



*Metodología para la implementación de un sistema de información gerencial para el gestor transaccional inclusivo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo*

*Methodology for the implementation of a management information system for the inclusive transactional manager of the Jardín Azuayo Savings and Credit Cooperative*

*Metodologia para a implementação de um sistema de informação gerencial para o gerente transaccional inclusivo da Cooperativa de Poupança e Crédito Jardín Azuayo*

Hugo Orlando Gómez-Espinoza<sup>1</sup>  
[ho\\_gomez@hotmail.com](mailto:ho_gomez@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-8950-0284>

**Correspondencia:** [ho\\_gomez@hotmail.com](mailto:ho_gomez@hotmail.com)

Ciencias de la Educación  
Artículo de Investigación

\***Recibido:** 25 de marzo de 2022 \***Aceptado:** 10 de abril 2022 \* **Publicado:** 20 abril de 2022

- I. Magister en Ciencias de Datos y Redes de Computadora, Ingeniero Electrónico, Director de Aseguramiento Informático de la COAC Jardín Azuayo, Certificado en Cobit5, ITILv3, ISTQB, Scrum Foundation.

## Resumen

El sistema de información gerencial suministra información de gran importancia para las organizaciones, representando una necesidad básica para la toma de decisiones empresariales. El objetivo del presente artículo es proponer una metodología de implementación de un sistema de información gerencial para el gestor transaccional inclusivo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo. Se trata de un estudio descriptivo de campo, con enfoque cuantitativo, que, en un inicio, utiliza información teórica de libros, tesis doctorales, artículos científicos y del plan estratégico de la Cooperativa; luego, para el diseño del sistema y definición de los indicadores clave de rendimiento (KPIs), se aplicaron entrevistas al equipo representado por cinco cargos: Director de Infraestructura, Director de Aplicaciones, Seguridad Informática, Director de Soporte y Gerente de Tecnología; por último, para la evaluación de la implementación de la metodología propuesta, se utilizó una encuesta con escala tipo Likert basada en el Modelo de Aceptación de la Tecnología propuesto por Davis (1985), la cual se aplicó a seis personas del equipo que participaron en el proyecto. Los resultados muestran que las fases de la metodología propuesta son: planificación, especificación, prototipo, integración y soporte; siendo la primera etapa la más importante porque se definen las directrices del alcance para la pertinencia de cada indicador clave de rendimiento (KPIs); concluyéndose que, la metodología de implementación del sistema de información gerencial en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, es percibida como fácil de usar y útil, existiendo la intención de ser usada en el futuro; además, su razón de uso es la definición de indicadores clave de rendimiento.

**Palabras clave:** sistema de información gerencial; tecnologías de la información; metodologías de implementación de sistemas; gestor transaccional inclusivo; Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo.

## Abstract

The management information system provides information of great importance for organizations, representing a basic need for business decision-making. The objective of this article is to propose a methodology for the implementation of a management information system for the inclusive transactional manager of the Jardín Azuayo Savings and Credit Cooperative. This is a descriptive study, with quantitative approach, that, in the beginning, use theoretical information from books, dissertations, scientific articles, and the strategic plan of the Cooperative; then, for the design of

the system and definition of key performance indicators (KPIs), were applied to interview the team represented by five positions: Director of Infrastructure, Director of Applications, Computer Security, Support Manager and Technology Manager; finally, for the evaluation of the implementation of the proposed methodology, a Likert-type scale survey based on the Technology Acceptance Model proposed by Davis (1985) was used, which was applied to six people from the team that participated in the project. The results show that the phases of the proposed methodology are: planning, specification, prototype, integration and support; the first stage being the most important because the scope guidelines are defined for the relevance of each key performance indicator (KPIs); concluding that, the implementation methodology of the management information system in the Jardín Azuayo Savings and Credit Cooperative is perceived as easy to use and useful, with the intention of being used in the future; in addition, its reason for use is the definition of key performance indicators.

**Keywords:** management information system; information technologies; system implementation methodologies; inclusive transactional manager; Jardín Azuayo Savings and Credit Cooperative.

## Resumo

O sistema de informação gerencial fornece informações de grande importância para as organizações, representando uma necessidade básica para a tomada de decisão empresarial. O objetivo deste artigo é propor uma metodologia para a implementação de um sistema de informação gerencial para o gerente transaccional inclusivo da Cooperativa de Poupança e Crédito Jardín Azuayo. Trata-se de um estudo de campo descritivo, com abordagem quantitativa, que, inicialmente, utiliza informações teóricas de livros, teses de doutorado, artigos científicos e o plano estratégico da Cooperativa; em seguida, para o desenho do sistema e definição dos indicadores chave de desempenho (KPIs), foram aplicadas entrevistas com a equipe representada por cinco cargos: Diretor de Infraestrutura, Diretor de Aplicativos, Segurança da Informação, Diretor de Suporte e Gerente de Tecnologia; por último, para a avaliação de la implementación de la metodología propuesta, se utilizó una encuesta con escala tipo Likert basada en el Modelo de Aceptación de la Tecnología propuesto por Davis (1985), la cual se aplicó a seis personas del equipo que participaron en o projeto. Os resultados mostram que as fases da metodologia proposta são: planejamento, especificação, protótipo, integração e suporte; A primeira etapa é a mais importante porque as diretrizes de escopo para a relevância de cada indicador chave de desempenho

(KPIs) são definidas; concluindo que a metodologia de implementação do sistema de informação de gestão na Cooperativa de Poupança e Crédito Jardim Azuayo é percebida como fácil de usar e útil, com a intenção de ser utilizada no futuro; além disso, seu motivo de uso é a definição de indicadores-chave de desempenho.

**Palavras-chave:** sistema de informação gerencial; tecnologias da informação; metodologias de implementação de sistemas; gerente transaccional inclusivo; Cooperativa de Poupança e Crédito Jardim Azuayo.

## Introducción

En la actualidad, es cada vez mayor la cantidad de organizaciones que depositan su confianza en sistemas de información, para el manejo de sus operaciones y transacciones diarias, para competir en el mercado y para interactuar tanto con sus proveedores como con sus clientes. En el contexto empresarial, los sistemas de información cumplen los mismos objetivos que cualquier otro sistema, a saber, entradas, almacenamiento de datos, y salidas en forma de reportes e instrumentos de resumen de datos. No obstante, en la era actual de transformación digital, la utilización de sistemas de información vinculados con la gerencia, cumplen un papel aún más importante en el logro de la integración tecnológica de todos y cada uno de los procesos administrativos que conllevan a una toma de decisiones rápida y acertada (Schwertner, 2017; Slavova, 2016; Berman, 2012).

De acuerdo con Vega (2010) el sistema de información gerencial es una colección de sistemas de información que interactúan entre sí y suministran información, no solo para las necesidades de las operaciones, sino también para la administración. Como complemento, Ramírez y Vega (2015), mencionan que el objetivo primordial de los sistemas de información gerenciales es solventar problemas de la gerencia, apoyándose en un conjunto de procedimientos, técnicas, tecnologías y sistemas, que conforman una importante herramienta de análisis operacional dentro de la organización. Los sistemas de información gerenciales conforman un conjunto de metodologías de gestión y almacenamiento de información, vinculados normalmente a la automatización de procesos que contribuyen a una toma de decisiones fácil, rápida, inmediata y congruente.

Uno de los elementos que les permiten a los sistemas de información gerenciales cumplir de forma eficaz sus funciones, es la disponibilidad oportuna de la información, esta es la razón por la que a pesar que el sistema podría ser establecido sin los debidos procesamientos, hoy en día, por la gran complejidad de las interrelaciones existentes entre las organizaciones, procesos, transacciones,

empleados y clientes, es imperativo el uso de tecnologías que permita a la organización reaccionar de forma eficiente con su entorno. Por lo tanto, para que la actuación de un sistema de información gerencial sea predominante en el mercado, debe contarse con un centro de datos con estructuras complejas de almacenamiento, pues, la información que resulta de la relación de una organización con su entorno es fundamental para subsistir (Ramírez y Vega, 2015).

Lo que hace que el tema de sistemas de información gerencial sea interesante e importante en los negocios de la era actual, es el cambio tecnológico permanente, el uso que se le da administrativamente al sistema, el tipo de modelo de negocio, y el impacto que tiene en el éxito de la organización. Hoy día, los sistemas de información representan una de las bases fundamentales para realizar negocios y, definitivamente, las empresas exitosas son aquellas que aprenden a usar los sistemas y adaptarse a las nuevas tecnologías. A muchas de estas se les dificulta el logro de los objetivos de negocios estratégicos y, por ende, su supervivencia en el mercado, sin el uso de las tecnologías de la información; por lo tanto, las empresas deben utilizar sistemas de información para lograr la excelencia operacional; la creación de nuevos productos, servicios y modelos de negocios; la familiaridad con el cliente y los proveedores; la toma de decisiones renovada; las ventajas competitivas, y su supervivencia (Laudon & Laudon, 2016).

En la actualidad, existe una amplia variedad de metodologías para la implementación de sistemas de información gerenciales, los cuales ayudan en la toma de decisiones de la empresa y se vuelven indispensables para el cumplimiento de los objetivos estratégicos, basados en la misión y visión de las organizaciones. En especial, empresas de ahorro y crédito que involucran volúmenes de transacciones grandes que tienen que ver con depósitos, retiros y recaudaciones de dinero, requieren adaptar una metodología de implementación de un sistema de información gerencial que sea fácil, práctico y seguro.

En este orden de ideas, la Cooperativa de Ahorro y Crédito basada en la Economía Popular y Solidaria, tiene como principal objetivo mejorar la calidad de vida de las comunidades y de los socios, buscando la sostenibilidad financiera mediante la prestación de servicios financieros sostenidos en tecnologías de la información (Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, 2018). Ahora bien, para que los servicios financieros de la Cooperativa sean eficientes y además sostenibles, es necesario que cuenten con información de la operación y administración de la gestión tecnológica de cada servicio, con el objetivo de mejorar el proceso de toma de decisiones.

Para empresas con grandes volúmenes de transacciones y con sedes en diferentes partes geográficas, es necesario que la construcción de sistemas de información sea adecuada y segura, y que vaya acompañada de soluciones bien estructuradas, homogéneas, probadas y validadas. Este es un rol importante que juegan los patrones de seguridad, que permiten a los desarrolladores e ingenieros de seguridad, diseñar e implementar sistemas de información seguros y homogéneos (Ortiz, 2015).

No obstante, uno de los grandes problemas actuales de crear e implementar sistemas eficaces y seguros es que no existe una metodología científica estándar que abarque todos los requisitos necesarios para ello y que se adapte a cualquier modelo de negocio y estructura organizacional, así como, que haya sido probada y validada con éxito en empresas reales como cooperativas de ahorro y crédito. Por ese motivo, el presente artículo propone una metodología para la implementación de un sistema de información gerencial para el gestor transaccional inclusivo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, alienado a los indicadores estratégicos institucionales aplicados a un canal financiero, el gestor transaccional inclusivo.

Este estudio recalca la necesidad de contar con un sistema de información gerencial para el área de tecnología de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, que permita generar una mejor visibilidad de indicadores claves de rendimiento (KPIs) para la toma de decisiones, manteniendo la sostenibilidad de los servicios de la cooperativa; la metodología de implementación se llevará a cabo en la parte administrativa del área tecnológica, específicamente con el servicio gestor transaccional inclusivo. Cabe recalcar que, el sistema de información estará alineado a los objetivos estratégicos institucionales.

Con respecto a lo anterior, ya hay estudios relacionados con metodologías de selección de indicadores para el sistema de información Gerencial. Entre las metodologías para el diseño del sistema de cuadro de mando integral (Dashboards) se encuentran: Metodología para el éxito de la empresa Noetix descrita por Orts (2004); Metodologías ágiles con implementación de dashboard de inteligencia de negocios de Edis (2016); VROps una metodología para crear dashboards de Jusko (2017); y Propuesta de metodología para el diseño de dashboard por Córdova (2021). Basado en ello, el presente estudio considera las ventajas y desventajas de cada una de estas metodologías, rescatando los aspectos más importantes y acordes a la cooperativa, para construir la metodología propuesta.

## **Metodología**

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo porque argumenta, desde el punto de vista estadístico, si la metodología propuesta de implementación del sistema de información basada en indicadores clave de rendimiento, es fácil de usar, útil, y si existe la intención de uso de la metodología en el futuro. Se trata de una investigación de tipo descriptiva, de campo, que utiliza inicialmente información teórica de libros, tesis doctorales, artículos científicos y del plan estratégico de la Cooperativa. Luego, para el diseño del sistema y definición de la propuesta de los KPIs, se aplican entrevistas al equipo representado por cinco cargos: Director de Infraestructura, Director de Aplicaciones, Seguridad Informática, Director de Soporte y Gerente de Tecnología.

Por otro lado, para la evaluación de la implementación de la metodología propuesta, se realizó un diseño de encuesta tipo Likert basada en el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM, por sus siglas en inglés) propuesto por Davis (1985), la cual se aplicó a todo el equipo que participó en el proyecto, siendo seis personas en total. Las respuestas obtenidas fueron agrupadas de acuerdo a tres variables definidas: factibilidad de uso percibida, utilidad percibida e intención de uso, y analizadas a través de tablas y gráficos.

### **Los sistemas de información desde una perspectiva técnica y empresarial**

Técnicamente, un sistema de información recopila, almacena y disgrega la información que proviene del entorno empresarial y de sus operaciones internas, con el fin de apoyar las funciones organizacionales y el proceso de toma de decisiones, así como, la coordinación, la comunicación, el análisis, el control y la visualización. Una característica importante de los sistemas de información, es que transforman los datos en información de utilidad, mediante tres actividades esenciales, a saber, entrada, procesamiento y salida (Laudon y Laudon, 2016).

Por otra parte, desde una perspectiva empresarial o de negocios, el sistema de información provee soluciones a problemas o desafíos a los que se enfrentan las organizaciones hoy día; además, constituye una combinación de elementos de administración, organización y tecnología. Su dimensión gerencial envuelve aspectos como estrategias, liderazgo y comportamiento gerencial; por su parte, la dimensión de tecnología abarca el hardware y software de computadora, la tecnología de almacenamiento de datos y la tecnología de redes y telecomunicaciones. Por último, la dimensión organizacional envuelve aspectos de jerarquía organizacional, procesos de negocios, especialidades funcionales, cultura y grupos de interés político (Laudon y Laudon, 2016).

De modo que, según lo expuesto por Laudon y Laudon (2016), desde una perspectiva de negocios, los sistemas de información representan una herramienta importante para generar valor a la empresa u organización; pues permiten que la empresa incremente sus ingresos o disminuya sus costos, al proporcionar información útil que ayuda a los gerentes y directivos a tomar las mejores decisiones, o al menos las más adecuadas para el avance en la ejecución de los procesos de negocios.

Las empresas de negocios cuentan con sistemas para suministrar soporte a los diferentes niveles de administración; uno de estos es el sistema de procesamiento de transacciones, que permite llevar el registro de todas y cada una de las actividades y transacciones básicas de la organización, tales como: compras, ventas, depósitos, pagos, nóminas, créditos y financiamiento, inventarios, entre otras. En pocas palabras, un sistema de procesamiento de transacciones, es un sistema computarizado que efectúa y registra las transacciones diarias y recurrentes que se dan dentro de los negocios; y cuya información resultante es necesaria para los gerentes operacionales (Laudon y Laudon, 2016).

Los sistemas de información en ambientes transaccionales o sistemas de procesamiento de transacciones, tienen como propósito el procesamiento de volúmenes grandes de datos desde subsistemas de cada área funcional, como producción, recursos humanos, mercadeo, finanzas, entre otras, a través de la validación de informes encauzados al nivel operativo de la organización. Además, el procesamiento automatizado de datos voluminosos permite ahorros en recursos y tiempo y es la primera opción tecnológica como sistema de información moderno en las empresas. Una de las ventajas de los sistemas de información gerenciales basados en las tecnologías de información y comunicación, es que representan una innovadora forma de organización administrativa que cambia su estructura y remodela procesos de negocio (Mosquera, et al, 2001).

### **Metodologías para la implementación de un sistema de información gerencial**

Antes de dar inicio a la implementación de un sistema de información, es necesario un proceso de sensibilización con cada uno de los colaboradores que forman parte de la organización, debido a que la participación del usuario es un factor clave para evitar riesgos durante el proceso de implementación (Ju, et al, 2016). Por lo tanto, el proceso de implementación demanda conocimientos en áreas como: gerencia de proyectos, rediseño de procesos, tecnologías, innovación, gestión del cambio y resistencia al cambio.

En concordancia con lo anterior, Riascos y Arias (2016) explican que la implementación de un sistema de información de última tecnología trae consigo la exigencia de un grado amplio de conocimientos en algunas áreas, pero principalmente en la de tecnología; por lo que el personal tendrá la necesidad de actualizar sus conocimientos en proyectos tecnológicos, bases de datos, lenguajes de programación, entre otros; todo lo cual resulta positivo para la organización. Lo mismo sucederá en otras áreas de la organización que harán uso del sistema.

El siguiente paso importante para la implementación de un sistema de información gerencial, es tener conocimiento de los objetivos estratégicos, estructura organizacional, áreas que componen a la organización y servicios que presta, para poder escoger la metodología más acorde a sus necesidades; la cual define las actividades llevadas a cabo para el desarrollo y puesta en marcha del sistema de información. Algunas de las metodologías para la implementación de sistemas de información basadas en la definición de indicadores clave de rendimiento y ajustadas a los objetivos estratégicos institucionales se exponen a continuación:

- *Metodología Noetix*: Es una metodología diseñada por la empresa Noetix en el año 2004, la cual se propone independientemente de la tecnología que se use, y define un proceso con seis pasos explicados por Orts, 2004, éstos son: la planificación, la recopilación de requisitos, el diseño, construcción y validación, el despliegue, y el mantenimiento; cada uno de los cuales será brevemente explicado a continuación.

El primer paso es la planificación, donde se definen los usuarios del sistema, los objetivos del sistema, el alcance, el cronograma, el presupuesto e indicadores estratégicos KPIs; recopilación de requisitos, en la que se realizan entrevistas con todos los interesados para determinar sus necesidades y expectativas del cuadro de mando de control, además se exploran opciones de la representación gráfica y se define los tipos de datos para los KPIs considerando las relaciones entre los indicadores KPIs, para luego construir un prototipo; diseño, en este paso se diseña la interfaz de usuario, el sistema y dominio del sitio, se ajusta la estructura de datos para el sistema con lo cual se definen las consultas para obtener la información y el detalle de la información.

En el cuarto paso, construcción y validación, se pasa del diseño en papel a la respectiva aplicación para lo cual se debe cumplir una metodología de desarrollo seguro con sus respectivas pruebas unitarias, de integración e integrales por parte de calidad y seguridad informática. Como quinto paso se encuentra el despliegue para el uso de la aplicación por parte de los usuarios mediante un enlace seguro y en la red privada o pública definida en la necesidad del sistema de información

gerencial; y, por último, la sexta etapa es el mantenimiento, la cual permite mantener el sistema actualizado y una respectiva retroalimentación que conlleva a la realización de ajustes para que el Sistema de Información Gerencial mediante el cuadro de mando integral aporte en la toma de decisiones.

- *Metodologías ágiles con implementación de dashboard de inteligencia de negocios:*

Se basa en metodologías ágiles a través de Scrum, la cual trabaja mediante Sprints para realizar la planificación y la implementación de un dashboard. Los Sprints son pequeños entregables del proyecto con el enfoque de acelerar el desarrollo mediante prototipos y retroalimentación oportuna de los usuarios del sistema. Esta metodología propone seis fases: planear el sprint, taller de diseño, prototipado, pruebas, implementación, y Sprints especiales explicadas por Edis (2016).

En la planeación del sprint, se define el tiempo del proyecto, la cantidad de entregas, el equipo Scrum con las responsabilidades y la respectiva logística de lugar, hora y materiales para el diseño del cuadro de mando integral. En la segunda fase, taller de diseño, todo el equipo Scrum trabaja para especificar los requisitos de negocio, los cuales se transforman en requisitos funcionales, y debe contener el detalle necesario como filtros, tablas, gráficos, mapas, etc. y así mismo los criterios de aceptación de cada funcionalidad para la respectiva validación. El Prototipado es la tercera fase, donde se procede a generar el prototipado simple pero funcional en el entorno de desarrollo por parte del equipo Scrum; Se reúne el equipo scrum con el Product Owner para recibir una retroalimentación e ir ajustando hasta llegar al producto final.

La cuarta fase son las pruebas, esta etapa es paralela a la etapa tres, dado que en el prototipado se realizan varios tipos de pruebas para comprobar si el funcionamiento del Cuadro de mando integral creado cumple con las funcionalidades requeridas. Este tipo de pruebas son las unitarias, las de integración del sistema, y las de aceptación de usuario que pueden ser incluidas en los sprint. La quinta fase de implementación, se realiza con el producto mínimo viable para que pueda ser usado por los usuarios con las funcionalidades básicas que agregan valor, hasta que se implemente el sistema final solicitado en el Producto Backlog. Por último, la sexta fase son los Sprints especiales que entran por control de cambios, es decir, cuando el Product Owner realiza ajustes no considerados en el Product backlog (funcionalidades) pero sin incrementar el alcance ni el tiempo definido en el proyecto por la etapa uno.

- *Metodología VROPs*: La metodología VROPs se centra en las interacciones de los datos que tienen los usuarios con las métricas de los KPI que se muestran en el dashboard a través del uso de elementos denominados widgets, y en el diseño visual de los objetivos. Es una metodología propuesta por Jusko (2017), y abarca siete fases, a saber, definir el objetivo del dashboard, planificar un dashboard de trabajo, conocer sus datos, elegir los widgets, planificar interacciones, pruebas de manejo, y refinamiento y mantenimiento. A continuación, se presenta una breve descripción de cada una.

En la primera fase, definir el objetivo del dashboard, se establece el objetivo principal por parte de los usuarios en base a su necesidad; en la segunda etapa, planificar un dashboard de trabajo, se construye el flujo de trabajo del Cuadro de Mando Integral, para lo cual no se plantea ninguna subjetividad, teniéndose claro el inicio y el fin de cada flujo de trabajo conociendo el objetivo, las entradas, salidas, indicadores, y relaciones. Por otro lado, en la tercera fase se realiza un análisis profundo de los datos en la empresa para calcular los objetos y KPIs definidos. Además, se consideran las relaciones entre los objetos y los indicadores.

La fase de elegir los widgets, es para definir los elementos gráficos mediante widgets, que son utilizados para presentar información a los usuarios en el cuadro de mando integral, además permiten interactuar con los datos. En la quinta fase, planificar interacciones, se trabaja en la comunicación de datos entre los widgets y optimizando la aplicación, mejorando los tiempos de respuesta y eliminando widgets redundantes. En la etapa de pruebas de manejo, se comprueba si el cuadro de mando integral cumple los objetivos planteados para lo cual se realizan revisiones iterativas con el objeto de ajustar y retroalimentar. Por último, el refinamiento y mantenimiento constituyen la última fase, donde se ajusta y se da mantenimiento, debido a la evolución de los sistemas y los cambios en el entorno.

- *Metodología para el diseño de dashboard propuesto por Córdova*: Es una metodología que permita diseñar cuadros de mandos integrales para los proyectos del Centro de Representación y Análisis de Datos de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) de Cuba. La metodología desarrollada se estructura en cinco fases: planificación, recopilación de requisitos, diseño del Dashboard, construcción del dashboard, y validación del dashboard, descritas por Cordova (2021). A continuación, se presenta una breve explicación de cada fase.

La planificación es la etapa primordial donde se detallan las principales características y funciones de la organización, además de los problemas existentes que conllevan al diseño del dashboard. Además, se definen los miembros del equipo del proyecto con sus funciones. Por último, se selecciona la fuente de datos existente, de donde se extraerán los datos y cómo se realizará el acceso a ellos. En la segunda fase, recopilación de requisitos, se trabaja en las características del dashboard para que genere valor en la empresa y se propone realizar entrevistas a los principales interesados para determinar las necesidades y expectativas con respecto al dashboard.

Por otro lado, en la tercera etapa se diseña del dashboard, para lo cual se realiza un análisis de las fuentes de datos, se seleccionan los que aportan en las necesidades e indicadores, se trabaja en el modelo de datos y se define cómo se realizará el almacenamiento de la información del sistema. Luego, en la cuarta etapa, se construye el dashboard, definiendo las herramientas de visualización, los tipos de gráficos a utilizar, la distribución en la pantalla, y la presentación con la calidad de las funcionalidades y su seguridad respectiva. Por último, se valida el dashboard, definiendo la metodología de pruebas del sistema, dado que se trabaja en las estrategias, los niveles y los métodos de pruebas.

### **Implementación del sistema de información gerencial del área de tecnología en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo**

En este apartado, se presentan las consideraciones para la implementación del sistema de información gerencial mediante un cuadro de mando integral para la gestión del área de tecnología de la Cooperativa Jardín Azuayo, y, con base en ello, se establecen las ventajas y desventajas de cada metodología, para luego proponer una que sea adaptable al modelo de negocio y operación del área de tecnología de la Cooperativa.

Algunos aspectos a considerar son: los de indicadores claves de rendimiento (KPIs) deben ser definidos para la Gestión del Área de Tecnología, y establecer el aporte a los objetivos estratégicos institucionales e implementarse en primera instancia en un servicio tecnológico financiero; la herramienta de visualización definida para el cuadro de mando integral es Power BI de Microsoft Office, dado que la institución cuenta con licenciamiento Office 365; el área de tecnología tiene definido sus procesos de construcción de aplicaciones como el aseguramiento apegado a las normativas internas y externas y, además, las buenas prácticas nacionales e internacionales; la cooperativa cuenta con un proyecto de Sistemas de Información Gerencial con una arquitectura de Data Warehouse con base de datos Postgress.

A continuación, se presentan las ventajas y desventajas de cada metodología:

**Tabla 1.** Ventajas y desventajas de las metodologías para la implementación de SIG

Metodología	Ventajas	Desventajas
<b>Noetix</b>	Es independiente de la tecnología. La fase Plan es la más fuerte en la metodología dado que se define las características del equipo como de las estrategias de KPI Se trabaja en un prototipo en la etapa de Requerimientos para aclarar la necesidad del Sistema de Información Gerencial Define el mantenimiento	Se trabaja con base en una metodología tradicional, donde se va avanzando fase por fase y no permite una retroalimentación o despliegues con un producto mínimo viable. Considera la construcción y validación del sistema, procesos ya definidos en la cooperativa.
<b>Ágil</b>	Se basa en Scrum, en definición de Sprint y despliegues continuos siendo la agilidad el punto fuerte. Determina como trabajar con los ajustes de los solicitantes mediante Sprints Especiales	Considera la construcción y validación del sistema, procesos ya definidos en la cooperativa. Se necesita un equipo dedicado al 100% Los usuarios expertos deben tener un gran conocimiento del Sistema de Información Gerencial. No se define como obtener los Indicadores (KPIs)
<b>VROPs</b>	Se centra en los indicadores y el cuadro de mando integral. Planifica iteraciones para obtener una retroalimentación y ajustar Siempre evalúa el resultado con los objetivos planteados. Define el mantenimiento	Utiliza widgets para la visualización, la cooperativa usa Power BI No se cuenta con formatos o formularios establecidos
<b>Diseño de Dashboard propuesto por Córdova</b>	Además de considerar todas las ventajas de la metodología Noetix, ya no establece fases para el desarrollo de software. Define la validación del dashboards con una metodología de pruebas.	No cuenta con una retroalimentación para los ajustes necesarios. No establece entregables, producto mínimo viable ni tampoco despliegues continuos. No define la etapa de mantenimiento

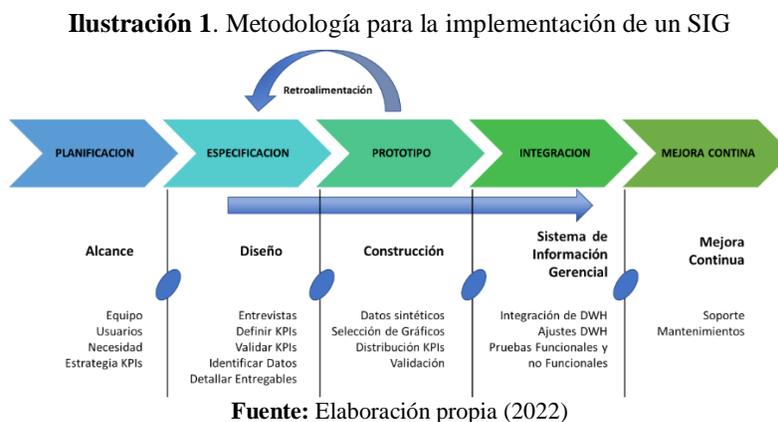
**Fuente:** Elaboración propia (2022) con base en Orts (2004); Edis (2016); Antevenio (2004); Jusko (2017); Córdova (2021)

Al analizar cada metodología con sus ventajas y desventajas, y considerando la estructura de la cooperativa, así como los sistemas y herramientas implementados, se propone una metodología basada en los siguientes criterios:

- La metodología no debe centrarse en el desarrollo seguro ni la arquitectura de la aplicación dado que se usa Power BI.
- La fuente de información está construida en un sistema de información institucional con una arquitectura de Data Warehouse, por lo que se considera solo la integración, o en su defecto solicitudes de actualización o creación de ETLs.
- El equipo debe ser conformado por el área de tecnología como sus usuarios.
- Se deben considerar estrategias para la correcta definición de KPIs, con el objeto de medir el aporte o impacto hacia los objetivos estratégicos y no por lo que realiza el área.

- Para no caer en pérdida de interés por el proyecto se plantea utilizar metodologías ágiles con entregables en corto plazo.
- Se consideran validaciones tanto en los KPIs, como en el prototipo y las pruebas para el sistema final.

Por lo tanto, se definen cinco fases con sus respectivas actividades (*Ver Ilustración 1*)



La fase de planificación es el inicio de la metodología donde se define el equipo que va a trabajar en el proyecto, se detallan los usuarios y las estrategias para levantar los KPIs; estos últimos se definen considerando niveles de aplicación: estratégicos, de gestión y de servicio, de acuerdo a lo expuesto por Matailo (2012). Los KPIs Estratégicos son los que aportan el logro de las estrategias para conseguir los objetivos institucionales en su plan estratégico, también pueden medir actividades, programas especiales, procesos estratégicos y proyectos organizacionales y de inversión; los KPIs de Gestión brindan información sobre los procesos con el objetivo de controlar la operación, la eficiencia y rentabilidad de los procesos previniendo y monitoreando desviaciones de sus objetivos; y los KPIs de Entidad - Servicio miden la calidad, disponibilidad y seguridad de la entidad-servicio con el objetivo de implementar acciones de mejora continua, calidad de atención y satisfacción de los clientes.

En la segunda fase de especificación se trabaja en el diseño del sistema, mediante entrevistas a los usuarios para levantar los KPIs con su respectiva validación. La entrevista a los usuarios tiene dos secciones; la primera es validar el modelo de matrices obtenido en la primera fase, y con ese resultado se guía la segunda sección mediante el levantamiento de las oportunidades/problemas a

resolver y el beneficio. Con base a la información obtenida en la entrevista, se proponen los KPIs estratégicos, de gestión y de servicio; luego se realiza una validación a los usuarios del sistema para efectuar los respectivos ajustes, además, se definen los responsables de cada indicador. Con la validación y ajustes solicitados de los KPIs, el equipo del proyecto define de dónde se deben obtener los datos para el respectivo cálculo del indicador y de la misma manera se detalla el tipo de archivo y los campos que lo componen.

En la tercera fase, se construye el sistema y se trabaja directamente en la herramienta Power BI, seleccionando los gráficos con su respectiva distribución, alimentada por datos sintéticos, y siempre validando con los usuarios finales, para obtener su retroalimentación e ir ajustando el entregable y el diseño general del proyecto. Para construir el prototipo se trabaja con una muestra de datos sintéticos con base al origen de datos definidos en la ficha de KPIs, esta muestra simula la extracción, procesamiento y transformación de los datos. También se puede utilizar una pequeña muestra de información real trabajada y procesada por sistemas utilitarios o específicos como Excel, R, SPSS, entre otros. Para la correcta selección del gráfico se deben tomar en cuenta las consideraciones y las características de un dashboard y sobre todo validando y ajustando al criterio de los usuarios.

La cuarta fase corresponde a la integración con la información real de la institución, para lo cual se solicita directamente al departamento de tecnología encargado del sistema Data Warehouse, y en caso de ser necesario se realizan ajustes para la obtención de los datos. Hay que recalcar que la integración debe ser segura y disponible por lo que el equipo de desarrollo del proyecto debe garantizar su correcta implementación con base en los procesos y procedimientos definidos en la Cooperativa. En esta actividad se presentará la solicitud de la información en el Data Warehouse y la integración al prototipo del Dashboard con el detalle de los entregables; y el equipo de desarrollo determinará si es necesario realizar ajustes en la preparación de los datos, como en la extracción, transformación y carga en el Data Warehouse. Por último, se realizan las pruebas funcionales, no funcionales y de seguridad.

En la última fase de mejora continua, se inicia, en primer lugar, la etapa de soporte, donde el objetivo es mantener el sistema disponible y en caso de tener inconvenientes, se debe unificar al proceso definido por la cooperativa para estas incidencias. En segundo lugar, está presente la etapa de mantenimiento, donde se realizan los ajustes o adecuaciones por cambios en el entorno económico, político y social de manera externa o a su vez por cambios de la arquitectura

organizacional de la Cooperativa, con el fin de que el sistema continúe satisfaciendo las necesidades para lo cual fue creado.

A continuación, se presenta la implementación de la metodología propuesta, siendo su alcance solo las tres primeras fases dado que las fases cuarta y quinta, es decir, integración y mejora continua, no serán implementadas por razones de confidencialidad de la información.

**FASE I: Planificación**

En esta etapa, se define el equipo, los usuarios y la necesidad del proyecto de implementación, lo cual se detalla en el *Tabla 2*:

**Tabla 2.** Formulario de la Planeación del Proyecto

<b>EQUIPO</b>	
<b>Solicitante:</b>	Gerencia de tecnología
<b>Director Proyecto:</b>	Dirección de aplicaciones
<b>Equipo de Desarrollo:</b>	Especialista de desarrollo Especialista de análisis de datos Especialista de infraestructura
<b>Equipo de Calidad:</b>	Especialista de calidad informática Analista de estabilización de aplicaciones
<b>Equipo de Seguridad:</b>	Especialista de seguridad informática
<b>Usuarios Expertos:</b>	Gerente de tecnología Director de aplicaciones Director de infraestructura Director de soporte Seguridad informática
<b>USUARIOS</b>	<b>ROLES</b>
<b>Gerente de tecnología</b>	Consulta e impresión
<b>Director de aplicaciones</b>	Consulta e impresión
<b>Director de infraestructura</b>	Consulta e impresión
<b>Director de soporte</b>	Consulta e impresión
<b>Seguridad informática</b>	Consulta e impresión
<b>NECESIDAD</b>	
Contar con Sistema de Información Gerencial del área de tecnología para el Gestor Transaccional Inclusivo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo.	
<b>Solicitante</b>	<b>Director del Proyecto</b>
x	x
Gerencia de Tecnología	Dirección de Aplicaciones

Fuente: Elaboración propia (2022)

Con la necesidad expuesta por el solicitante, se delimita el alcance del proyecto de implementación, definiendo para las estrategias de los KPIs solamente la estructura orgánica del área de tecnología, los procesos de tecnología y el Gestor Transaccional Inclusivo como entidad-servicio. Haciendo una filtración por Responsabilidad primaria y participación mayor de las matrices con base a la

necesidad, se cuenta con cinco estrategias para los KPIs estratégicos, 12 Procesos para KPIs de Gestión y 1 Servicio, el detalle se muestra en el *Tabla 3*.

**Tabla 3.** Estrategia de KPIs

Estratégicos	Gestión	Servicio
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar procesos de evaluación de cumplimiento de políticas institucionales en los planes de auditoría interna según disposiciones del Consejo de Administración.</li> <li>2. Definir metodologías para medir la disponibilidad de los canales y servicios.</li> <li>3. Alinear la normativa interna y externa de la Cooperativa.</li> <li>4. Potenciar los canales de servicio al socio.</li> <li>5. Implementar herramientas de colocaciones y captaciones: Web empresarial, precalificación en línea, apertura de cuentas en línea, etc.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PR-TEC-01 construir aplicaciones</li> <li>2. PR-TEC-02 construir soluciones de infraestructura</li> <li>3. PR-TEC-03 identificar y construir soluciones de telecomunicaciones</li> <li>4. PR-TEC-04 gestionar la aceptación al cambio y la transición</li> <li>5. PR-TEC-05 gestionar los acuerdos de servicio</li> <li>6. PR-TEC-06 gestionar disponibilidad y capacidad</li> <li>7. PR-TEC-07 gestionar la configuración</li> <li>8. PR-TEC-08 gestionar operaciones de TI</li> <li>9. PR-TEC-09 gestionar incidentes y peticiones de servicios</li> <li>10. PR-TEC-10 gestionar los problemas</li> <li>11. PR-TEC-11 gestionar seguridad informática</li> <li>12. PR-TEC-13 gestionar los cambios</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestor Transaccional Inclusivo</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia (2022)

## ***FASE II: Especificación***

Para el diseño del sistema se proceden a realizar entrevistas al equipo representado por cinco cargos, dando como resultado la validación por todo el equipo del análisis realizado en la fase anterior, por otro lado, se obtuvieron 25 fichas en total para ser analizadas y proponer los KPIs, como se muestra en la siguiente *Tabla 4*.

**Tabla 4.** Resultado de las entrevistas

Código	Usuario	Validación	# Estr	# Proc	# Serv	# Fichas
Usuario 1	Director de Infraestructura	ok	5	3	1	6
Usuario 2	Director de Aplicaciones	ok	3	1	0	3
Usuario 3	Seguridad Informática	ok	3	1	1	4
Usuario 4	Director de Soporte	ok	5	7	1	7
Usuario 5	Gerente de Tecnología	ok	4	0	1	5
					TOTAL	25

Fuente: Elaboración propia (2022)

Del resultado de las fichas con los entrevistados, se analizan y se proponen los siguientes KPIs por cada usuario entrevistado (*Ver Tabla 5*):

**Tabla 5.** Propuesta de Indicadores por Entrevistado

Usuario	Indicador	Tipo	Alcance
Director de Infraestructura	Cumplimiento de Normativa	Estratégico	Por dirección
	Disponibilidad del servicio	Estratégico	Por dirección
	Memoria	Estratégico	Por servicio
	Procesamiento	Estratégico	Por servicio
	Almacenamiento	Estratégico	Por servicio
	Eficacia de Implementación	Estratégico	Por servicio
	Cambios	Gestión	Por servicio
	Incidencias	Gestión	Por servicio
	Reinicios	Gestión	Por servicio
Director de Aplicaciones	Transacciones	Servicio	Por servicio
	Cumplimiento de Normativa	Estratégico	Por dirección
	Eficacia de Implementación	Estratégico	Por servicio
Seguridad Informática	Eficacia en el Desarrollo	Gestión	Por servicio
	Cumplimiento de Normativa	Estratégico	Por dirección
	Eficacia de Implementación	Estratégico	Por servicio
Director de Soporte	Eficacia de Pentesting	Gestión	Por dirección
	Cumplimiento de Normativa	Estratégico	Por dirección
	Disponibilidad del servicio	Estratégico	Por dirección
	Eficacia de Implementación	Estratégico	Por servicio
	Memoria	Estratégico	Por servicio
	Procesamiento	Estratégico	Por servicio
	Almacenamiento	Estratégico	Por servicio
	Incidencias	Gestión	Por servicio
	Transacciones	Servicio	Por servicio
Gerencia de Tecnología	Mapa Ubicación	Informativo	Por servicio
	Cumplimiento de Normativa	Estratégico	Por dirección
	Disponibilidad del servicio	Estratégico	Por dirección
	Memoria	Estratégico	Por servicio
	Procesamiento	Estratégico	Por servicio
	Almacenamiento	Estratégico	Por servicio
	Eficacia de Implementación	Estratégico	Por servicio
	Transacciones	Servicio	Por servicio
Mapa Ubicación	Informativo	Por servicio	

Fuente: Elaboración propia (2022)

Como se observa en la *Tabla 5*, se muestran los mismos indicadores con un detalle específico por dirección y se consolidan en un solo indicador agregando el detalle por dirección, obteniéndose como resultado 10 KPIs para el Cuadro de Mando Integral y un Informativo que se muestra en *Tabla 6*.

**Tabla 6.** Propuesta de Indicadores

#	Indicadores	Tipo
1	Cumplimiento Normativo	Estratégico
2	Disponibilidad Tecnológica	Estratégico
3	Capacidad Tecnológica	Estratégico
4	Eficacia de Implementación	Estratégico
5	Despliegues Planificados	Gestión
6	Incidencias Solucionadas	Gestión
7	Reinicios Planificados	Gestión
8	Eficacia del Desarrollo de Software	Gestión
9	Cumplimiento del Pentesting	Gestión
10	Control de Transacciones	Servicio
	Mapa Ubicación Servicio	Informativo

Fuente: Elaboración propia (2022)

Con base en los indicadores propuestos, se valida con los entrevistados y se levanta la información de todos los KPIs, obteniendo lo siguiente (Ver Tabla 7):

**Tabla 7.** Validación de los Indicadores

KPI			
<b>Código</b>	TEC-01	<b>Tipo</b>	Estratégico
<b>Indicador</b>	Cumplimiento normativo		
<b>Descripción</b>	Permite conocer el porcentaje de cumplimiento de las normativas internas y externas en los plazos establecidos.		
<b>Impacto</b>	Aporta en mantener y mejorar la calificación de Riesgo Institucional y permite tener autorizaciones para el crecimiento de cobertura de los servicios tecnológicos		
<b>Fórmula</b>	# solicitudes implementadas por normativa / # de solicitudes por normativa		
<b>Meta</b>	100%	<b>Frecuencia</b>	Mensual
<b>Origen de datos</b>	Observaciones Auditoria, Portafolio Proyectos	<b>Responsable</b>	Gerencia
KPI			
<b>Código</b>	TEC-02	<b>Tipo</b>	Estratégico
<b>Indicador</b>	Disponibilidad Tecnológica		
<b>Descripción</b>	Presentar el porcentaje de disponibilidad de la plataforma tecnológica		
<b>Impacto</b>	Fidelización de los socios, Satisfacción de los colaboradores de los sistemas		
<b>Fórmula</b>	(tiempo disponibilidad-Tiempo de caída servicio) / tiempo disponibilidad) * 100		
<b>Meta</b>	98%	<b>Frecuencia</b>	Mensual
<b>Origen de datos</b>	SIR (sistema Integrado Reclamos) SLA (acuerdos de nivel de servicio)	<b>Responsable</b>	Dir. Soporte
KPI			
<b>Código</b>	TEC-03	<b>Tipo</b>	Estratégico
<b>Indicador</b>	Capacidad Tecnológica		
<b>Descripción</b>	Medir el consumo de la memoria, el procesamiento y almacenamiento de la plataforma tecnológica		
<b>Impacto</b>	Garantizar la disponibilidad de la plataforma tecnológica		
<b>Fórmula</b>	(promedio % memoria + promedio % procesamientos + promedio % almacenamiento) / 3		
<b>Meta</b>	Menor a 75%	<b>Frecuencia</b>	Mensual
<b>Origen de datos</b>	Administración Hiperconvergente Administración Spark Administración Xseries Administración Strowize	<b>Responsable</b>	Dir. Infraestructura
KPI			
<b>Código</b>	TEC-04	<b>Tipo</b>	Gestión
<b>Indicador</b>	Eficacia de Implementación		

<b>Descripción</b>	Mide la eficacia de las soluciones tecnológicas implementadas para lo cual mide el porcentaje de reducción de incidencias		
<b>Impacto</b>	Detectar puntos de mejora como lecciones aprendidas para que los nuevos servicios sean más eficaces		
<b>Fórmula</b>	$\# \text{ incidencias mes anterior} - \# \text{ incidencias mes actual} / \# \text{ incidencias mes anterior}$		
<b>Meta</b>	Mayor a 0%	<b>Frecuencia</b>	Mensual
<b>Origen de datos</b>	SIR (sistema Integrado Reclamos)	<b>Responsable</b>	Dir. Soporte
<b>KPI</b>			
<b>Código</b>	TEC-05	<b>Tipo</b>	Gestión
<b>Indicador</b>	Despliegues Planificados		
<b>Descripción</b>	Presenta el porcentaje de cambios planificados respecto al total de los cambios realizados		
<b>Impacto</b>	Detectar puntos de mejora de los servicios por los cambios realizados a los dueños del servicio		
<b>Fórmula</b>	$\# \text{ despliegues planificados} / \# \text{ despliegues realizados}$		
<b>Meta</b>	80%	<b>Frecuencia</b>	Mensual
<b>Origen de datos</b>	Bitácora de cambios en producción	<b>Responsable</b>	Dir. Infraestructura
<b>KPI</b>			
<b>Código</b>	TEC-06	<b>Tipo</b>	Gestión
<b>Indicador</b>	Incidencias Solucionadas		
<b>Descripción</b>	Mide el porcentaje de las incidencias solucionadas		
<b>Impacto</b>	Satisfacción de los colaboradores por las incidencias resueltas, además, en caso de necesitar mejorar el indicador se justificará la solicitud de personal.		
<b>Fórmula</b>	$\# \text{ incidencias mes anterior} - \# \text{ incidencias mes actual} / \# \text{ incidencias mes anterior}$		
<b>Meta</b>	Menor 0%	<b>Frecuencia</b>	Trimestral
<b>Origen de datos</b>	SIR (sistema Integrado Reclamos)	<b>Responsable</b>	Dir. Soporte
<b>KPI</b>			
<b>Código</b>	TEC-07	<b>Tipo</b>	Gestión
<b>Indicador</b>	Reinicios Planificados		
<b>Descripción</b>	Presenta el porcentaje de reinicios planificados respecto al total de los reinicios realizados		
<b>Impacto</b>	Detectar puntos de mejora de los servicios por los reinicios realizados a los dueños del servicio		
<b>Fórmula</b>	$\# \text{ reinicios planificados} / \# \text{ reinicios realizados}$		
<b>Meta</b>	Menor 0%	<b>Frecuencia</b>	Mensual
<b>Origen de datos</b>	SIR (sistema Integrado Reclamos)	<b>Responsable</b>	Dir. Infraestructura
<b>KPI</b>			
<b>Código</b>	TEC-08	<b>Tipo</b>	Gestión
<b>Indicador</b>	Eficacia del Desarrollo de Software		
<b>Descripción</b>	Mide la eficacia del desarrollo de las aplicaciones.		
<b>Impacto</b>	Detectar puntos de mejora como lecciones aprendidas para mejorar el proceso de desarrollo		
<b>Fórmula</b>	$\text{proyectos desarrollo terminados a tiempo} / \text{proyectos desarrollo terminados}$		
<b>Meta</b>	80%	<b>Frecuencia</b>	Trimestral
<b>Origen de datos</b>	Portafolio Proyectos,	<b>Responsable</b>	Dir. Aplicaciones
<b>KPI</b>			
<b>Código</b>	TEC-09	<b>Tipo</b>	Gestión
<b>Indicador</b>	Cumplimiento del Pentesting		
<b>Descripción</b>	Mide el cumplimiento de la planificación del Pentesting.		
<b>Impacto</b>	Minimizar los riesgos de ciberataques de los servicios		
<b>Fórmula</b>	$\text{Pentesting ejecutados} / \text{Pentesting planificados}$		
<b>Meta</b>	90%	<b>Frecuencia</b>	Anual
<b>Origen de datos</b>	Planificación Pentesting	<b>Responsable</b>	Esp Seguridad Informática
<b>KPI</b>			
<b>Código</b>	TEC-10	<b>Tipo</b>	Servicio
<b>Indicador</b>	Control de Transacciones		
<b>Descripción</b>	Mide el incremento de transacciones		
<b>Impacto</b>	Aumentar la cobertura y el uso de los canales virtuales		
<b>Fórmula</b>	$\text{transacciones del mes actual} - \text{transacciones mes anterior} / \text{transacciones mes anterior}$		
<b>Meta</b>	3%	<b>Frecuencia</b>	Mensual
<b>Origen de datos</b>	BD transaccional	<b>Responsable</b>	Dir. Infraestructura

Fuente: Elaboración propia (2022)

Posterior a la definición y validación de los KPIs se obtiene el listado del origen de datos y, a su vez, el detalle de los campos que lo conforman, el detalle en las *Tabla 8 y 9*.

**Tabla 8.** Listado de Origen de Datos

Origen de Datos			
1	Observaciones Auditoria	7	Administración Xseries
2	Portafolio Proyectos	8	Administración Strowize
3	SIR (sistema Integrado Reclamos)	9	Bitácora de cambios en producción
4	SLA (acuerdos de nivel de servicio)	10	Planificación Pentesting
5	Administración Hiperconvergente	11	BD transaccional
6	Administración Spark		

Fuente: Elaboración propia (2022)

**Tabla 9.** Datos de Origen

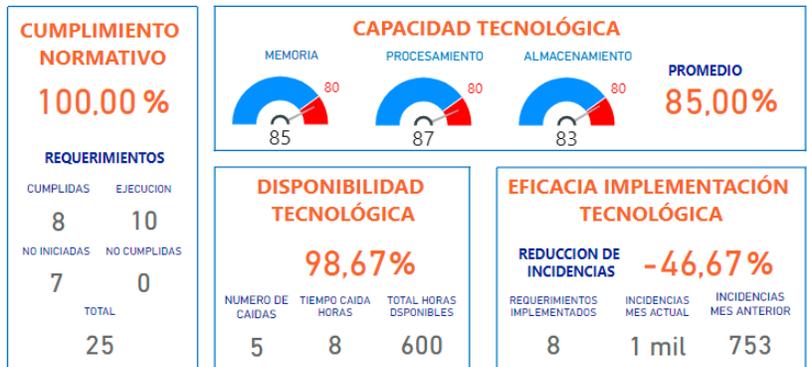
#	Origen de Datos	# Campos	Campos	Tipo
1	Observaciones Auditoria	18	Responsable de emisión, Número de informe, Fecha de emisión del informe, Número de Hallazgo, Descripción de Hallazgo, Evento de Riesgo, Subcomponente, Riesgo, Nivel de Riesgo, Número de recomendación, Recomendación, Número de estrategia, Descripción de la estrategia, Responsable de estrategia, Fecha de Inicio, Fecha de Fin, Entregable, Estado de Cumplimiento	Archivo en Excel
2	Portafolio Proyectos	22	No., Planificado / No aplicado, Línea de Trabajo, Tipo, Programa Proyectos, Estrategias, Solic., PERFIL, Requerimiento, Entregable, ESTADO, Fecha de inicio, Fecha Fin, Arq, Des, Producción, Centro de Datos, Seguridad Informática, Servicios, Administración (conta-Tesorería, etc.), Operaciones, Planificación, fecha fin ejecutada	Archivo en Excel
3	SIR (sistema Integrado Reclamos)	17	ID, Título, Entidad, Categoría, Fecha de apertura, Estado, Asignado a - Técnico, Solicitante - Solicitante, Departamento-Oficina, Prioridad, Tipo, Asignado a - Grupo técnico, Descripción, Fecha de cierre, Solución - Tipo de solución, Tiempo en resolver + Progreso, Última modificación	Herramienta
4	SLA (acuerdos de nivel de servicio)	4	Servicio, Horario apertura, horario cierre, % disponibilidad	Documento
5	Administración Hiperconvergente	12	Umbral Procesamiento, Capacidad Procesamiento, Uso Cantidad Procesamiento, Uso Procesamiento %, Umbral Memoria, Capacidad Memoria, Uso Cantidad Memoria, Uso Memoria %, Umbral Almacenamiento, Capacidad Almacenamiento, Uso Cantidad Almacenamiento, Uso Almacenamiento %,	Herramienta
6	Administración Spark	8	Umbral Procesamiento, Capacidad Procesamiento, Uso Cantidad Procesamiento, Uso Procesamiento %, Umbral Memoria, Capacidad Memoria, Uso Cantidad Memoria, Uso Memoria %	Herramienta
7	Administración Xseries	12	Umbral Procesamiento, Capacidad Procesamiento, Uso Cantidad Memoria, Uso Cantidad Memoria, Uso Memoria %, Umbral Almacenamiento, Capacidad Almacenamiento, Uso Cantidad Almacenamiento, Uso Almacenamiento %,	Herramienta
8	Administración Strowize	4	Umbral Almacenamiento, Capacidad Almacenamiento, Uso Cantidad Almacenamiento, Uso Almacenamiento %	Herramienta
9	Bitácora de cambios en producción	5	Servicio, tipo de cambio, descripción, fecha de ejecución, usuario	Archivo en Excel
10	Planificación Pentesting	6	Servicio, Fecha de inicio, fecha fin planificación, fecha fin ejecutada, vulnerabilidades encontradas, vulnerabilidades resueltas	Archivo en Excel
11	BD transaccional	7	Servicio, id dispositivo, oficina asignada, código socio, monto, Fecha de transacción, tipo de transacción	Herramienta

Fuente: Elaboración propia (2022)

**FASE III: Prototipo**

Para mantener la confidencialidad de la información de la COAC Jardín Azuayo se crearon datos sintéticos directos para el Cuadro de Mando Integral, y se definen tres Cuadros de Mando Integral en la Herramienta Power BI con los indicadores estratégicos, de gestión y de servicio, tal como se muestra en las *Ilustraciones 3, 4 y 5*.

*Ilustración 3. Cuadro de Mando Integral Estratégico del Área de Tecnología*



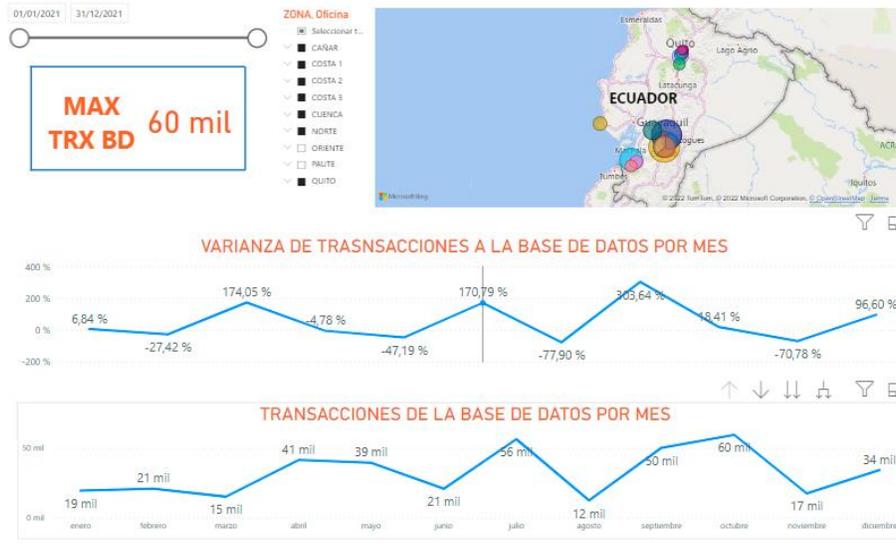
Fuente: Elaboración propia (2022)

*Ilustración 4. Cuadro de Mando Integral de Gestión del Área de Tecnología*



Fuente: Elaboración propia (2022)

Ilustración 5. Cuadro de Mando Integral del servicio GTI para el Área de Tecnología



Fuente: Elaboración propia (2022)

### Evaluación de la implementación del sistema de información gerencial en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo

Para la evaluación de la implementación se realizó un diseño de encuesta basada en el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM, por sus siglas en inglés) propuesto por Davis (1985). Con el fin de evaluar la percepción que tienen los usuarios con respecto a la metodología, se consideraron tres métricas: facilidad de uso percibida, la cual permite establecer el grado perceptivo del esfuerzo para que una persona aprenda y utilice la metodología; utilidad percibida, que define el grado de efectividad de la metodología con el objetivo de que la persona al utilizarlo aumente su rendimiento y desempeño laboral; e intención de uso, que define la medida en que una persona tiene la intención de usar la metodología, y se emplea para predecir la probabilidad de que un método sea aceptado en la práctica.

La *Tabla 10* muestra las preguntas que permitirán evaluar las tres variables, siendo las repuestas basadas en la percepción del usuario, además, se incluyen dos preguntas abiertas (PA) para obtener información de una retroalimentación y trabajos futuros. Las respuestas serán evaluadas en una escala tipo Likert de 5 puntos para su medición.

**Tabla 10.** Variables y Preguntas del Cuestionario

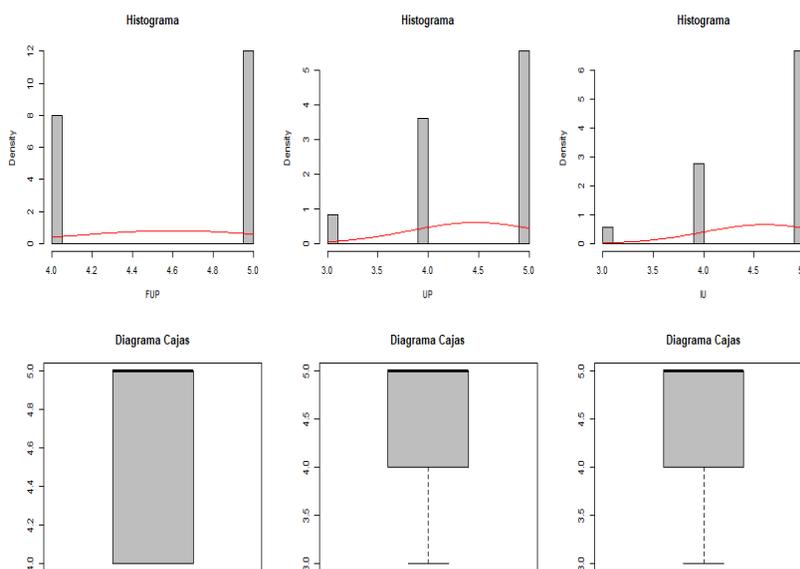
Variable	Pregunta
FUP1	La metodología propuesta me ha parecido simple y fácil de seguir.
FUP2	De manera general, la metodología es fácil de entender
FUP3	Las fases definidas para ejecutar la metodología son claros y fáciles de entender
FUP4	La metodología es fácil de aprender.
FUP5	Pienso que sería fácil implementar la metodología
UP1	Creo que esta metodología reduciría el tiempo y esfuerzo requerida para definir un Sistema de Información Gerencial.
UP2	De manera general, considero que la metodología es útil
UP3	Pienso que la metodología es útil para definir un Sistema de Información Gerencial.
UP4	Pienso que utilizar metodología facilita la implementación de un Sistema de Información Gerencial
UP5	El uso de esta metodología mejora mi rendimiento en la implementación de un Sistema de Información Gerencial.
UP6	De manera general, pienso que esta metodología brinda una manera eficaz para implementar un Sistema de Información Gerencial.
IU1	Si tuviera que utilizar una metodología para implementar un Sistema de Información Gerencial en el futuro, tendría en cuenta esta metodología.
IU2	Creo que sería fácil usar esta metodología
IU3	Sí recomendaría el uso de esta metodología para la implementación de un Sistema de Información Gerencial.
PA1	¿Tiene alguna sugerencia de cómo hacer que esta metodología sea más fácil de usar?
PA2	¿Cuáles son las razones por las que tiene o no la intención de usar esta metodología en un futuro?

Fuente: Elaboración propia (2022)

### Análisis e interpretación de los resultados

La encuesta fue enviada a todo el equipo que participó en el proyecto, siendo seis personas en total. Las respuestas obtenidas fueron agrupadas de acuerdo a las tres variables definidas: factibilidad de uso percibida, utilidad percibida e intención de uso; resultando los siguientes valores presentados a continuación de forma gráfica y estadística:

*Ilustración 6. Resultados gráficos de la encuesta*



Fuente: Elaboración propia (2022)

**Tabla 11.** Resultados estadísticos del cuestionario

Valores Estadísticos	FUP	UP	IU
Mínimo	4	3	3
Mediana	5	5	5
Media	4,6	4,47	4,61
Máximo	5	5	5
Varianza	0,248	0,428	0,369
Desviación Estándar	0,498	0,654	0,608

Fuente: Elaboración propia (2022)

Según la *Tabla 11*, los resultados obtenidos muestran que la métrica de Fácil de Uso Percibida (FUP) se encuentra en un rango de 4 a 5 puntos de calificación con una media de 4.6, una mediana de 5 y una desviación estándar de 0.498, por lo que se determina que la metodología es percibida como fácil de usar. De la misma manera, la metodología propuesta es percibida como útil de usar, dado que los resultados de la encuesta en la métrica de Utilidad Percibida (UP) se encuentra en el rango de 3 a 5 puntos siendo la media de 4.47, la media de 5 y la desviación estándar de 0.654. Por otro lado, la calificación de la tercera métrica se encuentra en el rango de 3 a 5 puntos, con una media de 4.61, mediana 5 y una desviación estándar de 0.608, por lo que se determina que existe la intención de usar la metodología en el futuro.

En general, la metodología tuvo un promedio superior de 4,5 de 5 puntos posibles, por lo tanto, es fácil, útil y con intención de usar en el futuro. Respecto a las sugerencias para facilitar el uso de la metodología, se menciona que las mejoras se propondrían ya en el uso diario con ajustes de filtros e información. Por último, sobre la razón de uso de la metodología, los encuestados señalan que es la definición de indicadores, siendo esta concreta y práctica.

En otro orden de ideas, dentro de la evaluación de la implementación del sistema de información gerencial en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, es importante especificar las principales amenazas existentes que pueden afectar la validez del caso de estudio, para lo cual se consideran tres tipos de amenazas que propone la metodología de Runeson y Höst (2009): validez interna, validez externa y fiabilidad.

Los principales problemas de validez interna fueron, en primer lugar, la experiencia de los participantes, en la que se mitigó la amenaza con la definición del alcance del caso de estudio, definiendo a usuarios del área de tecnología, quienes han implementado sistemas informáticos y participado en un proyecto de Data Warehouse institucional; y, en segundo lugar, cuán entendibles fueron los formatos establecidos, donde se mitigó la amenaza, pues se aclararon las dudas durante

todas las fases a través de las entrevistas, las retroalimentaciones y las validaciones de los resultados de cada formato.

Por otra parte, entre las principales amenazas a la validez externa del experimento están el diseño de la evaluación y la selección de participantes, pudiendo afectar la representatividad de los resultados. En cuanto a la primera, diseño de la evaluación, con el objetivo de disminuir la amenaza, se incluyeron en el experimento los tres tipos de indicadores: estratégicos, de gestión y del servicio, siendo los más relevantes y suficientes para lograr un mejor entendimiento de la metodología. La segunda, selección de los participantes, la evaluación fue realizada con profesionales con un nivel medio-alto en conocimientos sobre Sistemas de Información Gerencial. Como trabajo futuro se pretende realizar experimentos a grupos con perfil administrativo.

Por último, en lo que respecta al tercer tipo amenaza propuesta por Runeson y Höst (2009) sobre fiabilidad, puede decirse que, para evitar la subjetividad en las respuestas o la interpretación, se cuantificaron las respuestas y opiniones de los encuestados mediante una escala tipo Likert, detallándose los resultados de cada documento y encuesta, a fin de poder replicar el caso de estudio.

### **Discusión de los resultados**

La decisión de proponer una metodología para la implementación de un sistema de información gerencial en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, se fundamenta en la solución de problemas inmediatos que se presentan en este tipo de organizaciones; específicamente con el servicio gestor transaccional inclusivo, el cual es un canal eficiente para realizar depósitos, retiros y recaudaciones, con el objeto de ser un autoservicio a los socios. Esto concuerda con la teoría expuesta por Ramírez y Vega (2015), quienes mencionan que el objetivo primordial de un sistema de información gerencial es solventar problemas gerenciales, apoyándose en un conjunto de procedimientos, técnicas, tecnologías y sistemas, que conforman una importante herramienta de análisis operacional dentro de la organización.

La propuesta también va enfocada hacia mejorar el proceso de toma de decisiones dentro de la cooperativa, premisa sustentada por Schwertner (2017), Slavova (2016) y Berman (2012) quienes explican que en la era actual de transformación digital, la utilización de sistemas de información vinculados con la gerencia, cumplen un papel aún más importante en el logro de la integración tecnológica de todos y cada uno de los procesos administrativos que conllevan a una toma de decisiones rápida y acertada.

Adicional a lo anterior, para que los servicios financieros de la Cooperativa sean eficientes y además sostenibles, es necesario que cuenten con información de la operación y administración de la gestión tecnológica de cada servicio, considerando los indicadores clave de cumplimiento, enmarcados en los objetivos estratégicos propuestos. De esta manera poder cumplir con su objetivo principal contemplado en el *Plan estrategico 2019- 2023*, de mejorar la calidad de vida de las comunidades y de los socios, buscando la sostenibilidad financiera mediante la prestación de servicios financieros sostenidos en tecnologías de la Información (Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, 2018).

Por otra parte, al querer proponer una metodología adecuada para la implementación de un sistema de información gerencial en la cooperativa objeto de estudio, se presentaron algunos inconvenientes como, la cantidad de metodologías existentes, las diferencias entre ellas, así como, sus ventajas y desventajas; de tal manera que fue preciso escoger algunas como base; sobre todo, aquellos estudios relacionados con metodologías de selección de indicadores para el sistema de información gerencial, como los propuestos por Orts (2004), Edis (2016), Jusko (2017) y Córdova (2021).

Por lo tanto, algunos de los aspectos más importantes que se consideraron para la implementación del sistema en la cooperativa, fueron la definición de los indicadores claves de rendimiento (KPIs) para la gestión del área de tecnología, y el establecimiento del aporte a los objetivos estratégicos institucionales; tal y como lo precisa Orts (2004), quien establece que dentro del primer paso de planificación, se deben definir los indicadores estratégicos KPIs y los tipos de datos para los KPIs considerando las relaciones entre los indicadores KPIs, para luego construir un prototipo.

En lo que respecta a la escogencia del área de tecnología para la implementación del sistema, Riascos y Arias (2016) explican que la implementación de un sistema de información de última tecnología trae consigo la exigencia de un grado amplio de conocimientos en algunas áreas, pero principalmente en la de tecnología; por lo que el personal tendrá la necesidad de actualizar sus conocimientos en proyectos tecnológicos, bases de datos, lenguajes de programación, entre otros; todo lo cual resulta positivo para la organización. Además, en el estudio se involucró personal con cargos tales como, Director de Infraestructura, Director de Aplicaciones, Seguridad Informática, Director de Soporte y Gerente de Tecnología, lo que apoya la idea Ju, et al, (2016) que la participación del usuario es un factor clave para evitar riesgos durante el proceso de implementación; por lo tanto, el proceso de implementación demanda conocimientos en áreas

como: gerencia de proyectos, rediseño de procesos, tecnologías, innovación, gestión del cambio y resistencia al cambio.

## **Conclusiones**

La metodología propuesta de implementación de un sistema de información gerencial para el gestor transaccional inclusivo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, se adapta a la arquitectura organizacional de la cooperativa donde se considera el modelo de operación y la arquitectura del sistema de información gerencial, buscando la agilidad en la implementación y delimitando el alcance para la definición de los indicadores estratégicos, de gestión y del servicio. Para adaptar y proponer la metodología fue necesario realizar un análisis profundo de la Cooperativa de Ahorro y crédito Jardín Azuayo, para saber cómo es su estructura organizacional y arquitectura tecnológica a fin de conocer el entorno en el que se aplicará la metodología, dando como resultado que los sistemas definidos para un sistema de información gerencial son la gestión de datos por el Data Warehouse y un visualizador Power BI.

Por otra parte, las fases de la metodología propuesta son: planificación, especificación, prototipo, integración y soporte; siendo la primera fase la más importante porque se definen las directrices del alcance para la pertinencia de cada KPI, con lo cual se minimiza el riesgo de una mala definición de indicadores que no aporten a la estrategia, gestión o servicio desde el compromiso y pertinencia de los responsables de los indicadores.

El líder del proyecto y su delegado deben tener una capacidad de análisis crítico y proactividad, dado que son los que disciernen las necesidades y las convierten en KPIs; además, presentan los gráficos a los usuarios, y con base a tales definiciones se realiza la retroalimentación con la agilidad pertinente para obtener un resultado validado y trabajado por el equipo, sintiéndose parte de la implementación; dando como resultado una mejor aceptación del sistema de información.

La metodología permite que los usuarios del negocio definan sus indicadores y trabajen con datos sintéticos y no tener dependencia del área de tecnología; luego de tener la definición clara de indicadores se envía el requerimiento al departamento tecnológico, y de esta manera, optimizar los recursos de la cooperativa. Asimismo, para la correcta implementación de la metodología es importante que el personal del negocio se capacite y conozca en un nivel avanzado la herramienta Power BI, lo cual se encuentra planificado en el POA institucional.

Por lo tanto, se concluye que la metodología de implementación del sistema de información gerencial en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, es percibida como fácil de usar y útil, existiendo la intención de ser usada en el futuro; además, su razón de uso es la definición de indicadores clave de rendimiento. Respecto a las sugerencias para facilitar el uso de la metodología, las mejoras pueden proponerse en la medida que se utilice de forma rutinaria el sistema, con ajustes de filtros e información.

## Referencias

1. Antevenio. (29 de 12 de 2004). *¿Qué es la metodología SCRUM? Guía práctica con ejemplos*. Obtenido de <https://www.antevenio.com/blog/2020/02/que-es-la-metodologia-scrum/>
2. Berman, S. (2012). Digital transformation: opportunities to create new business models. *Strategy & Leadership*, 40(2), 16-24.
3. Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo. (2018). *Plan estrategico 2019- 2023*. Plan estratégico, Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo. Obtenido de <https://www.jardinazuayo.fin.ec/resources/files/undefined-Plan%20Estrategico%202019%20-%202023.pdf>
4. Cordova, J. (2021). Propuesta de metodología para el diseño de dashboard. *Revista cubana de transformación digital*, Vol 2, No 3.
5. Davis, F. (1985). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results*. Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
6. Edis, R. (2016). *Using Agile Methods with BI Dashboard Development*. Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/using-agile-methods-bi-dashboard-development-robert-edis>
7. Ju, P., Wei, H., & Tsai, C. (junio de 2016). Model of post-implementation user participation within ERP advice network. *Asia Pacific Management Review*, 21(2), 92-101.
8. Jusko, M. (2017). *vROps – A Methodology for Authoring Dashboards*. Washington: vmWARE.
9. Laudon, K., & Laudon, J. (2016). *Sistemas de Información Gerencial 14a edición*, por . Mexico: Pearson Education.

10. Matailo, L. (2012). *Aplicación de Indicadores de gestión en la carrera de geología ambiental y ordenamiento territorial de la Universidad Nacional de Loja año 2010*. Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.
11. Mosquera, A., Rincón, D., & Gracia, M. (2001). La organización basada en los sistemas de información. *Revista Opción*, 17(34), 70.
12. Ortiz, R. (2015). *Metodología para la Construcción de Sistemas de Información Seguros Basada en Patrones y Experiencia*. Universidad Rey Juan Carlos .
13. Orts, D. (2004). *Dashboard development and deployment*. Bellevue: Noetix Corporation. Bellevue: Noetix Corporation.
14. Ramírez, J. L., & Vega, O. ( julio-diciembre de 2015). Sistemas de información gerencial e innovación para el desarrollo de las organizaciones. (U. P. Chacín, Ed.) *Télématique*, 14(2), 201-213.
15. Riascos, S., & Arias, V. (enero-junio de 2016). Análisis del impacto organizacional en el proceso de implementación de los Sistemas de Información ERP – Caso de Estudio. *Entramado*, 12(1), 284-302.
16. Runeson, P., & Höst, M. (2009). Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical Software Engineering*, 14(2), 131–164.
17. Schwertner, K. (2017). Digital transformation of business. *Trakia Journal of Sciences*, 15(1), 388-393.
18. Slavova, M. (2016). Digital Business Transformation. *Ikonomiceski i Sotsialni Alternativi*(4), 142-149.
19. Vega, E. (2010). *Sistema de Información Gerencial*. Documento en línea . Obtenido de <http://sigcunadplato.blogspot.com>: <http://sigcunadplato.blogspot.com/2015/04/sistema-de-informacion-gerencial.html>