

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Servicio Nacional de Salud Animal

MODELO DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Departamento de Tecnología de Información

Contenido

Introducción	2
Objetivo General	2
Arquitectura de los sistemas.....	3
Diseño de Sistemas en Capas	4
Tendencia de las tecnologías de información en la industria	5
Arquitectura tecnológica para el SENASA.....	6
Legislación implementación sistemas integrados.....	7
Modelo de Información Propuesto	8
Componentes tecnológicos importantes.....	8
1. Infraestructura computacional	8
2. Firma Digital	9
3. Base de Datos robusta	10
Modelo de información.....	10
Conclusiones y Recomendaciones	12
1. Modelo de Arquitectura de Información:	12
2. Desarrollo de sistemas prioritarios según lo establezca la dirección general.	13
3. Asignación de recursos para Desarrollo y Mantenimiento.....	13
4. Mantenimiento y Actualización de Hardware y Software	13

Introducción

El Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) administra una gran cantidad de información relacionada con el sector pecuario del país.

La información es gestionada por Direcciones con ámbito Nacional y ejecutada por el personal en las Direcciones Regionales y cubre áreas tan diversas como lo son alimentos para animales, medicamentos veterinarios, inocuidad de productos y su productos de origen animal, salud reproductiva, denuncias ambientales y bienestar animal, resultados de análisis de laboratorio veterinarios, trazabilidad animal, importación y exportación pecuaria, entre otros.

Multiplex factores han generado que esta información no se haya automatizado e integrado, evitando la generación de reportes oportunos para la toma de decisiones.

La falta de automatización tiene también como consecuencia la complejidad de los trámites tanto a nivel interno como para los usuarios externos, además de la alta generación de papel en contra del medio ambiente.

A través del uso intensivo de las tecnologías basadas en Internet, los desarrollos tradicionales –tipo cliente-servidor-, han perdido vigencia y están entrando en una curva pronunciada de obsolescencia. Estos sistemas se han convertido en soluciones computacionales limitadas donde aspectos como la escalabilidad y mantenimiento son sumamente costosos y además, carecen de integración y aprovechamiento del poder computacional que las nuevas tecnologías de hardware, software y comunicaciones ofrecen. Como respuesta a ello, ha emergido una nueva forma de diseñar y desarrollar aplicaciones que abren pasó al mejoramiento y la optimización del proceso de desarrollo de software: el diseño de sistemas utilizando Arquitecturas de Capas.



Este documento tiene como objetivo informar sobre la situación existente y el modelo de información requerido a nivel institucional para poder integrar todas áreas operativas del SENASA, generado información que facilite la toma de decisiones en apoyo a los productores y la salud pública del país.

Objetivo General

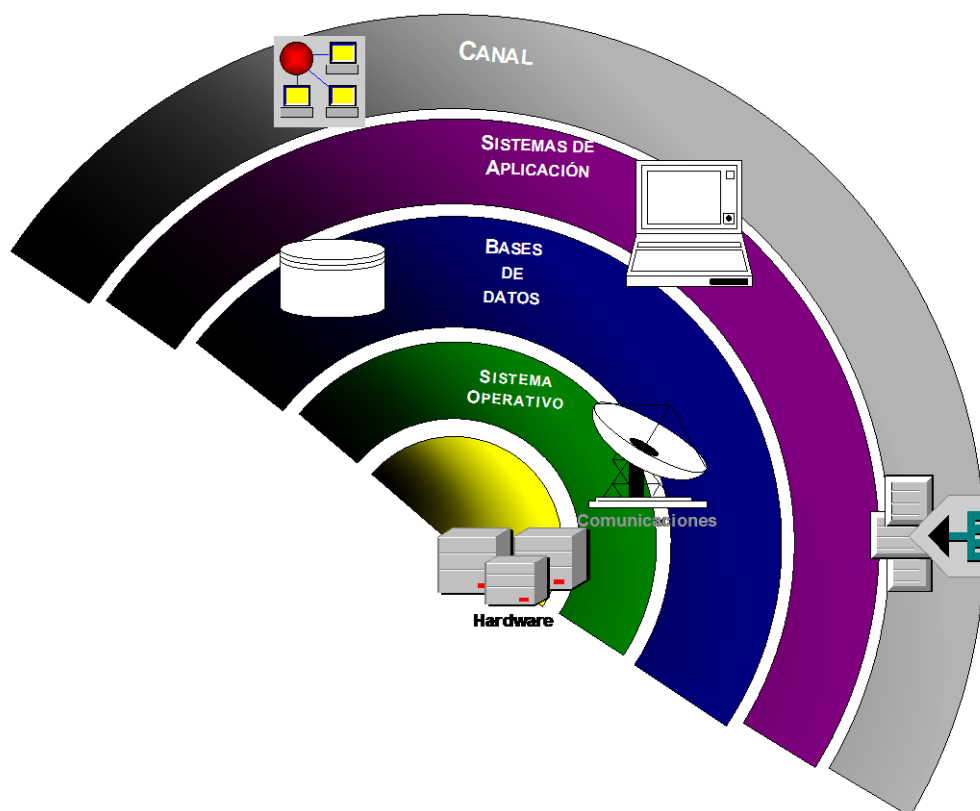
Definir las directrices básicas para implantar la infraestructura de Sistemas y Tecnologías de Información que permitirá al SENASA, potenciar su función, proveer los servicios que la sociedad y el marco legal costarricense le demandan y situarse en una posición que, mediante la aplicación de las tecnologías de información, le permita consolidar el proceso de modernización en el cual se encuentra inmersa.

Arquitectura de los sistemas

La tecnología ha hecho posible la comunicación integrada de datos, voz e imágenes entre distintos equipos y usuarios incrementando a la vez la función de distribución oportuna de la información negocio, al permitir que cada cliente o proveedor accese fácilmente los servicios sustantivos y de apoyo que provee la Institución. A continuación se presenta un diagrama con los componentes básicos de esta arquitectura.

Bajo este enfoque se recomienda la arquitectura compuesta por dos áreas (bloques), a saber: Gestión, Operativa y Sustantiva. El bloque de Gestión engloba los mecanismos y sistemas para obtener información de gestión básica para la toma de decisiones. La Operativa está conformada por los Sistemas de Apoyo (Financiero-Contable, Proveeduría, Recursos Humanos y los Sistemas de Automatización de Oficinas y Mensajería). La Sustantiva está compuesta por los Sistemas técnicos relacionados directamente con el del negocio (Medicamentos, Importación - Exportación, Trazabilidad, Registro de Establecimientos, entre otros).

Las nuevas soluciones de sistemas de información deben considerar la integración de los distintos canales de presentación, plataformas de hardware, software y las interfaces necesarias para acceder los distintos productos y servicios, de tal forma que una operación determinada sea soportada por los mismos procesos y transacciones, independientemente del canal de distribución utilizado para realizarla y suministrar información de gestión desde distintas vistas.



En la Figura 1: Arquitectura genérica se representa un sistema de aplicación sobre múltiples capas y su relación con la infraestructura tecnológica, el cual se implementa sobre una arquitectura “multi-capas” de servidores representada en la Figura 1: Ejemplo de una aplicación en tres capas.

Diseño de Sistemas en Capas

El modelo de arquitectura por capas, es el que se determina como el más adecuado para el desarrollo de los nuevos sistemas en la Institución. Lo anterior porque se ha redefinido el concepto tradicional de diseñar y desarrollar sistemas mediante la introducción de propuestas y esquemas de desarrollo que explotan al máximo las tecnologías existentes de hardware y software.

El desarrollo de sistemas en capas, plantea un nuevo concepto de abstracción del software, proponiendo la separación funcional de los sistemas en capas lógicas que integradas entre sí conformen un sistema con funcionalidad completa. Esta separación busca dividir la interfaz con el usuario, la seguridad, las reglas del negocio y el repositorio de datos, de tal forma que la independencia funcional de estas partes se logre mediante pequeños componentes de software. Estas capas no corresponden necesariamente al modelo físico de las computadoras en una red, pero sí a la partición lógica de la aplicación. Vale la pena mencionar que al respecto, la Institución está utilizando estos nuevos paradigmas en los sistemas que se encuentran en desarrollo.

Estas interfaces utilizan objetos de negocios de la capa intermedia, los cuales no deben ser cambiados y poseen las mismas implementaciones para cualquier interfaz, ya que los módulos de presentación solamente deben respetar las interfaces de comunicación con cada objeto, estableciendo un protocolo de comunicación. Inclusive los objetos pueden estar desarrollados en lenguajes diferentes, pero como se encuentran empaquetados, la implementación es transparente a la capa de presentación.

El diseño de múltiples capas tiene ventajas sobre el modelo tradicional de dos capas (cliente – servidor), o sobre el diseño en una capa, como por ejemplo:

- **Añade modularidad:** Se facilita el modificar o reemplazar una capa sin que esto afecte a otras capas, cada capa es independiente de la otra. La implementación de los objetos es independiente y transparente.
- **Permite equilibrar la carga:** Se separan las funciones de las aplicaciones, de las de bases de datos facilitando la implementación del equilibrio de carga, esto es, distribuir los procesos uniformemente en una red, por ejemplo la de los servidores de aplicaciones.

- **Reusabilidad:** Se puede compartir y re-utilizar componentes y servicios creados, y distribuirlos a través de una red de computadoras.
- **Flexibilidad:** Se pueden realizar cambios a nivel de la lógica de negocios sin que esto afecte la interfaz del usuario y el modelo de dato.
- **Manejabilidad:** Se pueden dividir proyectos grandes y complejos en unidades más simples y diseñarlos a través de diferentes equipos de programación. Definiendo inicialmente la interfaz de los objetos, se pueden dedicar equipos para el desarrollo de la interfaz y desarrollo de la lógica de negocios en forma paralela.
- **Escalabilidad:** se pueden agregar usuarios clientes sin necesidad de reinstalar todo el software, únicamente el de presentación, sobre todo cuando éste no es basado en un “browser” estándar.

En la arquitectura en múltiples capas, el ambiente de desarrollo es más difícil de administrar que un ambiente visual simple para dos capas porque existe software adicional que se debe controlar, como los servidores de transacciones y seguridad, y no solamente el lenguaje de programación. Sin embargo lo anterior es totalmente transparente para el Usuario Final.

Tendencia de las tecnologías de información en la industria

Un análisis del tipo de tecnología que utilizan las instituciones que proveen servicios a través de Internet, similares a los que debe proveer la Institución, presenta las siguientes características:

- Existe una fuerte orientación a ofrecer servicios personalizados a través de interfaz WEB, de manera que tanto los clientes internos como los externos, tengan acceso a la información que les es autorizada, independientemente del lugar físico en el que se encuentren.
- Lo anterior facilita la posibilidad de brindar a través de herramientas automatizadas, servicios personalizados bajo la modalidad de “autoservicio”. En este caso la posibilidad de efectuar solicitudes de servicio, ver estados de gestiones y proyectos, efectuar pagos vía transferencias electrónicas, solicitudes remotas de información, emitir reportes sobre estados de gestión, avisos sobre posibles requerimientos, entre otros, crean un potencial casi ilimitado en el proceso de modernización de la Institución y mejoras significativas de servicio al cliente.
- Se observa también una fuerte tendencia hacia el desarrollo de aplicaciones bajo ambiente gráfico utilizando arquitecturas basadas en servicios (SOA) utilizando metodologías y herramientas orientadas al diseño e implantación de aplicaciones bajo paradigmas de objetos.

- Otro elemento importante que se observa está relacionado con la utilización de modelos de datos relacionales utilizando sistemas operativos de ambiente gráfico y modelos de replicación automática de datos para aplicaciones que requieren procesos transaccionales de alta disponibilidad.

Todas estas características están inmersas en el modelo de tecnologías de información propuesto en este apartado, las cuales si bien es cierto se encuentran aún en estado de consolidación, definitivamente están marcando la tendencia de la industria de estas tecnologías a mediano plazo.

Arquitectura tecnológica para el SENASA.

En esta sección se describe la arquitectura tecnológica requerida para la implantación de los sistemas de información contemplados e incluye las necesidades de equipo de cómputo, software de operación básico, plataforma y comunicaciones.

El objetivo fundamental de la estrategia tecnológica es el de garantizar la infraestructura adecuada en el ámbito computacional, capaz de soportar la visión del negocio en forma oportuna, eficiente y efectiva.

Para este efecto, se consideró el estado de la tecnología y las tendencias en este campo, así como la base tecnológica actualmente en operación, de tal forma que la Institución logre contar con Tecnologías de Información que le proporcionen la flexibilidad necesaria, acorde con las necesidades actuales y que a la vez, le permita el crecimiento para cubrir las necesidades futuras en esta área. Lo anterior se fundamenta en las siguientes razones.

Los estándares: “OLE DB”, “ADO” y sobre todo “XML” permitirán que diferentes sistemas se enlacen para compartir cualquier información que la Institución requiera. En el caso concreto de capas de presentación se recomienda el uso del sistema operativo Windows 7 o superior (por las inversiones que la Institución ha efectuado al respecto) y para los servidores de aplicaciones MS Windows 2008 Server o superior.

Los datos basados en SQL relacional permiten obtener fácilmente información, mejorar la integridad de los datos y flexibilidad ante cambios en los requerimientos del negocio. Las bases de datos a utilizar, deben basarse en el Modelo Relacional con el estándar SQL para facilitar la accesibilidad de los datos a través de distintas localidades. Para motores de bases de datos relacionales, se recomienda el motor MS SQL Server 2008 R2 o superior. Lo anterior sobre todo, basados en las inversiones y las aplicaciones más recientes que se encuentran en producción. Para el desarrollo de nuevas aplicaciones se recomienda utilizar los ambientes MS Dot Net 2005 o superior.

Con el fin de proveer sistemas que sean fáciles de utilizar e integrar con distintas plataformas de hardware, se deben adoptar tecnologías bajo estándares GUI “Grafical User Interfase”, preferiblemente bajo un “Browser”. Estas tecnologías permiten reducir el tiempo de entrenamiento, al presentar la información de forma amigable para el usuario, y obtener ventajas al distribuir el poder de cómputo sobre las microcomputadoras, utilizando la red de comunicaciones. Para este caso en particular se recomienda el uso del Browser MS InterNet Explorer en la versión más reciente para cuando las aplicaciones comiencen a operar.

Es importante que se diseñen aplicaciones sobre ambientes que permitan flexibilidad para modificar rápidamente los requerimientos del negocio. Se deben utilizar ambientes de desarrollo tipo Generadores de Aplicaciones para minimizar el tiempo y el costo de modificar sistemas existentes e implementar nuevos productos o servicios. Como se mencionó anteriormente, la recomendación al respecto es MS Dot Net.

Los datos e información son un recurso estratégico y crítico para el negocio. Deben adquirirse e implementarse aplicaciones y software con alta seguridad para proteger y asegurar la red de comunicaciones a todos los posibles niveles. Adicionalmente, se deben implementar procedimientos preventivos y de control, incluyendo herramientas actualizadas para detectar virus y accesos no autorizados. Cuando comiencen a implementarse servicios y se pongan a disposición a través de una Intranet o de Internet, debe evaluarse la seguridad física y lógica de la red y garantizar una tecnología actualizada relacionada con los “firewall” y el antivirus.

Es importante que los sistemas se desarrollen utilizando el motor de base de datos MS SQL Server en su versión más reciente y estable. Una vez que los nuevos sistemas, bajo los nuevos estándares entren en producción, y para garantizar aspectos de continuidad de servicio “7x24”, será necesario contar con procedimientos y herramientas para recuperar información y datos.

Para esto, deben implementarse mecanismos automatizados que consideren los ambientes y plataformas en forma integral, que realicen operaciones automáticas de respaldo y recuperación de información en línea. De esta manera, se reducen los costos de operación, el soporte requerido y además, se disminuye el tiempo de recuperación entre fallas.

En función de la operación y el nivel de servicio requerido por el negocio, se deben evaluar y configurar oportunamente los servidores para soportar las nuevas características de software, bases de datos y comunicaciones con base en la función que realizan dentro del negocio e implantar redundancia cuando esto sea necesario.

Legislación implementación sistemas integrados

- Ley N°8220 Protección al Ciudadano del Exceso de Requisitos y Trámites Administrativos.

Conocida también como Ley de Simplificación de Trámites, fue creada en el 2002 con el objetivo de facilitar los trámites administrativos que los ciudadanos llevan a cabo diariamente.

- Ley Nº 8454: Ley de Certificados, Firmas Digitales y Documentos Electrónicos.

Ley donde se establece el uso de la firma digital con el objetivo de facilitar a los administrados los tramites.

- Ley No. No. 8292 Control Interno. Artículo 16.- Sistemas de información.

En esta ley en su artículo 16, se establecen las responsabilidades del jerarca institucional sobre la información y su automatización.

- N-2-2007-CO-DFOE Normas Técnicas para la gestión y el control de las Tecnologías de Información.

Esta normativa se creó con el objetivo de que las instituciones estandaricen su plataforma de Tecnología de información bajo estándares de calidad. En su Capítulo II específicamente habla sobre la planificación y el modelo de arquitectura de información institucional.

Modelo de Información Propuesto

Componentes tecnológicos importantes

1. Infraestructura computacional

Se estima que la institución puede contar con la colaboración de 527 puestos laborales, los cuales están aprobados por el servicio civil. Además se estima que con la oficialización de personas se va a contar con colaboradores externos los cuales van a llegar a más de 350.

Si la institución dentro de sus prioridades visualiza la automatización de procesos de manera digital, esto requiere tener la tecnología adecuada para que la automatización se convierta en una herramienta y no en una traba.

Esto contempla, el reemplazo constante en promedio de 100 a 150 computadoras por año, la misma tiene un duración de 3 a 4 años. Suponiendo que el estimado de personas que requieren equipo de cómputo es de 600, cada 4 años se le reemplazara el equipo a cada funcionario.

El tema de impresión sigue siendo importante y a pesar de que la tendencia es al uso digital y a la certificación de documentos por medio de firma digital, la impresión de documentos seguirá continuamente pero con un volumen menor. Si suponemos abrir una oficina por cantón (80), 8 Direcciones Nacionales, 8 Cuarentenas, y el campus Central con el Laboratorio y las Direcciona

Nacionales y Staff, se estima una cantidad de 300 impresoras mínimo. Además el tema de los oficializados el cual podría ser un estimado de 100 impresoras más.

Proyectos específicos como el de trazabilidad, requieren de equipos especializados como lectores de código de barras, GPS, lectores de radio frecuencia, e impresoras de código de barras. Mínimo por Región van a existir 3 oficinas para tramites de Registro y entrega de Guías, las cuales deben estar con el equipo antes mencionado.

Además existe el tema de comunicaciones, por lo que las oficinas donde se instalen estos equipos van a requerir conexión de Internet y con ello todo lo necesario como pago de la Conexión, Equipos de comunicación y cableado estructurado dentro de las oficinas y su respectivo mantenimiento.

2. Firma Digital

¿Qué es firma digital?

Es un método que asocia la identidad de una persona o un equipo, con un mensaje o documento electrónico, para asegurar la autoridad e integridad del mismo. La firma digital del documento es el resultado de aplicar algoritmos matemáticos a su contenido y, generando una firma digital del documento.

Para que la firma sea validad el Certificado Digital del firmante debe estar vigente, no estar revocado y que el uso del certificado digital sea el apropiado para la operación realizada (firma y no repudio).

¿Porque firma digital?

El uso acelerado de Internet y la necesidad de movilidad por parte los usuarios, provoco que se creara un método seguro para la identificación de manera digital.

El uso de únicamente un Usuario y Contraseña es un mecanismo poco seguro que permite a los hacker utilizar algunos metodologías informáticas para el robo de claves a través de phishing, malware, keylogger, fuerza bruta o ingeniería social.

La firma digital permite:

- La protección de la identidad.
- Autenticación confiable
- Comunicación segura a través de los sistemas digitales

La seguridad a través de Certificados Digitales y Firma Digital tiene las características de:

- El secreto nunca se expone, se protege en el dispositivo para Costa Rica en una Tarjeta Inteligente.
- El secreto posee gran complejidad con un tipo de algoritmo FIPS 140 nivel 2
- Combinación de “algo que sé (clave) y algo que tengo(Tarjeta Inteligente)”
- Posibilidad de revocación en línea.

3. Base de Datos robusta

La institución cuenta con dos servidores de Bases de datos que se comunican entres si para garantizar una continuidad de las operaciones de bases de datos. Esta comunicación se realiza utilizando la metodología de “mirror”, que a través de un servidor “testigo” realiza el cambio automático si existiera algún problema con el servidor principal.

Las bases de datos están instaladas bajo un motor de Base de Datos Microsoft SQL Server 2008. Microsoft SQL Server es motor base de datos y una plataforma de información integral que ofrece un completo conjunto de tecnologías y herramientas para obtener el máximo valor de la información con el menor coste total de propiedad. Este ofrece altos niveles de rendimiento, disponibilidad y seguridad, desarrolla una gestión más productiva.

Entre los beneficios están:

Las bases de datos de Microsoft ejecutan más bases de datos de misión crítica en comparación con las bases de datos de Oracle

- Proporciona 99,9999% de disponibilidad del tiempo de actividad.
- Mayor seguridad de una de las mejores plataformas de bases de datos.
- Líder en pruebas de rendimiento TPC-E.
- SQL Server ofrece un ahorro de 460% en el coste anual de administración por cada base de datos sobre Oracle.

Una política correcta de respaldos y un mantenimiento correcto a estos equipos, garantiza un rendimiento y disponibilidad de la información óptima para la institución y de esta manera tomar decisiones oportunas.

Modelo de información

El modelo de información institucional tiene un eje central que son los Establecimientos Agropecuarios, los cuales son registrados en el Sistema Integrado de Registro de Establecimientos Agropecuarios (SIREA).

El SIREA contiene dentro de su funcionalidad, además del registro de establecimientos agropecuarios, el registro y seguimiento de los Certificados Veterinarios de Operación, para que

de esta manera se relacionen de manera directa cada establecimiento con los requisitos que debe cumplir para poder operar las actividades.

Un segundo nivel contempla, las actividades realizadas por las Direcciones Nacionales de Medicamentos Veterinarios, Alimentos para Animales, Inocuidad de Productos y Subproductos de Origen Animal y Salud Reproductiva. Los cuales entre sus funciones establecidas contemplan en cada una de sus área el registro de establecimientos, el registro de los productos de ese establecimiento y la Inspección o auditoría a esos establecimientos.

Una función transversal a los anteriores es la importación y exportación, por lo que el modelo contempla la funcionalidad de manera integrada para todos; generando reportes gerenciales sobre comercio internacional de manera centralizada en una sola aplicación.

El Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios, realiza pruebas de laboratorio a todas estas direcciones. La complejidad del laboratorio genera la necesidad de poder dar seguimiento a la muestra desde su recepción hasta el resultado final.

También existen otros aplicativos importantes como el Sistema de Vigilancia Epidemiológica, cuyo objetivo principal es la generación de reportes de alertas sanitarias para la salud pública e informar a la OIE de estos eventos. Por lo que este sistema está íntimamente relacionado con el SIREA y el LANASEVE.

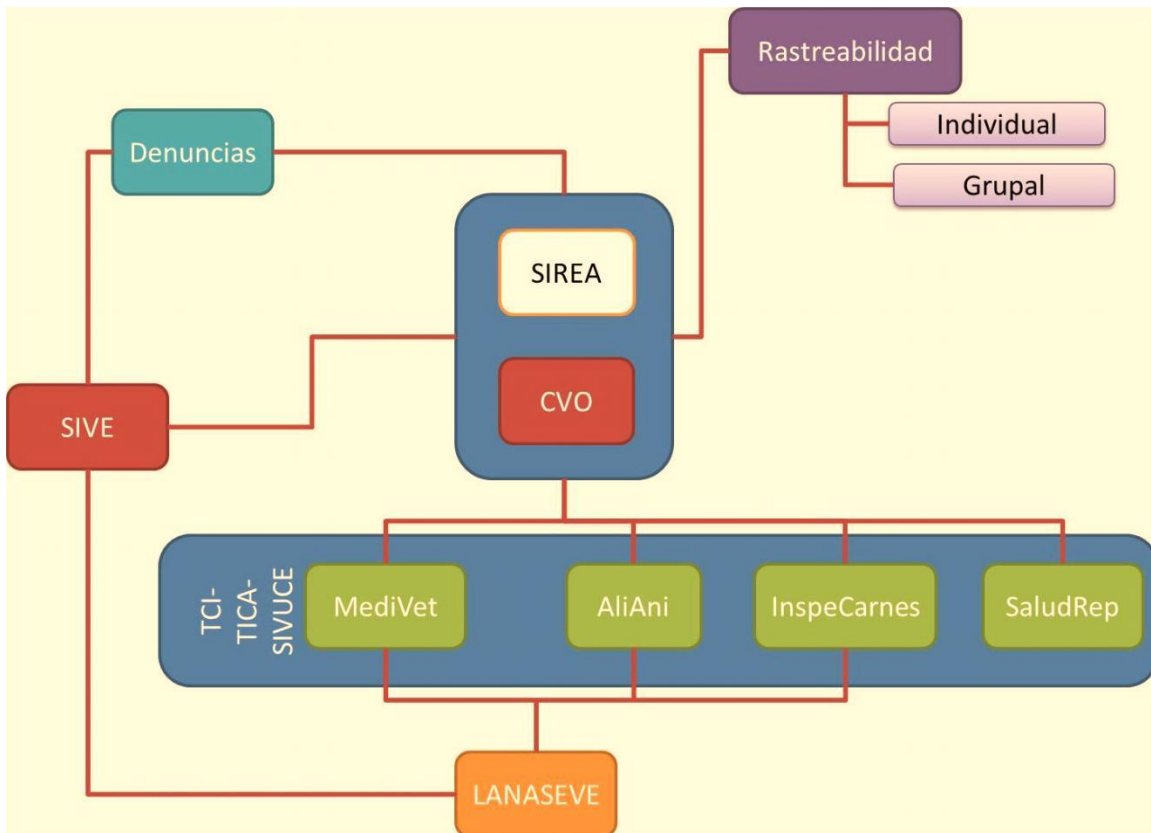
A nivel regional, el tema de las Denuncias ha aumentado significativamente, por lo que el sistema de registro de estos casos es muy importante. El SIREDES registra los eventos denunciados y que son atendidos por nuestros funcionarios.

También existen otros proyectos relevantes como son los de trazabilidad, el cual se deberá expandir a otras áreas y no solo al ganado bovino. Este sistema es de gran relevancia con respecto a la salud pública y al seguimiento de enfermedades.

Por último, la institución requiere de información que se encuentra en otras instituciones principalmente públicas. Y como parte de la interoperabilidad entre instituciones esta información debería ser accesada y consumida en nuestros sistemas. Algunos de los recursos que requerimos a nivel externo están los Regentes del Colegio de Médicos Veterinarios y el registro de Marcas del Registro Nacional.

A nivel Administrativo la información fluye de manera distinta. Por lo que se tomó la decisión de actualizar el BOS y realizar un desarrollo a la medida para la facturación de servicios, de esta manera se integran las áreas de gestión que como requerimiento obligatorio de las NIC's.

A continuación se presenta un pequeño diagrama, donde se ejemplifica esta relación institucional.



En la Figura 2: Diagrama de interacción entre la información en los sistemas en un modelo integral.

Conclusiones y Recomendaciones

1. Modelo de Arquitectura de Información:

En las Normas Técnicas para gestión y el control de las tecnologías de información de la Contraloría General de la República, se establece la normativa básica para atender las tecnologías de información a nivel de gobierno, esta está basada en el modelo de Estandarización internacional COBIT.

En su apartado II Planificación y organización, en su punto dos establece la necesidad de un Modelo de Información, “la organización debe optimizar la integración, uso y estandarización de sus sistemas de información de manera que se identifique, capture y comunique, en forma completa, exacta y oportuna, solo la información que sus procesos requieren.”

El desarrollo de una Arquitectura de Información detallada y flexible implica la investigación en cada una de las direcciones sobre el detalle de sus labores y como estas están relacionadas con otras direcciones. Este trabajo debe ser de manera integral y socializada, para que de esta manera los componentes puedan ser articulados.

Por la convergencia entre políticas nacionales e internacionales la información recolectada en este informe debe permitir la flexibilidad de los flujos y la posible modificación en las aplicaciones permitiendo ajustar la operativa a los nuevos requerimientos.

2. Desarrollo de sistemas prioritarios según lo establezca la dirección general.

A nivel institucional todos son prioritarios, sin embargo la presión para el desarrollo de aplicaciones paso de lo interno a lo externo. Se tienen compromisos adquiridos para el Desarrollo e Implementación del Sistema de Medicamentos Veterinarios el cual ha tenido varios intentos pero no se ha podido concretar ninguno.

También con la implementación de la nueva versión del SIVUCE, requerimos automatizar o al menos registrar información de nuestra competencia para que sea accesada por esta aplicación de PROCOMER.

3. Asignación de recursos para Desarrollo y Mantenimiento

Es importante el desarrollo de estas aplicaciones antes mencionadas, sin embargo para poder acoplar estas tecnologías al cambiante mundo del mercado, se requiere el mantenimiento constantes de las mismas. Este mantenimiento se podría realizar de manera interna si se asignan los recursos capacitados, o de manera externa si se mantienen de forma constante el presupuesto.

4. Mantenimiento y Actualización de Hardware y Software

Las aplicaciones desarrolladas no tendrían ningún valor u utilidad si los equipos o licencias de software no funcionan de manera correcta o son obsoletas. La asignación de presupuesto para la actualización constante de equipos de cómputo y software debería ser un ítem importante a considerar año con año.