**SOFTWARE PARA LA TRAZABILIDAD DE POLÍTICAS, CIFRAS INSTITUCIONALES, PLANES DE DESARROLLO Y PROYECTOS DE INVERSIÓN DE UNITRÓPICO**

Diagrama

Descripción generada automáticamente

FREDDY SNEYDER CEDEÑO UVA

CHRISTIAN JAVIER LEMUS

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL TRÓPICO AMERICANO - UNITRÓPICO

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

YOPAL

2025

**SOFTWARE PARA LA TRAZABILIDAD DE POLÍTICAS, CIFRAS INSTITUCIONALES, PLANES DE DESARROLLO Y PROYECTOS DE INVERSIÓN DE UNITRÓPICO**

FREDDY SNEYDER CEDEÑO UVA

JAVIER ANDRÉS LEMUS

Proyecto presentado para optar por el título de

INGENIERO DE SISTEMAS

Director

Dr. Jorge Enrique Chaparro Mesa

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL TRÓPICO AMERICANO-UNITRÓPICO

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

YOPAL

2025

**CONTENIDO**

[GLOSARIO 8](#_Toc145513118)

[RESUMEN 9](#_Toc145513119)

[*ABSTRACT* 10](#_Toc145513120)

[INTRODUCCIÓN 11](#_Toc145513121)

[1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 12](#_Toc145513122)

[1.1FORMULACIÓN 12](#_Toc145513123)

[2 JUSTIFICACIÓN 13](#_Toc145513124)

[3 DELIMITACIÓN 14](#_Toc145513125)

[4 ESTADO DEL ARTE 15](#_Toc145513126)

[5 OBJETIVOS 16](#_Toc145513127)

[5.1 OBJETIVO GENERAL 16](#_Toc145513128)

[5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16](#_Toc145513129)

[6 MARCO REFERENCIAL 17](#_Toc145513130)

[7 METODOLOGÍA 21](#_Toc145513131)

[8 RESULTADOS ESPERADOS 22](#_Toc145513132)

[9 IMPACTOS 23](#_Toc145513133)

[10 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 24](#_Toc145513134)

[11 PRESUPUESTO 25](#_Toc145513135)

[BIBLIOGRAFÍA 26](#_Toc145513136)

[ANEXOS 27](#_Toc145513137)

Tenga en cuenta que la Introducción, Conclusiones, Recomendaciones Bibliografía y Anexos, NO llevan número de capitulo. Debe estar en forma automática, lo que indica que al dar clic en cada título me dirige a la página correspondiente y debe estar justificada y alineada a la izquierda. Solo se enuncian títulos de primer, segundo, tercer y cuarto nivel.

**LISTA DE TABLAS**

Pág.

[Tabla 1. Título de la tabla 20](#_Toc110519688)

**LISTA DE FIGURAS**

Pág.

[Figura 1. Título de la figura ………………….19](#_Toc110519884)

**LISTA DE CUADROS**

pág.

[Cuadro 1. Título del cuadro 18](#_Toc110519891)

[Cuadro 2 Cronograma de actividades 22](#_Toc110519892)

**LISTA DE ANEXOS**

pág.

[Anexo A. Nombre del Anexo 26](#_Toc110519897)

[Anexo B. Nombre del Anexo 26](#_Toc110519898)

(Se indican de dos formas: Si son menos de 27 anexos, se listan con las letras del alfabeto, si son mayores de 27 anexos, se listan con números. Al igual que las anteriores listas, también llevan el título completo en mayúscula inicial y esta tabla debe ser automática)

# GLOSARIO

Lista de palabras o expresiones organizadas alfabéticamente en mayúscula sostenida, que se encuentran enmarcadas sobre el tema o contenido del trabajo de grado y es un complemento para la comprensión del documento.

# RESUMEN

El presente proyecto de desarrollo tecnológico tiene como objetivo diseñar e implementar un software institucional que permita el seguimiento estratégico de las políticas institucionales, las cifras poblacionales, el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) y los proyectos de inversión de la Universidad Internacional del Trópico Americano - Unitrópico.

La necesidad de una herramienta de esta naturaleza surge de la carencia de sistemas unificados que integren la trazabilidad, visualización y consolidación de la información clave para la toma de decisiones. La metodología de trabajo se basa en un enfoque incremental de desarrollo ágil, haciendo uso de tecnologías como Firebase, bases de datos no relacionales y visualización de datos en tiempo real. Se ha estructurado una arquitectura modular y escalable, con funcionalidades orientadas a mejorar la gestión institucional, el acceso público a datos y el control interno.

Entre los principales resultados se destacan la integración de módulos para seguimiento a políticas, indicadores poblacionales, formulación del PDI y monitoreo de ejecución

de proyectos de inversión. Se espera que esta solución contribuya a la transformación digital institucional y al fortalecimiento de la cultura de planeación basada en evidencia.

**Palabras clave**: Desarrollo tecnológico, trazabilidad institucional, Firebase, datos abiertos, Microservicios.

# *ABSTRACT*

This technological development project aims to design and implement an institutional software system for monitoring strategic elements at Universidad Internacional del Trópico Americano – Unitrópico, including institutional policies, population indica- tors, the Institutional Development Plan (PDI), and investment projects.

The need for such a system arises from the lack of unified platforms capable of integrating tracking, visualization, and consolidated access to key information for decision- making. The project follows an agile and incremental development methodology using technologies such as Firebase, NoSQL databases, and real-time data visualization. A modular and scalable architecture was designed, focusing on improving institutional management, open data access, and internal monitoring.

The main outcomes include the integration of modules for policy monitoring, population data visualization, PDI progress tracking, and investment project follow-up. The proposed solution is expected to contribute to the digital transformation of the institution and reinforce a culture of evidence-based planning.

**Keywords**: Technological development, institutional traceability, Firebase, open data, Microservices.

# INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la gestión estratégica de las instituciones de educación superior ha estado marcada por la necesidad de contar con sistemas tecnológicos que aseguren eficiencia, trazabilidad y transparencia en la toma de decisiones. En la Universidad Internacional del Trópico Americano – Unitrópico, este desafío se hace evidente al analizar la dispersión de la información relacionada con las políticas institucionales, el Plan de Desarrollo Institucional (PDI), las cifras poblacionales y los proyectos de inversión. La falta de una plataforma integral ha limitado la oportunidad de acceder a datos confiables y actualizados, lo que repercute en la planeación, la autoevaluación y la rendición de cuentas.

Si bien la institución ha realizado avances en materia de visualización mediante herramientas como los informes interactivos en Power BI, estas soluciones presentan limitaciones importantes: dependen de archivos externos para su actualización, no garantizan trazabilidad completa de los procesos y carecen de módulos especializados que respondan a las particularidades de la gestión universitaria. De manera similar, las plataformas impulsadas a nivel nacional, como Datos Abiertos o el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), cumplen un papel relevante en la estandarización de datos, pero no se ajustan a las necesidades específicas de Unitrópico, en especial frente a la transparencia activa con su comunidad universitaria y regional, ni permiten un seguimiento integral de sus políticas y compromisos estratégicos.

Frente a este panorama, surge la necesidad de una solución tecnológica propia que, además de consolidar la información dispersa, esté alineada con el PDI 2024–2028 “Ruta del conocimiento para la vida y la paz”. El propósito central de este proyecto es diseñar e implementar un sistema web institucional que integre el seguimiento de políticas, cifras, proyectos y metas, con el fin de fortalecer la cultura de planeación basada en evidencia, optimizar los procesos de gestión y potenciar la transparencia en la rendición de cuentas.

La fundamentación de este trabajo se apoya en la pertinencia académica y social de dotar a la institución de una herramienta modular y escalable, capaz de responder a sus retos actuales y de proyectarse como un modelo de innovación replicable en el contexto de la educación superior colombiana.

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, las instituciones de educación superior enfrentan el reto de implementar herramientas digitales que les permitan gestionar de manera eficiente, transparente y basada en evidencia sus procesos estratégicos. La trazabilidad de las políticas institucionales, el seguimiento del Plan de Desarrollo Institucional (PDI), la gestión de cifras poblacionales y el control de proyectos de inversión requieren plataformas modernas, interoperables y actualizadas. Sin embargo, en Unitrópico estos procesos aún dependen en gran medida de archivos dispersos y soluciones parciales, lo que ha derivado en una gestión fragmentada y limitada.

**1.1 Contexto institucional**

“El Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2024–2028: *Ruta del conocimiento para la vida y la paz*, constituye el instrumento rector de la planeación en Unitrópico, estableciendo lineamientos que orientan el crecimiento académico, administrativo y social, con énfasis en sostenibilidad, calidad y construcción de paz” (Cartilla PDI 2024–2028, p. 13).

**1.2 Evidencia del problema**

* “Las actividades de seguimiento de políticas institucionales, actualización de cifras poblacionales y control de proyectos de inversión se han gestionado mayoritariamente con herramientas ofimáticas como Excel, Word y PDF, sin integración en bases de datos dinámicas ni entornos colaborativos en línea” (Boletín Estadístico 2022–2023. Oficina Asesora de Planeación - Unitrópico, 2024).
* “Aunque se implementaron informes en Power BI, esta herramienta depende de archivos externos y carece de módulos especializados, por lo que no resuelve de fondo la necesidad de un sistema centralizado y colaborativo” (Guía metodológica para la formulación del Plan Estadístico Institucional 2024–2028. Oficina Asesora de Planeación, 2024).
* “El Informe de Seguimiento al PDI 2021–2024 resalta la importancia de evolucionar hacia plataformas integradas que combinen trazabilidad, actualización en tiempo real y gestión estratégica” (Unitrópico, 2024).
* “El Departamento Nacional de Planeación (DNP) advierte que la ausencia de sistemas integrados de planeación y monitoreo limita la oportunidad en la toma de decisiones, aumenta la dispersión de datos y genera riesgos de duplicidad o pérdida de información” (DNP, 2024).

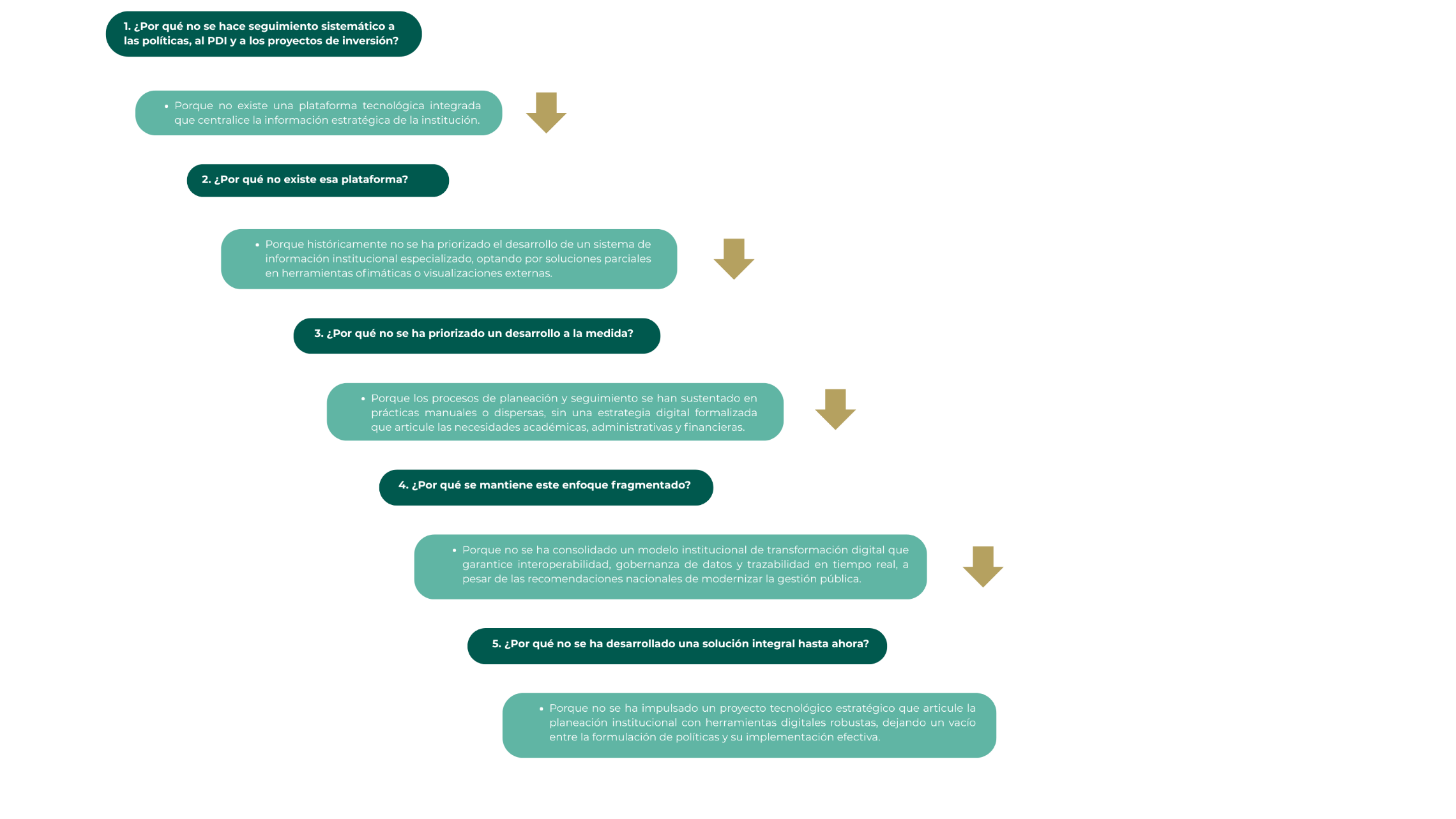
**1.3 Cantidad de políticas institucionales existentes**

“Actualmente se encuentran registradas 23 políticas institucionales, que en conjunto agrupan 429 acciones, lo que refleja el alcance y complejidad del sistema de seguimiento de Unitrópico” (Oficina Asesora de Planeación, 2024).

**1.4 Causas del problema**

“La identificación de las causas que originan las dificultades en el seguimiento institucional se realizó a través de la técnica de los 5 porqués, determinando que la raíz es la ausencia de una plataforma tecnológica integral que centralice la información estratégica de la institución” (Unitrópico, 2024).

Figura 1. Identificación de causas con técnica de 5 porqués



*Fuente: Elaboración propia.*

**1.5 Consecuencias del problema**

* Académico: “La comunidad universitaria enfrenta dificultades para acceder de manera ágil y confiable a información estratégica relacionada con políticas, programas y resultados institucionales” (Unitrópico, 2024).
* Administrativo: “El uso de paneles en Power BI, aunque valioso, no suple la necesidad de un sistema de gestión unificado” (Informe de Seguimiento al PDI 2021–2024, Unitrópico, 2024).
* Social y financiero: “La falta de trazabilidad disminuye la transparencia hacia la ciudadanía y limita el control técnico y presupuestal de los proyectos de inversión” (DNP, 2024).

**1.6 Beneficiarios del proyecto**

“La comunidad universitaria está conformada por 3.894 estudiantes, 270 docentes, 143 administrativos, 4.787 egresados y 2 jubilados, para un total de 9.096 beneficiarios directos” (Boletín Estadístico 2022–2023. Oficina Asesora de Planeación, corte 31/03/2025).

**1.7 Formulación del problema**

Con base en la evidencia y las causas identificadas, el problema de investigación se formula así:

**¿Cómo diseñar e implementar un sistema web institucional que integre el seguimiento a las políticas, el PDI, las cifras poblacionales y los proyectos de inversión de Unitrópico, garantizando eficiencia, trazabilidad y transparencia en la gestión universitaria?**

**1.8 Estado idealizado o situación deseada**

El estado deseado consiste en disponer de una plataforma modular y escalable que centralice la información institucional, actualice datos en tiempo real y fortalezca la cultura de transparencia y rendición de cuentas. Con ello, se busca que Unitrópico avance desde su situación actual de fragmentación hacia un modelo integral de planeación estratégica y gestión digital.

# JUSTIFICACIÓN

La Universidad Internacional del Trópico Americano – Unitrópico enfrenta actualmente el desafío de consolidar sus procesos estratégicos bajo un modelo de gestión digital que garantice trazabilidad, eficiencia y transparencia. La situación actual se caracteriza por la dispersión de información en archivos ofimáticos, informes estáticos y tableros parciales que, aunque útiles en la visualización, no resuelven de fondo la necesidad de una plataforma integral. Esta brecha entre la gestión fragmentada y el estado deseado de centralización, interoperabilidad y análisis en tiempo real, justifica plenamente la formulación de un sistema institucional de seguimiento.

El proyecto permitirá superar las limitaciones actuales al consolidar en un solo entorno la trazabilidad de las políticas institucionales, el monitoreo del Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2024–2028, el registro de cifras poblacionales y el control de los proyectos de inversión. De este modo, se espera alcanzar beneficios tangibles como:

* **Mayor eficiencia operativa**, al reducir tiempos en la actualización y consolidación de información.
* **Mejora en la calidad de la planeación**, al disponer de datos confiables para la toma de decisiones basadas en evidencia.
* **Fortalecimiento de la transparencia y la rendición de cuentas**, al ofrecer información sistemática y en tiempo real a la comunidad universitaria y a la ciudadanía.
* **Optimización del uso de recursos**, al contar con un sistema que facilite el control presupuestal y la evaluación de proyectos.
* **Aumento de la participación académica**, al proveer acceso a información actualizada para estudiantes, docentes y egresados.

En términos de alineación estratégica, el proyecto se articula directamente con los cuatro ejes del PDI 2024–2028: el fortalecimiento de la cultura de autoevaluación, la apropiación social del conocimiento, el desarrollo de un ecosistema para el conocimiento y la autonomía orientada a la sostenibilidad y la construcción de paz. Así mismo, responde a lineamientos nacionales sobre modernización de la gestión pública y gobierno digital, planteados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

Su relevancia se explica también por el momento institucional: la universidad ha consolidado 23 políticas con 429 acciones verificables, y actualmente cuenta con una comunidad de 9.096 beneficiarios directos entre estudiantes, docentes, administrativos y egresados. Este volumen de compromisos exige un sistema robusto que permita no solo registrar, sino también generar alertas tempranas, reportes automáticos y análisis comparativos, apoyando la sostenibilidad del modelo de gestión universitaria.

Comparado con alternativas existentes, como el uso de Power BI o el aprovechamiento de plataformas nacionales como el SNIES y Datos Abiertos, este proyecto es más pertinente porque se adapta a las necesidades particulares de Unitrópico y ofrece un nivel de detalle y control que las soluciones externas no brindan. Mientras Power BI se limita a la visualización dependiente de archivos, y SNIES a la estandarización de datos nacionales, la propuesta plantea un sistema integral, modular y escalable, con capacidad de interoperar y responder a la cultura institucional.

Los riesgos de no ejecutar el proyecto son considerables: la universidad continuaría con procesos fragmentados, con dificultades para consolidar información, con riesgos de duplicidad o pérdida de datos y con limitaciones en la rendición de cuentas. Esto, a su vez, debilitaría la confianza social, afectaría la eficiencia administrativa y pondría en riesgo la alineación con los lineamientos nacionales e internacionales en materia de gestión educativa.

Por estas razones, el desarrollo del **Sistema de Seguimiento Institucional Unitrópico** se justifica no solo como una innovación tecnológica, sino como un aporte estratégico para la consolidación de una cultura universitaria basada en la evidencia, la transparencia y la sostenibilidad.

# DELIMITACIÓN

* **Alcance**

El proyecto se desarrollará en el contexto de la **Universidad Internacional del Trópico Americano – Unitrópico**, institución pública de educación superior ubicada en Yopal, Casanare. Su alcance geográfico se restringe al ámbito institucional, aunque sus resultados podrán proyectarse como referencia para otras universidades públicas de la región. Temporalmente, el proyecto se enmarca en el periodo 2024–2028, en concordancia con la vigencia del *Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2024–2028: Ruta del conocimiento para la vida y la paz*. En términos funcionales, el alcance se centra en el diseño e implementación de un sistema web institucional para el seguimiento de políticas, el PDI, las cifras poblacionales y los proyectos de inversión.

* **Inclusiones**

El proyecto incluirá:

* La consolidación de las **23 políticas institucionales y 429 acciones** actualmente registradas en la Oficina Asesora de Planeación.
* La integración de información estratégica vinculada a los ejes y metas del PDI 2024–2028.
* El desarrollo de módulos específicos para políticas, programas, proyectos de inversión y cifras poblacionales.
* El diseño de funcionalidades de visualización, trazabilidad y generación de reportes automáticos.
* La capacitación inicial a usuarios institucionales para garantizar el uso del sistema.
* **Exclusiones**

El proyecto no contempla:

* La integración inmediata con plataformas externas como SNIES o Datos Abiertos, aunque se prevé escalabilidad futura para interoperabilidad.
* El rediseño de procesos administrativos internos más allá de los relacionados con la planeación estratégica.
* La implementación de módulos financieros detallados, pues el alcance se limita al seguimiento de proyectos e inversión institucional, no a un ERP completo.
* **Recursos**

Los recursos disponibles incluyen:

* **Financieros**: un presupuesto definido en el componente de infraestructura institucional de aproximadamente $35.000.000.
* **Humanos**: equipo de desarrollo de software, asesoría técnica de la Oficina Asesora de Planeación y participación de responsables institucionales.
* **Tecnológicos**: infraestructura en la nube (Hostinger y Firebase Realtime Database), herramientas de visualización (ECharts, Bootstrap) y entornos de desarrollo en Python, HTML y JavaScript.
* **Materiales**: equipos de cómputo y recursos de conectividad institucional.
* **Limitaciones**

Entre las limitaciones del proyecto se destacan:

* Restricciones presupuestales que limitan la contratación de personal adicional especializado.
* Dependencia de la calidad y actualización de la información suministrada por las diferentes dependencias de la universidad.
* Tiempo de ejecución ajustado a la vigencia del PDI 2024–2028, lo cual condiciona las fases de implementación.
* Posible resistencia al cambio en algunos actores institucionales frente a la adopción de nuevas tecnologías.
* **Riesgos y contingencias**

Los riesgos identificados incluyen:

* **Riesgo tecnológico**: fallos en la infraestructura en la nube o incompatibilidad con sistemas internos. → *Contingencia*: pruebas piloto y respaldo en servidores alternativos.
* **Riesgo humano**: baja participación de usuarios responsables en la validación del sistema. → *Contingencia*: capacitaciones y acompañamiento continuo.
* **Riesgo organizacional**: cambios en la dirección institucional que puedan modificar prioridades. → *Contingencia*: garantizar que el proyecto esté alineado con el PDI y normas nacionales, lo que asegura su continuidad.
* **Riesgo financiero**: ajustes en el presupuesto asignado al componente de infraestructura. → *Contingencia*: fases modulares de implementación que permitan avanzar de manera escalonada.

# ESTADO DEL ARTE

**1) Panorama y bases conceptuales**

En la última década, la transformación digital en educación superior se ha articulado alrededor de **ecosistemas digitales** que combinan herramientas para la **gestión del sistema e institucional** (p. ej., EMIS/SIS), para la **enseñanza–aprendizaje** (LMS), y las **capacidades humanas** necesarias para operarlas con confianza y equidad. La **OCDE** destaca que el “ecosistema digital educativo” integra estos tres componentes y subraya la relevancia de la **interoperabilidad** entre sistemas de gestión de estudiantes y plataformas de aprendizaje, aún débil en varios países pese a su amplia adopción. [OECD+1](https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en.html?utm_source=chatgpt.com)

En paralelo, la gestión moderna de datos educativos adopta principios de **gobernanza y reutilización** como los **FAIR** (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), considerados guía para incrementar el valor y la reutilización de datos de manera responsable. [PMC](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4792175/?utm_source=chatgpt.com)

**2) Tendencias y avances relevantes para la gestión institucional**

* **Gobierno digital, interoperabilidad y datos abiertos (Colombia):** el país consolidó lineamientos de transformación digital del Estado, **interoperabilidad** y **planeación institucional** mediante el **Decreto 1263 de 2022** y el **Manual de Gobierno Digital**, que orientan arquitectura, seguridad y servicios ciudadanos digitales. A su vez, el **Marco de Interoperabilidad** de MinTIC especifica dominios político-legal, organizacional, semántico y técnico para el intercambio seguro y eficiente de información entre entidades. [mintic.gov.co](https://www.mintic.gov.co/portal/715/w3-article-238232.html?utm_source=chatgpt.com)[gobiernodigital.mintic.gov.co](https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Politica-de-Gobierno-Digital/Manual-de-Gobierno-Digital/?utm_source=chatgpt.com)[lenguaje.mintic.gov.co](https://lenguaje.mintic.gov.co/marco?utm_source=chatgpt.com)  
  La política de **explotación de datos (CONPES 3920 de 2018)** enmarca estrategias para disponibilizar datos públicos de calidad, fortalecer capacidades y **mejorar la interoperabilidad** como condición para combinar y aprovechar datos en decisiones públicas. [normograma.mintic.gov.co](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/compilacion/docs/CONPES_DNP_3920_2018.htm?utm_source=chatgpt.com)
* **Analítica y tableros institucionales:** en la educación superior, los **dashboards** evolucionaron desde visualizaciones descriptivas hacia soportes para la decisión con **KPI** y analítica (incluso predictiva). Estudios recientes revisan su uso y resaltan la necesidad de diseños responsables y con enfoque de equidad (JEDI), así como su integración con datos centralizados para lograr impacto en decisiones académicas y de gestión. [MDPI](https://www.mdpi.com/2227-7102/14/1/82?utm_source=chatgpt.com)[ACM Digital Library](https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3506860.3506900?utm_source=chatgpt.com)
* **Herramientas académicas de base:** los **LMS** como **Moodle** (código abierto, ampliamente adoptado) y **Canvas** (plataforma en la nube con datos institucionales y APIs) son hoy piezas comunes del ecosistema y proveedores de datos para la toma de decisiones. [Moodle Docs](https://docs.moodle.org/405/en/About_Moodle?utm_source=chatgpt.com)[Instructure](https://www.instructure.com/canvas/?utm_source=chatgpt.com)

**3) Soluciones existentes en Colombia y el mercado (y su alcance)**

* **SNIES (MEN):** es un **sistema estadístico y de información sectorial** para planeación, monitoreo, inspección y vigilancia; su finalidad es producir y divulgar información **estadística** relevante y confiable, no operar procesos internos de gestión estratégica en cada IES. [Ministry of Education](https://www.mineducacion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-Institucional/211868%3AQue-es-el-?utm_source=chatgpt.com)[SNIES+1](https://snies.mineducacion.gov.co/portal/EL-SNIES/Que-es-el-SNIES/?utm_source=chatgpt.com)[Cancillería](https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/decreto_1075_2015_pr042.htm?utm_source=chatgpt.com)
* **Portal de Datos Abiertos (Colombia):** impulsa la reutilización de información pública y, junto con el **PNID** y políticas recientes, promueve infraestructura y gobernanza de datos a nivel país; sin embargo, su orientación es **transversal** y no sustituye sistemas internos especializados de seguimiento estratégico institucional. [Colombian Open Data Platform](https://www.datos.gov.co/stories/s/nvf3-jun6?utm_source=chatgpt.com)
* **Sistemas de gestión universitaria (ERP/SIS):** suites como **Ellucian Banner/Ellucian Student** y **PeopleSoft Campus Solutions** ofrecen módulos integrados (admisiones, registros, finanzas, RR. HH.) con analítica y reportes; son el **núcleo transaccional** del ciclo de vida estudiantil y administrativo, pero **no cubren por defecto** la **trazabilidad de políticas institucionales, PDI** y seguimiento de inversión con la granularidad y transparencia pública que algunas IES requieren. *(Esta última es una inferencia basada en el alcance funcional reportado por los proveedores y la literatura de tableros estratégicos; puede lograrse mediante extensiones e integración, pero no es el foco “out-of-the-box”.)* [Ellucian+1](https://www.ellucian.com/emea-ap/solutions/ellucian-banner?utm_source=chatgpt.com)[Oracle Docs](https://docs.oracle.com/cd/_E80531_01/cs92pbr3/eng/cs/lsfn/concept_CampusSolutionsOverview-ab58bf.html?utm_source=chatgpt.com)

**4) Brechas y limitaciones identificadas en la literatura y políticas**

1. **Interoperabilidad y silos de información.** Aun con marcos normativos, la **baja interoperabilidad** persiste como obstáculo para agregar y cruzar datos entre sistemas, condición clave para seguimiento estratégico y rendición de cuentas. [normograma.mintic.gov.co](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/compilacion/docs/CONPES_DNP_3920_2018.htm?utm_source=chatgpt.com)
2. **Uso principalmente estadístico** de sistemas nacionales: plataformas como **SNIES** priorizan producción de **estadísticas sectoriales** y no sustituyen sistemas institucionales de **trazabilidad operativa** (políticas, proyectos, metas). [SNIES](https://snies.mineducacion.gov.co/portal/AYUDA/Preguntas-Frecuentes/391642%3APreguntas-frecuentes?utm_source=chatgpt.com)[Cancillería](https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/decreto_1075_2015_pr042.htm?utm_source=chatgpt.com)
3. **Dashboards sin gobernanza de datos.** La evidencia muestra avance en visualizaciones, pero se insiste en reforzar **gobernanza, ética y equidad** en analítica y tableros para evitar sesgos y usos no deseados. [ACM Digital Library](https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3506860.3506900?utm_source=chatgpt.com)
4. **FAIR y reusabilidad limitada.** Sin procesos y metadatos normalizados, los datos no son fácilmente **encontrables ni reutilizables**, reduciendo su impacto en decisiones. [PMC](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4792175/?utm_source=chatgpt.com)

**5) Evidencia y situación en Unitrópico (insumos institucionales)**

En Unitrópico, el **diagnóstico de planeación** registró que la trazabilidad de políticas, la actualización de cifras y el control de proyectos se han realizado con **herramientas ofimáticas** y **tableros externos** (p. ej., Power BI), generando dispersión y ausencia de una **plataforma integrada** de seguimiento.   
La institución dispone de **23 políticas institucionales** y **429 acciones**, lo cual incrementa la **complejidad de seguimiento** y exige herramientas con alertas, reportes automatizados y trazabilidad de compromisos.

En coherencia con el **PDI 2024–2028**, se requiere un **soporte tecnológico** que asegure disponibilidad, actualización y análisis en tiempo real para alinear la planeación con la ejecución.   
(La **Cartilla del PDI** es el instrumento rector que enmarca estos lineamientos y metas estratégicas).

**6) Síntesis: hacia sistemas modulares e interoperables de seguimiento institucional**

El estado del arte indica que las IES que avanzan en **planeación basada en evidencia** combinan:

* **Gobernanza de datos** (alineada con FAIR y políticas nacionales),
* **Interoperabilidad** entre SIS/ERP, LMS y módulos estratégicos,
* **Analítica y tableros** con KPI institucionales y controles de trazabilidad,
* **Transparencia y datos abiertos** para la rendición de cuentas. [PMC](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4792175/?utm_source=chatgpt.com)[normograma.mintic.gov.co](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/compilacion/docs/CONPES_DNP_3920_2018.htm?utm_source=chatgpt.com)[lenguaje.mintic.gov.co](https://lenguaje.mintic.gov.co/marco?utm_source=chatgpt.com)[MDPI](https://www.mdpi.com/2227-7102/14/1/82?utm_source=chatgpt.com)

Para Unitrópico, la literatura y normativas revisadas respaldan el desarrollo de un **sistema web modular** —interoperable con sistemas existentes— que centralice la **trazabilidad de políticas**, el **seguimiento del PDI**, las **cifras poblacionales** y la **inversión**, con **reportes y alertas en tiempo real**. Esto cierra brechas detectadas localmente (ofimática y tableros desconectados) y se alinea con las políticas nacionales de **Gobierno Digital** y **explotación de datos**. [mintic.gov.co](https://www.mintic.gov.co/portal/715/w3-article-238232.html?utm_source=chatgpt.com)[normograma.mintic.gov.co](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/compilacion/docs/CONPES_DNP_3920_2018.htm?utm_source=chatgpt.com)

* **Referencias clave (selección)**
* **OCDE.** *Digital Education Outlook 2023* (ecosistemas digitales; interoperabilidad SIS–LMS). [OECD+1](https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en.html?utm_source=chatgpt.com)
* **MinTIC (Colombia).** *Decreto 1263 de 2022* y *Manual de Gobierno Digital* (lineamientos, interoperabilidad, nube, planeación institucional). [mintic.gov.co](https://www.mintic.gov.co/portal/715/w3-article-238232.html?utm_source=chatgpt.com)[gobiernodigital.mintic.gov.co](https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Politica-de-Gobierno-Digital/Manual-de-Gobierno-Digital/?utm_source=chatgpt.com)
* **MinTIC – Lenguaje de Interoperabilidad.** *Marco de Interoperabilidad* (dominios y modelo de madurez). [lenguaje.mintic.gov.co](https://lenguaje.mintic.gov.co/marco?utm_source=chatgpt.com)
* **DNP.** *CONPES 3920 de 2018 – Política de explotación de datos* (datos abiertos, capacidades y **baja interoperabilidad** como reto). [normograma.mintic.gov.co](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/compilacion/docs/CONPES_DNP_3920_2018.htm?utm_source=chatgpt.com)
* **MEN – SNIES.** Definición, objetivos y alcance del sistema (producción estadística sectorial). [SNIES+1](https://snies.mineducacion.gov.co/portal/EL-SNIES/Que-es-el-SNIES/?utm_source=chatgpt.com)[Cancillería](https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/decreto_1075_2015_pr042.htm?utm_source=chatgpt.com)
* **Datos Abiertos Colombia.** Historia y PNID (infraestructura de datos pública). [Colombian Open Data Platform](https://www.datos.gov.co/stories/s/nvf3-jun6?utm_source=chatgpt.com)
* **FAIR Principles.** *Scientific Data* (2016). [PMC](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4792175/?utm_source=chatgpt.com)
* **Dashboards y analítica.** MDPI (2024) visión general; LAK22 (2022) revisión crítica JEDI. [MDPI](https://www.mdpi.com/2227-7102/14/1/82?utm_source=chatgpt.com)[ACM Digital Library](https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3506860.3506900?utm_source=chatgpt.com)
* **ERP/SIS de mercado.** Ellucian Banner/Ellucian Student; Oracle PeopleSoft Campus Solutions (visión funcional). [Ellucian+1](https://www.ellucian.com/emea-ap/solutions/ellucian-banner?utm_source=chatgpt.com)[Oracle Docs](https://docs.oracle.com/cd/_E80531_01/cs92pbr3/eng/cs/lsfn/concept_CampusSolutionsOverview-ab58bf.html?utm_source=chatgpt.com)
* **LMS.** MoodleDocs (qué es Moodle); Canvas (capas de datos e integraciones). [Moodle Docs](https://docs.moodle.org/405/en/About_Moodle?utm_source=chatgpt.com)[Instructure](https://www.instructure.com/canvas/?utm_source=chatgpt.com)
* **Evidencia institucional Unitrópico.** Avances, limitaciones y métricas internas (políticas, acciones, necesidad de sistema).

# OBJETIVOS

## Objetivo general

**Diseñar e implementar** un sistema web institucional que integre el seguimiento a las políticas institucionales, el Plan de Desarrollo Institucional (PDI), los proyectos de inversión y las cifras poblacionales, con el fin de **fortalecer** la planeación estratégica, la trazabilidad de la información y la toma de decisiones en la Universidad Internacional del Trópico Americano – Unitrópico.

## Objetivos específicos

1. **Diagnosticar** el estado actual de los sistemas institucionales, **identificando** fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora en la gestión y trazabilidad de la información.
2. **Diseñar** una arquitectura de software modular y escalable, basada en microservicios, que **integre** las funcionalidades necesarias para el monitoreo institucional, apoyada en buenas prácticas de ingeniería de software y principios de interoperabilidad.
3. **Implementar** un prototipo funcional del sistema de información que **utilice** tecnologías como Firebase, bases de datos no relacionales y visualización de datos en tiempo real, garantizando eficiencia, seguridad y accesibilidad.
4. **Estructurar** módulos independientes por cada componente institucional (políticas, PDI, proyectos de inversión y cifras), que **aseguren** autonomía funcional, interoperabilidad y facilidad de mantenimiento.
5. **Validar** la viabilidad técnica, la usabilidad y la alineación estratégica del sistema desarrollado, mediante pruebas funcionales, retroalimentación de usuarios y análisis de cumplimiento de objetivos definidos.

# MARCO REFERENCIAL

**6.1 Marco teórico**

* **6.1.1 Planeación estratégica y gestión basada en evidencia**

La planeación estratégica en educación superior se concibe como un proceso sistemático que permite orientar las decisiones institucionales a mediano y largo plazo, integrando objetivos, metas e indicadores verificables (Mintzberg, 1994). En este sentido, organismos internacionales como la **OCDE** subrayan la importancia de consolidar **ecosistemas digitales educativos** que combinen sistemas de gestión institucional, plataformas de aprendizaje y gobernanza de datos, como soporte para la toma de decisiones (OECD, 2023).

En Colombia, la política de **Gobierno Digital** y el **Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG)** establecen lineamientos para garantizar transparencia, trazabilidad y eficiencia en la gestión pública, lo que ha permeado a las instituciones de educación superior (DNP, 2024; MinTIC, 2022).

* **6.1.2 Sistemas de información en educación superior**

Los sistemas de información institucional se han desarrollado para integrar la gestión académica, administrativa y financiera. A nivel internacional, plataformas como **Ellucian Banner** o **PeopleSoft Campus Solutions** han sido ampliamente utilizadas para centralizar procesos estudiantiles, de matrícula y administrativos (Bailey, 2020). Sin embargo, estos sistemas, aunque potentes, no siempre cubren las necesidades de **seguimiento estratégico** ni garantizan transparencia activa hacia la comunidad universitaria (Almazán et al., 2019).

En el caso colombiano, el **Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES)** constituye la herramienta oficial para la producción y difusión de estadísticas, pero no reemplaza los sistemas internos de las universidades para el seguimiento a planes estratégicos y políticas institucionales (MEN, 2023).

* **6.1.3 Transparencia, datos abiertos y rendición de cuentas**

El movimiento de **datos abiertos** ha ganado relevancia como estrategia para mejorar la gobernanza y la transparencia en la gestión pública (CONPES 3920 de 2018). En educación superior, estas prácticas permiten a las universidades garantizar la disponibilidad de información confiable y promover el control social de su gestión (Villanueva, 2021). No obstante, persisten retos relacionados con la interoperabilidad y la usabilidad de los datos para fines estratégicos (MinTIC, 2022).

**6.2 Marco conceptual**

* **Política institucional**: directriz formal adoptada por la universidad para orientar la gestión académica, administrativa y social.
* **Plan de Desarrollo Institucional (PDI)**: instrumento rector de la planeación que define ejes estratégicos, metas y acciones verificables en un periodo determinado (Unitrópico, 2024).
* **Trazabilidad**: capacidad de registrar, rastrear y verificar cada acción o avance en los sistemas de gestión.
* **Gobierno digital**: modelo de modernización del Estado basado en servicios ciudadanos digitales, seguridad de la información, interoperabilidad y transparencia (MinTIC, 2022).
* **Interoperabilidad**: capacidad de distintos sistemas para intercambiar información y utilizarla de manera eficiente (OCDE, 2023).

**6.3 Marco legal**

* **Constitución Política de Colombia (1991)**: artículos 67 y 69, sobre el derecho a la educación y autonomía universitaria.
* **Ley 30 de 1992**: regula la organización del servicio público de educación superior.
* **Ley 1474 de 2011 (Estatuto Anticorrupción)**: promueve la transparencia en la gestión pública.
* **Decreto 612 de 2018**: reglamenta el MIPG y la rendición de cuentas en entidades públicas.
* **Decreto 1263 de 2022**: establece lineamientos de Gobierno Digital, interoperabilidad y transformación del Estado.
* **CONPES 3920 de 2018**: política nacional de explotación de datos, que promueve el uso estratégico y la apertura de información pública.

**6.4 Marco geográfico y demográfico**

La investigación se desarrolla en la **Universidad Internacional del Trópico Americano – Unitrópico**, ubicada en Yopal, Casanare. La institución cuenta con una comunidad universitaria conformada por **3.894 estudiantes, 270 docentes, 143 administrativos, 4.787 egresados y 2 jubilados**, para un total de 9.096 beneficiarios directos (Boletín Estadístico 2022–2023, Oficina Asesora de Planeación, 2024).

El área de influencia geográfica de la universidad se extiende principalmente a los departamentos de la Orinoquía colombiana, donde cumple un papel fundamental en la formación de capital humano, la investigación aplicada y la proyección social.

# METODOLOGÍA

La metodología del presente proyecto se estructura de acuerdo con los objetivos específicos planteados. Se adopta un enfoque **mixto** (cualitativo y cuantitativo), con énfasis en el diseño e implementación de software bajo criterios de ingeniería, así como en la validación participativa con usuarios institucionales.

**Objetivo específico 1**

**Diagnosticar el estado actual de los sistemas institucionales, identificando fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora en cuanto a la gestión y trazabilidad de la información.**

* **Procedimiento:** revisión documental de informes institucionales (PDI, boletines estadísticos, reportes de seguimiento), entrevistas semiestructuradas a responsables de planeación y análisis de flujos de información en dependencias clave.
* **Técnicas:** análisis FODA, mapeo de procesos, benchmarking frente a otras IES.
* **Herramientas:** guías de diagnóstico institucional, matrices comparativas, software de análisis cualitativo (NVivo o Atlas.ti).
* **Resultados esperados:** diagnóstico consolidado con identificación de brechas tecnológicas, redundancias en el uso de ofimática y requerimientos prioritarios para la nueva plataforma.

**Objetivo específico 2**

**Diseñar una arquitectura de software modular y escalable de tipo microservicios que integre las funcionalidades necesarias para el monitoreo institucional.**

* **Procedimiento:** levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales, elaboración de diagramas UML (casos de uso, clases, componentes) y diseño de arquitectura modular.
* **Técnicas:** modelado arquitectónico orientado a microservicios, principios de interoperabilidad y diseño orientado a APIs.
* **Herramientas:** Visual Paradigm, Draw.io, y guías de arquitectura de software (IEEE 1471).
* **Resultados esperados:** modelo de arquitectura aprobado con diagramas estructurales, especificación de módulos y lineamientos de integración tecnológica.

**Objetivo específico 3**

**Implementar un prototipo funcional del sistema de información utilizando tecnologías como Firebase, bases de datos no relacionales y visualización de datos en tiempo real.**

* **Procedimiento:** desarrollo iterativo bajo metodología ágil (Scrum), con sprints de codificación y revisiones periódicas.
* **Técnicas:** programación modular, pruebas unitarias y control de versiones.
* **Herramientas:** Firebase Realtime Database, Node.js, JavaScript, HTML5, CSS3, ECharts para visualización de datos, GitHub/GitLab para control de versiones.
* **Resultados esperados:** prototipo funcional con interfaz accesible y base de datos no relacional en la nube, capaz de soportar consultas y actualizaciones en tiempo real.

**Objetivo específico 4**

**Estructurar módulos independientes por componente institucional (políticas, PDI, proyectos de inversión y cifras).**

* **Procedimiento:** análisis de cada componente institucional, diseño de submódulos y definición de APIs para comunicación entre ellos.
* **Técnicas:** encapsulación funcional, diseño modular, pruebas de integración.
* **Herramientas:** Firebase, Postman (para pruebas de APIs), frameworks front-end (React o Vue.js).
* **Resultados esperados:** módulos independientes y reutilizables que garanticen autonomía funcional, interoperabilidad y mantenimiento ágil.

**Objetivo específico 5**

**Validar la viabilidad técnica, usabilidad y alineación estratégica del sistema desarrollado.**

* **Procedimiento:** aplicación de pruebas funcionales, pruebas de usabilidad con usuarios representativos (responsables de planeación, administrativos y docentes) y validación de alineación con los objetivos estratégicos del PDI.
* **Técnicas:** pruebas alfa y beta, encuestas de usabilidad (SUS – System Usability Scale), análisis comparativo de cumplimiento de objetivos.
* **Herramientas:** cuestionarios digitales (Google Forms, Microsoft Forms), métricas de usabilidad SUS, entrevistas grupales de retroalimentación.
* **Resultados esperados:** informe de validación con indicadores de aceptación de usuarios, nivel de cumplimiento de requisitos funcionales y ajuste estratégico al PDI 2024–2028.

# RESULTADOS ESPERADOS

Con el desarrollo del proyecto se espera alcanzar resultados concretos que respondan al problema identificado y que evidencien el cumplimiento de los objetivos planteados. Estos resultados constituirán los productos finales que fortalecerán la planeación estratégica, la trazabilidad y la toma de decisiones en la Universidad Internacional del Trópico Americano – Unitrópico.

**8.1 Diagnóstico institucional**

* Documento técnico que presente un **diagnóstico integral** del estado actual de los sistemas de gestión institucional, identificando fortalezas, debilidades, oportunidades de mejora y brechas tecnológicas.
* Matriz comparativa entre herramientas ofimáticas, soluciones externas (Power BI, SNIES, Datos Abiertos) y el sistema propuesto.

**8.2 Arquitectura de software**

* **Diseño de arquitectura modular y escalable**, bajo el enfoque de microservicios, que detalle los componentes, interacciones, APIs y criterios de interoperabilidad.
* Diagramas UML (casos de uso, componentes, clases) aprobados como **modelo conceptual y técnico** del sistema.

**8.3 Prototipo funcional**

* **Prototipo operativo** del sistema web institucional, desarrollado con Firebase Realtime Database y tecnologías web modernas (HTML, JS, CSS, ECharts).
* Interfaces responsivas que permitan la visualización en tiempo real de políticas, PDI, proyectos de inversión y cifras poblacionales.

**8.4 Módulos independientes**

* Cuatro módulos funcionales (políticas, PDI, proyectos de inversión y cifras poblacionales) con **autonomía operativa**, capacidad de integración y trazabilidad por componente.
* Documentación técnica de cada módulo, incluyendo guías de uso y lineamientos de mantenimiento.

**8.5 Validación del sistema**

* Informe de **pruebas funcionales** que verifique el cumplimiento de los requisitos establecidos.
* Resultados de **pruebas de usabilidad** aplicadas a actores institucionales, con métricas de aceptación (SUS ≥ 70 puntos).
* Evidencia de la **alineación estratégica** del sistema con los objetivos y ejes del PDI 2024–2028.

**8.6 Impacto esperado**

* Mejora significativa en la **eficiencia operativa**, reduciendo la dispersión de datos y optimizando la toma de decisiones basada en evidencia.
* Fortalecimiento de la **cultura de autoevaluación y transparencia**, mediante acceso público y confiable a información institucional.
* Consolidación de Unitrópico como referente regional en la adopción de sistemas tecnológicos para la planeación y gestión universitaria.

# IMPACTOS

El proyecto de diseño e implementación de un sistema web institucional para el seguimiento de políticas, el PDI, los proyectos de inversión y las cifras poblacionales en Unitrópico no solo busca resolver una necesidad interna, sino que también generará efectos positivos en distintos niveles y ámbitos. Los impactos trascienden los resultados inmediatos, configurando beneficios a mediano y largo plazo tanto para la comunidad universitaria como para la región y el sistema educativo en general.

**9.1 Impacto tecnológico**

* Desarrollo de una **plataforma modular y escalable** basada en tecnologías de vanguardia (Firebase, microservicios, visualización en tiempo real), que se convierte en un referente de innovación para universidades públicas de la Orinoquía.
* Fortalecimiento de las capacidades institucionales en **interoperabilidad y gobernanza de datos**, alineadas con la política nacional de Gobierno Digital.
* Generación de un modelo replicable que puede adaptarse a otras instituciones de educación superior.

**9.2 Impacto académico**

* Disponibilidad de información confiable y en tiempo real que facilita la **toma de decisiones basada en evidencia** en programas académicos, proyectos de investigación y procesos de autoevaluación.
* Fomento de una **cultura de autoevaluación y mejora continua**, en concordancia con los lineamientos del PDI 2024–2028.
* Integración de la tecnología en procesos formativos, permitiendo a estudiantes y docentes involucrarse en el análisis de datos institucionales.

**9.3 Impacto social**

* Incremento de la **transparencia institucional**, al garantizar a la comunidad universitaria y a la ciudadanía el acceso a información estratégica.
* Fortalecimiento de la **confianza social** hacia la universidad como entidad pública comprometida con la rendición de cuentas.
* Contribución al desarrollo regional mediante una universidad más eficiente y articulada con las demandas sociales del Casanare y la Orinoquía.

**9.4 Impacto económico**

* Optimización en el **uso de recursos institucionales**, al permitir un control presupuestal más riguroso de los proyectos de inversión.
* Reducción de costos asociados al manejo de información dispersa y duplicada.
* Potencial atracción de recursos externos (cooperación, convenios, financiación) al demostrar capacidad de gestión digital moderna.

**9.5 Impacto político e institucional**

* Alineación con políticas nacionales de **planeación estratégica, transparencia y gobierno digital**.
* Posicionamiento de Unitrópico como un **referente regional en innovación en gestión universitaria**.
* Fortalecimiento del liderazgo institucional frente a organismos de control, entes territoriales y ministerios, al demostrar capacidad de reportar resultados con trazabilidad verificable.

**9.6 Impacto ambiental (indirecto)**

* Disminución del uso de papel mediante la digitalización de procesos, contribuyendo a la **reducción de la huella ecológica** institucional.
* Incentivo al uso de plataformas sostenibles basadas en la nube, que optimizan consumo de recursos y reducen prácticas administrativas tradicionales de alto impacto ambiental.

# CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

¿Qué es un cronograma de actividades y cómo se elabora?

El cronograma de actividades representa la programación de las diferentes actividades que se requieren realizar para el desarrollo del proyecto.

La programación es muy importante porque sirve como sistema guía de acción para la ejecución y seguimiento del desarrollo del estudio. Esta programación debe mostrar la fecha de inicio y terminación de cada fase del proyecto, así como la del proyecto en general.

(Elabore el cronograma de actividades para la investigación a realizar)

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

(Elaborar el cronograma de actividades)



# PRESUPUESTO

El presente capítulo consolida el análisis financiero del desarrollo del **Sistema de Seguimiento Institucional para Unitrópico**. Se establecieron los rubros presupuestales en función de la estructura del proyecto, sus tareas asociadas y los insumos requeridos para su ejecución, basados en criterios de viabilidad técnica y sostenibilidad institucional.

## Estructura presupuestal

El proyecto se organiza en los siguientes **11 rubros presupuestales**, cada uno representado como hoja en el archivo Excel adjunto (ver Anexo C):

* + 1. Talento humano
    2. Equipos y software
    3. Capacitación y participación en eventos
    4. Servicios tecnológicos y pruebas
    5. Materiales, insumos y documentación
    6. Protección de conocimiento y divulgación
    7. Gastos de viaje
    8. Infraestructura
    9. Costos administrativos
    10. Interventoría
    11. Otros gastos generales

Adicionalmente, el archivo incluye:

* + - * Una hoja **Resumen** con el total general del proyecto.
      * Una hoja de **Cadena de valor** que sustenta la lógica estratégica de los costos.

## Valor total del proyecto

La inversión total estimada asciende a **$83.266.736 COP**, desglosada de la siguiente manera:

|  |  |
| --- | --- |
| **Rubro** | **Valor (COP)** |
| Talento humano | $30.253.844 |
| Equipos y software | $12.280.000 |
| Capacitación y participación | $11.240.000 |
| Servicios tecnológicos y pruebas | $7.350.000 |
| Materiales y documentación | $3.000.000 |
| Protección del conocimiento | $0 |
| Gastos de viaje | $0 |
| Infraestructura | $0 |
| Administrativos | $1.950.000 |
| Interventoría | $12.912.892 |
| Otros gastos | $4.280.000 |
| **Total** | **$83.266.736** |

**Table 7.1:** *Resumen de costos por rubros del proyecto*

## Anexo C – Libro presupuestal

La información detallada por tarea, insumo, justificación, fuente de financiación y des- glose por cantidades y valores unitarios se encuentra en el **Anexo C: Libro presupuestal del proyecto**, en formato Excel. Este archivo contiene una hoja por cada rubro identificado, una hoja de resumen general y la hoja de cadena de valor como base estructural del análisis de costos.

# BIBLIOGRAFÍA

El apartado de "Bibliografía" de un proyecto es el lugar donde se deben listar todas las fuentes de información que se han consultado y utilizado para respaldar y fundamentar las diferentes secciones del proyecto. Esta sección es fundamental para mostrar que su proyecto se basa en un fundamento sólido y en conocimientos previos. Aquí hay algunas pautas sobre lo que debes considerar al crear la sección de Bibliografía:

(Si el material de investigación fue extraído de una enciclopedia o diccionario)

Apellido del autor, inicial del nombre. (Año). *Título del artículo*, Nombre de la Enciclopedia (volumen, Páginas). Ciudad de publicación: Editorial.

(Si la fuente fue extraída de un libro electrónico)

Apellido, Inicial del nombre. (Año). *Título del libro*. Recuperado de http://páginaweb.com

(Si la referencia fue extraída de una Tesis)

Apellido del autor, Inicial nombre del autor. (fecha AA – MM – DD). *Título de la tesis* [TIPO: Tesis de pregrado, maestría o doctorado]. Nombre de la institución, ubicación de la institución.

Fuentes consultadas: Enuncie todas las fuentes que has consultado durante la investigación y la formulación del proyecto. Esto puede incluir libros, artículos académicos, informes técnicos, sitios web, entrevistas, documentos oficiales, entre otros.

Detalles completos: Proporciona todos los detalles necesarios para que los lectores puedan encontrar las fuentes que mencionas. Esto incluye el nombre del autor, título del trabajo, nombre de la publicación, año de publicación, número de páginas, etc.

Citas directas e indirectas: Si has citado directamente de una fuente o has parafraseado ideas de otras fuentes, asegúrate de citar adecuadamente y proporcionar la referencia completa en la Bibliografía.

Verificación de enlaces web: Si incluyes enlaces a recursos en línea, verifica que estos sean válidos y accesibles al momento de compartir el proyecto. Los enlaces rotos pueden afectar la credibilidad de tu trabajo.

Crédito adecuado: Asegúrate de dar crédito a los autores y creadores de las fuentes que has utilizado. Esto es esencial para mantener la integridad académica y profesional.

NOTA

La bibliografía debe ser referenciada preferiblemente a través de un el Gestor Bibliográfico como Mendeley, Zotero, o EndNote.

# ANEXOS

Este apartado es opcional.

Anexo A. Nombre del Anexo

Anexo B. Nombre del Anexo