

# Modelo de Interoperabilidad del Estado (borrador)

## Sumario

## Control de Cambios

## Tabla de contenidos

1. Introducción.....	1
2. Antecedentes (en desarrollo).....	2
3. Marco Legal.....	2
3. Marco Legal.....	2
4. Principios (en desarrollo).....	3
5. Definiciones (en desarrollo).....	4
6. Objetivo.....	5
7. Alcances.....	6
8. Beneficios.....	6
9. Modelo General.....	7
10. Dominio Legal.....	7
11. Dominio Organizacional.....	8
12. Dominio Semántico.....	12
13. Dominio Técnico.....	12
14. Niveles de madurez (en desarrollo).....	15
Anexos.....	15
Referencias.....	16
Autores.....	16

## **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 la cual se encaran los temas relacionados a la interoperabilidad entre las entidades 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 Estado Plurinacional de Bolivia y requerimientos constantes de simplificación de trámites por parte de los ciudadanos.

Como resultado de las primeras sesiones del grupo se establecen las necesidades de 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, poder relevar la información de los servicios existentes. En este sentido se identifica que los primeros pasos consisten en la elaboración de estándares técnicos y semánticos para asegurar la interoperabilidad entre las entidades del Estado Plurinacional de Bolivia.

El presente Modelo de Interoperabilidad del Estado debe ser definido como un conjunto de estándares y directrices que describan la forma en que las entidades deben estar de acuerdo para interactuar unos con otros. Por lo tanto este modelo no es un documento estático ya que deberá adaptarse con el tiempo 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, reflejar el estado actual en las entidades del Estado y los problemas que tienen en relación a la interoperabilidad y las experiencias relacionadas al logro de la interoperabilidad actual.

## **3. Marco Legal**

El marco normativo de la interoperabilidad en Bolivia, esta comprendida como el intercambio de datos entre instituciones públicas por medios electrónicos, tiene referencias normativas detalladas a continuación:

- El Artículo 23 del Decreto Supremo N° 1436 de 14 de Diciembre de 2012, Decreto Reglamentario de la Ley N° 264 del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana establece que el Ministerio de Gobierno a través del Viceministerio de Seguridad Ciudadana emitirá y difundirá a nivel nacional los estándares para el desarrollo de tecnologías de comunicación, monitoreo y vigilancia electrónica en todo el territorio nacional, los cuales deben incluir criterios de interoperabilidad e interconectividad.
- El Decreto Supremo N° 1560 de 17 de Abril de 2013, Decreto Reglamentario de la Ley N° 339 de Delimitación de Unidades Territoriales, establece que el Ministerio de Autonomías es la entidad responsable de administrar el Sistema de Información de Organización Territorial, cumpliendo la tarea de adecuarse a las normas técnicas y a los estándares que permitan la interoperabilidad de la información de organización territorial.

- El Artículo 18 del Decreto Supremo N° 1793 de 13 de Noviembre de 2013, Decreto Reglamentario de la Ley N° 164, Ley General de Telecomunicaciones establece entre otros que el Plan de Implementación del Gobierno Electrónico, deberá considerar entre otros lineamientos el de 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.
- Los Artículos 40, 45 y 46 del Decreto Supremo N° 2342 de 29 de Abril de 2015, Decreto Reglamentario de la Ley N° 602, Ley de Gestión de Riesgos que establecen la interoperabilidad de los diferentes sistemas que se relacionan con la gestión de riesgos. Determinando que el Ministerio de Defensa a través del Viceministerio de Defensa Civil, podrá suscribir acuerdos interinstitucionales para el intercambio de información y la adopción de estándares para la interoperabilidad de los sistemas de información.
- Los Artículos 34 y 35 de la Ley N° 777 de 21 de Enero de 2016, Ley del Sistema de Planificación Integral del Estado determinan que la Plataforma integrada de Planificación del SPIE como la Plataforma de Información del SPIE se desarrollaran bajo las lógicas de interoperabilidad.
- El Artículo 6 del Decreto Supremo N° 2783 de 1 de Junio de 2016, que reglamenta el funcionamiento de la Plataforma del Registro Integrado de Programas Sociales del Estado Plurinacional de Bolivia, determina la responsabilidad en el marco del citado Decreto Supremo por parte del Ministerio de Planificación del Desarrollo de verificar y validar los datos de identidad a través de la interoperabilidad con los sistemas de registros de población nacional.
- El Artículo 14 del Decreto Supremo N° 2514 de 9 de Septiembre de 2015 establece que la AGETIC coordinará 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.
- El citado Artículo también autoriza a las entidades públicas proporcionar a la AGETIC los datos e información que hubieran producido, recolectado 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.
- Por último el citado Artículo establece que el ente rector de Gobierno Electrónico 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)**

Esta sección debe desarrollar los principios sobre los cuales la interoperabilidad del Estado se apoya, entre algunos principios se destacan los siguientes:

- colaboración (apoyo, ayuda, retroalimentación)
- unicidad de funciones (Cada dato tiene un único responsable, no duplicar los datos,

- obligación de usar datos del responsable)
- 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
- 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).
- 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)

## 5. Definiciones (en desarrollo)

Entidades:

- CTIC
- COPLUTIC

Conceptos:

- interoperabilidad

La interoperabilidad no debe ser vista como un tema estrictamente técnico. Si bien se necesitan componentes técnicos para alcanzar la interoperabilidad entre las entidades, la interoperabilidad debe considerar otros aspectos tales como los procesos interinstitucionales, convenios bilaterales, significado de los datos a ser intercambiados, entre otros. Estos aspectos son los llamados dominios de interoperabilidad.

- gobierno electrónico
- formatos abiertos
- software libre
- dominio organizacional
- dominio semántico
- dominio técnico
- documento
- datos - pueden incluir valores atómicos como documentos o archivos
- información
- registro
- base de datos
- servicio de interoperabilidad
- catálogo de interoperabilidad

Actores:

- productor de servicio de interoperabilidad
- consumidor de servicio de interoperabilidad

- intermediario de servicio de interoperabilidad
- regulador

#### Semántica:

- estándar semántico
- metadatos
- catálogo de objetos
- ontología
- vocabulario
- lenguaje
- modelo de datos
- nomenclatura
- tipología
- catálogo de variables
- tesauro
- categorización jerárquica

#### Tecnologías:

- API
- servicio web
- Cifrado
- Logs
- Auditoría
- Firma digital
- HTML
- RDF
- XML
- XSD
- JSON
- JSON-schema
- SOAP
- REST
- WSDL
- Hypermedia
- VPN
- TLS
- OAuth2

## **6. Objetivo**

### **6.1. Objetivo Principal**

Establecer el marco común para el intercambio de datos haciendo uso de los lineamientos de interoperabilidad en las entidades del Estado.

### **6.2. Objetivos Secundarios**

- Recomendar las mejores prácticas haciendo uso de estándares, políticas, lineamientos y especificaciones, que favorecen a lograr la interoperabilidad en el Estado.
- Introducir los elementos comunes que han de guiar la actuación de las entidades del Estado Plurinacional de Bolivia en materia de interoperabilidad.
- 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.
- Comprender los criterios y recomendaciones que deberán ser tenidos en cuenta por las entidades del Estado Plurinacional de Bolivia para la toma de decisiones tecnológicas que garanticen la interoperabilidad.

## **7. Alcances**

El Modelo de Interoperabilidad del Estado se aplica para el intercambio de información entre las entidades del Estado Plurinacional de Bolivia, y para el intercambio de información entre las entidades del Estado Plurinacional de Bolivia y la ciudadanía.

Este modelo contempla la interoperabilidad a través de servicios de interoperabilidad excluyendo el intercambio de información a través de otros medios como intercambios de información mediante CDs, USBs, 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**

- Disminución de tiempo debido a la facilidad de poder realizar consultas, trámites, 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/recibida en un formato electrónico, eliminando la necesidad de intervención humana para digitación.
- Disminución de tiempo de respuesta o tiempo en que se desarrolla el trámite, ya 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 directamente certificados o información de otros servicios que son requisito para realizar el trámite.

### **8.2 Beneficios para instituciones públicas**

- Reducción en los recursos físicos, tiempo y costos de procesos claves para la entrega de

servicio, entre otros: almacenamiento de papeles, digitación de datos, menor tiempo de respuesta a ciudadanos.

- Ganancias de productividad, debido a la mayor cantidad de trámites que es posible realizar y al menor tiempo que requieren los funcionarios para procesar un trámite.
- Mejoras en la administración y el control, debido a menor cantidad de trámites que requieren rectificación a causa de errores en datos que son requisito para la adjudicación/rechazo y mayor cantidad de trámites que requieren información de otras instituciones y que pueden ser generados automáticamente.
- Evitar duplicación de información (tratamiento, producción, corrección, publicación), para conseguir datos de mejor calidad.
- Integridad de la información, seguridad.
- Generar datos estadísticos de registros administrativos de manera sostenible y automática.
- Obliga a estructurar y normalizar la información lo que mejora la rapidez y la fiabilidad de los datos.
- Se incrementa la seguridad de la información por que se minimizan los datos registrados manualmente, en papel o el intercambio verbal, para conseguir el gobierno cero papel.

## **9. Modelo General**

El modelo general debe estar articulado en tres ámbitos: Interoperabilidad Organizacional, Interoperabilidad Semántica y interoperabilidad Técnica:

**Interoperabilidad Organizacional.** Se ocupa de definir los objetivos, modelar los procesos y facilitar la colaboración de entidades que desean intercambiar información, con base en los requerimientos por los usuarios, los servicios que deben estar disponibles, fácilmente identificables, accesibles y orientados al usuario.

**Interoperabilidad Semántica.** 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.

**Interoperabilidad Técnica.** Cubre todos los aspectos técnicos (hardware, software, telecomunicaciones), necesarias 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**

La entidad que brinde un "servicio de intercambio de información", debe tener la competencia legal para el mismo. En caso de que ese servicio sea brindado por un intermediario, esta instancia deberá tener autorización por la "fuente primaria" de la información.

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 para los convenios para la prestación de ese servicio, pero debe incluir en el mismo los niveles de servicio que ofrece a los consumidores y las consideraciones que liberen al productor en caso de un uso inapropiado de la información obtenida (ANEXO IV Documento de Modelo de Convenio).

## **11. Dominio Organizacional**

### **11.1. Definición**

El nivel organizacional se enfoca en los procesos de negocio internos que llevan a realizar el intercambio de información con otras entidades, define los procesos operativos, administrativos y legales 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 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 o que accede a un servicio de interoperabilidad para obtener datos que requiera.

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

El CTIC, el COPLUTIC y el Ministerio de 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.

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, favoreciendo la transmisión rápida y automática de las señalizaciones de errores en los datos. El productor deberá registrar cada señalización, 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, en base al contenido mínimo del ANEXO III (Documento de Condiciones de Acceso y Uso), y un modelo de convenio, en base al contenido mínimo del ANEXO IV (Documento de Modelo de Convenio).

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 fin de mejorar los registros.

Para todos los datos que requiera una entidad, 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 al tercero responsable, o en su defecto, al 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, en base al contenido mínimo del ANEXO III, y un modelo de convenio con los consumidores, en base al contenido mínimo del ANEXO IV, y con los productores, en base al contenido mínimo del ANEXO V (Documento de Modelo de Convenio con Intermediario).

#### **11.2.4. Reguladores**

En esta sección se consideran los reguladores como: (en desarrollo, algunos reguladores indentificados son CTIC, COPLUTIC)

Los reguladores como Ente Rector de gobierno electrónico, son los responsables de la actualización de este modelo de interoperabilidad.

Los reguladores deberán velar por la aplicación del modelo y por la existencia de los servicios de interoperabilidad fundamentales. En base a las solicitudes o por su propia iniciativa, podrá exigir de una entidad la publicación de un nuevo servicio de interoperabilidad.

Las controversias se resolverán mediante lo establecido en los convenios de acceso y uso de los servicios de interoperabilidad. Sin embargo, los reguladores, 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 de los convenios.

### **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 el cual un consumidor se relaciona directamente con un productor. Implica establecer la relación formal, mediante convenio generalmente, y las pruebas técnicas, 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 de semántica, 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 puesta en relación entre productor y consumidor, ayudando a reducir el tiempo de firma de convenio por ejemplo. 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 puesta en relación 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, debería contar con características de disponibilidad y calidad del servicio que mitiguen este riesgo.

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

#### **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 (ver ANEXO I Perfil de Metadatos de Servicios).

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

Toda la información del catálogo 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 permitirá la solicitud de publicación de nuevos servicios. Estas solicitudes serán transferidas al "regulador" para su atención, y culminar en la publicación eventual de un nuevo servicio.

El catálogo deberá permitir el acceso más intuitivo 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 deberá 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 (ver ANEXO II Datos Estadísticos de los Servicios).

Cada intermediario puede operar su propio catálogo de servicios, con la obligación de interoperar con el catálogo 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 (ver 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. En particular, en ella tienen que describir el servicio, los datos proveídos y la metodología de creación de los mismos, las condiciones técnicas y legales de acceso y la información de contacto.

Los productores e intermediarios son responsables de entregar esta ficha al operador del catálogo de interoperabilidad 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, etc. conforme al ANEXO II, con el fin de ayudar a los consumidores en su evaluación. En este sentido, designarán y comunicarán al operador del catálogo el o los responsables de registro y actualización en el catálogo.

## **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 con el fin de abarcar todos los tipos de datos.

Los productores que cuentan con un vocabulario lo entregarán a la entidad coordinadora (CTIC) 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 si 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, los metadatos de la ficha (autor, fecha de actualización, etc.) 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 también su propia ficha de concepto, donde se definen sus valores permitidos, formato, etc. Eso incluye conceptos avanzados, como también elementos básicos como nombres de personas, fechas y direcciones. De este modo, cualquier objeto, tipo de dato, campo, concepto, variable, categoría esta descrito por una ficha de concepto.

Específicamente, cada objeto tendrá un código único. La codificación será definida por consenso del CTIC 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, que pueden interrogar 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 proveídos. 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 describimos los entornos internos adicionales que el proveedor del servicio podrá necesitar e implementar.

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

Adicionalmente, se recomienda que el productor de servicio web provea herramientas de software libre para el consumo del servicio, bajo forma de librerías, módulos o paquetes, en los lenguajes más comunes (ver ANEXO X Software Libre de Consumo de Servicios Web). Este software ayudará al consumidor a desarrollar su cliente, y a nivel del Estado a mutualizar los esfuerzos de desarrollo.

### **13.2. 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 proveedor podrá publicar un medio automatizado de descubrimiento de sus servicios y métodos a través de wsdl, hypermedia y otros.

El servicio deberá describir la interfaz de consumo de los datos incluyendo los parámetros de entrada y salida. Con el fin de asegurar la continuidad de la provisión del servicio el proveedor 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 proveedor 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.

El productor deberá velar por la integridad de los datos proveídos incluyendo las consultas y las respuestas, en este sentido se recomienda el uso de la firma electrónica o digital de los datos intercambiados. Adicionalmente el intercambio de información se podrá realizar a través de una capa de cifrado como tls.

El proveedor 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 fin de poder detectar abusos, proveer información requerida por auditoría y de establecer estadísticas del uso. Para este fin deberá establecer el tiempo prudente de conservación de la información y los mecanismos de backup respectivos.

### **13.2.1. Autenticación**

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

La autenticación empleada para el protocolo SOAP es el Basic Authentication Header y para API Rest se emplearía bajo el estándar OAuth2. (ver ANEXO IX Autenticación de Servicios Web)

### **13.2.2. Calidad del servicio**

Los servicios de interoperabilidad podrán ser provistos a través de una red pública o una red privada dedicada, siendo responsabilidad del proveedor 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 canal cifrado mediante vpn u otro mecanismo seguro.

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

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

### **13.3. 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 (ver ANEXO VI Perfil de Metadatos de Datos). En el caso de servicios web, se recomienda usar los headers del protocolo para llevar los metadatos (ver ANEXO VII Datos de Cabecera de Mensajes).

Entre los metadatos recomendados, se encuentra el tiempo de validez de los datos enviados, lo que permite realizar o no un caché del lado del consumidor de forma a ahorrar consultas y mejorar la robustez. De la misma forma, los metadatos tienen que 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 (ver ANEXO VIII Esquema de Definición de Mensajes).

## **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.

### **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.agetec.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 estadístico 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. Entre algunos de los datos estadísticos se pueden mencionar:

- número de consumidores
- cantidad de consultas
- niveles de disponibilidad

#### **ANEXO III Documento de Condiciones de Acceso y Uso**

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.

#### **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.

#### **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.

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

El perfil de metadatos de datos describe un conjunto de datos sobre un dato en particular con el fin 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.

Poner más detalles, separando SOAP y API Rest -> Header Expires

## 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.

## ANEXO IX Autenticación de Servicios Web

Describe las recomendaciones en cuanto a la autenticación de los servicios web y las tecnologías actualmente en uso, lectura recomendada:

Autenticación de un servicio Basic header SOAP

<http://www.hibri.net/2006/11/26/adding-simple-authentication-to-a-web-service-using-soap-headers/>

Autenticación de un servicio API Rest con el estandar OAuth2

[https://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/spring-mvc-api-rest-oauth-2/#about\\_oauth2](https://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/spring-mvc-api-rest-oauth-2/#about_oauth2)

## 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.

## Referencias

## Autores