

MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE MARCOS DE REFERENCIA BASADO EN CARACTERIZACIÓN, MODELADO Y SIMULACIÓN EN RITA-UD, UTILIZANDO CRITERIOS DE MEJORA CONTINUA CON ENFOQUE INTEGRAL

MODEL OF ADMINISTRATION OF REFERENCE FRAMEWORKS BASED ON CHARACTERIZATION, MODELING AND SIMULATION IN RITA-UD, USING CONTINUOUS IMPROVEMENT CRITERIA WITH AN INTEGRAL APPROACH

Tatiana Díaz Castro¹
Gabriel David Díaz Castro²
Roberto Ferro Escobar³

Resumen

La implementación de marcos de referencia desencadena un reto para RITA - La Red de Investigación de Tecnologías Avanzadas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, ya que no sólo implica la mejora de las gestiones y procesos internos, pues representa la oportunidad de generar un desarrollo organizacional completo, concienzudo y sostenible sobre el equipo de trabajo, partiendo de la alineación de las políticas de la organización y logrando la implementación plena de los marcos de referencia. El éxito de este proceso, radica en la gestión de cada uno de los integrantes de la organización, por lo que se propone un modelo integrador de estrategias dirigidas y enfocadas a la implementación de marcos de referencia internacionales de manera ordenada, alineada y progresiva por medio de las metodologías ágiles, aplicadas conforme la naturaleza del modelo de implementación de marcos de referencia y a través de herramientas que permitan la aplicabilidad por parte del equipo responsable de la implementación. El fin último de esta investigación está dirigido a servir de ejemplo, guía e inspiración para diferentes organizaciones interesadas en la integración de marcos de referencia internacionales; ya sea por cumplimiento de normativas o por la búsqueda de la mejora continua, para el fortalecimiento de su competitividad. El modelo de implementación de marcos de referencia se basa en la caracterización, el modelado y la simulación definido para una oficina de TI de una entidad académica: La Red de Investigación de Tecnologías Avanzadas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, utilizando criterios de mejora continua desde un enfoque holístico e integral.

Palabras clave: Mejora continua, Metodologías Ágiles, Marcos de referencia, Gestión organizacional, modelado, Simulación.

Abstract

The implementation of reference frameworks triggers a challenge for RITA- Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada, since it not only implies the improvement of internal management and processes, but also represents the opportunity to generate a complete, conscientious and sustainable organizational development on the work team, starting from the alignment of the organization's policies and achieving the full implementation of the reference

Recepción: 10 de Julio de 2024 / Evaluación: 12 de Agosto o de 2024 / Aprobado: 20 de Septiembre de 2024

¹MSc. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. Email: ltdiazc@udistrital.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2215-377X>

²Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. Email: gddiazc@correo.udistrital.edu.co.

³Universidad Pontificia de Salamanca campus Madrid, España. Docente y Director IDEXUD, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. Email: rferro@udistrital.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8978-538X>.

frameworks. The success of this process lies in the management of each of the members of the organization, so an integrative model of strategies directed and focused on the implementation of international reference frameworks in an orderly, aligned and progressive manner is proposed through agile methodologies, applied according to the nature of the model of implementation of reference frameworks and through tools that allow the applicability by the team responsible for the implementation. The ultimate goal of this research is to serve as an example, guide and inspiration for different organizations interested in the integration of international reference frameworks; either for regulatory compliance or for the search for continuous improvement, to strengthen their competitiveness. The model of implementation of reference frameworks is based on the characterization, modeling and simulation defined for an IT office of an academic entity: The Research Network of Advanced Technologies of the Universidad Distrital Francisco José de Caldas, using continuous improvement criteria from a holistic and integral approach.

Keywords: Continuous improvement, Agile Methodologies, Reference frameworks, Organizational management, Modeling, Simulation.

Introducción

Las investigaciones, desarrollos e implementaciones documentadas que se relacionan con la implementación de marcos de referencia internacionales son amplios y variados, así mismo con las diferentes metodologías o estándares (TOGAF, COBIT, ITIL, PMI, etc.) basados en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para generar desarrollo organizacional; Se evidencia el interés común entre organizaciones académicas, empresariales y públicas a nivel mundial por integrar marcos de referencia aplicables mediante TIC (Ramírez, A., 2012); En Colombia mediante la estrategia de Gobierno En Línea “GEL” (Decreto 1078 de 2015 MINTIC) es política nacional la integración de arquitectura empresarial y marcos de referencia internacionales, alineando las organizaciones públicas en esta dirección, lo cual enmarca a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y con ella su Red de Investigaciones de tecnología avanzada (RITA-UD).

La Red de Investigaciones de Tecnologías avanzadas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas RITA-UD es una “red académica que está comprometida con la implementación, mantenimiento y soporte de una plataforma tecnológica de alta velocidad y servicios asociados, con el objetivo de fortalecer la ejecución de proyectos de investigación, la innovación científica, el desarrollo tecnológico, apoyo a los procesos académicos basados en entornos virtuales y la creación de nuevos protocolos y estándares para intercambio de información entre comunidades académicas, científicas e investigativas de la ciudad, la región y el país”(RITA, 2022).

Esta revisión se centra en la evaluación de metodologías, marcos de referencia y construcción de herramientas para la construcción del modelo de implementación de marcos de referencia se basa en la caracterización, el modelado y la simulación definido para una oficina de TI de una entidad académica: La Red de Investigación de Tecnologías Avanzadas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, utilizando criterios de mejora continua desde un enfoque holístico e integral; Se configura a través del proceso de investigación de la bibliografía relacionada y la propuesta de aplicación en un oficina de TI, brindando una guía estructurada de implementación integrada de los principales marcos de referencia internacionales que permita a cualquier organización definir un plan de trabajo efectivo, medible y escalable al nivel que la organización defina.

Metodología de la revisión

La metodología empleada según la etapa de la investigación será en su mayoría empírica y métodos teóricos a través de análisis y síntesis de las diversas metodologías y marcos de referencia internacionales, resultando finalmente en el modelo de implementación de marcos de referencia basado en caracterización, modelado y simulación en RITA-UD, utilizando criterios de mejora continua con enfoque integral.

1. Acercamiento y diagnóstico inicial

Se propone desarrollar la observación y diagnóstico inicial de la organización, en la cual se identifican las prácticas, políticas, actividades, procesos y el recorrido de la organización entorno al objetivo de implementar marcos de referencia internacionales para la gestión de las nuevas tecnologías para la mejora continua basado en I+D+i. Esto para identificar las necesidades en el punto de partida de la investigación sobre la organización, para generar una base sobre la cual diseñar de un modelo y plan de implementación integral que considere los aspectos principales relacionados (plazos, alcance, recursos, etc.); para el diseño del modelo se desarrolla en conjunto con las necesidades propias de la dirección de RITA y adaptaciones de los marcos de referencia, metodologías y estrategias acordes a las dimensiones de la organización de extremo a extremo.

Se desarrolla un análisis, sistematización y síntesis de la información necesaria de la organización (RITA-UD) desde las principales características, procesos y procedimientos iniciales de la organización, teniendo así la posibilidad de generar un diagnóstico inicial que sirva de base para la implementación de las buenas prácticas consignadas en los marcos de referencia internacionales.

Se desarrolla la caracterización de la organización desde una visión holística, multidisciplinaria, objetiva y descriptiva, para identificar las practicas convenientes a aplicar de las consignadas en los marcos de referencia.

2. Investigación general y detallada de metodologías, herramientas, marcos de referencia y estrategias

Se realiza una investigación de metodologías, herramientas, marcos de referencia y estrategias de implementación que resultan en una selección de enfoques para la investigación y reconocimiento detallado, de manera que se puedan integrar en el diseño del modelo

3. Diseño y definición de estrategias y herramientas.

Se diseñan, generan y prueban estrategias para definir, comparar, clasificar, seleccionar y aplicación de metodologías y prácticas consignadas en los marcos de referencia identificados a través del proceso de investigación; Los resultados de esta etapa permiten la conformación de los componentes del Modelo de implementación de marcos de referencia basado en caracterización, modelado y simulación en RITA-UD, utilizando criterios de mejora continua con enfoque integral.

4. Integración y diseño del modelo holístico de mejora continua basado en la implementación de marcos de referencia, caracterización, modelado y simulación en RITA-UD.

Se integra, diseña, define y explica el modelo holístico de mejora continua basado en la implementación de marcos de referencia, caracterización, modelado y simulación en RITA-UD, para alcanzar una implementación efectiva y la integración funcional de marcos de referencia, metodologías y estrategias

Una vez finalizado el diseño del modelo se propone la integración en procedimientos se desarrolla la ejecución y comunicación del plan de implementación integral por etapas, la cual

resulta en la práctica cómo la parte del proceso más compleja y riesgosa para la implementación, ya que implica cambios y novedades para el equipo de trabajo, en el cual se debe considerar la organización de manera holística, incluyendo desde la disposición y las competencias de todos los integrantes, así como las estrategias y metodologías de implementación a usar de manera que se logre dar avance, precisión y confianza a cada esfuerzo realizado de manera que sea provechoso y sostenible.

Desarrollo

1. Acercamiento, Caracterización y Diagnóstico Inicial

Caracterización

La organización RITA –UD es la Red de investigaciones de tecnología avanzada de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá, de Caldas, utilizando criterios de mejora continua desde un enfoque holístico e integral; Se configura a través del proceso de investigación de la bibliografía relacionada y la propuesta de aplicación en un oficina de TI, brindando una guía estructurada de implementación integrada de los principales marcos de referencia internacionales que permita a cualquier organización definir un plan de trabajo efectivo, medible y escalable al nivel que la organización defina.

El modelo sirve de base del conocimiento en integración e implementación de marcos de referencia, para continuar evolucionando esta integración a las organizaciones a través del uso de las tecnologías habilitadoras de la industria 4.0, estrategias de trabajo en equipo, desarrollo y sostenibilidad de estrategias organizacionales, entre otros.

RITA-UD tiene como objetivos:

- ☐ Realizar la conexión a otras redes de alta velocidad como son RUMBO, RENATA y CLARA y demás redes académicas o de investigación científica nacionales e internacionales, a través de una plataforma tecnológica de última generación con conectividad y servicios de alta calidad
- ☐ Apoyar el desarrollo de proyectos de investigación del más alto nivel que permitan contribuir al contexto nacional e internacional
- ☐ Garantizar la adquisición, instalación, mantenimiento y operación de equipos de última generación tecnológica para la implementación de servicios derivados y desarrollar proyectos de carácter científico, educativo, académico y de investigación.
- ☐ Realizar o promover actividades de formación, capacitación y participación en temas relacionados con las redes académicas avanzadas y sus servicios asociados, por medio de cursos presenciales o virtuales, seminarios, conferencias o eventos nacionales e internacionales
- ☐ Fomentar la creación y consolidación de grupos de investigación científica en la Universidad Distrital por medio del uso de herramientas tecnológicas, generando el intercambio de conocimiento y resultados de investigación
- ☐ Generar canales de intercambio con otras redes e instituciones académicas, la comunidad científica, el sector privado o de Gobierno y en general con la comunidad nacional e internacional, para el desarrollo de proyectos conjuntos y generar acciones de cooperación entre pares para el fomento de la investigación

Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada

La Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada de la Universidad Distrital RITA - UD tiene como principal justificación, la construcción, dotación, administración y mantenimiento de una infraestructura de red de investigación de tecnología avanzada y de nueva generación que le permita a la Universidad Distrital fortalecer los procesos académicos e investigativos. La Red RITA busca conectar, comunicar, y propiciar la colaboración entre las facultades de la Universidad Distrital y permitir un camino hacia la convergencia de redes y servicios a través de la conexión con las redes académicas internacionales y los centros de investigación más desarrollados del mundo, tales como RENATA, CLARA, GEANT e Internet2.

El propósito fundamental de RITA es poner a disposición de la comunidad enlaces de alta capacidad proporcionando acceso tanto a la Intranet mundial de investigación mediante la conexión a otras redes académicas de alta velocidad, y al internet comercial global. Para esto, se tiene nodos en varias facultades y circuitos virtuales para conectar grupos y semilleros de investigación de todas las facultades, permitiéndoles obtener muchas ventajas operativas para trabajar en sus proyectos y fortaleciendo de igual manera, los programas de maestría y doctorado con la infraestructura que ofrece una de red de alta velocidad.

Desde el año 2013, la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada – RITA obtuvo recursos económicos al vincularse en el Plan Maestro de Informática Y Telecomunicaciones de la Alcaldía de Bogotá y la Secretaria Distrital, a través del Proyecto 188 “Sistema Integral de Información” de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en el cual se busca desarrollar el 100% del proyecto RITA aprobado por el acuerdo N° 3 del Consejo Superior Universitario de 2 de octubre de 2008 de la Universidad Distrital.

Levantamiento general del estado inicial de la organización

La organización RITA-UD ha realizado múltiples intentos para integrar funcionalmente marcos de referencia internacionales, en cumplimiento de normatividad interna, local y nacional; así mismo ha definido políticas para desarrollar la gestión organizacional integrada para fortalecerse, son procesos en los cuales se han logrado avances de implementación no integrados, estructurados o ajustados a la realidad, con dificultad de medición por indicadores para la toma de decisiones. Sin embargo, es la dependencia de TI de la entidad más aproximada a dichas implementaciones en toda la Universidad.

La proyección de esta situación se puede describir con el satisfactorio alcance de la implantación de los marcos de referencia tras un largo y extenuante proceso, que puede implicar múltiples reprocesos, ajustes, correcciones y por consecuencia pueden resultar implementaciones parciales sin brindar el aprovechamiento deseable.

Las implicaciones de la implementación de marcos de referencia en organizaciones de manera descoordinada y no optimizada pueden generar un exceso de trabajo operativo, agotador, extenuante y con resultados susceptibles de correcciones al llegar nuevas etapas de implementación en las cuales no se haya considerado requerimientos básicos que se puedan desarrollar en etapas tempranas del proceso, haciendo de la implementación por avances independientes un proceso poco eficiente, lo cual a su vez se configura como hipótesis de este proceso de investigación.

La validación de este pronóstico se definirá a través del uso de cronogramas históricos de los procesos de implementación y los indicadores asociados que se puedan identificar a través del proceso de investigación.

2. Investigación general y detallada de metodologías, herramientas, marcos de referencia y estrategias

Los marcos de referencia son principalmente las mejores prácticas a ser implementadas y han sido en su mayoría probadas en corporaciones de diferentes países, por lo que son reconocidas y aceptadas internacionalmente, aunque no son normas, pueden adaptarse y alinearse a las normativas como las ISO, y se prestan para ser certificables (Vecino, H., 2017), los que se consideran en esta investigación están dirigidos principalmente a la gobernanza de las organizaciones y las TIC. se usan para simplificar el proceso para el cual se van a usar, por medio de la aplicación de las estructuras, estrategias, conocimientos, destrezas, herramientas, instrumentos y técnicas que faciliten el logro de los objetivos y para la gestión de las organizaciones, en este sentido, se validaran los marcos de referencia aplicables a arquitectura empresarial, medición de la arquitectura empresarial y gobernabilidad, Marco de medición de madurez de procesos, Servicios de TI y su calidad, y la gestión de proyectos en busca de definir un modelo integral utilizando criterios de mejora continua en una oficina de tecnología que se encuentra dentro de una organización superior con la cual se debe poder integrar el modelo de manera directa, es decir que conserven un marco de referencia común para toda la organización.

A continuación se revisan los marcos de referencia para cada enfoque, con el fin de tener una perspectiva amplia y diversa; sin embargo, se debe tener en cuenta que la organización ya trabaja los marcos de referencia presentados en el primer acercamiento teórico de la investigación, siendo así, por defecto resultan ser los marcos más fáciles de integrar, pero no se descarta la posibilidad de identificar a través de ésta investigación una mayor pertinencia en algún otro marco de referencia disponible.

Arquitectura empresarial

La arquitectura empresarial es un conjunto de principios, métodos, modelos y estrategias que se usan para diseñar la organización desde su estructura, procesos, sistemas e infraestructura principalmente con el fin de alinear los procesos internos al cumplimiento de la misión y objetivos de la organización que pretende implementarla, así mismo, permite a la organización identificar desde qué enfoque debe fortalecerse para poder dar cumplimiento a sus planes. Para la arquitectura empresarial se identifican tres tipos de marcos de referencia: integral, industrial y de dominio, de las cuales cada una cubre un tipo de enfoque diferente y por tanto la organización debe definir cuál le resulta más apropiado para su adopción. La arquitectura empresarial incluye los modelos de capacidad para definir los alcances de la misma; También la definición de relaciones y estructuración de responsabilidades internas y de procesos, de modo que todo sus componentes cuenten con la información necesaria, lo que a su vez reduce la complejidad dentro de la organización, todo a través de un sistema de “planos” que describan la estructura de la organización claramente y permitan entender a su vez la perspectiva del cliente o externa (Solís Malla, O. A., & García Plúa, J., 2021)

Se considera en esta investigación la siguiente tabla comparativa entre marcos de referencia para validar las características que cumplen cada uno de ellos de modo que en la aplicación del modelo se tenga en cuenta para la relación entre ellos, tabla 1:

Tabla 1. Comparativa de marcos de referencia.

CARACTERISTICAS	TOG AF	ZACHMAN FRAMEWORK	PRINCE2	PMBOK	ITIL	COBIT
Gestiona cambio y construcción de una arquitectura.	X					
Posee muchas herramientas para la recolección de requisitos, definición del diseño de arquitecturas e implementar prácticas de gobierno	X					
Basados en buenas practicas	X	X	X	X	X	X
Gobernanza de TI						X
Guía Modelo de madurez					X	X
Apto para cualquier tipo de empresa					X	X
Terminología estándar	X	X	X	X	X	X
Definición de roles y responsabilidades de los procesos.	X		X			
Buscan que todos los componentes de una organización trabajen para alinear sus propios objetivos, con los objetivos estratégicos de la compañía.	X	X				
Asegura que los stakeholders (partes interesadas), estén bien representados en la planificación y toma de decisiones.	X	X	X			

Nota: Tomado de Piedrahita Bolívar, M., 2011

Medición de la arquitectura empresarial

La arquitectura empresarial puede ser medida a través del marco de referencia COBIT 5 que comprende un marco integral para alcanzar metas y administrar efectivamente las tecnologías de información de una organización; Se desarrolla a través de 5 principios:

1. Satisfacción de las necesidades de las partes interesadas
2. Cubrir la organización de manera integral
3. Aplicación de un solo marco de referencia único integrado
4. Habilitar un enfoque holístico
5. Separar el gobierno de la administración

Marco de referencia internacional para gestión de Proyectos

PMBOK es la guía de los Fundamentos para la Gestión de Proyectos propuesta por el Project Management Institute como marco de referencia internacional mediante procesos establecidos, herramientas y estándares para los responsables del proyecto; propone técnicas en 47 procesos que se distribuyen en 5 fases: inicio, planificación, ejecución, supervisión y control, y Cierre del proyecto.

Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles se tienen en cuenta en esta investigación dado que sus características permiten la flexibilidad, adaptabilidad, el trabajo en equipo, la participación y la organización de las actividades, tareas y procesos a realizar en el modelo de implementación de los marcos de referencia de forma ágil, logrando que funcione el modelo con mayor importancia que solamente la documentación del mismo, y promoviendo la participación de los diferentes interesados de manera directa y activa.(Quiroz Reyes, J. W., 2022), Tabla 2.

Tabla 2. Definiciones Scrum, Kanban, Scrumban.

ITEM	Scrum	Kanban	Scrumban
Qué es?	Procesos formalizados para el desarrollo y gestión de proyectos basado en los valores y principios del Manifiesto Ágil, del empirismo y Lean por ciclos cortos (Sprints/iteraciones), generando resultado incremental Las funcionalidades se realizan progresivamente incluidas en entregables al final de cada iteración	Método visual de gestión de procesos que procede del ámbito industrial, y se aplica en cualquier otro ámbito, generando la clarificación de las políticas de gestión de los flujos de trabajo;	Método de transición basado en Scrum y Kanban, aplicación de los sistemas Kanban dentro del contexto de Scrum para ampliar sus capacidades y proporcionar nuevas perspectivas y capacidades a los equipos de desarrollo
Objetivo	Integrar el usuario, equipo y tecnología para lograr máxima calidad y satisfacción	Reducir el tiempo de ciclo, aumentar la calidad y reducir los costos de producción	Mover equipos de desarrollo de software de Scrum a un modelo de desarrollo más evolucionado
Enfoque	Funcionalidad de más alto costo y ajustado a las necesidades del usuario	Eliminación de desperdicios y demoras, aplicando la técnica del Just-In-Time (JIT) para la programación de las tareas	Generar valor y lograr el cumplimiento de tareas en tiempos deseables usando lo más adaptado al equipo de Scrum y de kanban
Implicaciones	Inspección continua, habituación, auto-gestión y novedad	Retroalimentación y control constante; mejora de proceso de forma incremental y colaborativa	Gestionar y medir el flujo, limitar el trabajo en curso Definir políticas explícitas e implementar comentarios
Características	Repartición priorizada de pequeños entregables con tiempos definidos entre partes del equipo, con un control sutil y transmisión directa de aprendizaje en las fases del desarrollo	la visualización del flujo de trabajo en el tablero Kanban, reuniones periódicas(cadencias) y reuniones diarias Daily Kanban para comunicación;	Tareas del Product Backlog inician según necesidades, buscando un flujo continuo para reducir el desperdicio (pocas historias de usuario). Emplear los diferentes tipos de Sprints de Scrum.

	que pueden ser simultaneas	Limitación del trabajo en curso (Work-In-Progress (WIP)) Aplicación de un “sistema pull” para desplazar el trabajo a través del proceso; la medición y la optimización del flujo.	Ajustar trabajo a la capacidad del proceso, migrando más a un flujo continuo que a iteraciones. Reunión diaria (Daily Meeting) solo de ser necesario.
Roles	Propietario del producto (Product Owner) Scrum Master (cumplimiento de Scrum). Equipo multifuncional responsable de los entregables	Equipos altamente auto organizados y liderazgo	El equipo define roles apropiados y cuándo adoptarlos

Nota: adaptación de (Albarqi & Qureshi, 2018; Anderson, 2010; Arbeláez, Medina & Chaves, 2011; Brezočnik & Majer, 2016; Fuior, 2019; García, 2020; Gonçalves, 2018; Morales, 2020; Schwaber & Sutherland, 2020; Subra, 2020)

Los enfoques ágiles implican un equipo de trabajo cohesionado, con miembros experimentados que puedan ayudar y capacitar a los miembros con menos experiencia; todos deben ser disciplinados, orientados al trabajo en equipo y auto-organizados, con constante comunicación con el cliente, el cual debe estar dispuesto a tener un rol participativo.

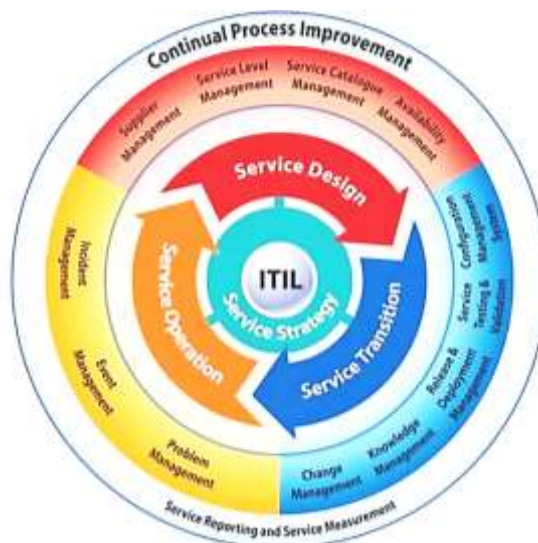
Marco de referencia internacional ITIL- Biblioteca de infraestructura de tecnologías de la información

El Marco de referencia internacional ITIL - Information technology infrastructure library está diseñado para que los servicios de TI sean alineados a las necesidades del negocio y sirvan de apoyo a sus procesos principales, de modo que sirva para el cambio, transformación y crecimiento del negocio/organización, se pueden definir las siguientes etapas del ciclo de vida de servicio de ITIL, figura1:

1. Estrategias de servicio de ITIL (identificación de necesidades y requerimientos)
2. Diseño de servicio de ITIL
3. Transición de servicios de ITIL (Implementación)
4. Operación de servicio de ITIL(monitoreo)
5. Mejora continua del servicio ITIL

Siendo estas las principales características a alto nivel del marco de referencia (Vecino, H., 2017). ITIL presenta a la descripción detallada de los servicios más importantes, practicas, procedimientos y métodos para la implementación de la gestión de servicios de tecnologías de la información (ITSM. IT Service Management) a través de un método sistemático para la calidad de los servicios (Armendáriz, D. N. L., 2017))

Figura 1. Ciclo de vida ITIL.



Nota: fuente, Armendáriz, D. N. L., 2017

3. Diseño y definición de estrategias y herramientas

Marco de referencia de arquitectura empresarial TOGAF

El marco de referencia de arquitectura empresarial TOGAF es un marco desarrollado por The Open Group, que divide la arquitectura empresarial (arquitectura de negocio, arquitectura de datos y arquitectura de aplicación) y arquitectura de TI (Matute, M. I. M., 2014), cómo se muestra en la gráfica 8.

Arquitecturas en TOGAF modular y escalable que puede ser usado para identificar la metodología, la documentación y el desarrollo del equipo de arquitectura empresarial en una organización en general; define conceptos fundamentales, presenta herramientas y guías de uso para cualquier organización dirigidas al líder del equipo de arquitectura, al profesional de arquitectura, guía de seguridad para riesgos y para arquitectura orientada a servicios (Harrison, R., 2018). Las etapas que componen el proceso propuesto por TOGAF se presentan en la Gráfica 3. ADM- TOGAF para los 4 tipos de arquitecturas (negocios, datos, aplicaciones y tecnología), así mismo representa la arquitectura de manera cíclica, por fases, genérico, flexible y adaptable al contexto en el cual se va a aplicar, también implica la revisión periódica del alineamiento del ADM con los objetivos de la organización. Los resultados del proceso de implementación del ADM genera entregables (documentos aprobados puede incluir varios artefactos como un plan o modelo), Artefactos (Catálogos, diagramas o matrices) o bloques de construcción (de solución/herramientas/procesos o de arquitectura/capacidad); todos se deben disponer en el repositorio de arquitectura.

Marco de referencia internacional de madurez de procesos

Los modelos más reconocidos corresponden a la familia CMM/CMMI (Capability Maturity Model y CMMI Integration)³ del Software Engineering Institute (SEI) de EE.UU, considerando su estructura de niveles de capacidad y madurez, con un enfoque multidimensional y holístico que permite la validación de la interacción de entre sus componentes y permite una gestión evolutiva para el mejoramiento de los procesos, así mismo implica la metodología que estandariza de manera rigurosa y replicable las mediciones y evaluaciones, siendo el modelo más utilizado para el desarrollo de nuevos modelos, por tanto, y considerando que CMMI agrupa las mejores prácticas de desarrollo y mantenimiento (García,

F. Y. H., & Moreta, L. M. L., 2019) será el modelo de capacidad a considerar para integrar en el modelo holístico. El cual será de especial interés para esta investigación. Es un modelo de mejora de rendimiento de nivel mundial para organizaciones competitivas que pretendan optimizar su rendimiento (Vecino, H., 2017)

Teniendo en cuenta que una de las principales motivaciones de la aplicación de los modelos de madurez en las organizaciones, está relacionado a los requerimientos gubernamentales y la proyección nacional e internacional a los gobiernos electrónicos, dado su uso para el cumplimiento de objetivos, generación de estrategias y toma de decisiones; así mismo se mantienen en mejora continua la madurez tecnológica, las capacidades de integración, gestión de procesos, interoperabilidad y alineación estratégica (Abril, J.A.P., 2020)

Los niveles de madurez que propone o define CMMI, figura 2, son:



Figura 2. Niveles de madurez CMMI.

Nota: Adaptación de García, F. Y. H., & Moreta, L. M. L., 2019

Nivel de madurez 1. Inicial. Se caracteriza por la ejecución de tareas sin un proceso definido formalmente y, por supuesto, sin controlar, en un entorno no estable, lo que hace que la organización sea dependiente de la experiencia y disposición del equipo de trabajo a falta de estandarización, quedando sujeta a incumplimiento de metas, tiempos, presupuestos y con dificultad de replicar resultados de éxito que logren.

Nivel de madurez 2. Administrado. Se caracteriza por la ejecución de procesos que son gestionados, planificados, realizados, medidos (monitorear) y controlados, lo que permite alcanzar metas, cumplir tiempos, requisitos, presupuestos y con alta posibilidad de replicar resultados de éxito que logren.

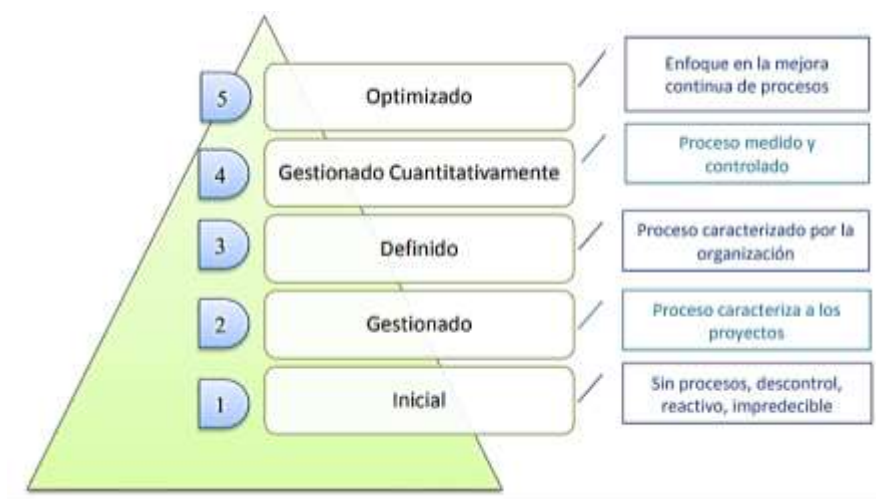
Nivel de madurez 3. Definido. Se caracteriza por el logro de objetivos específicos y áreas de proceso asignadas al aseguramiento de los niveles de madurez 2 y 3, contando con procesos y procedimientos bien definidos y diseñados para adaptarse a proyectos o unidades de manera rigurosa y detallada; así mismo, la gestión de procesos se realiza de forma proactiva, considerando las relaciones. Medidas, productos y servicios. Debe contar con especificaciones de estándares y procesos de las organizaciones desde la arquitectura de procesos y especificación de los elementos del proceso; la definición de pautas para adaptar procesos estándar, ciclo de vida de desarrollo aprobado, bases de datos de los procesos estructuradas, bibliotecas de documentos de procesos estandarizados, lo que permitirá alcanzar: mejores prácticas, productos de trabajo consistentes, mediciones comparables y transferencia de aprendizaje; y con esto lograr la calidad de la función de costos.

Nivel de madurez 4. Administrado cuantitativamente. Se caracteriza por lograr los objetivos específicos de las áreas asignadas a los niveles anteriores y los genéricos de niveles

de madurez 2 y 3. Se consideran como criterios de gestión de procesos los objetivos cuantitativos de calidad y rendimientos definidos, establecidos y medidos estadísticamente, con base en las necesidades del cliente, usuarios finales, los objetivos de la organización y responsables de los procesos. Se logra la previsibilidad de los procesos y se controla estadísticamente. Implica la definición de los objetivos de negocio, el control de variación de los procesos y la predicción de la capacidad de los procesos.

Nivel de madurez 5. Optimización. Se busca mejora continua del rendimiento de los procesos a través de las mejoras tecnológicas e innovación que se espera ver reflejados en el control estadístico y evaluados en relación con los objetivos cuantitativos de mejora de procesos de manera ágil e innovadora, lo que implica un personal capacitado y alineado con la cultura organizacional. También se cuenta con la capacidad de responder con rapidez a los cambios y oportunidades del entorno y construir un ciclo de mejora continua, con resultados previsibles que logran cumplir las metas y objetivos definidos. Implica analizar, probar y medir en el ciclo de mejora continua. Se resumen en la siguiente figura 3:

Figura 3. Niveles de madurez de CMMI



Nota: Cruz Tamayo, H. D., 2019

Medición de la arquitectura empresarial COBIT 5

El diseño e implementación de un buen Gobierno Corporativo de la tecnología de la información en sus dominios contiene cinco procesos que deben ser evaluados, dirigidos y Monitoreados, figura 4. La administración debe ser independiente y debe estar subdividida en los cuatro dominios de administración alineados con las áreas de responsabilidad de Planificar, Construir, Operar y Monitorear (Vecino, H., 2017). COBIT V5 consta de un grupo de herramientas de soporte que permiten reducir brechas entre requerimientos de control para alcanzar metas y objetivos siguiendo planes y programas de la estructura de TI, a la vez que integra otros marcos de referencia y normas como VAL IT, Risk IT y las ISO asociadas, lo que simultáneamente genera a la organización beneficios, optimización de recursos y minimizado niveles de riesgo; lo que lo convierte en un modelo integrador de marcos de referencia internacionales desde la gestión y el gobierno de la organización, con una visión holística (Armendáriz, D. N. L., 2017). El marco de referencia internacional COBIT ha evolucionado en su enfoque de la siguiente manera:

COBIT 1 - 1996 - Auditoria

COBIT 2 - 1998 - Control

COBIT 3 - 2000 - Gestión de TI

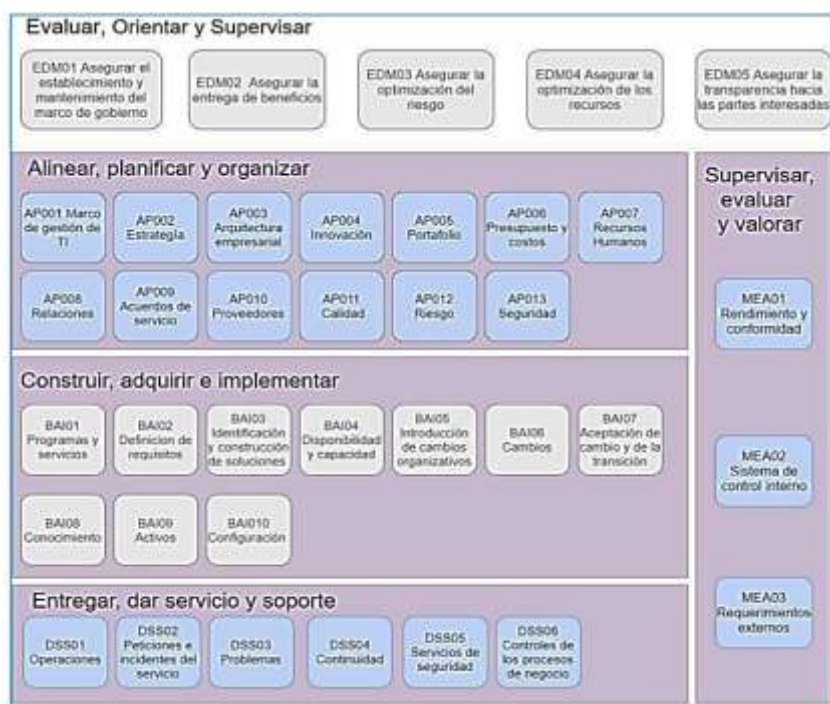
COBIT 4 - 2005 - Gobierno de TI

COBIT 4.1 - 2007- Gobierno de TI

RISK IT - 2009 - Val IT 2.0 - 2008 –

COBIT 5 - 2012 - Gobierno corporativo de IT (Saavedra, J., & Torres Olaya, A., 2012).

Figura 4. Procesos del gobierno de TI Empresarial



Nota: ISACA, 2012.

Marco de referencia internacional para gestión de Proyectos de PMI

El PMBOK, figuras 5 y 6, destaca diez áreas de conocimiento que son comunes a casi todos los proyectos, se relacionan con los procesos de la siguiente manera:

Figura 5. Áreas de conocimiento y procesos según PMBOK



Nota: Fuente: Tomado de Albarracín Valbuena, L. G., 2019.

Figura 6. Áreas de conocimiento y procesos según PMBOK(continuación).



Nota: Fuente tomado de: Albarracín Valbuena, L. G., 2019.

De la nueva versión de PMBOK, se define la apropiación en el modelo de los 12 principios que irán influenciando el desarrollo del modelo en general, sin embargo, la estructura y los dominios de la versión 6 so los definidos para el modelo de implementación de marcos de referencia basado en caracterización, modelado y simulación, teniendo en cuenta que se puede adaptar de manera alineada con las demás estrategias y los marcos de referencia.

Marco de referencia internacional ITIL- Biblioteca de infraestructura de tecnologías de la información

Se presentan los principios guía cómo recomendaciones aplicables a cualquier organización en cualquier condición, situación y enfoque, aplicables de manera simultánea o independiente; así mismo presenta elementos en común con otras metodologías como Lean, Devops, Agile y COBIT por lo tanto resultan completamente útiles en la construcción del modelo de implementación de marcos de referencia basado en caracterización, modelado y simulación en RITA-UD, utilizando criterios de mejora continua con enfoque integral, en cuanto a la base de ITIL V4. Los principios guía, figura 7, son:

Figura 7 principios guía ITIL



Nota: elaboración propia

A continuación, se definen:

1. Enfoque en el valor: cliente (usuarios finales) deben recibir el valor a entregar en el servicio (alcance, riesgos y nuevos flujos de valor), la experiencia del cliente y usuario (Experiencia del cliente “CX” interacciones funcionales y emocionales de un cliente con el servicio y con el proveedor del servicio. / Experiencia del usuario (UX): la percepción del usuario respecto a la experiencia del cliente)

2. Aprovechar avance disponible: Comenzar y aprovechar lo que se encuentra existente o disponible como punto de partida considerando las personas, procesos, herramientas y servicios.

3. Progresar de forma iterativa mediante la retroalimentación: evolucionar el mínimo viable (MVP) a través de iteraciones con una visión global e integrando los aprendizajes de la percepción de los clientes y usuarios.

4. Colaborar y promover la visibilidad: La colaboración y transparencia como una política general a toda la organización para gestionar la importancia y urgencia de los procesos o proyectos transversalmente.

5. Pensar y trabajar holísticamente: todos los procesos y actividades de la organización relacionadas en una visión del servicio total de inicio a fin usando la visibilidad, colaboración y automatización de las tareas simples para brindar enfoque en lo más importante

6. Mantenerlo simple y práctico: Realizar los procesos en los mínimos pasos posibles que aporten valor, según resultados, relaciones y patrones de sistemas complejos.

7. Optimizar y automatizar: técnicas de optimización como DevOps, Kanban o consejos de ITIL; luego estandarizar procesos (patrones comunes) y finalmente automatizar. (Torres González, O. R., 2022) Todo servicio según ITIL debe desarrollar las 4 dimensiones (perspectivas) del SvS (Sistema de valor de servicio) consideradas simultáneamente para ver holísticamente el servicio para encontrar oportunidades de mejora en el panorama completo de la gestión, de modo que se abarque la calidad, eficiencia y utilidad desde el interior de la organización; Respecto al exterior, se consideran los factores que impactan en las 4 dimensiones, los cuales pueden analizar desde el modelo PESTEL que consiste en lo Político, Económico, Social, Tecnológicos, Ecológico y Legal que condiciona el entorno.

El Sistema de Valor del Servicio es el elemento central que contiene 5 actividades:

1. Oportunidad de demanda y valor (implica la creación de valor a partir del informe de oportunidades, por medio de un flujo de valor u la combinación de prácticas con actividades para generar resultados valiosos y reducción de riesgos y costos)

2. Gobernanza (Alineada con la dirección general para asegurar que se ejecuten las estrategias por medio de la evaluación de la estrategia, cultura, políticas y relaciones; la dirección al delegar responsabilidades en función de la estrategia; y monitoreo de desempeño, actividades, prácticas, productos y servicios de la organización)

3. Cadena de valor de servicio (Planear, mejorar, involucrar, diseño y transacción, obtener/construir, entrega y soporte del servicio)

4. Mejora continua (modelo de flujo de trabajo de mejora continua, actividad de mejora en cadena y flujo de valor; y práctica de mejora continua proporcionando recursos y soporte)

5. Prácticas por función y actividades para crear y soportar flujos de valor: gestión de arquitectura, mejora continua, gestión de la seguridad de información, gestión del

Conocimiento, medición e informes, gestión del cambio organizacional y gestión del portafolio; para las prácticas de negocios

Metodología Ágil Scrumban

El agilísimo permite flexibilidad, control y trabajo simultáneo soportado en planeación, comunicación y entregas de productos y resultados en tiempos cortos que van incrementando y desarrollando los entregables finales según la planeación y la lista general de pasos a realizar. Teniendo en cuenta las comparativas revisadas y las necesidades puntuales propias de la organización que es objeto práctico de esta investigación se define la implementación de la metodología resultante de la combinación de Scrum y Kanban, generando la metodología Scrumban, adaptable a este modelo de trabajo

A continuación, se presenta una tabla comparativa que permite a modo de resumen identificar los diferentes marcos de referencia en relación a diferentes aspectos, tabla 3:

Tabla 3. Adaptación de tabla comparativa entre marcos de referencia.

ITEM	COBIT	ITIL	PMBOK	CMMI
¿Qué es?	Objetivos de Control para la Información y Tecnologías Relacionadas	Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información	Guía de los Fundamentos para la Gestión de Proyectos	Modelo de madurez de capacidades integrado
¿A quién guía?	Dirección y Gerencia del área de TI	Gestores del servicio de TI	Encargados a la gestión de Proyectos	Gestión y desarrollo de sistemas de productos y servicios.
¿Qué establece?	Objetivos de control, modelo de madurez, directrices de gestión y descripción de proceso	Sistema de valor de servicio, principios y prácticas	5 grupos de procesos: Inicio, planificación, ejecución, monitoreo, control y cierre	Niveles de madurez por etapas
Objetivos principales	Planear, dirigir y monitorear	Planear, mejorar, construir y dar soporte	Minimizar el riesgo de que un proyecto no alcance sus objetivos	Alta calidad de software y sistemas, satisfacción del cliente, participación en el mercado
Enfoque	Gobernanza y gestión empresarial de TI	Gestión y ejecución de servicios de TI	Dirección de proyectos	Integra disciplinas como sistemas y software

				en un solo marco de trabajo
Prácticas	Evaluación y monitoreo de la seguridad de los servicios	Marco de trabajo de buenas prácticas para la gestión de servicios de TI	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, estándar para la dirección de proyectos, apéndices y glosario	Representación continua y Representación escalonada

Nota: Torres González, O. R., 2022.

4. Integración y diseño del modelo holístico de mejora continua, basado en la implementación de marcos de referencia, caracterización, modelado y simulación en RITA-UD.

El principal resultado esperado pretende la pertinencia y viabilidad del desarrollo del Modelo de implementación de marcos de referencia basado en caracterización, modelado y simulación en RITA-UD, utilizando criterios de mejora continua con enfoque integral, para el uso dentro de la dependencia y la proyección del uso del modelo (en el futuro) para ser adecuado y adaptado a otras dependencias similares dentro de la Universidad o fuera de ella, a la institución completa y a otras instituciones.

También uno de los productos prácticos-teóricos de ésta investigación es el diseño y explicación del modelo holístico de mejora continua basado en la implementación de marcos de referencia, caracterización, modelado y simulación en RITA-UD, para alcanzar una implementación efectiva y la integración funcional de marcos de referencia, metodologías y estrategias.

El modelo que se propone pretende generar un desarrollo organizacional completo, concienzudo y sostenible basado en la implementación de marcos de referencia internacionales que lleven de manera ágil al crecimiento holístico de la misma, más allá de alinear sus estructuras, procesos y políticas a las normativas y exigencias locales o internacionales.

Partiendo de la alineación de las políticas y cultura de la organización, y entorno al I+D+i cubriéndola de extremo a extremo a través de un plan de trabajo efectivo, medible y escalable a los niveles de la organización que se definan, de modo que la implementación de los diferentes marcos de referencia no pretendan ser implementados de forma descoordinada, sino todo lo contrario de manera integrada, eficiente y optimizada realizando una implementación simultánea y progresiva de los diferentes marcos de manera ágil, construyendo y profundizando en el proceso a través de iteraciones que lleven en un ejercicio organizado a la mejora continua de cada marco que se va implementando en forma de modelo, evitando a toda costa que se convierta la implementación de cada marco de referencia en un ejercicio aislado y desconectado del modelo holístico;

El modelo nace con la definición de los pilares de la organización o en su defecto la aclaración, afinamiento o actualización de los mismos de forma que se conecten en todo el modelo como la esencia misma de la organización, nos referimos principalmente a los principios, valores, objetivos, estrategias, y la caracterización de la organización, o el área de la misma en el que se espera implementar el modelo.

Por lo que se considera la propuesta de definición de arquitectura empresarial como marco integrador de los demás marcos de referencia internacional de modo que contiene a los demás en su desarrollo, de la siguiente manera:

Figura 8. Integración de marcos de referencia a procesos en RITA-UD



Nota: elaboración propia

Los marcos de referencia se integran y desarrollan en el “Modelo de implementación de marcos de referencia basado en caracterización, modelado y simulación en RITA-UD, utilizando criterios de mejora continua con enfoque integral”, a través de iteraciones que desarrollan todas las gestiones relacionadas a los enfoques en común de los diferentes marcos de referencia, de modo que el equipo implementador del modelo, pueda realizar el desarrollo y gestión de las etapas en común de los diferentes marcos de manera simultánea y con un enfoque holístico de los diferentes marcos de referencia de manera ordenada y funcional.

Como resultado de la investigación se definen los marcos de referencia y las metodologías que se integran en el modelo, se debe tener en cuenta que se eligieron por el nivel de aplicabilidad de cada uno a este modelo puntual y la posibilidad de integrarlos con el fin de que tengan un enfoque integral y criterios de mejora continua, basado en caracterización, modelado y simulación de la organización.

Las estructuras, elementos y componentes del modelo holístico para la implementación de marcos de referencia fundamentado en la caracterización, modelado y simulación de mejora continua para integrar los marcos de referencia nacionales e internacionales permitiendo su verificación en la gestión organizacional en RITA-UD, de manera simultánea y progresiva son presentadas por cada iteración, según los requerimientos de información y definiciones para cada marco de referencia integrado

Se identifican los procesos propios de la organización que son necesarios para validar cuales y de qué manera implementar las metodologías, estructuras, elementos y componentes del modelo de implementación de marcos de referencia internacionales de la siguiente forma:

El modelo permite alcanzar una implementación efectiva y la integración funcional de marcos de referencia, metodologías y estrategias, integrando paulatinamente en los pasos de cada iteración elementos y herramientas desarrolladas para la implementación de los diferentes marcos de referencia, los cuales se han integrado en el modelo en el siguiente orden según los enfoques que con mayor profundidad se abordan, figura 9:

Figura 9. Gráfica de orden de abordaje en profundidad en el modelo



Nota: elaboración propia

Se identifica la necesidad de definir la madurez de la organización, desde lo cual se realiza la caracterización inicial de la organización, y el reconocimiento del estado de la misma, que se va nutriendo a través del abordaje de los posteriores marcos de referencia, de modo que se pueda ir validando el AS-IS, para la proyección de TO-BE, y a medida que se va avanzando en las iteraciones, se va actualizando el estado de la madurez de la organización conforme se va identificando y desarrollando, figura 10.

Figura 10. Escala de nivel de madurez



Nota: Nungo-Pinzón, 2018.

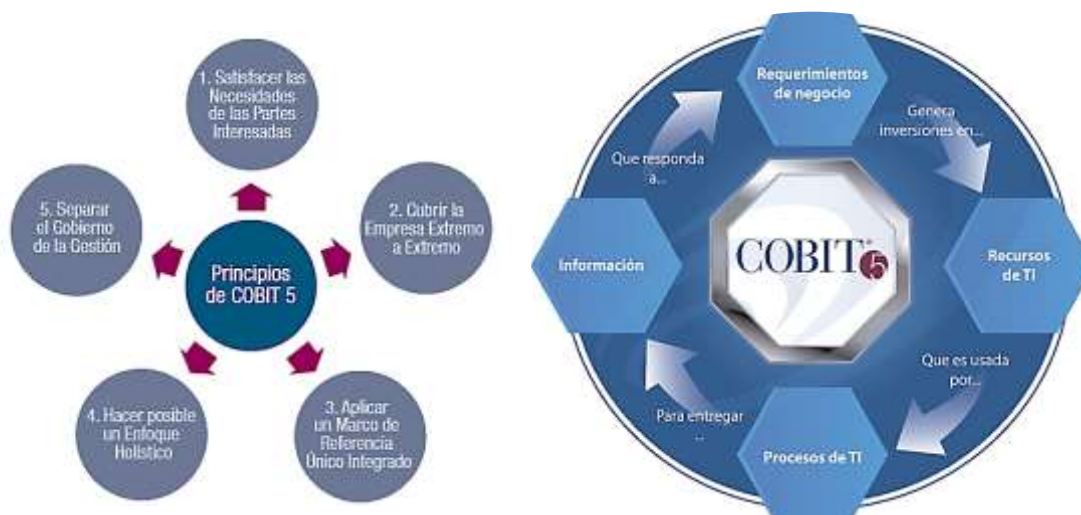
El marco de referencia internacional TOGAF se integra al modelo en el orden presentado en el ADM, y se va desarrollando para la organización a través de las iteraciones, dentro de este proceso se integran los demás marcos de referencia según el enfoque que se va abordando en cada fase:

La creación del cuadro de mando integral de los indicadores CMI para medir el desempeño general de la organización y brindar una medición de la gobernabilidad de la

organización define los factores, sobre los cuales se alimenta la información de los valores y los cálculos de cada indicador definido;

El marco de referencia que se integra al modelo, seguido al cuadro de mando integral, es COBIT, desde el cual se alimenta el cuadro de mando integral, al considerar los indicadores que surgen del proceso desarrollado a través de diferentes técnicas y herramientas que siguen los enfoques de COBIT, figura 11:

Figura 11. Principios y enfoque COBIT.



Nota: ISACA, 2023.

Por lo que se desarrolla iniciando con la reevaluación de misión y visión organizacionales, por medio del taller grupal con la participación de todo el equipo de trabajo para a definición actualizada del ADN Cultura organizacional (Valores priorizados y comportamientos asociados), los principios, la Misión (Replanteada) y la Visión (Replanteada), a partir del cual se elabora la estrategia en los diferentes niveles de la organización.

Se desarrolla con base en los resultados del taller de valores, para lograr el conocimiento de los valores actuales. Los principios se definen según marco de referencia ISO38500. La revisión, evaluación y actualización por parte del comité de coordinación de misión y visión (Dirección estratégica). Finalmente se definen los factores clave de éxito de la organización, presentados en los factores en CMI.

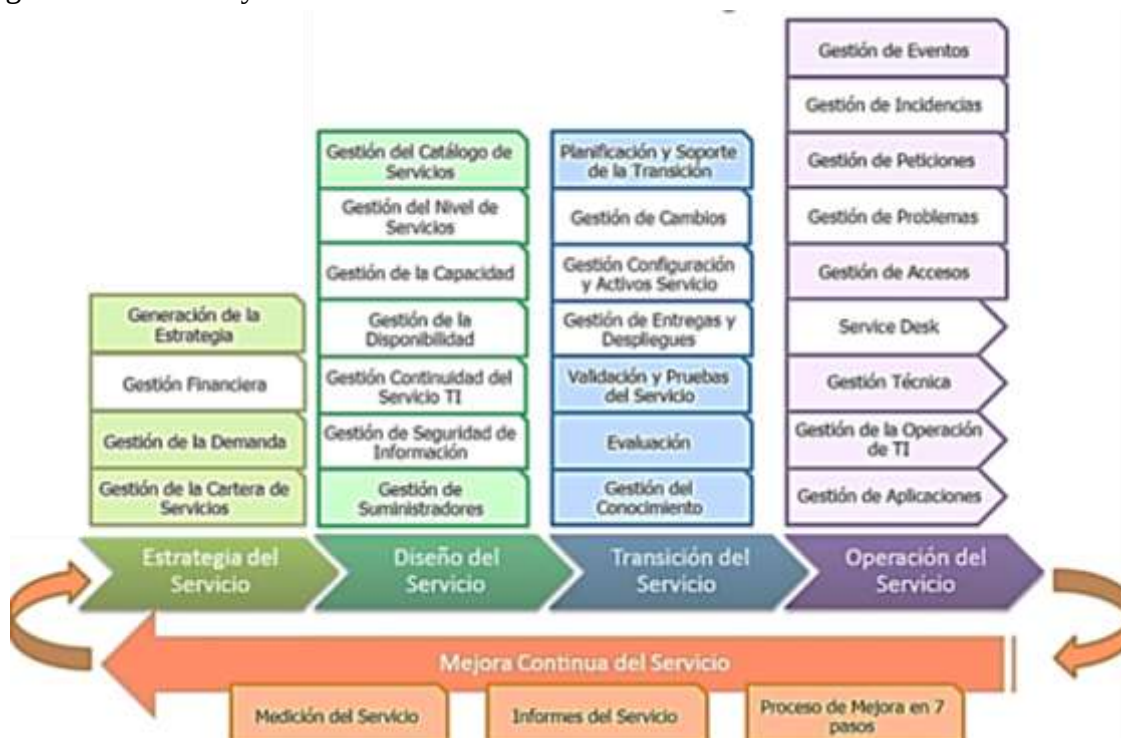
El marco de referencia internacional PMI PMBOK, la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos se integra al modelo, una vez se ha pasado por la caracterización de los procesos, dando lugar al enfoque en los proyectos de la organización, para los cuales se da inicio por medio de la Identificación de la información y documentación disponible de los proyectos de la organización, sobre los cuales se desarrolla un levantamiento completo de los proyectos existentes en diferentes estados (postulado, iniciado, en desarrollo, cerrado, cancelado, paso a servicio), generando un inventario completo de los proyectos y la información disponible de cada uno, siguiendo PMI, se realiza la medición de madurez de proyectos ,

Se desarrolla una herramienta nombrada “APCV proyectos RITA” en la cual se dispone todo el inventario de proyectos activos, en la cual se documentan los proyectos siguiendo las

áreas de conocimiento, los grupos de procesos y se agrupan en “sectores o tablas según el área de conocimiento de modo que a través de la gestión de proyecto se pueda visualizar y actualizar la información correspondiente a cada etapa, reconociendo fácilmente la información relacionada al área de conocimiento y las etapas (inicio, planificación, ejecución, monitorización y control, y cierre)

Finalmente se integra al modelo el marco de referencia internacional de ITIL, La Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información para la gestión de servicios, alineando los procesos con los considerados en los demás marcos de referencia, de los procesos y funciones identificados en ITIL se adaptan en la herramienta correspondiente los procesos que se consideran funcionales y que agregan valor a la organización; Integrar ITIL al modelo se hace con enfoque en los servicios que presta la organización, teniendo en cuenta los procesos como se presenta en la siguiente figura 12:

Figura 12. Procesos y funciones ITIL.



Nota: OVERTI, 2019.

La aplicación del modelo genera una serie de entregables contruidos y adaptados a partir de los principios, prácticas y definiciones adoptadas de los diferentes marcos de referencia y metodologías que permiten reconocer y definir la organización y sus procesos de manera que se abarquen todos los niveles del modelo de gestión por procesos de la dependencia o institución.

Modelo Holístico

El desarrollo del modelo permite a la organización implementar simultáneamente todos los marcos de referencia considerados en el modelo de manera paulatina, simultánea y con un enfoque holístico que permite la integración alineada de las definiciones, políticas e intereses de la alta gerencia a través de toda la estructura; También garantiza el conocimiento de toda la organización en todas las perspectivas y niveles que se consideren en los diferentes marcos de

referencia; Finalmente permite generar cambios y controles en toda la organización de forma que se pueda integrar con todo aquello que se relacione al enfoque de interés.

El Modelo de implementación de marcos de referencia basado en caracterización, modelado y simulación en RITA-UD, utilizando criterios de mejora continua con enfoque integral, es un modelo holístico de mejora continua que propone el desarrollo e implementación de todas las metodologías, marcos de referencia en la organización a través de la integración simultánea y estratégica de los diferentes enfoques en todos los niveles y cubriendo la organización de extremo a extremo por etapas o iteraciones.

Figura 13. Entregables de Modelo de implementación de marcos de referencia basado en caracterización, modelado y simulación en RITA-UD.



Nota: elaboración propia.

Cada iteración contiene un grupo de pasos y entregables que permiten ir escalando en el nivel de madurez de la organización; sin que esto implique un esfuerzo mayor únicamente dedicado a la implementación de un solo marco de referencia o metodología a la vez. Teniendo en cuenta los tiempos que puede tomar el reconocimiento de cada uno y la implementación completa de los mismos, sin un plan integrado, presenta el riesgo de hacerse obsoletos los esfuerzos o alcances de cada implementación, o en el peor de los casos generar la implementación de los marcos de referencia de manera independiente, descoordinada, desconectados entre ellos y perdiendo el valor conjunto que se puede brindar a la organización al alinear dichos esfuerzos.

El modelo y la metodología de implementación garantiza que el proceso de la implementación sea de manera que el resultado de cada paso sirva de base o insumo para el siguiente y asegure al equipo implementador mantener la línea de las definiciones desde la alta gerencia, equipo directivo o procesos estratégicos de la compañía que lleguen de manera transversal a toda la organización para alcanzar una implementación efectiva y la integración funcional de marcos de referencia, metodologías y estrategias.

La proyección del modelo es la implementación del mismo a través de una herramienta tecnológica que brinde a la alta gerencia o el equipo responsable el acceso a los informes, indicadores y estado general de la organización al alcance de un clic; Teniendo en cuenta que el modelo es aplicable a organizaciones nuevas o con la trayectoria de tiempo que tengan sin implicar ninguna restricción asociada a sus características propias.

El evolutivo del modelo se puede proyectar para próximas investigaciones en la actualización de metodologías y enfoques de las actualizaciones de los marcos de referencia internacionales, desde una primera perspectiva. En un mapa de gestión por procesos se pueden identificar las herramientas y entregables por nivel del modelo, cómo se presenta en la gráfica 16.

En segunda instancia el modelo se proyecta a la disposición de una herramienta tecnológica que sirva para el desarrollo, control y transformación digital en cualquier organización, así como la mejora continua de la organización al alinearla completamente de extremo a extremo con el fin de reducir costos y sacar el máximo provecho a los esfuerzos de la organización para la generación de valor a los interesados, así mismo la capacidad de integrar múltiples sistemas o plataformas para la integración de las herramientas tecnológica de IoT, estandarización, optimización y automatizaciones, Data mining, Machine Learning e Inteligencia artificial, al sistema de control de la organización.

Conclusiones

La integración de los marcos de referencia internacionales principales del modelo se dan a través de la arquitectura empresarial en el marco de TOGAF, dirigiendo y gobernando todas las gestiones y productos desde el marco de referencia de COBIT, insertando las prácticas relacionadas a proyectos por medio del marco de referencia de PMI, y desarrollando la gestión de servicios desde las prácticas de ITIL; Se mide el nivel de madurez en todos los enfoques por medio de CMMI y se soporta completamente en la visión holística de la organización, el equipo idóneo, las tecnologías de la información y la búsqueda de la mejora continua.

Se logra la implementación ordenada, alineada y progresiva por medio de las metodologías ágiles, aplicadas conforme la naturaleza del proyecto de aplicación del modelo de implementación de marcos de referencia, con el fundamento de cada marco de referencia elegido para la construcción de las herramientas; qué son los entregables de la implementación y permiten la implementación simultánea e integrada de manera efectiva.

El resultado principal consiste en la relevancia y viabilidad del desarrollo del Modelo de implementación de marcos de referencia, fundamentado en la caracterización, modelado y simulación en RITA-UD. Esto se logra mediante el uso de criterios de mejora continua con un enfoque integral, tanto para la aplicación dentro de la dependencia como para la proyección futura del modelo, adaptándolo a otras dependencias similares dentro y fuera de la Universidad, así como a la institución en su totalidad y a otras instituciones.

El impacto de esta investigación, desarrollo e implementación detallada de diversas metodologías o estándares (TOGAF, COBIT, ITIL, PMI, etc.) en organizaciones con metas centradas en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para fomentar la competitividad organizacional, se basa en el interés compartido entre organizaciones académicas, empresariales y públicas a nivel mundial por incorporar marcos de referencia aplicables mediante Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) (Ramírez, A., 2011).

La mejora continua de las organizaciones debe abordarse con un enfoque holístico si se busca adoptarla como estrategia de crecimiento sostenible en la cultura organizacional. Por ende, el enfoque holístico del modelo es de especial interés en esta investigación, presentando una perspectiva integral que abarque la organización de extremo a extremo. Se propone como una estrategia para la implementación de marcos de referencia internacionales en diversas organizaciones, con aplicación a un ejemplo específico que considere las limitaciones como tiempos y costos.

Se diseñaron, generaron y probaron diversas estrategias para finalmente definir, comparar, clasificar, seleccionar y aplicación de metodologías y prácticas consignadas en los marcos de referencia identificados a través del proceso de investigación, de lo que resultan los 59 entregables propuestos en el anexo. Fundamento, que se encuentran citados en los pasos del EDT de las iteraciones del modelo en el anexo EDT Iteraciones.

Las estrategias diseñadas, generadas y probadas para definir, comparar, clasificar, seleccionar y aplicación de metodologías o prácticas consignadas en los marcos de referencia identificados a través del proceso de investigación, permitieron cubrir de extremo a extremo la organización con una visión holística y un enfoque de mejora continua, dando paso a la continuidad de las iteraciones en el orden que la organización desee retomas para fortalecer, perfecciona y mejorar su arquitectura, procesos, servicios, proyectos y en lo posible la búsqueda de la transformación digital de la organización de manera óptima.

Se analiza, sistematiza y sintetiza la información de las principales características, procesos y procedimientos de la organización acorde los marcos de referencia, identificando los procesos propios de la organización, logrando así implementar las metodologías, estructuras, elementos y componentes del modelo de implementación de marcos de referencia internacionales.

El modelo definido a través de las 8 iteraciones, que generan los 59 entregables permite la medición continua y clara del estado de madurez de la organización, proyectos y servicios. También garantiza la caracterización de la organización desde una visión holística, multidisciplinaria, objetiva y descriptiva, aplicando las prácticas de los marcos de referencia de manera ordenada, evolutiva, alineada, funcional y efectiva.

Se logra diseñar y explicar un modelo holístico de mejora continua basado en la implementación de marcos de referencia, caracterización, modelado y simulación en RITA-UD, para alcanzar una implementación efectiva y la integración funcional de marcos de referencia, metodologías y estrategias; lo cual permite con el satisfactorio alcance de la implantación de los marcos de referencia a través de un proceso ordenado, efectivo, que evita múltiples reprocesos, ajustes, correcciones; y por consecuencia permite evitar implementaciones parciales, garantizando el aprovechamiento deseable de cada esfuerzo.

invertido en la construcción de la arquitectura completa de la organización, con la gobernanza alineada y controlando los procesos, servicios y proyectos claramente definidos, medidos y rediseñados para alinearse a los objetivos, metas y estrategias de la alta gerencia.

El modelo permite los avances con entregables claramente definidos de cortos y medianos plazos, con avances integrados y alineados, permitiendo alcanzar la implementación efectiva y la integración funcional de marcos de referencia, metodologías y estrategias a la organización.

El Modelo holístico de mejora continua basado en la implementación de marcos de referencia, caracterización, modelado y simulación en RITA-UD, es una forma más efectiva para llevar a la organización a la mejora continua a través de un proceso de crecimiento y desarrollo en su gestión organizacional interna, lo que a su vez llevara a una mejor calidad de servicios prestados a la comunidad, de forma efectiva y sostenible; qué la implementación desarticulada e independiente de cada marco de referencia en las organización.

Las principales entidades que pueden usar los resultados de esta investigación, en primera instancia, son las áreas gestoras de tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; seguidas por las demás áreas de la Universidad y las áreas gestoras de tecnologías de cualquier entidad, para el cumplimiento de las normativas que exigen la implementación de los marcos de referencia internacionales para la gestión de las TI, así como para la búsqueda de la calidad y estandarización necesaria en una organización para garantizar la efectividad, reducción de costos y logro de objetivos.

Referencias bibliográficas

- Alba, B. B. (2022). Diseño organizacional: La búsqueda del éxito. Sociedad & Tecnología, 5(1), 57-72.
- Albarqi, A. A., & Qureshi, R. (2018). The proposed L-Scrumban methodology to improve the efficiency of agile software development. I.J. Information Engineering and Electronic Business, 3, 23-35.
- Albarracín Valbuena, L. G. (2019). Diseño de una guía de gerencia de proyectos bajo el marco de referencia del PMI para GAVAG Arquitectos Ltda.
- Anderson, D. J. (2010). Kanban. Cambio evolutivo exitoso para su negocio de tecnología. Sequim, WA, EEUU: Blue Hole Press.
- Arbeláez, O., Medina, F. A., & Chaves, J. A. (2011). Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones web. Scientia et Technica, 17 (47), 254-258.
- Ardiles, M.; Zartha, J.W. (2021) Análisis comparativo de las ventajas y desventajas de los criterios considerados por los modelos de vigilancia tecnológica. Revista Gestión De Las Personas Y Tecnología – Issn 0718-5693 – Edición N° 41 – Agosto 2021 (Abril - Agosto) - Universidad De Santiago De Chile, Facultad Tecnológica
- Armendáriz, D. N. L. (2017). Modelo de gestión de los servicios de tecnología de información basado en COBIT, ITIL e ISO/IEC 27000. Revista Tecnológica-ESPOL, 30(1).
- AXELOS. (2019). ITIL Foundation, edition ITIL 4. Londres: The Stationery Office Ltd.
- Benavides C., Peter A.; Reina N., Jhondeer J., Desarrollo de un modelo de arquitectura empresarial TOGAF, aplicado en la red de investigaciones de tecnología avanzada de la Universidad Distrital. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2018. Bogotá D.C.
- Brezočnik, L., & Majer, Č. (2016). Comparison of agile methods: Scrum, Kanban, and Scrumban. En Proc. 19th Int. Multiconference Inf. Soc. Vol. 100 (pp. 1-5).
- Cano, J. A., & Rojas, J. J. B. (2017). Limitaciones en el uso y apropiación de tecnologías de información y comunicación para la negociación internacional en empresas colombianas. Observatorio (OBS*), 11(1), 111page-133.

- Cantó, C., López, R. N. O., & Encalada, J. M. (2022). Importancia de las competencias digitales directivas para la formación de talentos en la Industria 4.0. *Cultura, Educación y Sociedad*, 13(1), 177-192..
- CMMI Institute. (1 de Noviembre de 2010). CMMI Institute. Obtenido de CMM Development V1.3 Quick Reference Guide: <https://cmmiinstitute.com/getattachment/6807c668-a92d405a-894d-014876dcafb9/attachment.aspx>
- CMMI Product Team. CMMI® for Development, Version 1.2. 2006, Pág. 561.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe-Cepal. (2017). Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe 2016. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Contraloría de Bogotá, 2015. Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones PETIC 2016 - 2020. Colombia.
- Cruz Tamayo, H. D. (2019). Implementación de una herramienta de medición de nivel de madurez CMMI-DEV en el proceso de gestión de proyectos de la empresa fábrica de software Consultancy and Services SA.
- De Freitas, V. (2022). Modelo de madurez en sistema de gestión del conocimiento, desde un enfoque holístico. *Revista Negotium*, (39), 5-31.
- Decreto 1078 de 2015 MINTIC Artículo 2.2.9.1.1. "Políticas y lineamientos de tecnologías de la información". Colombia.
- Decreto 2573 de 2013 MINTIC "lineamientos generales de la estrategia de gobierno en línea". Colombia.
- Fuioar, F. (2019). Key elements for the success of the most popular Agile methods. *Romanian Journal of Information Technology and Automatic Control*, 29 (4), 7-16
- Fuentes Del Burgo, J., & SEBASTIÁN PÉREZ, M. Á. (2022). Análisis comparativo de la herramienta tablero en las metodologías ágiles Scrum, Kanban y Scrumban en proyectos de software.
- Gaete, J., Villarroel, R., Figueroa, I., Cornide-Reyes, H., & Muñoz, R. (2021). Enfoque de aplicación ágil con Serum, Lean y Kanban. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 29(1), 141-157.
- Gamboa, J. Z. (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 20-33.
- García, F. Y. H., & Moreta, L. M. L. (2019) Modelo para Medir la Madurez del Análisis de Riesgo de los Activos de Información en el contexto de las Empresas Navieras. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, (31), 1-17
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Flujos de trabajo del Proceso Unificado.
- García, F. Y. H., & Moreta, L. M. L. (2019) Modelo para Medir la Madurez del Análisis de Riesgo de los Activos de Información en el contexto de las Empresas Navieras. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, (31), 1-17
- Garcia, L. A., Oliveira Jr, E., Leal, G. C. L., & Morandini, M. (2020). A unified feature model for Scrum artifacts from a literature and practice perspective. En *Anais da IV Escola Regional de Engenharia de Software* (pp. 296-305). SBC.
- Francisco José de Caldas. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2017, Bogotá D.C.
- Gonçalves, L. (2018). Scrum. The methodology to become more agile. *Controlling & Management Review*, 4, 40-42.
- González, Y. P., González, Y. C. O., & Abreu, M. B. I. (2019). Revisión bibliográfica sobre los principios del sistema de trabajo para el análisis y diseño de procesos organizacionales. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 3(1).

- Gutierrez, J., Guzmán, B., Guía de implementación de gestión de servicio de TI usando ITIL en las MIPYME Chisco, D., Escuela Colombiana De Ingeniería Julio Garavito, 2017 Bogotá D.C
- Harrison, R. (2018). Togaf (r) 9 foundation study guide. Van Haren.
- Hernández Hernández, J. (2018). COBIT, una metodología que genera valor en las empresas. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2005. Tecnología de la Información. Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI). Bogotá D.C., ICONTEC, NTC ISO/IEC 27001.
- ISACA. [En línea] 2023. [Citado el: 16 de 08 de 2023.] <http://www.isaca.org/Journal/Past-Issues/2011/Volume-4/Pages/default.aspx>
- Lalaleo-Analuís, F. R., Bonilla-Jurado, D. M., & Robles-Salguero, R. E. (2021). Tecnologías de la Información y Comunicación exclusivo para el comportamiento del consumidor desde una perspectiva teórica. RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía, 11(21), 147-164.
- Ledesma Alvear, J. C. (2017). Frameworks de arquitectura empresarial (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Márquez, D. E. C., Pérez, T. V., & Silva, H. C. (2018). Integración de seguridad y gestión de servicios en el gobierno de las tecnologías de la información. Revista Colombiana De Tecnologías De Avanzada (RCTA), 2(32).
- Matute, M. I. M. (2014). Propuesta de framework de arquitectura empresarial para pymes basado en un análisis comparativo de los frameworks de Zachman y Togaf. Cuenca. Universidad de Cuenca Facultad de Ingeniería. Modalidad trabajo de grado para obtener el título de maestría en gerencia de sistemas de información.
- Membrado Martínez, J. (2002). Innovación y mejora continua según el modelo EFQM de excelencia. Ediciones Díaz de Santos.
- Mejía-Franco, N., Echeverri-Rubio, A., & Vieira-Salazar, J. A. (2021). Gobernanza corporativa en pequeñas y medianas empresas: una revisión sistemática de literatura. Revista Venezolana de Gerencia, 26(93), 245-263
- Min TIC (9 de mayo de 2022) Fortalecimiento de la gestión de TI en el estado: Arquitectura TI: Experiencia internacional: <https://www.mintic.gov.co/gestion-ti/Arquitectura-TI/Experiencia-Internacional/>
- Min TIC. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2018). MANUAL DE GOBIERNO DIGITAL. Implementación de la Política de Gobierno Digital. Decreto 1008 de 2018 (Compilado en el Decreto 1078 de 2015, capítulo 1, título 9, parte 2, libro 2). 2018. Colombia.
- Min TIC. (25 de Agosto de 2017). Decreto 1413 de 2017. Obtenido de Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles59399_documento.pdf
- Min TIC. (2018). Cartilla COCREAR. Obtenido de Centro de Innovación Pública Digital: http://centrodeinnovacion.gobiernoenlinea.gov.co/sites/default/files/cartilla_cocrear_2016.pdf
- Min TIC. (2018). Guía Cómo Estructurar el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información. Obtenido de Marco de referencia de Arquitectura Empresarial: https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-15031_recurso_pdf.pdf.
- Min TIC. (2018). Guía de Innovación Abierta. Obtenido de Política de Gobierno Digital: http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-8250_Guiainnovacion.pdf

- Min TIC. (2018). Lineamientos Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial. Obtenido de Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial: <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8114.html>
- Morales, R. (2020). Gestión de tareas con Kanban. Una introducción a la gestión visual del trabajo (2ª ed.). Torrazza Piemonte (TO), Italia: El autor.
- Munera Zapata, A. L., Durango Morales, M. T., & López Oyaga, R. B. (2022). La innovación tecnológica para la productividad empresarial en Colombia durante los últimos cinco años
- Naciones Unidas. (2016). Asamblea General Consejo Económico y Social. Progresos realizados en la aplicación y el seguimiento de los resultados de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información a nivel regional e internacional. Informe. Febrero. E-2016-51. Recuperado de <https://www.itu.int/net4/wsis/forum/2016/Outcomes/>
- Nungo-Pinzon, Laura Camila, et al. "Maturity Level Model for Entrepreneurship Processes in Colombian SMES/Modelo de nivel de madurez para los procesos de emprendimiento en las pymes colombianas/Modelo de nivel de madurez para processos de empreendedorismo em PMEs colombianas." *Revista Ingeniería Solidaria*, vol. 14, no. 26, Sept. 2018, p. NA. Gale OneFile: Informe Académico, link.gale.com/apps/doc/A585800604/IFME?u=googlescholar&sid=bookmark-IFME&xid=b9c19d41. Accessed 10 Oct. 2023.
- Ordóñez, M. G., & González, M. P. (2021). Caracterización de marcos de referencia que apoyan la implementación del gobierno de datos propuesto por MinTIC para entidades públicas. *Investigación e Innovación en Ingenierías*, 9(2), 42-58.
- Orrasco Fernández, L. M. (2021). Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Recursos Humanos.
- Overti, (2019) [En Línea] [Citado el: 16 de 08 de 2023.] <https://idoc.pub/documents/mapa-procesos-itol-v3-j3noqm73x34d>
- Pabón, F. O. O. (2018). Retos y tendencias de la Ingeniería en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) frente al Desarrollo del Sector Productivo. *Retos*, 39(14).
- Peña-Casanova, M., & Anias-Calderón, C. (2020). Integración de marcos de referencia para gestión de Tecnologías de la Información. *Ingeniería Industrial*, 41(1).
- Peña, L. E. M., & de Luna Martínez, D. (2021). La génesis innovadora en el ámbito empresarial: Aproximaciones a su estudio. Enlace UIC. *Revista de Investigación de la División de Posgrados de la Universidad Intercontinental*, 1(1), 9-26.
- Piedrahita Bolívar, M. (2011). Modelo de buenas prácticas para adoptar una arquitectura empresarial.
- PINO, Francisco; GARCÍA, Félix; PIATTINI, Mario. Revisión sistemática de mejora de procesos software en micro, pequeñas y medianas empresas. *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, 2006, vol. 2, no 1, p 19.
- Pineda-Salgado, H. H., & Gantiva-Sánchez, M. Y. (2022). Percepción del grado de madurez en la gestión de proyectos de la Empresa Ingpro SAS.
- Plan Estratégico de desarrollo (2018). Página oficial de la oficina asesora de planeación y control UD. <http://planeacion.udistrital.edu.co:8080/plan-estrategico-de-desarrollo>.
- Plays-in-business (2010) PLAYS-IN-BUSINESS.COM/PIBOLD. Consultado en 2022 obtenido de <https://plays-in-business.com/pibold/2010/12/cmmi-overview-1/?lang=en>
- Quiroz Reyes, J. W. (2022). Análisis comparativo entre metodología ágil scrum y metodologías tradicionales para la gerencia de proyectos tecnológicos (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB-FAFI. 2022).

- Ramirez-Alujas, Alvaro V., Gobierno Abierto y Modernización de la Gestión Pública. Tendencias actuales y el (Inevitable) Camino que Viene - Reflexiones Seminales (Open Government and Modernization of Public Management: Current Trends and the (Inevitable) Way Forward - Seminal Reflections) (January 3, 2012). *Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública*, Vol. IX, No. 15, pp. 99-125, 2011. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1979133>
- Red de Investigaciones de Tecnologías Avanzadas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. RITA. (14 de Octubre de 2022), <https://rita.udistrital.edu.co/>.
- Restrepo, J. F. A., Benjumea, J. J. A., Sánchez, W. A. A., Montoro, S. B., Calle, D. B., Casagrande, E. E., & Fasil, P. R. V. (2022). Elementos del desarrollo organizacional como fundamento para la competitividad del siglo XXI. Fondo Editorial–Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.
- Romero, J. (2021). REALIDADES DEL LIDERAZGO EN LAS ORGANIZACIONES DEL SIGLO XXI. *Adultus*, (1).
- Rodríguez Alvarado, L. W., Loyo Quijda, J., López Ontiveros, M. Á., Ávila Soler, E., & García Carranco, S. M. (2022). Didáctica de un taller de modelado y simulación. Experiencia virtual. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 30(3), 482-496.
- Rodríguez Mondragón, S. (2021). Los aspectos de gestión, organización, administración, evaluación y desarrollo del proyecto de diseño, así como los procesos de publicidad, promoción y difusión como servicio profesional.
- Romero, J. (2021). REALIDADES DEL LIDERAZGO EN LAS ORGANIZACIONES DEL SIGLO XXI. *Adultus*, (1).
- Rueda, R. y Franco, M. (2018). Políticas educativas de tic en Colombia: entre la inclusión digital y formas de resistencia-transformación social. *Pedagogía y Saberes*, 48, 9-25.
- Saavedra, J., & Torres Olaya, A. (2012). Modelo de Gobierno de TI como apoyo al proceso de transformación digital en empresas de la industria editorial.
- Sánchez, S. P. R., De, F. D. M. G. T., Rojas, J. P. J., & Gutiérrez, J. N. M. (2022). Industria 4.0 y gestión de calidad empresarial. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 27(97), 289-298.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). La guía Scrum. La guía definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. Obtenido el 10 de agosto de 2021, desde <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-SpanishEuropean.pdf>
- Silva, A. N. (2019). Caminos de confluencias entre el pensamiento complejo y la Investigación Acción Participativa en Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, (17), 50-68.
- Soler, L. C. T. (2018). Gestión del conocimiento, clave en la organización/Knowledge Management: Key rol in the Organisation. *Revista Gestión de las Personas y Tecnología*, 11(32), 14.
- Solís Malla, O. A., & García Plúa, J. (2021). Diseñar el marco de arquitectura empresarial Togaf al proceso de obtención de permisos para eventos que ocupen espacios públicos y privados en un cantón del Ecuador (Master's thesis, ESPOL. FIEC.).
- Subra, J. (2020). Scrum. Un método ágil para sus proyectos. Cornellá de Llobregat, España: Ediciones ENI
- Tello, D. C. V. (2015). Implementación de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en Colombia. *Revista de Derecho, Comunicaciones y Nuevas Tecnologías*, (14)..
- The Open Group, (11 de mayo 2022) 33. Introduction, overview <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf91-doc/arch/chap33.html>

- The Open Group, (11 de mayo 2022) Phase B: Business Architecture, <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf92-doc/arch/chap07.html>
- The Open Group, (11 de mayo 2022) Example Set of Architecture Principles, https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf92-doc/arch/chap20.html#tag_20_06
- Torres González, O. R. (2022) ANÁLISIS SOBRE LA APLICACIÓN DE FRAMEWORKS: COBIT, PMI, CMMI COMPARADO CON ITIL V4 EN LAS EMPRESAS DE SECTOR PRIVADO EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS TI.
- Vecino, H. (2017). Normas ISO y marcos de referencia para gobernanza de las TIC. Revisión general. Revista Colombiana de Computación, 18(1), 70-81.
- Vélez, S., Zapata, J. A., & Henao, A. (2018). Gestión de Proyectos: origen, instituciones, metodologías, estándares y certificaciones. Entre Ciencia e Ingeniería, 12(24), 68-76.