



Documento de Arquitectura HCEN

Versión 1.1.6

Agosto 2017
Equipo de Arquitectura
Dirección del Proyecto

Contenido

CONTENIDO	2
INTRODUCCIÓN	4
Objetivo del Documento	4
Interesados	4
Listado	4
Interesados vs Vistas	4
Actualización	4
ARQUITECTURA	5
Atributos de Calidad	5
VISTAS	7
Vista de Casos de Uso	7
Casos de uso para prestadores	7
Vista Lógica	10
Descripción de la vista	10
Diagramas de secuencia	10
Vista Desarrollo	17
Repositorio XDS Prestador	18
BD Repositorio CDA	18
File System	18
INUS	18
BUS	18
Appliance PS	18
BD Appliance PS	19
Registro XDS	19
BD Registro Nacional	19
BD INUS	19
Business Services	19
Business Processes	19
Business Operations	19
BD BUS	19
Business Services	20
Business Processes	20
Business Operations	20
CSP Gateway	20
Vista Física	21

Nodo BD XDS – Registro Nacional	22
Nodo XDS - Registro Nacional.....	23
Nodo INUS	23
Nodo BUS.....	23
Nodo WEB.....	23
Nodo Audit Repository Salud.uy.....	23
Nodo PDI.....	23
Nodo Reverse Proxy Salud.uy.....	23
Nodo PGE NTP Server	24
Nodo Reverse Proxy Prestador	24
Nodo Appliance PS.....	24
Nodo BD – Appliance PS	24
Nodo Repositorio XDS Prestador.....	24
Nodo Audit Repository Prestador.....	25
Solución genérica para alta disponibilidad y balanceo de nodos.....	25
Alta disponibilidad y tolerancia a fallos en PostgreSQL.....	25
Alta disponibilidad y tolerancia a fallos en JBoss.....	25
Alta disponibilidad y tolerancia a fallos en componente INUS y BUS.....	26
Decisiones de Diseño	28
Vista de Servicios	29
Appliance PS	29
BUS - Services	30
INUS - Services	31
XDS – Registro Nacional.....	31
Vista de estándares	32

Introducción

Objetivo del Documento

El objetivo del presente documento es definir y documentar la arquitectura de la Historia Clínica Electrónica Nacional (HCEN). Dicha documentación está dada por la definición de un conjunto de vistas complementarias que en su conjunto definen la arquitectura del sistema.

Interesados

Listado

Clientes, Directorio de Agestic, Gerentes de SaludUY, Desarrolladores, Responsables de operación y mantenimiento, Arquitecto, Aseguramiento de calidad (testing), Seguridad.

Interesados vs Vistas

La Tabla 1 presenta las vistas de interés para cada rol identificado como interesado en el documento de arquitectura.

	Vista de Casos de Uso	Vista Lógica	Vista Desarrollo	Vista Física	Vista de Servicios	Vista de estándares
Clientes	X					X
Directorio (Agesic)	X	X		X	X	X
Gerentes (Agesic)	X	X		X	X	X
Desarrolladores		X	X	X	X	X
Operación y mantenimiento		X		X		
Arquitecto	X	X	X	X	X	X
Aseguramiento de calidad	X	X		X	X	X
Seguridad	X		X	X	X	X
Informático médico	X					X

Tabla 1 - Roles interesados en cada vista de la arquitectura.

Actualización

Este documento se actualizará cada vez que se analice/diseñe un requerimiento el cual implique cambios en la arquitectura del sistema.

Por cambios en la arquitectura del sistema entendemos, cambios en los componentes, su forma de comunicación con otro componente o su interfaz.

Arquitectura

La definición de la arquitectura está guiada por un conjunto de atributos de calidad que serán definidos en esta sección y los requerimientos que fueron definidos sobre ellos.

Atributos de Calidad

Atributos	GX Arq.	AGESI C Arq.	ATOS Arq.	AGESIC Seguridad	AGESIC Gerentes	Operación y mantenimiento	Final
Disponibilidad	A	A	A		A	A	A
Robustez	A	A	A		M	M	M
Performance	A	M	A		A	M	M
Interoperabilidad	M	M	M		M	M	M
Escalabilidad	A	A	A		M	A	A
Extensibilidad	M	M	B		M	A	M
Administración	B	B	B		B	M	M
Seguridad	A	A	A		A	A	A
Usabilidad	B	B	B		B	M	B

Tabla 2 - Priorización de atributos de calidad de la arquitectura (A= Alta, M = Media, B = Baja)

El sistema debe contemplar los siguientes atributos de calidad:

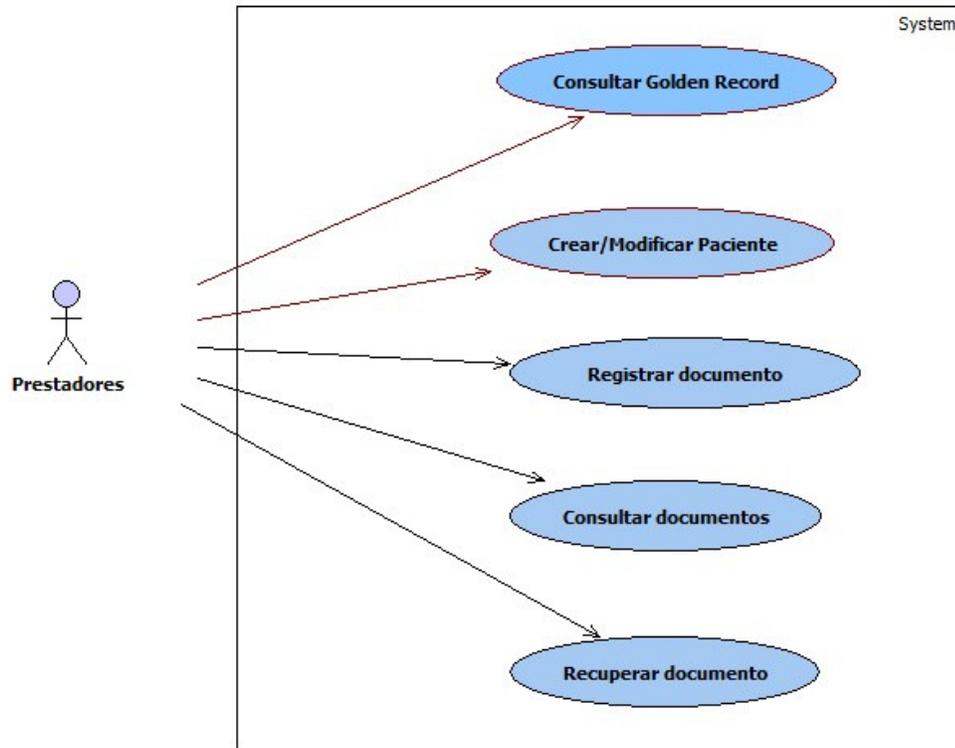
- **Disponibilidad:** se define disponibilidad como el tiempo que el sistema está funcionando y trabajando correctamente. La disponibilidad se mide como el porcentaje de tiempo que el sistema está funcionando y trabajando en un período de tiempo.
 - Requerimiento: Plataforma de Salud (salvo los servidores syslog) debe contar con una disponibilidad de 99,9%
 - Requerimiento: Appliance PS debe contar con una disponibilidad de 99,6%
 - Prioridad sugerida: Alta
- **Robustez:** se define como la capacidad del sistema para recuperarse correctamente frente a fallas en uno o más componentes y continuar funcionando y trabajando correctamente. La robustez se mide como la probabilidad que el sistema no falle y que responda adecuadamente en un período de tiempo.
 - Requerimiento: el sistema debe comportarse correctamente y en caso que falle o fallen alguno de sus componentes, no se deberán perder datos de negocio ni sesiones Web.
 - Prioridad sugerida: Media
- **Performance:** se define performance como la capacidad del sistema de llevar a cabo una acción en un determinado período de tiempo. La performance se puede medir en términos de latencia y carga de trabajo. La latencia es el tiempo que demora el sistema en responder a una determinada acción. Carga de trabajo es el número de acciones que pueden llevarse a cabo de forma concurrente por el sistema.
 - Requerimiento: los casos de uso deben tener una buena performance.
 - Prioridad sugerida: Media
- **Interoperabilidad:** es la capacidad del sistema de poder interactuar con sistemas externos desarrollados por terceros.
 - Requerimientos:
 - el sistema debe seguir los lineamientos definidos por SaludUY en cuanto al uso de estándares de interoperabilidad y perfiles IHE y de la PGE.

- las interfaces definidas para el Appliance PS y el BUS deben ser servicios SOAP y cumplir con los estándares de WS*.
 - Prioridad sugerida: Media
- Escalabilidad: es la capacidad del sistema de manejar grandes cargas de trabajo sin impactar en su performance y de poder fácilmente ampliarla.
 - Requerimiento: el sistema debe tener la capacidad de ampliar la capacidad de trabajo mediante la incorporación de hardware, sin necesidad de cambios en el software.
 - Prioridad sugerida: Alta
- Extensibilidad: el sistema debe permitir la incorporación de nuevas funcionalidades o cambios en las mismas con un impacto mínimo.
 - Requerimiento:
 - debe ser posible incorporar fácilmente nuevos prestadores a la Plataforma de Salud
 - Prioridad sugerida: Media
- Administración: se define como qué tan fácil es para los administradores del sistemas administrar las aplicaciones y componentes del sistema, mediante herramientas de monitoreo, debugging de errores y tuning de performance.
 - Requerimiento:
 - El sistema debe permitir una fácil y rápida integración con nuevos Prestadores.
 - Prioridad sugerida: Media
- Seguridad: es la capacidad del sistema de prevenir actividades maliciosas o accidentales que están por fuera del uso para el cual fue diseñado que involucren la pérdida o divulgación de información sensible.
 - Requerimientos:
 - cumplir con el perfil ATNA de la IHE para la autenticación de usuarios, autenticación de conexiones y auditoría y trazabilidad
 - cumplir con el perfil CT para la sincronización de los relojes de todos los nodos que participan de la solución y gestionan información de salud.
 - Prioridad sugerida: Alta
- Usabilidad: es la capacidad del sistema de ser intuitivo, sencillo de utilizar y brindar una buena experiencia de uso al usuario.
 - Requerimientos:
 - La arquitectura del sistema no debe penalizar la usabilidad
 - Prioridad sugerida: Baja

Vistas

Vista de Casos de Uso

Casos de uso para prestadores



Actores involucrados

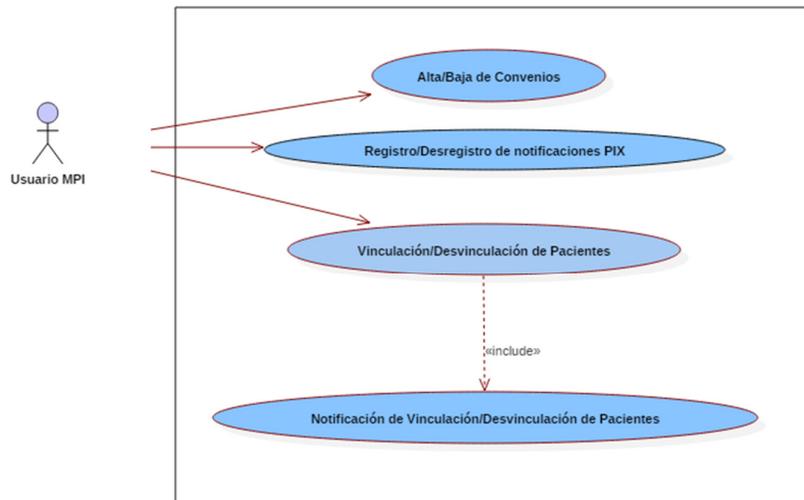
Elemento	Descripción
Prestadores	Instituciones de salud privada y pública que manejen información de pacientes (propia o de tercero).

Descripción de los Casos de Uso

Elemento	Descripción
Crear/Modificar Paciente	Este caso de uso, registra los datos de un paciente en el INUS de la plataforma de salud a partir de un identificador y datos demográficos provistos por el prestador. Si no existe se crea un nuevo registro, en caso de ya existir, se modifica.

	<p>El INUS como gestor de identificaciones de pacientes mantiene un registro actualizado y unificado de los diferentes identificadores de pacientes de HCEN.</p> <p>El caso de uso implementa la transacción alta de pacientes de IHE (Patient Identity Feed [ITI-8]).</p> <p>Este caso de uso permite consultar los mejores datos del paciente en el INUS, los mismos son llamados Golden record.</p>
<p>Consultar Golden Record</p>	<p>El Golden record se construirá con los datos de varias fuentes para un paciente, escogiendo los datos de las fuentes con mayor confianza para cada campo desde el INUS. Se usará como datos de entrada OID del AA del Tipo de Documento y el Número de Documento del paciente.</p>
<p>Registrar documento</p>	<p>Este caso de uso se desencadena a partir del almacenamiento de un documento clínico en el repositorio XDS local de una institución.</p> <p>La metadata del documento es enviada al registro del XDS Nacional, para ser indexado.</p> <p>El caso de uso implementa la transacción Register Document Set de IHE [ITI-42].</p> <p>Este caso de uso permite recuperar metadata de la información asistencial de un paciente, almacenada en el registro nacional de la plataforma de Salud (XDS Nacional).</p>
<p>Consultar documentos</p>	<p>Esta transacción establece como realizar una consulta sobre el registro XDS Nacional con la identificación del paciente y otros criterios de búsqueda relacionados con la atención del paciente.</p> <p>Al incluir información personal del paciente, esta es validada en el INUS.</p> <p>La transacción devuelve la metadata de las atenciones médicas del paciente que cumplen con la lista de criterios definidos en la consulta.</p> <p>El caso de uso implementa la transacción Registry Stored Query de IHE [ITI-18].</p>
<p>Recuperar documento</p>	<p>Este caso de uso permite a un prestador, en base al identificador de un documento clínico (CDA), recuperar el mismo, estando este alojado en el repositorio XDS de otro prestador.</p> <p>El caso de uso implementa la transacción Retrieve Document Set de IHE [ITI-43].</p> <p>Previamente a devolver la información se verificará la exista un convenio.</p>

Casos de uso para Usuario MPI



Actores involucrados

Elemento	Descripción
Usuario MPI	Usuario de la plataforma que mediante una acción en la interfaz decide vincular o desvincular un paciente.

Descripción de los Casos de Uso

Elemento	Descripción
Alta/Baja de Convenios	Se encarga del alta y baja de los convenios. Este caso de uso vincula/desvincula pacientes en el INUS y manda un aviso para que los interesados puedan ser notificados de su acción.
Vinculación/Desvinculación de Pacientes	Este caso de uso puede ser disparado automáticamente basado en varios campos y análisis de la información recibida o manualmente.
Notificación de Vinculación/Desvinculación de Pacientes	Este caso de uso es incluido desde otros casos de usos y permite notificar a los interesados de una Vinculación/Desvinculación de pacientes. El mismo se implementará con la transacción IHE PIX Update Notification [ITI-10].
Registro/Desregistro de notificaciones PIX.	Este caso de uso registra/desregistra los consumidores que utilizaran el caso de uso Notificación de Vinculación/Desvinculación de Pacientes

Vista Lógica

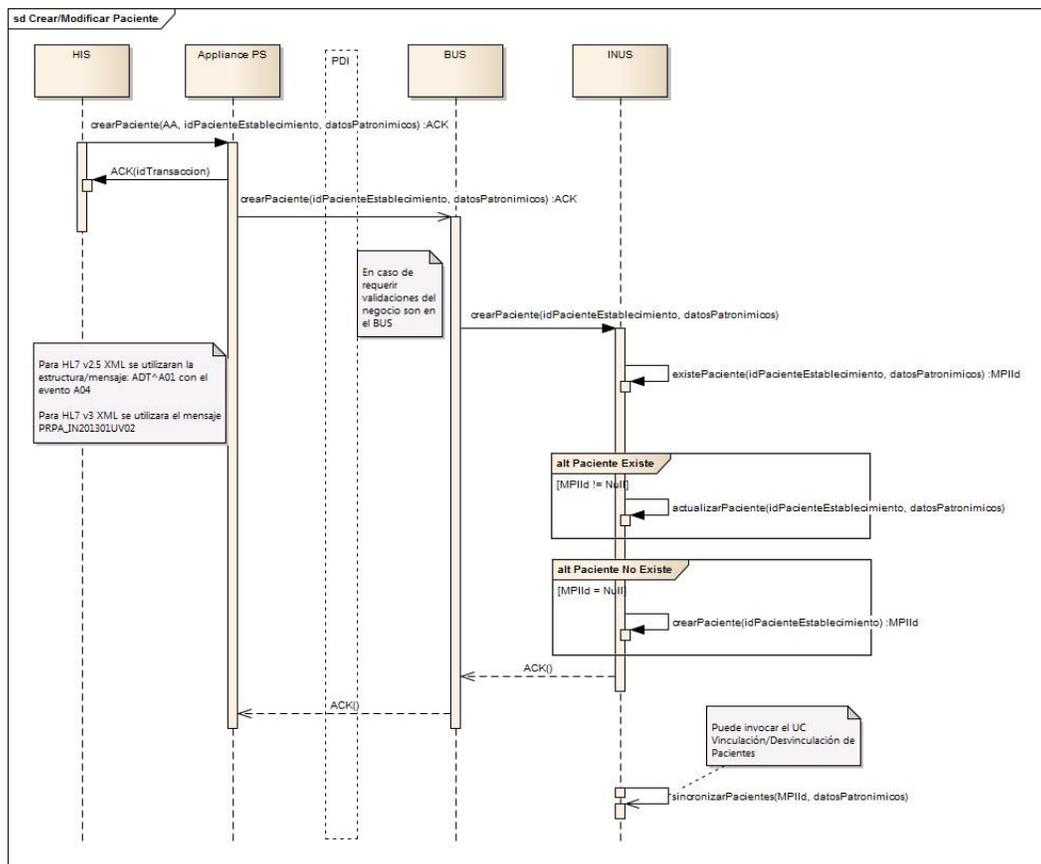
Descripción de la vista

Esta vista muestra las diferentes interacciones entre los componentes del sistema para la implementación de los casos de uso más relevantes.

Diagramas de secuencia

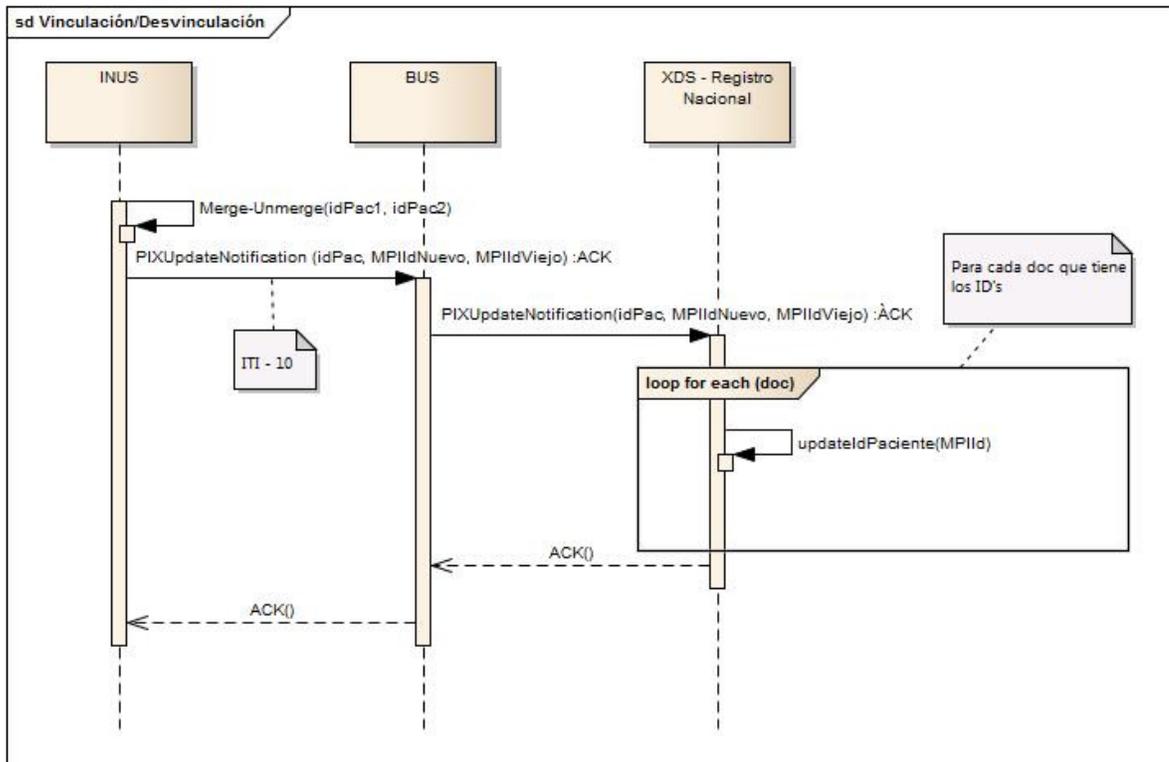
Crear/Modificar Paciente

Este diagrama refleja el caso de uso en el que los prestadores mandan un mensaje de crear paciente al INUS, cuando se recibe el mensaje, lo primero que se revisa es si el paciente existe para ese establecimiento o no, (se utilizan los datos demográficos, el identificador, assigning authority y establecimiento) si existe, entonces se actualizan los datos y si no existe, se agrega un registro nuevo para el establecimiento. Después de que se crea o se actualiza un registro de paciente, se procede a sincronizar y analizar la información y verificar si es necesario actualizar o agregar información al INUS.



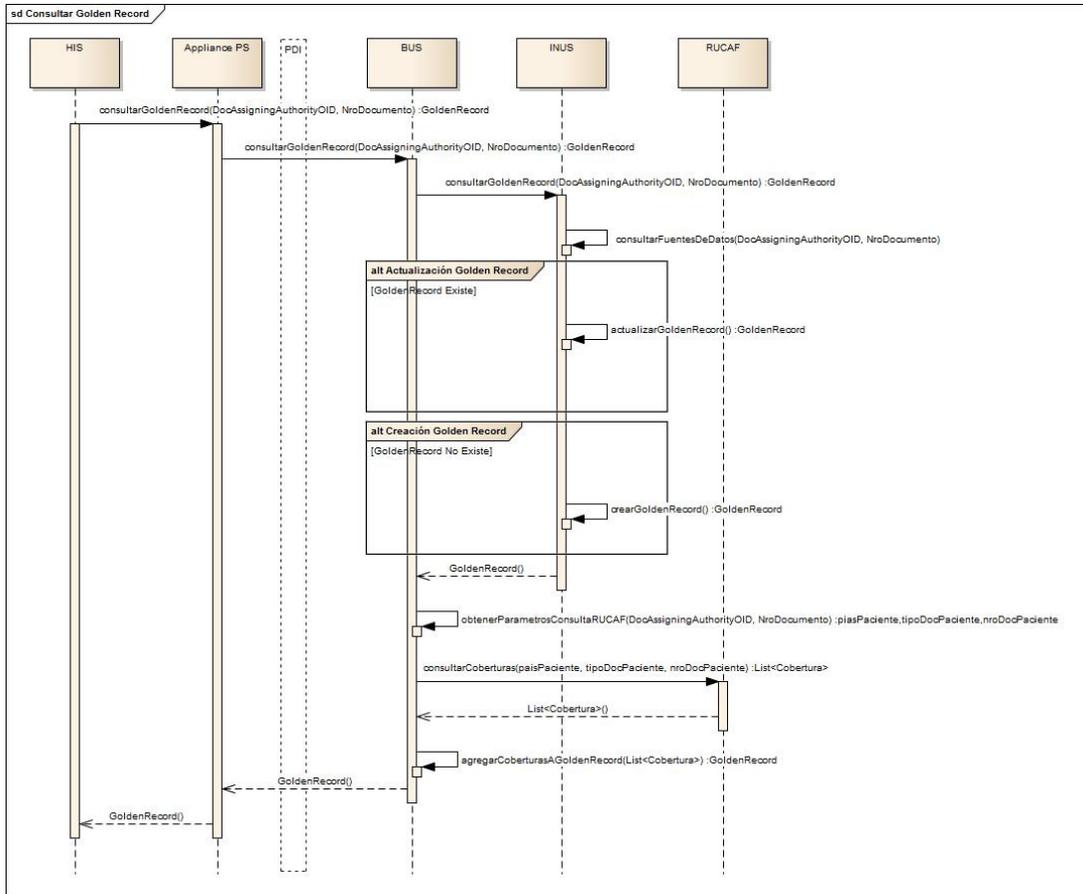
Vinculación/Desvinculación de Pacientes

Este diagrama refleja el caso de uso estándar en el que se realiza una vinculación/desvinculación en el INUS basada en la información nueva o actualizada del paciente. Este aviso que hizo un cambio en los identificadores del INUS, se revisan las suscripciones para saber quién está interesado en saber la información que se cambió y se envía un mensaje para avisar a los interesados del cambio.



Consultar Golden Record

La consulta del Golden Record será una interfaz custom disponible para ser usada por cualquier prestador. Para ésta consulta, se usará como fuente de consulta el OID del AA del Tipo de Documento y el Número de Documento del paciente. Usará información proveniente de las fuentes de datos que alimentan el sistema (prestadores) en el INUS, para generar un registro más preciso del paciente (Golden Record) y en la respuesta será acompañado de las afiliaciones del paciente siempre y cuando la conexión con RUCAF esté disponible. Estas afiliaciones serán consultadas mediante un Web Service que proveerá RUCAF.



Registrar documento

Este diagrama refleja el caso de uso en el que se registra la Metadata de un documento en el XDS - Registro Nacional.

La entrada es una transacción ITI-42, entre los datos obligatorios de entrada están:

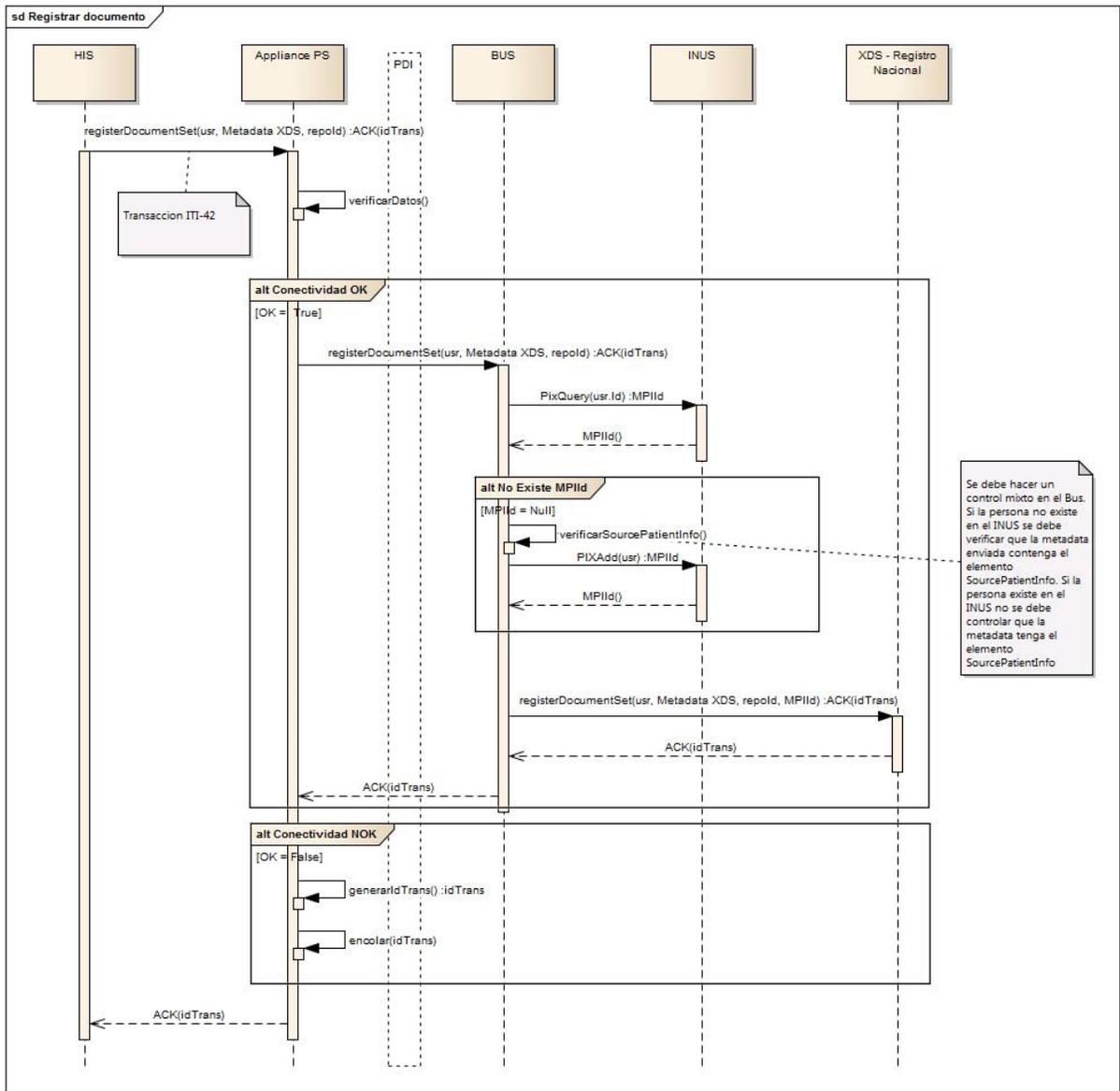
- SourcePatientId: Se hará una consulta en el INUS con este identificador.
- RepositoryUniqueID
- ExtrinsicObject.ExternalIdentifier - XSDSDocumentEntry.patientId.

En caso de que el paciente no se encuentre registrado en el INUS se solicitara como obligatorio el slot (SourcePatientInfo) y se intentara dar de alta el paciente en el INUS.

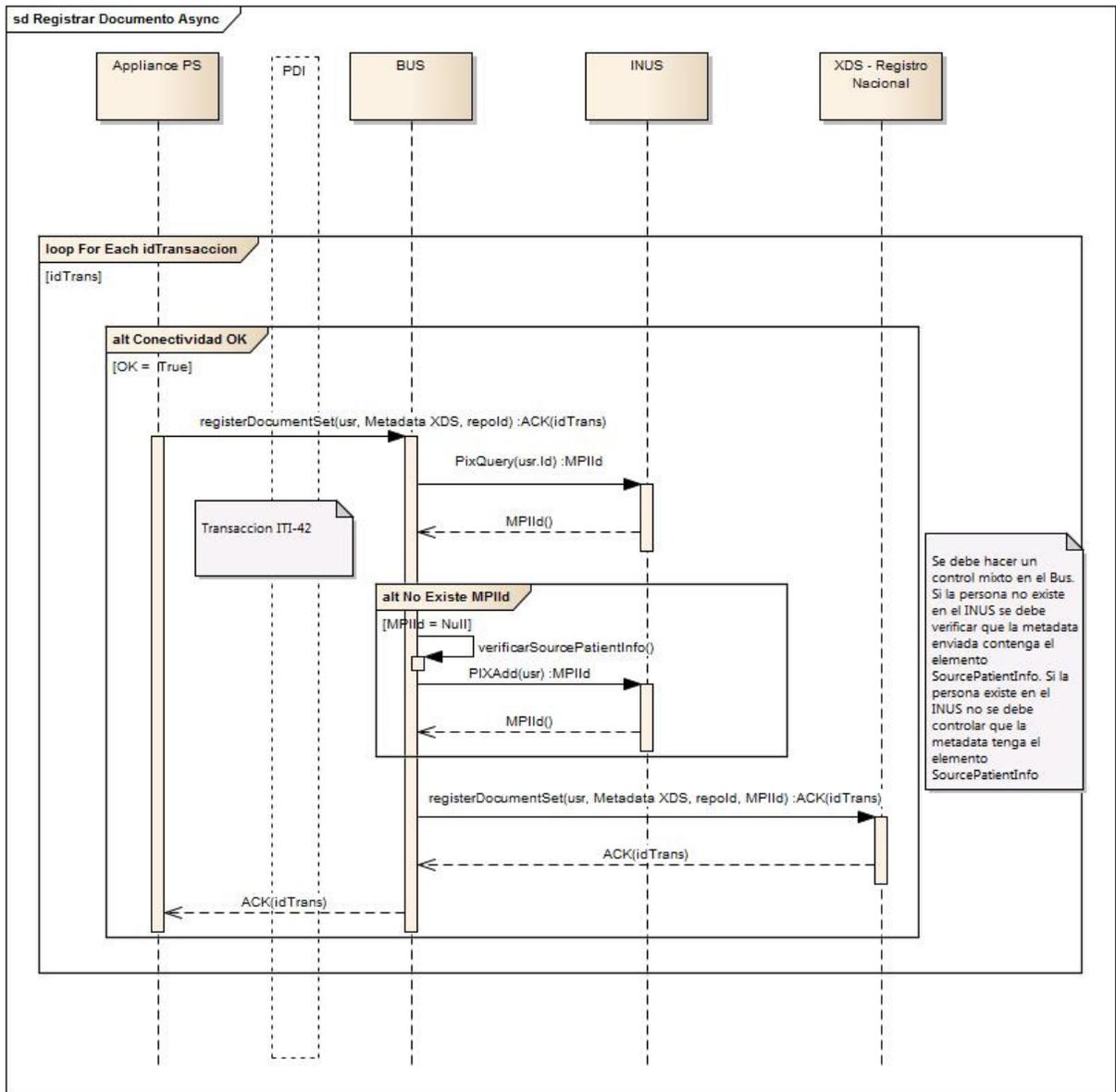
Dos modalidades:

- Sincrónica
- Asincrónica

Sincrónica



Asincrónica

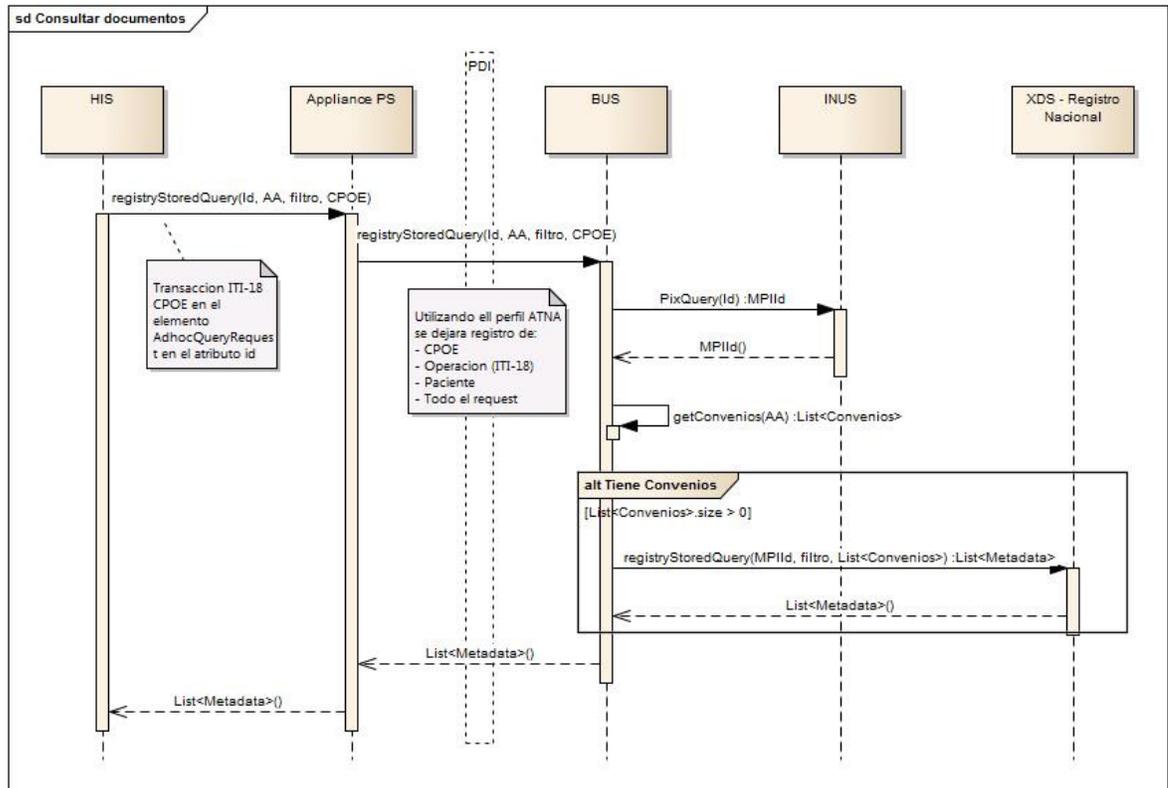


Consultar documentos

Este diagrama refleja el caso de uso en el que se consulta los documentos en el XDS - Registro Nacional.

La entrada es una transacción ITI-18, como dato obligatorio de entrada está:

- \$XDSDocumentEntryPatientId: Se hará una consulta en el INUS con este identificador.

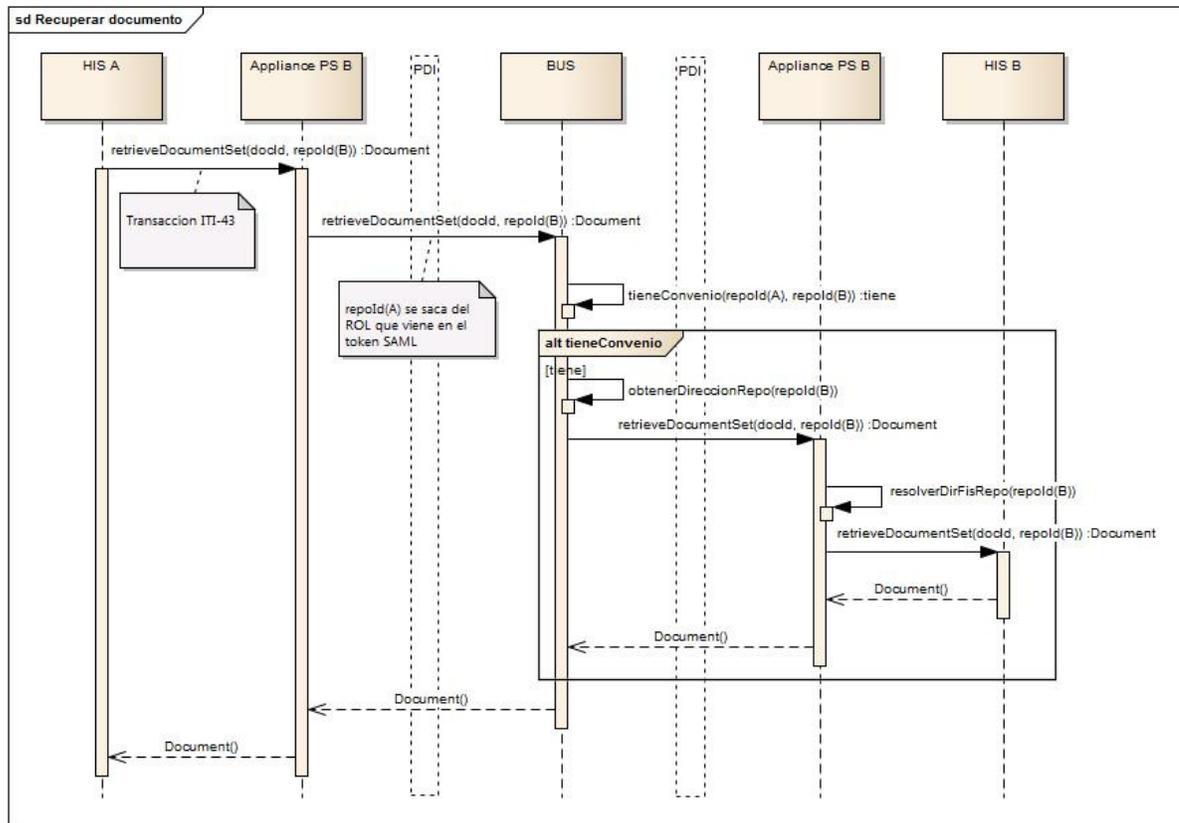


Recuperar documento

Este diagrama refleja el caso de uso en el que se recupera un documento de los repositorios locales de los Prestadores.

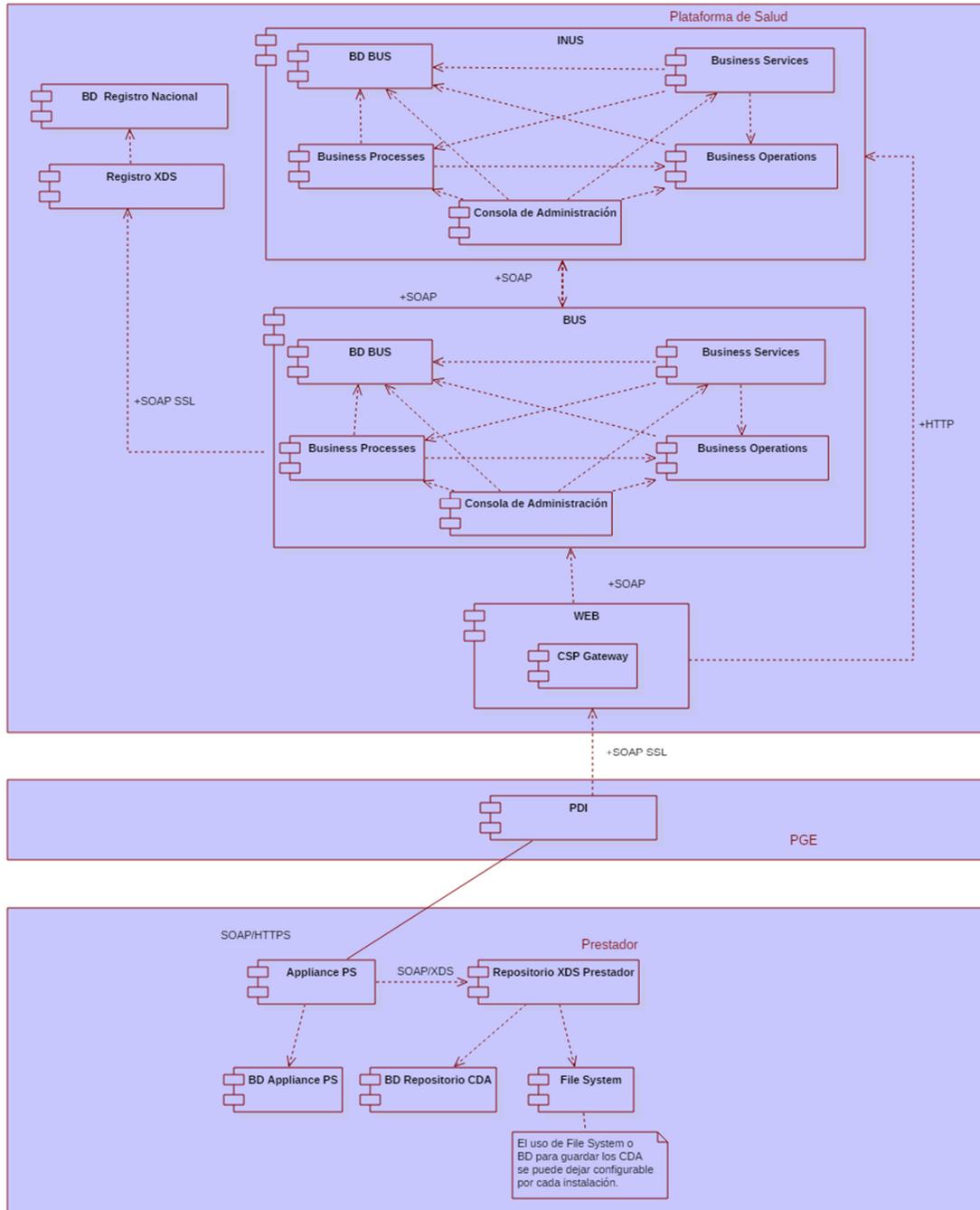
La entrada es una transacción ITI-43, como datos obligatorios de entrada están:

- DocumentUniqueld
- RepositoryUniqueld



Vista Desarrollo

Esta vista muestra el sistema desde la perspectiva de un programador, con tal fin muestra los diferentes componentes del sistema y su relación.



Repositorio XDS Prestador

Este componente cuenta con un registro, que contiene la información de cada acto clínico del usuario para con los servicios de salud (metadatos) y un repositorio, donde se alojan los datos clínicos en formato CDA.

La interfaz expuesta por el repositorio será SOAP, la misma respetará el perfil XDS de la IHE.

Este componente se comunicará con el componente BD Repositorio CDA para almacenar los datos de registro.

El componente será configurable sobre el medio de almacenamiento de los CDAs, podrán almacenarse en el componente File System o en el componente BD Repositorio CDA. En otras palabras, los CDAs podrán ser almacenados en base de datos o File System. Esto se debe a que el mismo componente será instalado en diferentes infraestructuras y se desea dejar en libertad de elección sobre este punto.

BD Repositorio CDA

Corresponderá al repositorio en donde se almacenará los datos relevantes del componente Repositorio CDA.

File System

Corresponderá al repositorio en donde se almacenará los CDA del componente Repositorio CDA (si se utiliza o no este componente es configurable, por más información ver la descripción del componente Repositorio CDA).

Corresponderá al repositorio en donde se almacenará los datos relevantes del sistema Gestor de Perfiles.

INUS

El componente INUS será el encargado de la gestión de los pacientes del sistema, en lo que refiere a su identificación en HCEN y el resto de las instituciones médicas. Asimismo, tendrá los datos patronímicos de cada paciente.

BUS

Corresponde al Enterprise Service Bus el cual se encuentra especializado para el dominio de Salud. Su principal objetivo es ser un punto de acceso único (mediante un único estándar) a los distintos componentes expertos en las distintas tareas de registro de una historia clínica, centralizando las comunicaciones entre los componentes de la solución.

Appliance PS

Este componente tiene, entre otros cometidos, el asegurar un front-end de servicios normalizados y estandarizados y soportar las comunicaciones propietarias de cada prestador

para con los servicios de información a suministrar y consumir. Como característica principal se destaca que su despliegue es realizado en cada uno de los distintos prestadores que interoperan con el sistema.

Se comunica con el componente BD Proxy PGE para obtener y modificar datos.

BD Appliance PS

Corresponderá al repositorio en donde se almacenará los datos relevantes del componente Appliance PS.

Registro XDS

Este componente cuenta con un registro, que contiene la metadata de cada acto clínico del usuario para con los servicios de salud.

La interfaz expuesta por el repositorio será SOAP, la misma respetará el perfil XDS de la IHE.

BD Registro Nacional

Corresponderá al repositorio en donde se almacenará los datos relevantes del componente XDS Registro Nacional.

BD INUS

Corresponderá al repositorio en donde se almacenará los datos relevantes del INUS.

Business Services

Componente donde se exponen los servicios a ser invocados del INUS. Este componente es responsable de aceptar pedidos de aplicaciones o sistemas externos.

Business Processes

Componente con los Procesos de Negocio del INUS. Por convención en este componente es donde se encuentra la lógica de negocio. Pueden tener su propia lógica o llamar a reglas de negocio y/o transformaciones.

Business Operations

Componente con las operaciones de negocio (Business Operations) del INUS. Es el componente responsable de enviar pedidos a sistemas o aplicaciones externas

BD BUS

Corresponderá al repositorio en donde se almacenará los datos relevantes del BUS.

Business Services

Componente donde se exponen los servicios a ser invocados del BUS. Este componente es responsable de aceptar pedidos de aplicaciones o sistemas externos.

Business Processes

Componente con los Procesos de Negocio del BUS. Por convención en este componente es donde se encuentra la lógica de negocio. Pueden tener su propia lógica o llamar a reglas de negocio y/o transformaciones.

Business Operations

Componente con las operaciones de negocio (Business Operations) del BUS.

CSP Gateway

La plataforma incluye un servidor de aplicación que permite servir páginas web dinámicas (Caché Server Pages), servicios SOAP, servicios REST y HTTP. Se provee un módulo para Apache y otros Servidores Web que permite que estos servidores puedan entender solicitudes de páginas CSP, servicios SOAP, REST y http y re direccionarlos al BUS/INUS. Este módulo se llama CSP Gateway.

Con CSP Gateway, podemos indicar a Apache que cualquier solicitud a determinadas aplicaciones web configuradas en Apache se debe re direccionar al BUS/INUS. Apache se encarga de recibir los llamados directamente desde los usuarios y sistemas y delegarlos a BUS/INUS. Además, Apache se encarga de proteger la comunicación HTTP normal con SSL (HTTPS), hacer un cache de todo lo que no es dinámico (.js, .png, .jpg, .css, etc.) y mantener un pool de conexiones a BUS/INUS para hacer más expedito el procesamiento de las solicitudes.

Apache nos entrega todos los beneficios de un servidor Web profesional con su estabilidad, rendimiento y decenas de módulos para balanceo de carga, reescritura de URL, SSL, cache, etc. Además, Apache crea una barrera de protección adicional entre los usuarios y sistemas y la plataforma.

Más allá de delegar solicitudes dinámicas a BUS/INUS, el CSP Gateway también permite gestionar el pool de conexiones abierto a la plataforma, revisar el log de solicitudes (para depuración de problemas), administrar el cache de contenido estático entregado por la plataforma (.js, .png, .jpg, .css, etc.), configurar mensajes de error customizados, configurar aspectos de seguridad y conexión al servidor como servidores de aplicación redundantes y Mirrors de la plataforma.

Nota: La estimación fue hecha considerando la carga esperada para el sistema en el año 2014.

Nodo	Sistema Operativo	Servidor de Aplicaciones	de Memoria	CPU	Disco
BD-XDS Registro Nacional-1	CentOS	A definir	4GB	2	250GB
BD-XDS Registro Nacional-2	CentOS	A definir	4GB	2	250GB
XDS Registro Nacional-1	CentOS	JBoss 7.1	4GB	2	20GB
XDS Registro Nacional-2	CentOS	JBoss 7.1	4GB	2	20GB
Reverse Proxy Salud.uy-1	CentOS	A definir	2GB	2	20GB
Reverse Proxy Salud.uy-2	CentOS	A definir	2GB	2	20GB
Audit Repository Salud.uy	CentOS	A definir	8GB	4	250GB
Reverse Proxy Prestador-1	CentOS	A definir	2GB	2	20GB
Reverse Proxy Prestador-2	CentOS	A definir	2GB	2	20GB
Appliance PS-1	CentOS	JBoss 7.1	4GB	2	25GB
Appliance PS-2	CentOS	JBoss 7.1	4GB	2	25GB
BD Appliance PS-1	CentOS	N/A	4GB	2	100GB
BD Appliance PS-2	CentOS	N/A	4GB	2	100GB
Audit Repository Prestador	CentOS	A definir	4GB	2	200GB
Reverse Proxy Salud.uy-1	CentOS	A definir	2GB	2	20GB
Reverse Proxy Salud.uy-2	CentOS	A definir	2GB	2	20GB
WEB01	RHEL 7	CSPGateway Apache	+ 4GB	2	75GB
WEB02	RHEL 7	CSPGateway Apache	+ 4GB	2	75GB
BUS01	RHEL 7	HealthShare	24GB	6	1.5TB
BUS02	RHEL 7	HealthShare	24GB	6	1.5TB
INUS01	RHEL 7	HealthShare	40GB	10	2.5TB
INUS02	RHEL 7	HealthShare	40GB	10	2.5TB

Tabla 3 – Descripción de infraestructura y software de base

Nodo BD XDS – Registro Nacional

La colección de nodos BD XDS - Registro Nacional se corresponde con los equipos virtuales que alojarán al PostgreSQL para el almacenamiento y recuperación de datos de la aplicación XDS – Registro Nacional. Dicho PostgreSQL cuenta con una única base de datos denominada BD XDS.

Estos nodos se comunican con el nodo PGE NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo XDS - Registro Nacional

La colección de nodos XDS – Registro Nacional se corresponde con los equipos virtuales que alojaron al XDS Registry y el componente Syslog Server.

El componente XDS – Registro Nacional se comunica vía TCP con el PostgreSQL para el almacenamiento y recuperación de datos y el componente Syslog Server se comunica con el nodo Audit Repository Salud.uy vía el protocolo Syslog/TLS para el envío de mensajes de auditoría.

Estos nodos se comunican con el nodo PGE NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo ntp.

Nodo INUS

Este nodo es el que contiene el MPI y todos los registros de HealthShare, así como el repositorio que guarda los mensajes de auditoría.

Nodo BUS

Este nodo mantiene un registro de los servicios y se encarga de identificar el destino correcto para las llamadas que se hacen a HealthShare. El BUS, en arquitecturas de servicios federados de HealthShare, es el puente entre la PDI y los servicios brindados por la plataforma de Salud, la cual integra.

Nodo WEB

Este nodo tiene el CSP Gateway (que expone los servicios y añade al Apache del sistema handlers para el manejo de archivos tipo *.csp, *.cls y *.zen) y el Reverse Proxy.

Nodo Audit Repository Salud.uy

Este nodo se corresponde con el equipo virtual que alojará al servidor Syslog para la auditoría de las aplicaciones de Salud.uy. Dicho nodo aloja al componente Syslog Server.

Este componente no está en alta disponibilidad.

Nodo PDI

Este nodo se corresponde con los equipos virtuales asociados a la Plataforma de Interoperabilidad de Agestic. El nodo PDI se comunica vía SSL con autenticación mutua con el nodo Reverse Proxy Salud.uy y con el nodo Reverse Proxy Prestador de cada uno de los prestadores.

Nodo Reverse Proxy Salud.uy

Este conjunto de nodos se corresponde con los equipos virtuales que alojarán al Apache Server encargado del balanceo de los pedidos al ESB, INUS y el XDS - Registro nacional dentro de Salud.uy. Cada nodo aloja a los componentes httpd y mod_cluster encargados de llevar a cabo esta tarea.

Estos nodos se comunican con los nodos Mirth, ESB WEB y Registro nacional vía el protocolo AJP.

Nodo PGE NTP Server

Este nodo se corresponde con los equipos virtuales asociados al NTP Server de la Plataforma de Gobierno Electrónico de Agesic.

Nodo Reverse Proxy Prestador

Este conjunto de nodos se corresponde con los equipos virtuales que alojaran al Apache Server encargado del balanceo de los pedidos al Appliance PS dentro del prestador. Cada nodo aloja a los componentes httpd y mod_cluster encargados de llevar a cabo esta tarea.

Cada Reverse Proxy se comunica con el Appliance PS vía el protocolo AJP y con la PDI vía SSL con autenticación mutua.

Nodo Appliance PS

Este conjunto de nodos se corresponde con los equipos virtuales que alojaran a la aplicación Appliance PS.

Cada nodo se comunica con el nodo BD – Appliance PS para el almacenamiento y recuperación de datos vía el protocolo TCP, con el nodo Repositorio XDS vía el protocolo SOAP/HTTP para el almacenamiento de los CDAs, y con el nodo de Audit Repository Prestador para el registro de la auditoría vía el protocolo Syslog/TLS.

Estos nodos se comunican con el nodo PGE NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo BD – Appliance PS

Este conjunto de nodos se corresponde con los equipos virtuales que alojarán al PostgreSQL para el almacenamiento y recuperación de los datos del Appliance PS. Dicho PostgreSQL cuenta con una única base de datos denominada BD – Appliance PS.

Estos nodos se comunican con el nodo PGE NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo Repositorio XDS Prestador

Este conjunto de nodos se corresponde con los equipos virtuales que alojarán al Repositorio XDS del Prestador.

Estos nodos se comunican con el nodo PGE NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Dicho componente se comunica vía el protocolo Syslog/TLS con el nodo Audit Repository Prestador para el registro de eventos de auditoría.

Nodo Audit Repository Prestador

Este nodo se corresponde con el equipo virtual que alojará al servidor Syslog para la auditoría de las aplicaciones del Prestador. Dicho nodo aloja al componente Syslog Server.

Este componente no está en alta disponibilidad.

Solución genérica para alta disponibilidad y balanceo de nodos

En esta sección se describe la solución genérica de alta disponibilidad y tolerancia a fallos de los nodos implementados con JBoss, PostgreSQL y Apache Server.

La Figura 2 presenta gráficamente la distribución de los componentes en los nodos y comunicaciones entre ellos.

Alta disponibilidad y tolerancia a fallos en PostgreSQL

La solución cuenta con dos manejadores de base de datos PostgreSQL en modalidad activo-pasivo, donde existe un servidor principal denominado master y un servidor secundario denominado slave. El servidor master será el encargado de recibir todos los pedidos de acceso a los datos, mientras que el servidor slave solamente recibirá solicitudes en caso de fallas en el servidor master.

El mecanismo de replicación de datos seleccionado es File System (Block-Device) Replication. Este mecanismo consiste en replicar todos los cambios realizados sobre el file system del servidor principal al file system del servidor secundario. Este último, es un espejo del servidor principal. Este mecanismo presta especial atención a la consistencia en la copia de datos y mantiene el orden en que fueron realizadas las escrituras en el master.

En caso que el servidor principal falle, el servidor secundario comienza el procedimiento de recuperación frente a fallos y se convierte en el servidor primario.

Alta disponibilidad y tolerancia a fallos en JBoss

La solución de alta disponibilidad de JBoss se implementara en esquema activo-activo con replicación de sesión utilizando UDP. La forma de replicación de sesión puede ser cambiada en caso de detectarse anomalías o posibilidades de mejora durante los test de performance.

En la misma se utilizara mod_cluster en los apache para hacer el balanceo inteligente dependiendo de los recursos disponibles en los servidores de aplicación. Por más detalle ver documentación de JBoss a tal fin.

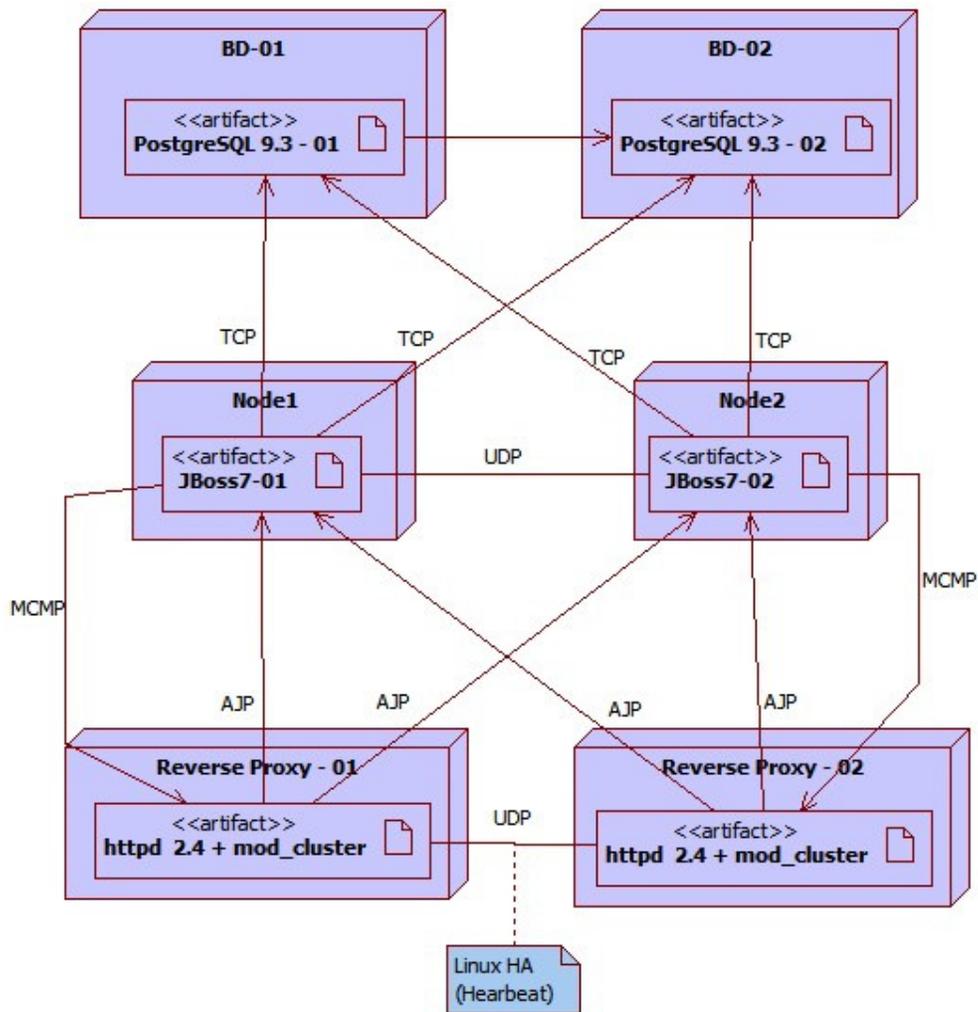


Figura 2 – Alta disponibilidad de los componentes basados en JBoss, Postgres y Apache Server

Alta disponibilidad y tolerancia a fallos en componente INUS y BUS

Tanto el BUS como el INUS comparten el mismo mecanismo de alta disponibilidad y no dependen de ningún software externo o funcionalidad especial de sistema operativo para

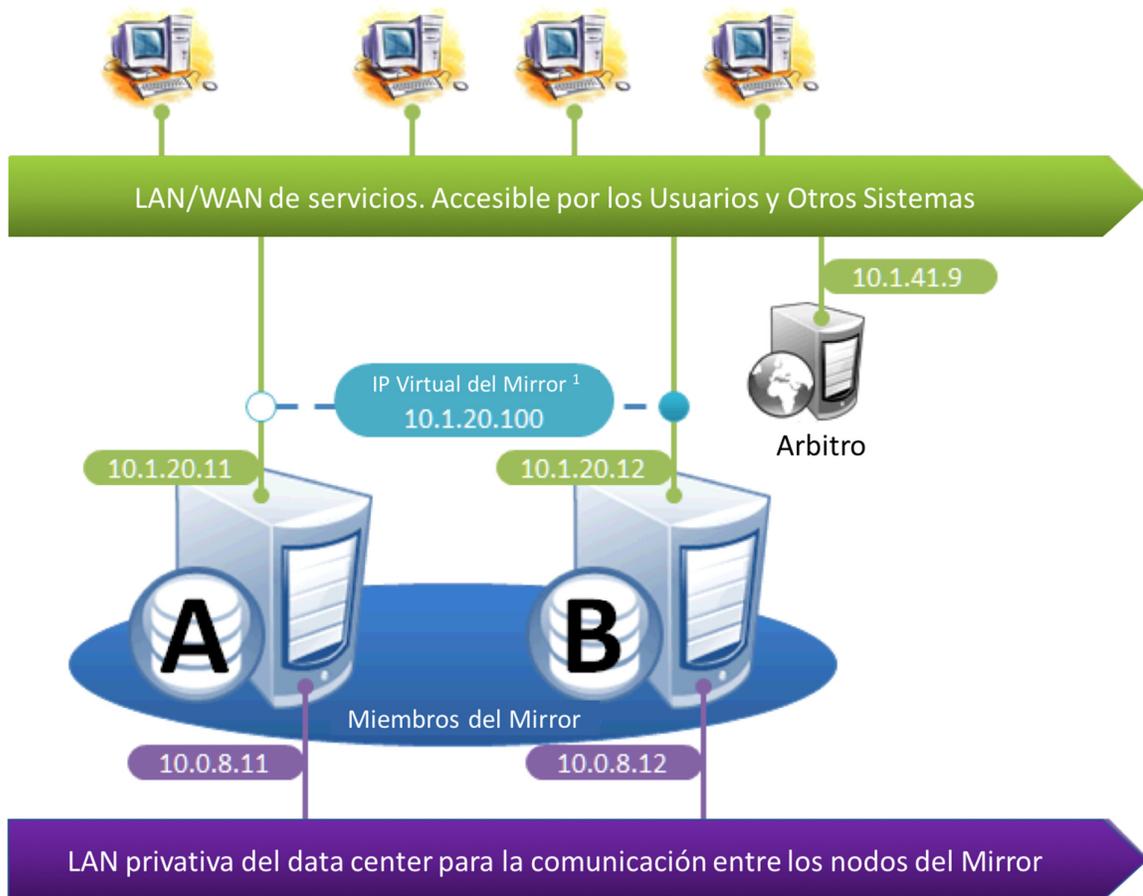
funcionar. Cada uno de estos productos almacena la información en una base de datos transaccional local.

Se configura un cluster con dos instancias del producto (Nodo A y Nodo B), cada uno en una maquina diferente, las cuales se comunican entre sí a través de una red privada (canal de red privado). No hay distinción entre los nodos, no existe primario o secundario.

Es a través de esta red privada que se brinda una solución de Mirroring (espejamiento) en el que el Nodo A mantiene un espejo de toda la base de datos en línea (sincrónico) en el Nodo B. Este canal permite principalmente enviar datos a ser sincronizados y monitorear el estado de los nodos. Esta solución se logra de la misma manera sin importar el uso o no de un SAN (Storage Area Network).

Por otro lado, existe un tercer servidor al que se le denomina Árbitro, el cual es un servicio que monitorea a los dos nodos desde la red de servicios. A su vez, dicha red es utilizada por los clientes para acceder a los servicios expuestos por los componentes o para acceder desde los componentes a sistemas externos.

La figura a continuación permite ver la arquitectura completa de la solución:



Obs: Los números IPs son ficticios.

Cuando se configura el cluster se define un nodo como principal (activo) y éste toma la IP virtual del cluster.

Cuando el nodo inactivo (Nodo B) detecta, a través de la red privada, que el nodo activo (Nodo A) no responde se comunica con el árbitro para que tome una decisión. El Arbitro monitorea, a través de la red de servicios, que efectivamente el nodo activo no responde y en función de eso define la asignación del nodo activo otorgándole la IP virtual del Cluster a quien corresponda para evitar situaciones de "Split Brain",

Cuando el Nodo A vuelve a estar disponible, es una decisión del administrador del sistema retornarle la IP virtual del Cluster a este Nodo o dejarlo en el Nodo B. El administrador puede asignar manualmente la IP virtual a cualquiera de los 2 nodos para realizar tareas de mantenimiento.

De todas maneras, el nodo que no está dando servicio está activo y se puede utilizar para sacar respaldos o reportes sin perjudicar al nodo principal.

Decisiones de Diseño

- Salud.uy es considerado un organismo independiente.
- Los servidores de auditoría no son críticos y no van a tener redundancia de hardware.
- Se definió el uso de un servidor syslog alojado en cada componente que deba enviar eventos de auditoría para aprovechar sus capacidades de buffering de eventos en caso de estar caído el syslog receptor.
- Para la transacción ITI-42 se podrá encolar el request en el Appliance PS si no hay conectividad con el BUS.

Vista de Servicios

En esta sección se describe la interfaz de servicios de los diferentes componentes del sistema.

Appliance PS

Origen	Operación	Descripción	Datos de entrada	Datos de salida
Prestador	Crear/Modificar Paciente	Crear un paciente en el INUS, dado un identificador y demográficos de paciente se verifica la existencia del record para el paciente en la tabla de registros y en el INUS y si no existe se crea un record nuevo, en caso de ya existir, se modifica.	Identificador Local del paciente Demográficos del Paciente	N/A
Prestador	Consultar Golden Record	Recibe un AA y Numero de Documento y construye el Golden record del paciente con los datos de varias fuentes, escogiendo los datos de las fuentes con mayor confianza para cada campo y va a RUCAF a pedir los datos de afiliación para ser agregados y devueltos con el record.	AA Numero de Documento	Golden record del paciente con la información de afiliación incluida
Prestador	Registrar documento	Registra la Metadata de un documento en el Registro Nacional	Metadata del documento	N/A
Prestador	Consultar documentos	Consulta la Metadata de los documentos de un paciente en el Registro Nacional	Identificador de un paciente	Metadata de los documentos
Prestador	Recuperar documento	Recupera un documento del Repositorio local de un Prestador	OID del Repositorio OID del documento	Documento

BUS - Services

Origen	Operación	Descripción	Datos de entrada	de	Datos de salida	de
Appliance PS	Crear/Modificar Paciente	Crear un paciente en el INUS, dado un identificador y demográficos de paciente se verifica la existencia del record para el paciente en la tabla de registros y en el INUS y si no existe se crea un record nuevo, en caso de ya existir, se modifica.	Identificador Local del paciente Demográficos del Paciente		N/A	
Appliance PS	Consultar Golden Record	Recibe un AA y Numero de Documento y construye el Golden record del paciente con los datos de varias fuentes, escogiendo los datos de las fuentes con mayor confianza para cada campo y va a RUCAF a pedir los datos de afiliación para ser agregados y devueltos con el record.	AA Numero de Documento		Golden record del paciente con la información de afiliación incluida	
Appliance PS	Registrar documento	Registra la Metadata de un documento en el Registro Nacional	Metadata del documento		N/A	
Appliance PS	Consultar documentos	Consulta la Metadata de los documentos de un paciente en el Registro Nacional	Identificador de un paciente		Metadata de los documentos	
Appliance PS	Recuperar documento	Recupera un documento del Repositorio local de un Prestador	OID del Repositorio OID del documento		Documento	

INUS - Services

Operación	Descripción	Datos de entrada	Datos de salida
Crear/Modificar Paciente	Crear un paciente en el INUS, dado un identificador y demográficos de paciente se verifica la existencia del record para el paciente en la tabla de registros y en el INUS y si no existe se crea un record nuevo, en caso de ya existir, se modifica.	Identificador Local del paciente Demográficos del Paciente	N/A
Vinculacion/Desvinculacion de Pacientes	Proceso que ya sea automático (basado en varios campos y análisis) o basado en una acción manual de un usuario, vincula/desvincula un paciente en el INUS y manda un aviso para que los interesados puedan ser notificados de su acción	MRN Paciente MPIID nuevo MPIID viejo	Pacientes vinculados/desvinculados. Mensaje de notificación a las instituciones interesadas para notificar la acción realizada en el INUS
Consultar Golden Record	Recibe un AA y Numero de Documento y construye el Golden record del paciente con los datos de varias fuentes, escogiendo los datos de las fuentes con mayor confianza para cada campo y va a RUCAF a pedir los datos de afiliación para ser agregados y devueltos con el record.	AA Numero de Documento	Golden record del paciente con la información de afiliación incluida

XDS – Registro Nacional

Operación	Descripción	Datos de entrada	Datos de salida
Registrar documento	Registra la Metadata de un documento en el Registro Nacional	Metadata documento	del N/A
Consultar documentos	Consulta la Metadata de los documentos de un paciente en el Registro Nacional	Identificador un paciente	de Metadata de los documentos

Vista de estándares

En esta sección se listan los estándares utilizados así como una descripción de cómo se utilizan.

Estándar	Componentes que lo utilizan	Descripción de uso
ATNA	Todos los componentes	Autenticación de usuarios (vía usuario y contraseña) y autenticación de la comunicación (vía SSL y autenticación mutua)
CT	XDS Registro Nacional, BD XDS Registro Nacional, Appliance PS	Sincronización de relojes con el servidor NTP de la PGE.
XDS	XDS Registro Nacional, BD XDS Registro Nacional, Repositorio XDS Prestador	Definición de interfaces para la interoperabilidad e intercambio de registros y repositorios de historias oncológicas.
PIX	INUS, BUS, Appliance PS	Alta de pacientes en el INUS
PIX v3	INUS, BUS, Appliance PS	Alta de pacientes en el INUS (actualmente no se utiliza)
PDQ v3	INUS, BUS, Appliance PS	Consulta de pacientes en el INUS (actualmente no se utiliza)