

# **Modelo de Interoperabilidad del Estado (borrador)**

## **Sumario**

### **Control de Cambios**

- Cambios al 31/12/2016

### **Tabla de Contenidos**

1. Introducción
2. Antecedentes
3. Marco Legal
4. Principios
5. Definiciones
6. Objetivo
7. Alcance
8. Beneficios
9. Modelo General
10. Dominio Legal
11. Dominio Organizacional
12. Dominio Semántico
13. Dominio Técnico
14. Niveles de madurez
Anexos
Referencias
Autores

## **1. Introducción**

En mayo de 2016, comienzan las reuniones del Grupo de Trabajo de Interoperabilidad del Consejo para las Tecnologías de Información y Comunicación del Estado Plurinacional de Bolivia – CTIC-EPB, en las cuales se analizan los temas relacionados a la interoperabilidad entre las entidades del sector público del Estado Plurinacional de Bolivia.

Entre los principales aspectos que motivan la elaboración del Modelo de Interoperabilidad del Estado se encuentran las necesidades crecientes de intercambio de información entre las entidades del sector público del Estado Plurinacional de Bolivia y requerimientos constantes de simplificación de trámites por parte de los ciudadanos. Los aspectos mencionados permitan entre otros, que las entidades no soliciten datos al ciudadano que ya se encuentran en poder del Estado y promover la integración de los servicios del Estado.

Como resultado de las primeras sesiones del grupo se establecen las siguientes necesidades:

Contar con una terminología común para diseñar, evaluar y comunicar acerca de soluciones de gobierno electrónico para interoperabilidad.

Contar con interfaces estables para los servicios públicos digitales, así como poder relevar la información de los servicios existentes.

Al respecto se identifica que inicialmente, se deben elaborar estándares técnicos y

semánticos que permitan asegurar la interoperabilidad entre las entidades del Estado Plurinacional de Bolivia.

En este sentido, el Modelo de Interoperabilidad del Estado debe ser definido como un conjunto de estándares y directrices que describan la forma definida de mutuo acuerdo por las entidades públicas, para interactuar entre sí. Por lo tanto este modelo no es un documento estático, sino que deberá adaptarse a medida que las tecnologías, estándares o requisitos administrativos cambien.

## **2. Antecedentes (en desarrollo)**

Esta sección debe reflejar la situación actual de la interoperabilidad en el Estado y en las entidades públicas del Estado, así como los problemas que tienen en relación a la interoperabilidad y las experiencias relacionadas al logro de la interoperabilidad actual.

Incluir casos de éxito.

*La interoperabilidad entre las entidades públicas, además las que genera el Estado con las empresas privadas se basa en ofrecer servicios, de lo contrario, no tiene sentido.*

*La interoperabilidad no es un problema tecnológico, sino un tema de normatividad y de servicios. Las entidades públicas actualmente se dan modos de intercambiar información inclusive mediante archivos planos vía FTP, o un tipo de suscripción mediante el servicio RSS por ejemplo el Banco Central provee un servicio de suscripción que es utilizado por varias instituciones para registrar el tipo de cambio automático [https://www.bcb.qob.bo/rss\\_bcb.php](https://www.bcb.qob.bo/rss_bcb.php) por mencionar algunos ejemplos.*

De acuerdo a la revisión del marco normativo de diferentes áreas del Estado, se pudo evidenciar que en varios sectores gubernamentales, se introduce la interoperabilidad como mecanismo de coordinación interinstitucional, teniendo como antecedentes el Sistema de Planificación Integral del Estado, el Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana, la información de organización territorial, gestión de riesgos entre otros, que han permitido afianzar la actual priorización del aprovechamiento de las tecnologías en Bolivia, haciendo énfasis en la gestión gubernamental.

## **3. Marco Legal**

Realizando un análisis retrospectivo tenemos a señalar los siguientes hitos:

De acuerdo al Parágrafo II del Artículo 103 de la Constitución Política del Estado, establece que el Estado asumirá como política la implementación de estrategias para incorporar el conocimiento y aplicación de nuevas tecnologías de información y comunicación.

En ese sentido, el Parágrafo I del Artículo 85 de la Ley N° 031, de 19 de julio de 2010, Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Baez”, determina que dentro la competencias exclusivas del nivel central del Estado, se encuentra formular y aprobar el régimen general y las políticas de comunicaciones y telecomunicaciones del país,

incluyendo el acceso al internet y demás Tecnologías de Información y Comunicaciones – TIC.

Por su lado, el Artículo 72 de la Ley N° 164, de 8 de agosto de 2011, de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, señala que las entidades públicas deberán adoptar todas las medidas necesarias para garantizar el máximo aprovechamiento de las tecnologías de información, de manera prioritaria, haciendo énfasis en el área de gestión gubernamental, como mecanismo para atender la demanda social, facilitar el acceso y uso intensivo a nivel interno de cada unidad gubernamental, entre entidades gubernamentales, entre las ciudadanas y ciudadanos con las entidades gubernamentales, concordante con el Decreto Supremo N° 28168, de 17 de mayo de 2005, de Acceso a la Información, que dispone el derecho de acceso a la información a todas las personas, el cual sólo podrá ser negado de manera excepcional y motivada, únicamente respecto a aquella información que con anterioridad a la petición y de conformidad a leyes vigentes se encuentre clasificada como secreta, reservada o confidencial.

Asimismo, el Artículo 18 del Decreto Supremo N° 1793, de 13 de noviembre de 2013, Reglamento de la Ley N° 164, de 8 de abril de 2011, de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, señala que el Plan de Implementación del Gobierno Electrónico, deberá considerar mínimamente los siguientes lineamientos: d) Proponer mecanismos para lograr eficiencia en el uso de los recursos tecnológicos de las entidades públicas, además de la interoperabilidad de los sistemas de información y de servicios gubernamentales desarrollados por cada una de ellas, a través de la aplicación y uso de estándares abiertos.

Finalmente, el Artículo 19 del **Decreto Supremo N° 2514 de 9 de Septiembre de 2015**, instituye a la AGETIC a coordinar con las entidades del sector público, la implementación de servicios de interoperabilidad de Gobierno Electrónico, así como los datos e información que deben estar disponibles, autorizando a las entidades públicas proporcionar a la AGETIC los datos e información que hubieran producido, recoletado o generado, por medios electrónicos o mecanismos de interoperabilidad, que ésta solicite mediante nota formal de su MAE, en el marco de la política general de Gobierno Electrónico, simplificación de trámites, transparencia, participación y control social y tecnologías de la información y comunicación; siendo el ente rector de Gobierno Electrónico, quien determinará la política general y normativa específica de interoperabilidad e intercambio de información y datos entre las entidades del sector público.

#### **4. Principios (en desarrollo)**

En esta sección se desarrollan los principios sobre los cuales se apoya la interoperabilidad del Estado, entre los que se destacan:

- Colaboración. (apoyo, ayuda, retroalimentación) El logro de la interoperabilidad no se centra solamente en el fortalecimiento tecnológico, la colaboración entre las entidades del sector público es esencial para alcanzar los niveles de interoperabilidad deseados. La colaboración

debe constituirse en la base fundamental para lograr ver al Estado como un solo actor y dejar de ver a las entidades del sector público como partes separadas de un todo.

- Unicidad de funciones. Cada dato tiene un único responsable, productor y custodio de los datos, de manera que no se dupliquen datos.
- Complementariedad (ver el Estado como una sola base de datos)
- Actualización y calidad de los datos
- Integridad (para productor, intermediario: no se modifican los datos, se puede comprobar la integridad)
- Calidad de servicio
- Seguridad. Todo intercambio de datos debe cumplir con las normas básicas establecidas referidas a la protección de datos y los requisitos mínimos de seguridad de los sistemas de información: disponibilidad, confidencialidad, integridad, trazabilidad, cumplimiento y no repudio.
- Información (transparencia de los productores, condiciones de uso, reporte de fallas, previsión de mantenimiento) - La entidad que provee el servicio de interoperabilidad debe publicar la documentación de su servicio considerando condiciones de uso, características técnicas, contactos, conforme al perfil de metadatos adjunto (ANEXO I Perfil de Metadatos de Servicios).
- Transparencia. Los servicios de información relacionados con la interoperabilidad deberán estar sujetos a que la ciudadanía pueda opinar, comentar, aportar y contribuir para mejorar la prestación de los servicios.
- Buena fe (resolución de conflictos de forma bilateral, acudir al COPLUTIC/CTIC/Ministerio de la Presidencia solo en última instancia)
- Soberanía tecnológica (software libre, estándares abiertos, servicios y datos en infraestructura estatal en territorio boliviano, seguridad) referencia a soluciones tecnológicas propietarias en base a los términos aceptados por AGETIC en PISLEA. Tomar en cuenta la definición del Reglamento para el Desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación.
- Simplificación de procesos. La interoperabilidad debe contribuir a que las interacción entre las instituciones y de las instituciones con la sociedad, sean realizadas de forma simple y directa sin transgredir normas y/o políticas.
- Escalabilidad. Los servicios implementados deben tener la capacidad de atender alteraciones de demanda en el sistema, como incremento en el volumen de datos, número de transacciones y cantidad de usuarios.
- Preservación. La disponibilidad en el tiempo de los datos administrados por el Estado, (aplicación del uso de estándares abiertos en el almacenamiento y la puesta al público).

## 5. Definiciones (en desarrollo)

- Entidades
- CTIC-EPB
- Es el Consejo para las Tecnologías de Información y Comunicación del Estado Plurinacional de Bolivia (CTIC-EPB) creada mediante el Decreto Supremo N° 2514 para debatir temas del ámbito de las TIC para la implementación de gobierno electrónico. A través del Consejo se elaborarán propuestas de normativa, estándares, protocolos, guías, catálogos y otros mecanismos técnicos para el funcionamiento de políticas coordinadas entre las instituciones de gobierno.
- COPLUTIC
- Es el Comité Plurinacional de Tecnologías de la Información y Comunicación, creada con el fin de recabar iniciativas en la elaboración del Plan de Implementación del Gobierno Electrónico y del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos.
- Conceptos
- Interoperabilidad
- La interoperabilidad se define como la capacidad de intercambiar y compartir datos entre dos sistemas o componentes informáticos sin la intervención de un tercer sistema, de modo que la información o datos compartidos puedan ser utilizados sin requerir una comunicación previa. [MIBM]
- Interoperabilidad es la capacidad de los sistemas de información y comunicaciones y los procesos empresariales y de negocios, de intercambiar datos y posibilitar que la información y el conocimiento sea compartida. [EIF]
- Gobierno electrónico: Es el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), por parte del Estado, para brindar servicios e información a los ciudadanos, aumentar la eficacia y eficiencia de la gestión pública, e incrementar sustantivamente la transparencia del sector público y la participación ciudadana.
- Datos abiertos: son los datos que pueden ser libremente utilizados, reutilizados y redistribuidos por cualquiera. Los datos deben encontrarse disponibles de forma completa y cualquiera debe poder utilizarlos sin discriminación contra personas o grupos.
- Formatos abiertos: es un formato cuya especificación se encuentra disponible públicamente y que no pone restricciones, monetarias o de cualquier otro tipo, sobre su uso.
- Código fuente
- Software libre: se considera como software libre aquel que cumple las cuatro denominadas libertades esenciales para el usuario:
  - Libertad de correr el software como se desee, para cualquier propósito que se requiera.
  - Libertad de estudiar como funciona el software y modificarlo de manera que los calculos

se realicen de la manera que uno desee, el acceso al código fuente es una precondition para esto.

- Libertad de redistribuir copias para ayudar a los demás.
- Libertad de redistribuir copias de las versiones modificadas realizadas por uno mismo, de tal manera que toda la comunidad pueda beneficiarse de los cambios.
- Documento: es todo objeto susceptible de representar una manifestación del pensamiento, con prescindencia de la forma en que dicha representación se exterioriza.
- Datos: (pueden incluir valores atómicos como documentos o archivos) en esencia, los datos son material en bruto, no procesados ni interpretados.
- Información: la información es conocimiento que ha utilizado y procesado ciertos datos.
- Base de datos: es una colección de información que es organizada de tal manera que puede ser administrada, accesible y actualizada facilmente
- Base de datos espaciales:
- Registro: es una colección de datos o información de algo particular.
- Seguro: exento de peligro y/o riesgo
- Seguridad: calidad de seguro
- Clasificación de la información:
- Servicio de interoperabilidad: datos e información que se utiliza para consumo, evaluación.
- Catálogo de interoperabilidad: herramienta
- Estándar
- Actores
- Productor de servicio de interoperabilidad: responsable de la producción de datos e información.
- Consumidor de servicio de interoperabilidad: entidades y/o personas consumidoras de los servicios de interoperabilidad.
- Intermediario de servicio de interoperabilidad: Entidad que actua como enlace entre productor y consumidor
- Regulador:
- Semántica
- Estándar semántico:
- Metadatos: son información estructurada que describe, explica, situa, o de alguna otra manera hace mas sencillo obtener, usar o administrar la información. A menudo se le llama "dato del dato" o "información de la información"

- Microdato
- Registros administrativos
- Catálogo de objetos:
- Nomenclatura: sistema de nombres relativamente simple
- Vocabulario: es un sistema de nombres con explicaciones de sus significados
- Tesauro: es un vocabulario controlado pero con estructura, provee información sobre cada término y su relación con los demás términos del mismo tesauro. Además de especificar claramente que términos pueden ser utilizados como sinónimos, también define cuales son más generales y cuales son más específicos.
- Ontología: es una representación de un dominio de la realidad el cuál refleja las propiedades de un objeto en el dominio dado de tal manera que: se obtiene una relación entre la realidad y la representación misma, es entendible para un experto del dominio y, además, es formalizado de tal manera que permite el procesamiento automático de la información.(otro) es un conjunto de conceptos con atributos y relaciones entre los conceptos que contienen varios significados, todos para definir el mismo dominio de conocimiento, y que se expresa en un formato que es leíble por una maquina.
- Lenguaje: conjunto de cadenas de símbolos (alfabeto) y reglas de formación de los mismos.
- Modelo de datos: modelo abstracto que organiza los datos y estandariza como se relacionan los mismos.
- Tipología:
- Catálogo de variables:
- Categorización jerárquica:
- Tecnologías (Anexo XII Tecnologías)

## **6. Objetivo**

### **6.1. Objetivo Principal**

Establecer el modelo común para el intercambio de datos, haciendo uso de los lineamientos de interoperabilidad en las entidades del Estado Plurinacional de Bolivia.

### **6.2. Objetivos Secundarios**

- Recomendar las mejores prácticas haciendo uso de estándares, políticas, lineamientos y especificaciones, que posibiliten lograr la interoperabilidad en el Estado Plurinacional de Bolivia.
- Aportar un lenguaje común para facilitar la interacción de las entidades del Estado

Plurinacional de Bolivia, así como la comunicación de los requisitos de interoperabilidad a la industria de software.

- Comprender los criterios y recomendaciones que deberán ser tomados en cuenta por las entidades del Estado Plurinacional de Bolivia para la toma de decisiones tecnológicas que garanticen la interoperabilidad.
- *Establecer estándares, políticas, lineamientos y especificaciones, que permitan lograr la interoperabilidad en el Estado.*
- *Establecer las responsabilidades de los actores en el proceso de intercambio de datos o información.*
- *Definir los requisitos que deben cumplir todas las entidades públicas del EPB para la entrega del catálogo de información que proveerán a otras entidades y a los ciudadanos.*
- *Establecer el rol y responsabilidades del operador de catálogo de interoperabilidad, así como su interacción con las entidades públicas del EPB.*

## **7. Alcance**

La aplicación del Modelo de Interoperabilidad del Estado se da solamente en el ámbito de las entidades del sector público del Estado Plurinacional de Bolivia. Sin embargo no se restringe a otras instituciones u organismos del Estado que se beneficien de la aplicación de este modelo.

Este modelo contempla los servicios de interoperabilidad a través de redes de comunicación de datos, excluyendo el intercambio de información por otros medios como ser: intercambios mediante dispositivos de almacenamiento como discos compactos o unidades de memoria USB, protocolos de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP como ser FTP u otros.

## **8. Beneficios**

Los beneficios esperados de la aplicación del Modelo de Interoperabilidad del Estado serán:

### **8.1 Beneficios para ciudadanos y empresas**

- Agilidad de tiempo, debido a la facilidad de poder realizar consultas, trámites y procesos sin la necesidad de acudir a una oficina de una institución pública.
- Disminución de costos, asociados al gasto en transporte para llegar a las oficinas de una institución pública.
- Disminución en errores y tiempo, asociado a su corrección, debido a que la información es entregada y recibida en un formato electrónico, eliminando la necesidad de intervención humana para su digitación.



- Disminución de tiempo de respuesta o tiempo en que se desarrolla el trámite, puesto que la información es obtenida en línea.
- Disminución en los gastos asociados a los trámites, debido a que los costos no existen o disminuyen al obtener los certificados o información que son requisito para realizar el trámite, a través de otros servicios.
- Reducir progresivamente la carga de solicitudes de información simultaneas o duplicadas, por parte de entidades públicas, de modo que no sea excesiva para las fuentes directas de datos (ciudadanos y empresas)
- Nueva forma de realizar las consultas, tramites, procesos mediante la web,
- Presentar los requisitos de un trámite por una sola vez.

## **8.2 Beneficios para instituciones públicas**

- Reducción en los recursos físicos, tiempo y costos de procesos claves para la entrega del servicio, entre otros: almacenamiento de papeles, digitación de datos y con menor tiempo en la atención y procesamiento de un trámite.
- Mejorar la productividad de los servidores públicos, debido a la mayor cantidad de trámites que es posible realizar y con menor tiempo en la atención y procesamiento de un trámite.
- Mejoras en la administración y el control, debido a la menor cantidad de trámites que requieren rectificación a causa de errores en los datos que son requisito para la adjudicación y mayor cantidad de trámites que requieren información de otras instituciones y que pueden ser generados automáticamente.
- Promover el uso compartido de datos entre los productores de estadísticas, a fin de evitar la duplicidad de producción.
- Evitar duplicación de información (tratamiento, producción, corrección, publicación), para conseguir datos de mejor calidad.
- Integridad y *seguridad* de la información, seguridad.
- Generar información estadística via registros administrativos, de manera sostenible y automática.
- Generar la obligatoriedad en la estructuración y normalización de la información, mejorando a su vez la oportunidad y la fiabilidad de la misma
- Incrementar la seguridad de la información, mediante la minimización de los datos registrados manualmente, en papel o el intercambio verbal.
- Beneficios en términos de transparencia de la administración pública

## **9. Modelo General**

El modelo general debe estar articulado en tres dominios: Dominio Organizacional, Dominio Semántico y Dominio Técnico:

**Dominio Organizacional.** Se ocupa de definir los objetivos, modelar los procesos y facilitar la colaboración de entidades que intercambian información, con base en los requerimientos de los ciudadanos, los servicios que deben estar disponibles, ser fácilmente identificables, accesibles y orientados al usuario.

**Dominio Semántico.** Se ocupa de asegurar que el significado preciso de la información intercambiada, sea entendible sin ambigüedad por todas las aplicaciones que intervengan en una determinada transacción y habilita a los sistemas para combinar información recibida con otros recursos de información y así procesarlos de forma adecuada.

**Dominio Técnico.** Cubre todos los aspectos técnicos (hardware, software, y telecomunicaciones), necesarios para interconectar plataformas de información, sistemas computacionales y servicios, incluyendo aspectos clave como interfaces abiertas, servicios de interconexión, integración de datos y middleware, presentación e intercambio de datos, accesibilidad y servicios de seguridad.

## **10. Dominio Legal (en desarrollo)**

Cada institución de manera unilateral debera generar la normativa expresa para la produccion de su información y las modalidades de su intercambio.

La entidad que proporcione un "servicio de intercambio de información", debe tener la competencia legal para dicho propósito. En caso de que ese servicio sea brindado por un intermediario, esta instancia deberá tener autorización de la "fuente primaria" de la información. [unicidad de funciones]

El conjunto de políticas y normas, para tratar de asegurar la confidencialidad y protección de la información.

El productor de un servicio podrá determinar los medios legales *que permitan firmar* convenios para la prestación de ese servicio, debiendo especificar *en dichos convenios*, los *acuerdos de nivel de servicio* que ofrece a los consumidores y las consideraciones que lo liberen de responsabilidad en su condición de productor del servicio, en caso de un uso inapropiado de la información obtenida (ANEXO IV Documento de Modelo de Convenio).

## **11. Dominio Organizacional**

### **11.1. Introducción**

El nivel organizacional se enfoca en los procesos de negocio internos que llevan a realizar el intercambio de información (intercambio de datos) con otras entidades, define los procesos operativos y administrativos hasta conseguir la interoperabilidad. Este nivel también se encarga de asegurar la disponibilidad de los servicios de intercambio de información para las entidades consumidoras, así como de asegurar que las necesidades de información de otras

entidades sean atendidas mediante la publicación de servicios de intercambio de información.

Un productor de servicio de interoperabilidad es una entidad responsable de generar, administrar, custodiar y publicar datos de su competencia, a través de servicios de interoperabilidad. Para cada dato, o servicio, debe existir un solo productor, único responsable de su producción y actualización.

Un consumidor es una entidad que accede a un servicio de interoperabilidad para obtener los datos que requiera.

Entre el productor y el consumidor, puede existir un intermediario, cuya función principal es facilitar la interrelación, a nivel organizacional y/o técnico.

El CTIC, el COPLUTIC y el Ministerio de la Presidencia, en diferentes aspectos, regulan el modelo y la aplicación de la interoperabilidad en el Estado.

Finalmente, un operador de *catálogo de interoperabilidad* administra, actualiza y publica un portal de información sobre los servicios que publican los productores.

## **11.2. Actores**

### **11.2.1. Productor**

Un productor tiene la exclusividad y es el único responsable de la generación, actualización, custodia y publicación de sus datos. Puede generar todos los datos, u obtener una parte o la totalidad de ellos a partir de otros servicios de interoperabilidad y operar una combinación o un tratamiento sobre ellos para generar un nuevo dato de valor agregado. En todo caso, el productor tiene que describir la metodología de creación de los datos. Es también responsabilidad del productor la definición de los datos confidenciales.

Internamente, la entidad productora deberá designar los responsables de cada servicio a nivel técnico y legal, cuya información de contacto estará publicada en el catálogo de interoperabilidad. El responsable técnico deberá atender las consultas relacionadas a la operación a nivel técnico y el responsable legal las consultas sobre las condiciones de acceso y uso del servicio. El productor describirá en sus condiciones de uso las modalidades de consulta, privilegiando la atención ágil y estableciendo de manera obligatoria la atención de solicitudes recibidas por teléfono, correo electrónico y otros medios electrónicos.

El productor deberá establecer en sus condiciones de acceso y uso del servicio los mecanismos de retroalimentación, priorizando la transmisión rápida y automática del registro de errores en los datos. El productor deberá registrar cada reporte de error o requerimiento, darle seguimiento e informar al remitente sobre la corrección del dato o la invalidez del requerimiento.

Para cada servicio que publica, el productor deberá establecer un documento de condiciones de acceso y uso, con base en el contenido mínimo del ANEXO III Documento de

Condiciones de Acceso y Uso, así como un modelo de convenio, con base en el contenido mínimo del ANEXO IV Documento de Modelo de Convenio. (Documento de modelo de convenio o documento de modelo de acuerdo a nivel de servicio)

La entidad que provee el servicio de interoperabilidad debe publicar la documentación de su servicio, considerando condiciones de uso, características técnicas, contactos, conforme al perfil de metadatos adjunto (ANEXO I Perfil de Metadatos de Servicios).

### **11.2.2. Consumidor**

El consumidor, al hacer uso de un servicio de interoperabilidad, acepta las condiciones de acceso y uso del productor. Se compromete a señalar al productor los errores de datos que pueda identificar, con el propósito de mejorar los registros.

Para todos los datos que una entidad requiera, y cuya generación, actualización y/o custodio es función y responsabilidad de un tercero, la entidad deberá consumir los servicios de interoperabilidad correspondientes y evitar la duplicación de registros o bases de datos. En caso de no existir el servicio de interoperabilidad requerido, la entidad deberá solicitar su creación a la entidad responsable, o en su defecto, al intermediario o regulador.

### **11.2.3. Intermediario**

El intermediario, en su función de facilitar la puesta en relación a nivel organizacional o técnico entre un consumidor y un productor, no puede modificar los datos y podrá proveer al consumidor mecanismos para poder comprobar la integridad de estos datos.

Internamente, el intermediario deberá designar los responsables de cada servicio a nivel técnico y legal, cuya información de contacto estará publicada en el catálogo de interoperabilidad. El responsable técnico deberá atender las consultas relacionadas a la operación a nivel técnico y el responsable legal las consultas sobre las condiciones de acceso y uso del servicio. En caso de no poder dar respuesta directa, los responsables deberán derivar la consulta al productor, hacer seguimiento e informar de la respuesta al remitente. El intermediario describirá en sus condiciones de uso las modalidades de consulta, privilegiando la atención ágil y estableciendo de manera obligatoria la atención de solicitudes recibidas por teléfono, correo electrónico y otros medios electrónicos.

El intermediario deberá establecer en sus condiciones de acceso y uso del servicio los mecanismos de retroalimentación, favoreciendo la transmisión rápida y automática de las señalizaciones de errores en los datos. El intermediario deberá registrar estas señalizaciones, derivarlas al productor, darle seguimiento e informar al remitente sobre la corrección del dato o la invalidez del requerimiento.

Para cada servicio que publica, el intermediario deberá establecer un documento de

condiciones de acceso y uso, con base en el contenido mínimo del ANEXO III Documento de Condiciones de Acceso y Uso y un modelo de convenio con los consumidores, con base en el contenido mínimo del ANEXO IV Documento de Modelo de Convenio y con los productores, con base en el contenido mínimo del ANEXO V Documento de Modelo de Convenio con Intermediario.

#### **11.2.4. Reguladores**

En esta sección se considera al regulador como el Ministerio de la Presidencia.

El regulador como Ente Rector de gobierno electrónico, es el responsable de la actualización de este modelo de interoperabilidad.

El regulador deberá velar por la aplicación del modelo y por la existencia de los servicios de interoperabilidad fundamentales. Con base en las solicitudes o por su propia iniciativa, podrá exigir de una entidad la publicación de un nuevo servicio de interoperabilidad.

Las controversias se resolverán conforme lo establecido en los convenios de acceso y uso de los servicios de interoperabilidad. Sin embargo, el regulador, sobre notificación del operador del catálogo de servicio, directamente de un consumidor, o por iniciativa propia, podrá exigir de un productor que mejore la calidad de un servicio de interoperabilidad para cumplir con el modelo de interoperabilidad y las obligaciones *dispuestas en* los convenios suscritos.

La AGETIC, administra el catálogo de servicios, hace las tareas de supervisión, tiene estadísticas propias en cuanto a los servicios de interoperabilidad, ayuda a lograr la interoperabilidad técnica, es un punto focal de los reclamos de los consumidores de servicios de interoperabilidad y canaliza los reclamos hacia el regulador para que este tome las decisiones.

### **11.3. Modalidades de interoperabilidad**

Coexisten dos modalidades de interoperabilidad en el Estado. La primera modalidad consiste en relaciones bilaterales entre un productor y un consumidor. La segunda modalidad incluye un intermediario entre el productor y el consumidor.

#### **11.3.1. Modalidad bilateral**

La modalidad bilateral es la modalidad tradicional, en la cual un consumidor se relaciona directamente con un productor. Implica establecer la relación formal, generalmente mediante *la firma de un convenio y la realización de las pruebas técnicas correspondientes*, hasta contar con el servicio. Adicionalmente, un consumidor tiene que gestionar una relación con cada uno de los productores, eventualmente con condiciones diferentes en términos técnicos, semánticos, condiciones de acceso, y términos legales.

Para el productor, significa gestionar una relación con cada uno de sus consumidores.

### **11.3.2. Modalidad con intermediario**

La modalidad con intermediario implica la presencia de un tercer actor, el intermediario, entre el productor y el consumidor. Este intermediario puede facilitar la interrelación entre productor y consumidor, ayudando *por ejemplo*, a reducir el tiempo de firma de un convenio. Adicionalmente, puede servir de intermediario técnico, ayudando a simplificar las condiciones de acceso, conectividad y formatos de los servicios.

En esta modalidad, el consumidor puede tener un solo interlocutor para todos los datos que requiere, así como una sola conexión que establecer. Por otra parte, el productor puede delegar la interrelación con los consumidores al intermediario y dedicar sus esfuerzos a la producción de los datos.

Esta modalidad tiene la desventaja de añadir un punto de falla posible. Sin embargo, el intermediario, por tener la tarea específica de gestionar los intercambios de datos, debe contar con características de disponibilidad y calidad del servicio que mitiguen este riesgo.

En el Estado Plurinacional de Bolivia, el intermediario actuará a nivel central, sectorial, o territorial, entre otros, en relación con el nuevo sistema de planificación del Estado Plurinacional de Bolivia, basado en sistemas de información sectorial y territorial.

### **11.4. Catálogo de servicios**

El Estado operará un catálogo de todos los servicios de interoperabilidad prestados por los productores y por los intermediarios. Para cada servicio existirá una ficha de descripción, que contenga toda la información necesaria para conocer, evaluar y acceder al servicio (ANEXO I Perfil de Metadatos de Servicios).

Los productores e intermediarios tienen la obligación de registrar sus servicios de interoperabilidad en el Catálogo *de Servicios*, así como de actualizar la ficha cuando corresponda. La entidad a cargo del Catálogo de Servicios validará la conformidad de la ficha con el estándar aprobado y la publicará en el Catálogo de Servicios. En caso de errores, omisiones u otros, gestionará con el productor o intermediario la corrección de la ficha.

Toda la información del Catálogo *de Servicios* es de carácter público. En cada ficha, se podrá reportar cualquier error o comentario y esta información deberá ser transmitida al productor o intermediario para su procesamiento. Adicionalmente, el Catálogo *de Servicios* permitirá la solicitud de publicación de nuevos servicios. Estas solicitudes serán transferidas al "regulador" para su atención y culminar con la publicación eventual de un nuevo servicio.

El Catálogo de Servicios debe permitir el acceso más intuitivo posible, a la información de los datos, servicios, productores e intermediarios requeridos, a través de un motor de búsqueda, un mapa, un organigrama u otras herramientas.

Finalmente, el responsable de operar el Catálogo *de Servicios* debe realizar mediciones de la

disponibilidad de los servicios y publicarlas en las fichas correspondientes. De la misma forma, es obligación del productor o intermediario proveer datos estadísticos sobre el servicio (ANEXO II Datos Estadísticos de los Servicios).

Cada intermediario puede operar su propio catálogo de servicios, con la obligación de interoperar con el "Catálogo de Servicios Central" para la sincronización de las fichas de servicios. En este caso, el buscador del catálogo central deberá tomar en cuenta estas fichas en sus resultados (ANEXO I Perfil de Metadatos de Servicios).

Los productores e intermediarios tienen la obligación de crear y mantener actualizada una ficha de descripción de cada uno de sus servicios de interoperabilidad, conforme al ANEXO I Perfil de Metadatos de Servicios. En particular, en *esta se* tienen que describir, el servicio, los datos provistos y la metodología de creación de los mismos, las condiciones técnicas y legales de acceso, así como la información de contacto.

Los productores e intermediarios son responsables de entregar esta ficha al operador del Catálogo de Servicios de manera digital y bajo el formato que requiera el operador. Adicionalmente a esta información estática, tendrán la obligación de proveer estadísticas sobre sus servicios de interoperabilidad, como ser: número de consumidores, cantidad de consultas, niveles de disponibilidad, entre otros, conforme al ANEXO II Datos Estadísticos de los Servicios, con el propósito de ayudar a los consumidores en su evaluación. En este sentido, designarán y comunicarán al operador del Catálogo *de Servicios*, quienes son el o los responsables de registro y actualización en el Catálogo *de Servicios*.

## **12. Dominio Semántico**

### **12.1. Introducción**

La interoperabilidad requiere que todos los participantes hablen y entiendan un lenguaje común, para la representación de los datos intercambiados. El vocabulario común utilizado tiene que ser preciso e inequívoco. En este sentido, el Estado se dota de un estándar semántico, que describe los conceptos y la representación de los datos. Todo servicio de interoperabilidad debe adoptar este estándar semántico. Adicionalmente, el estándar deberá evolucionar y enriquecerse por consenso de las entidades participantes del CTIC-EPB con el propósito de abarcar todos los tipos de datos.

Los productores que cuentan con un vocabulario *particular*, lo entregarán a la entidad coordinadora (CTIC-EPB) para su evaluación, adecuación e incorporación en el estándar semántico común, para que los conceptos tengan un único significado comprensible por las entidades que lo usen. Adicionalmente, la entidad coordinadora (reguladora), en función al requerimiento y necesidad, podrá agregar nuevos elementos al estándar semántico común que faciliten el intercambio de datos.

### **12.2. Estándar semántico**

El estándar semántico es una lista de conceptos, relacionados entre sí mismos. Se publica en

un catálogo de fichas, donde cada ficha representa un concepto. Una ficha tiene que describir mínimamente el concepto, establecer su nombre exacto, listar los valores permitidos, el formato de representación o la eventual codificación, establecer los otros conceptos relacionados y la naturaleza de esta relación y los metadatos de la ficha (autor, fecha de actualización, entre otros). Adicionalmente, la misma información será representada en formato RDF, XSD, JSON-schema y/u otros para validación automática de los datos.

Todos los campos que describen un concepto tienen su propia ficha de concepto, donde se definen sus valores permitidos y formato, entre otros. Lo cual incluye conceptos avanzados y elementos básicos como nombres de personas, fechas y direcciones. De este modo, cualquier objeto, tipo de dato, campo, concepto, variable, categoría está descrito por una ficha de concepto.

Específicamente, cada objeto tendrá un código único. La codificación será definida por consenso del CTIC-EPB o por normativa superior y será descrita en la ficha del concepto asociado.

### **12.3. Base de datos del Estado**

Gracias a los servicios de interoperabilidad que proveen acceso a las bases de datos de los diferentes productores, a un eventual intermediario de interoperabilidad y al estándar semántico que articula las bases de datos, los consumidores pueden ver todo el aparato de interoperabilidad como una sola base de datos del Estado, a la que pueden acceder según sus necesidades.

## **13. Dominio Técnico**

### **13.1. Entornos y herramientas**

Cada servicio de interoperabilidad debe publicar un entorno de pruebas y un entorno de producción para los consumidores del servicio. Estos dos entornos deben ser idénticos en términos de sintaxis, condiciones de conexión y seguridad siendo diferentes solamente por los datos provistos. Para el entorno de pruebas, el productor deberá entregar el detalle de los datos para facilitar las pruebas.

Adicionalmente, se puede publicar un entorno de apoyo al desarrollo idéntico en términos de sintaxis pero con condiciones de conexión y seguridad menos restrictivas. En este documento no se describen los entornos internos adicionales que el proveedor del servicio podrá necesitar e implementar.

Se recomienda que el productor publique software, un portal web o un cliente de consumo del servicio, para permitir al consumidor realizar pruebas inmediatas del servicio.

Adicionalmente, se recomienda que el productor de un servicio web, proporcione herramientas de software libre para el consumo del servicio, bajo la forma de librerías,



módulos o paquetes, en los lenguajes más comunes (ANEXO X Software Libre de Consumo de Servicios Web). Este software ayudará al consumidor a desarrollar su cliente y a nivel del Estado a compartir los esfuerzos de desarrollo.

### **13.2. Comunicaciones**

Los servicios de interoperabilidad podrán ser provistos a través de una red pública o una red privada dedicada, siendo responsabilidad del productor describir las características técnicas de la misma, así como los costos asociados. Para una mayor disponibilidad del servicio se puede publicar a través de varias redes y/o proveedores. Adicionalmente, se recomienda establecer un mecanismo de cifrado (SSL/TLS) para el canal (VPN) por el cual se realiza el intercambio de datos.

### **13.3. Disponibilidad del servicio**

La creciente interconexión entre entidades a través de interoperabilidad, implica una dependencia cada vez mayor hacia la disponibilidad de los servicios para acceder a los datos. Por lo tanto, el productor deberá asegurar la mayor disponibilidad de sus servicios, ya sea a través de redundancia de sus accesos, ambientes, hardware, software, datos u otros mecanismos y se comprometerá con los consumidores a dar un tiempo de respuesta promedio en caso de incidentes. Adicionalmente, el productor deberá informar a los consumidores de manera preventiva sobre las modificaciones temporales o permanentes de las condiciones de acceso, publicar los incidentes y las estadísticas referidas a la disponibilidad del servicio. Finalmente, para los servicios que no operan continuamente el productor deberá describir los periodos y horarios de disponibilidad de cada uno de sus servicios.

### **13.4. Calidad del servicio**

El productor deberá evaluar el consumo del servicio y adecuar la capacidad de su conexión de acuerdo a la demanda, pudiendo usar para este propósito, balanceo de carga en servidores y/o conexión. Si la capacidad de conexión no es suficiente para responder a la demanda y con el propósito de prevenir abusos, el productor podrá establecer mecanismos de limitación de acceso, por ejemplo número de consultas por día, restricción de ancho de banda por usuario u otros. Debiendo informar en todos los casos, a los consumidores sobre dichas limitaciones.

El productor deberá tener el control sobre quien accede a sus datos, a través de cuentas de usuario y almacenamiento de los "logs" de consumo de servicios, con el propósito de poder

detectar abusos, proveer información requerida por auditoría y de establecer estadísticas del uso. A cuyo efecto deberá establecer el tiempo prudente de conservación de la información y los mecanismos de respaldo respectivos.

### **13.5. Formato del servicio**

La interoperabilidad se podrá realizar a través de un acceso directo a base de datos, servicio web SOAP, servicio web REST u otras arquitecturas. De forma complementaria al servicio, el productor podrá publicar un medio automatizado de descubrimiento de sus servicios y métodos a través de WSDL, WADL, hypermedia y otros.

El servicio deberá describir la interfaz de consumo de los datos incluyendo los parámetros de entrada y salida. Con el propósito de asegurar la continuidad de la provisión del servicio el productor deberá asociar un número de versión a la interfaz de consumo de cada servicio. En caso de actualizar la interfaz, para permitir a los consumidores adecuar sus aplicaciones, el productor deberá incrementar el número de versión y mantener la publicación de la interfaz anterior hasta que ningún cliente la necesite. Adicionalmente, deberá informar a los consumidores de la publicación de cada nueva versión incluyendo el detalle de los cambios.

### **13.6. Seguridad del servicio**

#### **13.6.1. Autenticación**

La autenticación es un mecanismo empleado para poder proteger el o los datos que provee un servicio, este medio se emplearía en el caso de contar con un dato sensible y/o privado para la entidad productora.

Los diferentes mecanismos de autenticación para los servicios deben ser aplicados de acuerdo a las políticas de seguridad de cada productor, en el caso de los servicios web estos mecanismos son descritos con mayor detalle en el ANEXO IX Autenticación de Servicios Web.

#### **13.6.2. Autorización**

La autorización es un mecanismo para poder restringir el acceso a los datos que el servicio expone, estos mecanismos deben ser aplicados de acuerdo a las políticas de seguridad de cada productor.

### **13.7. Formato de los datos**

El intercambio de datos deberá realizarse con formatos abiertos y procesables por máquinas e incluir un conjunto mínimo de metadatos de los datos (ANEXO VI Perfil de Metadatos de Datos Normalizados). En el caso de servicios web, se recomienda usar las cabeceras del protocolo (headers) para llevar los metadatos (ANEXO VII Datos de Cabecera de Mensajes).

Los metadatos recomendados, deben considerar el tiempo de validez de los datos compartidos, lo que permite realizar o no un caché del lado del consumidor, con el propósito de ahorrar consultas y mejorar la robustez de los datos, de la misma forma, los metadatos deben contener la codificación de caracteres y el formato de los datos, entre otros.

Se recomienda que el productor del servicio web publique adicionalmente un esquema de definición de los mensajes, en formatos XSD para servicios basados en XML o HTML, y en JSON-schema para servicios basados en JSON. Este esquema permite al consumidor validar la sintaxis de los mensajes y datos (ANEXO VIII Esquema de Definición de Mensajes).

### **13.8. Seguridad de los datos**

El productor deberá velar por la integridad de los datos provistos incluyendo las consultas y las respuestas (mensajes). En este sentido, se recomienda el uso de la firma electrónica o digital de los datos intercambiados. El productor también deberá velar por la confidencialidad de los datos, en este caso se recomienda el uso del cifrado de los datos intercambiados.

## **14. Niveles de madurez (en desarrollo)**

Esta sección detalla los niveles de madurez que se pretende alcanzar con la aplicación del marco común del modelo de interoperabilidad en las entidades del Estado, el tiempo requerido para lograr la madurez y los procesos relacionados para medir y realizar el seguimiento de la madurez.

El Modelo de Madurez es muy útil porque proporcionan marcos de referencia sistemáticos que nos permiten evaluar el desarrollo de las organizaciones en las áreas críticas de nuestro modelo, así como mapas de ruta para ir mejorando el desempeño de nuestras organizaciones según niveles de evolución predeterminados. Permite identificar el desarrollo progresivo e incrementado de los servicios de intercambio de información, al interior de las distintas entidades, y dirige sus esfuerzos de forma que se permita un trabajo armónico de las entidades de cara a los ciudadanos, empresas y servidores públicos. A continuación, se describen las etapas de avance del nivel de madurez:

- Incipiente: el país asume el compromiso de desarrollar Gobierno Electrónico, pero sólo información básica se brinda a través de Internet.
- Desarrollo: la presencia en línea del país se expande. Crece la cantidad de sitios Web, y se

provee interacción a través de medios más sofisticados (búsqueda en sitios Web e interacción a través de correo electrónico).

- Interacción: existe una presencia masiva de organizaciones gubernamentales en la Web, y se ofrecen servicios con interacción más sofisticada, por ejemplo, llenado y envío de formularios electrónicos.

- Transacciones: el Estado ofrece transacciones completas y seguras tales como: obtención de visas y pasaportes, certificados de nacimiento y defunción, pago de multas e impuestos, etc.

- Procesos integrados: acceso instantáneo a servicios de manera integrada, por lo que el usuario no percibe las fronteras entre los distintos servicios.

### **14.1 Áreas del nivel de madurez**

Las áreas para identificar el nivel de Madurez, comprenden en la evaluación de los siguientes aspectos:

a) Estrategia: que alude a una definición consiente de las medidas para el desarrollo de la interoperabilidad, dirigiendo y controlando el uso actual y futuro de las TIC, a manera de apoyar los objetivos de la institución, con capacidad de análisis y comparación. Los aspectos a mirar en este parámetro son:

- Planes Estratégicos: Determinar si hay definición consciente de la estrategia.

- Gobernanza: Determinar cómo se dirige y controla el uso actual y futuro de las TI para apoyar los objetivos de la organización.

- Gestión de valor: Determinar si hay una gestión eficiente del valor logrado en términos del ciudadano y para la organización.

- Análisis externo y benchmarking: Determinar la capacidad de análisis y comparación en pro de mejorar.

b) Personas: referido a la capacidad de gestión de competencias y conocimiento, enfocada a una cultura de servicio al ciudadano, con mecanismos y responsabilidades claramente establecidos con la finalidad de soportar el desarrollo de la interoperabilidad y el gobierno electrónico. Los aspectos a mirar en esta área son:

- Competencias: Determinar la capacidad de la gestión de competencias y la capacidad de la gestión del conocimiento.

- Cultura: Determinar si está orientada con el concepto de servidor público y enfocada al ciudadano.

- Estructura: Determinar si existen mecanismos y responsabilidades que facilitan la participación ciudadana y la capacidad para generar y/o soportar servicios de gobierno electrónico.

- Gestión del cambio: Determinar si existen mecanismos para gestionar el cambio y aspectos

humanos.

- Reconocimiento y recompensas: Determinar si hay definición y aplicación consciente del sistema de reconocimiento y recompensas.

c) Desempeño: midiendo el desarrollo de actividades, resultados e impactos, definiendo y usando eficientemente los indicadores establecidos a favor de la interoperabilidad. Los aspectos a mirar en este parámetro son:

- Marco de medición del desempeño: Determinar si es posible medir y de qué forma el desempeño de actividades, resultados e impactos.

- Indicadores: Determinar si existe una definición y uso eficiente de indicadores de desempeño.

d) Tecnología: con una capacidad de infraestructura para soportar servicios de gobierno electrónico, con adecuados recursos en hardware, software, aplicativos y gestión de los procesos involucrados. Con una adecuada capacidad de red para soportar los servicios brindados y capacidad de extender los mismos e interconectarse con otras entidades, para lo cual se cuenta con una arquitectura de integración, que brinda facilidad para ir sumando nuevos servicios y la capacidad de integrar la organización con otros actores, ya sean internos o externos. Este parámetro llega a un nivel más alto cuando incorpora aspectos referidos a la seguridad y la adopción de estándares. Los aspectos a mirar en este parámetro son:

- Infraestructura: Determinar la capacidad de la infraestructura para soportar servicios de egob. Incluye el hardware, software de base, aplicativos y gestión de los procesos involucrados.

- Redes y conectividad: Determinar la capacidad de la red para soportar los servicios del organismo y capacidad de extensibilidad e interconectarse entre organismos.

- Integración: Determinar el estado en relación a su arquitectura de integración y la facilidad para agregar nuevos servicios. Determinar la facilidad y capacidad de integrar el organismo con otros actores (internos o externos).

- Arquitectura: Determinar la flexibilidad y facilidad de incorporar nuevos servicios. Determinar la importancia que se le da a la definición y documentación de los procesos.

- Seguridad: Determinar la importancia que se le da a la seguridad (implica roles, auditorías, gestión).

- Estándares: Determinar el nivel de adopción de estándares.

e) Información: Cuando se cumple la reglamentación vigente respecto a la transparencia e información y se cuenta con la capacidad para adaptarse a nuevas reglamentaciones, con la flexibilidad para incorporar nuevos servicios. Los aspectos a mirar en este parámetro son:

- Contenido: Determinar el nivel de gestión de la información y las características de ésta.

- Arquitectura: Determinar la flexibilidad y facilidad de incorporar nuevos servicios. Determinar la importancia que se le da a la definición y documentación de los procesos.

- Seguridad: Determinar la importancia que se le da a la seguridad ( implica roles, auditorías, gestión).

- Estándares: Determinar el nivel de adopción de estándares.

- Privacidad/Acceso a la información pública: Determinar el cumplimiento de la reglamentación vigente y la capacidad para adaptarse a nuevas reglamentaciones.

f) Operaciones: Con capacidad de gestión de competencias y conocimientos, orientadas al ciudadano y con mecanismos que Facilitan la participación ciudadana, con mecanismos para gestionar el cambio y los aspectos humanos y con un sistema claro de reconocimientos. Los aspectos a mirar en este parámetro son:

- Gestión: Determinar la capacidad para gestionar operaciones y proyectos.

- Ejecución (Procesos y proyectos): Determinar la capacidad para controlar la ejecución de proyectos, nivel de integración, estandarización y optimización de las operaciones.

- Origen de los recursos: Determinar cómo se adquieren los recursos, cómo se planifican y se gestionan.

- Cumplimiento: Determinar el cumplimiento de las normas y la capacidad para adaptarse a nuevas.

- Proceso de financiación: Determinar la capacidad para obtener recursos y crear nuevas alternativas.

g) Servicios: que cuentan con capacidad de infraestructura para soportar servicios de gobierno electrónico, con hardware, software, aplicativos, capacidad de red y procesos de gestión eficientes. Los aspectos a mirar en este parámetro son:

- Canales: Determinar la capacidad de usar diversos canales.

- Prestación de servicios: Determinar el cumplimiento de la prestación de servicios respecto a las expectativas del ciudadano.

h) Ciudadanos: da cuenta de la capacidad que tiene la entidad de comunicarse con otras instituciones con el ciudadano, a fin de brindar un mejor servicio a la población, para lo cual cuenta con una arquitectura de integración que brinda la facilidad para agregar nuevos servicios y la capacidad de integrar el organismo con otros actores. Los aspectos a mirar en este parámetro son:

- Comprensión de la perspectiva del ciudadano y sus necesidades: Determinar qué, cómo y cuánto se hizo por comprender necesidades del ciudadano.

- Satisfacción de ciudadanos: Determinar qué se hizo para satisfacer las perspectivas y necesidades del ciudadano.

- Participación: /Adopción/ Involucramiento de ciudadanos. Determinar el nivel de uso por los ciudadanos de los servicios brindados.

i) Comunicaciones: Existe una definición consiente de la estrategia de comunicación. Se salvaguarda la coherencia y consistencia de la comunicación y el nivel de retroalimentación

recibida, con capacidad para orientar el uso de las comunicaciones hacia canales de gobierno electrónico, evaluando los resultados alcanzados.

- Estrategia interna y externa: Determinar si hay definición consciente de la estrategia de comunicación.
- Ejecución: Determinar la coherencia y consistencia de la comunicación, y nivel de uso de la retroalimentación recibida.
- Promoción de servicios: Determinar la capacidad para orientar el uso hacia canales de gobierno electrónico y para evaluar los resultados de la promoción.

(Ref. <http://www.cnc.gob.pe/images/upload/paginaweb/archivo/25/Diagn%C3%B3stico%20de%20la%20Interoperabilidad%20en%20Entidades%20del%20Estado%20Peruano.pdf>)

*Aplicar los niveles de madurez de COBIT: Nivel 0: Incompleto, Nivel 1: Ejecutado, Nivel 2: Gestionado, Nivel 3: Establecido, Nivel 4: Predecible, Nivel 5: Optimizado.*

## **Anexos**

### **ANEXO I Perfil de Metadatos de Servicios**

El perfil de metadatos de servicios describe el conjunto de datos sobre un servicio de interoperabilidad determinado con el fin de poder realizar una sistematización de los mismos para plasmarlos en el catálogo de servicios. Este conjunto de datos entre otros detallan: información general del servicio, datos de contacto, datos técnicos del consumo del servicio.

La propuesta del perfil de metadatos de servicios se encuentra en el siguiente enlace:

<https://intranet.agetic.gob.bo/nube/index.php/s/j1GdHk6P1jjatWi>

El documento es un cuadro comparativo de diferentes metadatos para servicios de diferentes modelos de interoperabilidad revisados.

### **ANEXO II Datos Estadísticos de los Servicios**

Los datos estadísticos de los servicios pretenden mostrar una serie de datos informativos a cerca del servicio de interoperabilidad, los cuales pueden ser usados para la evaluación por parte de los potenciales consumidores.

El intermediario deberá designar a los responsables para el análisis de los datos transferidos entre instituciones para la obtención de datos estadísticos. En caso de que no existiera intermediario, el responsable para esta función deberá ser la entidad productora de datos.

Los datos estadísticos de los servicios deberán ser:

- a) Incremento de servicios web entre instituciones.
- b) Cantidad de ciudadanos beneficiados periódicamente.
- c) Cantidad de transacciones acumuladas periódicamente.

- d) Ahorro en tiempo del ciudadano en servicios, trámites o procesos.
- e) Ahorro en costos al ciudadano por servicio, trámite o proceso.
- f) Incremento de beneficios por servicio.
- g) Tipos de servicios que opera cada institución.

### **ANEXO III Documento de Condiciones de Acceso y Uso (a los servicios)**

El documento de condiciones de acceso y uso detalla el contenido mínimo del documento general de condiciones de acceso y uso de los servicios de interoperabilidad.

Para el ACCESO a la información producida y/o adquirida por el Estado: es público, en el sentido de que debe estar disponible. Su requerimiento, consulta y entrega sólo será restringida si existe alguna normativa legal que impida su publicación y/o atente contra la seguridad nacional.

Para la DIFUSIÓN de la información: se recomienda a los organismos productores de información que realicen su difusión (publicación) vía Internet, implementando la utilización de Firma Digital, facilitando su uso, preservando la autoría de los datos y promoviendo la creación de obras derivadas. Su publicación podrá restringirse a los datos que no sean sensibles, según lo que cada organismo defina.

Para el USO de la información geoespacial: El Usuario de información debe restringir su uso a lo que permita la categoría de licencia elegida por el organismo productor de la información. Si la misma se encontrase protegida por derechos de autor o Copyright deberá ajustarse a las disposiciones de la Ley.

Para la INTEROPERABILIDAD de la información: los organismos productores de información deberán ajustarse a los estándares adoptados por CTIC, para el uso del servicio.

Para la PROPIEDAD de la información: es de propiedad de cada organismo que la produce y por ende, tiene responsabilidad sobre su calidad como así también de su actualización.

Para el ACCESO, DIFUSIÓN y USO de los datos básicos fundamentales: CTIC recomienda a las jurisdicciones que, basándose en sus normativas, en las misiones y funciones de sus organismos, garanticen que los datos básicos y fundamentales producidos sean difundidos para su acceso y uso.

Las partes jurídicas se comprometen a revisar y aportar para obtener un documento de condiciones de acceso y uso. (Relación con los convenios)

Considerar también la responsabilidad en la gestión de la información.

### **ANEXO IV Documento de Modelo de Convenio**

El documento de modelo de convenio detalla el contenido mínimo del documento general de modelo de convenio para servicios de interoperabilidad.

Como son formatos, poner solo la columna vertebral, solo lo necesario, no solo la AGETIC,



estructura partes estáticas y partes variables de este formato de convenio.

Anexo se quita, se hace hincapié en que este documento actualmente es de uso en las entidades.

## **ANEXO V Documento de Modelo de Convenio con Intermediario**

El documento de modelo de convenio con intermediario detalla el contenido mínimo del documento general de modelo de convenio para servicios de interoperabilidad con intermediario.

AGETIC enviará, envío modelo de convenio con intermediario a lista falta el anexo IV

Se potenciará este documento con la consideración de que existe una plataforma de interoperabilidad.

## **ANEXO VI Perfil de Metadatos de Datos**

El perfil de metadatos de datos normalizado describe un conjunto de datos sobre un dato en particular con el propósito de evitar las ambigüedades sobre este dato al momento de su procesamiento por parte de un consumidor. Para mayor detalle revisar el documento del grupo de datos abiertos.

## **ANEXO VII Datos de Cabecera de Mensajes**

Describe los metadatos que viajarán con el mensaje transmitido mediante servicios web, los cuales deben ir en la cabecera del mismo.

### **VII.1 Cabecera SOAP**

Se utiliza una cabecera SOAP para incluir información de contexto específica de la aplicación en los mensajes de respuesta y solicitud SOAP de servicio web.

La cabecera SOAP es un elemento opcional de la envoltura SOAP, aunque algunos archivos WSDL necesitan que se transfiera una cabecera SOAP con cada solicitud. La cabecera SOAP contiene información de contexto específica de la aplicación (tal como información de seguridad o de cifrado) que está asociada al mensaje SOAP de solicitud o respuesta.

Existe una sola cabecera SOAP en una solicitud SOAP. Si la cabecera SOAP está presente, debe ser el primer elemento secundario de la envoltura. Las cabeceras SOAP pueden ser de entrada, salida o de entrada y salida, y no es necesario especificarlas en el archivo WSDL.

### **VII.2 API REST**

Mediante el uso de Expires headers, los componentes se almacenan en el navegador para una duración indicada por el encabezado. El Expires headers elimina la necesidad de consultar al servidor haciendo uso de una copia en caché del componente. Cuando el navegador revisa el Expire headers en la respuesta, se ahorra la posibilidad de dar un tiempo

de respuesta debido a que el componente se encuentra en su caché. Mientras el componente no ha expirado, el navegador lee los componentes directamente desde el disco sin generar una solicitud HTTP.

## **ANEXO VIII Esquema de Definición de Mensajes**

Describe los detalles de los esquemas utilizados para la definición de mensajes de servicios basados en XML y JSON. Cuando se procesa un mensaje XML se utiliza el esquema de definición de mensajes XSD y en caso de un mensaje JSON se utiliza el esquema de definición de mensajes JSON-schema.

### **VIII.1. XML Schema Definition (XSD)**

XSD es una recomendación de la W3c (World Wide Web) que especifica cómo escribir formalmente los elementos de un documento XML (define la gramática). Esta descripción se puede utilizar para verificar que cada elemento de contenido en un documento se adhiere a la descripción del elemento en el que el contenido se va a colocar.

#### **VIII.1.1. Estructura de un esquema XSD**

Un esquema XSD es un documento XML con la siguiente estructura:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
  
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">  
  
  <xs:element name="alumnos" />  
  
</xs:schema>
```

Donde:

- La etiqueta xml define la versión de XML utilizada y la codificación de caracteres del documento.
- La etiqueta raíz xs:schema define el espacio de nombres del esquema XSD así como una serie de atributos opcionales que podéis ampliar aquí.
- La etiqueta xs:element que contiene la definición del elemento raíz del documento XML al que se le va a aplicar el esquema.

#### **VIII.1.2. Componentes básicos de un esquema XSD**

Los componentes imprescindibles para construir un esquema XSD son los siguientes: xs:element y xs:attribute.

\* xs:element

Este componente permite declarar los elementos del documento XML. Entre otros, los principales atributos que podemos utilizar en la declaración son los siguientes:

- *name*: Indica el nombre del elemento. Obligatorio si el elemento padre es <xs:schema>.
- *ref*: Indica que la declaración del elemento se encuentra en otro lugar del esquema. No se

puede usar si el elemento padre es `<xs:schema>`. No puede aparecer junto con *name*.

- *type*: Indica el tipo de dato que almacenará el elemento.
- *default*: Es el valor que tomará el elemento al ser procesado si en el documento XML no ha recibido ningún valor. Sólo se puede usar con tipo de dato textual.
- *fixed*: Indica el único valor que puede contener el elemento en el documento XML. Sólo se puede usar con tipo de dato textual.
- *minOccurs*: Indica el mínimo número de ocurrencias que deben aparecer de ese elemento en el documento XML. No se puede usar si el elemento padre es `<xs:schema>`. Va desde 0 hasta ilimitado (*unbounded*). Por defecto 1.
- *maxOccurs*: Indica el máximo número de ocurrencias que pueden aparecer de ese elemento en el documento XML. No se puede usar si el elemento padre es `<xs:schema>`. Va desde 0 hasta ilimitado (*unbounded*). Por defecto 1.

\* `xs:attribute`

Este componente permite declarar los atributos de los elementos del documento XML. Entre otros, los principales atributos que podemos utilizar en la declaración son los siguientes:

- *name*: Indica el nombre del atributo.
- *ref*: Indica que la declaración del atributo se encuentra en otro lugar del esquema. No puede aparecer junto con *name*.
- *type*: Indica el tipo de dato que almacenará el atributo.
- *use*: Indica si la existencia del atributo es opcional (*optional*), obligatoria (*required*) o prohibida (*prohibited*). Por defecto opcional.
- *default*: Es el valor que tomará el elemento al ser procesado si en el documento XML no ha recibido ningún valor. Sólo se puede usar con tipo de dato textual.
- *fixed*: Indica el único valor que puede contener el elemento en el documento XML. Sólo se puede usar con tipo de dato textual.

### **VIII.1.3. Tipos de datos**

Existe dos grandes grupos de tipos de datos que se pueden utilizar en los esquemas XSD:

Predefinidos: Son los que vienen integrados en la especificación de los esquemas XSD.

Construidos: Son tipos generados por el usuario basándose en un tipo predefinido.

### **VIII.2.JSON schema**

JSON-Schema es un formato JSON para describir la estructura de los datos en JSON. Es en JSON lo que XSD a XML. JSON-Schema tiene por objeto definir la validación, documentación, exploración de hipervínculo, y el control de la interacción de los datos

JSON.

### VIII.2.1. Estructura de un JSON-Schema

En el siguiente ejemplo podemos ver la estructura de un JSON-Schema.

```
{
  "$schema": "http://json-schema.org/draft-04/schema#",
  "address": {
    "type": "object",
    "properties": {
      "street_address": { "type": "string" },
      "city":          { "type": "string" },
      "state":         { "type": "string" }
    },
    "required": ["street_address", "city", "state"]
  }
}
```

donde:

- \$schema.- La palabra reservada "\$schema" se utiliza para declarar que un fragmento de JSON es en realidad una pieza de JSON esquema. También declara qué versión de la norma JSON esquema que el esquema fue escrito. Se recomienda que todos los JSON-Schema tengan una "\$schema" de entrada, que debe estar en el principio del documento, no es obligatorio introducir este campo.
- address (Instancia) .- JSON-ESchema interpreta documentos según un modelo de datos. un valor JSON interpretado de acuerdo con este modelo de datos se denomina "instancia".
- type .- La palabra reservada "type" es fundamental para para un JSON-Schema, en él se especifica el tipo de datos de un esquema. JSON-Schema define los siguientes tipos básicos: string, number, object, array, boolean y null.
- properties .- las propiedades se utilizan para describir la instancia se llaman palabras clave o palabras clave de esquema. El significado de las propiedades es especificado por el vocabulario que el esquema está utilizando.
- required .- Hace referencia a las palabras clave que son necesariamente requeridas en la instancia.

### VIII.2.2. Tipos de datos

- Especificos .- son los tipos básicos de datos en JSON-Eschema los cuales son:

\* string: Son todo tipo de cadenas de texto, también pueden contener caracteres unicode.

\* Numeric: Hay dos tipos numéricos en JSON-Eschema los cuales son Integer y Number.

El tipo integer se utiliza para números enteros y el number se utiliza para cualquier tipo numérico, enteros o números de punto flotante.

\* object: Los objetos son el tipo de asignación en JSON. Se corresponden con "claves" a "valores". En JSON, las "claves" deben ser siempre cadenas. Cada uno de estos pares se denomina convencionalmente como una "propiedad".

\* array: Las arrays se utilizan para los elementos ordenados. En JSON, cada elemento de un array puede ser de un tipo diferente.

\* Boolean: El tipo boolean coincide con sólo dos valores especiales: true y false. Tenga en cuenta que los valores que evalúan a true o false, como 1 y 0, no son aceptadas por el esquema.

\* null: El tipo null se utiliza generalmente para representar un valor perdido. Cuando un esquema especifica un tipo null este solo tiene un valor aceptable: null.

- Genericos .- son propiedades diversas que están disponibles para todos los tipos de JSON.

\* metadata: JSON esquema incluye algunas palabras clave: title, description y default, que no se utilizan exclusivamente para la validación, sino que se utilizan para describir las partes de un esquema.

En title y description (título y descripción) las palabras clave deben ser string. Un "title" será preferiblemente corto, mientras que una "description" proporcionará una más amplia explicación sobre el propósito de los datos descritos por el esquema. Tampoco son necesarios, pero se les anima para una buena práctica.

En default (por defecto) palabra clave especifica un valor predeterminado para un elemento.

ejemplo:

```
{  
  "Title" : "un título corto" ,  
  "description" : "Este es un esquema que coincide con nada" ,  
  "default" : "Valor por defecto"  
}
```

\* enumerated values: la palabra clave "enum" se utiliza para restringir un valor a un conjunto fijo de valores. Debe ser un array con al menos un elemento, donde cada elemento es único.

ejemplo:

```
{  
  "type": "string",  
  "enum": ["red", "amber", "green"]  
}
```

en este ejemplo los únicos valores que pueden ser utilizados son los de la lista enum y solo en tipo de dato string.

### **VIII.2.3. validación**

JSON-Esquema puede usarse para exigir que un documento JSON dado (una instancia) satisface un cierto número de criterios. como ser:

- \*convenios y terminología
- \*consideraciones de interoperabilidad
- \*consideraciones generales de validación
- \*palabras clave (keyword) de validación
- \*palabras clave de metadatos
- \*validación semantica con el "formato"
- \*consideraciones de seguridad

estos puntos pueden ser revisados en la página oficial de JSON-SCHEMA específicamente en la siguiente dirección: <http://json-schema.org/latest/json-schema-validation.html>.

## **ANEXO IX Autenticación de Servicios Web**

Describe las recomendaciones en cuanto a la autenticación de los servicios web y las tecnologías actualmente en uso.

### **IX.1 Seguridad en servicios web**

La seguridad en los servicios web involucra las amenazas en las aplicaciones y la infraestructura de redes en el cual estos servicios web funcionan. Para asegurar los servicios web se requieren de mecanismos para resolver los problemas relacionados a la autenticación, accesos de control, aplicación de políticas de seguridad distribuida, seguridad en la capa de mensajes.

Para alcanzar la seguridad de los mensajes se debe considerar los siguientes tipos de amenazas: fuga y/o robo de información, alteración del mensaje, hombre en el medio, spoofing (engaño), DoS (denegación de servicio), ataques de repetición.

### **IX.2 Requerimientos de seguridad para servicios web**

Existen muchos desafíos de seguridad para adoptar servicios web. A nivel más alto el objetivo es crear un entorno donde los mensajes a nivel transacciones y procesos de negocio puedan ser llevados a cabo de una manera segura. Existe la necesidad de asegurar que los mensajes estén seguros durante su transmisión, con o sin la presencia de un intermediario.

Entre los requerimientos para la seguridad de los servicios web estan: mecanismos de autenticación, autorización, integridad de los datos, confidencialidad de los datos, integridad de las transacciones, integridad de las comunicaciones, no repudio, integridad end-to-end

(extremo a extremo), confidencialidad de los mensajes, pistas de auditoría, aplicación distribuida de políticas de seguridad. [W3C Security]

En este anexo se tratarán los aspectos de seguridad relacionados a los mecanismos de autenticación en las diferentes tecnologías de servicios web.

### **IX.3 Mecanismos de autenticación**

La autenticación es obligatoria para mantener control y verificar la identidad de los consumidores y proveedores. En algunas ocasiones, resultará necesario realizar la autenticación tanto del consumidor como del proveedor, ya que puede producirse que los participantes no estén en conexión directa ya que pueden existir intermediarios que retransmitan la comunicación.

Para asegurar la autenticación se pueden emplear métodos basados en contraseñas, certificados, o considerar los siguientes mecanismos:

#### **IX.3.1 Mecanismos de Seguridad basados en protocolos de transporte.**

Estos mecanismos sólo son válidos cuando existe una conexión directa entre el consumidor y proveedor de servicio, ya que si existen intermediarios las credenciales del consumidor se pierden en el primer endpoint.

##### **IX.3.1.1 SSL/TLS**

SSL Capa de Sockets Seguros, TLS Seguridad de la Capa de Transporte, ambos se ejecutan por debajo de la capa HTTP.

SSL y TLS proporcionan características de seguridad que incluyen la autenticación, la protección de datos y el soporte de señal criptográfica para las conexiones HTTP seguras. Para ejecutarse con HTTPS, la dirección del puerto del servicio debe tener el formato https://. La integridad y confidencialidad de los datos de transporte, incluidos los mensajes SOAP y la autenticación básica de HTTP, se confirma cuando se utiliza SSL y TLS.

#### **IX.3.2. Mecanismos de Seguridad basado en protocolos de aplicación o nivel de Aplicación**

##### **IX.3.2.1. HTTP Authentication**

Existen tres tipos de autenticación http:

Basic

El cliente envía el usuario y el password en un no encriptado base64 texto que debería solo ser usado sobre SSL y se reusado sobre HTTP

Digest

El cliente un hasheado formulario del password al server , es decir el password es encriptado y reconocido por el servidor

NTLM

Este tipo de autenticación usa el Mecanismo Reto/Respuesta que previene la captura del

password ya que los clientes pueden ser identificados sin usar un password mediante el uso de firmas digitales y mensajes cifrados, este es un protocolo de autenticación diferente al de usar Certificados o mensajes firmados con certificados , ya que tiene su propio protocolo.

#### **IX.3.2.2 X509 Certificate.**

Este tipo de autenticación igualmente como NTLM pero menos estandarizado que este nos permite de la misma manera usar firmas digitales sin encriptar para autenticar mensajes y estos no necesitan password, si no se envían una firma que una vez verificado con los certificados se pueda verificar o no el remitente del mensaje.

Este tipo de mensaje requiere un previo intercambio de certificados que contengan la llave pública para poder verificar el mensaje una vez enviado y también con la respuesta de la misma manera, las ventajas son que si se cambia algo el mensaje la firma será inválida y el mensaje no debería ser procesado y solo puede ser generado por el emisor del mensaje.

#### **IX.3.2.3 Tokens.**

Este tipo de mecanismos son los que se incluyen dentro del mismo mensaje. Este mecanismo de autenticación no tiene los problemas de los mecanismos basados en protocolos de transporte , ya que las credenciales pueden viajar entre distintos endpoints hasta llegar a su destino.

Los tipos más comunes de autenticación por token que se usan son:

OAuth 2 - Estándar de comunicación por tokens donde se usan el concepto de token de uso y token de refresco, donde el token de uso sirve para autenticar al usuario para saber quien es y su sesión actual y algún otro tipo de parámetro extra , pero solo se puede utilizar un tiempo X, ahí entra el token de refresco que se usa para obtener más tokens para usar para obtener los recursos.

Bearer Personalizados - son tokens que pueden actuar un tiempo determinado para igualmente autenticar al usuario y su sesión.

#### **IX.3.3.4. WS-security**

Es un protocolo de comunicaciones que suministra un medio para aplicar seguridad a los servicios web. Actualmente es llamado de forma oficial WSS publicado por Oasis Open. WSS incorpora un gran número de tokens que pueden ser empleados como ser: Username Token, certificados X.509, kerberos, aserciones SAML.

Este documento recomienda usar siempre SSL, certificados x509 como mínimo y en caso de tener APIs para consumo sin firmas o que estas necesiten uso de sesión debe ser necesario el uso de un método extra de autenticación por token.

### **ANEXO X Software Libre de Consumo de Servicios Web**

Describe el conjunto de herramientas de software libre para el consumo de servicios web que pueden emplearse al momento de que un consumidor quiera realizar el consumo de un servicio web de interoperabilidad. Para un mayor detalle de las herramientas de software



libre revisar trabajo del grupo de desarrollo de software.

## **ANEXO XI Encoding**

Primeramente describimos los problemas de usar diferentes Encodings en la información enviada entre entidades:

1. No todos los repositorios de las entidades tienen el mismo Encodings por lo que si una entidad envia en un tipo de Encoding puede meter en problemas a la otra entidad a la hora de guardar o procesar en cierto Encoding. Sin embargo esto puede ser solucionado usando codificaciones sobre texto como el BASE64 para guardar los datos.
2. Cuando se usa firmas si un servicio web no esta preparado para soportar caracteres especiales las firmas podrian no poder ser validadas
3. En ocasiones un cliente de servicios se prepara para soportar solo algunos caracteres y ciertos encodings y al consumir si usa caracteres extras estos causan problemas en su procesamiento.

Por lo que el uso de Encodings en Interoperabilidad se restringe a:

UTF-8

Todo cliente de un servicio web debería utilizar este encoding y todos los servicios de interoperabilidad deberían poder soportar este encoding

## **ANEXO XII Tecnologías**

- API
- servicio web
- Cifrado
- Logs
- Auditoría
- Firma digital
- HTML
- RDF
- XML
- XSD
- JSON (JavaScript Object Notation).
- JSON-schema

- SOAP
- REST
- WSDL
- Hypermedia
- VPN
- TLS
- OAuth2

### **ANEXO XIII Datos Fundamentales (revisar el término)**

Definir el dato fundamental del Estado.

Definir el criterio, sobre que base defines el dato. Dato central.

Categoría, dato pivote, dato inicial, dato fundamental.

Criterio de no duplicidad de los datos.

Datos tributarios, financieros, entre otros. Datos de gestión, registros públicos, registros del tema penal.

Prestadores de servicios que no generan registros públicos.

Características de estos datos.

Definición y ficha en catálogo de los datos fundamentales.

INE compartirá información de la clasificación de registros públicos administrativos.

AGETIC revisará los catálogos fundamentales de experiencias fuera del país.

Invitación a las entidades que tienen registros públicos.

### **Referencias**

[MIBM] M.A. Manso, M. Wachowicz, M.A. Bernabé, A. Sanchez y A.F. Rodriguez, Modelo de Interoperabilidad Basado en Metadatos, Universidad Politécnica de Madrid

[EIF] European Interoperability Framework, IDABC, 2004, V 1.0

[W3C Security] Arquitectura de Servicios Web <https://www.w3.org/TR/ws-arch/#security>

### **Autores**