



Casos de Uso

v1.0



Índice:

| | |
|--|-----------|
| 1. Objetivo General: | 3 |
| 2. Casos de Uso: | 5 |
| 3. Hitos de verificación: | 6 |
| 4. Arquitectura de pruebas Conectatón | 7 |
| 5. Actividades técnicas habilitantes | 10 |
| 6. Detalle de los Casos de Uso | 11 |
| 6.1. (M) Inicializar el Nodo País | 11 |
| 6.2. (M) Persistir y validar IPS de pacientes de prueba: Resumen de paciente internacional | 12 |
| 6.2.2. Consultar IPS en nodos de la red | 18 |
| 6.2.3. Obtener IPS | 20 |

LACPASS - CASOS DE USO

Bien Público Regional (BPR) “Transformación Digital en Salud para Mitigar los Efectos de COVID-19 en América Latina y el Caribe” (RG-T3769)

1. Objetivo General:

Este documento describe los casos de uso que serán considerados durante la segunda componente del proyecto LACPASS y sobre los cuales se realizarán pruebas de concepto. Los casos de uso abarcarán como requerido: Resumen internacional de paciente (IPS/MHD) y certificado de vacunación (DDCC/DDVC). Adicionalmente un opcional relacionado con mecanismos de firma basados en verificación descentralizada (LACCHAIN).

1.1 Objetivos técnicos específicos:

1. Implementar los servicios definidos para cada nodo país, disponibilizados en el Docker LACPASS.
2. Generar resumen internacional de paciente (IPS) válido según lo definido en el perfil, mediante las herramientas del Docker LACPASS.
3. Ingresar al Registro Regional de Confianza LACPASS-LACChain
4. Intercambiar y validar los IPS emitidos dentro del mismo país y por los demás países participantes.
5. Generar certificado de vacunación a partir de subconjunto de datos del immunization del IPS, mediante las herramientas del Docker LACPASS.
6. Intercambiar y validar los certificados de vacunación emitidos dentro del mismo país y por los demás países participantes.

La 2ª versión del Conectatón LACPASS considera 2 tracks (resumidos en la figura 01) basadas en los habilitantes que se consideran esenciales para la región LAC.

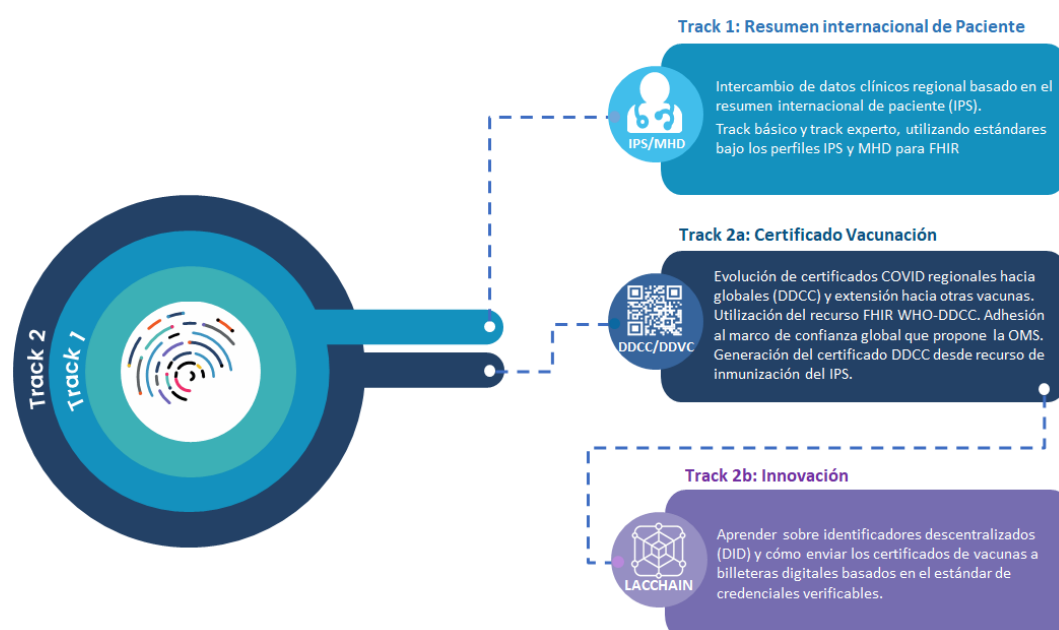


Fig.01: Resumen tracks Conectatón Lacpass

1.2 Tracks Conectaton LACPASS: La 2a versión de la Conectaton LACPASS considera 2 tracks (resumidos en la figura 01) basados en los habilitantes que se consideran como esenciales para la región LAC.

Track 1 Resumen internacional de paciente: El objetivo de este track consiste en que cada uno de los participantes logre generar su propio resumen internacional de paciente válido basado en el perfil IPS e interoperar con otros países acorde a las transacciones MHD. Considera los objetivos específicos 1.1.1 a 1.1.4. Requisitos: Estándar FHIR, perfil IPS, perfil MHD. LACPASS Docker.

Track 2a Certificado de Vacunación: El objetivo de este track consiste en que cada uno de los participantes logre generar e interoperar un certificado de vacunación, en base al perfil DDCC/DDVC. Considera los objetivos 1.1.3; 1.1.5 y 1.1.6. Requisitos: Estándar FHIR, DDCC de la OMS, LACPASS Docker.

Track 2b Innovación: Se plantea como un complemento opcional del segundo track. El objetivo de este track consiste en hacer onboarding de las autoridades de salud de un país y sus credenciales en el registro de confianza LACPass, así como verificar criptográficamente las llaves de las autoridades que firman los resúmenes internacional de pacientes y certificados de vacunación DDCC. Aprender sobre identificación y autenticación digital (DIDs), billeteras digitales y emisión/verificación de certificados de vacunación en la red blockchain LACChain. Considera los objetivos 1.1.3; 1.1.4 y 1.1.6. Conocimientos básicos de blockchain, Norma X.509, LACCHAIN onboarding.

1.3 Fase Preconectaton

Contempla las actividades previas requeridas para la ejecución de las pruebas de concepto bajo el marco de la 2da Conectaton LACPASS.

- Registro: La etapa de registro para la 2da Conectaton LACPASS se ejecuta con 3 meses de antelación al evento y considerar la creación de usuarios en la plataforma de pruebas Gazelle, el registro de sistemas de las entidades participantes, y la selección de los tracks en los cuales las entidades participaran
- Conectividad: Esta actividad se compone de los pasos requeridos para que los sistemas de los países participantes sean capaces de interoperar con la plataforma de pruebas Gazelle.
- Pre-test: Esta actividad se realiza previo a la Conectaton y en esta se presentan las pruebas parametrizadas en la plataforma Gazelle y los flujos de testeo.

2. Casos de Uso:

Con base en las definiciones anteriores se plantea la ejecución de una segunda Conectaton LACPASS que busca cubrir los siguientes casos de prueba (M: Mandatorio y O: Opcional):

1. (M) Inicializar el Nodo País;
2. (M) Persistir y validar IPS de pacientes de prueba: Resumen de paciente internacional;
3. (M) Buscar un paciente en la región y consultar si tiene datos clínicos asociados.
4. (M) Traer un documento clínico IPS desde otro país y desplegarlo.
5. (O) Obtener DID e Ingresar al Registro de Confianza LACChain;
6. (M) Persistir y emitir DDCC: Certificado de vacunación para COVID;
7. (M) Verificar/Validar criptográficamente certificado de vacunación propio;
8. (O) Verificar/Validar criptográficamente certificado de vacunación de otros países
9. (O) Emitir un certificado de vacunación DDCC a una billetera digital; Issue a DDCC vaccination certificate to a digital wallet;

3. Hitos de verificación:

A continuación, se detallan los hitos que serán verificables durante el ejercicio conectatón para cada país que participe.

Se detallarán bajo la siguiente estructura de avance, con el fin de lograr una ponderación cuantitativa de los logros obtenidos durante el ejercicio.

Intercambio regional de datos



Certificados digitales



4. Arquitectura de pruebas Conectatón

A continuación se detalla el escenario que se va a configurar para realizar las pruebas durante la actividad “conectatón”:

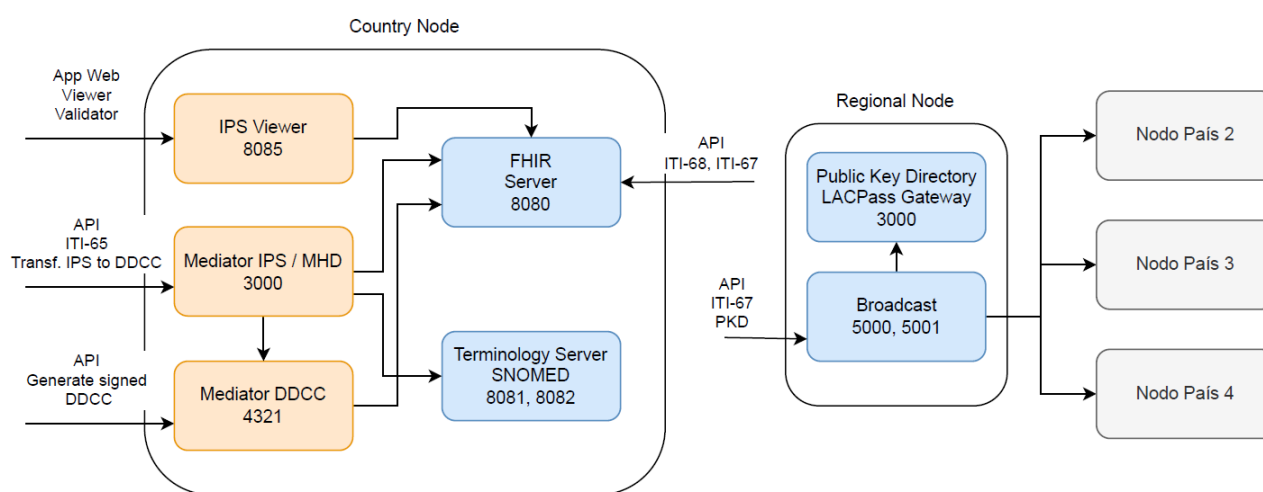


Fig.02: Propuesta LACPASS para pruebas de concepto.

El diagrama de la Figura 2 muestra la arquitectura del proyecto, el que se divide en 2 actores principales: el Nodo Regional y el Nodo País. El Nodo Regional es una serie de servicios que se usan para la orquestación y coordinación de los nodos países, este nodo está desarrollado e implementado por el equipo técnico de LACPass para la prueba de concepto durante la conectatón. Los Nodos Países corresponden a servicios que cada país debe levantar de forma local en su infraestructura e incluyen todos los servicios necesarios para ejecutar los casos de uso de la conectatón. En el diseño de la arquitectura se optó un sistema en el cual el nodo regional tiene la menor cantidad posible de servicios y la gran parte de los servicios se encuentran descentralizados en los nodos de cada país.

A continuación se detalla cada uno de los actores y módulos que intervienen.

Nodo Regional.

- **Repositorio de llaves públicas:** Corresponde a un repositorio en el cual los países participantes subirán sus llaves públicas que usarán para firmar las transacciones del sistema y también los certificados obtenidos. Tiene carácter público por lo que cualquier país puede obtener esta información en todo momento para verificar la autenticidad de los documentos.
- **Broadcast:** Corresponde a un servicio que permite reenviar y emitir una consulta de una transacción a todos los nodos país de los países participantes (broadcast). De esta forma se puede desde una forma centralizada consultar a todos los Nodos País. Este servicio también ofrece una API para dar de alta un Nodo País y obtener una lista de todos los Nodos País dados de alta, con lo cual los países pueden decidir implementar directamente las consultas si lo prefieren.

Nodo País.

- **Backend Nacional:** Corresponde a un servicio que deben implementar los países para cumplir con el servicio de intercambio de información clínica. El backend nacional debe responder a al menos 3 acciones:
 - Indicar si un paciente con cierta identificación se encuentra en el registro de pacientes del país.
 - Generar el archivo IPS para un paciente en específico incluyendo la mayor información posible.
 - Firmar el contenido del IPS usando una llave privada asociada a la llave pública compartida en el repositorio de llaves públicas.
- **Servidor terminológico:** Corresponde a un servidor terminológico SNOWSTORM con los términos estándar a usar en el recurso IPS, entre ellos están los códigos SNOMED del free-set IPS, códigos CIE-10 o CIE-11, valuesets específicos para ciertos estándares por ejemplo EU-DCC, y cualquier otro conjunto de valores estándar que se requiera para la implementación. Idealmente se dispondrán los términos en español e inglés.
- **Nodo IPS:** Se desarrollará un servicio que permite validar la correctitud de un recurso IPS. La validación ocurre en varias etapas, por ejemplo, que sea sintácticamente

correcto, que contenga la información del encabezado y los valores requeridos, que los valores utilizados estén en el conjunto de valores estándar del servidor terminológico y que toda la información esté disponible dentro del recurso IPS incluyendo referencias.

- **Servidor FHIR:** Se levantará una instancia de servidor HAPI FHIR para que los países puedan agregar y consultar otros recursos. El servidor FHIR alojará la información necesaria para construir el IPS y también responderá a las transacciones que se envíen.
- **Microservicios auxiliares** Se desarrollará una API en forma de microservicios con funcionalidades básicas y específicas pero que la mayoría de los países requerirán en las implementaciones de sus backends nacionales. Esta API será de libre uso de los países pudiendo optar o no a usarla en su implementación. Entre las funcionalidades de esta API se encontrará: subir llaves públicas al PKD, verificar la firma de un certificado IPS con las llaves del PKD, consultar conceptos al servidor terminológico, convertir de formatos JSON simple a IPS, y convertir IPS a otros estándares por ejemplo EU-DCC o OMS DDCC.
- **Servicios MHD:** Se levantarán todos los componentes necesarios para implementar los servicios de MHD en particular los métodos ITI 65, ITI 66, ITI 67 y ITI 68 para buscar bundles de documentos, referencias y obtener documentos.
- **Aplicación Web:** Corresponde a una aplicación web que funciona como cliente para IPS. Contiene un visualizador y validador de IPS que puede funcionar directamente con los JSON de los Bundles o conectado a un servidor FHIR.

5. Actividades técnicas habilitantes

Configuración del Nodo País

El propósito de esta actividad es que los equipos de cada país logren desplegar los entornos de trabajo locales, utilizar las herramientas de IPS, DDCC, terminologías y servicios adicionales.

- Configuración de entorno de trabajo usando Docker
- Instalación de servidor HAPI FHIR.
- Instalación y configuración Módulos IPS, DDCC y otros contenidos en el Docker.
- Pruebas de emisión, transformaciones y validación local.

Metodología

- Uso de las herramientas y plataforma LACPASS. Docker Compose y repositorio asociado: <https://github.com/RACSEL/IPS-national-backend>
- Coordinación y status en Comités Técnicos Regionales quincenales.
- Sesiones de capacitación y workshops asociados a las herramientas de LACPASS. Disponibles en: <https://www.youtube.com/channel/UC8MszLZGgNinfYGNVaSHzDg>
- Resolución de dudas y comunicación discreta vía Slack: racselspace.slack.com
- Equipos de países participantes integrados por Ministerios de Salud y de Gobierno Electrónico, departamentos de inmunización o entidades asociadas a las temáticas del proyecto.
- Equipo LACPASS squad de apoyo técnico de acompañamiento con los países.

6. Detalle de los Casos de Uso

6.1. (M) Inicializar el Nodo País

Para inicializar el Nodo País, se deben realizar las siguientes acciones:

1. Generar el par de llaves público y privadas

Se deben generar el par de llaves público y privadas que se usarán para firmar las transacciones y certificados del sistema. Estas llaves deben cumplir con los niveles de seguridad definidos por cada país. La llave pública debe ser cargada al repositorio de llaves públicas del Nodo Regional.

2. Levantar los servicios del Nodo país

Se debe clonar el repositorio oficial del nodo país que se disponibiliza en el siguiente enlace: <https://github.com/RACSEL/IPS-national-backend>, luego se deben subir los servicios disponibilizados en el archivo de docker-compose que se incluye en el repositorio siguiendo las instrucciones del README del repositorio. Los países que ya cuenten con servicios propios de servidores FHIR o terminológicos podrán usar sus propios servicios.

3. Implementar servicio para generar IPS

Se deben realizar e implementar las actividades necesarias para conectar los servicios o las bases de datos locales con el servidor FHIR para cargar la información de los pacientes para poder generar los documentos IPS.

4. Dar de alta el servidor

Para dar de alta el servidor, se debe informar al equipo técnico de LACPass la dirección del servidor FHIR para incorporarlo en el Nodo Regional y al servicio de broadcast. El equipo técnico probará que el servidor esté disponible para recibir solicitudes por lo que debe contar con salida pública. El servidor debe estar configurado para que el Nodo Regional se pueda comunicar y enviar transacciones.

Además se debe entregar al equipo técnico la llave pública de firma de los certificados DDCC para ser incorporados al gateway de intercambio de llaves públicas de LACPass.

La seguridad del sistema se manejará mediante la autorización del servidor de comunicarse con el Nodo Regional y los orígenes de cada país. Se recomienda que el servidor FHIR sólo admita consultas GET desde orígenes externos.

6.2. (M) Persistir y validar IPS de pacientes de prueba: Resumen de paciente internacional

Este caso de uso tiene asociados 3 subcasos a testear dentro de la conectatón. El propósito del caso de uso es la generación y persistencia de un resumen IPS y la consulta de otros resúmenes de atención dentro de los diferentes nodos que forman parte de la conectatón.

6.2.1. Generar y persistir un IPS

Los equipos país deben generar un documento de Resumen IPS, acorde con la guía de implementación, disponible en: <http://lacpass.create.cl:8089/index> e incluir al menos los siguientes elementos/campos normalizados:

| A nivel de contexto: | Secciones requeridas para la Conectatón: |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Paciente - Subject ● Prestador - Organization ● Profesional - Practitioner | <ul style="list-style-type: none"> ● Medicamentos ● Alergias ● Diagnósticos ● Inmunizaciones. |

El primer paso, una vez generado el resumen internacional de paciente, consiste en el proceso de validación del mismo, mediante la herramienta EVS Client de Gazelle, según la imagen siguiente:

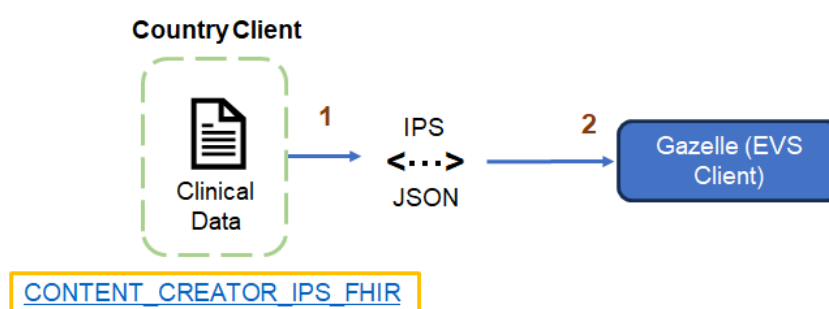


Fig.03: Diagrama de proceso validación IPS-LAC mediante EVS Client

Para todas las transacciones del perfil MHD definidas para estas pruebas de concepto se utilizarán IPS validados previamente según lo descrito en la figura anterior y detallado en el paso a paso siguiente:

1. Cree el contenido clínico en su sistema que necesita para producir un documento IPS FHIR.
2. Valide el documento FHIR en cuanto a formato/estructura utilizando RACSEL EVSClient
3. Vaya a RACSEL EVSClient <https://gazelle.racsel.org/EVSCClient/home.seam>
4. Inicie sesión con su cuenta Gazelle
5. Vaya al menú IHE -> FHIR -> Validar
6. Cargue su documento IPS y seleccione [IPS] Bundle 1.1.0 como validación basada en el modelo.
7. Haga clic en Validar
8. Cuando haya resuelto cualquier error y tenga un documento legal, adjunte el informe de validación a esta instancia de prueba.
9. Marque la prueba como "Pendiente de verificación".

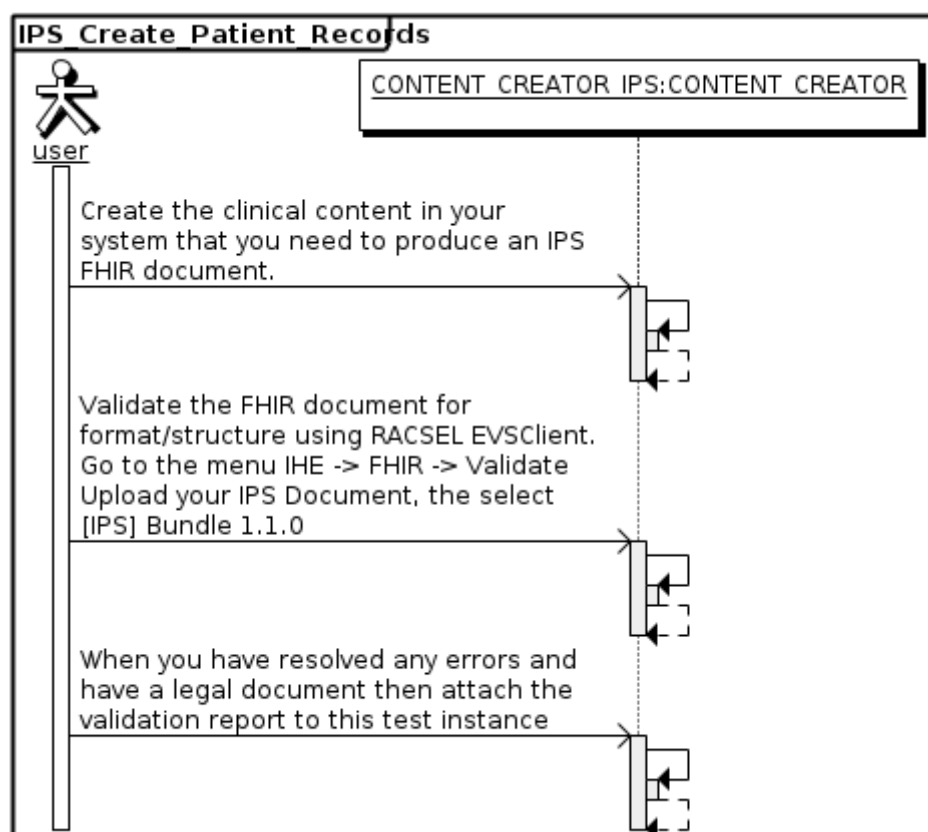


Fig.04: Diagrama de secuencia validación IPS-LAC mediante EVS Client

Una vez se cuenta con IPS válido, se deberá ejecutar el mismo para lograr su persistencia en el nodo país local, utilizando las especificaciones del perfil MHD, en particular ITI-65. Para esta

transacción se plantean dos pruebas similares de distinta dificultad. POST de bundle IPS hacia el mediador y transacción ITI-65 hacia el servidor FHIR, figuras 04 y 05 respectivamente.

La primera prueba se define como test básico y consiste en realizar una transacción POST para proporcionar un Document Bundle a través de mediador, acorde a la figura 05 siguiente:

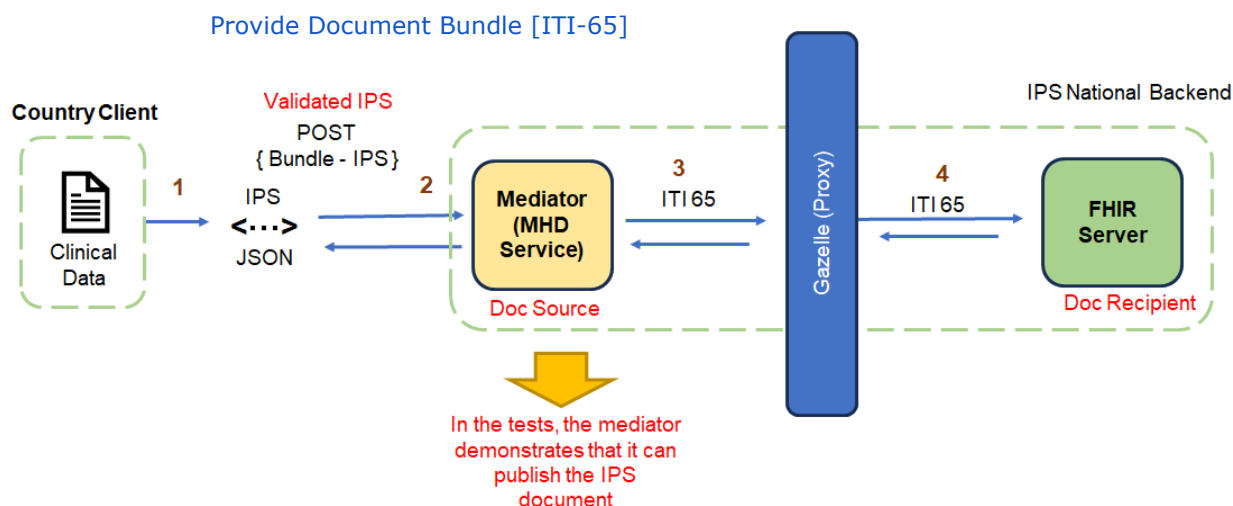


Fig.05: Diagrama transaccional para ITI 65 Provide document Bundle con mediador.

El objetivo de esta prueba es que el cliente del país pueda enviar un documento IPS validado al mediador y que el mediador realice la transacción ITI-65 para registrar el documento IPS en el servidor FHIR

Este mensaje implica una solicitud por parte de un document source (Mediador de País) para transferir un documento FHIR a un document recipient (Servidor FHIR de País).

El proxy Gazelle intercepta la solicitud enviada por el mediador. A continuación, transfiere el mensaje al servidor FHIR. A su vez, el proxy intercepta el mensaje de respuesta del Servidor FHIR y lo transfiere al Mediador. Tanto el mensaje de solicitud como el de respuesta son accesibles desde el proxy Gazelle, y este último invocará validadores MHD en EVSClient.

1. El cliente del país envía el bundle IPS -validado previamente- al Mediador. Añade el bundle IPS a los logs.
2. Envíe el bundle que contiene el resumen del paciente al proxy Gazelle, realizando un POST al endpoint / utilizando la transacción [ITI-65].
3. Busque el mensaje de solicitud que envía desde el SUT (document source) al SUT (document recipient) y añada el enlace de validación desde EVSClient - Seleccione el validador [MHD] ITI-65 Proporcionar el document bundle - Metadatos mínimos
4. Si el document recipient ha aceptado correctamente el envío, responde con un paquete que contiene una entrada para cada recurso recibido del document source y un código de respuesta HTTP 200 (OK).

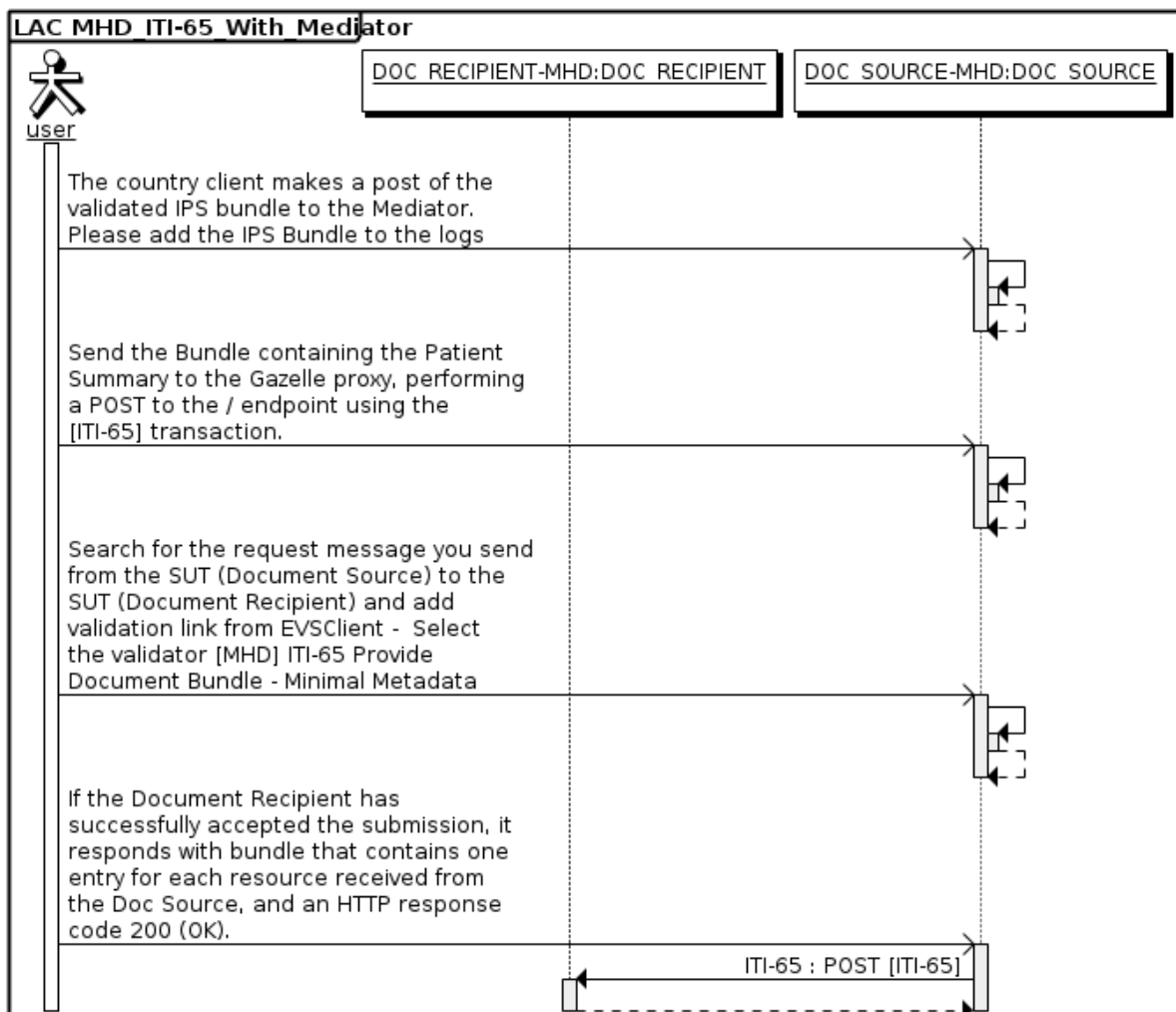


Fig.06: Diagrama transaccional para ITI 65 Provide document Bundle con mediador.

El siguiente nivel de dificultad para esta prueba se define como test avanzado y consiste en realizar una transacción POST para proporcionar un Document Bundle [ITI-65] directo al servidor FHIR.

Este mensaje implica un request por parte de un document source para transferir un documento FHIR a un document recipient. La solicitud es recibida por un document recipient que almacena el documento FHIR recibido y devuelve un código de respuesta HTTP.

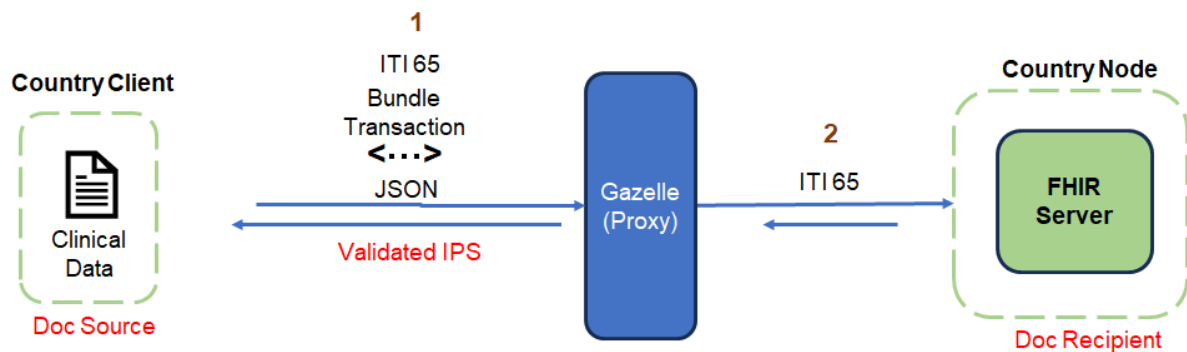


Fig.07: Diagrama transaccional para ITI 65 Provide document Bundle sin mediador.

1. Consulte las instrucciones del Escenario de prueba en gazelle y realice las actividades preparatorias si procede.
2. Envíe el bUNDLE que contiene el Resumen del Paciente desde su SUT Cliente al proxy Gazelle, realizando un POST al / endpoint utilizando la transacción [ITI-65].
3. Si el Document Recipient aceptó correctamente el envío, responde con un bundle que contiene una entrada para cada recurso recibido del Doc Source, y un código de respuesta HTTP 200 (OK).
4. Buscar el mensaje de request enviado desde el SUT (Document Source) al Servidor FHIR (Document Recipient) y añadir enlace de validación desde EVSClient - Seleccionar el validador [MHD] ITI-65 Proporcionar el document bundle - Metadatos mínimos

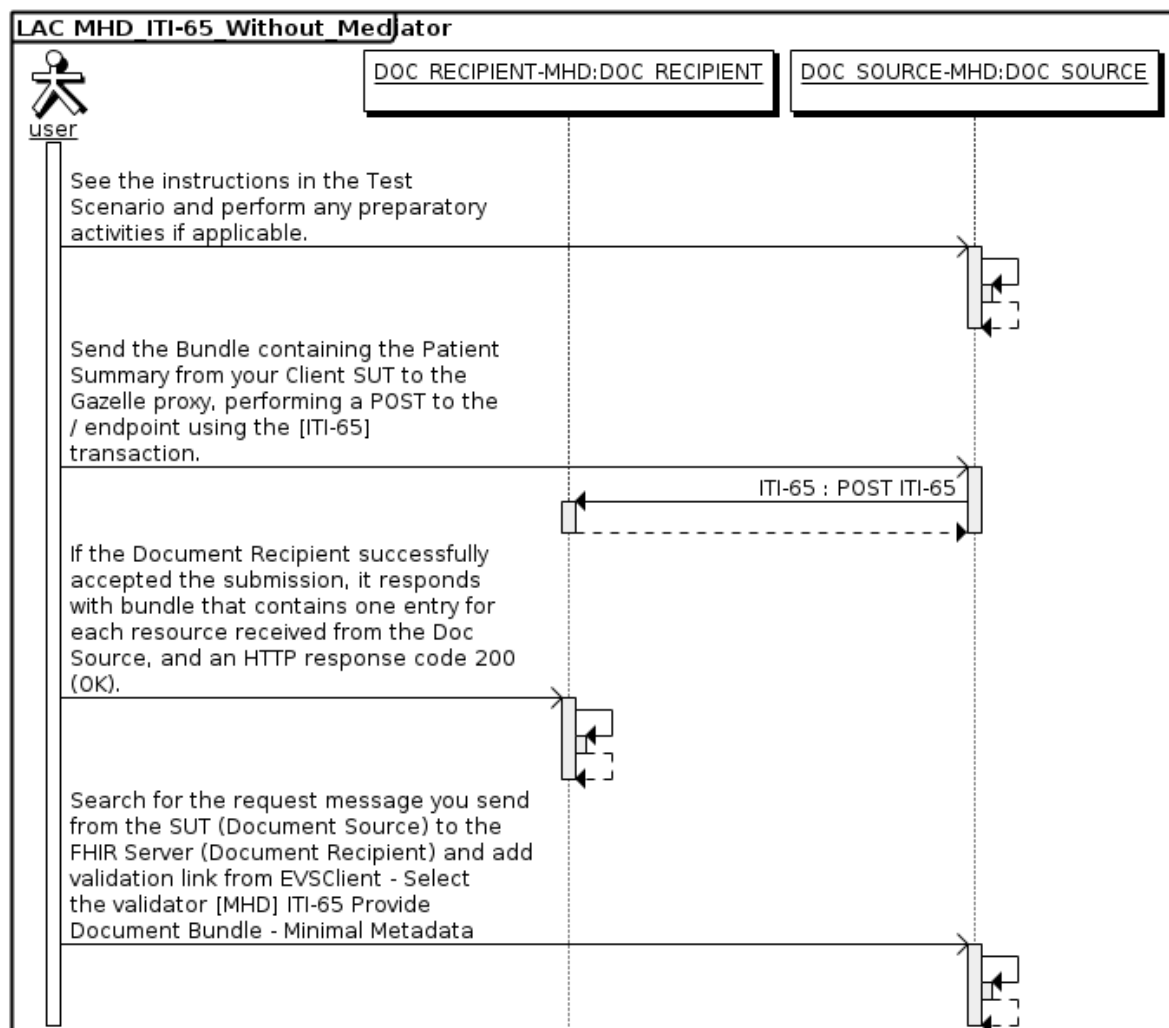


Fig.08: Diagrama transaccional para ITI 65 Provide document Bundle sin mediador.

6.2.2. Consultar IPS en nodos de la red

Este subcaso de uso, interactúa con la red de LACPASS, solicitando al nodo regional que haga un broadcast a los nodos de los países en búsqueda de datos clínicos de un paciente en particular.

Se basa en la transacción ITI-67, mediante la cual, dado un identificador de paciente -pudiendo ser ID Nacional o número de pasaporte- se consulta al nodo regional si existe información en la red asociada a documentos clínicos para el identificador consultado:

[Find Document References \[ITI-67\]](#)

Request ejemplo:

```
GET{{broadcast_server}}/fhir/DocumentReference/?patient.identifier=CL/15829877-5&_format=json&status=current
```

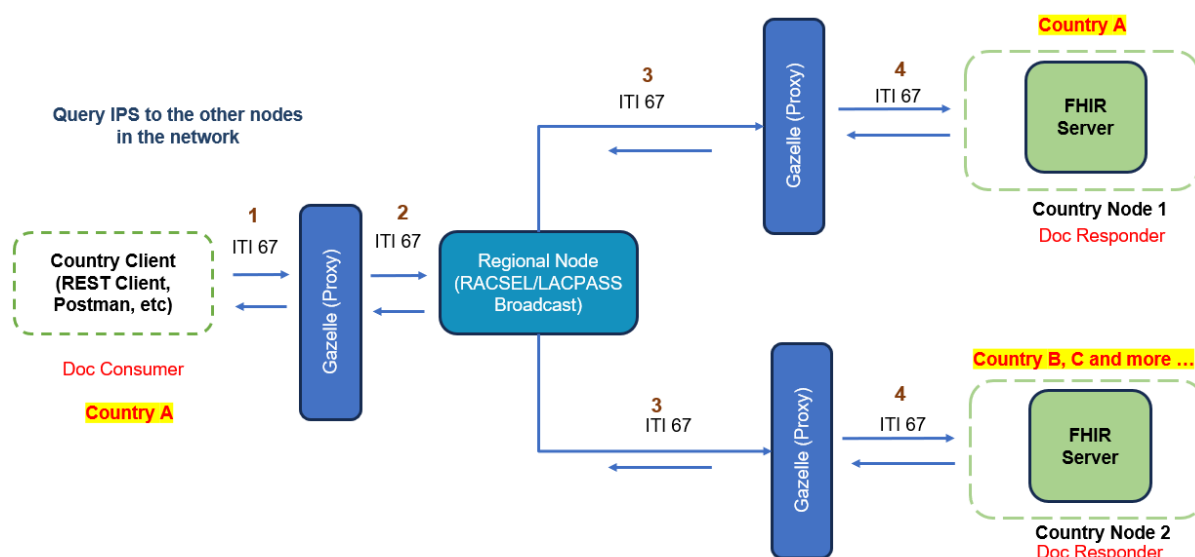


Fig.09: Diagrama transacciones para ITI 67 Find document Reference.

1. Envíe la consulta desde su SUT (system under test) al proxy Gazelle, realizando un GET al endpoint /DocumentReference o un POST al endpoint /DocumentReference/_search utilizando la transacción [ITI-67].
2. Si el mensaje “Find Document References” se procesa de manera correcta, independientemente de que se encuentre o no algún recurso DocumentReference, el código de estado HTTP será 200. El mensaje de respuesta Find Document References será un Bundle Resource que contendrá cero o más recursos DocumentReference. Si el Document Responder envía advertencias, el Bundle Resource contendrá también un OperationOutcome Resource que contenga dichas advertencias.
3. Busque el mensaje de respuesta que envía el Document Responder al Document Consumer y añada el enlace de validación desde EVSClient - Seleccione el validador [MHD] ITI-67 Mensaje de respuesta Find Document References.

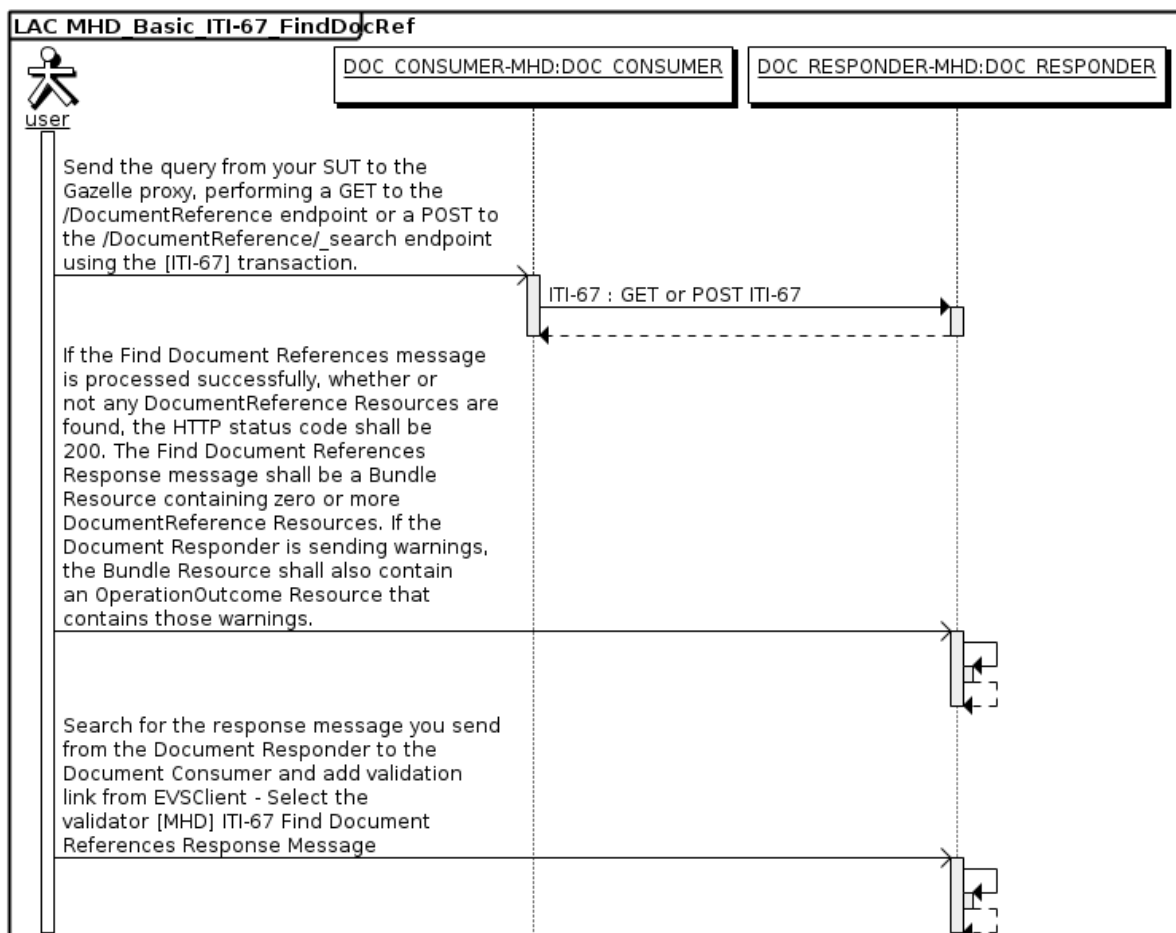


Fig.10: Diagrama transacciones para ITI 67 Find document Reference.

6.2.3. Obtener IPS

Esta transacción implementa acceder a un documento IPS específico seleccionado desde el subset de consulta anterior. Esta transacción se gatilla directamente al nodo local de interés, entendiendo que la búsqueda anterior arrojó resultados exitosos.

Para ello se utilizará la siguiente transacción:

Retrieve Document [ITI-68]

Request ejemplo: GET <http://lacpass.create.cl:8080/fhir/Bundle/f25f53b2-99e9-4b48-98b5-682be348f9cc>

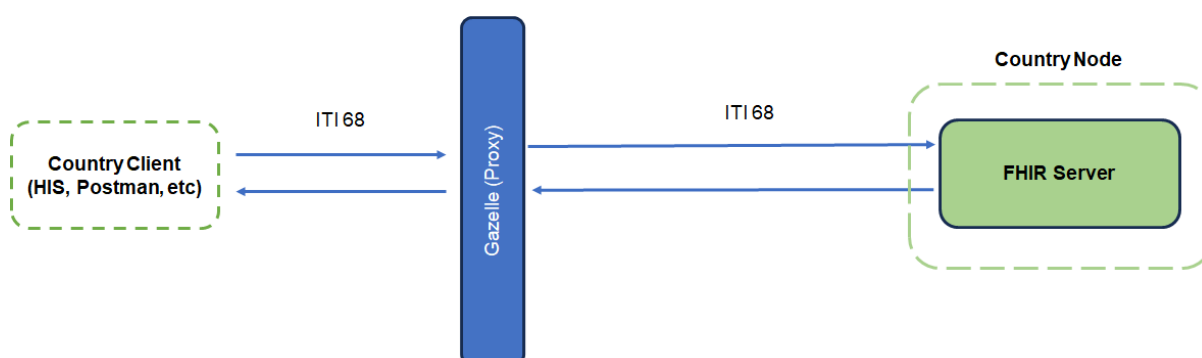


Fig.11: Diagrama transacciones para ITI 68 Retrieve document.

1. Envíe la solicitud desde su SUT (system under test) al proxy Gazelle utilizando una transacción [ITI-68], realizando un GET a la URL de referencia del resumen del paciente.
2. Cuando se devuelva el documento solicitado, el Document Responder deberá responder con el código de estado HTTP 200 (OK). En caso de error, el Document Responder deberá complementar el código de error devuelto con una descripción legible por humanos de la condición de error.

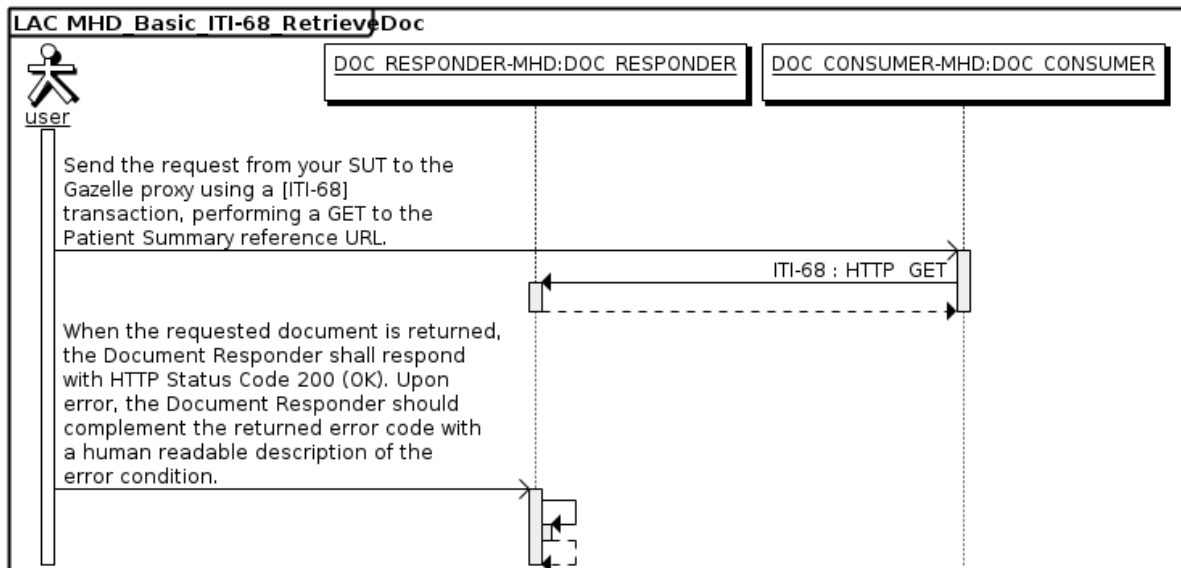


Fig.12: Diagrama transacciones para ITI 68 Retrieve document.

