

CONICET



UNIDAD DE AUDITORIA INTERNA

INFORME DE AUDITORIA INTERNA  
N° 1709

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

JUNIO 2017



**INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709**

**Informe analítico**

**Tecnología de la Información**  
**Metodología de Desarrollo de Sistemas**

I.- Título .....	2
II.- Objetivo .....	2
III.- Alcance .....	2
IV.- Tarea realizada .....	3
V.- Marco de Referencia .....	4
VI.- Observaciones y Recomendaciones .....	7
VII.- Opinión del auditado .....	12
VIII.- Conclusión .....	12

## **INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709**

### **Informe analítico**

#### **I. TITULO**

Informe de Auditoría Interna sobre la Metodología de Desarrollo de Sistemas utilizada por la Gerencia de Organización y Sistemas.

El presente informe se realiza en el marco de las actividades planificadas para 2017 de la Unidad de Auditoría Interna, debidamente aprobadas por la Sindicatura General de la Nación a través de Nota NO-2017-00961780 SG-CDMEyS

#### **II. OBJETIVO**

Analizar la Metodología de Desarrollo de Sistemas utilizada por la Gerencia de Organización y Sistemas en rubros específicos.

#### **III. ALCANCE**

La auditoría abarca el ámbito de la gerencia de Organización y Sistemas, el análisis de la metodología utilizada por los equipos de desarrollo de sistemas mediante entrevistas al personal y el análisis de la documentación disponible.

Las actividades se realizaron de conformidad con las Normas Generales de Control Interno, Normas de Auditoría Interna Gubernamental y el Manual de Control Interno Gubernamental, aprobados por la Sindicatura General de la Nación mediante las Resoluciones N° 152/2002, 172/2014 y 03/2011, respectivamente.

Para la elaboración del presente informe se verificaron los criterios fijados por las Normas de Control Interno para Tecnología de la Información para el Sector Público Nacional, definidas en la Resolución N° 48/05 de la Sindicatura General de la Nación, en particular en su capítulo 7. Desarrollo, Mantenimiento o Adquisición de Software de Aplicación.

## INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709

### Informe analítico

Las tareas de relevamiento, planificación y emisión del Informe se desarrollaron entre los meses de abril y junio de 2017, en tanto las tareas de campo se efectuaron del 28 de abril al 11 de mayo del presente año.

El presente informe se refiere a las observaciones y conclusiones sobre el objeto de la tarea hasta la fecha precedentemente indicada y no contempla la eventual ocurrencia de hechos posteriores que pudieren modificar su contenido.

#### IV. TAREA REALIZADA

Los principales procedimientos de auditoría aplicados consistieron en:

- Administración de entrevistas con integrantes del área de Sistemas:
  - Gerente de Organización y Sistemas.
  - Responsable de ingeniería de procesos.
  - Líder de integración técnica transversal.
  - Líder/responsable del ambiente de producción de los sistemas.
  - Líderes de Proyecto de los equipos de desarrollo de sistemas.
  - Responsables de tareas específicas, integrantes de los equipos de desarrollo de sistemas y/o de la gerencia de Organización y Sistemas.
- Relevamiento de procedimientos, metodología y documentación:
  - La documentación de la Metodología de Desarrollo de Sistemas utilizada: estándares de diseño, programación, pruebas (testing) y puesta en producción.
  - La complementación con el esquema de administración de proyectos usado en cuanto a la relación con los distintos niveles de usuarios involucrados en la formulación de requerimientos, aprobación, pruebas y aceptación de los sistemas.
  - Los mecanismos de priorización y seguimiento de los desarrollos nuevos y las modificaciones de mantenimiento tanto en lo referente a las mejoras como a la solución de errores surgidos con funciones en producción.

INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709

**Informe analítico**

- La documentación de mantenimiento.

**V. MARCO DE REFERENCIA**

El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) fue creado por Decreto Ley N° 1291 del 5 de febrero de 1958, respondiendo a la necesidad de estructurar un organismo académico que promoviera la investigación científica y tecnológica en el país; y es actualmente el principal organismo dedicado a la promoción de la ciencia y la tecnología en la Argentina, como organismo descentralizado dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT).

La estructura vigente, aprobada por el Decreto PEN N°310 del 29 de marzo de 2007, comprende en su conformación a la Gerencia de Organización y Sistemas, cuya responsabilidad primaria es: *"Contribuir al desarrollo y mejoramiento de la capacidad de gestión de la administración central del CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS central y su red institucional mediante el desarrollo e implantación de instrumentos de transformación institucional hacia la gestión electrónica de trámites y proporcionar servicios de gestión documental, informática y de comunicaciones"*.

La norma le asigna las siguientes funciones:

- Proporcionar a los usuarios de la red institucional y a la administración central del CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS el soporte de gestión electrónica de trámites y realizar la gestión de atención y orientación de usuarios.
- Realizar la ingeniería y reingeniería de los procesos de gestión de la administración central y la red institucional del CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS y proporcionar soporte y asistencia a su implantación



## **INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709**

### **Informe analítico**

GACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS; realizar las correspondientes implantaciones de los sistemas en cuanto a software y hardware así como proporcionar asistencia técnica a usuarios en las puestas en marcha y promover acciones de certificación de calidad de procesos.

- Administrar la infraestructura informática y de comunicaciones de la institución en cuanto a software y equipamiento y realizar la gestión de su mantenimiento.
- Proporcionar a toda la organización el servicio de gestión de documentación administrativa, incluyendo su recepción y distribución a través de mesas de entrada y soporte de gestión electrónica de trámites.

La Gerencia se encuentra conformada por tres Direcciones:

- Dirección de Gestión de Usuarios y Red.
- Dirección de Ingeniería de Procesos.
- Dirección de Informática.

#### **Integración de los equipos de la Gerencia:**

Cuatro (4) Líderes de proyecto tienen a su cargo un grupo de los sistemas desarrollados o mantenidos por la gerencia de Organización y Sistemas:

1. Grupo de sistemas: SVT, SIDO, SIBI, con una estructura de roles: 1 equipo de análisis funcional y testing multiproyecto compartida con el grupo 2, SVT: 2 analistas funcionales, 2 desarrolladores, 2 analistas testing (1 participa en análisis y requerimientos), SIBI: 1 analista funcional/de testing compartido con SIDO, 3 desarrolladores. SIDO: 1 analista funcional/de testing compartido con SIBI, 1 desarrollador.
2. Grupo de sistemas: SIGEF, SIAF, sistemas web, con una estructura de roles: 1 equipo de análisis funcional y testing multiproyecto compartida con el grupo 1, SIGEF: 4 desarrolladores, 1 analista test. SIAF: 2 desarrolladores, 1 analista test.

## INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709

### Informe analítico

3. Grupo de sistemas: SIGEVA, SIMIO, Repositorio Conicet Digital, con una estructura de roles: 3 analistas funcionales y mesa de ayuda, 9 desarrolladores de los cuales 4 también cumplen funciones de testing. Este equipo tiene la particularidad de atender, además de los clientes/usuarios internos, a toda la comunidad externa de usuarios (50+) del sistema. Se proyecta la conformación de una comunidad de desarrollo con aportes de clientes externos.
4. Grupo de sistemas: SIGERH. Intranet, SIGEO, SINE, con una estructura de roles multifuncional: 1 analista funcional y técnico y desarrollador, 2 analistas técnicos y desarrolladores, 2 desarrolladores, 2 analistas de testing y documentación, 1 analista de mesa de ayuda y seguimiento de incidencias.

En todos los casos los grupos tienen un Líder de Proyecto que coordina y participa de todas las tareas.

Adicionalmente a los grupos de desarrollo, la gerencia cuenta con 2 áreas:

- Un equipo de ingeniería de procesos, con 1 Líder y 4 analistas.
- El área de infraestructura y asistencia (soporte), con 1 Líder, 3 personas para soporte de operaciones, 3 personas de investigación y desarrollo de tecnologías, 2 personas de redes/telecomunicaciones, 2 personas para gestión de permisos de usuarios y 3 personas de mesa de ayuda.

Cabe señalar que a partir del lanzamiento del proyecto de reemplazo de la intranet del Conicet en el año 2015, comenzó un proceso de relevamiento y publicación de la información relacionada con las herramientas de Tecnología de la Información que marcó el comienzo de un proceso de homogeneización de herramientas y plataformas de desarrollo y producción de los sistemas.

## INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709

### Informe analítico

#### VI. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

##### 1. Arquitecturas no totalmente articuladas.

A partir de la puesta en marcha de las actividades de ordenamiento y homogeneización de las tecnologías, herramientas y arquitectura de los sistemas, y, en particular, desde la creación del rol de Líder de integración técnica transversal a los equipos de desarrollo, se avanzó mucho en la formalización de estos aspectos. Como ya se mencionó anteriormente, el proyecto de reemplazo de la intranet impactó favorablemente, en ese sentido, en todas las aplicaciones de la gerencia. Revirtiendo la práctica anterior, se relevaron y publicaron las pautas de uso de las herramientas usadas en los distintos ambientes del ciclo de desarrollo (programación y pruebas unitarias, pruebas de integración, homologación, producción). Hay algunas buenas piezas de documentación que reflejan este trabajo, pero la mayoría de los detalles que van más allá de las definiciones básicas sigue siendo "dependiente-de-las-personas", con el atenuante que la información está compartida.

Este proceso de integración y ordenamiento en cuanto a los criterios técnicos y los esquemas o ambientes de trabajo usados para los desarrollos de sistemas tiende a estandarizar los distintos equipos, manteniendo particularidades producto de la experiencia y por características propias de algunos proyectos.

Si bien hay arquitecturas definidas, tal como decimos en más arriba, mientras no estén totalmente articuladas se corren riesgos de introducirse cambios imprevistos por modificaciones simples.

##### **Recomendación:**

*Instrumentar las medidas necesarias para la articulación de las arquitecturas referidas.*

##### 2. El proceso de desarrollo de sistemas no se encuentra suficientemente documentado.

El proceso de desarrollo de sistemas se encuentra insuficientemente documentado. En

## INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709

### Informe analítico

#### **2. El proceso de desarrollo de sistemas no se encuentra suficientemente documentado.**

El proceso de desarrollo de sistemas se encuentra insuficientemente documentado. En oportunidad de la auditoría realizada por la SIGEN en 2016 (Controles de Tecnología de la Información del entorno de procesamiento del Sistema de Vinculación Tecnológica - SVT-, de enero de 2017) se comenzó con la diagramación de un estándar, no obstante aún está pendiente la descripción detallada de las instrucciones de trabajo para cada proceso.

#### **Recomendación:**

*Completar el proyecto de documentación del proceso de desarrollo de sistemas y mantenerlo actualizado.*

#### **3. Conformación de los distintos equipos de desarrollo, metodologías.**

**3.1.** Existen diferencias en cuanto a los roles cubiertos por los integrantes de los equipos. Se destacan a continuación variantes a la secuencia de tareas del ciclo de desarrollo de sistemas (formulación, análisis y documentación de requerimientos, especificaciones de diseño, diseño, programación (desarrollo) y pruebas (testing)).

Como ya se mencionó anteriormente, por un lado, en los equipos afectados a los sistemas SVT, SIDO, SIBI, SIGEF y SIAF existe una estructura común (horizontal a los proyectos) a cargo del análisis funcional y el testing. Uno de los analistas de testing cumple también funciones de análisis y requerimientos.

Por otra parte en los equipos afectados a los sistemas SIGEVA, SIMIO y Repositorio Conicet Digital, algunos desarrolladores también cumplen funciones de testing.

Asimismo en los equipos afectados a los sistemas SIGERH, Intranet, SIGEO y SINE algunos integrantes tienen roles multifuncionales: 1 analista es simultáneamente funcional y técnico y además desarrollador, y 2 analistas técnicos son también desarrolladores.

Se usan variantes de la metodología de desarrollo ágil, basada en iteraciones con el menor tiempo posible entre el diseño y la entrega al usuario, y en algunos casos metodolo-



## INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709

### Informe analítico

gía "en cascada", con mayor énfasis en la formalización. El equipo a cargo del SVT utiliza una metodología más formalizada (menos ágil, más en cascada) para formalizar los avances y controlar mejor el planeamiento y los acuerdos del cronograma del proyecto con el usuario.

#### **Recomendación:**

*Teniendo en cuenta la diversidad de los perfiles y las variantes metodológicas en uso, es particularmente necesario documentar los diseños y desarrollos de manera que puedan ser comprendidos y continuados por otros agentes.*

3.2. No todos los sistemas que están en producción que fueron desarrollados por los equipos de la Gerencia de sistemas. En algunos casos se utilizan sistemas licenciados a empresas proveedoras (que proveen esquemas propios de mantenimiento) y en otros, sistemas desarrollados por terceras partes y posteriormente entregados a la Gerencia para su mantenimiento.

#### **Recomendación:**

*La homogeneización del proceso de desarrollo debe abarcar también los casos en los que se contrata a terceros para luego estar a cargo de la gerencia de Organización y Sistemas la producción y/o el mantenimiento de la aplicación.*

#### **4. Falta de coordinación en los requerimientos de sistemas.**

Se verifica la existencia de una amplia demanda en materia de requerimientos de sistemas, que se canaliza por múltiples vías hacia la gerencia de Organización y Sistemas. En algunos casos el Directorio traslada sus inquietudes a las áreas sustantivas (gerencias), y en otros, interactúan directamente con sus "proveedores" en la gerencia de Organización y Sistemas. En muchos casos los requerimientos de los usuarios no llegan formalizados, y se formalizan en minutas, memos o mails en el peor de los casos.

Estas prácticas, si bien son "ágiles" atentan contra la coordinación de los temas pendientes de resolución, aunque finalmente la planificación y priorización de los requerimientos

## INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709

### Informe analítico

sea resuelta por el Gerente.

**Recomendación:**

*Acelerar la definición y seguimiento de un Plan de Sistemas teniendo en cuenta el monitoreo de todas las variables involucradas (objetivos, alcance, estudios de factibilidad, análisis de los riesgos, asignación de responsabilidades, y el presupuesto de plazos y costos), articulado con un Plan Estratégico del Conicet, incorporando al ciclo de desarrollo herramientas que incluyan la formalización de los requerimientos, más allá de los prototipos.*

**5. No se ha estandarizado el uso de una única herramienta de documentación de diseño.**

El Enterprise Architect se usa en forma descentralizada y, en algunos casos, se aplican otras herramientas de diseño o simplemente de diagramación gráfica.

**Recomendación:**

*Definir herramientas que soporten la fase de documentación de diseño, impulsar su uso horizontalmente en la gerencia y también, en lo posible, en la relación con los usuarios, para lograr documentar aspectos que van más allá de los prototipos; evaluando además la factibilidad de integrar con la etapa de testing (generación, eventual automatización) de casos de prueba.*

**6. Falta de formalización en el área de pruebas(testing).**

Con relación al área de testing, que depende en gran medida del factor humano, se constata la existencia de pocos casos de prueba documentados que garanticen el funcionamiento de un sistema tras una eventual modificación que se le instrumente.

Asimismo, es escasa la participación de los usuarios en las pruebas.

**Recomendación:**

*Documentar sistemáticamente y de manera adecuada las pruebas a realizarse tras cada*



INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709

**Informe analítico**

*modificación que se implemente a los sistemas.*

**7. Uso de herramientas de soporte al proceso de desarrollo.**

Las herramientas de automatización de casos de prueba de alto nivel, de integración continua y de administración de pruebas en proyectos ágiles disponibles se usan poco debido a la escasez de recursos humanos entrenados en el uso de las mismas, ya que se requiere la asignación de personal específico para dar mayor dedicación a la actividad de testing.

**Recomendación:**

*Dotar a la actividad de testing de los recursos humanos necesarios, de modo tal que se garanticen tanto su adecuado funcionamiento como el mayor aprovechamiento de las herramientas disponibles.*

**8. Se verifica la ocurrencia de situaciones que impiden planificar correctamente la puesta en producción**

Por diferencias entre los ambientes de testing y producción en situaciones en que se evidencian errores posteriores a la puesta en producción de una nueva versión, se requieren operativos relámpago de corrección del error sobre la versión recientemente instalada, sin reproceso porque los artefactos (scripts) que modifican estructuras de bases de datos a veces no son transaccionales (reversibles, no admiten restauración al estado anterior).

Por otra parte, aún no se ha formalizado el Plan de Contingencia Informático (PCI), situación observada por la SIGEN en el informe ya mencionado.

**Recomendación:**

*Eliminar las diferencias entre los ambientes de testing y producción y formalizar y poner en vigencia el Plan de Contingencia Informático y, en el marco del mismo, incluir e instrumentar como parte de sus procesos la posibilidad de realizar restauraciones (rollback).*

INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709

Informe analítico

**9. Alta rotación de personal capacitado.**

Se evidencia una alta rotación de personal, hecho que afecta el correcto funcionamiento de los procesos y del área en general ya que dependen de las personas como repositorios del conocimiento y la experiencia acumulada.

Esta variable impacta fuertemente en los costos de desarrollo, no solo por el esfuerzo requerido para absorber (parcialmente) el conocimiento de la persona que se retira, sino que multiplica el esfuerzo (del capacitador) y el tiempo para ser productivo requeridos para la capacitación del nuevo recurso.

**Recomendación:**

*Implementar medidas que favorezcan la permanencia en CONICET de los recursos humanos capacitados y formados por el Organismo.*

**VII. OPINIÓN DEL AUDITADO**

Las observaciones y recomendaciones incluidas en el presente informe fueron informadas al Gerente del área auditada quien acordó con las mismas y aportó sus comentarios, los que fueron tenidos en cuenta.

**VIII. CONCLUSIÓN**

En virtud de la tarea realizada puede concluirse que la Metodología de Desarrollo de Sistemas utilizada por la Gerencia de Organización y Sistemas da respuesta razonablemente a las necesidades del Organismo.

En la ecuación producción-documentación los equipos de trabajo de la gerencia se inclinan hacia la producción, fundamentalmente debido al alto nivel de demanda y a la experiencia históricamente favorable, ya que no se han registrado pérdidas graves de información por falta de documentación.

No obstante, las situaciones señaladas como observaciones constituyen obstáculos a



**INFORME DE AUDITORIA INTERNA N° 1709**

**Informe analítico**

salvar en pos de optimizar los procesos y mejorar los productos y servicios producidos, que dependen en gran medida de las personas como repositorios del conocimiento y la experiencia acumulada y de circuitos de requerimientos informales.

En este sentido, y a pesar de que el enfoque utilizado históricamente ha arrojado resultados satisfactorios en la ecuación costo (de documentación) / beneficio (uso de la documentación producida-reducción de la capacidad productiva), el riesgo de pérdida de activos estratégicos se mantiene vigente.

Buenos Aires, 31 de mayo de 2017.



Comp. Cient. Ricardo M. Rényi  
Auditor Adjunto de Sistemas  
Unidad de Auditoría Interna



FERNANDO O. LOSADA  
AUDITOR INTERNO TITULAR  
CONICET