

Departamento de Asunto Fiscales

# **Cómo diseñar un Sistema de Información de Administración Financiera Un Enfoque Modular**

Preparado por Gerardo Uña, Richard Allen y Nicolas Botton  
Mayo 2019

©2019 International Monetary Fund  
Diseño de Portada: FMI Servicios Multimedia /Diagramación: The Grauel Group  
Composición: The Grauel Group

NOTA INFORMATIVA  
Departamento de Asuntos Fiscales  
Cómo Diseñar un Sistema de Información de Administración Financiera —Un Enfoque  
Modular. Preparado por Gerardo Uña, Richard Allen y Nicolas Botton  
ISBN: 978-1-49831-112-0

**Resumen**

Un sistema de información de administración financiera (SIAF) que funciona adecuadamente, es capaz de proveer reportes exhaustivos, confiables y oportunos que apoyan la implementación de las políticas fiscales y las reglas fiscales del gobierno, así como la formulación, el control, el monitoreo y la ejecución del presupuesto.

La arquitectura de los SIAF ha pasado por una serie de transformaciones desde su primer desarrollo en los años 1980s. En lugar de pretender cubrir toda o la mayoría de la gestión financiera pública (GFP), los SIAF actualmente se enfocan en funciones más centrales, por ejemplo, contabilidad y reportes fiscales, ejecución presupuestaria y manejo de la tesorería. A pesar de esto, una encuesta realizada en 46 países reveló que varios países aún enfrentan muchos retos en lo relativo a convertir los sistemas de información de administración financiera en herramientas para la gobernanza fiscal. Estos retos tienen que ver con debilidades en las funciones centrales del sistema, cobertura institucional, la plataforma tecnológica que utilizan y la capacidad de compartir datos con otros sistemas de TI. Esta nota informativa discute maneras para enfrentar estos desafíos. Reemplazar el SIAF actual por un sistema completamente nuevo puede no ser la mejor estrategia. Utilizando tecnologías de punta, un mejor enfoque sería actualizar o reemplazar uno o más módulos núcleo del sistema: esto es lo que se denomina un enfoque modular. Sin embargo, la implementación exitosa de un SIAF depende de dos condiciones clave: una fuerte motivación y compromiso político y la habilidad del sistema de información en satisfacer y anticipar las continuas necesidades de la GFP.

DESCARGO DE RESPONSABILIDADES: El Departamento de Asuntos Fiscales (FAD) ofrece por medio de sus Notas Informativas, recomendaciones prácticas desarrolladas por el personal del FMI para uso de quienes implementan políticas públicas en asuntos importantes. Las opiniones expresadas en las notas son exclusivas del autor y no representan necesariamente las opiniones del FMI, su junta directiva, o la gerencia.

**Agradecimientos**

Los autores quisieran agradecer a Andrés Alarcón, Cem Dener, Suzanne Flynn, Manal Fouad, David Gentry, Ali Hashim, Yasmin Hurcan, Christopher Iles, Sailendra Pattanayak, Moritz Piatti-Fünfkirchen, Carlos Pimenta, Jim Ramsey, Gerd Schwartz, Paul Seeds, Mark Silins, Ashni Singh, Michelle Stone, Benoit Taiclet, and Benoit Wiest por su ayuda con comentarios en versiones anteriores del documento.

Las órdenes de publicación se pueden poner en línea, por fax o por correo electrónico:  
Fondo Monetario Internacional, Servicio de Publicaciones  
PO Box 92780, Washington, DC 20090, U.S.A.  
Tel.: (202) 623-7430 Fax: (202) 623-7201  
Correo Electrónico: [publications@imf.org](mailto:publications@imf.org)  
[www.imf bookstore.org](http://www.imf bookstore.org)

## Introducción

Desde finales de la década de los 1980<sup>1</sup> muchos países tanto economías avanzadas, emergentes, en vías de desarrollo y hasta estados frágiles (FMI, 2017), han invertido sustancialmente, usualmente apoyados por donantes, en infraestructuras informática y softwares de sistemas de información de administración financiera (SIAF). Los Sistemas de Información de Administración Financiera pueden definirse como “un conjunto de soluciones automáticas que permiten a los gobiernos planificar, ejecutar y monitorear el presupuesto, gracias a su capacidad de apoyar en la priorización, ejecución, e informes de gasto, así como con la custodia y los informes de ingresos” (Dener, Watkins, y Dorotinsky 2011). En sus funciones centrales, estos sistemas proveen un registro completo de los eventos y las transacciones del gobierno. El SIAF como herramienta clave de la gestión fiscal tiene un objetivo amplio y es generar datos e informes oportunos, confiables y relevantes que apoyen la toma de decisiones y mejoras en la disciplina fiscal, el control de gastos y la transparencia Fiscal.

Los SIAF modernos juegan un rol crucial en asegurar que los países cumplan con sus metas y objetivos macroeconómicos y fiscales y reduzcan sus vulnerabilidades de gobernanza, incluyendo corrupción (IMF 2018c); a la vez que permiten a estos gobiernos mantenerse al ritmo de los avances tecnológicos en la digitalización y manejo de datos y en seguridad cibernética.

Sin embargo, algunos estudios - así como informes de asistencia técnica preparados por el Departamento de Asuntos Fiscales del FMI - sugieren que el rendimiento de estos sistemas no ha sido uniforme, especialmente en países en desarrollo y en algunos mercados emergentes (Dener, Watkins, and Dorotinsky 2011;

Fritz, Verhoeven, y Avenia 2017; Hashim y Piatti-Fünfkirchen 2018). Los gobiernos y donantes invariablemente han subestimado los desafíos institucionales para implementar proyectos de SIAF, lo que ha llevado a la existencia de incentivos desalineados, retrasos, subpresupuestaciones y bajos niveles de eficiencia y de efectividad. (Fritz, Verhoeven, y Avenia 2017)

Los proveedores tienden a promocionar soluciones que son exhaustivas en cobertura e incluyen contratos de mantenimiento de largo plazo y costosos, pero no son siempre adaptados a las necesidades específicas del país beneficiario. En el sector privado se pueden presentar ineficiencias similares. Según un estudio de McKinsey (2012), el 45 por ciento de proyectos grandes de Tecnología de la Información (IT)—definidos como proyectos con un presupuesto de al menos US\$15 millones—sobrepasan el presupuesto al ejecutarse y el 17 por ciento de estos proyectos fallan al punto de impedir las funciones clave de la organización.

Cuando aún no hay un SIAF implementado, típicamente cada ministerio sectorial y agencia utiliza su propio sistema de información, resultando en una pérdida de control y coordinación por parte del ministerio de finanzas, además de una ausencia de informes confiables. En general, la literatura se ha enfocado en cómo diseñar e implementar un SIAF cuando no hay sistemas anteriores. (Hashim 2014; USAID 2008). Existe mucha literatura en planificación, diseño e implementación de SIAF. Sin embargo, actualmente muchos países en desarrollo y de mercados emergentes no están buscando una automatización inicial de las funciones de sus sistemas de gestión financiera pública. Por el contrario, ya tienen implementada alguna forma de SIAF, el cual podría estar operando con diferentes niveles de eficiencia, efectividad y con diversos niveles de cobertura institucional. Muchos países están buscando mejorar y modernizar el SIAF y buscan a la vez poder conectarlos a sus plataformas existentes a nivel subnacional y a las plataformas existentes de soporte a sistemas de gestión de las finanzas públicas (GFP), tales como sistemas de planificación, contratación pública y gestión de la deuda.

<sup>1</sup>Por ejemplo, los préstamos desembolsados por el Banco Mundial para financiar proyectos de SIAF ascendieron a unos US \$2.200 millones por 25 años y hasta 2011 (Dener, Watkins y Dorotinsky 2011), el monto aumentó posteriormente a más de US \$4.900 millones (C. Dener, página web del FMIS del Banco Mundial, <http://www.worldbank.org/en/topic/gobernanza/brief/financial-management-information-systems-fmis>, julio de 2018e efectividad (Fritz, Verhoeven, and Avenia 2017).

Luego de haber realizado inversiones sustanciales de recursos (financieros y humanos) en sus SIAF, los países cuentan a menudo con sistemas de información que no tienen un buen desempeño. Las razones de este bajo desempeño son varias, e incluyen la ausencia de diseños conceptuales bien preparados, la falta de apropiación, una débil capacidad para la gestión de proyectos, y/o el inadecuado aprovechamiento de nuevas funcionalidades y tecnologías disponibles. En países donde el desempeño del SIAF es inadecuado, una pregunta clave a considerar es cómo mejorar el sistema mediante la modernización de sus funciones y la adopción de tecnologías modernas, en la medida de lo posible, en lugar de reemplazar el sistema de información por uno completamente nuevo. Por ejemplo, en el caso de soluciones de software comerciales y de uso general que se adquieren “listas para usar”, (denominadas *commercial-of-the-shelf* COTS en inglés), a menudo se pueden lograr mejores y más eficientes funcionalidades mediante una mejor parametrización de los módulos del SIAF existentes.

La digitalización ya no es simplemente una herramienta para reducir costos y mejorar los procesos de negocio de las organizaciones. Es también una herramienta para automatizar controles, reducir la carga de trabajo y lograr una mayor transparencia en el sector público. Los gobiernos enfrentan la necesidad de actualizar sus SIAF en un contexto de rápida digitalización de las funciones financieras en todo el gobierno, así como en el sector privado. Un objetivo principal de la digitalización es optimizar el uso de los datos digitales ya disponibles (World Bank 2016c; Gupta y otros 2017; McKinsey 2017; FMI 2018a). Las innovaciones tecnológicas en los últimos años han permitido recopilar, organizar, compartir e interpretar datos en una escala mucho mayor que antes, a menudo proporcionando disponibilidad de información en tiempo real. Las agencias pueden acceder a “big data” desde múltiples fuentes, tanto desde lo interno del gobierno, como desde plataformas externas incluyendo las redes sociales (Chenok y otros 2017).

Mirando 10 ó 20 años hacia el futuro, es probable que la digitalización cambie radicalmente la naturaleza de los SIAF transformándoles de ser un conjunto totalmente integrado de funciones y procesos a un sistema virtual donde una agencia central, como el ministerio de finanzas o la tesorería nacional, recopile datos financieros de una amplia variedad de fuentes y transforme esta información en formatos e informes requeridos

(Mitsch y otros 2017). Sin embargo, tales sistemas virtuales podrían enfrentar desafíos al sincronizar y estandarizar datos de múltiples fuentes para generar informes financieros consistentes y armonizados. Estos desafíos incluyen el intercambio de información financiera entre varios niveles de gobierno (central, local y municipal), donde se podrían considerar las soluciones basadas en la nube. El propósito de esta nota es: (1) revisar las tendencias recientes en el diseño de SIAF en una variedad de mercados emergentes y economías en desarrollo; (2) resumir las características principales de los diversos enfoques para el diseño de SIAF que se han adoptado en los últimos años; (3) destacar los desafíos clave de los SIAF que enfrentan los países que han implementado uno; (4) considerar cómo abordar estos desafíos y mejorar el desempeño de los SIAF; (5) discutir cómo y bajo qué condiciones se puede incorporar una mayor flexibilidad en el diseño de soluciones SIAF a través de un enfoque modular; y (6) proporcionar una hoja de ruta con pasos clave y puntos de decisión en el proceso de modernización de un SIAF. El cuadro 1 proporciona un glosario de términos y conceptos técnicos clave utilizados en la nota.

## Principales Características de los SIAF

El alcance y las características de diseño de los SIAF han sufrido una transformación en los últimos 30 años reflejo de los grandes desarrollos en los sistemas de GFP y las TI. Las plataformas de SIAF modernas tienen la habilidad de incluir diferentes componentes para dar soporte a las funciones de GFP, ayudar a los gobiernos a cumplir con las regulaciones financieras y cumplir con los estándares de los informes fiscales, además de permitir la ejecución del presupuesto en forma descentralizada a través de soluciones de TI basadas en la web. (Dener and Min 2013).

La literatura hace una distinción importante entre los componentes núcleo o centrales de un SIAF y las funciones auxiliares de GFP. En esta nota, se define un SIAF núcleo como un sistema de información que da soporte a las funciones de ejecución presupuestaria, contabilidad, tesorería, y además genera informes financieros de manera oportuna (Cuadro 2). Bajo esta definición, la formulación del presupuesto, que generalmente es un módulo autónomo, no se considera parte del núcleo, aunque está estrechamente relacionado con él. Un SIAF núcleo debería de abarcar todas

## Cuadro 1. Definición de Términos Clave y Conceptos Relacionados con un SIAF

**Interfaz de Programación de Aplicaciones (API):** una interface de programación que permite conectar un sistema a otro para enviar y solicitar información.

**Diseño Conceptual (DC):** Especificación de los objetivos, alcance y cobertura de un SIAF, incluyendo una descripción general de los requisitos del usuario y los procesos de negocios clave que el sistema debe soportar.

**Commercial-of-the-shelf (COTS):** un producto o paquete de TI diseñado para satisfacer las necesidades genéricas del mercado en lugar de las necesidades particulares del SIAF de un país.

**Almacén de datos:** una base de datos diseñada para recopilar, integrar y almacenar información de varias fuentes para ser utilizada por varios usuarios en el trabajo analítico y la toma de decisiones.

**Sistema de planificación de recursos empresariales (ERP):** un tipo de software de gestión empresarial, generalmente un conjunto de aplicaciones integradas, que una organización puede utilizar para recopilar, almacenar y administrar datos de diversas fuentes y actividades comerciales.

**Bus de servicios empresariales (BSE):** una herramienta de software que permite que varias aplicaciones de TI se comuniquen e intercambien información entre sí.

**Procesos de extraer, transformar, cargar (ETL):** una herramienta de integración de datos que permite que los datos de un sistema sean utilizados por el almacén de datos o la base de datos de otro sistema.

**Funcionalidades:** las rutinas de software que están diseñadas para entregar las funciones requeridas de un SIAF, tales como contabilidad, reportes, ejecución del presupuesto y gestión de tesorería.

**Interoperabilidad:** la capacidad de un sistema de información para intercambiar información con otros sistemas sin ninguna restricción.

**Software desarrollado localmente (LDSW):** un sistema de información personalizado y desarrollado por proveedores de software locales o regionales que generalmente suministran servicios al gobierno para mantener el sistema operativo.

**Middleware:** un software de computadora que conecta varios componentes o aplicaciones; se usa con mayor frecuencia para dar soporte a aplicaciones complejas y distribuidas que conforman un sistema de información completo.

**Parametrización:** es el proceso de introducción de datos y parámetros específicos (por ejemplo, el plan de cuentas contables, el número y la denominación de ministerios y agencias) en un sistema de información para satisfacer las necesidades de los procesos de negocio y operativas del sistema.

**Lenguaje de marcado eXtensible (XML):** meta lenguaje de software utilizado para intercambiar y administrar datos, especialmente útil para sistemas basados en la web.

las entidades que conforman el gobierno central<sup>2</sup> desde un punto de vista presupuestario, así como incorporar

<sup>2</sup> Llámese a las entidades y unidades cuyos fondos son asignados a través del presupuesto nacional. Muchas entidades del sector público están típicamente excluidas del presupuesto nacional; por ejemplo fondos de seguridad social y otros fondos y cuentas extra-presupuestarios, organismos estatutarios y corporaciones públicas, y gobiernos sub nacionales y sus entidades extra-presupuestarias, organismos estatutarios y empresas comerciales relacionadas (IMF 2018b).

la gestión de todos los programas y proyectos financiados de forma interna o externa y estar basado en una sólida plataforma de TI. En muchos países, la cobertura de los SIAF se extiende más allá de estos elementos centrales, incluyendo funciones auxiliares de GFP como la gestión de la deuda, la gestión de la nómina de los servidores públicos y la gestión de recursos humanos, y los sistemas de contratación pública (Bartel

## Cuadro 2. Diferentes Tipos de Sistemas de Información de Administración Financiera

**Sistema de Información de Administración Financiera (SIAF):** Un sistema de información que incluye componentes que dan soporte a varias funciones de GFP (por ejemplo, contabilidad, preparación y ejecución de presupuestos, operaciones de tesorería, gestión de deudas, nóminas, adquisiciones, inversión pública) y que genera informes a través de soluciones informáticas basadas en la web.

**Sistema de Información de Administración Financiera núcleo:** Un sistema de información con

una cobertura más estrecha, enfocado en dar soporte la ejecución del presupuesto, la contabilidad y las funciones de tesorería y gestión de efectivo, y a su vez capaz de generar reportes oportunos.

**Sistema de Información Integrado de Administración Financiera (SIAF):** un sistema de información que busca los mismos objetivos generales que un SIAF pero cuyos componentes comparten la misma base de datos y plataforma de TI.

1996; Dener, Watkins, y Dorotinsky 2011; Dorotinsky y Watkins 2013; Hashim 2014).

Además, la literatura diferencia entre el concepto de un SIAF y el de un sistema integrado de información de administración financiera (SIIAF), en el que una amplia gama de sistemas de GFP (por ejemplo, nómina, gestión de inversión pública o adquisiciones) comparten la misma base de datos central que las funciones núcleo o centrales (Dener and Min 2013).

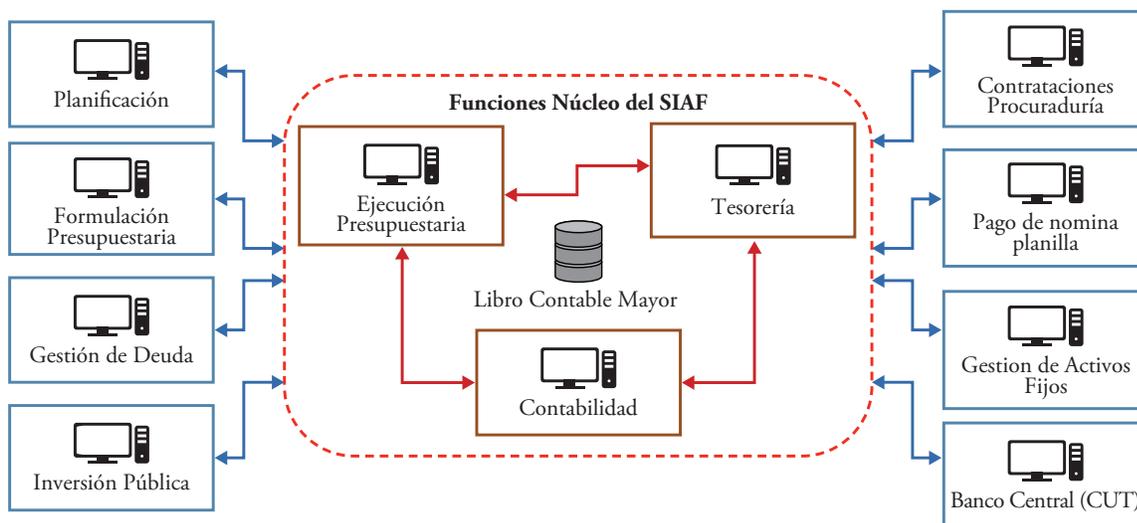
### La Evolución en la Cobertura y el Diseño de SIAF

Históricamente, el desarrollo de los SIAF comenzó en la década de 1980 con sistemas internos desarrollados por los ministerios de finanzas o departamentos de tesorería para apoyar sus actividades. En estos primeros días, los sistemas separados generalmente se desarrollaban para dar soporte a funciones tales como contabilidad, ejecución presupuestaria, informes financieros o tesorería; y contaban con interfaces limitadas entre los sistemas. Poco a poco, se fueron desarrollando las interfaces con el objetivo de permitir un mejor intercambio de datos. Después de estos intentos iniciales, dos enfoques principales que buscan desarrollar un modelo para el diseño de un SIAF que sea capaz de administrar datos de manera más sistemática y transversal en todo el gobierno fueron adoptados.

### Enfoque Integral Basado en una Visión de Planificación de Recursos Empresariales

Desde mediados de la década de 1980 hasta fines de la década de 1990, el enfoque que prevaleció en América Latina fue el de implementar un sistema de TI monolítico que utilizara la misma plataforma tecnológica, a veces llamado SIAF integrado (SIIAF, véase el recuadro 2), para dar soporte a las funciones núcleo de la GFP, incluida la ejecución del presupuesto (generalmente denominado módulo de presupuesto de un SIAF), contabilidad (el libro mayor) y gestión de tesorería y efectivo (el módulo de tesorería), así como otras funciones financieras importantes del gobierno, como la planificación del desarrollo, formulación del presupuesto, gestión de la deuda, adquisiciones, nóminas y gestión de activos (Figura 1). Las funcionalidades núcleo del SIAF, tal como se definen, se muestran en el área discontinua de la Figura 1. Este enfoque reprodujo ampliamente la visión de los llamados sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP por sus siglas en inglés de Enterprise Resource Planning) que se utilizaron ampliamente en el sector privado para apoyar a las empresas en procesos de gestión de recursos empresariales. Tales sistemas requerían una fuerte capacidad técnica del gobierno, procesos complejos de gestión de cambios y largos períodos de implementación. Como resultado, hubo diferentes niveles de éxito en la implementación de estos sistemas de información (Fritz, Verhoeven y Avenia 2017). Un buen ejemplo de una solución de tipo ERP son los sistemas de informa-

Figura 1. Funciones Núcleo y Auxiliares de un SIAF



Fuente: Autores, basado en Dener, Watkins, y Dorotinsky 2011.

ción basados en el modelo francés CHORUS utilizados en el África subsahariana francófona, ahora implementados en su totalidad en muchos de estos países.

El nivel de riesgo y de éxito desigual de muchos proyectos de SIAF que se iniciaron durante este período explican en parte un cambio importante en el diseño de los SIAF que tuvo lugar, especialmente en algunos países de América Latina, Asia y África, a fines de la década de 1990 y principios de la década de 2000. Otro factor que suma al cambio fue el crecimiento explosivo de los servicios de internet.

### ***Enfoque sobre las funciones núcleo y auxiliares del SIAF***

En este segundo enfoque, la idea de utilizar una herramienta única para cubrir una amplia gama de procesos de GFP fue abandonada en gran medida. El alcance del diseño de SIAF se reorientó en los procesos centrales de GFP (ejecución del presupuesto, tesorería y gestión de efectivo, y contabilidad) utilizando una única plataforma de TI. Otros procesos de negocios clave de la GFP, como la gestión de la deuda, la planificación del desarrollo nacional, la gestión de la inversión pública, la nómina de los servidores públicos, la gestión de activos y las adquisiciones, principalmente mediante el uso de portales web de adquisiciones, fueron respaldados por sistemas de TI separados, que en algunos casos intercambiaron información para producir datos financieros oportunos, relevantes y confiables. En el caso de iniciativas apoyadas por el Banco Mundial, tales proyectos generalmente lograron un desempeño “satisfactorio” o “moderadamente satisfactorio”.<sup>3</sup>

Ambos enfoques, tanto el enfoque integral basado en ERP como el enfoque de funciones núcleo y funciones auxiliares (que todavía se están implementando en muchos países), son SIAF que generalmente operan a nivel del gobierno central. Un mayor número de países

<sup>3</sup>Los informes sobre la finalización de implementación (Implementation Completion Reports) del Banco Mundial para el período comprendido hasta el 2011 indican que la mayoría de los 55 proyectos SIAF completados alcanzaron una calificación “satisfactoria” o superior en la mayoría de las dimensiones de su desempeño (67 por ciento en resultados, 87 por ciento en sostenibilidad, 56 por ciento sobre el impacto en el desarrollo 61 por ciento en rendimiento desde la perspectiva del Banco, y 59 por ciento en rendimiento desde la perspectiva del prestatario). Sin embargo, cuando el Grupo de Evaluación Independiente del Banco revisó estos proyectos, la calificación de casi dos tercios de estos proyectos se redujo de “satisfactoria” a “moderadamente satisfactoria” (Dener, Watkins y Dorotinsky 2011).

también están operando el SIAF a nivel de gobiernos regionales, municipales o locales.

Podría decirse que el uso de SIAF ha brindado una oportunidad para apoyar iniciativas más amplias de reforma de GFP cuando surgen oportunidades (Fritz, Verhoven y Avenia 2018) y para empaquetar cantidades sustanciales de financiamiento, equivalentes a cientos de millones de dólares estadounidenses, en préstamos o donaciones.

Sin embargo, como se discutirá más adelante, se ha demostrado que las grandes aplicaciones de SIAF y SIIF son menos eficientes en muchos entornos comparado a los sistemas que se centran en unos pocos módulos GFP centrales, que adoptan un enfoque secuenciado para la implementación e incorporan soluciones de software ágiles e iterativas. Sin embargo, los países y los donantes han seguido promoviendo aplicaciones integrales en países como Camboya, Ucrania y Zambia (Hashim y Piatti-Fünfkirchen 2018).

### **La Arquitectura TI de un SIAF**

La arquitectura TI de los SIAF ha evolucionado desde los sistemas en tecnología cliente-servidor, (a menudo monolíticos) de los años ochenta y noventa, hasta los sistemas de múltiples capas basados en la web de los años 2000 y 2010. En general, los SIAF que operan en América Latina emplean una única base de datos central, administrada centralmente por el ministerio de finanzas, pero con operaciones descentralizadas en los ministerios sectoriales y otras entidades responsables de ejecutar el gasto. En el África subsahariana, los sistemas de información tienen una arquitectura de software que utiliza bases de datos separadas para cada entidad o soluciones que mantienen una única base de datos central. En América Latina, los SIAF generalmente se desarrollaron internamente, mientras que en África subsahariana se utilizó más frecuentemente software de tipo COTS. En el Caribe, Asia Central y meridional, las islas del Pacífico y el sudeste de Europa, se encuentran soluciones de ambos tipos, en algunas ocasiones una mezcla de COTS y software desarrollado localmente (Locally developed software (LDSW) en inglés)<sup>4</sup>. (La Tabla 1 resume las ventajas y desventajas de estos diversos enfoques).

<sup>4</sup>En el caso de las soluciones informáticas internas, el desarrollo suele ser responsabilidad directa del gobierno, con el apoyo de un equipo de expertos contratados directamente por el Ministerio de Hacienda. Las soluciones LDSW, por otro lado, son desarrolladas

**Tabla 1. Ventajas y Desventajas de Soluciones de Alternativas de TI**

#	IT Solutions	Principales Ventajas	Principales Desventajas
1	<b>Soluciones de TI internas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El gobierno conserva la propiedad del código fuente del software.</li> <li>Posibilidad de introducir cambios en el sistema rápidamente.</li> <li>Costo de mantenimiento es menor a corto plazo.</li> <li>El desarrollo está bajo el control y responsabilidad total del gobierno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por lo general, implica la contratación de nuevo personal y la creación de grandes unidades TIC para desarrollar y mantener el sistema</li> <li>El gobierno asume todos los costos y riesgos del proyecto</li> </ul>
2	<b>Soluciones Desarrolladas Localmente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El gobierno conserva la propiedad del código fuente del software</li> <li>Los riesgos y costos se comparten entre el gobierno y el proveedor</li> <li>Es menos necesario aumentar el personal o crear grandes unidades de TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A menudo requiere la contratación de servicios de mantenimiento</li> <li>Tiende a crear dependencia del proveedor</li> </ul>
3	<b>Soluciones comerciales genéricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilita la implementación de buenas prácticas en procesos de negocio</li> <li>Los riesgos y costos se comparten entre el gobierno y el proveedor</li> <li>Los tiempos de implementación podrían ser más cortos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El gobierno no posee el código fuente del software</li> <li>Requiere una mayor disposición del gobierno para adaptar los procesos de negocio a las soluciones de TI</li> <li>Los costos relacionados con las licencias, el apoyo y el mantenimiento recaen en el gobierno</li> </ul>

Fuente: Uña y Pimenta 2015.

Nota: TI 5 Tecnología de la Información; TIC 5 Tecnología de la Información y de la Comunicación.

Sin embargo, la nueva generación de SIAF, basada en sistemas de múltiples capas basados en la web, también ha sufrido muchos desafíos. Hashim y Piat-ti-Fünfkirchen (2018) analizan en una muestra de 22 países estos problemas, dentro de los resultados resaltan la insuficiente cobertura institucional del SIAF (por ejemplo, Ghana, Liberia, Malawi, Filipinas y Sierra Leona), la ausencia de un sistema integrado de cuentas bancarias gubernamentales (por ejemplo, en Liberia y Zambia) y atención insuficiente a un diseño conceptual<sup>5</sup> consistente el cual es fundamental para un SIAF exitoso. Estos problemas y desafíos se discuten en la siguiente sección.

Después de tres décadas de implementación del SIAF en diferentes regiones, muchos países han iniciado un proceso de modernización para mejorar las funciones, la cobertura institucional y la integración de sus sistemas. Sin embargo, los resultados no han sido uniformemente exitosos. En algunos países, el SIAF ha generado los resultados previstos (ejemplos incluyen Brasil, Chile, India y Turquía), mientras que, en

por proveedores locales que generalmente suministran servicios para que el gobierno mantenga los sistemas. Finalmente las soluciones COTS son productos o paquetes de TI que están diseñados para satisfacer las necesidades genéricas del mercado, en lugar de las necesidades de un sistema de gestión financiera de un país específico (Uña y Pimenta, 2015).

<sup>5</sup>El diseño conceptual se define como “una especificación de los objetivos, el alcance y la cobertura de un SIAF junto con una descripción general del marco de GFP, los requisitos del usuario y los procesos de negocio clave a los que el sistema brinda soporte”. Ver Kahn y Pessoa (2010).

otros países, han surgido importantes desafíos y costos imprevistos, lo que ha llevado a un rendimiento bajo de los sistemas.

### Problemas que Reducen la Efectividad de los SIAF

A pesar de haber hecho una importante inversión financiera y humana en los SIAF, muchos países en desarrollo aún enfrentan grandes desafíos en la implementación incluso con respecto a las funciones núcleo de estos sistemas. La experiencia ha demostrado que la implementación exitosa de un SIAF requiere una combinación compleja entre compromiso y liderazgo sostenidos por parte del gobierno nacional, especialmente el ministerio de finanzas. También se requieren fuertes capacidades técnicas internas, un diseño conceptual consistente, capacidad de gestión de proyectos y suficientes recursos (humanos y financiero) para implementar los sistemas. Todas las fases de planificación, diseño, adquisición y ejecución de un proyecto típico de SIAF demoran un promedio de 6 a 7 años en completarse (Dener, Watkins y Dorotinsky 2011), pero este período ha sido mucho más largo en algunos países. Otras condiciones previas que prueban ser relevantes son; una estrategia efectiva de gestión del cambio, así como arreglos institucionales para coordinar las actividades entre los numerosos interesados clave involucrados con la operación del sistema y el uso de sus resultados. (Dorotinsky and Watkins 2013; Uña y Pimenta 2015; Joshi y van Nguyen 2016; Hashim y

Piatti-Fünfkirchen 2018). Los desafíos de la implementación pueden ser complejos y graves, lo que lleva a sobre costos y resultados decepcionantes.

De forma más crítica, la implementación de un SIAF no será efectiva si no se abordan las debilidades subyacentes de la GFP de un país, o si las condiciones institucionales son adversas. Por ejemplo, si muchas actividades gubernamentales se llevan a cabo a través de entidades que utilizan cuentas extra-presupuestarias, los informes financieros generados por el SIAF presentarían una imagen muy incompleta de las operaciones fiscales del gobierno. Liberia es un ejemplo de tal caso: el 80 por ciento del gasto de capital se financia por donantes y su ejecución está fuera del presupuesto, por lo tanto, no es capturado en el SIAF (FMI, 2016). Algunos ejemplos adicionales de debilidades que pueden socavar gravemente un SIAF son, la falta de mecanismos bien diseñados para el control interno y mecanismos de cumplimiento, procedimientos eficientes de administración de efectivo o tener una cuenta única de tesorería. Las reformas de GFP deben llevarse a cabo antes o en paralelo con la introducción de un SIAF. Otras condiciones previas esenciales son la motivación correcta y el fuerte compromiso político. A menos que exista un compromiso para mejorar la gestión fiscal y la transparencia fiscal, la implementación del SIAF por sí sola, logrará pocos resultados.

Otros factores que también pueden tener impactos adversos en el rendimiento de SIAF pueden ser, una infraestructura de conectividad con bajo rendimiento, el hardware obsoleto y la falta de soporte de proveedores y mantenimiento de los sistemas después de que las licencias de software hayan expirado. Los problemas de conectividad tienen implicaciones para el diseño de un SIAF. En países donde la conectividad a Internet es particularmente pobre, una solución basada en la red puede no ser una opción adecuada.

Cuando un SIAF fracasa en ofrecer todas sus funciones a menudo es porque los gerentes de proyecto no hacen un uso completo de la configuración existente. Por ejemplo, no modifican los parámetros para cumplir con los nuevos requisitos funcionales del sistema, como el plan de cuentas y las definiciones de los diferentes roles de los usuarios o más bien, trabajan evadiendo los parámetros. En muchos países, los gerentes de proyecto dan prioridad a garantizar que el SIAF esté en funcionamiento lo antes posible y pueden tomar atajos que pueden perjudicar la presentación de informes fiscales eficientes. Por ejemplo, los países pueden optar por automatizar muchos procesos de negocio existentes,

procesos que fueron diseñados originalmente para operar un sistema manual, sin rediseñarlos de acuerdo con buenas prácticas internacionales o haciendo cambios básicos a las cuentas nacionales, regulaciones contables y sus manuales. (Khan and Pessoa 2010).

Además, debido a restricciones presupuestarias, algunos países en desarrollo pueden optar por suscribirse a menos del número requerido de licencias de usuario final de sistemas COTSCG, lo que va en detrimento de la integridad y el control de los datos administrados por el sistema de información.

En tales circunstancias, el SIAF a menudo se constituye como “el chivo expiatorio” de cualquier deficiencia posterior en la confiabilidad o la puntualidad de los informes financieros, pero las fallas verdaderas se encuentran en otra parte. Algunos ejemplos de esto son Papúa Nueva Guinea, Malawi, Zambia y el primer proyecto SIAF desarrollado por Camboya (en Malawi y Zambia, ver Banco Mundial 2016a, 2016b).

## Encuesta entre países acerca de los desafíos del SIAF

La Tabla 2 resume los desafíos que enfrentan distintos países en la implementación de las funciones de un SIAF núcleo en una muestra de 46 países en desarrollo y mercados emergentes en África, Asia Central y meridional, América Latina y el Caribe, las Islas del Pacífico y el sureste de Europa<sup>6</sup>. Estos datos surgen de las evaluaciones de SIAF incluidas en informes de asistencia técnica preparados por el Departamento de Asuntos Fiscales del FMI, principalmente del período 2015-18, y de otros informes y fuentes de información.

Los desafíos experimentados por los países en la implementación de un SIAF eficaz, que se muestran en la Tabla 2, se dividen en cuatro grandes categorías: (1) aspectos relacionados con las funciones núcleo del SIAF; (2) la cobertura institucional del sistema; (3) problemas tecnológicos relacionados con el hardware, el software y la conectividad; y (4) problemas de inter-operabilidad, relacionados con la capacidad

<sup>6</sup>Los 46 países parte de la muestra son: Albania, Antigua y Barbuda, Azerbaijan, Bahamas, Bosnia y Herzegovina, Islas Vírgenes Británicas, Burkina-Faso, Cambodia, Cabo Verde, Colombia, República del Congo, República Dominicana, Guinea Ecuatorial, Ghana, Granada, Guatemala, Guinea, Guinea-Bissau, Honduras, Jamaica, Kosovo, Lesotho, Liberia, FYR Macedonia, Malawi, Malasia, Maldivas, Mali, Moldova, Mongolia, Montenegro, Mozambique, Níger, Nigeria, Panamá, Papúa Nueva Guinea, Filipinas, Perú, São Tomé y Príncipe, Senegal, Islas Solomon, Tanzania, Timor-Leste, Togo, Uruguay, y Zambia

Tabla 2. Principales Desafíos en la Implementación de un SIAF Núcleo en Países en Desarrollo y Economías Emergentes

		Principales Desafíos	Ejemplos de Países
1. Problemas funcionales	Tema		
	1.1. Contabilidad y reportes financieros	<p><b>Problemas en la generación de reportes fiscales confiables y oportunos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de estados financieros en base caja, incluyendo: un estado de recepción y pagos de efectivo, políticas contables y notas explicativas, y una comparación de los presupuestos originales y ejecutados.</li> <li>Emisión de los estados financieros anuales dentro de los seis meses posteriores al final del año fiscal.</li> <li>Emisión de los informes presupuestarios durante el año (por ejemplo, mensuales, trimestrales, de mediados de año) y de final de año a tiempo, de acuerdo con los criterios establecidos en los estándares internacionales.</li> <li>Apoyar la confiabilidad y automatización de los registros contables.</li> <li>Asegurar que todos los datos contables y presupuestarios tengan una clasificación adecuada y coherente por unidades administrativas, categorías económicas, funcionales, etc., alineadas con los estándares internacionales.</li> </ul> <p><b>Fallas en la integración del plan de cuentas contables y la clasificación presupuestaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar un registro contable y presupuestario de las transacciones financieras oportuno y consistente.</li> </ul> <p><b>Ausencia de un almacén de datos o capacidad para acceder a información contable y presupuestaria detallada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyar la producción de informes que se adapten a las necesidades específicas de los usuarios.</li> </ul> <p><b>Deficiencias relacionadas con los pagos electrónicos y conciliaciones bancarias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar la integridad y coherencia de los datos sobre pagos e ingresos entre los registros del SIAF y las cuentas bancarias del gobierno.</li> </ul> <p><b>Poco soporte a la gestión y control del presupuesto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionar a través del SIAF todos los gastos, deuda, préstamos y donaciones.</li> <li>Recolectar todos los datos relevantes para garantizar el control de los gastos mediante el seguimiento de todos los pagos y sus respectivos compromisos, créditos presupuestarios y liberaciones presupuestarias.</li> <li>Realizar un seguimiento del gasto multianual en proyectos de inversión pública, identificando retrasos en la implementación y sobrecostos.</li> </ul>	Bahamas, Cambodia, Colombia, Ghana, Honduras, Jamaica, Malaysia, Mali, Moldova, Panamá, Perú, República Dominicana, Senegal, Solomon Islands, Togo y Zambia
	1.2. Seguimiento del flujo de caja y la conciliación bancaria		Burkina-Faso, Grenada, Honduras, Islas Virgenes Británicas, Kosovo, Mali y Moldova
	1.3. Ejecución presupuestaria y control interno		Maldivas, Nigeria y Uruguay
1.4. Tesorería y manejo de efectivo		Azerbaijan, Bahamas, Guinea Ecuatorial, FYR Macedonia, Malawi, Moldova, Mozambique, Panamá, Papua New Guinea y Timor-Leste	
2. Cobertura Institucional			Antigua y Barbuda, Cambodia, Guinea Ecuatorial, Guatemala, Islas Solomón, Liberia, Maldivas, Mali, Mongolia, República del Congo y Tanzania
			Albania, Azerbaijan, Guatemala, Filipinas, FYR Macedonia, Lesotho, Montenegro, Mozambique y Niger
3. Conectividad y Plataformas de TI			Antigua y Barbuda, Bosnia y Herzegovina, Cambodia, Jamaica, Mongolia, República Dominicana y São Tomé y Príncipe
			Cambodia, Guinea-Bissau, Jamaica, Filipinas y São Tomé y Príncipe
4. Información y capacidad de compartir datos			Antigua y Barbuda, Bahamas, Filipinas, Guinea-Bissau, Honduras, Islas Solomón, Malawi, Nigeria, República del Congo, República Dominicana y São Tomé y Príncipe
			Cabo Verde, Mali y Perú

Fuente: Autores.

Nota: SIAF= Sistemas de Información de Administración Financiera; GFP= Gestión Financiera Pública; CUT = Cuenta Única del Tesoro.

de compartir datos entre el SIAF y otros sistemas de información.

### Desafíos Relacionados con las Funciones Núcleo

Estos desafíos están relacionados principalmente con cuatro áreas funcionales:

- *Contabilidad e informes fiscales.* En varios de los países estudiados, el SIAF presenta problemas para generar estados financieros<sup>7</sup> confiables y oportunos en base caja, y/o para registrar todos los gastos, ingresos, préstamos, donaciones y otras transacciones financieras realizadas por entidades gubernamentales. Muchos SIAF no se basan en un plan de cuentas contables consistente o una clasificación presupuestaria alineada con los estándares internacionales. Varios de los SIAF estudiados tampoco lograron generar informes presupuestarios precisos y oportunos (mensuales, trimestrales, de mitad de año o anuales). Estos desafíos han sido evidentes, por ejemplo, en Camboya, Colombia, Granada, Jamaica, Malí, Moldavia, Perú, Senegal y las Islas Salomón. En varios países, el SIAF no tiene suficientes capacidades de generación de reportes, disminuyendo su utilidad como herramienta para apoyar los procesos de GFP y la difusión transparente de información fiscal. La ausencia de un almacén de datos o la capacidad de generar información detallada, por ejemplo, puede restringir la producción de informes que se adaptan a las necesidades específicas de los usuarios. Países como Maldivas, Nigeria y Uruguay se han enfrentado estos problemas.
- *Seguimiento de flujos de efectivo,* uso de pagos electrónicos y conciliación bancaria. Algunos países enfrentan desafíos para garantizar que haya un flujo constante de información sobre los pagos entre los registros contables del SIAF y las cuentas bancarias del gobierno, y para la registración oportuna de las transacciones financieras en el sistema contable. La adopción de planes de caja confiables requiere de sistemas para realizar un seguimiento de estas operaciones y poder conciliarlas. El SIAF debe poder

<sup>7</sup>De acuerdo con las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (IPSAS), los componentes obligatorios de un estado financiero incluyen: un estado de ingresos de efectivo y pagos, notas de políticas contables y notas explicativas, y un estado de comparación del presupuesto original y el actual. En el caso de las IPSAS en base devengada, los cinco estados financieros principales incluyen: posición financiera, desempeño financiero, cambios en los activos netos / patrimonio, flujo de caja y un estado de comparación del presupuesto aprobado y el gasto real.

- identificar cualquier transacción que crea una discrepancia entre las cuentas públicas y los estados de cuenta bancarios correspondientes. Sin embargo, en algunos países, esta tarea requiere controles manuales por parte del personal de contabilidad. Por ejemplo, en Guinea Ecuatorial, Malawi, Moldavia, Mozambique, Panamá, Papúa Nueva Guinea y Timor-Leste.
- *Ejecución presupuestaria y controles internos.* Varios de los SIAF que han sido revisados, tienen dificultades para capturar todos los datos relevantes necesarios para controlar los pagos contra sus respectivos compromisos y asignaciones presupuestarias (incluidas liberaciones de créditos presupuestarios o toques de un compromiso) para varias categorías de gastos. Además, varios SIAF registraron información para un solo año fiscal y no permiten rastrear los compromisos y gastos de varios años, por ejemplo, en proyectos de inversión pública financiados por contratos plurianuales. Algunos casos incluyen Antigua y Barbuda, la República del Congo, Guatemala, Liberia, Mongolia y Tanzania.
  - *Tesorería y gestión de caja.* Un SIAF debe brindar información de apoyo para hacer pronósticos de efectivo y para operar las cuentas bancarias del gobierno a través de una cuenta única de tesorería y realizar pagos electrónicos. Sin embargo, no es raro ver deficiencias en estas áreas. Estas incluyen debilidades en el seguimiento y el suministro de información en cuanto al flujo de efectivo, la ausencia de un pago electrónico y de un mecanismo de recaudación de ingresos, y la falta de generación de información sobre el inventario y la acumulación de atrasos debido a fallas captando la información precisa y oportuna sobre las cuentas por pagar. Algunos casos incluyen a Azerbaiyán, Bosnia y Herzegovina, República Dominicana, Lesotho, Montenegro, Mozambique, Níger y Filipinas.

### Cobertura Institucional adecuada

Muchos SIAF no cubren todas las entidades presupuestarias del gobierno central. Las restricciones para implementar el sistema en todo el gobierno pueden ser técnicas, operativas o son un reflejo de retrasos en el proceso de implementación del SIAF. Algunos ejemplos incluyen Camboya, Guinea-Bissau, Filipinas y Santo Tomé y Príncipe.

### Conectividad y Problemas Relacionados con la Plataforma de TI

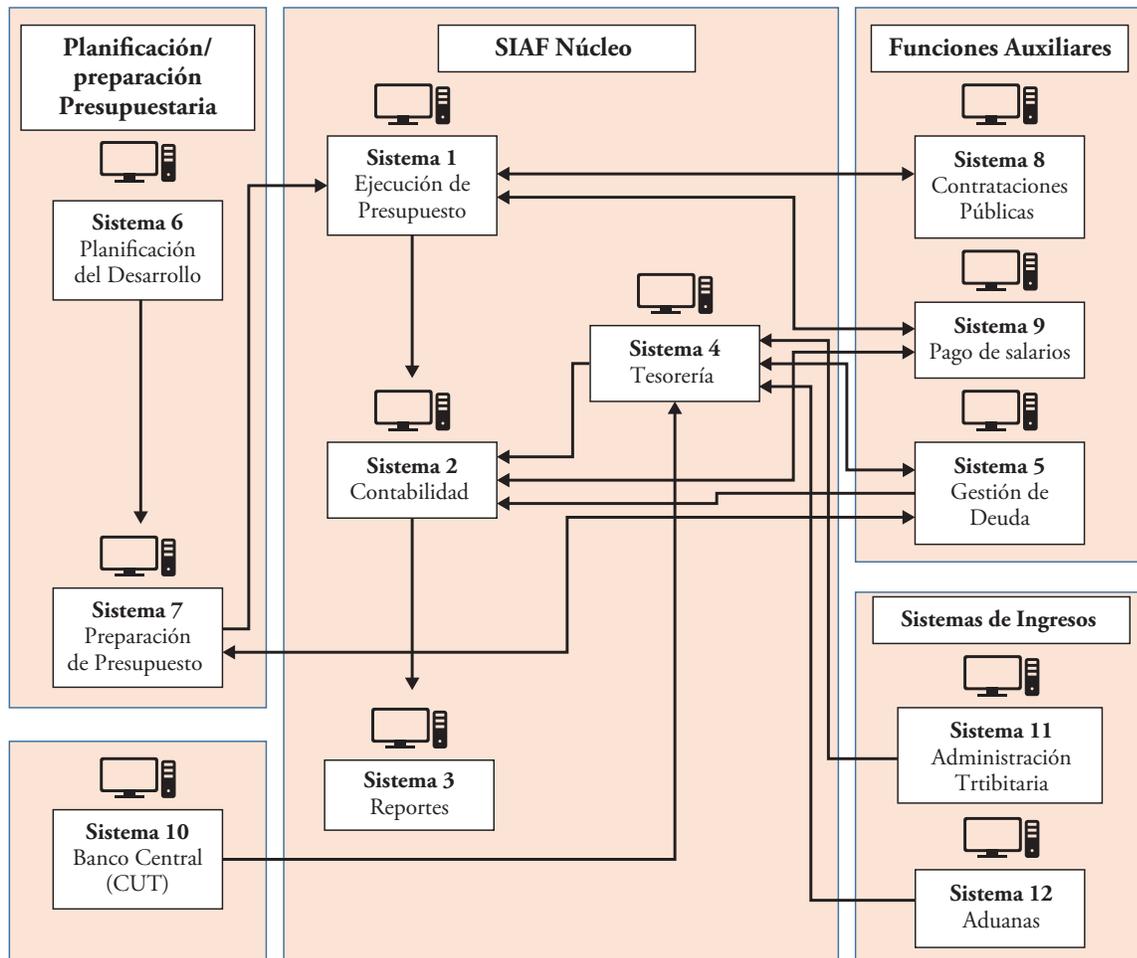
Los problemas con las conexiones de Internet o la infraestructura de red pueden impedir la utilización de un SIAF por parte de usuarios ubicados fuera de las principales ciudades o los centros de gobierno. Algunos países han experimentado problemas con el rendimiento de sus plataformas de TI que terminan generando riesgos operativos. Por ejemplo, las licencias de software del SIAF pueden haber expirado (por lo que el gobierno no puede obtener el soporte de los proveedores) o el hardware puede estar desactualizado. El mantenimiento inadecuado de la base de datos, especialmente para garantizar el registro oportuno de las transacciones durante los períodos de alta carga, también puede causar problemas de rendimiento.

Además, no todos los países se aseguran de que exista el apoyo adecuado (tanto financiero como en personal) para el mantenimiento rutinario del SIAF, ni han implementado un adecuado plan de recuperación y continuidad del negocio. Países como Bahamas, República del Congo, Guinea-Bissau, Honduras y Santo Tomé y Príncipe han enfrentado desafíos en estas áreas.

### Capacidades para el Intercambio de Información (Interoperabilidad)

Muchos SIAF carecen de capacidades para compartir e intercambiar datos con otros sistemas de GFP, como la gestión de la deuda, recaudación de ingresos, contratación pública, inversión pública o los sistemas de gestión de la nómina, que pueden estar bajo la responsabilidad de agencias gubernamentales separadas

Figura 2. Funciones núcleo y auxiliares del SIAF de África Sub-Sahariana



Fuente: Autores.

y con diferentes plataformas de TI. Algunos ejemplos incluyen Cabo Verde, Mali y Perú.

### ***Intercambio de Información en Práctica***

La Figura 2 proporciona un ejemplo ilustrativo de la relación entre el SIAF núcleo (sistemas 1 a 4) y otros sistemas GFP (sistemas 5 a 12) en los países de África subsahariana. El sistema 6 representa los procesos de planificación nacional y sectorial en los que los datos deben volver a introducirse en el SIAF, además de los vínculos con el proceso de preparación del presupuesto (sistema 7). Los sistemas 8 a 12 representan funciones relacionadas con la recaudación de ingresos, aduanas, adquisiciones, gestión de la deuda y cuentas gubernamentales mantenidas en el banco central.

En principio, debería ser posible compartir datos entre estos sistemas auxiliares con el SIAF, pero en la práctica tales interfaces de datos rara vez se han establecido o son ineficaces. Además, en los países del África subsahariana, generalmente no hay un departamento de TI único responsable de los sistemas de SIAF, por lo que resulta aún más difícil armonizar estos sistemas y compartir datos relevantes. Esta situación se agrava cuando cada sistema de información está bajo la responsabilidad de una unidad para la cual compartir información con otras agencias gubernamentales no es una prioridad.

### ***Aspectos Relevantes TI y Digitalización***

En principio, coordinar las características de diseño de un SIAF entre países, especialmente en aquellos que forman parte de una unión económica y monetaria, e incluso usar una plataforma tecnológica común, podría generar economías a escala y otros beneficios. Pero en la práctica, dicho intercambio de tecnología no ha sido tan efectivo. Un estudio reciente sobre la posibilidad de coordinar soluciones de SIAF en la zonas francas<sup>8</sup> de Francia en África concluyó que el compartir buenas prácticas, comparar experiencias y probar escenarios entre países y expertos pueden reducir significativamente el riesgo de fracaso aún sin compartir la misma tecnología (Assistance au Développement des Échanges en Technologies Économiques et Financières 2014). La situación podría ser diferente en países con gobiernos federales, como Brasil, donde algunos estados compar-

ten con éxito una plataforma SIAF (Grupo de Gestoras das Finanças Estaduais 2017).

Además de los desafíos mencionados, el diseño de un SIAF enfrenta problemas emergentes relacionados con la digitalización y las oportunidades para mejorar la GFP. Estos desafíos y oportunidades se dividen en cinco amplias áreas: inteligencia artificial y aprendizaje automático, ciber seguridad, problemas de privacidad, inclusión digital y datos abiertos e iniciativas de gobierno electrónico, los cuales se resumen en el Cuadro 3. Sin embargo, una discusión detallada de los problemas de digitalización y SIAF está fuera del alcance del presente estudio.

### **Cómo Mejorar el Desempeño de un SIAF**

Para mejorar la cobertura y la funcionalidad de un SIAF se debe considerar un enfoque gradual y por etapas en el que las funciones centrales (como la ejecución del presupuesto o la contabilidad) constituyan las funciones núcleo del sistema y otras funciones (por ejemplo, preparación del presupuesto) se adopten sobre la base de estas funciones. Joshi y van Nguyen (2016) proporcionan ejemplos de la aplicación de este enfoque en Mongolia, Timor-Leste y Vietnam.

La Figura 3 muestra la estructura típica de un SIAF moderno que muchos países en desarrollo y economías emergentes están actualmente tratando de implementar. Las funciones núcleo del SIAF definidas anteriormente forman un sistema integrado que conforman el cuadro rojo. Cabe señalar que, bajo este modelo, a veces se incluye un módulo de formulación presupuestaria como parte del sistema núcleo, aunque a menudo funciona de forma independiente o auxiliar. Además, la información generada por varios sistemas podrían canalizarse de manera útil a través de un almacén de datos que sirve como repositorio de información financiera oportuna. Algunos países también han incluido información subnacional en sus almacenes de datos. Los sistemas descritos en la Figura 3 suelen centrarse en la interoperatividad<sup>9</sup> y automatización de intercambio de datos, utilizando tecnología innovadora reciente como interfaces de programación de aplicaciones (API) y/o incorporando niveles de inter-operatividad entre diferentes sistemas de información.

<sup>8</sup>Estos países conforman la Unión Económica Africana (UEA), la Comunidad Económica de África Central (CEAC), Comoros y Francia.

<sup>9</sup>Algunos países han desarrollado métodos de captura de gastos que se relacionan con proyectos o programas usando técnicas de procesamiento transaccional en línea apoyadas por el SIAF.

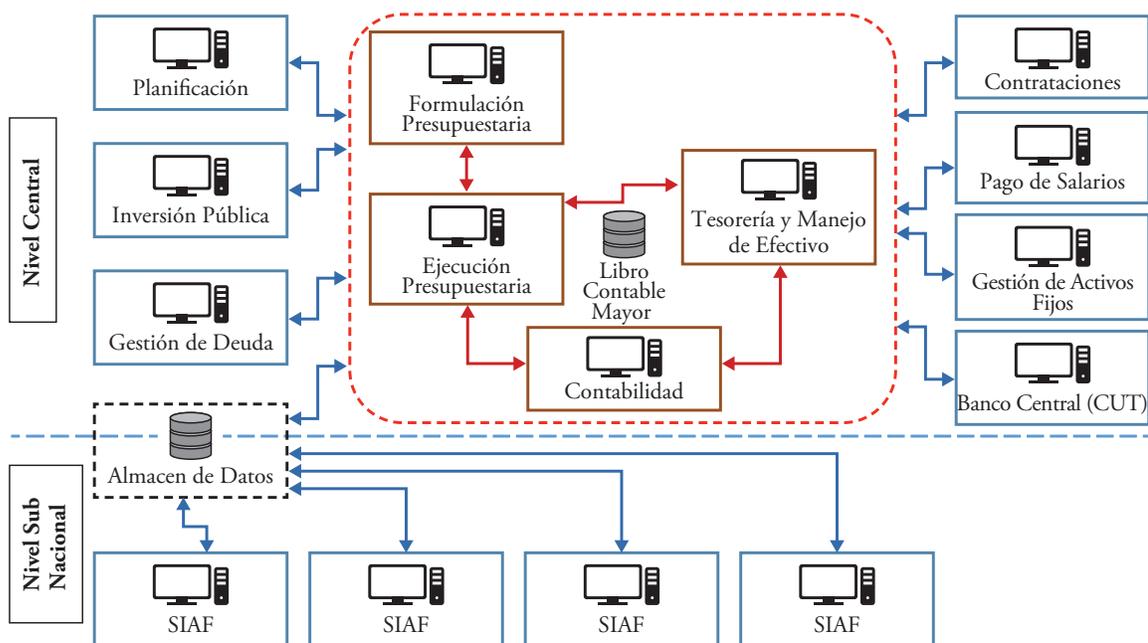
### Cuadro 3. Retos y Oportunidades en la Digitalización de los SIAF

- Inteligencia artificial y aprendizaje automático.** Los SIAF generan enormes cantidades de datos financieros basados en miles de transacciones al mes. El Tesoro brasileño está adoptando el aprendizaje automático para reducir la carga de tareas rutinarias realizando pruebas piloto del uso de la tecnología blockchain para emitir Letras del Tesoro. También son alentadora las iniciativas de algunos países para combatir la corrupción mediante la creación de registros mejores, más seguros y digitalizados en el sector público utilizando la tecnología blockchain. Esta tecnología podría utilizarse para supervisar la construcción y financiamiento de proyectos de infraestructura garantizando la integridad de las transacciones financieras entre el gobierno, los donantes y los socios privados (Wiest 2019).
- Ciberseguridad.** Los sistemas digitales son muy vulnerables a varios tipos de amenazas en la seguridad de TI, incluidos los ciberataques. Para la credibilidad del gobierno es clave tener disponibilidad de datos íntegros, y proteger su confidencialidad. Las autoridades nacionales deben ser proactivas en la preparación y prevención de ciberataques para proteger sus operaciones financieras, evitar el fraude y salvaguardar la información proporcionada a los ciudadanos (Dawson 2018). El sector privado ha elaborado directrices en ciberseguridad; por ejemplo, ISO/IEC 27001:2013 cubre las técnicas de seguridad de los sistemas de TI y los problemas de gestión de la seguridad de la información. Sin embargo, estas prácticas de ciberseguridad, frecuentemente se piensan después de implementar un SIAF. Al considerar la adopción de soluciones SIAF basadas en la computación en la nube, los problemas de ciberseguridad se han vuelto cada vez más relevantes.
- Preocupaciones sobre la Privacidad.** El registro en tiempo real de información sobre los ciudadanos individuales, y el uso de estos datos por parte de organizaciones de todo el sector público y privado, plantea preocupaciones sobre la gestión y el uso de la información personal. Algunos países se están moviendo ahora hacia la tendencia de una plataforma única de información sobre los ciudadanos compartida con varios ministerios gubernamentales y centralizar el almacenamiento de dicha información en un único centro de datos usando tecnología en la nube (por ejemplo, Estonia e India). En los últimos años, han habido muchos ejemplos de intrusiones de privacidad a través de la piratería, fugas y ataques de rescate en las principales instituciones gubernamentales, revelando lo vulnerables que son los sistemas de gobierno a los ciberataques (Gupta y otros 2017; FMI 2018a). Un SIAF está expuesto a riesgos similares relacionados con la privacidad de los datos contenidos en el sistema. Aunque muchos de los informes generados por un SIAF son de interés principal para una audiencia interna, hay algunos informes (por ejemplo, datos de cuentas bancarias de proveedores o registros fiscales) que pueden plantear problemas de privacidad.
- Inclusión digital y datos abiertos.** Los gobiernos deben garantizar que el público pueda acceder a la información pertinente del SIAF utilizando tecnología digital. El tiempo y el costo que implican proporcionar un mayor acceso podrían reducirse a través de portales de transparencia presupuestaria (Dener y Min 2013; Gupta y otros 2017; FMI 2018a). Los SIAF generan una gran cantidad de datos que pueden ser utilizados por muchos usuarios no gubernamentales. En la mayoría de los países, hay mucho margen de mejora, no sólo para decidir qué información deben publicar los gobiernos en virtud de la legislación sobre libertad de información y sus políticas de transparencia fiscal, sino también para facilitar el acceso a esos datos utilizando tecnología digital.
- Iniciativas de gobierno electrónico.** La digitalización de procesos auxiliares de los SIAF mejoran las operaciones y pueden cambiar la relación entre el sector público y los ciudadanos, por ejemplo, en relación a la gestión de la nómina, las contrataciones públicas, la facturación electrónica, la recaudación electrónica de impuestos, etc. Es probable que estas iniciativas tengan un impacto en la operación de los SIAF debido al aumento de la demanda de intercambio de información o la utilización de herramientas de big data.

Es común que, por razones como las señaladas en el Cuadro 2, muchos de los actores que participan en el desarrollo de los sistemas - ilustrados en la Figura 3 incluyendo funcionarios gubernamentales, donantes

o, expertos internacionales y algunos proveedores – recomienden implementar un sistema de información completamente nuevo del SIAF núcleo, rehaciéndolo desde cero, cada vez que un módulo no entrega los

**Figura 3. Representación esquemática de un SIAF integral en los países en desarrollo**



Fuente: Autores.

resultados clave que se esperan. El Banco Mundial<sup>10</sup> proporciona ejemplos relevantes al respecto por medio de una base de datos completa de todos sus proyectos de SIAF. De un total de 102 proyectos que fueron aprobados y ejecutados entre 1991 y 2011, 92 proyectos implementaron algún tipo de SIAF. De esos 92 proyectos, un 57 por ciento, eran sistemas SIAF completamente nuevos, los restantes eran una extensión de sistemas existentes. Para los 28 proyectos aprobados después del 2011 que aún se encuentran en ejecución, 75 por ciento son nuevos sistemas SIAF. En casos en donde el SIAF experimenta problemas serios de estructura o mantenimiento, el reemplazo del sistema completo podría justificarse, pero en otros casos, hay otras soluciones disponibles que son más eficientes y de menor costo, que podrían asegurar el mejor uso de infraestructura en TI y del recurso humano ya disponible en los países.

Una modernización exitosa del SIAF, del tipo que se ilustra en la Figura 3, depende fundamentalmente del supuesto de que las actuales funciones núcleo que el SIAF está ofreciendo, sean las esperadas, además de que tenga una amplia cobertura institucional y esté operando bajo una plataforma de TI sólida. No

obstante, como se muestra en el Cuadro 2, muchos países en desarrollo y economías emergentes siguen enfrentando desafíos para impulsar las funcionalidades núcleo de sus SIAF, y por lo tanto debe considerarse un nuevo enfoque para el diseño y la implementación de los módulos núcleo del SIAF.

### Realizar un diagnóstico detallado

Al considerar las opciones para modernizar su SIAF, en primer lugar, el país debe realizar un diagnóstico en profundidad sobre los desafíos funcionales y tecnológicos que deben resolverse. Dicha evaluación sería llevada a cabo por funcionarios gubernamentales responsables de la gestión del SIAF existente y podría ser apoyada técnica y financieramente por los donantes<sup>11</sup>. Esta evaluación debe analizar las principales reglas y definiciones de negocio incluidas en el diseño conceptual del SIAF, actualizándolas según sea necesario en las aplicaciones de software del sistema de información. En

<sup>11</sup>Usualmente, la Dirección de Tesorería, la Dirección de Presupuesto o el Ministerio de Finanzas SIAF. En algunos países (por ejemplo, Cambodia y Chile) se han establecido Direcciones de Tecnología de la Información dentro del Ministerio de Finanzas para operar el SIAF.

<sup>10</sup>Ver <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/finacial>

algunos casos, podría ser necesario actualizar el propio diseño conceptual del SIAF.

El diseño de los SIAF debe de ser lo suficientemente flexible como para permitir que se adopten nuevas normas, principios y políticas de contabilidad y generación de informes según lo requieran las circunstancias. La aplicación de normas como las Normas Internacionales de Cuentas del Sector Público (IPSAS) y el Manual de Estadísticas de las Finanzas Públicas del FMI (MEFP) por parte de países en desarrollo y economías emergentes, por ejemplo, han estado creciendo en los últimos años. En muchos casos, la adopción de las normas para la generación de reportes en base caja de acuerdo a los estándares IPSAS es un paso adelante hacia la posible aplicación futura de la contabilidad y la presentación de informes financieros en base devengada.

Además, estas normas se han incorporado a las directivas que determinan los requisitos de información financiera de los miembros de las uniones económicas y monetarias regionales, cuyo número ha ido en aumento<sup>12</sup>. El cumplimiento de las buenas prácticas de transparencia fiscal y GFP en general, por ejemplo, mediante una evaluación de la transparencia fiscal del FMI o una evaluación del gasto público y la rendición de cuentas financieras (PEFA) también crea incentivos para que los países armonicen sus lineamientos sobre los informes fiscales en concordancia con las normas internacionales. Sin embargo, el progreso en este ámbito ha sido mixto (Dener y Min 2013).

La capacidad del SIAF para abordar las reformas planificadas de GFP, también deberían de considerarse en esta etapa, por ejemplo, a la hora de ampliar la cobertura y la exhaustividad de los informes fiscales. A su vez, también es importante incluir la elaboración de informes sobre temas transversales como por ejemplo presupuesto con enfoque de género, cambio climático y la economía digital. Un riesgo clave que se debe evitar es que el gobierno simplemente replique los procesos de negocios existentes en el nuevo SIAF en lugar de tratar de hacerlos más eficientes y eficaces.

Los principales desafíos presentados en la Tabla 2 pueden utilizarse como una guía para realizar este diagnóstico. En cada una de las áreas analizadas se debe llevar a cabo una evaluación exhaustiva (contabilidad y reportes fiscales, seguimiento al flujo de efectivo y

conciliación bancaria, ejecución de presupuesto y control interno, tesorería y manejo del efectivo, cobertura institucional, conectividad y plataformas de TI, además la interoperabilidad). Por ejemplo, puede ser necesario evaluar las capacidades del SIAF para producir estados financieros anuales oportunos y confiables, así como informes mensuales o cuatrimestrales de ejecución presupuestaria armonizados con las normas internacionales. En el caso de las funciones de ejecución presupuestaria, será importante evaluar qué tan bien el SIAF da seguimiento a todos los pagos en relación con sus respectivos compromisos, créditos presupuestarios y liberaciones presupuestarias. Otra cuestión clave es si el SIAF proporciona una información oportuna y precisa de los datos de contabilidad financiera y los movimientos diarios en las cuentas bancarias del gobierno. También debe evaluarse la cobertura institucional del SIAF, usando como indicador, la medida en que cubre e incluye a las entidades presupuestarias del gobierno central, las entidades extra-presupuestarias y los fondos de seguridad social. El SIAF también puede enfrentarse a una serie de desafíos de hardware, software y conectividad, así como problemas de fragmentación e interoperabilidad que deben analizarse.

## Quando Adoptar un Enfoque Modular

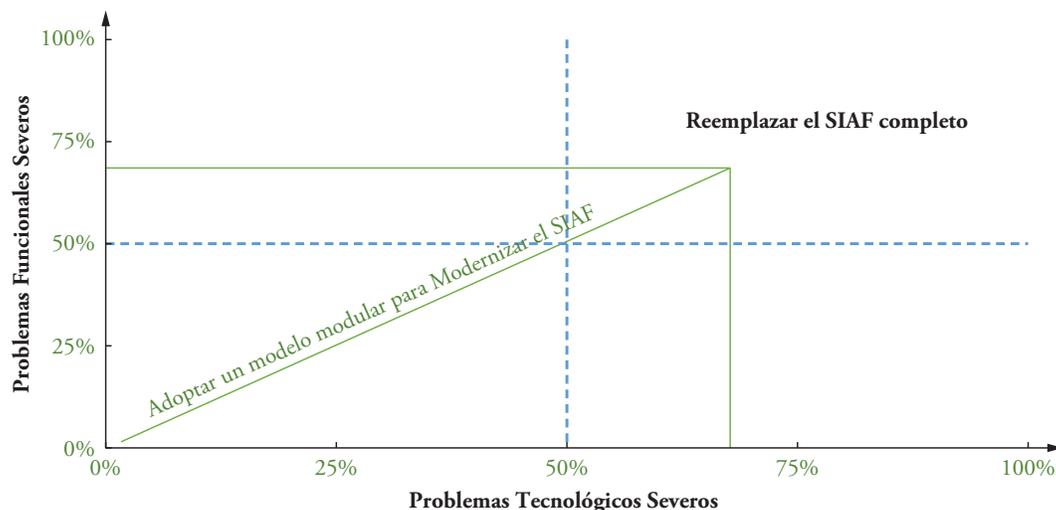
Una vez que el diagnóstico detallado se llevó a cabo, será necesario tomar decisiones sobre si se debe reemplazar todo el SIAF o adoptar un enfoque modular. Con base en la evaluación exhaustiva del sistema de información en funcionamiento, debería ser posible clasificar los desafíos a los que se enfrenta un SIAF con respecto al rendimiento del sistema y a diversos requisitos o estándares funcionales y tecnológicos. La Figura 4 ilustra las posibles opciones para modernizar el SIAF en función de la gravedad de los desafíos a los que se enfrenta.

Quando el diagnóstico detallado concluye que el SIAF presenta graves debilidades o fallas que cubren más del 75 por ciento de sus funciones núcleo y tecnológicas (el cuadrante superior derecho en la figura 4) puede que la mejor solución sea el de reemplazar el SIAF núcleo por una solución COTS, LDSW o un desarrollo interno.<sup>13</sup> Cuando el análisis muestra relativamente menos

<sup>12</sup>Ejemplos de países en desarrollo son la comunidad de África del Este (ECA), la Unión Económica y Monetaria de África Central (CEMAC), y la Unión Económica y Monetaria de África Occidental. (WAEMU).

<sup>13</sup>Una práctica general en el desarrollo de software es aplicar la regla 80/20, o el principio de Pareto, lo cual determina que en muchas situaciones el 80 por ciento de los problemas vienen del 20 por ciento de las causas. Considerando que en promedio las funciones núcleo del sistema representan un 20 por ciento de todas

**Figura 4. Opciones de Modernización del SIAF**



retos tecnológicos y funcionales se pueden usar otras soluciones representadas en los otros cuadrantes.

En tales circunstancias, una buena solución puede ser adoptar un enfoque modular, en lugar de reemplazar todos los módulos del SIAF núcleo simultáneamente (especialmente los resultados indicados por la zona verde en la Figura 4). Por ejemplo, si el módulo de contabilidad no funciona adecuadamente, sería posible actualizar o reemplazar este módulo conservando los módulos relacionados con las funciones de ejecución presupuestaria, tesorería y gestión de caja. La solución también debe incluir un almacén de datos que recopile, integre y almacene información de distintos orígenes. La factibilidad de un enfoque modular dependerá, entre otras cosas, de un análisis de los costos y beneficios, de las soluciones alternativas y del nivel de acoplamiento y cohesión en el SIAF<sup>14</sup>. Por ejemplo, en los casos en que el nivel de acoplamiento del sistema

las funciones del sistema, al analizar las funciones núcleo debería de ser posible hacer un análisis de la severidad del problema tecnológico y funcional relativo a más del 80 por ciento de todas las funcionalidades del SIAF.

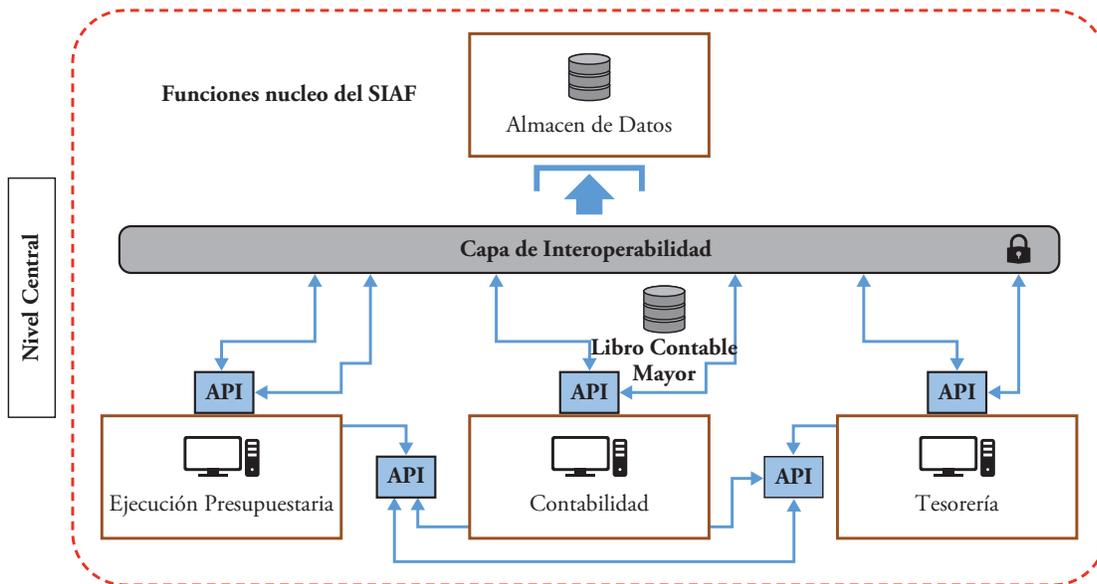
<sup>14</sup>En ingeniería de software, el término acoplamiento representa el grado de interdependencia entre los módulos de software, una medida de lo cerca que están conectados. Los módulos están altamente acoplados cuando un cambio al módulo A fuerza un cambio al módulo B, considerando que el sistema deba permanecer funcional. El término cohesión describe cuán estrechamente relacionadas están las funciones dentro de un solo módulo. La baja cohesión implica que los diferentes módulos realizan tareas que no están estrechamente relacionadas entre sí y, por lo tanto, pueden crearse problemas funcionales o de rendimiento al modificarse uno de ellos.

sea bajo y el nivel de cohesión es alta, la aplicación de un enfoque modular podría ser la opción preferida.

La Figura 5 esquemáticamente el enfoque modular, que se centra en las funcionalidades núcleo (representadas por el cuadro rojo en la Figura 3) en lugar de considerar de un conjunto más amplio de módulos de soporte a la GFP. Bajo este enfoque modular, un módulo del SIAF núcleo se actualizaría, rediseñaría o reemplazaría a la vez haciendo uso de API y/o capas de interoperabilidad entre diferentes sistemas de información, utilizando metodologías de desarrollo de software más ágiles. Todos los demás módulos del SIAF permanecerían en funcionamiento, sin necesidad de sustituir el sistema de información completo. En el recuadro 4 se proporcionan algunos ejemplos de países que han implementado un enfoque modular.

Mediante la utilización de los últimos avances tecnológicos, la implementación de un enfoque modular se ha vuelto más factible. Al inicio de desarrollo de SIAF, las aplicaciones de software y el hardware disponible para apoyar el intercambio de información financiera (y la interoperabilidad entre diferentes sistemas de información o diferentes módulos del mismo sistema) no eran ampliamente disponibles, tanto en el sector privado como en el sector público. Sin embargo, desde alrededor del año 2005, los sistemas de información se han desarrollado en plataformas basadas en la web bajo un diseño orientado a servicios, lo que aumentó la capacidad de interoperabilidad de un sistema y la facilidad de actualización o mantenimiento.

**Figura 5. Representación Esquemática de un Enfoque Modular**



Fuente: Autores.

**Cuadro 4. Ejemplos de Países con Enfoques Modulares**

En muchas economías avanzadas se pueden encontrar ejemplos de uso de un enfoque modular. En el caso de los Estados Unidos, por ejemplo, los procesos de ejecución presupuestaria y pago se descentralizan en los organismos gubernamentales, que son responsables de establecer sus propios sistemas de gestión financiera, sujetos a un conjunto común de normas y requisitos. Estos requisitos son validados por los motores de reglas de negocio en el Departamento del Tesoro de los Estados Unidos y la Oficina de Gestión y Presupuesto (OMB) respectivamente, que ejercen una función central de supervisión de los SIAF a nivel federal. Los datos se intercambian entre otros departamentos y agencias gubernamentales, y el Departamento del Tesoro y los sistemas de la OMB a través de la entrada directa en las API o a través de intercambios por lotes utilizando un formato XML.

En los casos del Reino Unido y los Países Bajos, los sistemas de información para el control de gastos agregados son relativamente simples (Hadley, Miller y Welham 2019). En el Reino Unido, por ejemplo, en el marco del sistema de seguimiento presupuestario utilizado por el Ministerio de Hacienda, los datos sólo se introducen en ciertos puntos fijos del año por las agencias de gastos. Los Países Bajos aplican un enfoque similar con su sistema IBOS. Sistemas financieros que ejecutan el día a día detallado de la gestión de

presupuestos, previsiones, transacciones, aprobaciones, pagos, cuentas e informes financieros, se han delegado casi en su totalidad en los ministerios y organismos de gastos. En los tres países, los sistemas de información financiera han establecido un conjunto común de estándares para rellenar los campos de información, una característica clave del enfoque modular.

También se ha adoptado un enfoque modular en algunos mercados emergentes. En el caso del estado de Sao Paulo en Brasil, por ejemplo, se desarrolló una versión basada en la web del SIAF (llamada SIAFEM.net) junto con una capa de middleware que conecta una serie de aplicaciones basadas en la web para mejorar la capacidad de interoperabilidad del sistema en general y sus interfaces con la contratación pública y el sistema de costos del sector público.

En Malí, un SIAF previamente fragmentado se actualizó para ajustarse al marco armonizado de PFM que exige la unión económica y monetaria de la región, de la cual Malí es miembro. La interoperabilidad del sistema se incrementó mediante la utilización de una herramienta de extracción-transformación-carga. En el caso de Cabo Verde, Guyana y Malí, se implementaron herramientas de inteligencia empresarial sobre una solución existente de SIAF para mejorar las capacidades de presentación de informes del sistema.

En un sistema basado en una plataforma web, todo el software se encuentra en el servidor central, y los clientes se conectan al SIAF a través de una red dedicada a o una red privada virtual mediante la tecnología de Internet (navegador web). Por lo tanto, cuando se actualizan los servidores centrales, todos los clientes reciben acceso instantáneo a la nueva versión del sistema actualizado. Además, bajo un diseño orientado al servicio, la capacidad del sistema de intercambiar y compartir información aumenta. Hoy en día, hay disponibles una gama de soluciones de software adicionales que facilitan el intercambio oportuno de datos entre diferentes sistemas de información. Estos desarrollos de software incluyen, por ejemplo, la utilización de servicios web API o la incorporación de una capa de software intermedio que mejora la capacidad de un sistema de información para administrar datos de varias fuentes. El uso de soluciones flexibles de almacenamiento de datos también se ha ido aumentando. La utilización de estas innovaciones tecnológicas abre nuevas perspectivas para modernizar el SIAF.

En resumen, un enfoque modular ofrece los siguientes beneficios potenciales que deberían:

- Apoyar la implementación y el seguimiento de objetivos fiscales, reglas fiscales y regulaciones financieras, dando prioridad al fortalecimiento de las funciones contables, presupuestarias, de tesorería e informes del SIAF.
- Facilitar el intercambio de información entre los módulos básicos/núcleo y no básicos/auxiliares del SIAF, y entre los sistemas de información operados por ministerios y agencias.
- Permitir que los países hagan el mejor uso del sistema que tienen, utilizándolas inversiones en capacidades de TI y recursos humanos que ya están disponibles, y evitando la necesidad de reemplazar totalmente, o la mayoría de las funciones de sus SIAF
- Aumentar la flexibilidad para incorporar tecnologías dentro del SIAF, tanto para los sistemas de información en base como sistemas multi capas en diferentes entornos tecnológicos.
- Proporcionar soluciones de tipo SIAF más ágiles bajo entornos que evolucionan rápidamente, por ejemplo, cuando se están llevando a cabo simultáneamente varias reformas de la GFP.
- Permitir a los países implementar diferentes soluciones de TI, de diferentes proveedores en lugar de estar vinculadas a un único proveedor.
- Permitir que los problemas de mala conectividad tengan menor impacto (por ejemplo, algunos módulos pueden seguir funcionando mientras que otros están fuera de funcionamiento por su actualización).

También hay algunas desventajas y costos potenciales asociados con un enfoque modular. Dado que cada módulo del SIAF podría funcionar en diferentes plataformas tecnológicas, el sistema modular requiere la definición de estándares comunes de información en las diferentes áreas (por ejemplo, el plan de cuentas contables y la clasificación presupuestaria, la estructura organizacional del gobierno, así como, las unidades del gobierno y sus subregiones). Estos estándares comunes de información deben de ser adoptados por cada módulo para asegurar que los datos sean registrados de forma consistente. En un sistema ERP o SIAF tradicional completo, en cambio, tales estándares no son un problema porque todo el sistema está basado en una sola plataforma funcional y tecnológica.

Para validar que cada módulo produce y maneja la información de acuerdo con estos estándares, se debe establecer un motor central de reglas de negocio, preferiblemente en el módulo de contabilidad. Después, se pueden desarrollar interfaces eficientes entre los distintos módulos del SIAF que adopten estos estándares de información. Los buses de servicio empresarial (BSE) y otras herramientas de integración (por ejemplo, herramientas de extracción, transformación y carga) pueden facilitar dicha conciliación de datos de distintas fuentes. Sin embargo, los requisitos para definir y utilizar estándares uniformes de información entre distintos módulos siguen siendo no poco triviales y pueden aumentar las complejidades tecnológicas y los costos de mantenimiento del sistema una vez que esté operando.

Otra limitación potencial de un enfoque que requiere que solo se sustituya uno o dos módulos es que las soluciones basadas en ERP o COTS son menos flexibles que soluciones internas o de tipo LDSW. Sin embargo, las soluciones ERP/COTS están incorporando cada vez más flexibilidad en su diseño, por ejemplo, a través de una mayor capacidad para intercambiar información entre varios sistemas de información a través de API, permitiendo así la aplicación de un enfoque modular en estas soluciones. Sin embargo, al intercambiar información de esta manera, el sistema puede volverse más vulnerable a los riesgos de seguridad. Como resultado, los gobiernos tendrán que fortalecer sus políticas de ciberseguridad.

## **Desarrollo e Implementación de una Hoja de Ruta para la Modernización del SIAF**

Una vez que el gobierno haya decidido modernizar el SIAF, el siguiente paso debería ser definir e impul-

sar una hoja de ruta detallada. Cuando sea factible un enfoque modular de la reforma y haya respaldo del gobierno, se pueden considerar las siguientes soluciones:

- **Reingeniería de un módulo núcleo específico** para resolver sus debilidades funcionales y ofrecer un mejor rendimiento e interoperabilidad. Este enfoque podría incluir algunas modificaciones necesarias en la estructura de la base de datos y/o desarrollos a nivel de middleware. Otra opción podría ser sustituir un módulo núcleo específico por un software alternativo disponible del mismo proveedor o de otro proveedor, o desarrollar un módulo SIAF adaptado a los requisitos específicos de un país. Las metodologías de desarrollo de software más ágiles impulsados por la automatización están haciendo que esta estrategia sea una solución más rápida de implementar y menos costosa que en el pasado. Esta opción es más apropiada cuando el SIAF tiene un bajo nivel de acoplamiento; leves problemas funcionales en las áreas básicas de contabilidad y presentación de informes fiscales, ejecución presupuestaria o tesorería y gestión de caja; y no hay graves problemas tecnológicos.
- **Desarrollar una capa de intercambio de datos entre los módulos núcleo del SIAF** para producir un procesamiento de transacciones más sencilla. Este enfoque mantendría las aplicaciones existentes y las interfaces API aplicadas, utilizando sistemas de software llamados ESB. Podría ser más apropiado en un SIAF que se ha desarrollado internamente y con un nivel medio de acoplamiento; problemas leves en las áreas funcionales básicas; y sin problemas tecnológicos severos.
- **Cambio de plataforma o migración del SIAF núcleo a la nube**, cambiando un hardware de alto costo o plataformas obsoletas hacia plataformas preparadas para la nube que utilizan tecnología diseñada de forma específica.<sup>15</sup> Bajo este enfoque, los beneficios están relacionados principalmente con la simplificación del entorno de la TI y con el desligar a las organizaciones de gran parte de la responsabilidad de gestionar las aplicaciones, así como el aumento en la flexibilidad de operarlos sistemas de información en una plataforma de hardware y software confiable. Se debe de evaluar el nivel de desarrollo de los proveedores de computación en la nube en cada país, especialmente en los países en desarrollo, para garantizar la

seguridad y la continuidad operativa del SIAF.<sup>16</sup> Esta opción es preferible cuando el SIAF presenta problemas funcionales que se pueden abordar fácilmente; desafíos tecnológicos leves, medios o altos relacionados con licencias de software, problemas de bases de datos; o debilidades de hardware y conectividad.

También será necesario tomar decisiones sobre si los cambios definidos sobre el SIAF deben aplicarse todos a la vez o por etapas. Existe una amplia bibliografía sobre los pasos que los gobiernos deben seguir en la implementación de un proyecto SIAF (Hashim y Allan 2001; Diamante y Khemani 2005; Dener, Watkins y Dorotinsky 2011; Hashim 2014; Uña y Pimenta 2015; Fritz, Verhoeven y Avenia 2017). Estos cambios afectan a un gran número de organismos públicos y usuarios, y requiere tiempo y atención para comunicar y aumentar la sensibilización y preparación de los usuarios, incluyendo poder ofrecer una capacitación. En resumen, los pasos necesarios incluyen lo siguiente:

- Definir una estrategia y un plan de acción con metas e hitos adecuadas considerando el ciclo presupuestario.<sup>17</sup>
- Asegurar los recursos humanos y financieros necesarios, a través de recursos internos o externos, para llevar a cabo el proyecto.
- Establecer una unidad de ejecución de proyectos y un comité directivo presidido por un alto funcionario o ministro del gobierno.
- Desarrollar una estrategia de gestión del cambio, de comunicación y de fortalecimiento de las capacidades institucionales, así como un mecanismo para obtener retroalimentación de forma regular por parte de los usuarios finales del sistema de información financiera.

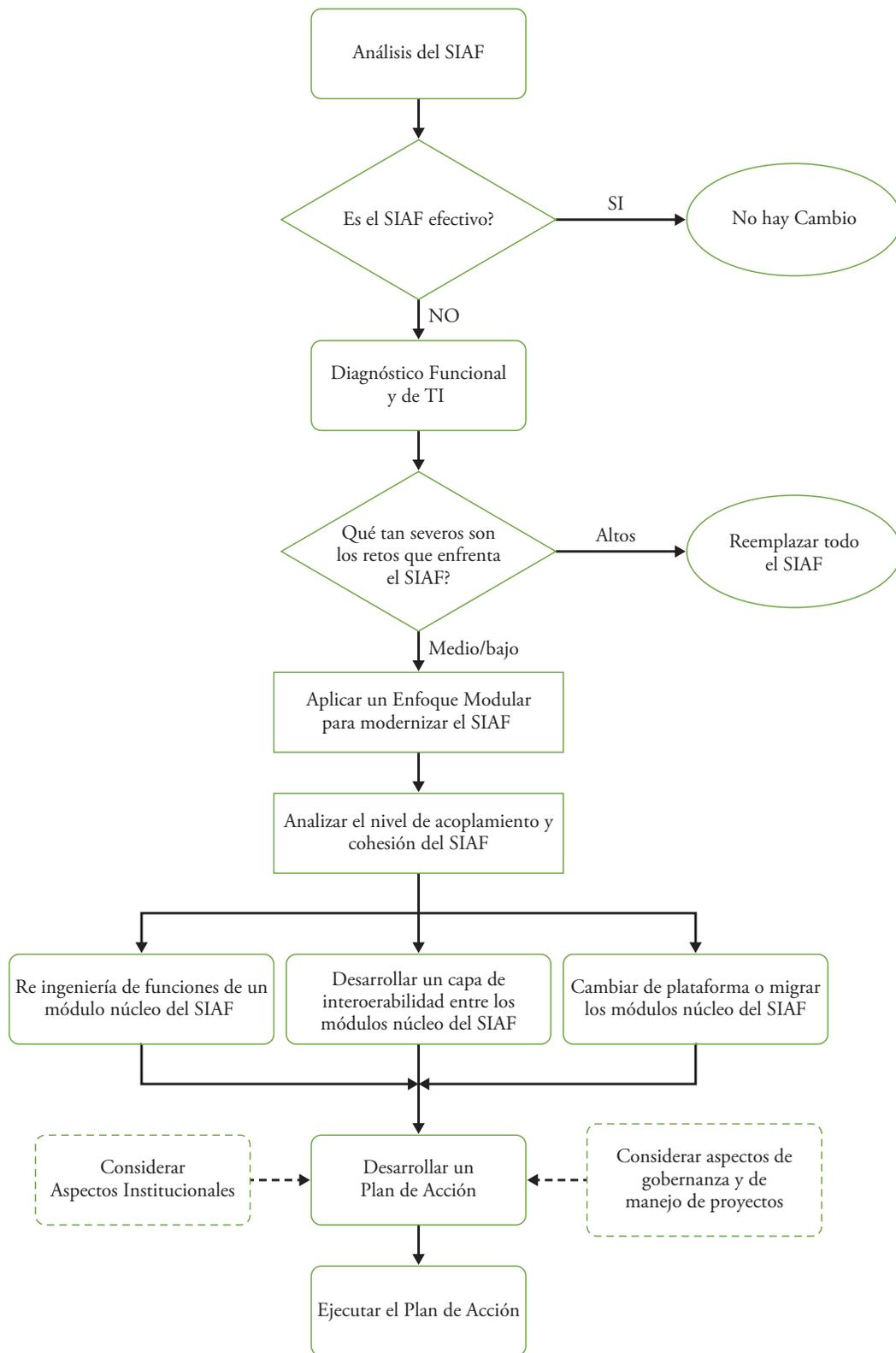
Es posible que sea necesario revisar el diseño conceptual del SIAF y rediseñar los procesos de negocio (Khan y Pessoa 2010). Por lo general, estos procesos de negocios están relacionados con las autorizaciones de compromiso, los procedimientos para modificaciones presupuestarias, el proceso de pago y la contabilidad. Bajo un enfoque modular, la revisión de los procesos de negocios debería enfocarse en sus características básicas que requieren modificación. La Figura 6 presenta un diagrama de flujo que resume los principales pasos y puntos de decisión en el proceso de modernización de un SIAF bajo un enfoque modular.

<sup>16</sup>Adicionalmente, se debe de analizar si existe alguna regulación legal sobre la utilización del uso de la nube.

<sup>17</sup>Los países podrían considerar introducir los SIAF a la mitad del año, preparando inicialmente el presupuesto tanto para un sistema nuevo como para uno heredado y formulando planes y procedimientos de respaldo en caso de bajo rendimiento o falla del sistema.

<sup>15</sup>Esta opción también se conoce como levantamiento y cambio de las aplicaciones del software. (McClure, 2018)

**Figura 6. Pasos clave y puntos de decisión para la Modernización de un SIAF**



Fuente: Autores.

## Referencias

- Assistance au Développement des Échanges en Technologies Économiques et Financières 2014. “Étude pour la Modernisation des Systèmes d’Information Budgétaire et Financière des États Membres de la Zone Franc”, France.
- Bartel, Margaret. 1996. “Integrated Management Systems: A Guide to Implementation.” LATPS Occasional Paper 19, World Bank, Washington, DC, World Bank.
- Chenok, Daniel J., Haynes Cooney, John M. Kamensky, Michael J. Keegan, and Darcie Piechowski. 2017. “Seven Drivers Transforming Government.” Special Report Series. Washington, DC: IBM Center for the Business of Government.
- Dawson, Gregory S. 2018. “A Road Map for IT Modernization in Government.” Special Report Series. Washington, DC: IBM Center for the Business of Government.
- Dener, Cem, Joanna Alexandra Watkins, and William Leslie Dorotinsky. 2011. *Financial Management Information Systems: 25 Years of World Bank Experience of What Works and What Doesn’t*. Washington, DC: World Bank.
- Dener, Cem, and Saw Young Min. 2013. *Financial Management Information Systems and Open Budget Data: Do Governments Report on Where the Money Goes?* Washington, DC: World Bank.
- Diamond, Jack, and Pokar Khemani. 2005. “Introducing Financial Management Information Systems in Developing Countries.” IMF Working Paper 05/196, International Monetary Fund, Washington, DC.
- Dorotinsky, William, and Joanna Watkins. 2013. “Government Financial Management Information Systems.” In *The International Handbook of Public Financial Management*, edited by Richard Allen, Richard Hemming and Barry Potter. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.
- Fritz, Verena, Marijn Verhoeven, and Ambra Avenia. 2017. *Political Economy of Public Financial Management: Experiences and Implications for Dialogue and Operational Engagement*. Washington, DC: World Bank.
- Grupo de Gestores das Finanças Estaduais. 2017. “Diagnóstico dos Sistemas Integrados de Administração Financeira – SIAFs dos Estados Brasileiros.” *Cooperação Técnica BR-T1285*. Brazil.
- Gupta, Sanjeev, Michael Keen, Alpa Shah, and Geneviève Verdier (eds.). 2017. *Digital Revolutions in Public Finance*. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Hadley, Sierd, Mark Miller, and Bryn Welham. 2019. *How Do Budget Officials Control Public Spending in Line Ministries?* London: Overseas Development Institute.
- Hashim, Ali. 2014. *A Handbook on Financial Management Information Systems for Government: A Practitioners’ Guide for Setting Reform Priorities, Systems Design and Implementation*. Washington, DC: World Bank.
- , and Bill Allan. 2001. “Treasury Reference Model.” World Bank Technical Paper 505, World Bank, Washington, DC.
- , and Moritz Piatti-Fünfkirchen. 2018. “Lessons from Reforming Financial Management Information Systems: A Review of the Evidence.” World Bank Policy Research Working Paper 8312, World Bank, Washington, DC.
- International Monetary Fund (IMF). 2016. “Liberia: Technical Assistance Report—Public Investment Management Assessment.” IMF Country Report 16/352, Washington, DC.
- . 2017. “Multi-Country Report: Building Fiscal Capacity in Fragile States—Case Studies—Press Release; Staff Report.” IMF Country Report 17/153, Washington, DC.
- . 2018a. “Digital Government.” In *Fiscal Monitor: Capitalizing on Good Times*. Washington, DC, April.
- . 2018b. *Fiscal Transparency Handbook*. Washington, DC: International Monetary Fund.
- . 2018c. “Review of 1997 Guidance Note on Governance—A Proposed Framework for Governance Engagement.” IMF Policy Paper, Washington, DC.
- Joshi, Suhas, and Minh van Nguyen. 2016. “A Study of FMIS in Four Asian Countries.” IMF Public Financial Management Blog, January 19.
- Khan, Abdul, and Mario Pessoa. 2010. “Conceptual Design: A Critical Element of a Successful Government Financial Management Information System Project.” IMF Technical Notes and Manuals 10/07, Washington, DC.
- McClure, Dave. 2018. *Digital Government Transformation*. Arlington, VA: Accenture Federal Services.
- McKinsey Digital. 2017. “How Digital Reinventions are Pulling Away from the Pack.” New York: McKinsey & Company.
- . 2012. “Delivering Large-Scale IT Projects on Time, on Budget, and on Value.” New York: McKinsey & Company.
- Mitsch, Florian, Brian Olden, Marcos Poplawski-Ribeiro, and Lamy Kejji. 2017. “Now cashing: Using Daily Fiscal Data for Real-time Macroeconomic Analysis.” In *Digital Revolutions in Public Finance*, edited by Sanjeev Gupta, Michael Keen, Alpa Shah, and Geneviève Verdier. Washington, DC: International Monetary Fund.
- US Agency for International Development (USAID). 2008. *Integrated Financial Management System: A Practical Guide*. Arlington, VA: USAID.
- Uña, Gerardo, and Carlos Pimenta. 2015. “Integrated Financial Management Information Systems in Latin America: Strategic Aspects and Challenges.” In *Public Financial Management in Latin America: The Key to Efficiency and Transparency*, edited by Carlos Pimenta and Mario Pessoa. Washington, DC: Inter-American Development Bank and International Monetary Fund.
- Wiest, Benoit. 2019. “Promoting Integrity in the Public Sector—How Can New Technologies Help?” IMF Public Financial Management Blog, January 7.
- World Bank Group. 2016a. “Project Performance Assessment Report: Malawi—Financial Management, Transparency and

Accountability Project.” Report 103060, World Bank Group, Washington DC.

———. 2016b. Project Performance Assessment Report: Zambia—Public Sector Management Program Support Project. Report 106280, World Bank Group, Washington, DC.

———. 2016c. World Development Report 2016: Digital Dividends. Washington, DC: World Bank.