



**Universidad  
de Valparaíso**  
CHILE

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL BIOMÉDICA

# **DESARROLLO DE UNA WIKI, DE PASOS Y ELEMENTOS NO DOCUMENTADOS PARA GENERAR UNA GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN EN FHIR USANDO SUSHI**

**CAMILA ALEJANDRA CERÓN GUERRA**

Trabajo para optar al Título de  
**Ingeniero Civil Biomédico**

**Profesor Guía:**

**CÉSAR GALINDO VIAUX**

**Diciembre - 2022**

**Valparaíso - Chile**



---

## Resumen

**Resumen:** La interoperabilidad entre sistemas informáticos en el ecosistema de salud es un objetivo que se debe alcanzar para mejorar la atención a los pacientes independiente de su ubicación. El uso de estándares es uno de los métodos utilizados para lograr dicho objetivo, la utilización de estos requiere de herramientas que posibiliten su implementación. Es de esta manera como surgen las guías de implementación que facilitan la comprensión y determinación de los requerimientos para un determinado estándar.

En relación con lo anterior, se puede decir que la complejidad que se presenta al momento de implementar un estándar en una realidad local puede ser un proceso que conlleva dificultades debido a la utilización de las herramientas y el poco conocimiento que se tiene de estas. Por lo que el presente trabajo tiene la finalidad de recopilar los principales pasos a seguir para la creación de una guía de implementación del estándar FHIR utilizando la herramienta SUSHI. Esto se realizó levantando información recopilada desde el mismo estándar, además de la experiencia de desarrolladores expertos en el tema, ya sean locales o externos a nuestra realidad, donde se evidencian todos los elementos que son documentados, en cada parte del proceso de desarrollo de una guía de implementación, desde la instalación de programas necesarios, hasta la publicación de esta. Se observa que existe una gran cantidad de pasos y elementos que no se encuentran documentados y que, de lo contrario, el proceso de creación y publicación de una guía de implementación se haría de forma más rápida y eficaz. Además, aceleraría el proceso normativo relacionado con la informática médica.

**Palabras Clave:** Interoperabilidad, estándar, guía de implementación, SUSHI.

---

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1	Problemática .....	1
1.2	Objetivos.....	2
1.2.1	Objetivo General .....	2
1.2.2	Objetivos Específicos.....	2
2.	MARCO TEÓRICO.....	2
2.1	Health LEVEL 7 (HL7).....	2
2.2	Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) .....	3
2.3	Guía de Implementación (GI).....	4
2.3.1	Creación de GI FHIR .....	4
2.3.2	Tipos de Contenido en una GI.....	4
2.4	Sushi Unshortens Shorthand Inputs (SUSHI).....	5
3.	ESTADO DEL ARTE.....	5
3.1	Simplifier .....	5
3.2	Trifolia (ToF).....	6
4.	METODOLOGÍA .....	6
5.	RESULTADOS.....	7
5.1	Estándar FHIR R4.....	7
5.2	Creación de una GI .....	8
5.2.1	Instalación .....	9
5.2.2	Creación de una GI.....	9
5.2.3	Publicación de la GI .....	10
5.3	Desarrollo de una Wiki.....	11
6.	DISCUSIÓN .....	14
7.	CONCLUSIÓN .....	15
8.	REFERENCIAS.....	16
9.	ANEXOS.....	18
9.1	Anexo 1: Wiki.....	18

# Desarrollo de una wiki, de pasos y elementos no documentados para la creación de una guía de implementación en FHIR usando SUSHI.

Camila Alejandra Cerón Guerra

*Escuela de Ingeniería Civil Biomédica*

*Facultad de Ingeniería, Universidad de Valparaíso, Chile*

**Palabras clave:** HL7, FHIR R4, Guía de implementación, SUSHI, Interoperabilidad.

## 1. INTRODUCCIÓN

La informática médica (IM) es la disciplina que aplica la ciencia de la información en el contexto de la medicina. Su principal objetivo es optimizar la adquisición, el almacenamiento, la recuperación y el uso de la información en salud. Las herramientas utilizadas en informática médica incluyen computadoras, softwares especializados, sistema de soporte de decisiones clínicas, terminología médica formal y sistemas de información y comunicación. Una de sus misiones es mejorar la comunicación entre las diversas áreas involucradas en la atención de salud, proponiendo el desarrollo y la aplicación de estándares que armonicen la comunicación y provean un lenguaje común para todos los involucrados [1].

La interoperabilidad es un término que se debe tener en cuenta cuando se habla del intercambio de información entre sistemas de comunicación. Al ahondar en la terminología en torno a interoperabilidad, se encuentran distintas definiciones, siendo una de las más difundidas la que propone el *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) y la define como “la habilidad de dos o más sistemas, redes de comunicación, aplicaciones o componentes para intercambiar información entre ellos y para usar la información que ha sido intercambiada” [2]. La falta de interoperabilidad es una de las principales causas que dificulta la adquisición de los beneficios que pueden obtenerse cuando se invierte en sistemas de información en salud, de esta forma también es importante mencionar que la interoperabilidad no puede ser definida solo desde una perspectiva tecnológica, sino también como un concepto en el cual confluyen diversos componentes como tecnológicos, sociales, políticos y organizativos [2].

En este sentido, para lograr la interoperabilidad entre sistemas de información en salud es que se hace uso de estándares para solucionar la problemática que se genera cuando se realizan transferencias de información o de datos entre los múltiples sistemas [3]. Estos estándares normalmente provienen de organizaciones de normas internacionales o locales [4].

En Chile, el Centro Nacional en Sistemas de Información en Salud (CENS) por medio de su área de interoperabilidad tiene como objetivo promover el conocimiento, adopción y uso de estándares de interoperabilidad, el trabajo colaborativo y de todos los elementos necesarios para reducir las brechas intrínsecas para intercambiar datos y utilizar dicha información dentro y a través de los límites de las organizaciones, todo esto con el fin de mejorar la prestación efectiva de los cuidados en cuanto a salud de las personas y comunidades [5].

### 1.1 PROBLEMÁTICA

En el marco de lograr la interoperabilidad entre los distintos sistemas de salud es que se busca implementar estándares que fueron creados para este sector en particular. Considerando que se pueden encontrar distintos estándares para lograrlo y que estos poseen distintos requisitos para ser implementados de forma válida, es que surge la necesidad de la utilización de guías de implementación que ayudan a la adaptación del estándar a la realidad local considerando la existencia de los múltiples factores que se ven involucrados, junto con el

conocimiento de los distintos recursos, las reglas que se deben cumplir para la utilización del estándar y con el beneficio que conlleva para el ecosistema de salud. Sin embargo, el desarrollo de una guía de implementación (GI) es un proceso complejo, debido a que requiere de tiempo y un buen manejo de las herramientas para lograr un correcto desarrollo y una satisfactoria puesta en marcha de dicha guía.

Entre los estándares más reconocidos están los propuestos por HL7, en particular el último de ellos, FHIR, el cual promueve la interoperabilidad como también la integración de métodos adicionales de intercambio de datos de calidad dentro del mismo estándar, uno de sus beneficios es proporcionar un acceso rápido y en tiempo real a datos de calidad [6]. Es por este motivo, que el presente trabajo está enfocado en la generación de una GI en este estándar, considerando que este trabaja con la herramienta Publisher para generar y publicar las guías [7] y esta herramienta a su vez trabaja con compiladores de códigos. Es por lo que se eligió la más utilizada, SUSHI, un compilador de línea de código fuente que utiliza el lenguaje FSH Shorthand, especialmente creado para los artefactos FHIR involucrados en GI [8]. Razón por la que existe la necesidad de documentar los pasos y elementos requeridos para la creación y el desarrollo de una guía de implementación en FHIR usando SUSHI, facilitando la creación y publicación de estas.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema documental “Quick tutorial” para la creación de una GI FHIR, por medio del estudio de casos y la aplicación de herramientas computacionales, que pudiendo ser usados por diseñadores de casos de uso interoperables a nivel nacional o internacional, aceleren los tiempos de generación de normativas y la puesta en marcha de estas, en los procesos de transformación digital hacia la interoperabilidad.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Comprender el estándar FHIR R4 y las herramientas para desarrollar guías de implementación, por medio de recopilación y análisis documental.
- b) Recopilar estrategias de diseño de guías de implementación no documentadas oficialmente por medio del análisis de experiencias de diseñadores.
- c) Diseñar un modelo documental por medio del estudio y aplicación de herramientas computacionales.
- d) Desarrollar una documentación estructurada y validarla para su uso nacional e internacionalmente.

## 2. MARCO TEÓRICO

En esta sección se aborda contenido necesario para la comprensión del tema, mencionando una serie de conceptos requeridos para la comprensión del tema.

### 2.1 HEALTH LEVEL 7 (HL7)

Health Level 7 es una organización sin fines de lucro, la cual desarrolla estándares que permiten el intercambio de información asociada a la salud. Eliminando la incompatibilidad entre sistemas de información, y a su vez posibilitando un mejor manejo de la misma entre sistemas heterogéneos independiente de la tecnología con la cual se implementaron [9].

---

Algunos de los estándares de HL7 más reconocidos son HL7 Mensajería V2.x, V3, CDA-R2, CCOW y FHIR, todos ellos utilizados para el intercambio de datos en salud [9].

Es importante mencionar que HL7 promueve la creación de capítulos locales, lo que busca incentivar el uso correcto de los distintos estándares existentes. Es en este contexto que podemos encontrar el capítulo nacional de HL7 Chile, el cual surge para impulsar el correcto uso de los estándares de interoperabilidad en salud, mejorando así la capacidad de intercambiar, procesar y gestionar información en el sistema de salud chileno [9].

## **2.2 FAST HEALTHCARE INTEROPERABILITY RESOURCES (FHIR)**

Como se mencionó anteriormente, FHIR es un estándar de HL7 diseñado para permitir el intercambio de registros sanitarios electrónicos [10]. Este estándar está destinado a facilitar el intercambio de información entre proveedores de atención médica, pacientes, cuidadores, pagadores y cualquier persona que esté involucrada en el ecosistema de atención médica [11].

El concepto fundamental de FHIR son los recursos, estos son la unidad básica de la interoperabilidad, lo que se traduce en que un recurso es la unidad más pequeña que tiene sentido intercambiar. Los recursos son representaciones de conceptos del mundo sanitario, como por ejemplo: paciente, médico, observaciones, entre otros. Cabe destacar que estos poseen una serie de características que son mencionadas a continuación:

- Conjunto de propiedades principales que la mayoría de los sistemas soportan.
- Poseen un mecanismo de extensión que permite a los implementadores añadir nuevas propiedades de una manera sencilla.
- Identificación a través de la cual el recurso puede ser registrado, localizado y recuperado.
- Componente que permite una versión legible de los datos almacenados en el recurso, más conocido como el elemento narrativo.

Los recursos del estándar están basados en la estructuras XML y JSON que utilizan el protocolo REST [12].

FHIR combina las mejores características de HL7 V2, HL7 V3 y CDA, está diseñado específicamente para la web y creado con el objetivo de lograr una integración más rápida y de forma más sencilla. Se compone de tres partes principales [11]:

- Documentación general: Se definen los recursos y se proporciona material de referencias que incluyen las definiciones de los tipos de datos, códigos (vocabulario controlado) y los formatos XML y JSON.
- Implementación: Se especifica cómo utilizar los recursos usando REST, mensajería, documentos clínicos o mediante una arquitectura basada en el servicio.
- Lista de recursos: Contiene todos los recursos definidos por FHIR, es posible encontrar listas específicas de distintos recursos:
  - Clínicos: medicaciones, diagnósticos, interacción con dispositivos, etc.
  - Administrativos: paciente, organización, ordenes, etc.
  - Infraestructura: listas, manifiesto de documentos, encabezado de mensajes, consultas, etc.

Los estándares anteriores de interoperabilidad clínica como HL7 V2, HL7 V3 y CDA poseen ciertas limitaciones que son importantes destacar [12]:

- HL7 V2 es un estándar ampliamente extendido, que utiliza tecnología antigua y es por este motivo que no logra adecuarse a los requerimientos actuales.
- HL7 V3 es un estándar independiente de la tecnología y plataformas, lo que lo vuelve valioso. Sin embargo, en ocasiones puede ser una desventaja, ya que surge la necesidad de la creación de más

códigos para poder adecuarse de manera correcta a una tecnología o plataforma específica. Es por esto mismo que la implementación de este estándar requiere de una mayor inyección de recursos.

- CDA fue creado como un estándar de documentos por lo que no encaja en otras situaciones que no ocupan el mismo contenido. Por lo tanto, todo aquello que involucre creación, almacenamiento o intercambio de documentos queda fuera del alcance del estándar.

Es así que al aprovechar las mejores características de los tres estándares anteriores, se desarrolla el estándar FHIR, el cual posee las siguientes características:

- Fácil de desarrollar con una curva baja de aprendizaje.
- Fácil de implementar.
- Posee una semántica robusta.
- Los artefactos deben tener sentido a la vista humana.
- Artefactos deben ser válidos electrónicamente.
- Es integrable y promueve las tecnologías modernas de comunicación basadas en web (HTTP, XML, JSON, etc)

## 2.3 GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN (GI)

Una guía de implementación es el mecanismo que utiliza FHIR para explicar cómo se utiliza una especificación del mismo estándar para lograr la interoperabilidad en un espacio en particular. En las GI se utilizan una variedad de recursos FHIR para expresar una guía de forma computable y permitiendo así que los artefactos se conviertan a una forma renderizada, es decir, que sean representadas de manera gráfica generalmente como un sitio web, lo que facilita la comprensión por parte de los desarrolladores de software y otros [13]. Por otra parte, una GI es un conjunto de reglas sobre cómo se utilizan los recursos FHIR, con una documentación asociada para apoyar y aclarar su uso [14].

### 2.3.1 Creación de GI FHIR

En una guía de implementación existe un flujo general de trabajo, en el cual se perciben tres grandes aspectos para su generación. El primero de ellos, se encuentra en la etapa inicial donde se describe la GI y donde se define su alcance, como también su URL canónica. Una vez establecidos estos parámetros se determina una plantilla para dicha guía y se configura el control de versiones. Lo mencionado anteriormente son pasos fundamentales para dar inicio a la creación de una GI.

Luego se realiza el desarrollo del contenido, es aquí donde se añaden los recursos de conformidad que describen su implementación, se agrega la narrativa en un formato a elección aceptado (HTML, XHTML o Markdown). Por otra parte, se pueden incorporar ejemplos y/o imágenes que complementen la puesta en marcha de la guía. Es al final de esta etapa donde se ejecuta la compilación local para verificar que el contenido este técnicamente correcto.

Finalmente, en la etapa de publicación una de las cosas más relevante en esta etapa es el diseño de la ubicación canónica, la que por lo general sigue el patrón de diseño de publicación del mismo estándar (FHIR R4). Es importante tener en cuenta que para que la GI se publique en HL7 o en FHIR la guía debe generarse a través del editor de FHIR IG [15].

### 2.3.2 Tipos de Contenido en una GI

Comúnmente las guías de implementación deben incluir dos grandes tipos de contenido, los recursos y el contenido narrativo [15]. Cuando se habla de recursos se debe tener en cuenta que se evidencian los siguientes elementos:

- Perfiles y definiciones de extensiones; en ellos se definen los modelos de contenido de los recursos cubiertos por la guía.
- Conjunto de valores y sistemas de códigos; donde se define la terminología de apoyo para la GI.
- Casos de pruebas, también conocidos como script de prueba, son un conjunto de pruebas reales que las implementaciones deben pasar.
- Ejemplo de cualquier recurso que ilustre aún más la GI.

En el contenido narrativo se debe incluir la siguiente información:

- Información del proceso, donde se indica la versión y licencia, editor/propietario, entre otras informaciones.
- Información de seguridad.
- Análisis de dominio/información de fondo.
- Diagramas.

## **2.4 SUSHI UNSHORTENS SHORTHAND INPUTS (SUSHI)**

SUSHI es un intérprete/compilador de líneas de comando de implementación de referencia para FHIR Shorthand (FSH), que convierte el lenguaje FSH en artefactos FHIR, cabe destacar que SUSHI puede ejecutarse de modo independiente o como parte de HL7 IG Publisher [16].

FSH es un lenguaje específico del dominio para definir artefactos FHIR involucrados en la creación de guías de implementación del mismo. Su objetivo es permitir a los creadores de las GI expresar de forma más directa su intención y con menos preocupaciones sobre la mecánica subyacente de FHIR y de esta manera producir de manera más eficiente una GI FHIR de alta calidad [17].

Cabe mencionar que este intérprete/compilador se crea como respuesta a la necesidad de la comunidad FHIR de tener herramientas escalables, rápidas y fáciles de usar para la creación y la mantención de las GI, debido a que comúnmente los autores de éstas tienen dificultades para la creación de perfiles con eficiencia, consistencia y calidad [17].

## **3. ESTADO DEL ARTE**

En este apartado se señalan otras herramientas utilizadas para la generación de las guías de implementación, además de la mencionada anteriormente.

### **3.1 SIMPLIFIER**

Simplifier es una plataforma de colaboración y publicación de FHIR, donde se puede crear, cargar, descargar y encontrar recursos del estándar. Esta herramienta es ideal para colaborar en proyectos FHIR con un equipo de trabajo, diseñada especialmente para modeladores de datos, desarrolladores y especialistas en informática clínica [18].

Considerando que el estándar FHIR R4 está creado para su uso en la web, Simplifier utiliza la herramienta de perfilado FHIR Forge que se puede utilizar estando fuera de línea y de forma independiente [19]. Simplifier da acceso a modelos de datos FHIR usados globalmente. Se puede acceder a organizaciones y a sus proyectos disponibles. El contenido dentro de esta plataforma se organiza en cuatro niveles: organizaciones, proyectos, recursos y usuarios [20].

Un elemento para tener en consideración es que esta plataforma distingue entre planes gratuitos (personales) y planes de pago. En el último caso, estos se encuentran dirigidos a usuarios y organizaciones profesionales que utilizan herramientas más específicas y detalladas [19].

### 3.2 TRIFOLIA (TOF)

Trifolia es un editor de recursos del estándar FHIR, este utiliza un servidor FHIR de forma nativa como back-end. Es por esto que se debe tener en cuenta que solo los servidores compatibles con STU3 funcionan con este editor [21]. ToF crea, modifica y publica guías de implementación, perfiles, extensiones, conjunto de valores, cuestionarios y otros artefactos de FHIR STU3 Y R4 [21].

Una de las características principales de ToF es la posibilidad de editar el tipo de recurso de conformidad, como, por ejemplo: GI, definición de estructura (perfiles/extensiones), ValueSet, CodeSystem, entre otros recursos. Además, desde el editor se pueden importar y visualizar recursos en la especificación FHIR. Otra de sus características es la posibilidad de exportar GI y recursos asociados a éstas y paquetes de FHIR IG Publisher [21].

## 4. METODOLOGÍA

La metodología utilizada declara las actividades realizadas y cómo fueron abordadas para dar cumplimiento cada uno de los objetivos específicos antes señalados.

***Objetivo específico 1: Comprender el estándar FHIR R4 y las herramientas para desarrollar guías de implementación, por medio de recopilación y análisis documental.***

Con la finalidad de conocer y entender el estándar FHIR R4 es que se plantea este primer objetivo, de esta manera se dará mejor contexto a la información incluida en este trabajo.

***Actividad 1: Levantamiento de información del estándar FHIR R4, mediante la búsqueda de información a realizar en las páginas del mismo estándar y otras páginas que complementen la información obtenida.***

Con la finalidad de comprender de buena forma el estándar para poder hacer un levantamiento de la información necesaria para la creación de guías de implementación y sus características esenciales al momento de la publicación de estas en el mismo estándar.

***Objetivo específico 2: Recopilar estrategias de diseño de GI no documentadas oficialmente por medio del análisis de las experiencias de diseñadores.***

El propósito de este objetivo es obtener estrategias en el diseño de GI, para posteriormente seleccionar las mejores estrategias y las que más impactan en el desarrollo de una. Las estrategias recopiladas deben tener conexión con la información estudiada en el objetivo específico 1 para así dar cumplimiento con el estándar FHIR R4.

***Actividad 2.1: Identificar las estrategias de diseño para una GI existente.***

Esta primera etapa tuvo la finalidad de plasmar las estrategias de diseño de las guías de implementación, información obtenida desde videos explicativos y documentación oficial. Ya sea desde la página del mismo estándar o la página oficial de la herramienta FSH Shorthand.

---

**Actividad 2.2:** *Estudiar las experiencias de desarrolladores involucrados en el proceso de diseño de GI y evidenciar las complicaciones en el uso de la herramienta SUSHI para la creación de la GI.*

Posteriormente se plasmó la información que se recopiló sobre el tema desde desarrolladores internacionales como, por ejemplo, Mark Kramer, desarrolladores de GI locales y experiencia propia vivida durante el proceso de creación de una GI.

**Objetivo específico 3:** *Identificar un modelo documental por medio del estudio y aplicación de herramientas computacionales.*

Para dar un buen cumplimiento del objetivo general es que se realizaron las siguientes actividades, llevando a cabo el análisis de aspectos importante a tener en cuenta al momento de elegir una herramienta computacional.

**Actividad 3.1:** *Estudiar las herramientas computacionales disponibles hoy en día. Dando énfasis a las herramientas más utilizadas en el contexto de este trabajo.*

Entender y comprender los aspectos más importantes de las herramientas computacionales existentes facilito su estudio para su posterior comparación.

**Actividad 3.2:** *Comparar las herramientas antes estudiadas y posteriormente seleccionar la que más se ajuste a las necesidades del trabajo.*

Realización de una tabla comparativa que permitió evidenciar ventajas y desventajas de cada una de las herramientas estudiadas. Lo que permite la selección de una de estas de forma más objetiva.

**Objetivo específico 4:** *Desarrollar una documentación estructurada y validarla para su uso nacional e internacionalmente.*

**Actividad 4:** *Crear una wiki plasmando la información obtenida en el objetivo número dos.*

Finalmente se plasmó la información recopilada en los objetivos específicos 1 y 2, para así generar un espacio a los desarrolladores de GI donde encuentren respuestas de forma rápida, clara y sencilla sobre la creación de estas. En el **Anexo 1** de este documento se pueden visualizar las distintas secciones contenidas en el sitio web.

## 5. RESULTADOS

En la sección se evidencian los resultados obtenidos en los objetivos específicos anteriormente nombrados con la metodología establecida.

### 5.1 ESTÁNDAR FHIR R4

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico se estudió más a fondo el estándar FHIR R4 logrando finalmente un primer levantamiento de información para la creación de una GI. Rescatando la siguiente información:

Como se mencionó en el marco teórico, FHIR es un estándar de intercambio de información sanitaria que hace uso de un conjunto de recursos definidos por HL7, esto para apoyar dicho intercambio por una variedad de medios, incluidos documentos, mensajes, servicios e interfaces. Se tienen recursos para el contenido clínico y administrativo como, por ejemplo, observaciones, pacientes, entre otros [22]. FHIR proporciona

---

un conjunto de recursos que se pueden utilizar para representar y compartir adaptaciones enumeradas anteriormente de forma computable, los llamados recursos de conformidad. Estos pueden ser utilizados de forma aislada, y normalmente se utilizan en el contexto de guías de implementación o una declaración de capacidad.

En cuanto a las GI se logró reunir información adicional a la anteriormente mencionada en la sección de marco teórico. Se puede determinar que las GI son documentos publicados por un dominio, institución o proveedor, y en estas se describe cómo se adapta FHIR al momento de apoyar un determinado caso de uso, o en algunas ocasiones a un conjunto de casos de usos. Una GI combina un grupo de recursos de conformidad y narrativa de apoyo en un documento para su uso por parte de los implementadores [23].

Existen requisitos para la publicación de una GI FHIR, algunos de ellos son obligatorios para todas las guías de implementación, y los requisitos son los siguientes [24]:

- Se debe declarar un elemento 'editor' y 'contacto' en la instancia '*ImplementationGuide*' y se debe exponer dicha información en la página de inicio.
- Debe utilizar '*index.html*' como página de raíz o redirigir desde allí hacia la raíz real de la GI.
- Debe poseer un archivo de paquete NP, que describe la guía de implementación.
- Debe contar con un archivo openAPI para cada declaración de capacidades.
- En cada página debe especificarse la versión de FHIR.
- La GI debe contar con un archivo zip descargable que tiene que incluir el contenido completo de la GI, para que pueda alojarse localmente. Además, la página '*index.html*' de la guía debe incorporar un enlace directo a esta página o a una página de descarga que incluya el vínculo.

Existen elementos opcionales que la GI podría tener, como los siguientes [24] :

- El icono de FHIR con el símbolo de la marca registrada.
- El logotipo de HL7 con el símbolo de la marca registrada.

Además, elementos que no son obligatorios en una GI, sin embargo, pueden resultar útiles, los cuales son [24]:

- La GI debería referirse a una sola ubicación de FHIR, excepto en los casos que se aborden específicamente problemas de versiones cruzadas.
- La GI debería presentar información al usuario de manera que no se oculte nada a menos que se tengan pestañas que claramente son definidas para cambiar de vista.
- Los perfiles deben tener al menos los siguientes elementos: metadatos completos, vista diferencial, vistas instantáneas, descripción del contenido con detalle.
- Conjunto de valores que deben presentar los siguientes elementos: metadatos completos, definición lógica.
- Debería ser posible que la página sea impresa en su revisión.

## **5.2 CREACIÓN DE UNA GI**

Cuando se cumple el objetivo específico número dos, se logra la obtención de los principales elementos y pasos que fueron documentados. Estos son presentados a continuación:

### 5.2.1 Instalación

Luego de dar cumplimiento a la primera actividad, se logró determinar la información más relevante para la primera etapa, que comprende lo relacionado con la instalación de todas las herramientas involucradas en el proceso de creación de una GI. Información que se encuentra detallada en la Tabla 1.

<b>Instalación</b>		
<b>Tooling SUSHI</b>	<b>Tooling Publisher</b>	<b>Visual Studio Code</b>
Node.js	Java JDK	Instalación
SUSHI	Ruby	Extensiones
Manejo de CMD	Jekyll	
PowerShell	Publisher	
Derechos de administrador	Instalación SUSHI Publisher	
	Variables de entorno	

*Tabla 1 Elementos documentados en el proceso de instalación.*

La información que se plasmó primeramente es la relacionada con el compilador que permite la generación de una GI, y todas las herramientas que son necesarias para que este funcione de manera correcta. De igual manera se documentó información relacionada con algunos de los problemas más comunes en este proceso. Por otra parte, se registró la información relacionada con Publisher que es el encargado del proceso de publicación de las guías de implementación, y finalmente en esta primera parte se entregó información sobre un editor que permite a los diseñadores trabajar de forma más fácil y cómoda.

Con lo mencionado anteriormente, detallando más lo documentado en esta primera parte de la creación de una GI, se recogió toda la información relacionada con el compilador y con el servidor que se necesita para que los programas funcionen de manera correcta, además de mencionar los errores más comunes y sus soluciones. Entregando el paso a paso de las acciones a realizar.

Si bien ya se menciona lo necesario para iniciar el proceso de creación, esto no acaba aquí, dado que posterior a esta etapa viene el proceso de publicación. Cabe mencionar que en esta parte de la documentación no se consideran los aspectos a tener en cuenta para una buena publicación, sino más bien los programas que son necesarios para llevarla a cabo. Al igual que en el caso anterior se mencionan los errores más comunes y cómo son solucionados.

Para finalizar esta etapa se entrega la recomendación de un programa que proporciona al diseñador de las GI una interfaz más amigable para el usuario, con ello los pasos para su utilización y las extensiones que hacen falta instalar para que el compilador SUSHI sea visible en el programa *Visual Studio Code*.

### 5.2.2 Creación de una GI

Se recopila información fundamental para la generación de una GI, desde la configuración de esta hasta la estructura de los distintos recursos, entre otros elementos que se deben tener en consideración en una GI. Es en esta parte donde se encontraron más elementos que fueron documentados.

En la Tabla 2, se observan todos los elementos que fueron documentados, en este caso en particular se puede observar que ciertos puntos engloban otros.

Creación de Artefactos							
Configuración IG	Estructura	Bindings	Indentado	Estructura sintáctica	Slicing	Extensiones	Ejemplos
Configuración: Nombre Canónica Versión Jurisdicción	Perfiles	Uso de CS y VS		Numeración cardinalidades múltiples	Creación	Creación: Simple Compleja	Especial en la dificultad de: Terminología System Codes
Parámetros	ValueSet (VS)	Definiciones			Discriminador: Ruta Valor	Uso en ejemplos	
	CodeSystem (CS)				Caracterización		
	Extensiones				Uso		

Tabla 2 Elementos documentados en el proceso de creación.

Los elementos que fueron documentados en esta etapa, fueron más extensos y todos ellos son la estructura básica de una guía de implementación. Partiendo por la configuración propia de las mismas donde menciona el nombre, la canónica, su versión y la jurisdicción de la guía, muchos de ellos relacionadas con las carpetas que son creadas por el mismo compilador, dentro de la carpeta *'sushi-config.yaml'*.

Posteriormente se describe los recursos más relevantes y utilizados en una GI, como lo son los perfiles, *ValueSet* (VS), *CodeSystem* (CS) y extensiones, en cada una de ellas se presenta su estructura escrita y se visualizan imágenes para todos ellos. En el caso de los VS y los CS también son incluidos en el apartado de *Bindings*, donde se definen y además se menciona su uso en el caso de los recursos anteriormente mencionados. Por otra parte, se explicita el uso de *Slicing* y lo más importante en torno a ellos, como lo son el discriminador, su creación y su caracterización. En cuanto a las extensión se documentaron aquellas del tipo simple y complejas y además se entrega un ejemplo.

En esta parte se hace referencia no solo a los artefactos más relevantes y grandes de una GI, sino que también se describen elementos que permiten ordenar de mejor manera las líneas de código de la misma guía, como lo es el uso de indentación y su utilización. Además se describe el uso de cardinalidades múltiples para restringir los artefactos dentro de la guía. Al finalizar este apartado se encuentra un ejemplo lo más completo posible donde se puede observar todo lo anteriormente nombrado.

### 5.2.3 Publicación de la GI

Para la parte final de la documentación se encuentra información relacionada con el proceso de publicación de la guía, donde se evidenciaron dos grandes divisiones. La primera de ellas es la revisión de QA, ya que al tener problemas en algunos aspectos de este punto no es posible hacer la publicación. Mientras que, la segunda división es donde se le da un *template* personalizado a la guía. En la Tabla 3 es posible observar lo que fue documentado en este punto.

Publicación	
Revisión Q/A	Template
Errores de construcción	Configuración
Errores de artefactos	Cambio de color
Warnings	Cambio de logos

Tabla 3 Elementos documentados en el proceso de publicación.

Al final de las tres grandes etapas documentadas, se encuentra la publicación de la GI. Lo primero que se propuso realizar es nombrar los errores más comunes dentro del QA, tanto errores de construcción como de artefactos y los *warnings* que pueden producirse. En este punto es importante mencionar que es recomendable no realizar la publicación de la GI si esta presenta errores o *warnings* al momento de la revisión. Y si bien, es necesario tener un *template* base para el desarrollo de la guía de implementación, este puede ser editado, tanto en color, como en logos, que son las dos grandes características que presentan todos los *template*. Es por eso que se documenta el paso a paso para realizar los cambios que los diseñadores estimen conveniente.

### 5.3 DESARROLLO DE UNA WIKI

Una wiki es un sitio diseñado para que los usuarios puedan crear páginas sencillas y vincularlas entre sí, para capturar y compartir ideas rápidamente pudiendo ser usadas para diferentes finalidades [25].

En este trabajo se estudiaron y compararon 3 de ellas, *Google Sites*, *GitHub* y *Confluence*, siendo la primera una wiki de Google. En el estudio de cada una de estas herramientas se realizó una tabla comparativa con sus características, sus ventajas y desventajas.

	Wiki Google	GitHub	Confluence
<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se utilizan para la colaboración, documentación, recopilación de informaciones.</li> <li>Páginas se almacenan en una base de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Servicio basado en la nube.</li> <li>Permite a los desarrolladores colaborar y realizar cambios en proyectos compartidos.</li> <li>Posee control de versiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio de trabajo abierto y compartido.</li> <li>Abierto y colaborativo.</li> </ul>
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es gratuito.</li> <li>Disponible sin limitaciones.</li> <li>Fácil de utilizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permite un seguimiento de las modificaciones realizadas en el código fuente.</li> <li>Interfaz de usuario fácil de usar.</li> <li>Tiene relación con HL7 página relacionada al estándar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posee una versión gratuita.</li> <li>Es amigable con el usuario.</li> <li>Es fácil de utilizar.</li> <li>Tiene relación con HL7 páginas relacionada al estándar.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es independiente a páginas relacionadas con estándar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para ocupar un mayor espacio de almacenamiento (500MB) hay que pagar.</li> <li>Hay que movilizarse entre las pestañas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mayores versiones pagadas.</li> <li>Su versión gratuita es de poco alcance.</li> </ul>

Tabla 4 Comparación entre las wikis estudiadas [26] [27] [28] [29].

A partir de la Tabla 4 se determina que, *Google Sites* no es la herramienta adecuada para este trabajo, ya que si bien es completamente abierta, no restringe la cantidad de visualizadores ni a los editores de una página, y además es amigable con los usuarios, no posee relación alguna con páginas que se encuentran enlazadas con el estándar estudiado en este trabajo.

Tanto *GitHub* como *Confluence* tienen alguna relación con el estándar FHIR, sin embargo, en el caso de la segunda herramienta nombrada posee la gran desventaja de imponer un límite para las personas que la visualizan cuando esta pertenece a una versión gratuita. Es por eso que se tomó la decisión de realizar la wiki mediante la herramienta *GitHub*, que permite trabajar sin límite de visualización, no es complicado de utilizar y además tiene relación con FHIR. Aunque esta herramienta también presenta límites en cuanto al espacio para el contenido y que en ocasiones obliga al usuario a navegar entre las pestañas del sitio, estos no son mayores impedimentos para su elección.

La wiki ya creada dispone de la información anteriormente explicada, no obstante, en la página se encuentra todo con mayor detalle y a su vez se encuentran imágenes que permiten al lector entender con mayor facilidad y que, además, sirven como guía extra para el usuario.

A continuación, se presentan imágenes del producto final de la página. Al abrir la wiki se visualiza la figura 1, donde se encuentra la información general documentada y se específica que corresponde a una wiki evolutiva. Por lo tanto, si algunos de los recursos o artefactos llegaran a cambiar en el tiempo, la página eventualmente será modificada. Al lado derecho de la imagen se observa un breve menú con todas las pestañas disponibles, cabe mencionar que este no es el mismo orden presentado en el trabajo, ya que las pestañas se ordenan alfabéticamente.

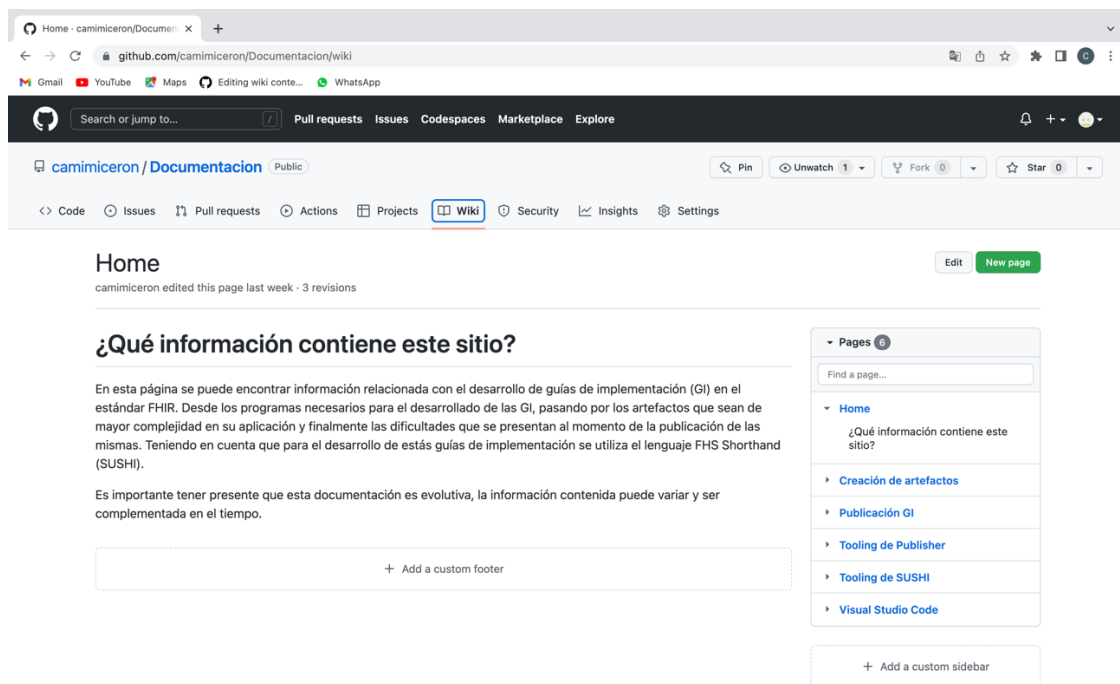


Figura 1 Página de inicio de la wiki.

También es posible que el usuario que visite la página despliegue particularmente la información y dimensión que necesite, ya que el sitio web cuenta con un menú donde se muestran todos los elementos disponibles en esa pestaña, tal como se muestra en la siguiente imagen.

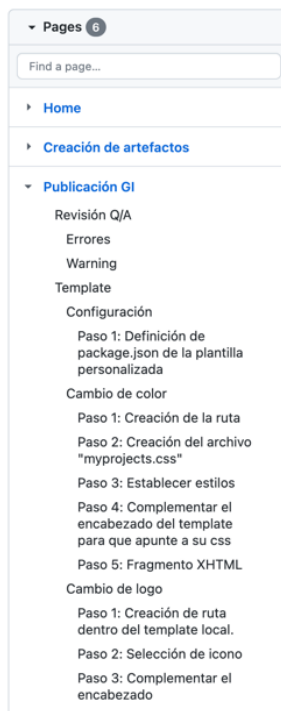


Figura 2 Menú desplegable por pestañas.

En la figura 3 podemos visualizar la pestaña “creación de artefactos”, donde se toma como ejemplo el apartado de estructura, ya que es allí donde se puede observar con mayor claridad que se encuentra detallada la estructura de cada artefacto junto a la imagen de ejemplo.

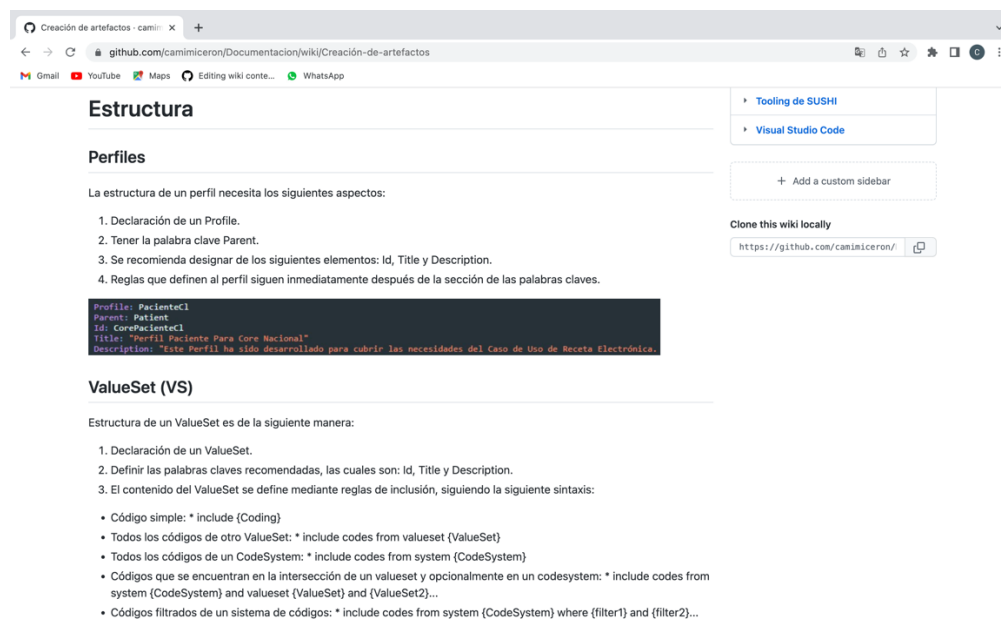


Figura 3 Visualización pestaña “Creación de artefactos”.

En el caso particular del apartado Ejemplos, se busca mostrar un modelo que sea lo más completo posible, este se adjunta a la página web en formato de código. Sin embargo, se carga en la pestaña ‘code’ de la wiki, y se encuentra dentro del archivo ‘Ejemplos’, tal como se muestra en el círculo rojo de la imagen.

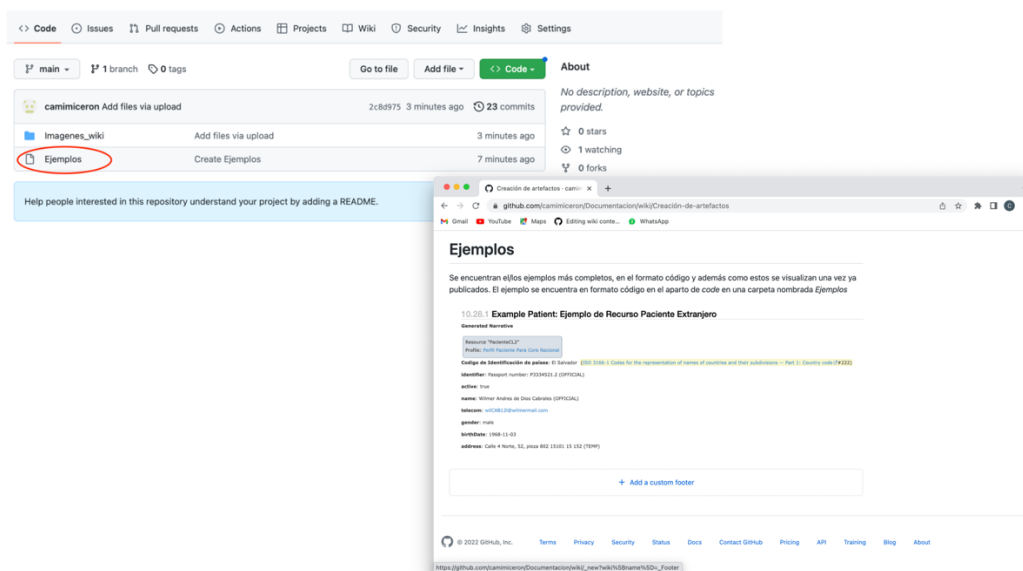


Figura 4 Visualización particular del elemento ejemplo dentro de la GI.

## 6. DISCUSIÓN

Dados los resultados obtenidos, su impacto y lo que se espera de este trabajo en el futuro, se desprende la siguiente discusión.

La información que se encuentra disponible hoy en día para algunos de los aspectos es amplia, tanto de páginas oficiales como publicaciones de expertos en el tema, lo que permite a los implementadores desarrollar la guía de implementación. Sin embargo, esta información se encuentra de manera muy dispersa lo que implica un mayor gasto de tiempo al momento de la generación de esta. También se puede decir que si bien páginas oficiales cuentan con parte de la información esta puede ser compleja de entender al comienzo, cuando recién se familiariza con el estándar y sus compiladores.

Así que para lograr el objetivo establecido en el trabajo fue necesario estudiar la información disponible, ordenarla y comprenderla. Para que con la ayuda de lo ya documentado en otros aspectos como lo son los aspectos más básicos del lenguaje FSH Shorthand, poder otorgarle un orden lógico a la información que se documentó. Es importante mencionar que el estándar FHIR no posee aún un documento oficial que ayude a la creación de sus recursos, artefactos, entre otros. Solo posee una ayuda para comprender mejor el lenguaje que es utilizado en las guías.

En el caso del compilador/interprete SUSHI, posee información relacionada con la descarga de los programas necesarios, existen casos donde no se menciona a fondo todos ellos, aunque existe información básica al respecto. El problema es que pueden surgir errores que son comunes al momento del funcionamiento y uso del compilador y de estos no se encuentra información relacionada disponible en su sitio web, por lo tanto, saber cómo solucionarlo es complicado y requiere de un nivel de entendimiento con el área de informática.

En lo relacionado a la elección de las wikis se priorizo el uso de una que estuviera enlazada con las páginas de la organización de HL7, ya que se espera en el futuro poder realizar un enlace entre la wiki creada en este trabajo y la organización HL7. Es por este mismo motivo que se utilizó una wiki que no tuviera un límite de visualizadores, debido a que si se encuentra enlazada con la página de HL7 posibilita un mayor

---

número de usuarios. Así mismo estando enlazada con la organización facilitarían que expertos en el tema puedan complementar y/o agregar información a la que se documentó en este trabajo.

Finalmente, con lo mencionado anteriormente se puede decir que con el desarrollo de este trabajo se puede lograr un mejor entendimiento de las herramientas mencionadas como también puede agilizar el proceso de creación de una guía de implementación, como también la puesta en marcha de normativas que se encuentren relacionadas con el tema. Cabe destacar que lo óptimo sería realizar la validación la wiki que se creó para saber si realmente entrega los beneficios esperados. Aunque era un aspecto que esperaba cumplir en el presente trabajo, este no pudo ser llevado a cabo por falta de tiempo para realizarlo.

## **7. CONCLUSIÓN**

Tomando en consideración lo expuesto en el presente documento, es posible establecer que se dio cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos, logrando con ello efectuar el objetivo general enfocado en el desarrollo de una wiki que contenga pasos y elementos no documentados para la generación de una guía de implementación en el estándar FHIR, siguiendo la metodología propuesta.

Es importante mencionar que FHIR es un estándar que es ampliamente utilizado en sistemas de salud tanto nacional como internacionalmente, que en la actualidad ya cuenta con grandes ventajas en su implementación. Sin embargo, dada la complejidad que presenta este estándar es que se presenta la ayuda propuesta en este trabajo, con el fin de facilitar el proceso de implementación. Por otra parte, es importante mencionar que si bien, haría el proceso más rápido no soluciona toda la falta de información que existe en el presente, por lo que se espera que esta wiki sea complementada en un futuro.

El presente trabajo hace posible que los nuevos diseñadores e implementadores de GI entiendan y ejecuten la herramienta más fácilmente, de igual manera es un aporte a quienes comienzan a utilizar la plataforma, con el objetivo de que comprendan el compilador y lenguaje que esta misma utiliza. Teniendo en cuenta lo anterior, la creación y la puesta en marcha de la GI podrían realizarse de una mejor forma con la ayuda de la documentación expuesta en la wiki.

## 8. REFERENCIAS

- [1] F. Suarez-Obando and J. Camacho Sanchez , "Estándares en informática médica: generalidades y aplicaciones," *REVISTA COLOMBIANA DE PSIQUIATRIA*, vol. 42, no. 3, p. 296, 2013.
- [2] L. A. Cordoba, "iNNOVA MATRONA," 30 Agosto 2021. [Online]. Available: <https://www.innovamatrona.cl/post/qu%C3%A9-es-la-interoperabilidad-y-porqu%C3%A9-necesitamos-avanzar-en-ella>. [Accessed Julio 2022].
- [3] E. S. Molé, "is + Informática en Salud," 19 Febrero 2017. [Online]. Available: <https://www.informaticaensalud.net/2019/02/introduccion-a-interoperabilidad-y-estandares-en-salud-parte-2-2/>. [Accessed Julio 2022].
- [4] L. F. Gómez, "INTEROPERABILIDAD EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DOCUMENTAL (SID): LA INFORMACIÓN DEBE FLUIR," *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, vol. 3, no. 001, p. 13, 2007.
- [5] CENS, "CENS," [Online]. Available: <https://cens.cl/interoperabilidad/>. [Accessed Julio 2022].
- [6] e. R. CENTER, "eCQI RESOURCE CENTER," [Online]. Available: <https://ecqi.healthit.gov/fhir>. [Accessed Julio 2022].
- [7] F. HL7, "HL7 International," 28 Mayo 2022. [Online]. Available: <https://www.hl7.org/fhir/implementationguide.html>. [Accessed Julio 2022].
- [8] H. International, "FHIR Shorthand," [Online]. Available: <https://build.fhir.org/ig/HL7/fhir-shorthand/>. [Accessed Julio 2022].
- [9] H. Chile, "HL7 Chile," 2022. [Online]. Available: <https://hl7chile.cl>. [Accessed Julio 2022].
- [10] IBM, "IBM," 13 Abril 2021. [Online]. Available: <https://www.ibm.com/docs/es/app-connect/11.0.0?topic=healthcare-fhir-validation-pattern>. [Accessed Julio 2022].
- [11] C. Salgado, "abatic Soluciones Tecnologicas," 15 Octubre 2020. [Online]. Available: <https://www.abatic.es/fhir-hl7/>. [Accessed Julio 2022].
- [12] P. Gonzalo, "Hablando de eSalud," 23 Marzo 2015. [Online]. Available: <https://hablandoesalud.wordpress.com/2015/03/23/que-es-fhir-y-por-que-deberia-preocuparme/>. [Accessed Julio 2022].
- [13] H. International, "Guidance for FHIR IG Creation," 2022. [Online]. Available: <https://build.fhir.org/ig/FHIR/ig-guidance/index.html>. [Accessed Julio 2022].
- [14] H. International, "HL7 FHIR," [Online]. Available: <https://build.fhir.org/implementationguide.html>. [Accessed Julio 2022].
- [15] H. International, "Implementation Guides," 15 Octubre 2019. [Online]. Available: [https://wiki.hl7.org/index.php?title=FHIR\\_Implementation\\_Guides](https://wiki.hl7.org/index.php?title=FHIR_Implementation_Guides). [Accessed Julio 2022].
- [16] MITRE, "FSH SCHOOL," 15 Agosto 2022. [Online]. Available: <https://fshschool.org/docs/>. [Accessed Julio 2022].
- [17] H. International, "FHIR Shorthand," 17 Febrero 2022. [Online]. Available: <http://hl7.org/fhir/uv/shorthand/>. [Accessed Julio 2022].
- [18] Simplifier, "firely," 2021. [Online]. Available: <https://docs.fire.ly/projects/Simplifier/simplifierIntro.html>. [Accessed Julio 2022 ].
- [19] firely, "Introduction to Simplifier.net," 2016. [Online]. Available: <https://main-site-test.readthedocs.io/simplifier/simplifierIntro.html>. [Accessed Julio 2022].
- [20] firely, "Searching on Simplifier," 2021. [Online]. Available: <https://docs.fire.ly/projects/Simplifier/simplifierBrowse.html>. [Accessed Julio 2022].

- 
- [21] L. C. Group, "Trifolia-on-FHIR," 2022. [Online]. Available: [https://trifolia-fhir.lantanagroup.com/lantana\\_hapi\\_r4/home](https://trifolia-fhir.lantanagroup.com/lantana_hapi_r4/home). [Accessed Julio 2022].
- [22] HL7 International , "HL7 International," 31 Enero 2022. [Online]. Available: <http://www.hl7.org/Special/committees/fiwg/overview.cfm>. [Accessed Julio 2022].
- [23] H. FHIR, "HL7 FHIR," 19 Diciembre 2022. [Online]. Available: <https://build.fhir.org/implementationguide.html>. [Accessed Julio 2022].
- [24] "HL7 International," 8 Noviembre 2019. [Online]. Available: [https://wiki.hl7.org/FHIR\\_Implementation\\_Guide\\_Publishing\\_Requirements](https://wiki.hl7.org/FHIR_Implementation_Guide_Publishing_Requirements). [Accessed Julio 2022].
- [25] S. S. E. d. Suscripción, "Crear y editar un wiki," 2018 Octubre 2018. [Online]. Available: <https://support.microsoft.com/es-es/office/crear-y-editar-un-wiki-dc64f9c2-d1a2-44b5-ac59-b9d535551a32> . [Accessed 20 Noviembre 2022].
- [26] Atlassian, "Conceptos básicos de Confluence," 2022. [Online]. Available: <https://www.atlassian.com/es/software/confluence/guides/get-started/confluence-overview#about-confluence>. [Accessed Agosto 2022].
- [27] GitHub,Inc, "Get the complete developer platform.," 2022. [Online]. Available: <https://github.com/pricing>. [Accessed Agosto 2022].
- [28] GitHub, Inc, "Proctos de GitHub," 2022. [Online]. Available: <https://docs.github.com/es/get-started/learning-about-github/githubs-products>. [Accessed Agosto 2022].
- [29] Google , "Sites," 2022. [Online]. Available: <https://workspace.google.com/products/sites/>. [Accessed Agosto 2022].
- [30] HL7 International, "CARIN Consumer Directed Payer Data Exchange," 28 Noviembre 2022. [Online]. Available: <https://build.fhir.org/ig/HL7/carin-bb/StructureDefinition-C4BB-ExplanationOfBenefit-Inpatient-Institutional.html>. [Accessed Noviembre 2022].
- [31] "Kodjin Interoperability Suite," 12 Julio 2022. [Online]. Available: <https://kodjin.com/blog/how-to-slice-an-fhir-resource/>. [Accessed Noviembre 2022 ].
- [32] "Extensibility," 28 Mayo 2022. [Online]. Available: <https://www.hl7.org/fhir/extensibility.html#extension>. [Accessed Diciembre 2022].
- [33] "Guía de Implementación Core-CL FHIR R4," 9 Diciembre 2022. [Online]. Available: <https://hl7chile.cl/fhir/ig/CoreCL/Aspectos-Generales.html>. [Accessed Diciembre 2022].
- [34] J. Prociuous, "HL7 QA process for FHIR IGs," 21 Junio 2021. [Online]. Available: <https://confluence.hl7.org/display/FHIR/HL7+QA+process+for+FHIR+IGs>. [Accessed Diciembre 2022].
- [35] "Guidance for FHIR IG Creation," 23 Noviembre 2022. [Online]. Available: <https://build.fhir.org/ig/FHIR/ig-guidance/colors.html>. [Accessed Noviembre 2022].
- [36] H. International, "Guidance for FHIR IG Creation," 23 Noviembre 2022. [Online]. Available: <https://build.fhir.org/ig/FHIR/ig-guidance/using-templates.html>. [Accessed Noviembre 2022].
- [37] H. International, "Guidance for FHIR IG Creation," 23 Noviembre 2022. [Online]. Available: <https://build.fhir.org/ig/FHIR/ig-guidance/index.html>. [Accessed Noviembre 2022 ].
- [38] H. International, "Guidance for FHIR IG Creation," 23 Noviembre 2022. [Online]. Available: <https://build.fhir.org/ig/FHIR/ig-guidance/template.html>. [Accessed Noviembre 2022].

## 9. ANEXOS

### 9.1 ANEXO 1: WIKI

En el anexo se encuentran figuras de cada pestaña que se encuentra en la wiki. Además, se pueden encontrar las referencias utilizadas en estas.

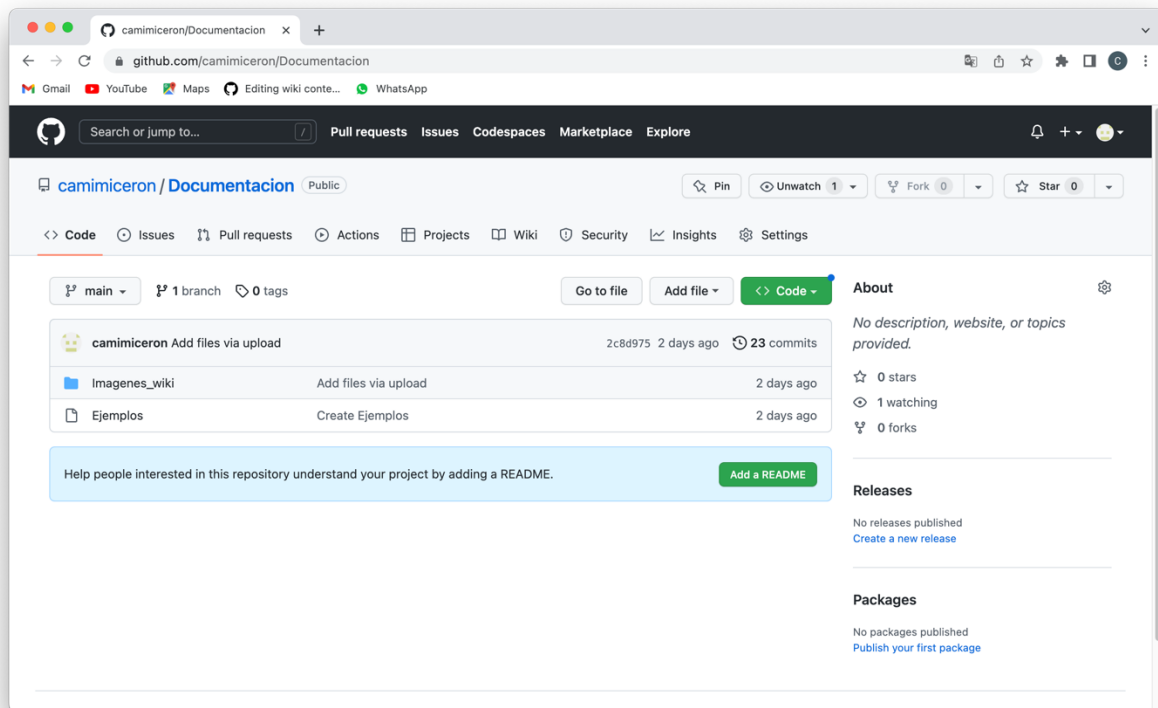


Figura 5 Página 'code' de la wiki

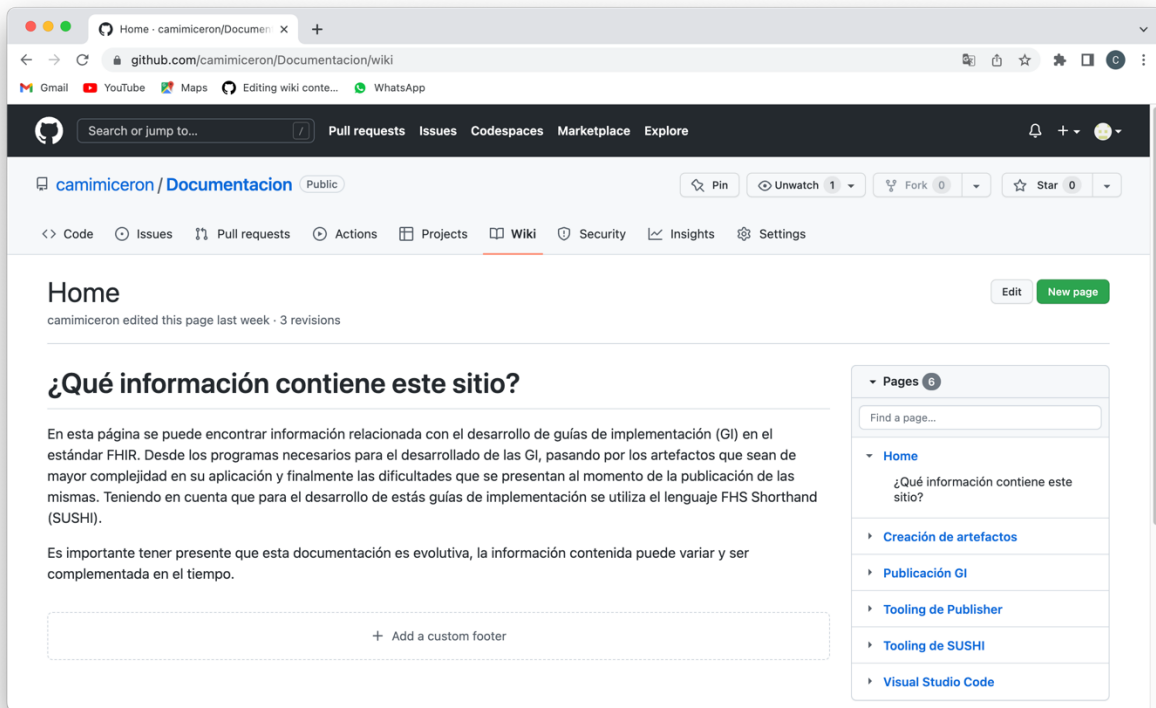


Figura 6 Pestaña introductoria de la wiki

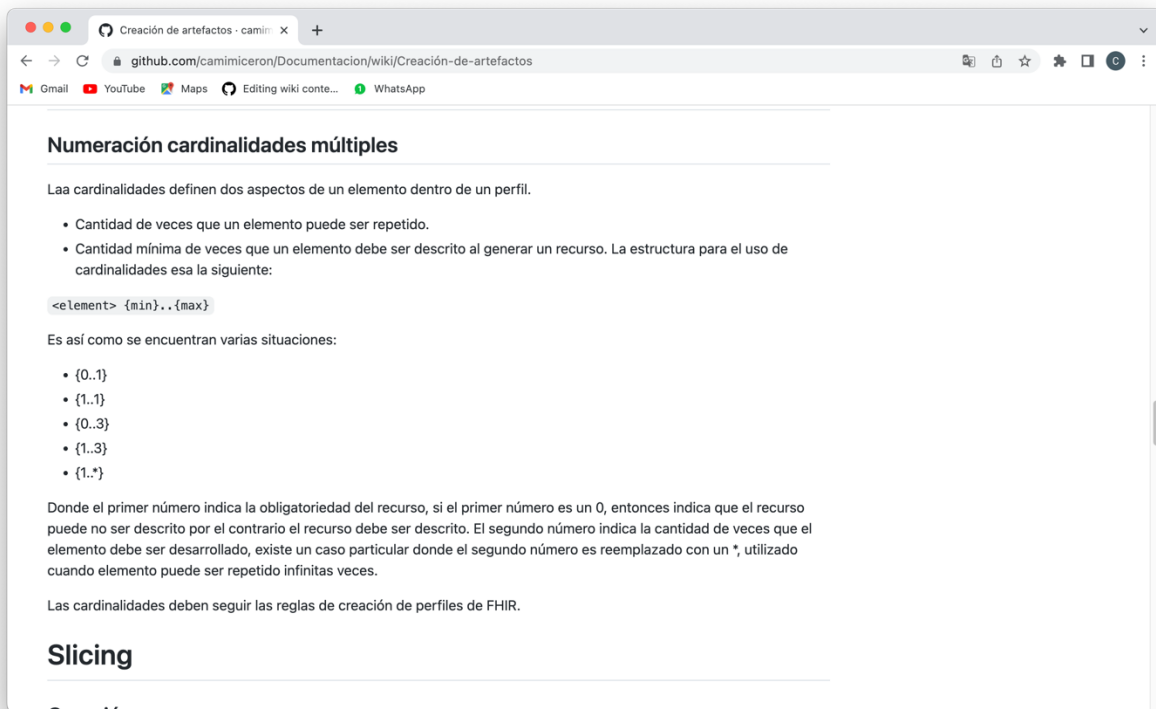


Figura 7 Pestaña 'Creación de Artefactos' [30] [31] [32] [33] .

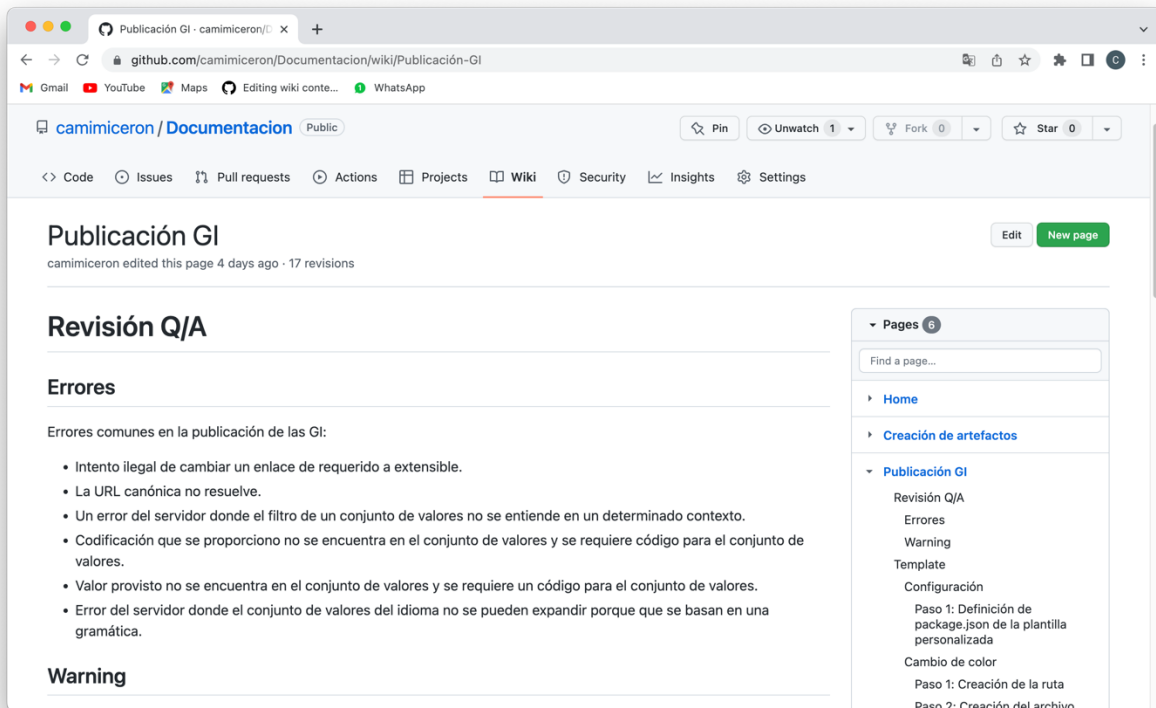


Figura 8 Pestaña 'Publicación GI' [34] [35] [36] [37] [38].

The screenshot shows a web browser window displaying a GitHub Wiki page. The browser's address bar shows the URL `github.com/camimiceron/Documentacion/wiki/Tooling-de-Publisher`. The page title is "Tooling de Publisher" and it indicates it was edited 4 days ago with 16 revisions. The main content area features a section titled "Java JDK" with the text: "Es importante tener en cuenta que para poder trabajar se necesita java jdk 18." Below this is a section titled "Paso 1: Descarga del programa." which states that the program is available on the Oracle website and provides a link to the download page. An embedded screenshot of the Oracle website shows a table of download links for Windows x64 systems.

Product	Size	Download Link
Windows x64 Compressed Archive	172.93 MB	<a href="https://download.oracle.com/java/18/archive/jdk-18.0.21_windows-x64_bin.zip">https://download.oracle.com/java/18/archive/jdk-18.0.21_windows-x64_bin.zip</a> (sha256)
Windows x64 Installer	153.45 MB	<a href="https://download.oracle.com/java/18/archive/jdk-18.0.21_windows-x64_bin.exe">https://download.oracle.com/java/18/archive/jdk-18.0.21_windows-x64_bin.exe</a> (sha256)
Windows x64 msi Installer	152.33 MB	<a href="https://download.oracle.com/java/18/archive/jdk-18.0.21_windows-x64_bin.msi">https://download.oracle.com/java/18/archive/jdk-18.0.21_windows-x64_bin.msi</a> (sha256)

The right sidebar contains a "Pages" section with a search bar and a list of pages: Home, Creación de artefactos, Publicación GI, and Tooling de Publisher. Under "Tooling de Publisher", there is a sub-list: Java JDK, Paso 1: Descarga del programa, Paso 2: Instalación del programa, Jekyll, Paso 1: Descarga, Ruby, and Paso 1: Descarga.

Figura 9 Pestaña 'Tooling de Publisher'.

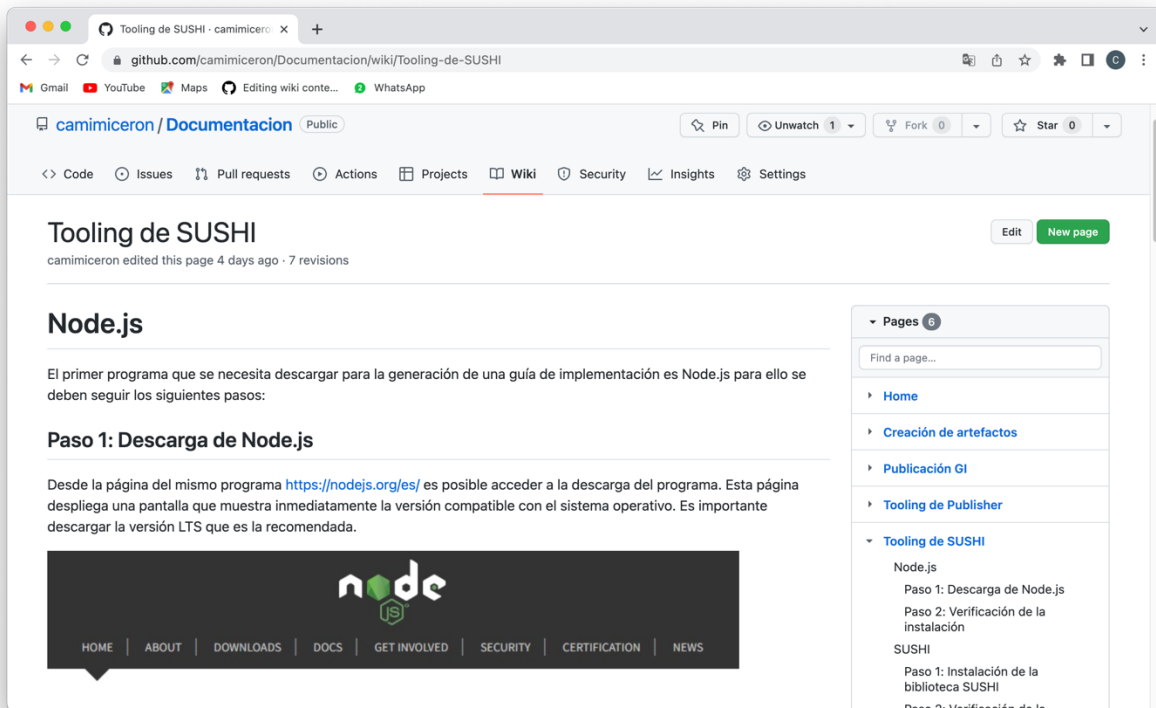


Figura 10 Pestaña 'Tooling de SUSHI'.

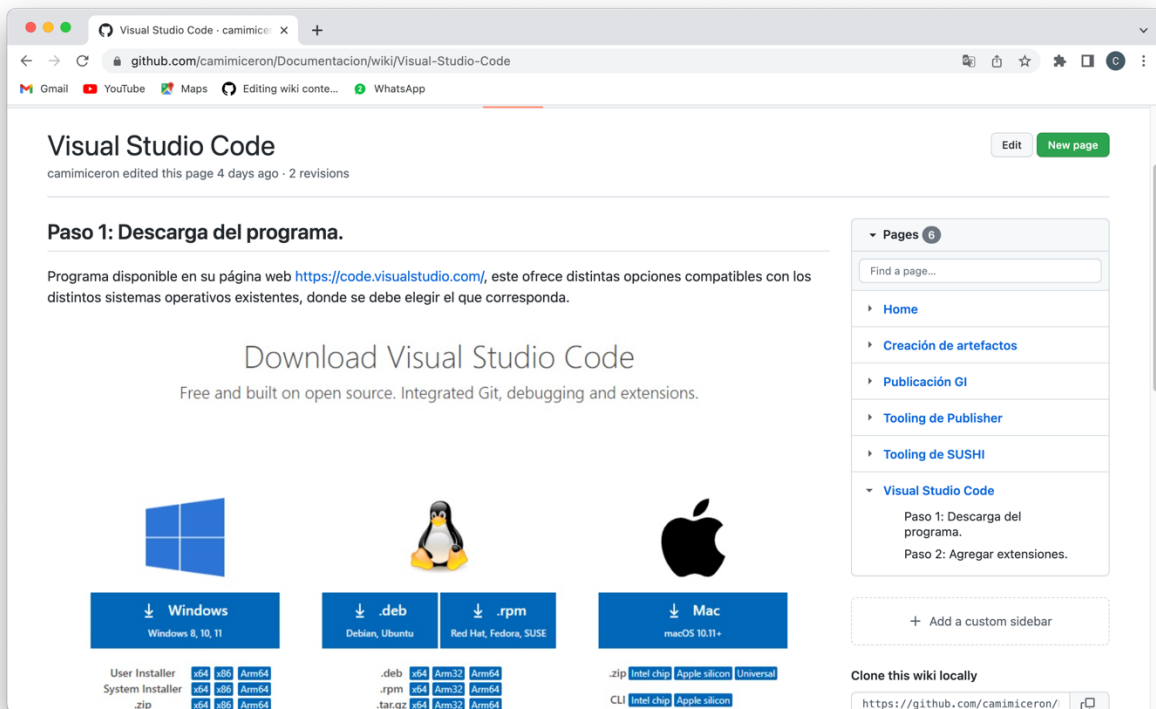


Figura 11 Pestaña 'Visual Studio Code'.

