

# Plan Estratégico de Tecnologías de la Información

## PETI

### 2022 – 2026

Tecnológico de Antioquia  
Institución Universitaria

Coordinación TIC

## Contenido

<b>ILUSTRACIONES .....</b>	<b>4</b>
<b>TABLAS .....</b>	<b>4</b>
<b>CONTROL DE CAMBIOS .....</b>	<b>5</b>
<b>DEFINICIONES .....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>OBJETIVO.....</b>	<b>8</b>
<b>ALCANCE .....</b>	<b>8</b>
<b>USO Y APROPIACIÓN DE LA TECNOLOGÍA .....</b>	<b>8</b>
<b>MARCO NORMATIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>RUPTURAS ESTRATÉGICAS .....</b>	<b>9</b>
<b>EL PETI DESDE UN ENFOQUE PROSPECTIVO .....</b>	<b>10</b>
PREPARACIÓN ESTRATÉGICA.....	10
<i>Conceptualización .....</i>	<i>10</i>
METODOLOGÍA.....	13
<i>Desarrollo Metodológico .....</i>	<i>14</i>
<i>Estudio Retrospectivo: Análisis de acumulados estratégicos .....</i>	<i>14</i>
OBJETO DE ESTUDIO .....	16
VIGILANCIA TECNOLÓGICA .....	17
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FACTORES RELEVANTES.....	17
<i>Consolidación de factores de cambio.....</i>	<i>17</i>
PRIORIZACIÓN ESTRATÉGICA.....	18
<i>Línea 1. Orientación al desarrollo territorial soportada en TI.....</i>	<i>19</i>
<i>Línea 2: Tecnologías de la Información orientada al desarrollo de los procesos misionales. ....</i>	<i>19</i>
<i>Línea 3: Modelos de gestión soportados en Tecnologías de la Información. ....</i>	<i>20</i>
<i>Línea 4: Desarrollo de las Tecnologías de la Información. ....</i>	<i>21</i>
ANÁLISIS DE ACTORES .....	24
<i>Análisis de actores por actores.....</i>	<i>24</i>
<i>Análisis de actores por objetivo .....</i>	<i>24</i>
<i>En torno a los consensos.....</i>	<i>25</i>
DISEÑO DE ESCENARIOS .....	26
<i>Construcción de Escenarios .....</i>	<i>26</i>
<i>Escenario Apuesta: “Desarrollo tecnológico inteligente y sostenible”.....</i>	<i>27</i>
DISEÑO ESTRATÉGICO .....	28
<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>28</b>
ESTRATEGIA DE TI .....	29
<i>Misión.....</i>	<i>31</i>
<i>Visión .....</i>	<i>31</i>
<i>Objetivo de la Gestión de las TIC.....</i>	<i>31</i>
<i>Políticas de TI .....</i>	<i>32</i>
USO Y APROPIACIÓN DE LA TECNOLOGÍA.....	33
SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	33

SERVICIOS TECNOLÓGICOS .....	34
<i>Gestión de Información y servicios tecnológicos</i> .....	36
GOBIERNO DE TI .....	37
<i>Roles</i> .....	37
<i>Instancias de decisión de TIC</i> .....	37
ANÁLISIS FINANCIERO .....	38
ENTENDIMIENTO ESTRATÉGICO .....	38
<i>Modelo operativo</i> .....	38
<i>Alineación de TI con los procesos</i> .....	42
<b>MODELO DE GESTIÓN DE TI .....</b>	<b>43</b>
ESTRATEGIA DE TIC.....	43
<i>Definición de los objetivos estratégicos de TI</i> .....	44
GOBIERNO DE TI .....	44
CADENA DE VALOR DE TI .....	44
INDICADORES Y RIESGOS .....	45
<i>Riesgos</i> .....	45
<i>Indicadores</i> .....	45
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS .....	46
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE TI .....	46
<i>Cambios en la Estructura del talento Humano</i> .....	47
<i>Redistribución y Cambios en el área de Sistemas de Información</i> .....	47
<i>Redistribución y Cambios en el Área de Infraestructura</i> .....	47
<i>Redistribución y Cambios en el Área de Soporte</i> .....	48
<b>GESTIÓN DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>48</b>
HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS.....	48
ACTUALIZACIÓN SISTEMAS DE INFORMACIÓN. ....	49
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	51
<i>Sistema de gestión administrativa</i> .....	51
SERVICIOS DE SOPORTE TÉCNICO .....	51
<b>MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS.....</b>	<b>51</b>
CRITERIOS DE CALIDAD Y PROCESOS DE GESTIÓN DE SERVICIOS DE TIC .....	51
INFRAESTRUCTURA .....	51
<i>Data Center</i> .....	52
<i>Estudio y definición de solución definitiva.</i> .....	53
CONECTIVIDAD.....	53
<i>Infraestructura tecnológica que soportará la red LAN</i> .....	53
<i>Infraestructura tecnológica de la red WAN</i> .....	54
SERVICIOS DE OPERACIÓN.....	55
MESA DE SERVICIOS.....	56
USO Y APROPIACIÓN.....	56
PROYECCIÓN DE PROYECTOS Y PRESUPUESTO TIC .....	56
<b>PLAN DE COMUNICACIONES DEL PETI .....</b>	<b>56</b>
OBJETIVO .....	57
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>57</b>

## Ilustraciones

Ilustración 1. Metodología.....	14
Ilustración 2. Bitácora de análisis del estudio retrospectivo.....	15
Ilustración 3. Línea 1: Orientación al desarrollo territorial soportada en TI.....	19
Ilustración 4. Línea 2. Tecnologías de la Información orientada al desarrollo de los procesos misionales. ....	20
Ilustración 5. Modelos de gestión soportados en Tecnologías de la Información.....	21
Ilustración 6. Línea 4. Desarrollo de las Tecnologías de la Información.....	22
Ilustración 7. Sistema de Relaciones .....	23
Ilustración 8. Sistema Estratégico de Relaciones .....	23
Ilustración 9. Histograma de la implicación de los actores sobre los retos. ....	25
Ilustración 10. Aplicación del método de Schwartz: PETI TdeA. Escenarios de futuro. ....	27
Ilustración 11. Diseño Estratégico.....	28
Ilustración 13. Mapa de Procesos del TdeA.....	30
Ilustración 14. Estructura Organizacional actual de la Coordinación TIC. ....	37
Ilustración 15. Estructura Orgánica TdeA.....	38
Ilustración 16 - Apoyo a los procesos.....	42
Ilustración 17. Principios que debe cumplir la Estrategia de TI.....	43
Ilustración 18. Cadena de Valor Coordinación TIC. ....	44
Ilustración 19. Fases del modelo de tratamiento de riesgos y seguridad de la información. ....	45
Ilustración 20. Estructura Organizacional propuesta de la Coordinación TIC por áreas, unidades y plazas. ....	46
Ilustración 21. Nivel de Servicio .....	51
Ilustración 22. Red WAN-LAN TdeA .....	54

## Tablas

Tabla 1. Caja de Herramientas.....	14
Tabla 2. Factores de cambio Consolidados .....	18
Tabla 3. Rol estratégico de los actores para el diseño de escenarios. ....	24
Tabla 4. Sistemas de Información.....	34
Tabla 5. Servicios Tecnológicos.....	36
Tabla 6. Talento humano - Coordinación TIC. ....	37
Tabla 7. Costos anuales de operación (2022) .....	38
Tabla 8. Mejoras Sistemas de Información Académico y Financiero, Vigencia 2022 .....	50
Tabla 9. Mejoras Sistemas de Información Académico y Financiero, Vigencia 2023 .....	50
Tabla 10. Mejoras Sistemas de Información Académico y Financiero, Vigencia 2024-2026 .....	50
Tabla 11. Distribución VLANs TdeA (Robledo).....	55
Tabla 12. Equipos de cómputo.....	55
Tabla 13. Plan de comunicaciones PETI 2022- 2026 .....	57

## Control de Cambios

Versión	Descripción	Fecha
1.0	Actualización Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PESI) 2018-2021	Marzo 2018
2.0	Definición Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI) 2021-2024	Marzo 2021
2.5	Construcción Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI) 2022-2026	Marzo 2022
3.0	Actualización Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI) 2022-2026	Abril 2023

Versión	Elaboración	Revisión	Aprobación	Publicación
1.0	Carlos Alberto Cortés Lopez (Lider TIC)	Comité de Informática	Comité de Informática	Marzo 2018
2.0	Esteban Madrigal Rodríguez (Lider TIC)	Esteban Madrigal Rodríguez (Lider TIC)	Comité de Informática	Marzo 2021
2.5	Grupo Coordinación de TIC	Estiven Caicedo Palacios (Lider TIC)	Comité de Informática	Marzo 2022
3.0	Luis Fernando Cortés Jiménez (Infraestructura TIC) Francisco Palacios Perea (Seguridad TIC)	Estiven Caicedo Palacios (Lider TIC)	Comité de Informática	Abril 2023

## Definiciones

**Catálogo de servicios de TI:** Contiene los servicios que la oficina TI presta a las demás dependencias de la organización.

**Catálogo de sistemas de información:** Contiene los sistemas o aplicativos disponibles para la entidad y sus diferentes usuarios.

**Catálogo de servicios tecnológicos:** Presenta la disponibilidad de equipos e infraestructura tecnológica disponible para la Institución.

**Estrategia TI:** Apoya el proceso de diseño, implementación y evolución de la Arquitectura TI en las instituciones, para lograr que esté alineada con las estrategias organizacionales y sectoriales.

**Gobierno de TI:** Brinda directrices para implementar esquemas de gobernabilidad de TI y para adoptar las políticas que permitan alinear los procesos y planes de la institución con los del sector.

**Gestión TI:** Garantiza que todos los recursos tecnológicos y el equipo de trabajo funcione correctamente, de manera TI proporcione valor a la entidad.

**Lineamiento:** orienta y dicta directrices que deben ser divulgadas, entendidas y acatadas por los miembros de una organización, compuesta por normas y responsabilidades asignadas a quienes se dirigen.

**Mesa de servicio:** Conjunto de recursos tecnológicos y humanos, que prestan servicios a los usuarios para gestionar y solucionar las diferentes situaciones presentadas por los usuarios de TI.

**Modelo integrado de planeación y gestión:** MIPG se define como un marco de referencia para dirigir, planear, ejecutar, hacer seguimiento, evaluar y controlar la gestión de las entidades y organismos públicos, con el fin de generar resultados que atiendan los planes de desarrollo y resuelvan las necesidades y problemas de los ciudadanos, con integridad y calidad en el servicio.

**Mapa de ruta:** Es una herramienta colaborativa desarrollada para formular, instrumentar y comunicar la estrategia TI.

**Política de TI:** Orienta la toma de decisiones de la oficina de TI para alcanzar ciertos objetivos.

**PETI:** Documento elaborado con el fin de plasmar la información de la situación a que se quiere llegar en un tiempo determinado y las estrategias TI que se deben ejecutar para llegar allá.

**Plan de comunicación TI:** Recoge las políticas, estrategias, recursos, objetivos y acciones de comunicación, tanto internas como externas, que se propone para divulgar e implementar la estrategia de TI.

**Servicio Tecnológico:** Permite gestionar con mayor eficacia y transparencia la infraestructura tecnológica que soporta los sistemas y servicios de información en las instituciones.

**Servicio de TI:** Es un conjunto de actividades de TI que responde a las necesidades de los usuarios de la estructura TI.



## Introducción

Las denominadas “nuevas tecnologías”, como los dispositivos móviles, los sistemas de información adaptables y las redes de datos cuya mayor expresión se da en la Internet, resultan cada vez más complejas, lo que implica estar sujetos a cambios de todo tipo que propenden por ajustar las organizaciones a las dinámicas actuales, son estas organizaciones las que deben velar por un correcto uso y apropiación del conocimiento adquirido y el generado en la continua manipulación de los resultados obtenidos cuando los diferentes procesos se ven mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Los nuevos retos que impone la globalización, los cambios gubernamentales, la normatividad, una mayor exigencia en los niveles de productividad y la eficiencia en las instituciones, exigen efectuar actualizaciones a los sistemas de información y acondicionarlos a los objetivos y orientación estratégica. Es importante considerar que lo único estable en las compañías de hoy, es el cambio, y el nivel de flexibilidad o inflexibilidad para poderlo incorporar en los sistemas de información determinan la proyección operativa y funcional de la organización.

Hoy en día, a pesar de contar con grandes volúmenes de datos y haber avanzado en la integración de los diferentes sistemas de información, es necesario contar con elementos que propicien el análisis de información que permita a la alta dirección la posibilidad de tomar decisiones que impacten la realidad institucional.

Ahora bien, los sistemas de información necesitan de una excelente infraestructura tecnológica en redes, almacenamiento, tratamiento de los datos, seguridad de la información y por supuesto un grupo de personas preparadas y comprometidas con brindar el apoyo y acompañamiento necesarios para los diferentes usuarios que conforman la comunidad institucional.

Es indiscutible que el crecimiento de una organización sin la utilización de la tecnología adecuada es prácticamente imposible. Así mismo, las decisiones tomadas sobre tecnología informática deben estar apoyados en un adecuado Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI), que además de las tecnologías a implementar, también comprenda un derrotero de permanente actualización.

Es por ello que para el Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria, acreditada en Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional, y entendiendo la importancia de su misión educativa en la región y el país, resulta determinante la incorporación, en su Plan de Desarrollo, de una óptima utilización de las TIC, para lo cual debe contar con un PETI construido desde un enfoque prospectivo, adecuado a su dinámica, ajustado a sus procedimientos y que defina los parámetros para los proyectos que impliquen la utilización de tecnología en los procesos misionales, de gestión, apoyo y control en la Institución en el período 2022- 2026. En este contexto, el Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria pretende aportar una visión múltiple, sistémica y a la vez flexible de largo plazo, buscando las condiciones adecuadas que se acerquen al equilibrio entre lo social, lo económico y lo ambiental, condiciones necesarias para la sostenibilidad y permanencia de la institución en el tiempo.

Para soportar la validez del presente estudio, se desarrollaron los siguientes temas: el estudio retrospectivo que describe y recoge los acumulados del desarrollo tecnológico del Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria y en el país; el estudio del estado del arte, según entrevistas y documentación que se realizó mediante una inmersión institucional, que representa la realidad y

actualidad de las tecnologías en la institución y el estudio de vigilancia que arrojó las tendencias a las cuales se dirigen los factores determinantes en el tiempo. A partir de ellos se identifican cuestionamientos, incertidumbres, problemas que inciden en las TIC, que después de su análisis dieron lugar a los factores relevantes, no solo los que han incidido, sino aquellos que inciden e incidirán en las tecnologías del futuro (tendencias y hechos portadores de futuro), a partir de los cuales se realiza el análisis estructural que permitió su priorización para el tratamiento estratégico, para luego realizar un mapeo de actores que permitió la construcción de políticas de alianzas, continuando con identificación de cuatro (4) escenarios posibles de futuro, para culminar con la construcción del escenario apuesta, como el escenario al cual el PETI dirigirá sus decisiones, estrategias y proyectos.

## Objetivo

Formular las estrategias que, en materia de TIC, aporten al cumplimiento de los objetivos planteados en el Plan de Desarrollo Institucional, implementando los procesos de Gestión de la Calidad y acorde con los lineamientos del Min TIC y la normatividad del sector.

## Alcance

El Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI) en el Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria, está proyectado para el período comprendido entre 2022 – 2026, y busca implementar los lineamientos establecidos por el Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación (Min TIC), en el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (Marco de Referencia AE), donde se relacionan los siguientes dominios:

- ✓ Estrategia de TI
- ✓ Uso y apropiación de la tecnología
- ✓ Sistemas de información
- ✓ Servicios tecnológicos
- ✓ Gobierno TI
- ✓ Gestión de la información y servicios tecnológicos
- ✓ Análisis financiero

## Uso y apropiación de la tecnología

Este documento es de aplicación para toda la Institución y será objeto de las actualizaciones y/o mejoras a que hubiere lugar en la medida que avance el plan de adquisiciones anual y surjan nuevas necesidades durante la vigencia establecida.

## Marco Normativo

El presente plan se encuentra sujeto a la normatividad que rige a la Institución desde los ámbitos nacionales, locales y del sector de tecnologías:

- ✓ Ley 527 de 1999: Acceso y uso de los mensajes de datos del comercio electrónico y de las firmas digitales.
- ✓ Ley 1581 de 2012: Protección de Datos.



- ✓ Ley 1712 de 2014: Transparencia y del Derecho a la Información.
- ✓ Ley 1915 de 2018: Derechos de autor y derechos conexos.
- ✓ Decreto 019 de 2012: Trámites y procedimientos.
- ✓ Decreto 767 de 16 de mayo de 2022: Lineamientos generales de la Política de Gobierno Digital.
- ✓ Directiva Presidencial 04 de 2012. Eficiencia Administrativa y Lineamientos de la Política de Cero Papel en la Administración Pública.
- ✓ Decreto 1078 de 2015. Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- ✓ Decreto 415 de 2016: Establece los lineamientos para el fortalecimiento institucional en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones a través del posicionamiento de los líderes de tecnologías de la información (TI).
- ✓ Acuerdo 006 de abril de 2022: Plan de Desarrollo del Tecnológico de Antioquia 2022-2026 Ser, Hacer, Trascender. “Redimensionado el desarrollo y futuro del TdeA”
- ✓ Marco normativo y régimen de contratación del sector de ciencia, tecnología e innovación.
- ✓ CONPES 3582 de 2009.
- ✓ Marco de Arquitectura de TI de Min TIC.
- ✓ Políticas de Seguridad Digital, “Seguridad y Privacidad de la Información”.

## Rupturas estratégicas

La mejor forma de impulsar la transformación digital en el Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria, es permitir que la Coordinación TIC se convierta en un habilitador que integre nuevas tecnologías en los procesos, trámites y servicios de la Institución. Esto se hace con el objetivo de generar eficiencia administrativa y valor público para los grupos de interés.

Toda iniciativa que permita la adopción de nuevas tecnologías, así como la implementación de soluciones de automatización de procesos, la incorporación de dispositivos IoT (Internet de las cosas), la adopción de la nube, entre otras, pueden requerir cambios significativos en la forma en que se realizan las actividades dentro de la Institución, así como en la forma en que se interactúa con los grupos de interés.

Es importante tener en cuenta que la implementación de estas iniciativas debe ser planificada cuidadosamente y debe involucrar a todas las partes interesadas. También debe haber un enfoque en la capacitación y el desarrollo de habilidades para garantizar que el personal de la Institución esté preparado para trabajar con las nuevas tecnologías y aprovechar al máximo sus beneficios.

Es cierto, para lograr una implementación exitosa de la transformación digital en la Institución, es necesario tener en cuenta varios aspectos clave. Algunos de estos aspectos son:

- ✓ Impulsar la gestión del cambio mediante la transformación digital la cual requiere cambios significativos en la forma en que se realiza el trabajo, y es importante asegurarse de que los empleados estén preparados y motivados para hacer frente a estos cambios.
- ✓ Contar con los recursos y servicios tecnológicos necesarios para implementar la transformación digital.

- ✓ Definir arquitecturas de infraestructura de TI o de servicios tecnológicos en la nube (cloud computing), que proporcionen una mayor flexibilidad y eficiencia en la implementación de tecnologías.
- ✓ Disponer de arquitecturas de interoperabilidad de aplicaciones y/o sistemas de información que aseguren que los diferentes sistemas y aplicaciones puedan comunicarse entre sí de manera efectiva.
- ✓ Contar con modelos claros de gestión y gobernanza de TI para asegurar que se estén siguiendo las mejores prácticas y que se esté trabajando en línea con las políticas y estándares gubernamentales.
- ✓ Utilizar datos abiertos de calidad que permitan una mayor transparencia y participación en la toma de decisiones.
- ✓ Alinear las soluciones con los procesos, asegurando que las soluciones tecnológicas se alineen con los procesos y necesidades de la entidad, y que se esté evaluando el costo/beneficio de cada solución.
- ✓ Fortalecer el equipo humano, capacitarlo y motivarlo para aprovechar al máximo las nuevas tecnologías.

## El PETI desde un enfoque prospectivo

### Preparación Estratégica

#### Conceptualización

La prospectiva es una disciplina intelectual que se caracteriza por los enfoques sistémicos, multidimensional y de largo plazo, con esta se realizan procesos de intervención, que buscan articular a los objetos de estudio con las demás dinámicas locales, regionales, nacionales y globales. En tal sentido, la prospectiva propone la implementación de diferentes técnicas y herramientas que se caracterizan por ser de carácter participativo, donde actores y expertos aportan a la construcción de escenarios futuros.

La prospectiva, le apuesta a un futuro decididamente distinto al pasado, debido a que los problemas del entorno cambian con rapidez de manera exponencial, donde prever los cambios y las potencialidades, en muchas ocasiones pueden ser más importantes que resolver los problemas del presente, que se explican por situaciones del pasado (Godet M., 1993). Por lo tanto, no se puede concebir el futuro, como una prolongación del pasado, la realidad en la que se encuentra inmersa los objetos de estudio, es visto hoy por diferentes actores que tienen intereses, que se materializan en proyectos futuros; en ese sentido, para el futuro de la propuesta de este estudio, no podrá predominar una determinación única, esta deberá ser flexible, dinámica y múltiple, donde se entiende que el futuro es una construcción social de los actores que conjugan conflictos e interés y que estos se conducen a través de la voluntad, la acción, poder e inteligencia.

El cambio es un proceso de transformación de la realidad que de manera permanente afecta las dinámicas sociales, políticas, económicas, culturales, tecnológicas, cotidianas, entre otras. Su carácter de proceso lo hace dinámico, a veces turbulento y caótico, que genera transformaciones simples o profundas que inciden permanentemente en las definiciones, decisiones y dinámicas de las

organizaciones y los territorios. Igualmente se caracteriza por que, desde lo temporal, se hace creciente exponencialmente, en sus ritmos.

Desde esta comprensión conceptual, los factores de cambio son elementos que se expresan en la realidad que se interviene generando una evolución o involución, transformación o retraso de los componentes o dimensiones sociales, políticas, económicas, ambientales, entre otras, es decir, pueden expresarse de manera positiva acelerando el cambio o negativa retardándolo.

La prospectiva como disciplina tiene como objeto de estudio, el futuro. Este es incierto, múltiple y esencialmente distinto al hoy, es decir, no sabemos con certeza cuál será su expresión, pero se sabe que existen muchos futuros posibles, futuribles, y lo deseable es aquel que genere profundas transformaciones en el desarrollo del objeto de estudio.

Desde la disciplina prospectiva en la construcción de su metodología, los factores de cambio adquieren un sentido vital y determinante para el análisis de los futuros alternativos posibles y en especial del futuro deseable. El abordaje de estos se realiza desde una perspectiva de cambio profundo del objeto de estudio analizado. Para ello se hace necesario realizar algunas precisiones conceptuales y comprensiones prospectivas de lo que son los paradigmas, las tendencias, las rupturas y los hechos portadores de futuro.

En este mismo sentido, los paradigmas son formas de concebir, de ver la realidad, son “verdades”, reconocimientos y aceptaciones de una comunidad. Los paradigmas son aquellos lentes que permiten leer, interpretar la realidad en que se encuentra inmerso un objeto de estudio en un tiempo determinado. Están determinados por el nivel de comprensión que la sociedad ha logrado construir sobre la realidad observada y observable, hasta el momento histórico en que se manifiesta el paradigma. Lo anterior lo hace mutable ya que la preocupación de la ciencia es lograr cada vez mayores comprensiones del mundo y construir nuevas teorías derivados de nuevas observaciones, hallazgos y descubrimientos producto de nuevas preguntas investigativas. Las preguntas y respuestas del presente están determinados en lo fundamental por el dominio que impone el paradigma dominante.

Partiendo que el futuro deseado es significativa, esencial, sustancial y fundamentalmente diferente al presente, son los cambios paradigmáticos en donde se centra el análisis del cambio en la prospectiva, para abordar el análisis de los escenarios alternativos de futuro. Se trata de generar cambios profundos y alternativos en la realidad actual y estos dependerán de la capacidad social de los actores, a través de su voluntad y acción, que se tenga de cambiar los modelos y conceptos que tienen vigencia dominados por el paradigma vigente. El reto es explorar y construir nuevos paradigmas, por ello la prospectiva es paradigmática.

Las tendencias son fenómenos que tienen sentido desde la relación temporal estructural entre el pasado, presente y futuro. Estas, poseen trayectoria histórica y en esta época han determinado, en gran medida, la evolución del objeto de estudio desde lo cualitativo y cuantitativo. En el tiempo presente, el fenómeno se expresa, significativamente, explicando la situación actual en todas sus dimensiones e igualmente en el futuro presentará una evolución que podrá afectar el objeto de estudio de manera positiva o negativa. De acuerdo con la gobernabilidad que se tenga sobre ellas se clasifican en pesadas y livianas, siendo la pesada la de muy baja gobernabilidad por parte de los actores y la liviana la de muy alta gobernabilidad.

En el marco de la concepción y el método prospectivo las tendencias juegan un papel en la configuración de los futuros. Desde el concepto prospectivo, las tendencias pesadas, en lo fundamental, como factor de cambio, emergen como uno de los pilares para el abordaje de los futuros posibles, probables y deseados. Desde el método, los escenarios son, en parte, una expresión de la evolución de las tendencias pesadas, descritas a través de imágenes, trayectorias y una metodología coherente en donde, la evolución de los factores de cambio configura ese futuro deseado. Un futuro, de manera casi inexorable, está constituido por la evolución positiva o negativa de las tendencias pesadas que hoy afectan el objeto de estudio. Las rupturas, son expresiones en el tiempo que se dan en la evolución de un proceso, manifestándose como un punto de quiebre, de oposición a los fenómenos anteriores con capacidad de contrarrestar su acción, en el que subyace el agotamiento de un paradigma dominante y el emerger de un nuevo paradigma. Lo determinante en las rupturas es la capacidad que se tenga de encontrar el nuevo paradigma emergente, transformador, que se encuentra en las entrañas del proceso objeto de análisis.

Desde el método prospectivo la ruptura se entiende como aquel momento en donde se presentan circunstancias que hacen cambiar de dirección la tendencia, modificándola sustancialmente y generando posibilidades de nuevos escenarios que pueden ser de desarrollo o involución dependiendo de la capacidad de los actores para la realización de estos constructos de futuro. En este rompimiento emergen con fuerza, se visibilizan fenómenos que no han sido detectados pero que representarían cambios significativos al futuro, llamados hechos portadores de futuro.

Finalmente surgen los hechos portadores de futuro, entendidos como aquellos fenómenos que están en desarrollo, en ciernes, que no tienen verificación histórica y representan gran importancia por la capacidad que poseen de generar transformación que traerán consecuencias positivas o negativas, que se expresarán en los escenarios de futuro. La no verificación histórica del fenómeno no es una explicación de su no existencia. Estos hechos son incubaciones invisibles producto del paradigma dominante que impide su visibilización. El cambio de lente en la mirada permite nuevas observaciones y es este el momento que lo invisible se vuelve visible. Uno de los poderes de un paradigma está en la capacidad de visibilizar aquello que logra explicar e invisibilizar aquello que no tiene capacidad de explicar.

Desde el método prospectivo los escenarios se construyen teniendo presente la manera cómo evolucionarán los hechos portadores de futuro. Se trata de tener una mirada que tenga la capacidad de penetrar a las profundidades, para encontrar estos fenómenos que explicaran las grandes transformaciones en el objeto de estudio intervenido desde una mirada prospectiva. Los escenarios de futuros alternativos y deseables se soportan, en lo esencial, en la evolución de los hechos portadores de futuro.

A partir de este contexto, desde esta disciplina realizamos un ejercicio de carácter estratégico orientado a identificar los posibles escenarios para el empleo del futuro. Para ello hemos mostrado un primer punto de conceptualización básica, abordaremos un segundo de explicación metodológica y como tercer aspecto el desarrollo metodológico desde la comprensión de la técnica, su aplicación y los anexos que muestran el proceso que recorrimos para lograrlo.

## Metodología

Busca diseñar el análisis prospectivo para identificar las posibilidades de futuro del objeto de estudio, mediante una identificación y valoración de los factores de cambio claves que soportaran los posibles futuros, utilizando una metodología participativa con los actores involucrados en el desarrollo de estos procesos.

En esta sesión se hará un abordaje de la forma como se desarrolla la metodología prospectiva para el análisis con el propósito de diseñar el estudio prospectivo. Para lo anterior se ha elaborado una agenda que reúne de manera colectiva la caja de herramientas que se requiere en la construcción de dicho plan estratégico con enfoque prospectivo, compuesta por los siguientes instrumentos:

Caja de Herramientas	Propósito
Estudio Retrospectivo: Análisis de acumulados organizacionales	Determinar cuáles son los fenómenos de cambio históricos que explican de manera estructural la evolución o involución del objeto de estudio, a través de hitos que en el momento que se presentan generan cambios sustanciales y que hoy explican la situación actual y las posibles evoluciones futuras.
Inmersión Institucional (Estado del Arte)	Análisis del presente del objeto de estudio, para encontrar nuevos factores de cambio y poder argumentarlos en clave de este.
Vigilancia Tecnológica y Estratégica	Identificar tendencias y hechos portadores de futuro, que determinarán a futuro la evolución o transformación del objeto de estudio.
Factores de cambio	Identificar fenómenos de carácter variables, estructurantes y sistémicos con motricidad y dependencia, que determinan la evolución o transformación del objeto de estudio, que enfocan el quehacer estratégico en donde se encuentran fuerzas poderosas que definirán su escenario futuro.
Priorización (Análisis estructural)	Identificar cuáles son los factores de cambio que tienen la capacidad de incidir de manera estratégica en el objeto de estudio, sin desconocer que pertenecen a un sistema donde todos se relacionan de manera dinámica y describir el sistema del objeto de estudio, con ayuda de una matriz que relaciona todos sus elementos constitutivos.
Análisis estratégico de Actores	Análisis de actores implicados en la apuesta estratégica, con base en la calificación de las relaciones de dependencia e influencia que se dan entre dichos actores, como también su posición frente a los propósitos estratégicos trazados para la definición de escenarios futuros.
Diseño de escenarios	Describir una situación que se presentará en el futuro y la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura con cierta coherencia, en donde los actores sociales juegan un papel determinante mediante la voluntad y la acción.



## Diseño estratégico

Formulación de los programas, proyectos y planes de acción que permitirán avanzar en la dirección del escenario apuesta.

Tabla 1. Caja de Herramientas  
Fuente: Elaboración propia

## Desarrollo Metodológico

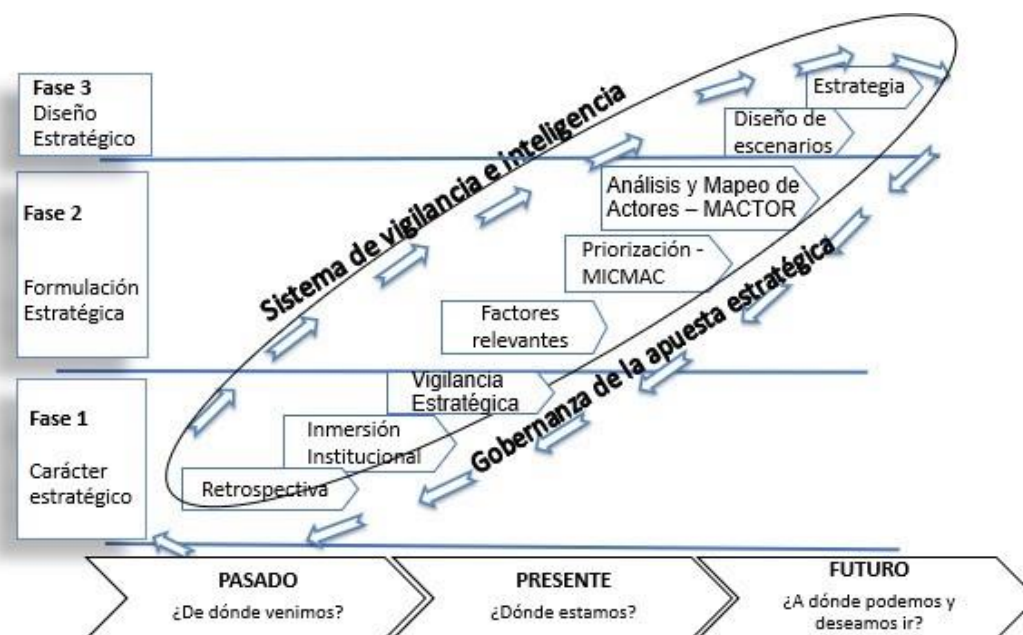


Ilustración 1. Metodología  
Fuente: Adaptación ESUMER

## Estudio Retrospectivo: Análisis de acumulados estratégicos

El proceso metodológico – prospectivo aborda y responde los siguientes interrogantes relacionados respectivamente con el pasado ¿De dónde venimos?, el presente ¿Dónde estamos? y el futuro ¿A dónde podemos y deseamos ir?, donde el futuro es el norte para la construcción colectiva del estudio. Estas preguntas abordan diversos momentos dentro de los cuales se pueden desagregar distintos componentes que se relacionan en el ANEXO 1. Estudio Retrospectivo PETI.

Al aplicar la técnica “línea de tiempo”, obtuvimos como resultado la identificación y descripción de los hitos, que en su ordenamiento cronológico que se relacionan en el ANEXO 2. Línea de Tiempo PETI TdeA

Para el desarrollo del estudio retrospectivo, nos apoyamos en novena y siete (97) documentos institucionales que fueron analizados desde un enfoque de gestión de conocimiento, relacionados en la siguiente bitácora:



**FORMULACION PETI TDEA  
DOCUMENTOS ESTUDIO  
RETROSPECTIVO**

DESDE UN ENFOQUE DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO



RELACIÓN DOCUMENTAL

TOTAL, RELACIÓN DOCUMENTOS: 97

ANÁLISIS DOCUMENTAL

DOCUMENTOS ESTRATÉGICOS / PROSPECTIVOS 9

**RESUMEN DOCUMENTOS EN ANÁLISIS**

Dimensiones de Análisis	Retrospectivos	Presente	Estratégicos / Prospectivos	Total
AMBIENTAL	2	2	5	9
ECONÓMICA	11	1	0	12
INSTITUCIONAL	0	17	3	20
LEGAL	5	8	0	13
POLÍTICA	4	6	1	11
SOCIOCULTURAL	13	5	0	18
TECNOLÓGICA	14	0	0	14
	<b>49</b>	<b>39</b>	<b>9</b>	<b>97</b>

*Ilustración 2. Bitácora de análisis del estudio retrospectivo*  
Fuente: Elaboración propia

Desde los acumulados estratégicos, comienzan a emerger como aspectos de importancia para el análisis de los posibles futuros, los siguientes aspectos:

**Desde lo ambiental**

- ✓ Se aborda el covid y la generación de nuevos escenarios pospandémicos de futuro soportados en TIC.
- ✓ Se está presentando aumento de la conciencia frente a las problemáticas globales expresadas en compromisos mediante agendas globales.
- ✓ Emerge la compaginación del desarrollo tecnológico con la protección del medio ambiente.

**Desde lo económico**

- ✓ Se están presentando una serie de apuestas estratégicas de transformación territorial.
- ✓ Emerge el desarrollo de nuevas vocaciones económicas en los territorios.
- ✓ Fortalecimiento sectorial en búsqueda de novedosos servicios y productos orientados a la desmaterialización de la información, a través del desarrollo acelerado de tecnologías disruptivas que inciden en la economía global y en el desarrollo de la sociedad.
- ✓ Cambios en el mundo del trabajo, aparece con importancia la flexibilización laboral.

**Desde lo institucional**

- ✓ Emerge la articulación a definiciones y dinámicas territoriales y su relación con el desarrollo tecnológico.

- ✓ Se presenta el abordaje permanente y estratégico del desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

### **Desde lo político legal**

- ✓ Se presenta una proliferación de normatividad operativa y estratégica, decretos, códigos, reglamentos y leyes que dan cuenta de la importancia de las tecnologías para la sociedad y su incidencia en la transformación territorial.
- ✓ Se adopta una serie de normatividad nacional aplicable a la formulación de planes estratégicos tecnológicos en país.
- ✓ Se presenta un diálogo estratégico con los desarrollos políticos e institucionales orientados al desarrollo de las TIC y al fortalecimiento de la CTel.
- ✓ Incluye la adopción de una serie de planes y apuestas estratégicas de carácter estructural y sectorial para abordar el desarrollo tecnológico, entre otros aspectos claves para el desarrollo territorial del país.
- ✓ Emerge la articulación de las TI con los instrumentos de planificación.

### **Desde lo socio cultural**

- ✓ Aparece la concepción de desarrollo de las tecnologías con enfoque al bienestar.
- ✓ La pandemia obliga a reorientar actividades laborales y educativas apoyadas en la tecnología y la virtualidad, se implementan estrategias para enfrentar los retos de la pandemia como el fortalecimiento del teletrabajo, trabajo y estudio desde casa, desarrollo de nuevas habilidades, etc.
- ✓ Emerge con fuerza el abordaje de la educación desde un enfoque de derecho.
- ✓ Se presentan continuos cambios en los modelos pedagógicos y didácticos soportados en Tecnologías de la Información.

### **Desde lo tecnológico**

- ✓ Se presenta el impulso de nuevas competencias laborales para el abordaje de la Cuarta Revolución Industrial.
- ✓ Emerge el fortalecimiento sectorial en búsqueda de novedosos servicios y productos orientados a la desmaterialización de la información, a través del desarrollo acelerado de tecnologías disruptivas que inciden en la economía global y en el desarrollo de la sociedad.
- ✓ El desarrollo y análisis del estudio retrospectivo se amplía y se relaciona en el **ANEXO 3. Análisis Retrospectivo PETI TdeA**

### **Objeto de estudio**

Para el presente trabajo, se define como "...aquella porción de la realidad que se aborda de manera sistémica, para buscar generar un proceso de transformación significativa y estratégica a través de la aplicación del método prospectivo. Un objeto de estudio puede ser un territorio, un clúster, un sector económico, una política pública, una cadena productiva, una organización y por qué no, una persona (Universidad de Antioquia, 2021, pág. 25).

¿Cuál es la esencia del PETI del TdeA? La transformación está en las TICS, siendo ella transversal para todas las entidades. La esencia del PETI se enfoca al peso que hoy tiene la tecnología en los procesos sustantivos del Tecnológico de Antioquia.

## Vigilancia tecnológica

De acuerdo con el Glosario de Minciencias (sf) "...Es un proceso organizado, selectivo y permanente, basado en la captura de información del exterior y de la propia organización, sobre ciencia y tecnología en un determinado sector de interés".

Igualmente, la OCDE define a la Prospectiva Tecnológica como "Un conjunto de intentos sistemáticos para mirar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad, con el fin de identificar aquellas tecnologías genéricas emergentes que probablemente generarán los mayores beneficios económicos y/o sociales" (Medina Vásquez, 2006).

En el ANEXO 4. Informe vigilancia tecnológica PETI, se presenta en análisis y resultados de la vigilancia estratégica. El ejercicio de la vigilancia estratégica se preocupa por el futuro; por reconocer las posibilidades de desarrollo y proyección de los factores de cambio. Provee información clave que posibilite plasmar estrategias para adaptarse a los condicionamientos o aprovecharse de las posibilidades que depare el entorno, con énfasis en el futuro.

De este análisis surgen una serie de factores de cambio identificados en la elaboración de los ejercicios que se han desarrollado en el marco de la metodología. Es así como el enfoque con el cual se lleva a cabo el análisis tuvo como iluminación la vigilancia estratégica de los componentes que se abordarán a continuación

## Identificación y caracterización de factores relevantes

Siguiendo a Godet et al. (2000) es indispensable la explicación detallada de las variables o factores relevantes, ya que: "facilita el seguimiento del análisis y la localización de relaciones entre estas variables y ello permite constituir la base de temas necesarios para toda reflexión prospectiva. Se recomienda también establecer una definición precisa para cada una de las variables, de trazar sus evoluciones pasadas, de identificar las variables que han dado origen a esta evolución, de caracterizar su situación actual y de descubrir las tendencias o rupturas futuras" (Godet, Monti, Meunier, & Rubelar, 2000, pág. 68).

## Consolidación de factores de cambio

A partir de las valoraciones que surgen de los estudios retrospectivo, del análisis estratégico del cambio y de la vigilancia estratégica, se identifican los siguientes factores de cambio:

#	Factor	Dimensión
1	Dialogo estructural de TI con las Agendas Globales	Socioambiental
2	Fortalecimiento de los Ecosistema de las TIC	Político
3	Crecientes restricciones de presupuesto a universidad publica	Político
4	Incidencia de las TIC en los nuevos escenarios pospandémicos	Socioambiental
5	Respuesta a los Ciclos de vida tecnológico cada vez más cortos	Desarrollo Tecnológico

6	Impacto de eventos catastróficos en el servicio de redes del TdeA	Socioambiental
7	Procesos de regionalización del TdeA soportados en TI	Desarrollo Territorial
8	Surgimiento del Entorno de aprendizaje digital de próxima generación	Pedagogía y Didáctica
9	Profundización de la cultura de la transformación digital	Desarrollo Tecnológico
10	Surgimiento de nuevos modelos de negocios soportados en CTel	Desarrollo económico
11	Desarrollo de TI para el Sistema de Gestión de Calidad - Sistema de Acreditación	Desarrollo Institucional
12	Compaginación del desarrollo tecnológico con el desarrollo sostenible	Socioambiental
13	Desarrollo de tecnologías disruptivas para el abordaje de las nuevas vocaciones económicas.	Desarrollo económico
14	Establecimiento de procesos de Vigilancia tecnológica y estratégica	Desarrollo Tecnológico
15	Cambios continuos en los modelos pedagógicos y didácticos soportados en TIC	Pedagogía y Didáctica
16	Apalancamiento de Ti para la articulación territorial	Desarrollo Territorial
17	Generación de nuevas competencias para el desempeño en TIC	Pedagogía y Didáctica
18	Modelos de la gestión del conocimiento soportado en TIC.	Pedagogía y Didáctica
19	Fortalecimiento de las tecnologías de la cuarta revolución industrial	Desarrollo Tecnológico
20	Normatividad estratégica y operativa asociada al proceso de consolidación de las TIC	Desarrollo Institucional
21	Establecimiento de la Nube distribuida	Desarrollo Tecnológico
22	Crecimiento exponencial de los Recursos educativos abiertos	Pedagogía y Didáctica
23	Desarrollo de la arquitectura Empresarial para la Gestión de TI	Desarrollo Tecnológico
24	Desarrollo de la ciudad institucional desde cualquier lugar	Desarrollo Tecnológico
25	Acompañamiento de las TIC a los procesos misionales del TdeA	Pedagogía y Didáctica
26	Modelo Integrado de Operación por procesos soportado en la Gestión de las TIC	Desarrollo Institucional
27	Diálogo estratégico con las políticas públicas orientados a las TIC	Político
28	Presupuesto para soportar los desarrollos de las TI	Desarrollo Institucional
29	Soporte tecnológico para los procesos de gobernabilidad y gobernanza.	Político
30	Fortalecimiento administrativo soportado en los nuevos desarrollos tecnológicos.	Desarrollo Institucional
31	Desarrollo de procesos soportados en el poder de lo híbrido	Desarrollo Tecnológico
32	Desarrollo de la experiencia total	Desarrollo Tecnológico

Tabla 2. Factores de cambio Consolidados

Fuente: Elaboración propia

Su definición y caracterización se detalla en el ANEXO 5. Factores Relevantes PETI, Factores de Cambio.

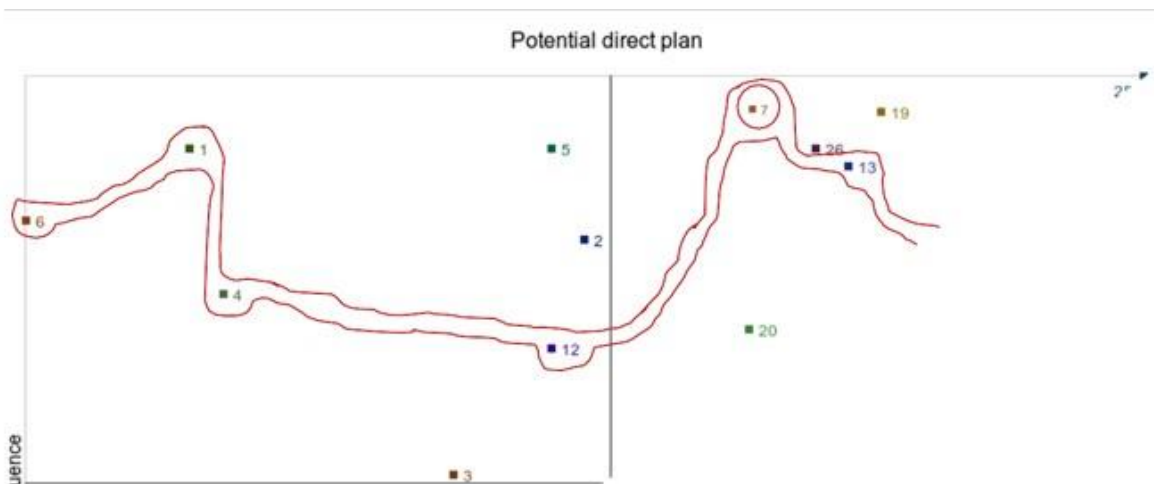
## Priorización estratégica

En este estudio se profundiza en el análisis estructural, como una herramienta utilizada en los estudios de futuro para determinar los factores de cambio que conforman el sistema en estudio, y cuáles de estos factores son críticos, claves y estratégicos para el comportamiento de este, dicho estudio se relaciona en la caja de herramientas señalada anteriormente.

A partir de estos resultados surgen las líneas de gestión para su desarrollo, como se detalla a continuación.

### **Línea 1. Orientación al desarrollo territorial soportada en TI**

Esta línea está orientada a dinamizar los procesos de regionalización apalancando la articulación territorial y el desarrollo nuevas vocaciones económicas mediante tecnologías disruptivas, teniendo como referente los eventos catastróficos que impactan las redes, los nuevos escenarios pospandémicos y la orientación hacia el desarrollo sostenible.



*Ilustración 3. Línea 1: Orientación al desarrollo territorial soportada en TI*  
Fuente: Elaboración Propia soportada en MICMAC

#### **Reto de la línea 1:**

Desarrollo tecnológico territorial resiliente y pertinente.

### **Línea 2: Tecnologías de la Información orientada al desarrollo de los procesos misionales.**

Esta línea se orienta al acompañamiento de las TIC a los procesos misionales, contribuyendo al desarrollo del modelo de la gestión del conocimiento soportado en TIC, a la generación de nuevas competencias para el desempeño en TIC, dando respuesta a los cambios continuos en los modelos pedagógicos y didácticos, el desarrollo de entornos de aprendizajes digital de próxima generación y el impulso de los procesos soportados en el poder de lo híbrido:



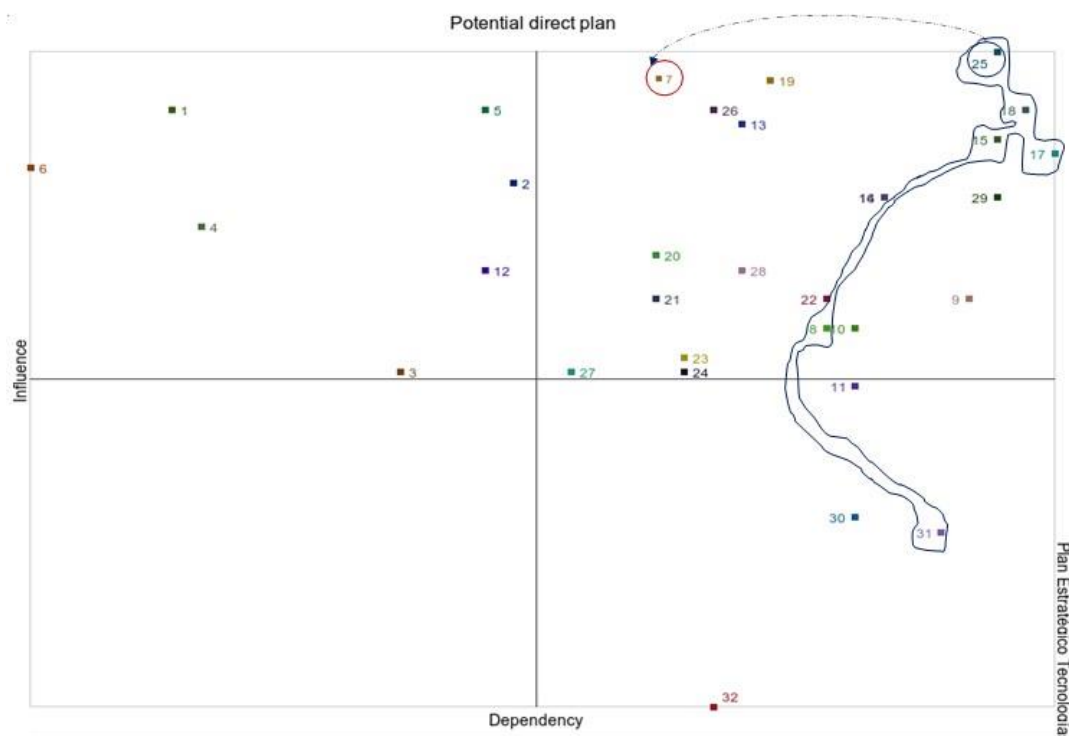


Ilustración 4. Línea 2. Tecnologías de la Información orientada al desarrollo de los procesos misionales.  
Fuente: Elaboración propia soportada en MICMAC

### Reto de la línea 2:

Fortalecimiento integral de nuevos desarrollos tecnológicos para los procesos misionales.

### Línea 3: Modelos de gestión soportados en Tecnologías de la Información.

Esta línea se orienta al impulso del modelo Integrado de Operación por Procesos soportado en la Gestión de las TIC, dando respuesta a la necesidad de elevar la Gobernabilidad y gobernanza, al surgimiento de nuevos modelos de negocios, al Sistema de Gestión de Calidad y Acreditación, considerando la normatividad estratégica y operativa asociada al proceso de consolidación de las TIC y el desarrollo de la arquitectura Empresarial para la Gestión de TI en diálogo estratégico con las políticas públicas y el fortalecimiento de los Ecosistema de las TIC y al impulso de nuevos desarrollos tecnológicos.





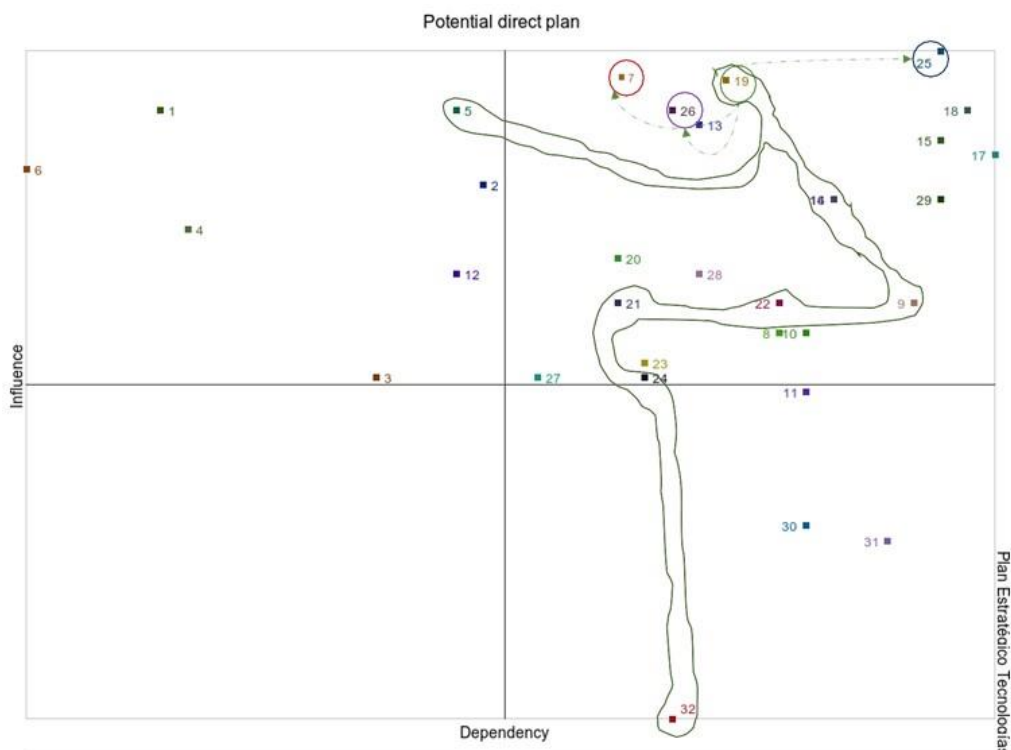


Ilustración 6. Línea 4. Desarrollo de las Tecnologías de la Información

Fuente: Elaboración propia soportada en MICMAC

#### Reto de la línea 4:

Consolidación de la Transformación Digital en el marco de los desarrollos de la Cuarta Revolución Industrial.

En términos generales la integración de las líneas estratégicas definidas para el diseño de escenarios del PETI es el siguiente:

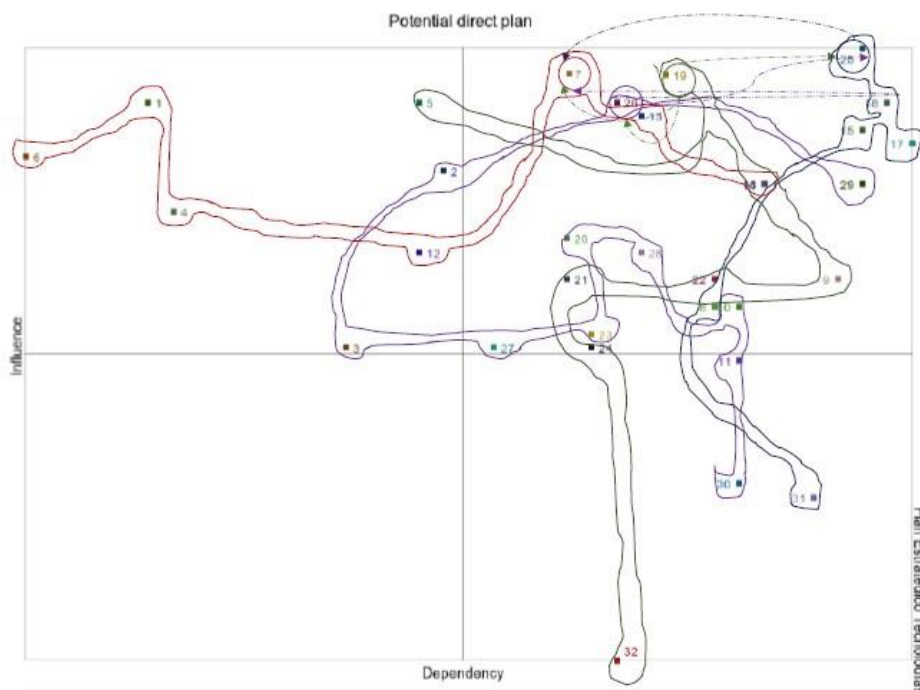


Ilustración 7. Sistema de Relaciones  
Fuente: Elaboración propia soportada en MICMAC

Sistema que puede expresarse estratégicamente de la siguiente manera:



Ilustración 8. Sistema Estratégico de Relaciones  
Fuente: Elaboración propia soportada en MICMAC

El desarrollo y análisis estructural y estratégico se relaciona en el ANEXO 6. Análisis Estructural PETI.

## Análisis de actores

Con el uso del método de análisis de juego de actores se “busca valorar las relaciones de fuerza entre los actores y estudiar sus convergencias y divergencias con respecto a un cierto número de posturas y de objetivos asociados. A partir de este análisis, el objetivo de la utilización del método MACTOR es el de facilitar a un actor una ayuda para la decisión de la puesta en marcha de su política de alianzas y de conflictos” (Godet, Monti, Meunier, & Rubelar, 2000, pág. 75).

### Análisis de actores por actores

El ANEXO 7. Resultados Actores PETI, relaciona en detalle la metodología utilizada con el software MACTOR que permitió llegar a los siguientes resultados:

En resumen, el papel estratégico que asumirá cada actor dentro de la política de alianzas será la siguiente:

Actores Sociales	Referenciación estratégica	Movilizadores estratégicos	Dinamizadores estratégicos	Enlaces estratégicos	Impacto estratégico
Actores Cooperación Internacional					
Actores de la ciberdelincuencia (hackers)					
Alcaldía					
Coordinación de egresados					
Coordinación de prácticas					
Directores de procesos misionales TdeA					
Egresados TdeA					
Entes de Control					
Estudiantes					
Gobernación					
Jubilados TdeA					
Medios de comunicación					
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación					
Ministerio de Educación Nacional					
Ministerio de las TIC					
Organizaciones de la sociedad civil y comunidad					
Organizaciones que fomentan el uso y la apropiación de las TIC					
Personal administrativo TdeA					
Planeación TdeA					
Profesores TdeA					
Proveedores Tecnológicos					
Rectoría					
Redes académicas y de investigación nacionales y regionales					
Universidades - IES					
	4	6	3	3	8

Tabla 3. Rol estratégico de los actores para el diseño de escenarios.

Fuente: Elaboración propia

### Análisis de actores por objetivo

Este proceso identificó y evaluó las posiciones que poseen los actores ante los diferentes retos estratégicos, y son de gran utilidad para construir los consensos clave para la construcción del diseño estratégico.

## En torno a los consensos

De acuerdo con la valoración realizada por los expertos, se obtuvieron los siguientes resultados:

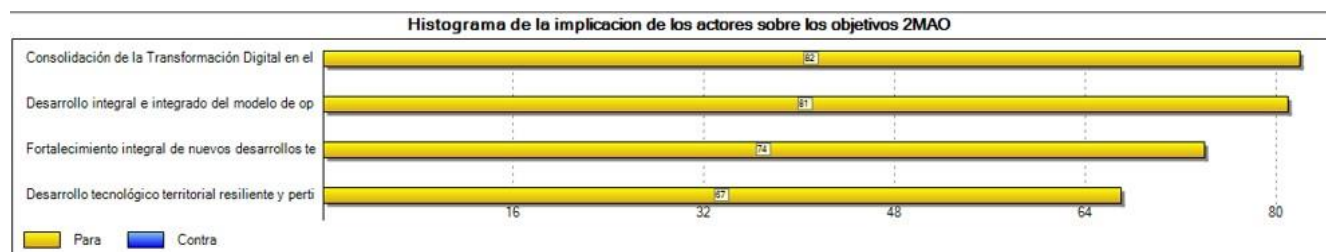


Ilustración 9. Histograma de la implicación de los actores sobre los retos.

Fuente. (Mactor, 2007)

Se estableció un orden de importancia de los retos estratégicos para el análisis de consensos, que corresponde a un primer orden de consenso alto entre los actores frente a estos retos:

Objetivos de primer orden de consenso alto entre los actores:

### 1. Reto de la línea 4: Transformación digital

*Consolidación de la Transformación Digital en el marco de los desarrollos de la Cuarta Revolución Industrial.*

### 2. Reto de la línea 3: Modelo de operación por procesos.

*Desarrollo integral e integrado del modelo de operación por procesos.*

Estos son retos que generan alto consenso y baja oposición, que para un ejercicio de carácter estratégico en términos de alianzas con actores se convierten en retos movilizadores hacia la construcción de la gobernanza requerida para el proceso.

Objetivos de segundo orden de consenso medio entre actores:

Así mismo, se establece un segundo orden de importancia para el análisis de consensos, frente a estos retos:

### 3. Reto de la Línea 2: Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento de los procesos misionales

*Fortalecimiento integral de nuevos desarrollos tecnológicos para los procesos misionales.*

### 4. Reto de la línea 1: Resiliencia del territorio

*Desarrollo tecnológico territorial resiliente y pertinente.*

Estos retos generan alto consenso y media oposición. Para un ejercicio de carácter estratégico en términos de alianzas con actores, invita a desarrollar acciones que apunten a contrarrestar la valoración de oposición para la construcción de la gobernanza requerida para el plan.

La política de alianzas debe centrar acciones en torno al elevamiento del consenso dentro del sistema.



## Diseño de Escenarios

De acuerdo con Godet et al. (2000) “un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura y un camino de acontecimientos que permiten pasar de una situación original a otra futura [] ...las hipótesis de un escenario deben cumplir simultáneamente cinco condiciones: pertinencia, coherencia, verosimilitud, importancia y transparencia” (Godet, Monti, Meunier, & Rubelar, 2000, pág. 17)

### Construcción de Escenarios

Es una técnica creada por Schwartz (1993) en la que se plantea escenarios (sectores) posibles de un futuro, con un tiempo determinado, exploratorios y apuesta.

Esta etapa de la construcción del diseño estratégico tiene por objetivo identificar y analizar el comportamiento de los actores que tienen relación directa con las líneas estratégicas definidas. En este punto, se determinan los retos y se identifican los conflictos, los posibles juegos de alianzas o las estrategias que se deben diseñar en pro de la construcción del escenario apuesta.

El propósito de este estudio concluye con la construcción de los escenarios del PETI, para lo cual, metodológicamente ya se cuenta con todos los elementos necesarios para su construcción. Apoyados en Godet (1993), los escenarios se definen como:

“... conjunto formado por la descripción de una situación futura y de las trayectorias de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura de una manera coherente.” (Godet M., 1993).

De manera complementaria, en donde los actores sociales juegan un papel estratégico desde su decisión voluntaria y acción constructora.

Según Godet (1993), en torno a los escenarios, el futuro es múltiple, existen varios futuros posibles, futuribles, resultado de un proceso de construcción anterior que ha llevado a la elección de aspectos claves y el rol de los actores que explican, en gran medida, los futuros a analizar.

En la caja de herramientas utilizada para la construcción del estudio, se muestran un listado de propósitos que se plantean en la construcción de escenarios, así como el desarrollo de sus componentes y la metodología utilizada en su construcción.

En nuestro caso (ANEXO 8. Documento Escenarios PETI), aplicamos la técnica de los ejes de Schwartz, encontrando los siguientes escenarios:



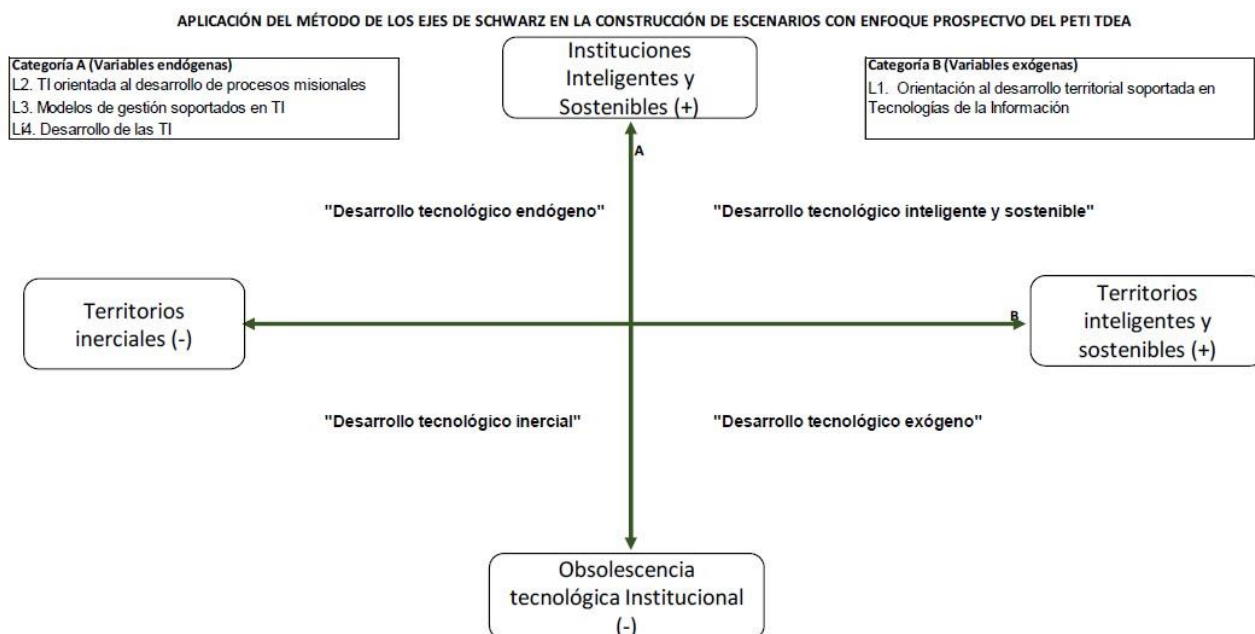


Ilustración 10. Aplicación del método de Schwartz: PETI TdeA. Escenarios de futuro.  
Fuente: Elaboración propia, apoyado en Schwartz

Posteriormente, a partir de esta este ejercicio se narra el escenario apuesta.

### Escenario Apuesta: “Desarrollo tecnológico inteligente y sostenible”

Hoy, mes de diciembre del año 2032, próximos a cumplir 50 años de actividades desde que el Tecnológico de Antioquia iniciara sus labores académicas en 1983 como institución pública de educación superior dedicada principalmente a la formación técnica y tecnológica (Tecnológico de Antioquia, 2018), queremos rendir un informe estratégico a los honorables miembros del Concejo Superior. Iniciamos diciendo que, en el año 2022, nos dimos a la tarea, desde la institución, de visualizar a profundidad los grandes retos frente a los avances tecnológicos que debía contemplar el PETI; y en particular, frente a los grandes cambios que este enfrentaba en las primeras décadas del siglo, así como los grandes desafíos que el TdeA debía asumir frente a la realidad VICAL en la que se desenvuelve (lo volátil, lo incierto, lo caótico, lo ambiguo y lo líquido); y de manera satisfactoria mostramos los diferentes desarrollos estratégicos construidos para su fortalecimiento en forma coherente y consistente a través de estos diez (10) años.

Lo primero que hicimos fue entender que para enfrentar los grandes retos que planteaban los avances tecnológicos a las instituciones de educación superior, deberíamos tener la capacidad de alcanzar el desarrollo tecnológico territorial resiliente y pertinente anticipándonos inteligentemente a los cambios del entorno dinámico a los que este se enfrentaba y lograr su articulación sistémica, estructural y estratégica con la institución mediante el fortalecimiento integral de nuevos desarrollos tecnológicos al servicio de los procesos misionales de la institución, integrando estructural, pertinente y estratégicamente el modelo de operación por procesos de la universidad con el establecimiento de la cultura de la transformación digital en el marco de los desarrollos de la Cuarta Revolución Industrial, que además permitiera el fortalecimiento organizacional del TdeA.

No nos equivocamos en esta apuesta estratégica y hoy decimos con satisfacción que gracias a la implementación del PETI. El TdeA se ha orientado al desarrollo territorial soportado en tecnologías de la información; ha fortalecido la integración de sus procesos misionales gracias a la implementación de modelos de gestión soportados en TI y ha desarrollado y aprovechado de manera pertinente las tecnologías de la información; convirtiéndose en una Universidad que reconoce y responde a las necesidades de los territorios, logrando consolidarse como una institución incluyente, de carácter sostenible e inteligente en la región y en el marco de las transformaciones organizacionales orientadas al desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente, alcanzando un elevado nivel de preparación frente a los cambios surgidos por las tecnologías en estos años.

Nos declaramos satisfechos con estos logros que contribuyeron a que el TdeA diera respuesta oportuna a los grandes desafíos que enfrentó para asumir con responsabilidad el desarrollo de las TI, vislumbrados en el año 2022, posibilitando así su fortalecimiento y desarrollo como una de las mejores universidades de Antioquia; y hacemos entrega del escenario apuesta "Desarrollo tecnológico inteligente y sostenible", agradeciendo profundamente el compromiso social de todos los actores que contribuyeron para este feliz término.

## Diseño Estratégico

El diseño estratégico del Plan de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones del PETI se relaciona en detalle en el ANEXO 9. Diseño Estratégico. y se presentan los proyectos identificados en la construcción del plan, asociados a las líneas estratégicas en el Anexo 10. Programas y Proyectos



Ilustración 11. Diseño Estratégico  
Fuente: Elaboración propia

## Análisis de la situación actual

El Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria (TdeA), es una Institución de Educación Superior vigilada por Ministerio de Educación Nacional que inició labores académicas en 1983, con el ideal principal de la formación técnica y tecnológica. A finales de 1993 adquiere la primera sede propia y en

el año 1999 se traslada a lo que actualmente es su campus universitario en el Barrio Robledo de la Ciudad de Medellín.

En el año 2006, por resolución del MEN, adquiere el carácter académico de Institución Universitaria, un nuevo reto que impulsa a toda la comunidad institucional en procura de objetivos cada vez más representativos para la ciudad, la región y el país, es así como en agosto del año 2016, el TdeA es acreditado en Alta Calidad.

La Ley 30 de 1992, la Ley 115 de 1994 y el Decreto Único Reglamentario 1075 de 2015, son las normas que regulan su funcionamiento en el Sector Educativo.

En la actualidad, el TdeA consigue renovar su Acreditación Institucional en Alta Calidad por un período de ocho (8) años a través de la resolución 13187 del 17 de Julio de 2020 y, el PETI adquiere una mayor relevancia porque formula los objetivos y estrategias que hacen real y visible la gestión de la Institución.

A continuación, se describe la situación actual en la que se encuentra operando la Institución iniciando el año 2022 en materia tecnológica con base en los dominios planteados en el alcance de este documento:

## **Estrategia de TI**

La estructura orgánica de la Institución se encuentra definida en el Acuerdo 03 del 18 de abril de 2017 donde se establecen las diferentes Unidades Estratégicas de Gestión, siendo la Coordinación de TIC una de ellas y dependiendo jerárquicamente de la Dirección de Planeación. Como Unidad Estratégica tiene la siguiente finalidad: *“Presentar soluciones informáticas que ayuden a la Institución a potencializar su quehacer a través de la tecnología, enfocando sus inversiones en los elementos diferenciadores que generen ventajas competitivas”* (Acuerdo 03 de 2017).

Así mismo en el Modelo Integrado de Operación por Procesos se identifica la Gestión de las TIC (GTI) como un proceso de Apoyo a la Gestión y lo describe de la siguiente forma:

*“Las Tecnologías de la Información y la Comunicación entendidas como el conjunto de equipos, programas informáticos y medios de comunicación para reunir, almacenar, procesar, transmitir y presentar información en cualquier formato, le permiten al Tecnológico de Antioquia - IU garantizar que tanto la generación y recopilación de información; como la divulgación y circulación de la misma, llegue a los diferentes grupos de interés, haciendo más eficiente la gestión de operaciones en la Institución”* (Manual del Sistema Integrado de Gestión SIG).

### Sistema Integrado de Gestión (SIG) Modelo de Operación por Procesos

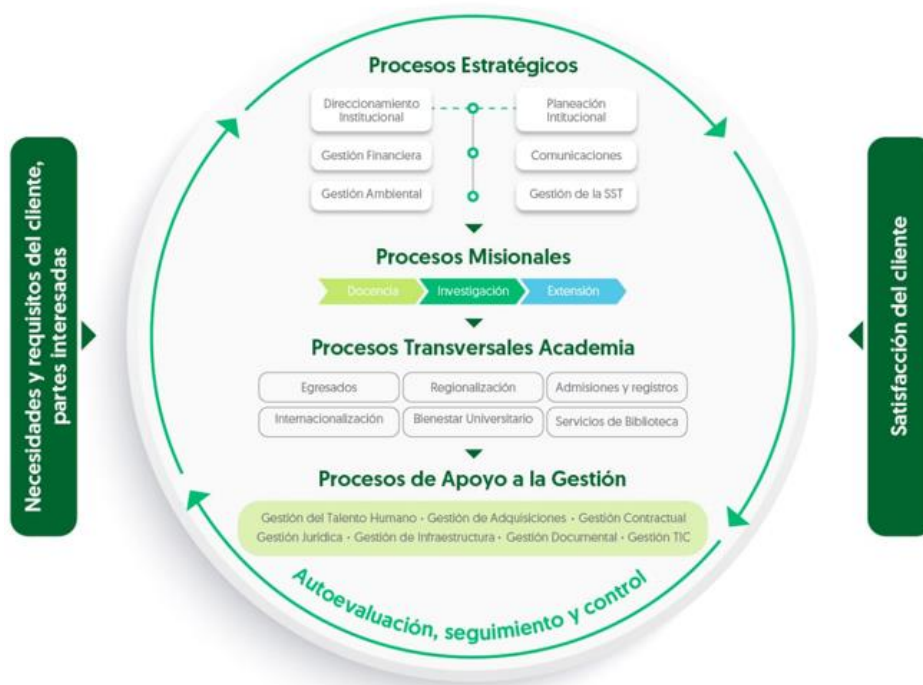


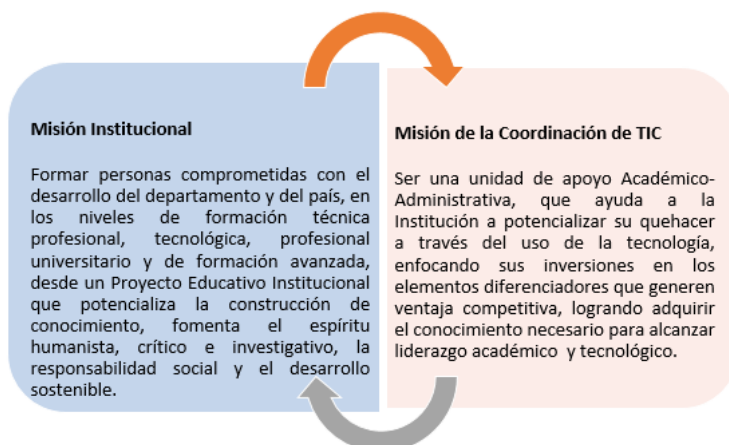
Ilustración 12. Mapa de Procesos del TdeA.  
Fuente: Sistema Integrado de Gestión TdeA

De igual forma el Proyecto Educativo Institucional (PEI), plantea el uso pertinente, pedagógico y generalizado de las nuevas y diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación (PEI).

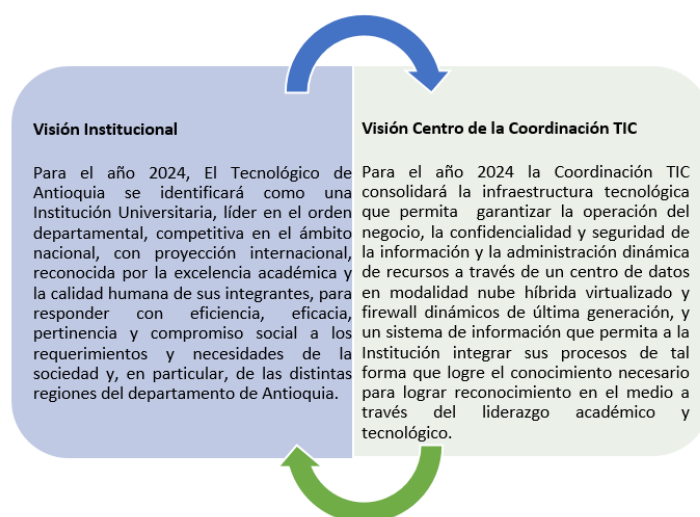
Con respecto al entorno, la Institución en su proyecto “Visión Mega 2035 – Retos del TdeA en la construcción de su norte institucional”, se suma al cumplimiento del Plan de Desarrollo de la actual Gobernación, la cual identifica que *“Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) es un componente fundamental para el desarrollo económico.”* (Plan de Desarrollo 2020-2023 Gobernación de Antioquia), como elementos de suma importancia, llamando uno de los componentes de la línea económica del plan como “Antioquia Digital”.

Es por ello por lo que la Coordinación de TIC asume la siguiente misión y visión para estar acorde a los retos establecidos:

## Misión



## Visión



## Objetivo de la Gestión de las TIC

Gestionar y garantizar la adquisición y operación eficiente, eficaz y efectiva de los sistemas de información e infraestructura tecnológica que potencialicen el logro de los objetivos institucionales (Caracterización del proceso, SIG).

Para el cumplimiento de este objetivo, se apoya en los siguientes postulados:

- ✓ Identificar los requisitos legales y reglamentos aplicables.
- ✓ Realizar los diagnósticos situacionales.
- ✓ Establecer y ejecutar el Comité de Informática.
- ✓ Elaborar el Plan Estratégico TIC.
- ✓ Elaborar el plan de acción.
- ✓ Definir las políticas directrices para la Gestión TIC.



- ✓ Solicitar los recursos para la gestión.
- ✓ Adelantar los procesos de contratación necesarios.
- ✓ Desarrollar procesos de difusión y comunicación de las políticas y directrices.
- ✓ Administrar y gestionar los sistemas de información e infraestructura tecnológica.
- ✓ Administrar las salas de informática.
- ✓ Brindar soporte técnico: asesorías, asistencia técnica, mantenimientos correctivos y preventivos.
- ✓ Realizar seguimiento a las políticas de seguridad informática.
- ✓ Evaluar el impacto de proyectos tecnológicos.
- ✓ Atender y analizar las PQRSDF relativas al proceso.
- ✓ Realizar la autoevaluación acorde a los lineamientos del MEN.
- ✓ Elaborar informes de gestión.
- ✓ Realizar seguimiento y medición al proceso; estadísticas e indicadores.
- ✓ Monitorear y revisar los riesgos.
- ✓ Analizar los resultados de auditorías.
- ✓ Realizar seguimiento y evaluación al plan de acción.
- ✓ Evaluar el plan de mejoramiento de autoevaluación.
- ✓ Tomar acciones de mejoramiento.
- ✓ Objetivos específicos de la Gestión de las TIC.
- ✓ Implementar estándares y metodologías para la efectiva Administración y Gobierno de los servicios TIC en la Institución.
- ✓ Impulsar una cultura orientada a la calidad de datos y seguridad de la información.
- ✓ Facilitar la toma de decisiones mediante la implementación y de un sistema integrado de información que funcione como eje integrador de procesos.
- ✓ Potencializar los procesos de aprendizaje de los estudiantes mediante el uso efectivo de las Tecnologías de la Información.
- ✓ Mantener activo el proceso de planeación, seguimiento y evaluación de la estrategia de TIC.
- ✓ Garantizar la operación eficiente del TdeA mediante la efectiva provisión de servicios tecnológicos de alta calidad.
- ✓ Lograr el aprovechamiento de las TIC involucrando los grupos de interés en las iniciativas y el desarrollo de competencias.
- ✓ Atender las necesidades de sistematización y automatización de procesos, a partir de la gestión de los sistemas de información alineados al Sistema Integrado de Gestión del TdeA.

## Políticas de TI

La Institución cuenta con Políticas de Seguridad Digital, “Seguridad y Privacidad de la Información” aprobadas por resolución xx del xx de xx de 2023 que establece los lineamientos de seguridad digital que permitan garantizar la seguridad de los activos de información y de tecnología, garantizando la disponibilidad, integridad y confiabilidad de la información para el Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria (TdeA).

Las Políticas de Seguridad Digital – “Seguridad y Privacidad de la Información” son aplicables a todos los empleados, docentes, contratistas, estudiantes (comunidad educativa), visitantes y proveedores que tiene acceso a los activos de información y de tecnología del Tecnológico de Antioquia, Institución



Universitaria, incluidas las operaciones de recopilación, análisis, procesamiento, disponibilidad, custodia, conservación y recuperación de información. (Anexo 12. Políticas de Seguridad Digital - Seguridad y Privacidad de la Información).

## Uso y apropiación de la tecnología

La Institución elabora el Portafolio de Servicios de TIC que permite Consolidar y definir los servicios de TIC que el Tecnológico de Antioquia, institución Universitaria (TdeA) tiene para soportar sus operaciones y prestar sus servicios de tecnología de forma integral a toda su Comunidad Educativa y visitantes.

El portafolio de servicios de TIC está desarrollado a partir de lineamientos del marco de referencia del MIN TIC y se definen cada uno de los tres (3) componentes que conforman el portafolio de servicios del Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria (Servicios planeados o en desarrollo de TIC, Catálogo de servicios y Servicios retirados de TIC).



## Sistemas de información

La Coordinación de TIC en conjunto con los líderes funcionales gestiona todos los requerimientos de mejoras o desarrollos que requieran los sistemas e información para cumplir con los objetivos académicos y administrativos en aras de mejorar la calidad y pertinencia de los servicios tecnológicos institucionales. (Anexo 14. Portafolio de Servicios).

Servicio	Descripción
<b>Sistema Académico</b>	Campus TdeA: Es un sistema Saas que gestiona en la nube todos los procesos académicos que requiere la Institución. (Back Office, Oferta Académica/Curricular, Comunicaciones, Flujos de Trabajo, Gestión de la Estrategia, Servicios & Marketing, Bi Analítica).
<b>Sistema Académico Virtual</b>	Virtual TdeA: Es el sistema Moodle que gestiona en la nube todas las ofertas académicas virtuales que posee la Institución.
<b>Autoevaluación</b>	Autoevaluación TdeA: Es un sistema que permite análisis y toma de decisiones, con el objeto de examinar y valorar de qué manera la institución va progresando hacia las metas fijadas y de qué forma puede capitalizar las fortalezas encontradas o enfrentar las debilidades para cumplir con la misión.
<b>Saturno</b>	Sistemas de Alertas Tempranas Universitarias para la Retención desde Nivel Cero: Sistema compuesto de varios módulos para el seguimiento a la permanencia de los estudiantes.

<b>Sistema Administrativo y Financiero (Producción)</b>	Safix: Es un sistema Saas que gestiona en la nube los procesos Administrativos y Financieros que requiere la Institución. (Contabilidad, Inventario, Suministros y Compras, Tesorería, Nómina, Presupuesto, Activos Fijos y Bienes Muebles)
<b>Sistema Administrativo y Financiero (Histórico)</b>	Xenco SX/SX2000: Es un sistema local que gestiona los procesos Financieros históricos de la Institución (información anterior a 2021).
<b>Sistema de Gestión Documental</b>	Royal Software: Es el sistema de gestión de documentos electrónicos de archivo y gestión de procesos que implementa la institución para conformar y custodiar los archivos electrónicos institucionales en sus diferentes fases.

Tabla 4. Sistemas de Información

## Servicios Tecnológicos

Estos servicios corresponden a todo lo que se usa y se encuentra activo para apoyar los procesos Institucionales en beneficio de toda la Comunidad Educativa y se encuentran incluidos en el Portafolio de servicios TIC. (Anexo 14. Portafolio de Servicios).

Servicio	Descripción
<b>Antivirus</b>	programas cuyo objetivo es detectar y eliminar virus informáticos. Se cuenta con la solución Symantec Endpoint Protection 14, instalada en todos los servidores y equipos de cómputo institucionales.
<b>WIFI TdeA</b>	Permite conectar diferentes equipos informáticos a través de una red inalámbrica de banda ancha donde se tiene acceso al servicio de Internet en todas las áreas comunes de la Institución. Se cuenta con un ancho de banda para este servicio de 180 Mbps.
<b>Suscripción de Software Microsoft</b>	<p>Suscripción anual de software Microsoft que apoya las actividades administrativas y académicas.</p> <p>Microsoft 365 (A1): OneDrive, Teams, Word, Excel, Power Point, Exchange, Share Point, Outlook.</p> <p>Microsoft Open Value Subscription for Education Solutions: Sistema Operativo Windows, SQL Server, Win Remote Desktop Services, Power BI, Project Professional, Visio Professional, entre otros.</p>

## Computadores

La Institución cuenta con 1918 computadores entre portátiles y de escritorio, distribuidos en las sedes de Robledo, Copacabana e Itagüí, para el servicio de la comunidad Educativa.

### Sede Robledo

Dependencia	Portátiles	Escritorio	Total Académicos	Total Administrativos
Apolo		11	957	629
Salones		99		
Complejo Financiero		18	1586	
Biblioteca	210 **	39	** Préstamo	
Vicerrectoría Académica	187 **			
Salas de Sistemas		393		
Administrativos	295	334		

### Sede Copacabana

Dependencia	Portátiles	Escritorio	Total Académicos	Total Administrativos
Biblioteca		9	79	11
Salas de Sistemas	46 **	24		
Administrativos	7	4	90	

### Sede Itagüí

Dependencia	Portátiles	Escritorio	Total Académicos	Total Administrativos
Biblioteca		9	233	9
Salas de Sistemas	122 **	102		
Administrativos	0	9	242	

## Comunicaciones Unificadas

Plataforma unificada de comunicación y colaboración que combina chat, reuniones de video, almacenamiento de archivos (incluida la colaboración en archivos) e integración de aplicaciones y telefonía IP. En la actualidad concurren dos plataformas: Skype Empresarial y Teams. Ésta última como plataforma que reemplaza a Skype Empresarial.

<b>Correo Electrónico</b>	<p>El correo electrónico Institucional se ofrece a toda la Comunidad Educativa de acuerdo a los lineamientos establecidos en las Políticas de Seguridad Digital de la Institución y hace parte de la plataforma de Comunicaciones Unificadas Institucionales.</p> <p>Dominio estudiantes y graduados: correo.tdea.edu.co Dominio Administrativos, Contratistas: tdea.edu.co</p>
<b>Correo masivo</b>	<p>En cumplimiento de las Políticas de Seguridad Digital de la Institución se tiene una solución de apoyo al proceso de envío masivo de correo electrónico para evitar el SPAM y garantizar que la información Institucional llegue a todos los usuarios de la Comunidad Educativa a que va dirigida (Campañas, eventos, información Institucional, entre otros).</p>
<b>Telefonía IP</b>	<p>El servicio es totalmente IP y está integrado a la plataforma de Comunicaciones Unificadas Institucional. La telefonía interna cubre la totalidad de puestos de trabajo que cuenten con un computador y se tienen 380 licencias la cuales se asignan a los procesos que requieren comunicación con entes externos.</p>
<b>Sistema de Comunicaciones</b>	<p>Conjunto de soluciones que facilitan la comunicación Institucional con la Comunidad Educativa: Correo Electrónico, Transmisión de eventos en vivo, Emisora TdeAradio, página Web, Correo Masivo, redes sociales y telefonía.</p>
<b>Gestión y publicación de revistas académicas en línea</b>	<p>OJS (Open Journal Systems): Es un sistema Saas para la gestión y publicación de revistas académicas en línea, desarrollado por el Public Knowledge Project (PKP). La Institución cuenta con revistas publicadas y gestionadas en esta plataforma: Utopía, Agora, Ciencias Forenses y de la Salud, Senderos Pedagógicos, Memorias Forenses, Cuaderno Activa, En-Contexto. (ojs.tdea.edu.co)</p>
<b>Repositorio Institucional</b>	<p>DSpace: Programas tipo Saas, utilizado para gestionar repositorios de ficheros (texto, audio, vídeo, etc.), facilitando su depósito, organizándolos en comunidades, asignándoles metadatos y permitiendo su difusión. La Institución cuenta con cinco comunidades en el repositorio: Biblioteca, Investigación, Posgrado Trabajos de Grado y Tesis, Pregrado Trabajos de Grado, Sello Editorial. (dspace.tdea.edu.co)</p>

Tabla 5. Servicios Tecnológicos

## Gestión de Información y servicios tecnológicos

La gestión de los servicios tecnológicos se realiza de forma centralizada desde la Coordinación de TIC en la Sede Central de la Institución y es responsable de escucha y gestionar las necesidades de los usuarios y que los esfuerzos estén enfocados al cumplimiento de la misión institucional.

Adicionalmente la disponibilidad y la operación continua esta soportada por el grupo de profesionales del área y la tercerización de algunos servicios tecnológicos ocurre en la medida que la Coordinación de TIC después de una evaluación considere que ofrece mayor valor para la Institución, con un alto

nivel de garantía frente a servicios que incluyan soporte y garantía 7x24 y en los cuales el proveedor asume un nivel de servicio del 99.9% de disponibilidad.

## Gobierno de TI

La Institución cuenta con una Coordinación TIC que apoya todos los procesos tecnológicos de TI y su estructura organizacional es la siguiente:

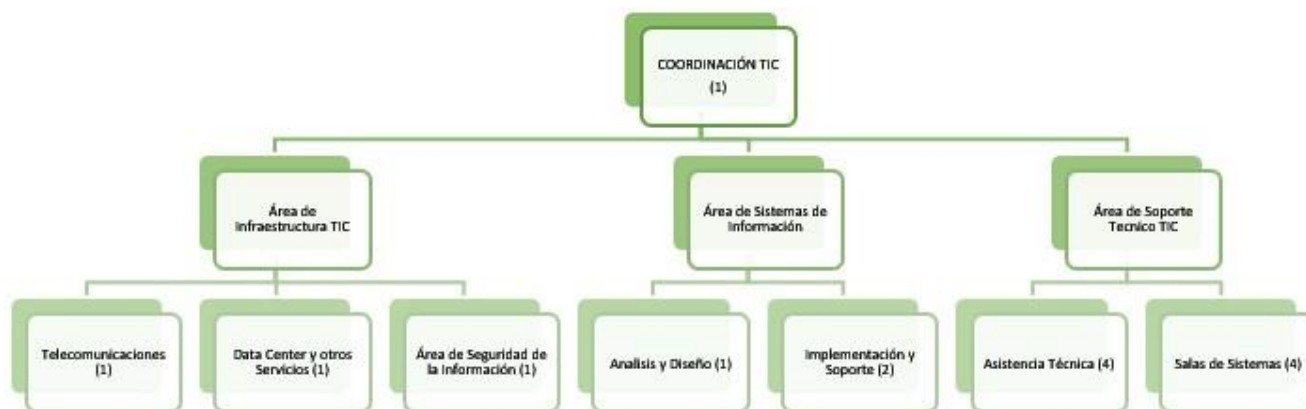


Ilustración 13. Estructura Organizacional actual de la Coordinación TIC.  
Fuente: elaboración propia

Proceso / Área / Función	Personal
Coordinador de TIC	Un (1) Profesional de libre nombramiento y remoción
Área de Soporte TIC	Tres (4) Contratistas tecnólogos en la unidad de asistencia técnica. Cuatro (4) Contratistas tecnólogos en la unidad de salas de cómputo.
Sistemas de Información	Uno (1) Profesional de planta. Uno (1) Técnico de planta en la unidad de sistemas académicos. Uno (1) Profesional de planta en la unidad del sistema administrativo y financiero Dos (2) Contratistas tecnólogos en la unidad del sistema administrativo y financiero
Infraestructura de TIC	Uno (1) Técnico de planta en la unidad de Servidores y demás. Uno (1) Técnico de planta en la unidad de Telecomunicaciones. Uno (1) Técnico de planta en la unidad de Seguridad Informática.

Tabla 6. Talento humano - Coordinación TIC.

## Roles

La Coordinación TIC cuenta con un grupo de profesionales que apoyan todos los procesos del área y tienen roles específicos que garantizan la cobertura de todos los procesos de la Coordinación. La Institución tiene definido desde la coordinación de Gestión Humana las funciones de cada uno de ellos en el Manual Específico de Funciones y de Competencias Laborales de la Institución. (Anexo 17. Manual\_funciones\_TIC\_mayo\_2020).

## Instancias de decisión de TIC

Dentro de los diferentes grupos o instancias de decisión se encuentra el Coordinador TIC, el Comité de informática y la alta dirección. (Anexo 18. Comité de Informática - Res 892 de 2015).



## Análisis Financiero

Para el normal funcionamiento de los servicios tecnológicos institucionales, incluyendo el soporte a sistemas de información, Data Center, talento humano y en general para mantener en operación los servicios tecnológicos institucionales se tienen los siguientes costos anuales de operación:

Proceso	Costo Anual
Talento Humano	\$ 580.340.000
Software	\$ 366.870.000
Sistemas de información	\$ 1.540.254.679
Infraestructura TIC	\$ 455.000.000
Servicios Tecnológicos	\$ 923.485.299
Mantenimiento	\$ 517.000.000

Tabla 7. Costos anuales de operación (2022)

## Entendimiento Estratégico

### Modelo operativo

La institución mediante acuerdo 03 del 18 de abril de 2017, redefinió la estructura orgánica y determinó la plata globalizada de cargos acorde con la nueva estructura.

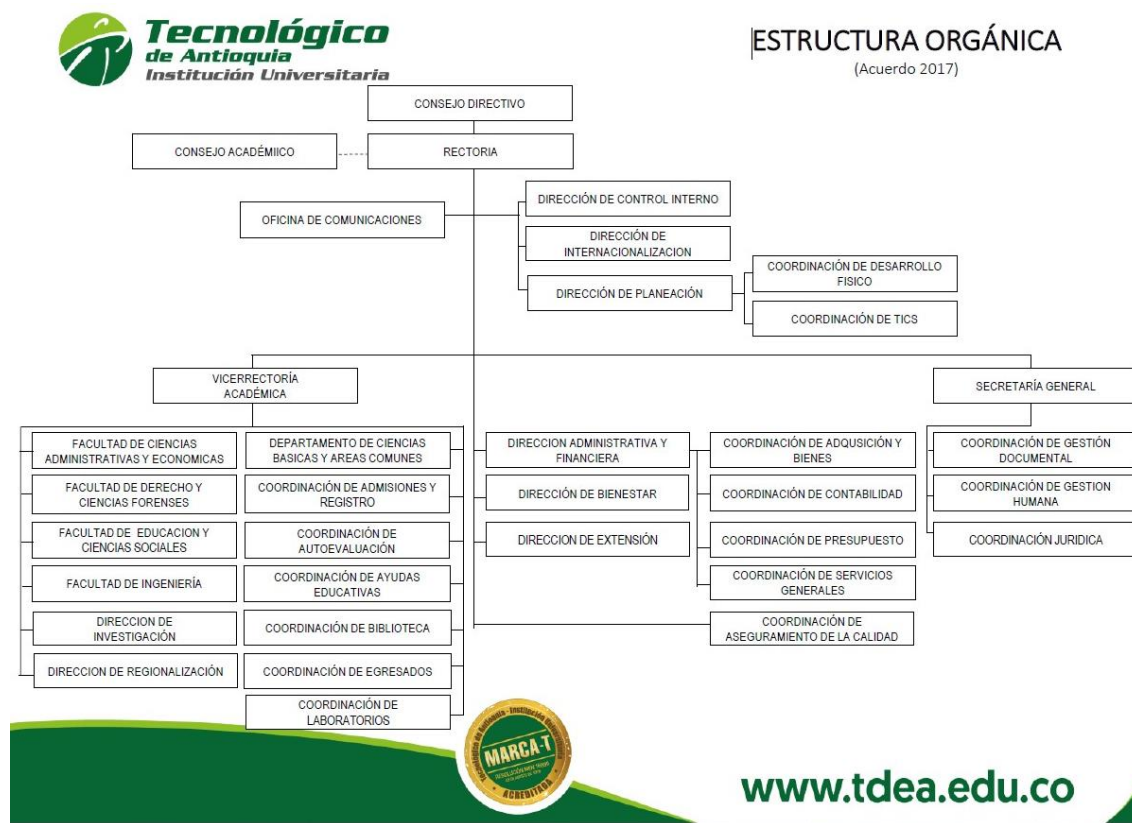


Ilustración 14. Estructura Orgánica Tdea

## Necesidades de información

A continuación, se describen los sistemas externos con los que interactúa la Institución y de los cuales recibe información semestral que debe ser procesada y entregada nuevamente para procesos locales, regionales y/o nacionales.

Estos sistemas son: SNIES – SPADIES, JeA.

**SNIES:** Sistema Nacional de Información de la Educación Superior.

**Fuente:** Ministerio de Educación Nacional – MEN.

El SNIES tiene como fundamento la Ley 30 de 1992 (artículo 56). El objetivo es divulgar la información que permita orientar a la comunidad sobre la calidad, cantidad y características de las instituciones y programas de educación superior en el país. Es por ello que, el Decreto 1075 de 2015, contiene la reglamentación vigente del SNIES con los parámetros generales que deben tener en cuenta las IES para garantizar la disponibilidad de la información y que el MEN pueda recopilar, planear, monitorear, evaluar e inspeccionar el sector; así mismo determina la información que debe estar disponible, estableciendo mecanismos para su recolección (Resolución 009573 MEN, 2021, p.1).

En la Resolución 20434 de 2016, establece:

1. Datos que administra el SNIES.
2. Fuentes de información.
3. Períodos de reporte de las IES.

Para el cumplimiento de tal fin se encuentra la herramienta de cargue de información al SNIES denominada HECAA (Resolución 009573 MEN, 2021, p.2), donde se encuentra parametrizado el sistema con las diferentes secciones para el cargue de las plantillas, estas secciones son (Resolución 009573 MEN, 2021, p. 4-5),

- a. Participantes
- b. Información Institucional
- c. Población estudiantil
- d. Fondos de administración
- e. Recurso humano
- f. Bienestar institucional
- g. Extensión institucional
- h. Internacionalización
- i. Investigación (reportada por cada docente a MinCiencias)
- j. Información financiera

Toda la información de las plantillas está disponible para ser descargada y diligenciada por las IES para cada semestre de reporte, de igual forma se encuentran las Tablas de Referencia que contienen los parámetros que se utilizan en las plantillas de cargue.

Para comprobación de la información reportada, el SNIES permite descargar los archivos que sirven como seguimiento y fuente para posteriores cargues.

El proceso realizado por la Institución para la entrega de información semestral definido en el SNIES, implica lo siguiente:

1. Seguimiento de información poblacional consolidada:  
Este proceso es de realización mensual y consiste en reportar directamente en la aplicación HECAA, el seguimiento de inscritos, admitidos, primer curso y matriculados de los diferentes niveles de formación, comparando el semestre anterior con el actual.
2. Población estudiantil
  - a. Inscritos – relación de inscritos: listado de los inscritos del período, con detalle del documento, nombre y género.
  - b. Inscrito programa: listado de los inscritos del período con el detalle de identificación, programa y sede (municipio) de inscripción.
  - c. Admitidos: listado de admitidos con detalle de identificación, sede, correo y estrato del admitido.
  - d. Estudiante de primer curso: listado de los estudiantes que inician su proceso formativo en un programa, con las diferentes formas de vinculación y que se encuentran matriculados.
  - e. Matriculados: listado de todos los matriculados nuevos y antiguos.
  - f. Materias matriculado: listado de la cantidad de materias tomadas y aprobadas por cada estudiante matriculado que termino el período académico.
  - g. Graduados: listado de los estudiantes graduados con el detalle de acta y libro dónde reposa la información en la Institución.
  - h. Apoyos financieros, académicos y otros: listado con el detalle de los estudiantes que recibieron diversos apoyos en el semestre.
  - i. Cupos proyectados y matrícula esperada: listado de los programas con la proyección semestral de matriculados.
  - j. Nueva plantilla caracterización política de gratuidad IES públicas: listado de estudiantes con las novedades para ingreso a la política de gratuidad.
  - k. Novedades matriculado política de gratuidad IES públicas: listado de estudiantes con las novedades de cancelación del semestre.
3. Información Institucional
  - a. Calendario académico instituciones públicas: Cargue del calendario académico semestral de la institución.
  - b. Recurso histórico: Detalle de los diferentes recursos disponibles en la institución para la atención del servicio de educación.
4. Recurso Humano
  - a. Docentes IES: listado de los docentes contratados para cada semestre con detalle de su nivel de formación, último título, distribución del tiempo y capacitación.
5. Internacionalización
  - a. Convenios internacionales: listado de los convenios realizados por la Institución con entidades públicas y privadas del exterior para aplicación de la movilidad de estudiantes, profesores y personal administrativo.
  - b. Movilidad de estudiantes del exterior hacia Colombia: listado de estudiantes extranjeros que llegan a la institución como resultado de los convenios.
  - c. Movilidad de docentes del exterior hacia Colombia: listado de profesores extranjeros que llegan a la institución como resultado de los convenios.
  - d. Movilidad de personal administrativo del exterior hacia Colombia: listado de empleados de entidades extranjeras que llegan a la institución como resultado de los convenios o para la formalización de otros.
  - e. Movilidad de estudiantes hacia el exterior: listado de estudiantes que viajan al exterior como resultado de los convenios.

- f. Movilidad de docentes hacia el exterior: listado de profesores que viajan al exterior como resultado de los convenios.
- g. Movilidad de personal administrativo hacia el exterior: listado de empleados institucionales que viajan al exterior como resultado de los convenios o para la formalización de otros.
- 6. Bienestar
  - a. Actividad de bienestar: listado de estudiantes, profesores, graduados y personal administrativo que participa de las actividades de bienestar institucional.
- 7. Extensión
  - a. Educación continua: listado de los cursos y cantidad de participantes de la comunidad académica.
  - b. Actividad y evento cultural: listado de estudiantes, profesores, graduados y personal administrativo que participa de las actividades de bienestar institucional en temas de promoción cultural.
  - c. Proyecto de extensión: listado de los proyectos en los que participa la institución para diferentes instancias locales, regionales o nacionales.
- 8. Ser Pilo Paga
  - Información de los estudiantes beneficiados con la antigua política de SPP.

**SPADIES:** Sistema para la Prevención y Análisis de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior. **Fuente:** Ministerio de Educación Nacional – MEN.

Es la herramienta de seguimiento a las cifras de deserción de estudiantes en Educación Superior a través del cruce de información que realiza con el SNIES, el ICFES y el ICETEX. La información permite la construcción de estadísticas sobre la deserción en la IES, cálculo del riesgo de deserción y facilitar la consulta de la información en tablas y gráficos (MEN, 2008, parr.1-2, 5).

Desde el Portal se suministran los datos por diferentes tipos de consultas y se accede a la calificación de la información que el MEN entrega a las IES por la gestión de su información en criterios de calidad y completitud.

La información se encuentra parametrizada de modo que el usuario defina el Tipo de Consulta por las diferentes deserciones, análisis o tasas; así mismo, puede separar los cálculos por Sistema, IES o Programa. Las Variables también permiten la diversificación de los datos que entrega el Sistema por características de las Instituciones, características de los individuos (Saber 11), características de los programas académicos, programas de apoyo a los estudiantes y eventos cronológicos del estudiante.

Los archivos son entregados en formato CSV, en cantidad y/o porcentajes para los procesos internos en cada Institución.

Hasta el año 2016 el cargue de información al SPADIES se realizaba en plantillas independientes al SNIES, a partir del año 2017, el SPADIES se alimenta de la información reportada al SNIES y pasó de ser un aplicativo independiente a un Portal Web en su versión 3.0.

**SIJA:** Sistema de Jóvenes en Acción. **Fuente:** Departamento de Prosperidad Social - DPS.

Jóvenes en Acción (JeA), es un programa del Gobierno Nacional que nace como respuesta a las dificultades socioeconómicas de los jóvenes en situación de vulnerabilidad desde incentivar y fortalecer el capital humano con la entrega de dinero y competencias transversales (Manual Operativo JeA, 2022, p.4).



Semestralmente el Programa JeA entrega la base de datos de Inscritos en el Programa para que sean revisados en el momento de cargue de la plantilla de información, adicionalmente de forma constante se envía a la Institución las convocatorias, capacitaciones, documentos y procesos que deben cursar tanto los JeA como las instancias administrativas para el desarrollo del convenio.

La Institución debe cargar al SIJA la información concerniente a la Plantilla de reporte de Matrícula y la Plantilla de reporte de Permanencia y Excelencia. Estas plantillas se reportan cada semestre y contienen la información individual para cada estudiante, detallando la identificación, programa, sede, cantidad de matrículas, promedio acumulado, entre otras variables.

### Alineación de TI con los procesos

La coordinación TIC apoya todos los procesos Institucionales con tecnología que permita brindar un mejor servicio y realizar toda la gestión Institucional de una manera más eficiente y efectiva en bien de toda la Comunidad Educativa.

El apoyo a los procesos se realiza a través de los siguientes componentes:

**Sistemas de Información:** Sistema Académico, Sistema Académico Virtual, Autoevaluación, Saturno, Saturno, Sistema Administrativo y Financiero (Producción), Sistema Administrativo y Financiero (Histórico), Sistema de Gestión Documental.

**Infraestructura Tecnológica:** CCTV (Circuito Cerrado de Televisión), Centro de Datos (Data Center), Red LAN, Red WAN, Ancho de banda de Internet, Control de Acceso, Carnetización, Seguridad perimetral.

**Software de Apoyo:** Siigo Cloud, Spss, Arcgis, Adobe, Turnitin, Autocad.

**Servicios Tecnológicos:** Antivirus, WIFI TdeA, Suscripción de software Microsoft, Computadores, Comunicaciones Unificadas, Correo Electrónico, Correo masivo, Telefonía IP, Gestión y publicación de revistas académicas en línea, Sistema de Comunicaciones, Repositorio Institucional, Mesa de Servicio.

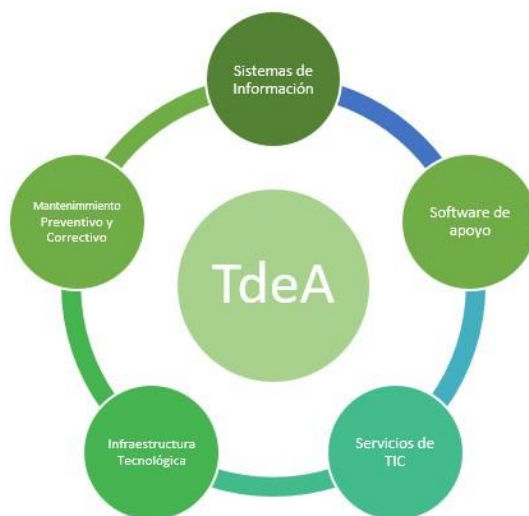


Ilustración 15 - Apoyo a los procesos  
Fuente: elaboración propia



## Modelo de Gestión de TI

A partir de este apartado se describirá la situación deseada de TIC en la Institución. Para plantear el ideal futuro se realizó primero un análisis de la situación actual en cada ámbito, para luego proponer las mejoras correspondientes.

El PETI está alineado al Plan de Desarrollo Institucional, mismo que acoge los criterios locales (Gobernación de Antioquia) y nacionales (Min TIC) al igual que los estándares y mejores prácticas descritos por las normas internacionales.

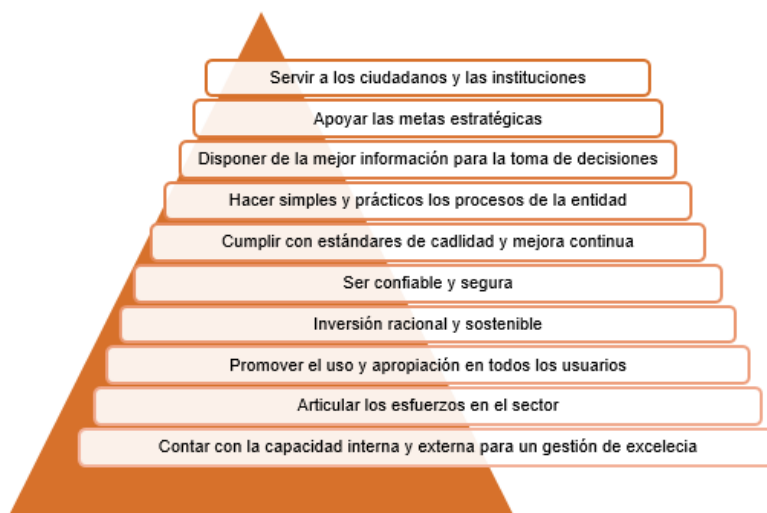
La toma de decisiones oportunas que generen valor y mejoramiento de la gestión es una contribución que la tecnología debe permitir para alcanzar mayor eficiencia y transparencia en la ejecución de los objetivos en todos los niveles de la Institución.

## Estrategia de TIC

La Estrategia de TIC se plantea para mejorar todo aquello que implique la razón de ser la Institución, es decir, el cumplimiento de su misión y visión, enfocada en fortalecer todos los procesos académicos y administrativos que redunden en un servicio de calidad para la comunidad institucional (estudiantes, docentes, empleados, proveedores, entidades de control), lo cual no siempre conlleva altas inversiones en tecnología, sino la implementación de mejores prácticas.

La Estrategia de TIC busca que la prestación de servicios de TIC se encuentre en línea con el Plan de Desarrollo Institucional y por ende a las Políticas de Estado, a nivel local y nacional, dando respuesta a los desafíos de la educación superior, con un alto compromiso de las personas en la utilización de la tecnología para el mejoramiento de los procesos.

Para ello es esencial fundamentar la Estrategia de TIC sobre la base de principios que la hagan consistente y dinámica en el tiempo, estos son:



*Ilustración 16. Principios que debe cumplir la Estrategia de TI*

Fuente: G.ES.06 Guía Cómo Estructurar el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información - PETI

## Definición de los objetivos estratégicos de TI

Los objetivos estratégicos son el soporte de la estrategia de TIC y se detallan a continuación:

- ✓ Identificar la situación actual de las TIC en la Institución.
- ✓ Monitorear la planeación y los objetivos Institucionales, para lograr el aprovechamiento de nuevas tecnologías relativas la Revolución Industrial 4.0. y así generar ventajas competitivas para la Institución.
- ✓ Fortalecer la gestión de TIC mediante la implementación de la arquitectura empresarial de TI.
- ✓ Preparar los proyectos que brinden soluciones a las necesidades actuales e impulsen la adecuación de la infraestructura para asegurar el normal funcionamiento de los recursos informáticos.
- ✓ Seleccionar las prioridades de inversión en TIC para el período establecido.
- ✓ Participar de la elección de los proveedores y productos que garanticen la implementación de las soluciones planteadas, conservando las mejores prácticas que aplican a las entidades del Estado.
- ✓ Proponer alternativas para la integración de los sistemas de información académicos y administrativos.
- ✓ Gestionar el licenciamiento del Hardware y Software, que permite la operación de los sistemas de información.
- ✓ Caracterizar los diferentes procesos del área TIC de acuerdo a las políticas del Sistema de Gestión de Calidad.

## Gobierno de TI

Los procesos inherentes al área de TI se encuentran definidos en el Sistema Integrado de Gestión (SIG) de la Institución y se pueden evidenciar en el portal oficial del SIG, (SIG-TdeA, Gestión de las TIC, procedimientos – GTI; <https://www.tdea.edu.co/index.php/blog/sig>)

## Cadena de valor de TI



Ilustración 17. Cadena de Valor Coordinación TIC.

Fuente: elaboración propia

## Indicadores y Riesgos

### Riesgos

Acogiendo lo planteado en el modelo de seguridad y privacidad de la información del Min TIC (MSPI), se plantean cuatro (4) fases que sirven de ruta para el desarrollo de dicho modelo y permite gestionar de una forma adecuada la seguridad y la privacidad de la información como componente fundamental de los procesos institucionales. (Anexo 15. PRSI - Plan de Tratamiento de Riesgos y Seguridad de la Información).



Ilustración 18. Fases del modelo de tratamiento de riesgos y seguridad de la información.

Fuente: elaboración propia

### Indicadores

Para medir la gestión en la ejecución de los proyectos y del presupuesto asignado para Tecnología en cada vigencia por parte del Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria, se definieron 2 indicadores:

Indicador PE01 – Proyectos Ejecutados en la vigencia		
Definición		
El indicador permite determinar y hacer seguimiento a la ejecución o no de proyectos de tecnología planteados para cada vigencia.		
Objetivo		
Hacer un seguimiento a la ejecución de proyectos de tecnología de acuerdo a lo planteado en el PETI.		
Tipo de indicador		
Indicador de eficacia		
Variables	Fórmula	Fuente de información
VI01: Número de proyectos planteados para la vigencia ( )	$(VI02 * 100) / VI01$	Coordinación TIC
VI02: Número de proyectos ejecutados para la vigencia ( )		
Metas		
<b>Mínima</b> 80%	<b>Satisfactoria</b> 90%	<b>Sobresaliente</b> 100%
Observaciones		

Indicador PE02 – Presupuesto Ejecutado en la vigencia		
Definición		
El indicador permite determinar y hacer seguimiento a la ejecución o no del presupuesto de tecnología planteados para cada vigencia.		
Objetivo		
Hacer un seguimiento a la ejecución del presupuesto de tecnología de acuerdo a lo asignado en cada vigencia.		
Tipo de indicador		
Indicador de eficacia		
Variables	Fórmula	Fuente de información
VI01: Número de proyectos planteados para la vigencia ( )	$(VI02 * 100) / VI01$	Coordinación TIC
VI02: Número de proyectos ejecutados para la vigencia ( )		
Metas		
Mínima 80%	Satisfactoria 90%	Sobresaliente 100%
Observaciones		

## Plan de implementación de procesos

Los procesos inherentes al área de TIC se encuentran definidos en el Sistema Integrado de Gestión (SIG) de la Institución y se pueden evidenciar en el portal oficial del SIG (SIG-TdeA, Gestión de las TIC, procedimientos – GTI; <https://www.tdea.edu.co/index.php/blog/sig>).

## Estructura organizacional de TI

A partir del análisis de la estructura actual de la Coordinación de TIC en la Institución, se planea realizar los siguientes cambios en la estructura organizacional, con el fin de contar con una mejor distribución de funciones y optimización de los procesos:

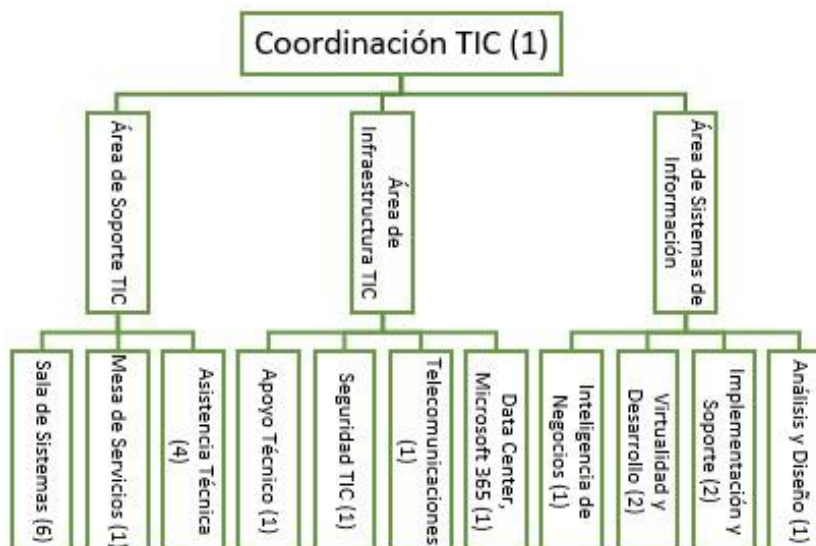


Ilustración 19. Estructura Organizacional propuesta de la Coordinación TIC por áreas, unidades y plazas.  
Fuente: Elaboración propia.

## Cambios en la Estructura del talento Humano

Para realizar estos cambios estructurales se hace necesario un nuevo organigrama del personal asignado que soporte las diferentes unidades. La propuesta tiene en cuenta la redistribución de funciones en las tres (3) áreas principales que existen en el momento: Sistemas de Información, Infraestructura y Soporte.

**Área de Sistemas de Información:** Se adiciona la Unidad de Inteligencia de Negocios, que permitirá mejorar la alineación de la Coordinación de TIC con el core de la Institución. Agilizando y facilitando la toma de decisiones estratégicas de la alta dirección; la Unidad de Virtualidad y Desarrollo que permitirá gestionar todos los nuevos desarrollos de software realizados al interior de la Institución y orientará el servicio virtual (moodle) ofrecido a la Comunidad Educativa.

**Área de infraestructura:** Se agrupan las unidades de Data Center y Servicios, la Unidad de Telecomunicaciones y la de Seguridad de la Información, que permitirá fortalecer las bases donde se apoyan todos los sistemas de información, servicios y software Institucional. Adicionalmente se incorpora un personal de apoyo que permita garantizar el servicio y apoyar la tres (3) unidades permitiendo así un mejor control.

**Área de soporte TIC:** Se agrega la Unidad de Mesa de servicio, que se encargará de atender los requerimientos e incidentes, clasificarlos, registrarlos, asignarles niveles de prioridad y un responsable de la solución a través de una gestión eficiente de agendas de trabajo, así se mejorará el nivel de satisfacción de los usuarios y se optimizará la atención al usuario final.

## Redistribución y Cambios en el área de Sistemas de Información

Se redistribuyen las funciones de acuerdo con las tres (3) unidades:

**Análisis y Diseño:** Un (1) profesional de planta para gestionar el Sistema Académico y el Sistema Administrativo y Financiero.

**Implementación y soporte:** Dos (2) contratistas para gestionar el apoyo a requerimientos de los sistemas de información.

**Virtualidad y Desarrollo:** Un (1) profesional de planta y Dos (2) contratistas para soportar el desarrollo de software al interior de la Institución.

**Inteligencia de negocios:** Un (1) profesional de planta, con conocimientos y experiencia suficiente, que se encargue de extraer, analizar y definir cómo presentar la información que entregan los diferentes sistemas de información para la toma de decisiones estratégicas de la Institución.

## Redistribución y Cambios en el Área de Infraestructura

Se redistribuyen las funciones de acuerdo con las tres (3) unidades:

**Data Center:** Un (1) Profesional de planta que realizará las funciones de operador de Data Center, que realizará con funciones de Monitorear la infraestructura de todo el Data Center para asegurar la continuidad operacional. Custodiar los activos del Data Center. Operar en base a los procedimientos y



atender los incidentes relacionados al Data Center, entre otros. Además, velar por el buen funcionamiento de los Servicios de infraestructura contratados en la nube.

**Telecomunicaciones:** Un (1) profesional encargado de garantizar las redes de datos, la conectividad de redes, de investigar y desarrollar productos que mejoren la tecnología existente, entre otros; además de atender las incidencias del área de telecomunicaciones y gestionan el mantenimiento y reparación de los sistemas de comunicaciones.

**Seguridad Informática:** Un (1) Técnico de planta encargado de gestionar la seguridad de la Información, gestionar los incidentes de seguridad, entre otras, además de velar por el correcto funcionamiento del Sistema de Control de Acceso y CCTV Institucional.

**Apoyo:** Un (1) contratista técnico o profesional de mantenimiento e instalación de redes y equipos de cómputo que apoyará todos los procesos del área de infraestructura.

### **Redistribución y Cambios en el Área de Soporte**

Se redistribuyen las funciones de acuerdo con las tres (3) unidades:

**Salas de Sistemas:** Seis (6) contratistas Técnicos que se encarguen de gestionar el mantenimiento de los equipos de cómputos y la atención a la academia (Salas de Sistemas) en todas las sedes.

**Área técnica:** Un (1) auxilia de planta que coordinará y gestionará los procesos del área y tres (3) contratistas técnicos que permitirán realizar atención eficiente a todos los usuarios administrativos del Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria, incluyendo todas las sedes.

**Mesa de servicio:** Un (1) contratista técnico que se encargará de recopilar, clasificar, priorizar y asignar los requerimientos o incidentes de los usuarios de la Institución.

## **Gestión de información**

### **Herramientas de análisis.**

El Modelo de Permanencia de la Institución tiene como uno de sus objetivos, “Definir un sistema de apoyo y seguimiento académico”, proceso que se ha desarrollado inmerso en la Plataforma académica actual Campus. Dicho proceso se denominó “Sistema de Alertas Tempranas Universitaria para la Retención desde el Nivel Cero – SATURNO”.

Este proceso ***“Permite construir un perfil del estudiante con datos personales, vocacionales, académicos, socio-culturales, salud y socio-económicos, para lo cual utiliza diferentes modelos predictivos y realiza una segmentación en función de variables que posibiliten la aplicación de diferentes estrategias específicas para cada estudiante y lograr anticipar posibles casos de deserción”***.

Las etapas del proceso son las siguientes:

**Caracterización:** Etapa en la cual se recopila la información del estudiante a través del formulario de inscripción.

**Predicción:** Por medio del módulo Pleyades (*Plataforma de Exploración Y Analítica de Deserción Estudiantil*), sistema de información que apoya el análisis del modelo de predicción de deserción estudiantil.

**Clasificación-Segmentación:** Consolida y clasifica la información para facilitar el acompañamiento en los escenarios que desestimulan la continuidad en el sistema educativo, analizando variables como: nivel del estudiante, cohorte, programas y asignaturas elegidas, cantidad de veces que ha visto una asignatura, promedios, faltas de asistencia, etc.

**Intervención – Estrategias:** Configuración de diferentes estrategias de acompañamiento que responden a la información del riesgo de deserción que reporta el modelo de predicción y las variables de la segmentación. Estas estrategias se disparan de forma automática para el estudiante implicado, informando a las instancias responsables: Programa de Permanencia, Facultad, Ciencias Básicas, Bienestar Universitario u otros.

**Monitoreo:** Este proceso se da a través de la herramienta Power BI que permite la creación de tableros de control acordes a las necesidades institucionales. Power BI se encuentra conectado directamente a las bases de datos Poblacional y de Caracterización para gestión de la información en tiempo real, lo que permite contar con información oportuna para la toma de decisiones al interior de la Institución.

Así mismo provee de datos específicos para las áreas determinadas que intervienen en el acompañamiento de la vida universitaria del estudiante. Estos datos pueden ser consultados de forma remota y desde cualquier dispositivo o lugar con conexión a Internet.

Power BI permite la configuración de los tableros de control con diferentes visualizaciones, filtros y configuraciones técnicas que favorecen la gestión y comprensión de los datos, ofreciendo explicación de los mismos y acceso a descarga de los datos en formato CSV.

El Valor Agregado de nuestro Modelo de Permanencia radica en la integración de todos los servicios institucionales a través de una única plataforma de cara al estudiante y al proceso de gestión, donde se encuentran datos académicos, servicios de Bienestar (salud, promoción económica, cultural), servicios de Biblioteca, Extensión Académica, Internacionalización y Egresados. Esta integración permite conocer la trazabilidad que vive el estudiante durante su instancia en el Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria.

### Actualización Sistemas de información.

El sistema Académico y el sistema Financiero son críticos para el funcionamiento de la Institución y se mantienen en constante actualización y con nuevos desarrollos que garanticen su continuidad y apoyo a todos los procesos Académicos, Administrativos y Financieros que requiere la Institución. A continuación, se detalla la proyección de actualizaciones, mejoras y desarrollos para estos sistemas de información.

2022	CAMPUS	SAFIX
Segundo trimestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejoras en proceso de autoevaluación según necesidades del área.</li> <li>✓ Inicio implementación planes de acción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Web service de conexión entre SAFIX y software de carnetización.</li> </ul>

Tercer trimestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejoras en proceso de autoevaluación relacionadas a las poblaciones para proceso según necesidades del área.</li> <li>✓ Mejoras proceso financiero (Salos a favor y otros).</li> <li>✓ Migración de plataforma de Business Intelligence (Power BI).</li> <li>✓ Sincronización CAMPUS – Moodle.</li> <li>✓ Continuidad proyecto plan de acción.</li> <li>✓ Implementación Web Service de conexión con SAFIX (Información financiera de matrículas y otros servicios).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementación Web Service de conexión con CAMPUS (Tesorería, presupuesto, Contabilidad, Cartera).</li> </ul>
Cuarto trimestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Continuidad proyecto plan de acción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cotización cambio para contratos de docentes de cátedra.</li> <li>✓ Estabilización del sistema luego de implementación.</li> </ul>

Tabla 8. Mejoras Sistemas de Información Académico y Financiero, Vigencia 2022

2023	CAMPUS	SAFIX
Primer trimestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementación de cambios de reglamento relacionados al proceso de inscripción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ajustes y corrección de errores al sistema según procesos que se realizan en los diferentes módulos.</li> </ul>
Segundo trimestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementación de cambios de reglamento relacionados al proceso de matrículas y grados.</li> <li>✓ Cotización desarrollo servicios médicos.</li> <li>✓ Cotización finalización proyecto plan de acción.</li> <li>✓ Cotización sincronización cuentas genéricas con LDAP y Office 365.</li> <li>✓ Plan de pruebas y ajustes Web Service de conexión con SAFIX (Tesorería, presupuesto, contabilidad cartera).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cotización desarrollo para manejo de retención en la fuente para honorarios</li> <li>✓ Plan de pruebas y ajustes Web Service de conexión con CAMPUS (Tesorería, presupuesto, contabilidad cartera).</li> </ul>
Tercer trimestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cotización mejoras módulo de extensión (Cursos para exámenes de inglés y de educación continua)</li> <li>✓ Cotización proyecto encuestas para egresados.</li> <li>✓ Cotización mejoras módulo de atención al cliente (PQRSDF).</li> </ul>	
Cuarto trimestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inicio de análisis de necesidades para sistematización del proceso de investigación.</li> <li>✓ Inicio de análisis e implementación de necesidades para sistematización del proceso de educación continua (Cursos cerrados).</li> <li>✓ Mejoras módulo internacionalización.</li> </ul>	

Tabla 9. Mejoras Sistemas de Información Académico y Financiero, Vigencia 2023

2024/2026	CAMPUS	SAFIX
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se realizarán nuevos desarrollos, implementación de funcionalidades existentes o mejoras de módulos en la institución en base a las necesidades institucionales y dando cumplimiento al plan de desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se realizarán nuevos desarrollos, implementación de funcionalidades existentes o mejoras de módulos en la institución en base a las necesidades institucionales y dando cumplimiento al plan de desarrollo.</li> </ul>

Tabla 10. Mejoras Sistemas de Información Académico y Financiero, Vigencia 2024-2026

## Implementación de sistemas de información

### Sistema de gestión administrativa

Sistema de información crítica que permitirá apoyar las actividades administrativas con el objetivo de lograr las metas Institucionales. (Planeación, Sistema de gestión de Calidad, Sistema de gestión ambiental y sistema de seguridad y salud en el trabajo). Se proyecta su implementación en el segundo semestre de 2024, incluyendo pruebas, capacitación y puesta en marcha a finales del mismo año.

### Servicios de soporte técnico

Se define el procedimiento para el soporte técnico del área de las TIC., donde se estipulan los responsables, los niveles de servicio y el procedimiento en general que permita garantizar la operación de los sistemas y servicios de tecnología de TIC institucionales (Anexo 13. PR-GTI-07 Soporte a Usuarios-v01).

**Nivel 1** = Es un soporte técnico básico que se brinda inicialmente para dar solución a una solicitud de requerimiento de un usuario



**Nivel 2** = Es un soporte técnico especializado que se realiza en el laboratorio de la Unidad de Soporte para dar solución a una solicitud de requerimiento de un usuario



**Nivel 3** = Es un soporte que se escala a personal externo para dar solución a una solicitud de requerimiento de un usuario



*Ilustración 20. Nivel de Servicio  
Fuente: Elaboración propia*

## Modelo de gestión de servicios tecnológicos

### Criterios de calidad y procesos de gestión de servicios de TIC

La Institución tiene como criterios de calidad: alta disponibilidad en todos sus sistemas de información y servicios tecnológicos, recuperación ante desastres, crecimiento de los servicios (escalabilidad) ante demanda y de forma oportuna, documentación de procedimientos, planes y políticas de TIC.

### Infraestructura

La actualización tecnológica es uno de los factores claves para garantizar la no obsolescencia e incorporación de nuevas funcionalidades y servicios en pro de una mejor calidad y seguridad en los diferentes servicios ofrecidos, reflejando crecimiento y posicionamiento Institucional, es por esto que se hace necesario realizar mejoras a los sistemas de Data Center y Redes de la Institución.



## Data Center.

La nueva plataforma debe ser flexible y escalable para garantizar los servicios y sistemas actuales y proveer el crecimiento por lo menos a cinco (5) años, teniendo en cuenta los proyectos y nuevos servicios que se tienen planteados en el plan de desarrollo Institucional. Adicionalmente la seguridad es un componente fundamental de este nuevo sistema, garantizando no solo control de acceso físico y lógico, sino garantía y soporte en todos sus elementos. Los sistemas de aire de precisión y de alimentación ininterrumpida de energía deben contar con mantenimiento, garantía y soporte.

Dentro del dimensionamiento que se tiene para la nueva plataforma de Data Center se incorpora el almacenamiento en la Nube como un componente que garantizará la recuperación de la data en caso de algún desastre. Este componente respaldaría el sistema de backup a disco que se debe implementar en sitio, además el sistema debe permitir compresión y deduplicación, manejo de políticas y gestión centralizada.

El almacenamiento debe ser centralizado a través de una SAN, permitiendo que el sistema sea más tolerante a fallas, más rápido y fiable, además de facilitar dentro del storage una gran variedad de configuraciones de RAID, tipos de discos, siendo completamente escalable, garantizando soportar el crecimiento esperado y aprovisionar dependiendo de los requerimientos de los diferentes sistemas.

Teniendo en cuenta todos los requerimientos de la plataforma actual y futuro crecimiento, se debe aprovisionar una estructura confiable y con respaldo que garantice la continuidad de los sistemas y servicios que posee la Institución, para esto, se realiza la evaluación tecnológica y se configuran varias alternativas que apuntan a la solución requerida.

A continuación, se plantean las diferentes alternativas tecnológicas que abarcan la cobertura de necesidades actuales y de crecimiento esperado, incorporando: servidores, almacenamiento, switches de SAN, copias de seguridad, hypervisor y motor de Base de Datos.

## Alternativas de Solución

### Renovación Total, con Data Center alterno.

La solución está definida para soportar la continuidad del servicio a través de dos (2) Data Centers, uno (1) principal y uno (1) alterno que estaría sincronizado y disponible para entrar en operación en caso de falla del principal. La réplica del Data Center principal, incluyendo equipos, licencias, racks, cableado, UPS, aire acondicionado de precisión, energía, etc., se encontraría ubicado en una sede externa, pero requiere del acondicionamiento total de su infraestructura.

Se incluye la renovación del enclouser de Servidores, almacenamiento, backup, hypervisor y soporte y garantía por 5 años. La solución incluye:

### Requerimientos

Gabinete/enclosure/frame para servidores tipo Blade o Módulos de cómputo, Servidores de alto desempeño en ambientes virtuales x86. (Tipo blade), Switches de comunicaciones SAN, Equipo y software de respaldo en disco, Unidad de almacenamiento SAN de alto desempeño, Rack, Solución de virtualización para servidores – VMWare, Módulo J9996A HPE Aruba, Implementación, Instalación,



configuración, puesta en funcionamiento de la infraestructura entregada, Soporte y garantía por 5 años, capacitación y soporte post implementación.

### **Renovación, con respaldo en la NUBE**

La solución incluye la renovación del enclouser de servidores, el sistema de backup, la actualización del sistema de almacenamiento actual y soporte 7 x 24 y garantía por 5 años para toda la solución.

Servidores de alto desempeño, respaldo, almacenamiento de alto desempeño, Solución de virtualización para servidores – VMWare, Implementación, Instalación, configuración, puesta en funcionamiento de la infraestructura entregada, Soporte y garantía por 5 años, capacitación y soporte post implementación.

La principal fortaleza de esta alternativa radica en la accesibilidad, recuperación de datos y Seguridad.

### **Migración de Data Center a locación externa.**

La solución contempla la reubicación del Data Center en una ubicación externa, donde el proveedor de la solución prestaría los servicios de hardware, software y administración del nivel 1 de los sistemas operativos de servidor, actualizaciones, licenciamiento y soporte. La prestación del servicio de Data Center continuaría transparente para el usuario final.

La solución es en la modalidad de Cloud Server (IaaS), incluye servidores de alto desempeño, Switches de comunicaciones SAN, Equipo y software de respaldo en disco, Unidad de almacenamiento SAN de alto desempeño, Solución de virtualización para servidores – VMWare, Implementación, Instalación, configuración, puesta en funcionamiento de la infraestructura entregada, Soporte y garantía por 5 años, capacitación y soporte post implementación. Data Center Tier III y con soporte 7x24x365.

### **Estudio y definición de solución definitiva.**

El estudio de necesidades, lo mismo que las diferentes alternativas de solución se presentan al Comité de Informática para su evaluación Técnico-Financiera.

De acuerdo con la evaluación final realizada con el acompañamiento del Comité de Informática y teniendo en cuenta que las tres (3) alternativas ofrecen, aunque con diferentes alcances solución a las necesidades Institucionales, se define como alternativa de solución el número dos (2) (Renovación, con respaldo en la NUBE). Por estar dentro del presupuesto y ofrecer una alternativa confiable que permite crecimiento y respaldo de la infraestructura actual y futura a cinco (5) años.

## **Conectividad**

### **Infraestructura tecnológica que soportará la red LAN**

Se proyecta renovar la infraestructura de esta red LAN actual con el cambio de los enlaces de fibra óptica que van desde la data center a los bloques que componen el Campus Universitario de Robledo.

## Infraestructura tecnológica de la red WAN

Debido al crecimiento de la Institución es importante aumentar el tamaño del canal de Internet actual acorde a la demanda de cada año, basado en el resultado del uso de herramientas de análisis del tráfico y uso de ancho de banda del canal, para posteriormente realizar una redistribución de acuerdo con las necesidades de las redes VLAN creadas. Se debe continuar contratando un canal dedicado 1:1 para el Campus Robledo.

La solución actual es óptima posee dos appliances del firewall para lograr un esquema de alta disponibilidad del hardware. Ambos equipos trabajan en modo clúster, lo que significa que se comportan como uno solo, lo cual es totalmente transparente para la red. Inclusive, ambos pueden estar en activo-activo procesando tráfico, con lo cual incrementa el rendimiento del firewall y la seguridad en caso de fallas.

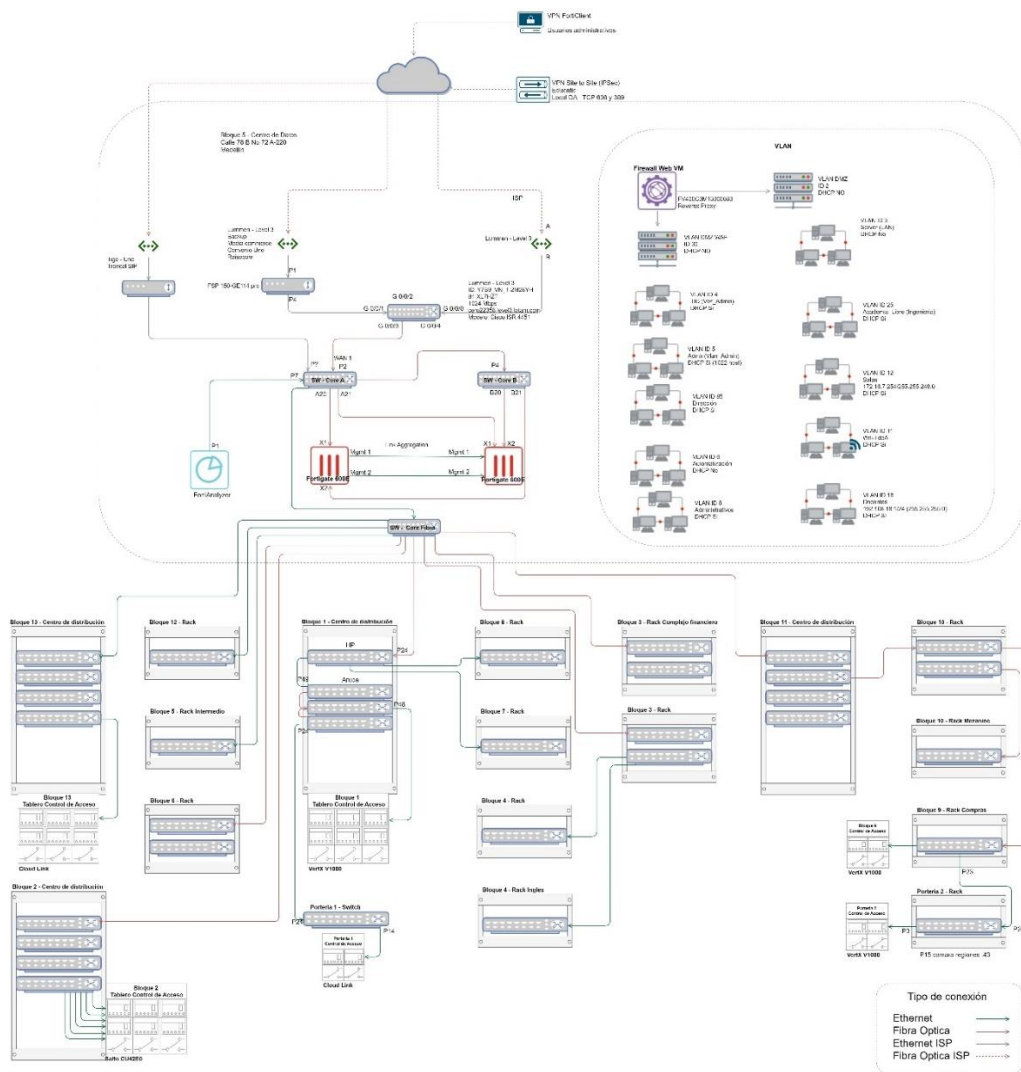


Ilustración 21. Red WAN-LAN Tdea  
Fuente: Elaboración propia

La red LAN está definida por VLANs para optimizar y garantizar seguridad en la red.

Descripción	Usuarios Adscritos a la VLAN
Gestión	Equipos de comunicaciones, servidores, cámaras.
Servidores WEB	Servidores publicados a Internet
Servidores Internos	Servidores de la red Administrativa
VIP	Rectoría, Direcciones, Vicerrectoría.
Administrativos	Equipos de Oficinas
Docentes TC	Docentes de tiempo completo
Docentes OC	Docentes ocasionales y de catedra
Salas de Sistemas	Laboratorios de computo, sala biblioteca, Apolo
Inalámbrica	Red inalámbrica publica
Cámaras	Cámaras del circuito cerrado de televisión.
Complejo Financiero	Equipos de cómputo y pantallas complejo Financiero

Tabla 11. Distribución VLANs TdeA (Robledo)

## Servicios de operación

La Institución cuenta con 1918 computadores entre portátiles y de escritorio, distribuidos en las sedes de Robledo, Copacabana e Itagüí, para el servicio de la comunidad Educativa y en 2023 se realizará una inversión en equipos de cómputo que permitan renovar tecnología y cubrir necesidades de las diferentes áreas Institucionales.

Sede Robledo				
Dependencia	Portátiles	Escritorio	Total Académicos	Total Administrativos
Apolo		11	957	629
Salones		99		
Complejo Financiero		18	1586	
Biblioteca	210 **	39		
Vicerrectoría Académica	187 **		** Préstamo	
Salas de Sistemas		393		
Administrativos	295	334		
Sede Copacabana				
Dependencia	Portátiles	Escritorio	Total Académicos	Total Administrativos
Biblioteca		9	79	11
Salas de Sistemas	46 **	24		
Administrativos	7	4	90	
Sede Itagüí				
Dependencia	Portátiles	Escritorio	Total Académicos	Total Administrativos
Biblioteca		9	233	9
Salas de Sistemas	122 **	102		
Administrativos	0	9	242	

Tabla 12. Equipos de cómputo

## Mesa de servicios

La mesa de servicios tiene como principal objetivo brindar (de forma eficiente, eficaz, efectiva y oportuna) soluciones y asistencia funcional y técnica a los requerimientos de los usuarios finales sobre la operación y uso de todos los servicios ofrecidos por la Coordinación TIC: Información, Sistemas de Información y Servicios Tecnológicos.

Es crucial que se garantice al usuario final la posibilidad de realizar las solicitudes de soporte a través de la herramienta de forma directa, realizar seguimiento de su solicitud y al final poder calificar el servicio recibido. Esto se logra a través de un sistema de mesa de ayuda que permita reporte, seguimiento y seguridad de los incidentes presentados. Por el momento se cuenta con toda la logística de atención, procedimiento de soporte y se propone una solución especializada en mesa de servicio (Software de gestión de servicios) para articular de forma más eficiente el servicio con el área de soporte técnico. (Anexo 13. PR-GTI-07 Soporte a Usuarios-v01).

## Uso y apropiación

La Institución promueve el uso y apropiación de las TIC en la Comunidad Educativa, buscando que se haga de forma segura y responsable, a través de campañas en las redes sociales, correo electrónico y página WEB Institucional.

Se apoya la apropiación de los servicios de TIC en los diferentes sistemas de información al incorporar tableros de control – BI, reportes de análisis de información de servicios Infraestructura, Garantizando la provisión de herramientas de acceso a Internet y manteniendo una actualización constante de infraestructura que permita y motive el acceso y apropiación de la tecnología como en recurso de apoyo que facilita la consecución de objetivos y las labores diarias de la comunidad Educativa del Tecnológico de Antioquia, Institución universitaria.

## Proyección de proyectos y presupuesto TIC

La Institución asigna anualmente el presupuesto de funcionamiento e inversión del área de las TIC, lo que permite mantener, actualizar e incorporar nuevos desarrollos para suplir las necesidades en tecnología y acompañar todos los procesos Institucionales, generando valor al servicio. (Anexo 11. Proyectos\_Presupuesto TIC 2022-2026).

## Plan de Comunicaciones del PETI

Se plantean los mensajes, canales de comunicación, periodicidad y audiencia que el plan de comunicaciones organiza por la vigencia del PETI con el fin de sensibilizar y apropiar a la Comunidad Educativa del Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria (TdeA) del PETI, como herramienta que apalanca desde lo tecnológico el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la Institución. El Plan se concibe para que la audiencia reciba información de forma clara y sencilla, que pueda ser entendida y efectiva, utilizando los medios institucionales de divulgación para llegar a la Comunidad Educativa.

## Objetivo

Dar a conocer del PETI a la audiencia objeto, brindando información clara que facilite su comprensión y permitiendo la apropiación de las normas que acompañan el desarrollo del PETI.

Objetivo	Grupo de Interés	Mensaje	Frecuencia	Medio	Responsable
Divulgación	Todos	Que es el PETI	1 por mes, durante 2 meses	Correo electrónico Redes sociales	Coordinación TIC Comunicaciones
Divulgación	Todos	Estrategia de TI	1 por mes, durante 2 meses	Correo electrónico Redes sociales	Coordinación TIC Comunicaciones
Divulgación	Empleados y Contratistas	Políticas de Seguridad Digital	1 vez, cada 3 meses, por la vigencia del PETI	Correo electrónico	Coordinación TIC Comunicaciones
Divulgación	Empleados y Contratistas	Portafolio de Servicios	1 vez, durante 2 meses	Correo electrónico	Coordinación TIC Comunicaciones
Divulgación	Empleados y Contratistas	Tratamiento de Incidentes de seguridad	2 veces, cada 6 meses, por la vigencia del PETI	Correo electrónico	Coordinación TIC Comunicaciones
Divulgación	Empleados y Contratistas	Proyectos ejecutados	2 veces, cada 6 meses, por la vigencia del PETI	Correo electrónico	Coordinación TIC Comunicaciones
Divulgación	Empleados y Contratistas	Resultados y logros del PETI	1 vez, cada 6 meses, por la vigencia del PETI	Correo electrónico	Coordinación TIC Comunicaciones

Tabla 13. Plan de comunicaciones PETI 2022- 2026

## Referencias

ADEN. (2 de noviembre de 2020). Las nuevas tecnologías están impactando al sector financiero. Obtenido de <https://www.aden.org/business-magazine/>: <https://www.aden.org/business-magazine/las-nuevas-tecnologias-estan-impactando-sector-financiero/>

Andalucía es Digital. (25 de 02 de 2019). Qué es la Cultura Digital y Cómo Está Cambiando Nuestro Mundo. Obtenido de [www.blog.andaluciaesdigital.es](http://www.blog.andaluciaesdigital.es): <https://bit.ly/2WOWPjZ>

Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). Evaluación de las Asociaciones Público-Privadas en Infraestructura. New York: BID.

BID. (2020). América Latina en movimiento. Competencias y habilidades en la cuarta revolución industrial. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo: [https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Am%C3%A9rica\\_Latina\\_en\\_movimiento\\_Competencias\\_y\\_habilidades\\_en\\_la\\_Cuarta\\_Revoluci%C3%B3n\\_Industrial\\_es.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Am%C3%A9rica_Latina_en_movimiento_Competencias_y_habilidades_en_la_Cuarta_Revoluci%C3%B3n_Industrial_es.pdf)

Business Review. (12 de marzo de 2022). Una visión práctica de la sostenibilidad. Business Review (Núm. 320) · Estrategia ·.

CEPAL. (2015). La nueva revolución digital: de la Internet del consumo a la Internet de la producción. Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.



Ciencia y Tecnología. (2017). ¿Qué es el estado del arte? Ciencia y Tecnología.

Colmayor. (2017). <https://www.colmayor.edu.co/>. Obtenido de <https://www.colmayor.edu.co/institucional/micolmayor/mision-y-vision/#:~:text=Somos%20una%20Instituci%C3%B3n%20de%20educaci%C3%B3n,la%20regi%C3%B3n%20y%20el%20pa%C3%ADs.>

Corporación Colombia Digital. (15 de 2 de 2015). Conectividad y tecnología: 10 tendencias de consumo a 2020. Obtenido de <https://colombiadigital.net/actualidad/noticias/item/8114-conectividad-y-tecnologia-10-tendencias-de-consumo-a-2020.html>

DNP. (2018). Colombia Productiva y Sostenible: un propósito de todos. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

DNP. (04 de 04 de 2020). Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Obtenido de [www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co): <https://bit.ly/34kgn1c>

EAFIT. (23 de enero de 2020). Habilidades para ser empleado en la cuarta revolución industrial.

Obtenido de Noticias / Eafit: <https://www.eafit.edu.co/noticias/agenciadenoticias/2019/habilidades-para-ser-empleado-en-la-cuarta-revolucion-industrial#:~:text=La%20flexibilidad%20cognitiva%20y%20el, las%20competencias%20en%20las%20que>

Gaceta Médica. (12 de 03 de 2020). <https://gacetamedica.com/>. Obtenido de <https://bit.ly/3dmd39P>

Godet, M. (1993). De la anticipación a la acción. Barcelona: Alfaomega.

Godet, M., Monti, R., Meunier, F., & Rubelar, F. (2000). La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. Paris: Prospektiker Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique.

Lafaurie M. C. (2013). Análisis comparativo de las herramientas estratégicas más conocidas en nuestro medio empresarial. Pensamiento y Gestión. Obtenido de dialnet/unirioja/es: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=249576>

LIPSOR. (2007). Mactor. Caja de Herramientas.

Médicos y Pacientes.com. (12 de 04 de 2010). Las epidemias están íntimamente relacionadas con el desarrollo humano. Obtenido de <http://www.medicosypacientes.com/>: <https://bit.ly/3awxWgC>

Minciencias. (27 de febrero de 2020). Nuestro propósito como Ministerio es consolidar una sociedad del conocimiento que garantice, a todos los colombianos, un futuro con equidad. Obtenido de Sala de Prensa: [https://minciencias.gov.co/sala\\_de\\_prensa/nuestro-proposito-como-ministerio-es-consolidar-una-sociedad-del-conocimiento-que#:~:text=futuro%20con%20equidad-, Nuestro%20prop%C3%B3sito%20como%20Ministerio%20es%20consolidar%20una%20sociedad%20del%20conocimiento](https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/nuestro-proposito-como-ministerio-es-consolidar-una-sociedad-del-conocimiento-que#:~:text=futuro%20con%20equidad-, Nuestro%20prop%C3%B3sito%20como%20Ministerio%20es%20consolidar%20una%20sociedad%20del%20conocimiento)

- Minciencias. (sf). Glosario. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/glosario/v>:  
<https://minciencias.gov.co/glosario/v>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2016). El Acuerdo de París, así actuará Colombia frente al Cambio Climático. Bogotá: Fundación Natura.
- MinTic. (2017). Boletín Trimestral de las TIC. Bogotá: Oficina de Tecnologías de la Información.  
MinTic. (2018). Plan TIC 2018-2022. El Futuro Digital es de Todos. Bogotá: MinTic.
- Morin, E. (1997). Introducción al pensamiento complejo. Barcelona: Gedisa.
- Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.
- Parkin, S. (27 de 11 de 2018). Así será nuestra próxima pandemia global. Obtenido de El País: <https://bit.ly/2UNL8qT>
- Peiró, P. (23 de 03 de 2020). La amenaza global de que los países más pobres no puedan frenar la pandemia. Obtenido de El País: <https://bit.ly/2UIH5My>
- Perez, R. A., & Massoni, S. (2009). Hacia una nueva teoría general de la estrategia. Barcelona: Ariel.
- Portafolio, R. (7 de agosto de 2019). Protección contra incendios, un mercado con alto valor de crecimiento. Obtenido de <https://www.portafolio.co/negocios/proteccion-contra-incendios-un-mercado-con-alto-valor-de-crecimiento-532341>: <https://www.portafolio.co/negocios/proteccion-contra-incendios-un-mercado-con-alto-valor-de-crecimiento-532341>
- Revista Dinero. (2015). ¿Qué sentido tiene una alianza público-privada? Dinero.
- Revista Telos. (20 de 12 de 2022). El Futuro del Trabajo. Barcelona: Fundación Telefónica. Rivas Herencia, E. (15 de junio de 2017). La complejidad de lo complejo. EVITERNA, Revista de Humanidades, Arte y Cultura No.2. Obtenido de Dialnet: <file://Dialnet-LaComplejidadDeLoComplejo-7491189.pdf>
- Ruta N. (2 de Julio de 2019). Seis habilidades para la cuarta revolución industrial. Obtenido de Industria 4.0 - Educación.
- Schwartz, P. (1997). La planificación estratégica por escenarios. Nueva York.
- Superintendencia de la Economía Solidaria. (17 de mayo de 2019). Sector solidario requiere una profunda administración del riesgo. Obtenido de [supersolidaria.gov.co](http://www.supersolidaria.gov.co):  
<http://www.supersolidaria.gov.co/es/sala-de-prensa/noticia/sector-solidario-requiere-una-profunda-administracion-del-riesgo>
- Tecnológico de Antioquia. (10 de abril de 2018). Reseña histórica del TdeA. Obtenido de <https://www.tdea.edu.co/>: <https://www.tdea.edu.co/index.php/resena-historica>

Tomlinson, B. (2021). Más allá de la RSC: La sostenibilidad en el ADN de la empresa. Harvard Deusto.

UNE. (2021). Apoyo de la Normalización a la protección contra incendios. Obtenido de [https://www.une.org/normalizacion\\_documentos/Informe%20proteccion%20incendios.p df](https://www.une.org/normalizacion_documentos/Informe%20proteccion%20incendios.pdf):  
[https://www.une.org/normalizacion\\_documentos/Informe%20proteccion%20incendios.p df](https://www.une.org/normalizacion_documentos/Informe%20proteccion%20incendios.pdf)

Universidad Cooperativa de Colombia. (9 de mayo de 2017). La economía solidaria como modelo del desarrollo sostenible. Obtenido de <https://www.ucc.edu.co/>:  
<https://www.ucc.edu.co/prensa/2016/Paginas/la-economia-solidaria-como-modelo-del-desarrollo-sostenible.aspx>

Universidad de Antioquia. (septiembre de 2021). Estudio prospectivo: La Universidad Pública colombiana y la Regionalización en Colombia. Obtenido de <https://www.udea.edu.co/>:  
[https://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/d418243d-0f62-4ded-9041-e19d866a1f8a/Documento+Final\\_+Ajustado+Estudio+U+Desarrollo+Territorial.pdf?MOD=AJPERES&CVID=o3OiMDC](https://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/d418243d-0f62-4ded-9041-e19d866a1f8a/Documento+Final_+Ajustado+Estudio+U+Desarrollo+Territorial.pdf?MOD=AJPERES&CVID=o3OiMDC)

Vanegas Gonzalez, C. (2016). Contextos y desafíos de la economía solidaria en colombia: educación, legislación y experiencias. Obtenido de Universidad Santo Tomás:  
[http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/9889/VanegasC%C3%A9sar2016.p df?sequence=1#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20solidaria%20fue%20definida,fin%20de%20generar%20actitudes%20y](http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/9889/VanegasC%C3%A9sar2016.pdf?sequence=1#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20solidaria%20fue%20definida,fin%20de%20generar%20actitudes%20y)

Manual Operativo Programa Jóvenes en Acción. 2022.  
[https://www.tdea.edu.co/images/tdea/galeria/jovenes\\_accion/2022\\_1/ManualOperativoJeAVersion10.pdf](https://www.tdea.edu.co/images/tdea/galeria/jovenes_accion/2022_1/ManualOperativoJeAVersion10.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. Resolución 009573 de 2021.  
[https://hecaa.mineduacion.gov.co/documentos/manualesydescargas/resoluciones/Resolucion\\_9573\\_de\\_27\\_mayo2021.pdf](https://hecaa.mineduacion.gov.co/documentos/manualesydescargas/resoluciones/Resolucion_9573_de_27_mayo2021.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. 2008. Sistemas de Información. SPADIES.

<https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/spadies/Informacion-Institucional/254648:Que-es-el-SPADIES>