



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



DEPARTAMENTO DE SISTEMAS  
INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

## **“Evaluación de la herramienta DPLfw: Ingeniería del Dominio”**

Trabajo Final de Máster en Ingeniería del Software,  
Métodos Formales y Sistemas de Información  
(ISMFSI)

Grupo de Ingeniería del Software y Sistemas de Información (ISSI)  
Departamento de Sistemas Informáticos y Computación (DSIC)  
Universidad Politécnica de Valencia (UPV)

Abril 2015

**Sustentado por:**

*Ing. Kilssy Alexandra Piña Morel*

**Tutora:**

*Dra. M<sup>a</sup> Carmen Penadés Gramaje*



## *Agradecimientos*

A Dios por estar siempre a mi lado y permitirme llegar hasta aquí.

Gracias a mi familia, en especial a mis padres **Felix y Martina**, mis hermanas **Dulce, Kiroquidia y Kiremne** por la formación que me han dado, guiarme por el camino del éxito y sobre todo aguantarme. Por enseñarme que la educación nunca sobra y siempre hace falta, sin ustedes a mi lado esto nunca pasaría.

A **Sheila Jones y Francia Cabrera** que a pesar de la distancia siempre se mantuvieron cerca preocupándose por mí y darme ánimos para seguir adelante.

A **Franklin Castro y Manuel Ogando** por acompañarme en esta difícil travesía.

**María Carmen Penadés** gracias por confiar en mí y proporcionarme los conocimientos necesarios para la realización de este trabajo.



## *Resumen*

Esta investigación afronta aspectos relacionados con la evaluación de la usabilidad de la herramienta DPLfw, la cual fue creada por el Grupo de Ingeniería del Software y Sistemas de Información (ISSI) para dar soporte a la metodología de Líneas de Producto de Documento (*Document Product Lines*).

DPLfw soporta la generación de familias de documentos con variabilidad y reutilización de contenido, para esto se divide en dos procesos: Ingeniería del Dominio e Ingeniería de la Aplicación. Este documento abarca todo lo relacionado con la Ingeniería del Dominio y algunos conceptos generales sobre la Ingeniería de la Aplicación. La Ingeniería del Dominio es donde se identifica la variabilidad y se construye la estructura de lo que será la familia de documentos. Para la creación de la familia de documentos se deben definir componentes de contenido reutilizables (*InfoElementos*), los cuales son almacenados en un *Repositorio* para luego ser enlazados con las diferentes características de contenido (CDFs) definidas en la familia.

En la actualidad no existe ninguna herramienta que incorpore todas las características que posee DPLfw como son: la reutilización, variabilidad, recuperación dinámica y simplicidad tecnológica, es por esto y por ser una herramienta en desarrollo que se ha diseñado y realizado un experimento para cuantificar el grado de usabilidad de la misma.

Para la realización de este trabajo se han utilizado diferentes métodos tales como cuestionarios, pensamiento en voz alta y medidas de las prestaciones. En el mismo se describen las diferentes pruebas realizadas con la herramienta DPLfw, así como también el análisis de los resultados y valoraciones proporcionadas por los participantes, los cuales demostraron gran interés en los conceptos desarrollados. Con la evaluación se ha demostrado que DPL y su herramienta asociada DPLfw están en pleno crecimiento y que se deben realizar ciertas modificaciones para elevar el grado de usabilidad de la misma.

**Palabras claves:** Líneas de Productos de Documento, DPL, DPLfw, Calidad, Usabilidad.



# Tabla de Contenido

<b>Tabla de Figuras</b> .....	<b>IX</b>
<b>Índice de Tablas</b> .....	<b>XI</b>
<b>Capítulo 1: Introducción</b> .....	<b>- 1 -</b>
1.1. <i>Motivación</i> .....	- 1 -
1.2. <i>Objetivos del Trabajo</i> .....	- 3 -
1.2.1. <i>Objetivo General</i> .....	- 3 -
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	- 3 -
1.3. <i>Estructura del trabajo</i> .....	- 3 -
<b>Capítulo 2: Antecedentes</b> .....	<b>- 5 -</b>
2.1. <i>Document Product Lines</i> .....	- 5 -
2.1.1. <i>Modelo de Proceso</i> .....	- 6 -
2.1.2. <i>Document Product Lines Framework (DPLfw)</i> .....	- 8 -
2.2. <i>Fundamentos de Calidad</i> .....	- 20 -
2.2.1. <i>Gestión de la Calidad</i> .....	- 20 -
2.2.2. <i>Calidad total</i> .....	- 21 -
2.2.3. <i>Calidad de proceso</i> .....	- 22 -
2.2.4. <i>Calidad del producto</i> .....	- 23 -
2.2.5. <i>Usabilidad</i> .....	- 28 -
<b>Capítulo 3: Evaluación de la Ingeniería del Dominio en DPLfw</b> .....	<b>- 43 -</b>
3.1. <i>Requisitos para la evaluación</i> .....	- 43 -
3.2. <i>Estructura metodológica de la investigación</i> .....	- 45 -
<b>Capítulo 4: Diseño e implementación del experimento</b> .....	<b>- 51 -</b>
4.1. <i>Diseño</i> .....	- 51 -
4.1.1. <i>Desarrollo de un plan de pruebas</i> .....	- 51 -
4.1.2. <i>Elegir un entorno de prueba</i> .....	- 52 -
4.1.3. <i>Buscar y seleccionar a los participantes</i> .....	- 52 -
4.1.4. <i>Preparar los materiales de la prueba</i> .....	- 52 -
4.1.5. <i>Conducción de las sesiones</i> .....	- 53 -
4.1.6. <i>Interactuar con los participantes y observadores</i> .....	- 53 -
4.1.7. <i>Analizar los datos y observaciones</i> .....	- 53 -
4.1.8. <i>Crear conclusiones y recomendaciones</i> .....	- 53 -
4.2. <i>Implementación</i> .....	- 53 -
4.2.1. <i>Plan de pruebas</i> .....	- 53 -

4.2.2	Entorno de prueba .....	- 55 -
4.2.3	Los participantes .....	- 56 -
4.2.4	Materiales de la prueba.....	- 57 -
4.2.5	Conducción de las sesiones .....	- 60 -
4.2.6	Interactuar con los participantes y observadores .....	- 61 -
<b>Capítulo 5. Análisis de los resultados.....</b>		<b>- 63 -</b>
5.1	<i>Tiempos registrados .....</i>	<i>- 63 -</i>
5.2	<i>Usabilidad basada en ISO.....</i>	<i>- 64 -</i>
5.2.1	Capacidad para ser entendido.....	- 64 -
5.2.2	Capacidad para ser aprendido.....	- 67 -
5.2.3	Capacidad para ser operado.....	- 69 -
5.2.4	Capacidad de atracción .....	- 71 -
5.3	<i>Valoración general de la usabilidad.....</i>	<i>- 73 -</i>
5.4	<i>Conclusiones y recomendaciones del experimento .....</i>	<i>- 75 -</i>
<b>Capítulo 6. Conclusiones y Trabajos Futuros.....</b>		<b>- 77 -</b>
6.1	<i>Conclusiones .....</i>	<i>- 77 -</i>
6.2	<i>Trabajos futuros.....</i>	<i>- 78 -</i>
<b>Bibliografía.....</b>		<b>- 79 -</b>
<b>Anexos.....</b>		<b>- 87 -</b>
<b>Anexo I: Casos a ser realizados por los usuarios para la evaluación de la</b>		
<b>herramienta DPLfw: Ingeniería del Dominio .....</b>		<b>A</b>
<b>Anexo II: Manual de usuario.....</b>		<b>B</b>
<b>Anexo III: Cuestionario para evaluar la satisfacción del usuario.....</b>		<b>C</b>
<b>Anexo IV: Tabulación del cuestionario .....</b>		<b>D</b>



## *Tabla de Figuras*

Figura 1 - Proceso Ingeniería de Dominio (Gómez, 2014) .....	- 6 -
Figura 2 - Proceso Ingeniería de Aplicación (Gómez, 2014) .....	- 8 -
Figura 3 - Componentes de DPLfw (Gómez, 2014).....	- 9 -
Figura 4 - Metamodelo de características (Canós, 2013).....	- 10 -
Figura 5 - Modelo de características (CDFs y TDFs).....	- 11 -
Figura 6 - Metamodelo del Repositorio (Martí, 2014) .....	- 12 -
Figura 7 - Repositorio en DPLfw .....	- 12 -
Figura 8 - Metadatos de un InfoElemento .....	- 14 -
Figura 9 - Pestaña para definir variables.....	- 14 -
Figura 10 -Pestaña para introducir contenido .....	- 14 -
Figura 11 - Metamodelo Modelo Organizacional .....	- 15 -
Figura 12 - Editor de usuarios .....	- 17 -
Figura 13 - Editor Organizacional .....	- 16 -
Figura 14 - Asignación de permisos a las CDFs .....	- 17 -
Figura 15 – Factores de calidad .....	- 25 -
Figura 16 - Atributos según ISO/IEC 9126.....	- 26 -
Figura 17 - Calidad en uso .....	- 26 -
Figura 18 - Características SQuaRE (Abrahão, 2013b).....	- 28 -
Figura 19 - Pasos para evaluar un producto según ISO/IEC 25040.....	- 28 -
Figura 20 - Relación de utilidad (Díaz & Oneto, 2014).....	- 30 -
Figura 21 - Cuestionario SUMI (Human Factors Research Group, n.d.) .....	- 36 -
Figura 22 - Cuestionario SUS (Calvo, 2011).....	- 36 -
Figura 23 - Cuestionario QUIS (Baken, 2011).....	- 37 -
Figura 24 - Estructura metodológica de la investigación.....	- 46 -
Figura 25 - Métodos a utilizar .....	- 48 -
Figura 26 - Modelos de calidad a utilizar .....	- 49 -
Figura 27 - Modelo Planes de Emergencia UPV .....	- 56 -
Figura 28 - Acceso a cuestionarios .....	- 58 -
Figura 29 - Inicio del cuestionario.....	- 59 -
Figura 30 - Página web <a href="http://dplframework.tk">dplframework.tk</a> .....	- 60 -



## *Índice de Tablas*

Tabla 1 - Síntesis DPLfw .....	- 19 -
Tabla 2 - Calidad del proceso VS calidad del producto.....	- 24 -
Tabla 3 - Métodos para evaluar la usabilidad .....	- 40 -
Tabla 4 - Comparación de los métodos de inspección.....	- 41 -
Tabla 5 - Comparación métodos de indagación.....	- 42 -
Tabla 6 - Comparación métodos de test.....	- 42 -
Tabla 7 - Duración de los casos .....	- 63 -
Tabla 8 - Cuestiones capacidad para ser entendido 1/2.....	- 65 -
Tabla 9 – Resumen de valoración para ser entendido.....	- 66 -
Tabla 10 - Cuestiones capacidad para ser entendido 2/2.....	- 66 -
Tabla 11 – Valoración general (Capacidad para ser entendido).....	- 67 -
Tabla 12 - Cuestiones capacidad para ser aprendido.....	- 68 -
Tabla 13 - Resumen de valoración para ser aprendido .....	- 69 -
Tabla 14 - Valoración general (Capacidad para ser aprendido).....	- 69 -
Tabla 15 - Cuestiones capacidad para ser operado.....	- 70 -
Tabla 16 - Valoración general (Capacidad para ser operado).....	- 71 -
Tabla 17 - Resumen capacidad para ser operado .....	- 71 -
Tabla 18 - Cuestiones capacidad de atracción.....	- 72 -
Tabla 19 - Resumen capacidad de atracción .....	- 72 -
Tabla 20 - Valoración general (Capacidad de atracción).....	- 73 -
Tabla 21 - Resumen características de usabilidad.....	- 73 -
Tabla 22 - Cuestiones SUS/SUMI .....	- 74 -
Tabla 23 - Calificación general SUS.....	- 74 -
Tabla 24 - Calificación SUS.....	- 75 -



## *Capítulo 1: Introducción*

Este capítulo tiene como objetivo introducir al lector en el ámbito de la investigación. Se plantea la problemática y se definen los diferentes objetivos que se desean alcanzar al finalizar el trabajo.

### **1.1. Motivación**

La generación de documentos personalizados se ha convertido en una necesidad cada vez mayor de las instituciones u organizaciones. En toda institución compuesta de empleados y documentos, la tendencia de actual es que cada empleado pueda tener acceso a dichos documentos, teniendo en cuenta que se puede restringir su visibilidad, en función de sus permisos, así como que un mismo contenido puede ser accesible a varios usuarios.

Por lo tanto, se necesitan propuestas que cambien la manera de acceder al contenido que realmente necesita el usuario, en lugar de tener que recorrer un documento extenso y general para encontrar dichos contenidos que se adecuen al área de trabajo específica del usuario. Entre estas propuestas, se encuentran las conocidas como generación de documentos basada en líneas de productos.

Con este objetivo se desarrolla *Document Product Lines* (DPL) (Penadés, 2010), la cual tiene como base la generación de documentos con contenido variable a partir de un modelo de características, que guía al usuario en la caracterización del documento personalizado. En (Penadés, 2011) se muestra el paradigma propuesto por DPL “1 documento –1 persona” frente a “1 documento–N personas” y para lograr esto se emplea el contenido variable en los documentos. DPL permite a usuarios no expertos la creación de documentos con contenido variable asegurando la reutilización de los mismos.

DPL es una variante de la Ingeniería de Líneas de Producto Software para manejar la vertiente de los documentos. La Ingeniería de Líneas de Productos Software (SPLE) [(Pohl, 1998), (Weiss, 1999)] nace para abordar la

producción de software, cada vez más complejo y cambiante. SPLE busca optimizar el desarrollo para brindar una diversidad de productos a medida de gran calidad, reduciendo el tiempo y costo de su creación. SPLE (Pohl, 1998) *“es un paradigma para el desarrollo de aplicaciones de software (sistemas intensivos en software y productos de software) utilizando plataformas y la personalización a gran escala” y que con este paradigma “Los clientes obtienen productos adaptados a sus necesidades y deseos. Esto es justo lo que ellos piden - Anteriormente, los usuarios tenían que adaptarse a su manera de trabajar con el software”.*

Al igual que en SPLE, DPL divide su proceso de producción de documentos personalizados en dos: Ingeniería del Dominio e Ingeniería de la Aplicación. En la Ingeniería del Dominio se analizan los documentos, se define el modelo de características y se introducen los componentes de documento reutilizables (llamados, *InfoElementos*) en el *Repositorio*, mientras que la Ingeniería de la Aplicación se encarga de la configuración, y generación final de los documentos personalizados.

Para la creación, introducción de las variables y manejo de la información que contendrá el documento se creó DPLframework (DPLfw) [(Gómez, 2012), (Gómez, 2014)]. DPLfw maneja sus componentes de documentos a través de Repositorios que hacen posible la generación automática de los documentos finales personalizados. Además de contenido variable, DPLfw hace posible la creación de *workflow* donde los usuarios con los permisos necesarios podrán reorganizar la manera en que serán editados los contenidos (Penadés, 2012); así como el manejo de datos variables asociados a dichos contenidos (Martí, 2014).

Hasta el momento no se ha realizado ningún experimento para valorar ni verificar la eficacia de DPLfw, es por esto que se ha decidido aplicar una serie de casos de prueba sobre un caso de estudio real para saber si dicha herramienta es de gran utilidad, fiable y de calidad, para el desarrollo de documentos con contenido variable. Este trabajo abarca la parte concerniente a la Ingeniería del Dominio y se realiza de manera paralela y en colaboración con el Trabajo de Fin de Máster titulado “Evaluación de la herramienta DPLfw: Ingeniería de Aplicación”.

Existen muchas áreas en las cuales es posible aplicar la generación de documentos con contenidos variables, no obstante se ha elegido el Plan de

Emergencia de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), debido a la importancia que representa dicho documento para la institución y también por la facilidad para conseguir para obtener los datos de fuentes confiables.

Los planes de emergencia tienen como objetivo la optimización de los recursos para garantizar respuestas eficientes e inmediatas ante cualquier eventualidad, evitando así la deducción e incertidumbre de los individuos del entorno. El Plan de Emergencia de la UPV es un documento sumamente extenso, esto conlleva a que muchas veces no se consulte dicho material cuando se presenta alguna problemática en el campus. Con la aplicación de la metodología DPL para este caso de estudio será posible que se puedan crear planes personalizados con tan solo seleccionar los contenidos que son relevantes para su entorno, proporcionando además datos personalizados y de mayor accesibilidad.

## **1.2. Objetivos del Trabajo**

### **1.2.1. Objetivo General:**

Demostrar la usabilidad de DPL-DPLfw en entornos reales desarrollando un caso práctico en el ámbito de planes de emergencia de la Universidad Politécnica de Valencia utilizando la herramienta DPLfw.

### **1.2.2. Objetivos Específicos:**

- Analizar e identificar las características comunes y reutilizables de los diferentes planes de Emergencia.
- Aprender a utilizar la herramienta DPLfw para la creación del manual de usuario y los casos de prueba.
- Simular pruebas con usuarios reales que realizan las tareas de un Ingeniero del Dominio.
- Capturar y analizar los datos arrojados en las pruebas realizadas para determinar si DPLfw cumple con su cometido de manera satisfactoria.

## **1.3. Estructura del trabajo**

Este trabajo estará compuesto por seis capítulos y cuatro anexos, los cuales estarán distribuidos de la siguiente manera:

En el capítulo 2, se presenta el estado del arte, con la información necesaria para que el lector obtenga los conocimientos necesarios para el entendimiento de este trabajo. Se detalla de manera clara y precisa la metodología *Document Product Lines*, su arquitectura, su funcionamiento. Por otra parte, se resumen algunos principios sobre Calidad y métodos propuestos.

En el capítulo 3, se describe cómo abordar la evaluación de la herramienta DPLfw mediante la realización de un experimento.

En el capítulo 4, se detalla el diseño e implementación de experimento planteado. Se muestran los pasos, la puesta en marcha y los materiales preparados, así como el modelo de características definido y todo lo concerniente al caso de estudio.

En el capítulo 5, se presenta el análisis de los resultados en base a los datos recolectados durante el experimento de la fase ingeniería del dominio. Se presentan tablas y gráficos resumen, así como recomendaciones para continuar con el desarrollo de DPL y DPLw.

En el capítulo 6, se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

Tras la bibliografía, se presentan los cuatro anexos.

El anexo I contiene los casos a ser realizados por los participantes para la evaluación de la herramienta DPLfw, basados en el Plan de Emergencia de la Universidad Politécnica de Valencia.

El anexo II contiene el manual de usuario para la herramienta DPLfw: Ingeniería del Dominio.

El anexo III contiene los cuestionarios elaborados para evaluar la satisfacción del participante en el experimento.

El anexo IV muestra todos los datos obtenidos tras la realización del experimento.



## Capítulo 2: Antecedentes

En este capítulo se resumen las principales características de la metodología DPL y de su herramienta asociada DPLfw. Además se introducen los fundamentos de gestión de calidad, haciendo hincapié en los métodos de evaluación de la usabilidad, como parte de la calidad de un producto software.

### 2.1. Document Product Lines

*Document Product Lines* (DPL) tiene como objetivo generar documentos a partir de contenidos variables, enfocándose en líneas de productos que pueden compartir contenido, donde dicho contenido es modelado como un conjunto de características (Penadés, 2010).

*“DPL aborda el problema desde una nueva perspectiva, elevando el nivel de abstracción en el que el ingeniero del dominio especifica las características que comparten y las que difieren el conjunto de documentos que componen la familia”* (Penadés, 2011).

Las líneas de producto se caracterizan por su variabilidad y su gran capacidad para la reutilización de componentes de contenido, lo cual permite crear diferentes entornos con la misma información. DPL hace posible la generación de documentos personalizados de manera automática, permitiendo al usuario seleccionar los ítems que serán variables en su documento.

Para su puesta en marcha DPL sigue el enfoque de las Líneas de Productos Software, tanto así, que sus procesos son casi idénticos. Dice (Clements, 2001) que las Líneas de Productos software se definen *“como un conjunto de sistemas software, que comparten un conjunto común de características (Features), las cuales satisfacen las necesidades específicas de un dominio o segmento particular de mercado, y que se desarrollan a partir*

de un sistema común de activos base (Core Assets) de una manera preestablecida”.

A continuación se presenta de forma resumida el modelo de proceso de DPL, así como las principales características y componentes de DPLfw, la herramienta de soporte a la metodología.

### 2.1.1. Modelo de Proceso

*Document Product Lines* está compuesto por dos procesos, estos son: **Ingeniería del Dominio (Domain Engineering)** e **Ingeniería de la Aplicación (Application Engineering)** como se muestra en [Figura 1](#) y [Figura 2](#).

#### 2.1.1.1. Ingeniería del Dominio (Domain Engineering)

Es la etapa inicial de toda Línea de Productos de Documentos (*Document Product Line* -DPL). En esta etapa, el Ingeniero del Dominio analiza la familia de documentos y especifica el modelo de características identificando las características obligatorias que representan el contenido que deben contener todos los documentos de la familia y las características alternativas y opcionales, que son los denominados puntos de variabilidad.

Por otro lado, en la ingeniería del dominio es donde deben definirse los componentes de contenido reutilizables que se almacenan en el *Repositorio*. En (Gómez, 2014) se explica que en este proceso “*El ingeniero de dominio también debe identificar los actores que contribuyen al documento y sus responsabilidades específicas. Estos contribuyentes son los miembros de la organización en la que se aplica la metodología DPL, y deben describirse adecuadamente en un modelo de organización*”.

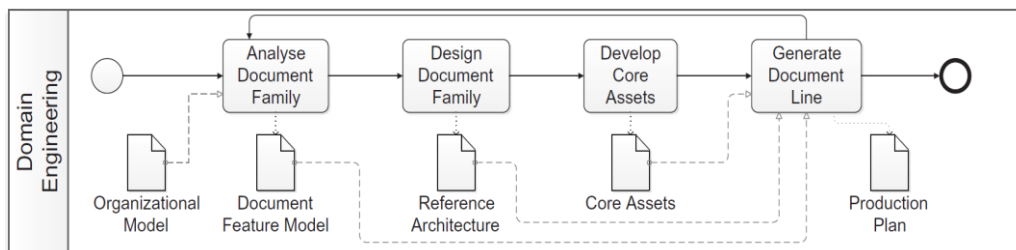


Figura 1 - Proceso Ingeniería de Dominio (Gómez, 2014)

La etapa de Ingeniería del Dominio está compuesta por un modelo organizacional como se muestra en la [Figura 1](#). A continuación se detallan cada uno de los pasos que son realizados en la Ingeniería del Dominio:

- **Analizar documentos de la familia** (*Analyse Document Family*): en esta primera etapa se establecen las características del documento, teniendo siempre en cuenta el contenido y la tecnología. Como resultado de esta etapa se produce un modelo de características que estará compuesto por características obligatorias.

- **Diseñar familia de documentos** (*Design Document Family*): se identifican los distintos componentes que pertenecen al documento y los que pertenecen a la tecnología.

- **Desarrollar Core Assets** (*Develop Core Assets*): llegó la hora de identificar todo el contenido que puede ser reutilizado en la misma familia y validarlo. Si se da el caso de que ese contenido no existe deberá crearse. Todo este contenido se guarda en el *Repositorio*, para que luego pueda ser accesible por el usuario.

- **Generar Línea de Documentos** (*Generate Document Line*): se planifica la producción de los documentos y se obtiene un plan donde se describe como estarán integrados los componentes teniendo siempre en cuenta las características definidas en el modelo.

#### 2.1.1.2. Ingeniería de la Aplicación (*Application Engineering*)

Se encarga de la configuración final, construcción y generación de los documentos personalizados. Para lograr esto se apoya en cinco tareas básicas.

La primera es la **Caracterización del documento** (*Characterize Document*) donde el ingeniero de aplicación selecciona los puntos variables que serán incluidos en el documento final. Luego, en la **Recuperación de Core Assets** (*Retrieve Core Assets*) se obtienen los componentes reutilizables almacenados.

La **Generación del flujo de creación del documento** (*Generate Documents Creations Workflow*) y la **Personalización del flujo de creación del documento** (*Customize Document Creations Workflow*) son tareas se encargan de ensamblar los componentes de documentos recuperados para que los usuarios puedan editar el documento según sus privilegios. Finalmente, la **Ejecución del flujo de creación del documento** (*Enact*

*Document Creations Workflow*) una vez realizados los pasos anteriores genera el documento final.

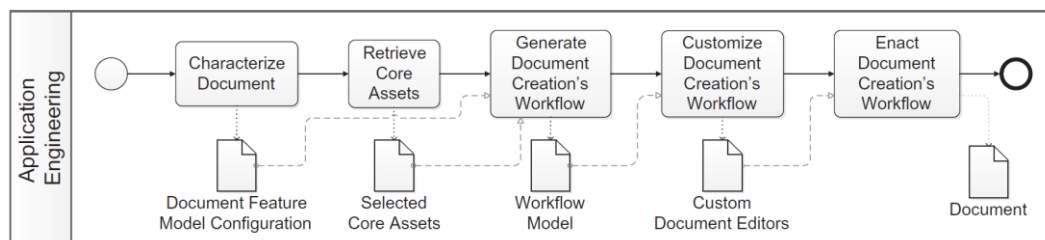


Figura 2 - Proceso Ingeniería de Aplicación (Gómez, 2014)

### 2.1.2. Document Product Lines Framework (DPLfw)

*Document Product Line* proporciona un *framework* para la generación de documentos con contenido variable. DPLfw [(Gómez, 2014), (Gómez, 2012)] es una herramienta construida por el Grupo de Ingeniería del Software y Sistemas de Información (ISSI), de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) utilizando como base *Eclipse Modeling Framework* (EMF) (Eclipse Foundation), *Equinox framework* (McAffer, 2010) y *Connected Data Objects* (CDO) (Stepper, 2012) *framework* para hacer posible la construcción y generación de documentos.

DPLfw tiene como objetivo la simplicidad, permitiendo a cualquier usuario sin conocimientos de programación o el uso de sistemas complicados generar documentos con datos variables. Para conseguir esto sigue los lineamientos de Líneas de Producto de Documentos DPL, Ingeniería Dirigida por Modelos (*Model-Driven Engineering* – MDE) [(Pérez, 2007), (Schmidt, 2006)] y Arquitectura Dirigida por Modelos (*Model-Driven Architecture* – MDA) [(OMG, 2003), (Armas, 2012)].

Otros beneficios de DPLfw son su extensibilidad y su gran capacidad de configuración, estos permiten que otras tecnologías puedan integrarse a la herramienta. La versión actual de DPLfw soporta datos variables (Martí, 2014), múltiples actores, editores de documentos personalizados y validación del modelo.

Con DPLfw se pueden explorar *Repositorios*, crear nuevos componentes de documentos (*InfoElementos*), definir el modelo de características, mostrar editores y generar documentos. Estas acciones son posibles gracias a la comunicación entre un *Repositorio* y un gestor de credenciales en una arquitectura cliente-servidor.

En la *Figura 3* se puede apreciar el procedimiento que se debe llevar a cabo para la generación de cualquier documento utilizando DPLfw. El actor principal es el Ingeniero del Dominio (*Domain Engineer*) y los elementos que componen la Ingeniería del Dominio son: Editor de características (*Feature Editor*), Repositorio (*Repository*), *FaMa FW* y el Editor de componentes (*Component Editor*). Aunque la parte del modelo organizacional se modela en la imagen anterior como una etapa separada la misma forma parte de la Ingeniería del Dominio. En la Ingeniería del Dominio los pasos no deben ser realizados en un orden específico.

A continuación se resumen las principales características del proceso que emplea DPLfw para la generación de los documentos.

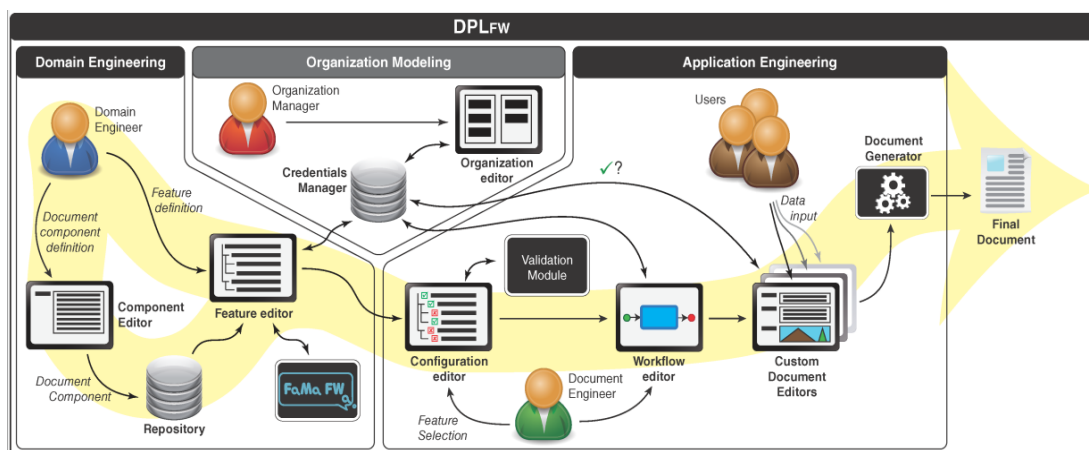


Figura 3 - Componentes de DPLfw (Gómez, 2014)

### 2.1.2.1. Ingeniero de Dominio (*Domain Engineer*)

Es la persona encargada de analizar los documentos y definir las características de contenido y la tecnología de presentación para la generación del modelo de características de la familia de documentos.

Otra tarea del Ingeniero de Dominio es la creación de los componentes de contenido reutilizables (*InfoElementos*) que estarán almacenados en el *Repository*, de igual forma debe definir los usuarios que tendrán participación en la edición del documento y sus permisos respectivos permisos.

### 2.1.2.2. Editor de características (*Feature Editor*)

El editor de características sirve para definir el modelo de características que representará la familia de documentos. Este modelo marcará las pautas

para la variabilidad tanto del contenido con de la tecnología, por ende debe ser bien definido, para esto DPLfw se basa en el metamodelo de la [Figura 4](#).

DPLfw maneja dos tipos diferentes de características: las relacionadas con el contenido del documento (*Content Document Feature - CDF*) y las relacionadas con la tecnología para presentar el documento (*Technology Document Feature - TDF*). Una CDF representa una parte del documento, y puede estar asociada a una o más TDF.

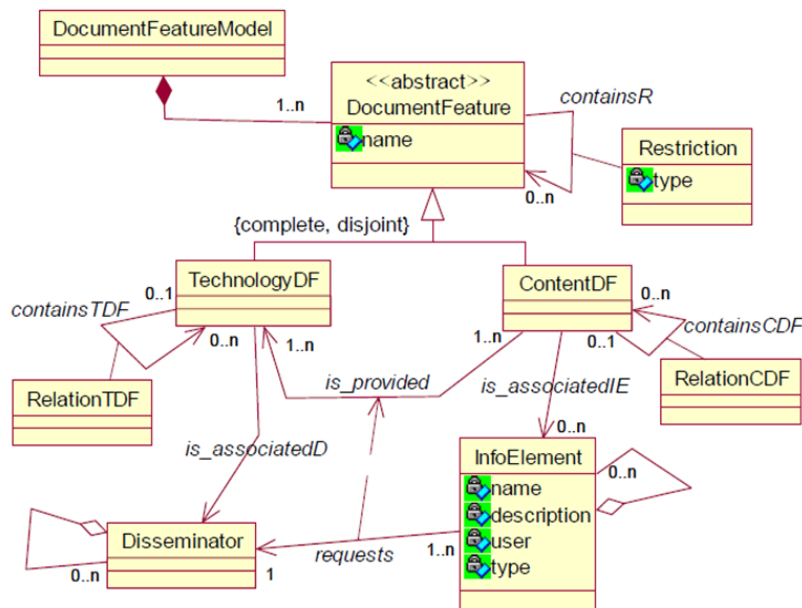


Figura 4 - Metamodelo de características (Canós, 2013)

El editor de característica se apoya en FaMa FW para validar y verificar que los modelos de características definidos no tengan errores, este módulo es invisible para el usuario.

### 2.1.2.3. Modelo de Características (*Feature Model*)

Estructura compuesta por las *CDFs* y *TDFs* definidas en el editor de características. Representa la familia de documentos y el orden en cual será mostrada la información en el documento final.

En un modelo pueden existir características opcionales, obligatorias y alternativas, además se pueden definir relaciones de restricción entre las diferentes características del documento.

Los diferentes tipos de relaciones que soporta DPLfw son: “*Requires*” y “*Excludes*”. La primera establece una relación de dependencia, es decir, que

si existe un “*Requires*” entre dos CDFs cuando una de estas es seleccionada la segunda característica también deberá ser seleccionada, mientras que en la “*Excludes*” si la característica que posee la relación esta seleccionada la segunda característica no podrá ser seleccionada en el mismo documento.

En la *Figura 5* se muestra un modelo de características donde se muestran los diferentes tipos de características (CDF y TDF) y las relaciones (*Requires* y *Excludes*) definidas anteriormente. Este modelo está basado en el caso de estudio utilizado en este trabajo, los planes de emergencia de la UPV. Este modelo es la base de todas las actividades realizadas durante el experimento.

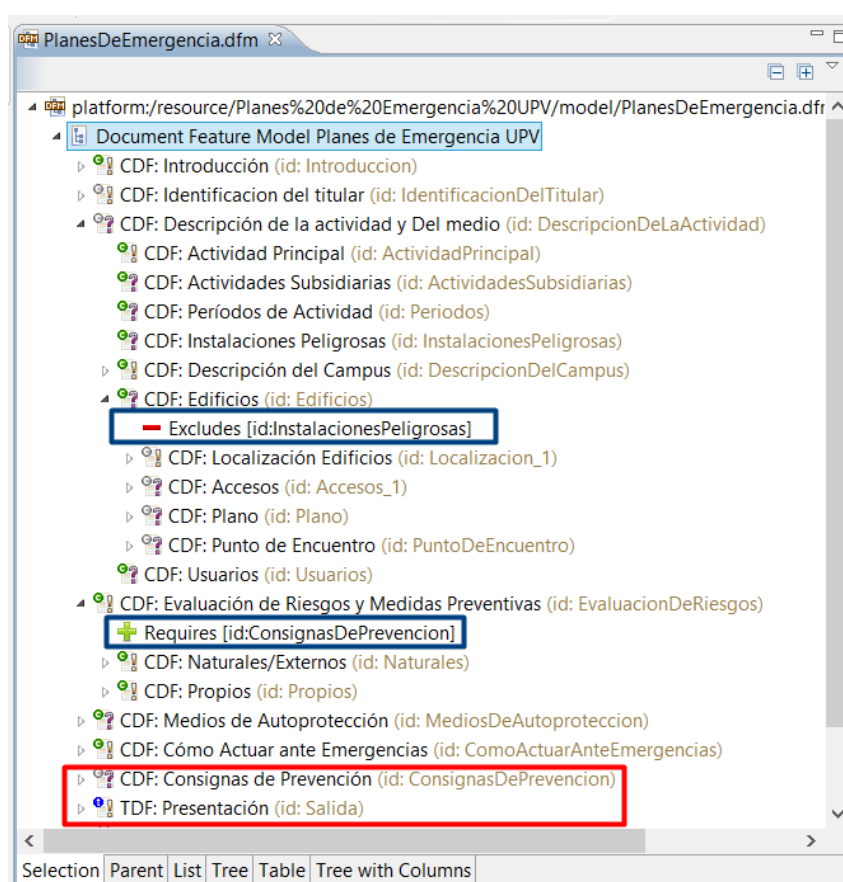


Figura 5 - Modelo de características (CDFs y TDFs)

#### 2.1.2.4. Repositorio (*Repository*)

El *Repositorio* es un elemento clave en el proceso para generar documentos de manera automática, posee los componentes de documentos (*InfoElementos*) que serán utilizados para generar el documento final.

Para trabajar en DPL se debe tener al menos un *Repositorio* activo, si el *Repositorio* no está disponible o no existe, los datos no podrán ser gestionados. Para la construcción del *Repositorio* se utilizó el *Connected Data Objects* (CDO) y el metamodelo de la *Figura 6*. Los *InfoElementos* son componentes de contenido que pueden ser reutilizados (textos, imágenes, enlaces (*links*), coordenadas (*locations*), etc.) los cuales podrán ser mostrados en el documento final. Además, en la versión actual de DPLfw se pueden definir variables en el contenido de los *InfoElementos* (Martí, 2014). En la *Figura 7* se muestra un *Repositorio* poblado con *InfoElementos*.

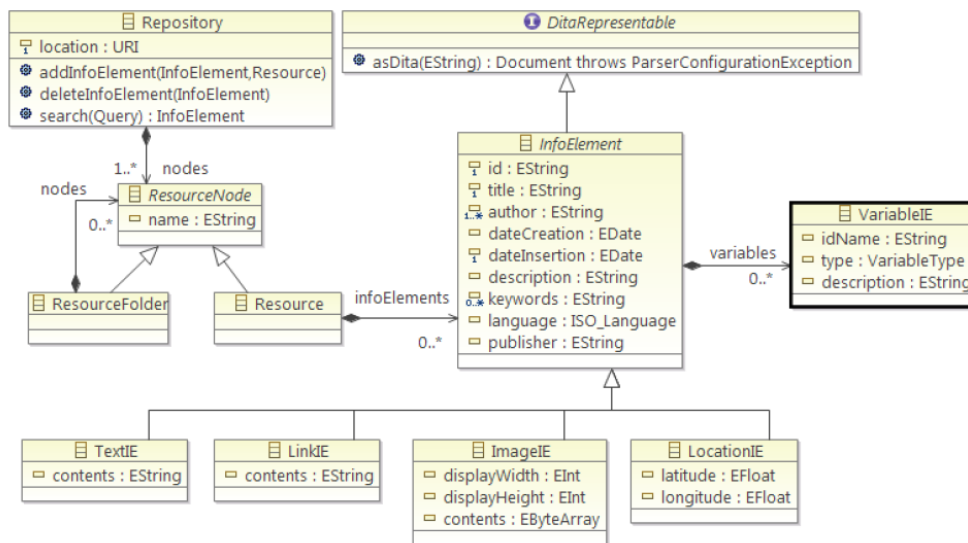


Figura 6 - Metamodelo del Repositorio (Martí, 2014)

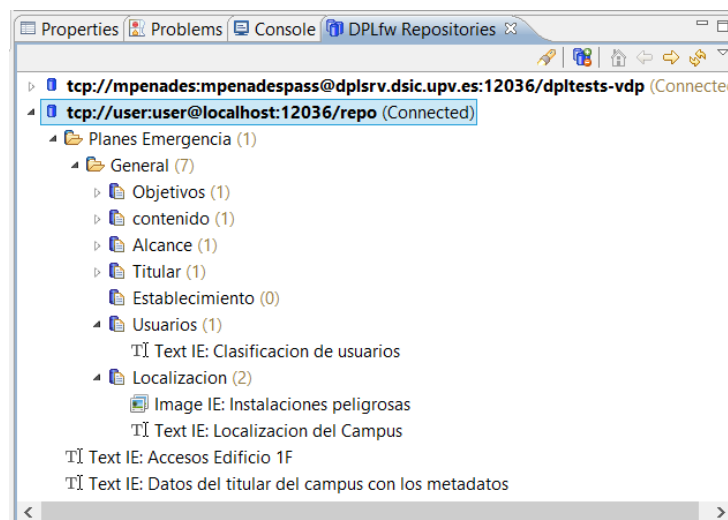


Figura 7 - Repositorio en DPLfw



### 2.1.2.5. Editor de Componentes (Component Editor)

DPLfw utiliza el editor de componentes para permitir la creación y manipulación de *InfoElementos*. Un *InfoElemento* está compuesto por dos bloques: Los metadatos y el contenido (Gómez, 2012).

Los metadatos proveen la información necesaria para gestionar el contenido. Los metadatos ([Figura 8](#)) que pueden estar asociados a un *InfoElemento* son:

- **UUID:** Identificador único del *InfoElemento*.
- **Título (Title):** Nombre que se le da al *InfoElemento*.
- **Fecha de Creación (Date of Creation):** Fecha en que fue creado el *InfoElemento*. Es agregada de manera automática por la herramienta, sin embargo puede ser cambiada.
- **Tema (Subject):** Índole o naturaleza del *InfoElemento*.
- **Editor (Publisher):** Persona / Entidad que distribuye el *InfoElemento*.
- **Idioma (Language):** Idioma en que se encuentra el *InfoElemento*.
- **Descripción (Description):** Reseña acerca del *InfoElemento*.
- **Autores (Authors):** Persona / Entidad responsable del *InfoElemento* y pueden ser uno o muchos autores.
- **Palabras Claves (Keywords):** Temas del *InfoElemento*, un *InfoElemento* puede contener muchos tópicos o ninguno.

Estos campos son un subconjunto de los metadatos definidos en *Dublin Core Metadata* (Powell, 2007). De los metadatos presentados anteriormente los obligatorios son UUID, Nombre y Fecha de creación, algunos de estos toman valores por defecto. El resto aunque no son obligatorios son de gran utilidad, debido a que a que podrán ser utilizados para búsquedas posteriores.

La otra parte fundamental de un *InfoElemento* corresponde al contenido. En esta parte se introduce la información, se definen las variables y se introducen los campos variables en el documento. La [Figura 9](#) muestra la pestaña Variables, en esta pestaña es donde se definen las variables que podrá utilizar el *InfoElemento*. En la [Figura 10](#) se muestra ya una vista de los campos variables introducidos en el contenido.

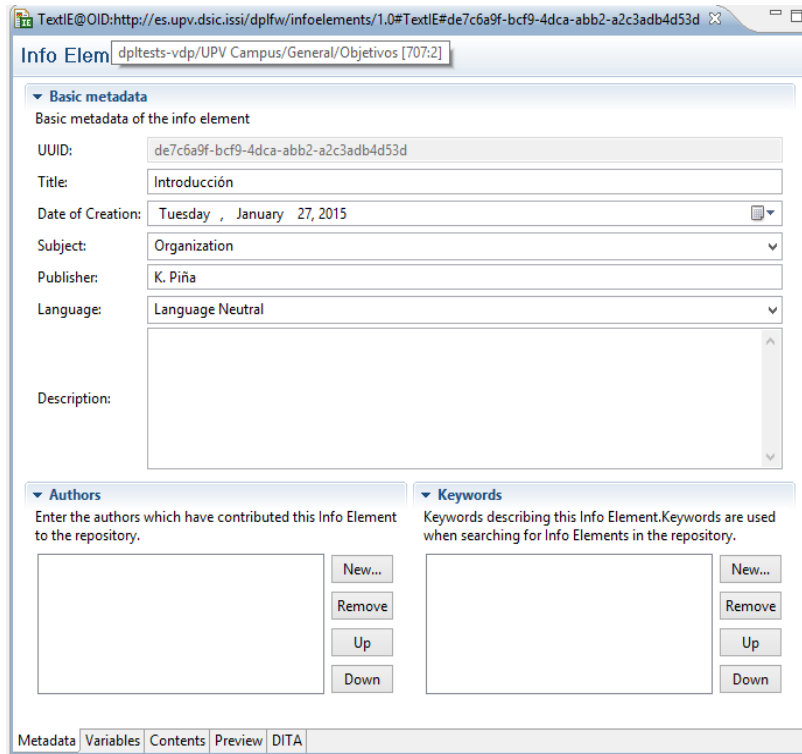


Figura 8 - Metadatos de un InfoElemento

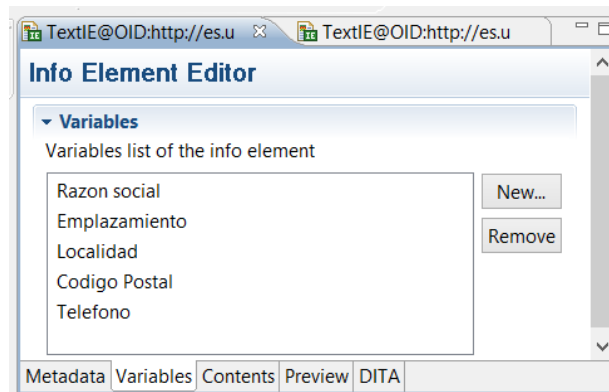


Figura 9 - Pestaña para definir variables

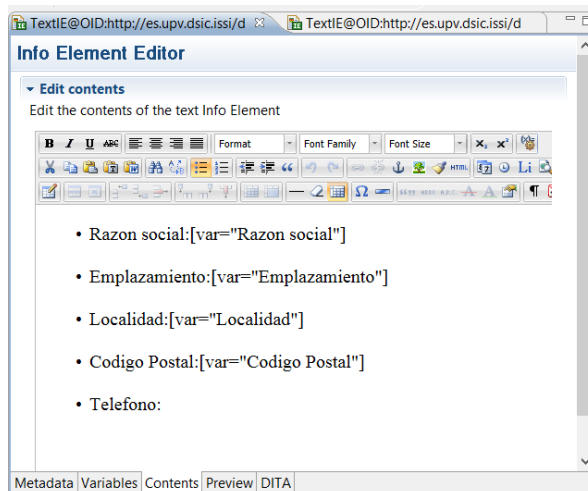


Figura 10 -Pestaña para introducir contenido

### 2.1.2.6. Modelo Organizacional (*Organization Modeling*)

En el modelo organizacional se definen los actores de la organización que van a participar en el proceso de modificación y generación de los documentos.

La *Figura 11* describe el metamodelo base para el modelo organizacional, “En él, se describe la organización como una jerarquía de actores. Los actores pueden ser personas (*Users*) o grupos de usuarios llamados unidades (*Units*) como por ejemplo, departamentos. Los usuarios pueden pertenecer a una o más unidades, y las unidades pueden estar compuestas de otras unidades. Cada unidad está gestionada por un usuario.

Los actores son identificados por un identificador único universal (*UUID*). Debe tener un nombre, y puede tener una descripción y una dirección de correo electrónico (en el caso de las unidades, la dirección de correo electrónico corresponde a una lista de correo que incluye las direcciones de todos los miembros). Para los usuarios, se define también información de inicio de sesión, es decir, un alias de inicio de sesión único, una contraseña, y un indicador de estado deshabilitado” (Martí, 2014).

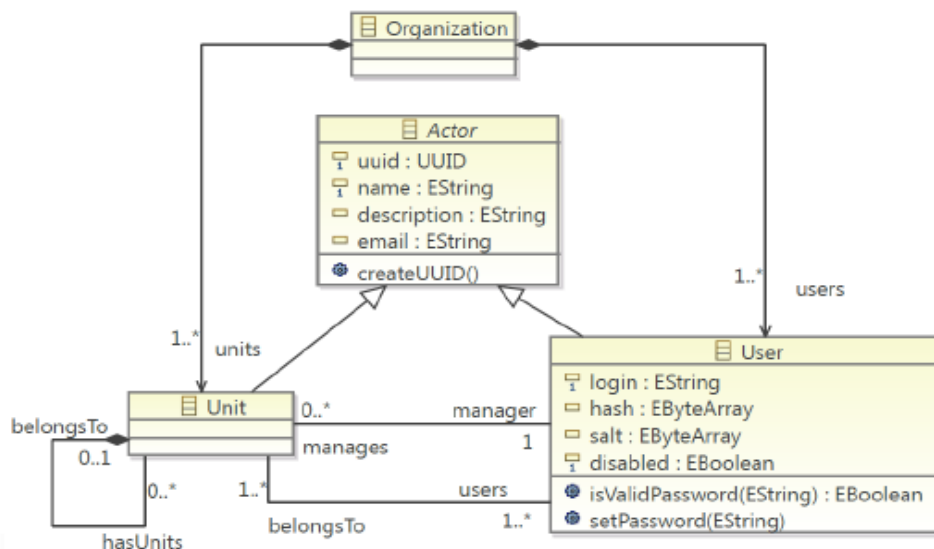


Figura 11 - Metamodelo Modelo Organizacional

### 2.1.2.7. Administrador de credenciales (*Credential Manager*)

En este servicio se almacenan los datos sobre los miembros de una organización. Estos datos son manejados y editados por el Administrador de

Organización, el cual en la mayoría de los casos es el mismo Ingeniero de Dominio, teniendo en cuenta que los permisos lo define la institución y el Ingeniero de Dominio solo los agrega al modelo.

### 2.1.2.8. Editor Organizacional (*Organization Editor*)

El editor organizacional facilita la definición de la organización, los roles y usuarios que podrán manipular la configuración antes de generar el documento final. La *Figura 12* muestra la interfaz en DPLfw para definir las unidades organizacionales, mientras que la *Figura 13* enseña la interfaz que permite definir los usuarios que podrán ser agregados a la unidad organizacional.

Una vez definida la organización se procede a establecer los permisos a las características deseadas en el modelo de características. Los tipos de permisos que permite DPLfw son tres (ver *Figura 14*): Responsable (*Responsible*), es la persona encargada de aprobar el contenido del documento antes de su generación; Lector (*Reader*), como su nombre lo indica solo tendrá permisos para leer; y el Editor (*Editors*), solo permisos para leer y escribir.

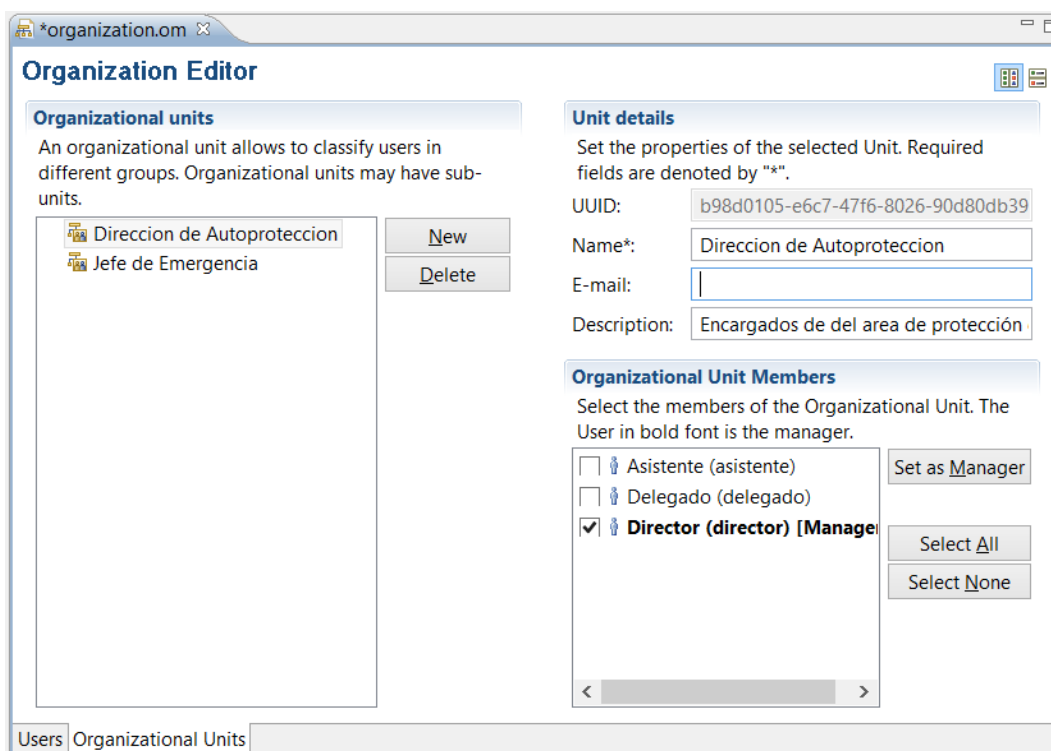


Figura 12 - Editor Organizacional

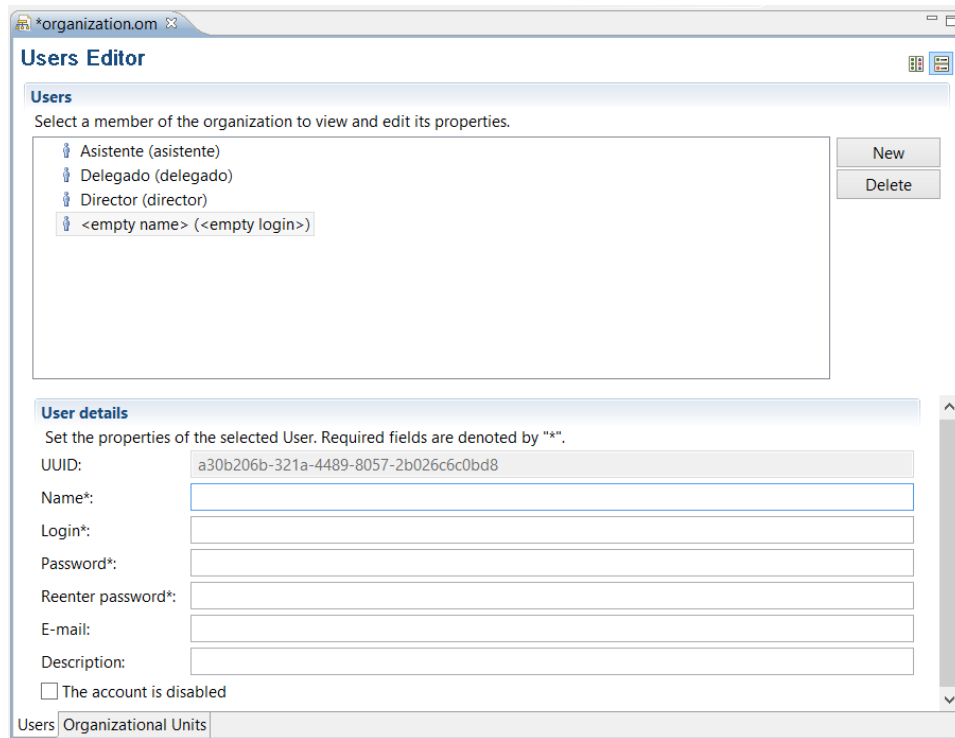


Figura 13 - Editor de usuarios

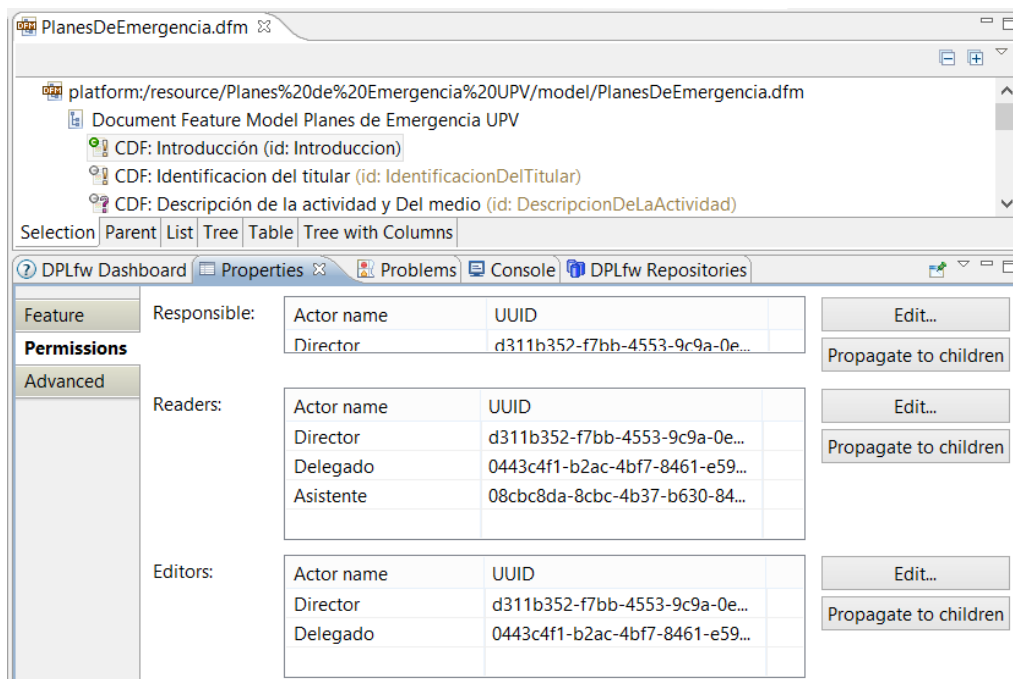


Figura 14 - Asignación de permisos a las CDFs

La [Figura 14](#) muestra lo que sería el último paso en la Ingeniería del Dominio para dar paso a las tareas de la Ingeniería de la Aplicación.

Finalmente, la etapa final de DPLfw se corresponde con la Ingeniería de la Aplicación. A continuación se resumen brevemente sus componentes, ya que este trabajo se centra en la etapa de la Ingeniería del Dominio.

En la parte de **Ingeniería de la Aplicación** se encuentra como primera tarea el editor de configuración (*Configuration Editor*), el cual permite caracterizar el documento mediante la selección de los puntos variables. Este editor ayuda a configurar el documento sin errores, seleccionando de manera automática las características que son obligatorias.

Una vez definidos los pasos anteriores DPLfw recupera los *InfoElementos* del repositorio y procede a generar un modelo del flujo de trabajo que puede ser editado y personalizado en el módulo editor de flujo de trabajo (*Workflow Editor*). En la etapa de editores de documentos personalizados (*Custom Document Editor*) y según los permisos que tenga el usuario se podrá hacer una personalización más profunda, utilizando sus credenciales para identificarse en el sistema.

Como paso final el generador de documentos (*Document Generator*) procede a integrar los elementos recuperados y generar el documento final en el formato especificado por el usuario. Para esta etapa DPLfw utiliza *DITA Open Tool Kit* [(Anderson, 2008), (OASIS, 2010)] debido a que los tópicos en DITA poseen la misma estructura que los *InfoElementos* de DPLfw (datos y metadatos), utilizándose el motor de generación de DITA para integrar el documento final.

La [Tabla 1](#) muestra de manera resumida cada subproceso DPL y los elementos que los componen. Para la etapa de Ingeniería del Dominio también se citan los modelos soportados por ser de relevancia para este trabajo.

## 2.1.2.9. Síntesis de los procesos de DPLfw

Proceso	Descripción
<b>Ingeniería del Dominio</b>	Es la etapa donde se identifica la parte común de la familia y se construye la estructura de la familia de documentos.
Editor de características ( <i>Feature Editor</i> )	Es donde se define la variabilidad del dominio.
Modelo de Características ( <i>Feature Model</i> )	Conjunto de características de contenido y de tecnología que distinguen la familia de documentos.
Repositorio ( <i>Repository</i> )	Almacena los componentes de contenido ( <i>InfoElementos</i> ).
Editor de Componentes ( <i>Component Editor</i> )	Permite la creación y edición de los InfoElementos de acuerdo a su metamodelo.
Modelo Organizacional ( <i>Organization Modeling</i> )	Es donde se definen los actores que van a intervenir en la generación de documentos y se les asignan sus privilegios.
Administrador de credenciales ( <i>Credential Manager</i> )	Almacena los datos de los actores que pueden intervenir en el proceso de creación del documento.
Editor Organizacional ( <i>Organization Editor</i> )	Proceso en el cual se define la estructura de la organización y se crean los actores.
<b>Ingeniería de Aplicación</b>	Etapa que permite configurar y generar el documento utilizando los activos creados en la ingeniería del dominio.
Editor de Configuración ( <i>Configuration Editor</i> )	Tarea en la cual se seleccionan los puntos de variabilidad.
Editor de Flujo de Trabajo ( <i>Workflow Editor</i> ).	Recupera las características del documento y con los editores de documentos permite la creación de documentos personalizados.
Editores de Documentos Personalizados ( <i>Custom Document Editor</i> )	Permiten que los usuarios puedan realizar cambios dependiendo de sus privilegios.
Generador de Documentos ( <i>Document Generator</i> )	Integra las diferentes partes para formar el documento final.

Tabla 1 - Síntesis DPLfw

## 2.2. Fundamentos de Calidad

Gracias al crecimiento de las empresas y la necesidad de buenos productos, la calidad [(Bertoa, 2002), (Gutiérrez, 2010)] ha pasado a jugar un papel de suma importancia, llegando a ocupar uno de los primeros puestos entre los objetivos de todas las empresas. La necesidad de productos de calidad es primordial para la competitividad de empresas y productos en el mercado actual.

Según la ISO 9000 (ISO, 2005) calidad es el *“grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”*.

El estándar 610 de la IEEE (IEEE610) dice que *“la calidad del software es el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario”*.

*“La Calidad se logra a través de la Gestión de la Calidad, la cual, según ISO 9000:2000, consiste en la realización de actividades coordinadas que permiten dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad”* (Scalone, 2006). La calidad es muy general, es por esto que se sub-divide en diferentes tipos dependiendo el contexto en el cual es aplicado. Dentro de los términos o tipos de calidad más utilizados se encuentran: calidad total, calidad de producto, calidad proceso.

### 2.2.1. Gestión de la Calidad

La gestión de la calidad [(Udaondo, 1992), (Griful, 2002)] es el conjunto de actividades coordinadas que tratan de asegurarle a la organización que las actividades realizadas cumplan con la misión y los objetivos planteados. Su propósito es entender las necesidades y expectativas del cliente para satisfacerlas con el producto final.

La ISO 8402 (UNE, 1995) explica que la gestión de la calidad es responsabilidad de todos los niveles de dirección, pero debe ser conducida por la alta dirección. Su implantación involucra a todos los miembros de la organización y tiene en cuenta los aspectos económicos.

La gestión de la calidad del software está formada por 4 partes, las cuales son [(Scalone, 2006), (Corujo, s.f.)]:



1. **Planificación de la calidad del software:** mantiene la concordancia entre los objetivos y los recursos de la organización.
2. **Control de la calidad del software:** tratan de mantener el proceso bajo control y de eliminar lo que pueda causar defectos en el producto.
3. **Aseguramiento de la calidad del software:** planifica actividades para demostrar que el producto cumple los requisitos.
4. **Mejora de la calidad del software:** busca la mejora continua utilizando métricas de análisis.

Con tanta competitividad en el mercado, la calidad y la funcionalidad son elementos primordiales en cualquier producto, ya que las expectativas de los clientes son altas y estos esperan obtener lo que exigen. Un cliente descontento por un producto de baja calidad va a optar por productos de la competencia, es por esto que los productos fabricados deben ir acorde con los productos actuales del mercado y si es posible adelantarse a las futuras necesidades del cliente. Mientras más alto sea el estándar, más popularidad tendrá el producto.

### **2.2.2. Calidad total**

Se entiende como calidad total (Ferrando, 2005), la satisfacción general del cliente, usuario y de los empleados de la empresa sobre determinado producto. Busca satisfacer las necesidades de todos los grupos relacionados con el producto.

En (Alcalde, 2009) definen la calidad total como *“un Sistema de Gestión de la calidad que engloba a todas las actividades, tanto internas como externas, de la empresa y que tiene como objetivo satisfacer las necesidades de los clientes, de las personas que trabajan en la organización, de los accionistas y de la sociedad en general”*.

Este concepto de calidad afecta a todos los departamentos de la organización, desde que comienza la planificación hasta la concepción del producto o servicio. *“La calidad total, es la calidad en todas partes y por todos”* (Chandezon, 1998 ).

La meta de la calidad total es responder constantemente a la demanda de los clientes. Los tres aspectos básicos que busca la calidad total son:

- Asegurar la satisfacción de las necesidades del cliente.
- Producir más y mejor con menos costo para dar un servicio a un precio competitivo.
- Todas las personas que laboran en la empresa son responsables de la calidad y de su control.

Según la Asociación Española para la calidad (AEC, s.f.) la calidad total *“está íntimamente relacionada con la mejora continua. Los principios fundamentales de este sistema de gestión son los siguientes:*

- *Consecución de la plena satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente (interno y externo).*
- *Desarrollo de un proceso de mejora continua en todas las actividades y procesos llevados a cabo en la empresa (implantar la mejora continua tiene un principio pero no un fin).*
- *Total compromiso de la Dirección y un liderazgo activo de todo el equipo directivo.*
- *Participación de todos los miembros de la organización y fomento del trabajo en equipo hacia una Gestión de Calidad Total.*
- *Involucración del proveedor en el sistema de Calidad Total de la empresa, dado el fundamental papel de éste en la consecución de la Calidad en la empresa”.*

### **2.2.3. Calidad de proceso**

Se entiende como proceso software el *“conjunto de actividades, métodos, prácticas y transformaciones que las personas usan para desarrollar y mantener el software y los productos asociados (por ejemplo, planes de proyectos, documentos de diseño, código, casos de prueba, y manuales de usuario)”* (Paulk, 1993).

En la mayoría de las empresas no tienen procesos bien definidos para la realización de proyectos, dando paso a que estos procesos sean establecidos a la hora de su implementación.

La calidad del proceso [(Suárez, 2014), (Baker, 2007), (Estayno, 2009)] se centra en las diferentes actividades (fases, sub-fases) que son realizadas para la fabricación del producto, estableciendo calidad en base a las especificaciones.

Existen diversas organizaciones que se encargan de publicar estándares y modelos que regulan de manera eficaz la calidad de los procesos, estos estándares buscan evitar que se cometan siempre los mismos errores del pasado en las tareas más cotidianas.

En la mayoría de los casos los estándares no son fáciles de aplicar y toman mucho tiempo para su implementación. Dentro de los estándares y modelos más conocidos para gestionar la calidad se encuentran: *CMMI* [(SEI),(Chrissis, 2009)] permite evaluar el grado de madurez de los procesos, *ISO/IEC* (ISO, 2005) conjunto de estándares internacionales que permiten gestionar la calidad de un proceso, *Bootstrap* (Kuvaja, 1995) trabaja con los procesos de manera individual para valorar su impacto, *ISO/IEC 15504-SPICE* (Pichaco, 2007) es una combinación de los modelos *ISO*, *CMMI* y *Bootstrap*.

#### **2.2.4. Calidad del producto**

Se conoce como Calidad del producto [(Corrochano, 2013), (Garzás, 2013b)] a la calidad propia de algo. Es la responsable de permitir que un producto pueda ser comparado con otro producto de la misma clase. Se basa en que el producto final cumpla con las especificaciones descritas.

##### **2.2.4.1. Calidad del producto VS calidad de proceso**

Muy a menudo se tiende a confundir la calidad de proceso con la calidad del producto y utilizar los términos como sinónimos, aunque estos tipos de calidad no significan lo mismo se encuentran muy relacionados entre sí. Si un producto no posee buena calidad en su proceso de fabricación existe una gran probabilidad de que el producto tampoco la tenga (Garzás, 2013).

La calidad del proceso software no siempre determina que un producto software sea de calidad, debido a que en el transcurso de su creación pueden se pueden saltar algunas normas.

En la [Tabla 2](#) se puede observar una comparación básica entre calidad del proceso y la calidad del producto.

Calidad de Proceso	Calidad de Producto
El objetivo es introducir rasgos para controlar: Costos, Tiempo de Entrega, Calidad, Competitividad.	Se enfoca en evaluar la calidad de los productos sin importar el proceso detrás de ellos.
Se plantea quién debe hacer qué, cuándo y cómo, también define la forma en que se organiza el trabajo	Tiene presente los requerimientos explícitos e implícitos del cliente
Centrado en tareas repetibles, panificables, organizadas.	Tiene como objetivo la facilidad de utilización.

Tabla 2 - Calidad del proceso VS calidad del producto

#### 2.2.4.2. Evaluación de la calidad del producto

Para afirmar que un producto es de calidad se debe asignar algún mecanismo mediante el cual se pueda llevar a cabo dicha evaluación. Según Chemituri (Chemituri, 2011) *"El atributo básico necesario para que un producto reclame la etiqueta de calidad es que debe llevar a cabo las funciones para las cuales está diseñado. Si las funciones se realizan correctamente y los resultados entregados son exactos, los productos tienen calidad básica"*.

#### 2.2.4.3. Atributos de Calidad del Producto

Los atributos o características [(Barbacci, 1995),(Moliner, 2005)] de la calidad de un producto software permiten medir la calidad de un producto. Estos atributos estaban inicialmente descritos y regulados por el estándar ISO/IEC 9126 [(Mittal, 2013), (ISO, 2000)], posteriormente se desarrolló el estándar ISO/IEC 25010: SQuaRE: *System and software Quality Requirements and Evaluation* [(Oktaba, 2010), (Monje, 2014)] como un reemplazo del anterior.

El ISO 9126 está dividido en 4 partes, la primera (ISO/IEC 9126-1) abarca el modelo de calidad de manera general, en este se establecen los atributos mencionados anteriormente. La segunda (ISO/IEC 9126-2) y la tercera (ISO/IEC 9126-3) parte proporcionan métricas para medir la calidad externa e interna (respectivamente) del producto. La cuarta (ISO/IEC 9126-4) ayuda a medir la calidad en uso del producto.

- **Interna:** se puede medir a través de los de las características internas del producto (código fuente, diseño, arquitectura, etc.).
- **Externa:** medible en el comportamiento del producto, como en una prueba en entorno simulado (resultados de una prueba).
- **En uso:** se mide el grado en que los usuarios pueden lograr los objetivos, durante la utilización efectiva por parte del usuario (encuesta de satisfacción), este tipo de calidad depende del contexto de uso, tareas planteadas y los equipos utilizados.

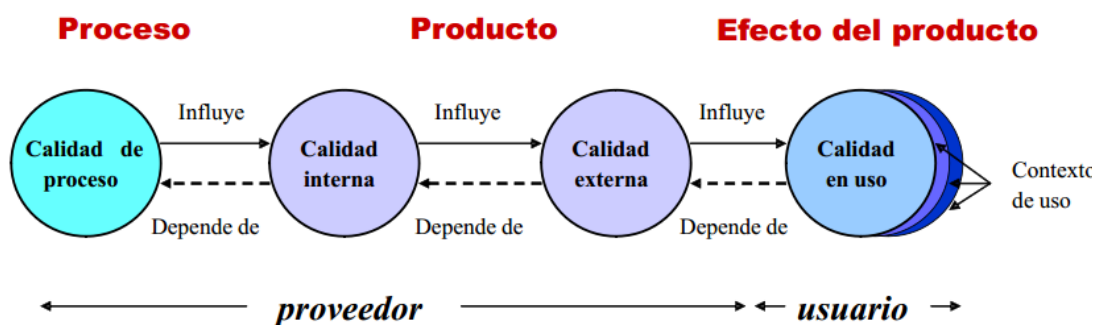


Figura 15 – Factores de calidad

La [Figura 15](#) muestra los factores de calidad, quienes influyen y de quien depende en cada etapa. La calidad en uso depende tanto de la calidad del proceso como de la calidad interna y externa del producto, diciéndolo de otra manera, la calidad del proceso influye en la calidad interna y la calidad interna influye en la calidad externa y estos a su vez en la calidad en uso.

Los atributos pueden llegar a ser subjetivos dependiendo desde donde se desee analizar el sistema, el estándar 9126 propone los siguientes atributos [Figura 16](#) (Abrahão, 2013):

- **Funcionalidad** (*functionality*): Cumplimiento de las normas y que funcione de acuerdo a lo especificado.
- **Fiabilidad** (*Reliability*): Funcionamiento sin fallos o con capacidad para recuperación ante ellos.
- **Usabilidad** (*usability*): Atributos relacionados con la capacidad de ser entendido y la facilidad de uso por parte de los usuarios
- **Eficiencia** (*efficiency*): Toma en cuenta que los recursos y tiempos que necesita el software para funcionar no sean malgastados.

- **Mantenibilidad** (*maintainability*): atributos relacionados con la escalabilidad y el mantenimiento del software.
- **Portabilidad** (*Portability*): capacidad para ser trasladado a otro entorno.
- **Eficacia**: permite a los usuarios alcanzar objetivos específicos.
- **Productividad**: relación entre recursos y eficacia.
- **Seguridad**: buenos niveles de riesgo, software, medio ambiente, etc.
- **Satisfacción**: satisfacer al usuario.

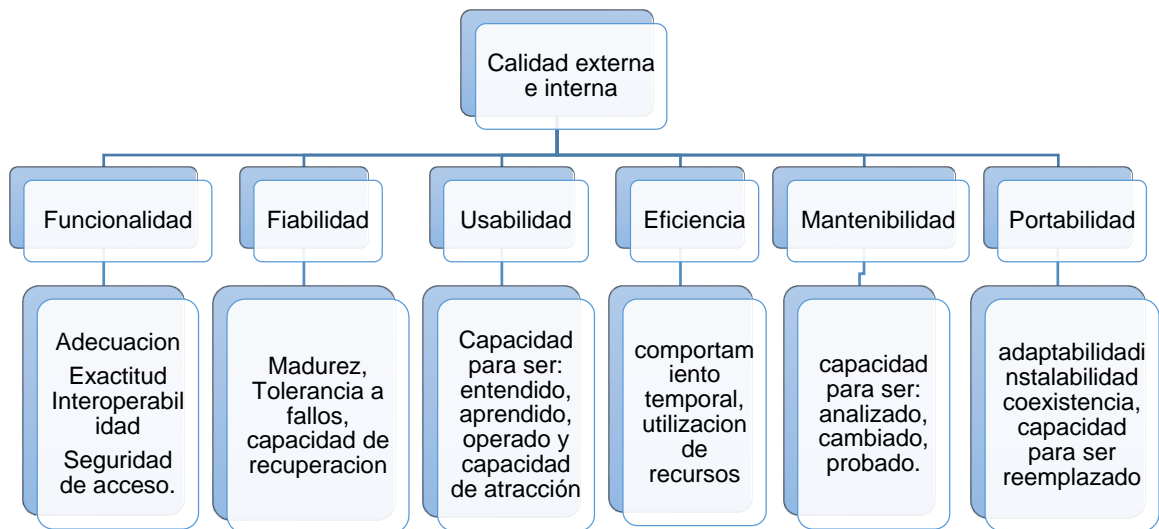


Figura 16 - Atributos según ISO/IEC 9126

Para medir la calidad en uso la ISO/IEC 9126 utiliza otro esquema, el cual esta descrito en la [Figura 17](#).

El nuevo estándar ISO/IEC 25000 - SQuaRE (ISO25000) es un modelo genérico que utiliza las características definidas en el ISO/IEC 9126 y las fusiona con las del estándar ISO/14598, para cumplir con una gama más amplia de especificaciones y necesidades de los usuarios

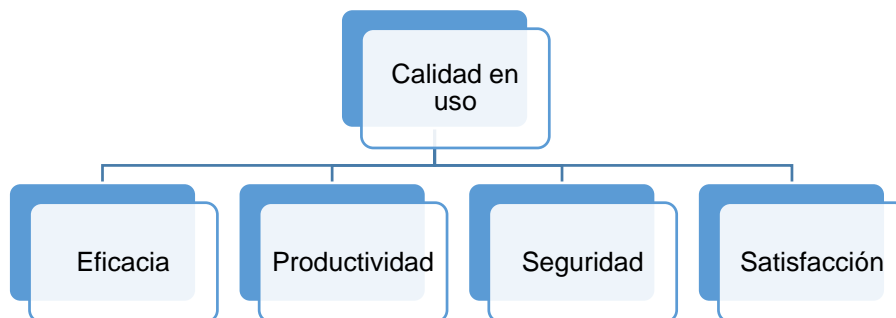


Figura 17 - Calidad en uso

SQuaRE se subdivide en 4 partes (ISO25000), la primera ISO/IEC 2501n (división de modelo de calidad) presenta características para la calidad interna, externa, y en uso del producto. La segunda ISO/IEC 2502n (medición de calidad) posee definiciones de medidas de calidad y como pueden ser aplicadas. La tercera parte es la ISO/IEC 2503n que corresponde a los requisitos y por último la cuarta parte ISO/IEC 2504n (evaluación de la calidad) donde se proponen requisitos, recomendaciones y pasos para evaluar un producto software. Las más utilizadas son la ISO/IEC 25010 y las ISO/IEC 25040.

La *Figura 18* muestra las diferentes características que propone la ISO/IEC 25010 para evaluar la calidad del software. A diferencia de su antecesor (ISO/IEC 9126), está compuesto por 8 características, algunas idénticas a las de su antecesor.

- **Idoneidad de funcionalidad:** que sistema satisfaga las necesidades explícitas e implícitas.
- **Eficiencia del rendimiento:** el uso de recursos debe ser relativo al desempeño.
- **Compatibilidad:** Que pueda intercambiar información con otros sistemas y pueda ser utilizado en otro hardware.
- **Usabilidad:** capacidad de ser entendido y fácil de usar por parte de los usuarios.
- **Idoneidad de funcionalidad:** que sistema satisfaga las necesidades explícitas e implícitas.
- **Eficiencia del rendimiento:** el uso de recursos debe ser relativo al desempeño.
- **Compatibilidad:** Que pueda intercambiar información con otros sistemas y pueda ser utilizado en otro hardware.
- **Usabilidad:** capacidad de ser entendido y fácil de usar por parte de los usuarios.
- **Fiabilidad:** Capacidad para realizar tareas específicas en un tiempo determinado.
- **Seguridad:** Que pueda proteger la información de personas no autorizadas
- **Mantenibilidad:** que el software pueda ser modificado de manera efectiva.
- **Portabilidad:** capacidad para ser trasladado a otro entorno.

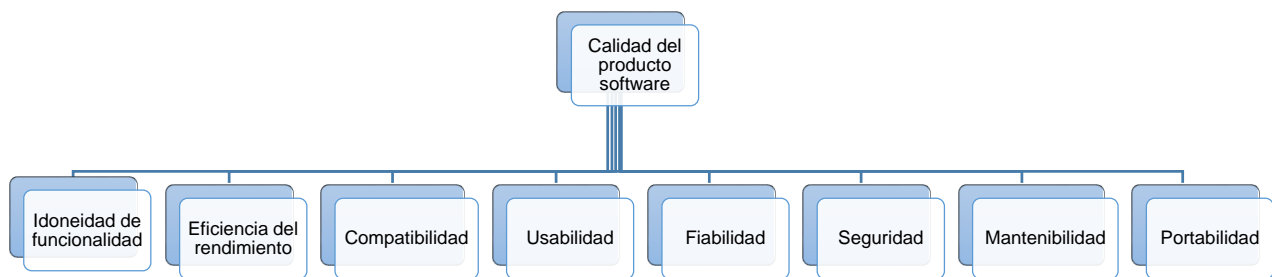


Figura 18 - Características SQuaRE (Abrahão, 2013b)

En la [Figura 19](#) se muestran los pasos (según la ISO/IEC 25040) que deben ser realizados para efectuar una evaluación de un producto software, esta parte será descrita más ampliamente en el [Capítulo 3: Evaluación de la Ingeniería del Dominio en DPLfw](#).

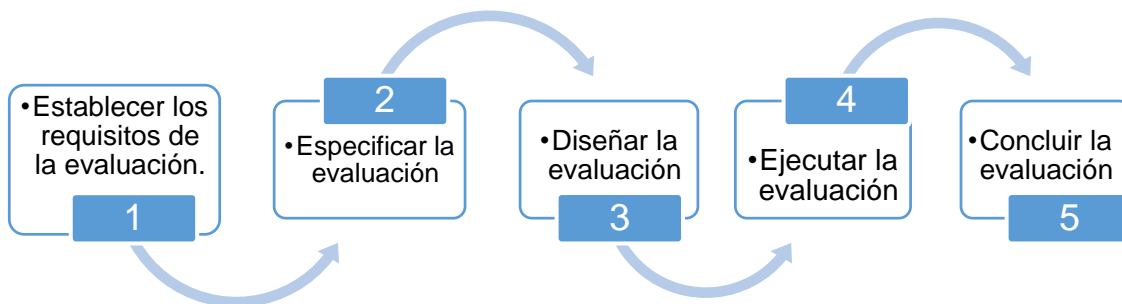


Figura 19 - Pasos para evaluar un producto según ISO/IEC 25040

### 2.2.5. Usabilidad

El concepto de usabilidad [(Nielsen, 1993), (Grau, 2000), (UsabilityNet, 2003)] surge en los años 80 aunque su auge comenzó en los 90 cuando Jacob Nielsen (Nielsen, 2012) hizo sus primeras publicaciones sobre los principios de usabilidad. El objetivo de la usabilidad es que las interfaces sean más amigables y cumplan los estándares establecidos para estos casos. A pesar de que existen estándares que dictan las normas la percepción de los usuarios en cada caso puede ser diferente.

La evaluación de la usabilidad pretende medir que tan intuitiva y fácil de usar puede ser un sistema para los usuarios que interactúan con este. Con esta evaluación se desea mejorar el producto en cuestión.



Según Nielsen (Nielsen 2012) *“La usabilidad es un atributo de calidad que mide lo fáciles de usar son las interfaces de usuario”*. La palabra "usabilidad" también se refiere a métodos para mejorar la facilidad de uso durante el proceso de diseño.

La usabilidad es abstracta y no se puede medir de manera directa, sino que se deben emplear “atributos”. Algunos de estos atributos (Nielsen, 2012) son:

1. **Facilidad de aprendizaje:** ¿Es fácil para los usuarios para llevar a cabo tareas básicas?
2. **Eficiencia:** Aprendido el diseño, con qué rapidez pueden los usuarios realizar tareas.
3. **Perdurabilidad en la memoria:** Después de un periodo si utilizar el programa con qué facilidad pueden restablecer o reintegrarse al a su uso.
4. **Errores:** Manera en que el sistema puede manejar los errores, ¿Cuántos errores no hacen los usuarios, qué tan grave son estos errores, y la facilidad con que pueden recuperarse de los errores?
5. **Satisfacción:** Muestra la impresión del usuario a través de pruebas realizadas y la recolección de datos.

La medida del grado de usabilidad de un sistema puede ser medida de manera empírica o relativa. La empírica no toma en cuenta las opiniones de los evaluadores, sino que radica en pruebas contundentes que realizan en laboratorios. Sin embargo la relativa depende de los objetivos que se plantee el evaluador, por lo que ésta no resultará ni buena ni mala.

La *Figura 20* muestra uno de los pensamientos de Nielsen (Nielsen, 2012), el cual dice que la tanto usabilidad como la utilidad son igual de importantes y que si se le aplican en conjunto estos dos conceptos se podrá determinar si algo es útil o no. *“Poco importa que algo es fácil si no es lo que quieres. Tampoco es bueno si el sistema puede hacer hipotéticamente lo que quieres, pero no puedes hacer que suceda ya que la interfaz de usuario es demasiado difícil. Para estudiar la utilidad de un diseño, puede utilizar los mismos métodos de investigación de usuario que mejoran la usabilidad”*.

#### **2.2.5.1. Evaluación de la usabilidad**

Existen diferentes métodos [(Granollers, 2004), (Portela, 2013)] con los cuales se puede realizar una evaluación de usabilidad, la elección de un

método va depender de los objetivos del evaluador, la etapa de desarrollo en que se encuentre y los recursos que se dispongan para la realización de la prueba (tiempo, coste, usuarios), aunque según (Vos, 2005) no existe una mejor manera de saber si un sistema es usable que realizando pruebas con usuarios reales y observándolos.

Algunos los métodos para evaluar la usabilidad son:

- **Método de Inspección:** Es realizada por expertos y profesionales del área de usabilidad.
- **Método de Indagación:** Pretende conocer cuáles son las necesidades y gustos del usuario en base a un producto.
- **Método de Test:** Se realiza con usuarios reales que realizan las tareas para las cuales está diseñado el sistema.

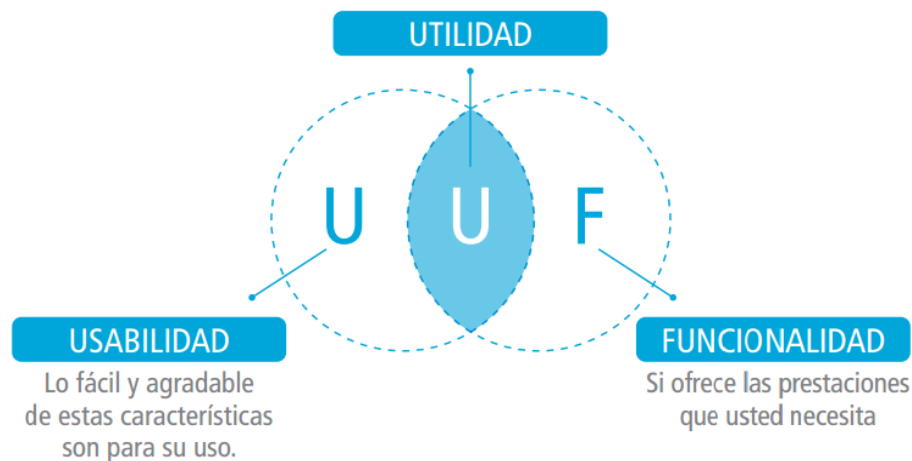


Figura 20 - Relación de utilidad (Diaz & Oneto, 2014)

#### 2.2.5.1.1. Métodos de Inspección

Tienen como objetivo la búsqueda de errores. En este método el evaluador es la figura clave, debido a que asume el papel de usuario y examina el producto o sistema siguiendo los principios de usabilidad conocidos y a raíz de los resultados propone mejoras para el sistema o producto en cuestión. El evaluador debe tener un alto nivel de conocimientos de usabilidad.

Algunos métodos de inspección o evaluación sin usuarios son: Evaluación heurística, Inspecciones formales de usabilidad, Inspecciones de estándares.

## ❖ Evaluación Heurística

Consiste en un conjunto de reglas que son aplicadas a un sitio determinado. Este tipo de evaluación también se denomina “Análisis de Experto”, debido a que debe ser realizada por especialistas en el tema de usabilidad.

Es una manera informal de inspeccionar la usabilidad de un sistema. Es recomendable que sea realizada por varios usuarios para que así se encuentren la mayor cantidad de errores posibles.

Autores como Jakob Nielsen (Nielsen, 1995), Larry Constantine (Villa, 2003) y Ben Shneiderman (Zapata, 2011) han publicado principios heurísticos para evaluar de forma simple, rápida y precisa la interfaz de una aplicación.

- Las heurísticas de **Nielsen** son:
  1. **Visibilidad del estado del sistema:** El sistema siempre debe mantener a los usuarios informado de su estado actual.
  2. **Relación entre el Sistema y el mundo real:** El sistema debe hablar el idioma de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares para el usuario, en lugar de términos orientados al sistema.
  3. **Control de usuario y libertad:** Los usuarios suelen elegir funciones del sistema por error y necesitarán una "salida de emergencia" marcada claramente para salir del estado no deseado sin tener que pasar a través de un diálogo ampliado. Soporte deshacer y rehacer.
  4. **Consistencia y Estándares:** Los usuarios no deberían tener que preguntarse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo.
  5. **Prevención de Errores:** Incluso mejor que buenos mensajes de error es un diseño cuidadoso que evita en el primer lugar que un problema se produzca.
  6. **Reconocimiento antes que recuerdo:** Reducir al mínimo la carga de memoria del usuario haciendo que objetos, acciones y opciones sean visibles. Instrucciones de uso del sistema deben ser visibles o fácilmente recuperable cuando sea apropiado.

7. **Flexibilidad y eficiencia de uso:** Aceleradores a menudo pueden acelerar la interacción para el usuario experto de tal manera que el sistema puede servir tanto a los usuarios sin experiencia y con experiencia.
8. **Diseño estético y minimalista:** Diálogos no deben contener información que es irrelevante o raramente necesario.
9. **Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores:** Los mensajes de errores deben ser expresados en un lenguaje sencillo (sin códigos), indicar con precisión el problema y sugerir una solución constructiva.
10. **Ayuda y documentación:** A pesar de que es mejor si el sistema puede ser utilizado sin la documentación, puede ser necesario proporcionar ayuda y documentación. Dicha información debe ser fácil de buscar, centrada en la tarea del usuario, lista de pasos concretos para llevar a cabo, y no ser demasiado grande.

Siguiendo los principios de Nielsen una evaluación heurística consta de 4 pasos (González, 2012):

1. **Entrenamiento previo a la evaluación:** evaluadores deben conocer de heurísticas y tener conocimiento del tema a evaluar.
2. **Realización de Evaluaciones:** analizar en base a las heurísticas.
3. **Recolección de problemas y Priorización:** procesamiento de la información recolectada.
4. **Calificación de la gravedad:** determinar la gravedad de los problemas encontrados.

• Principios heurísticos propuestos por **Larry Constantine:**

1. **Estructura:** Organiza la interfaz del usuario, separando aquellas cosas que no tienen nada en común y agrupando las que sean de la misma categoría. en general tiene que ver con la estructura de la interfaz.
2. **Simplicidad:** permite realizar las tareas de manera fácil y sencilla, proporcionando accesos rápidos a los procedimientos más largos.
3. **Visibilidad:** Mantiene las opciones visibles y sin que estas puedan distraer o confundir al usuario.

4. **Retroalimentación:** Permite que el usuario este informado en todo momento, informándole de errores, cambios de estados, entre otros.
5. **Tolerancia:** Debe ser flexible y tolerante permitiendo deshacer y rehacer en posibles fallas.
6. **Reutilización:** El diseño debe reutilizar componentes manteniendo siempre el propósito para el cual está diseñado.

• Principios heurísticos propuestos por **Ben Shneiderman**:

1. **Esforzarse por la consistencia:** secuencia coherentes de acciones, iconos, títulos, colores, etc. utilizando terminologías iguales en avisos, menús y pantallas de ayuda, y los mismos comandos deben ser empleados en todo el proyecto.
2. **Crear atajos para los usuarios:** dejar que los usuarios utilicen abreviaciones, uso del teclado, etc.
3. **Ofrecer feedback:** Para cada acción debe existir una respuesta.
4. **Diseña los procesos para mostrar trabajos pendientes:** permitir que las acciones terminen las tareas sin abandonar al usuario.
5. **Ofrecer una forma sencilla de solucionar errores:** Si hay errores que los mensajes sean entendibles y provean una manera eficaz de solucionarlos.
6. **Crear acciones que se pueden revertir:** que se pueda regresar a un estado previo después de cometer un error.
7. **Permite al usuario tomar el control de la aplicación:** a muchos nos gusta ser quienes dirigimos las cosas y nos ser simples respuestas a lo que el sistema quiere.
8. **Reduce la carga de la memoria de corto plazo:** pantallas que sean simples para reducir la carga de los usuarios.

Se han planteado los puntos de vista de diferentes autores, sin embargo los más utilizados en la evaluación de la usabilidad por parte de expertos son los de Jacob Nielsen. Las heurísticas de Nielsen son de las más extensas, pero no siempre pueden ser utilizadas o deben ser readecuadas para el contexto donde se desean aplicar.

### ❖ **Inspecciones formales de usabilidad**

“Las inspecciones formales de usabilidad toman la metodología de inspección del software y la adaptan a la evaluación de usabilidad. Incluyen otros métodos de inspección como las heurísticas. En este tipo de inspección, los inspectores recorren meticulosamente las tareas con los propósitos y objetivos de los usuarios en mente” (Nóvoa, 2003). Las inspecciones formales son principalmente utilizadas en las primeras etapas del desarrollo de la aplicación.

### ❖ **Inspecciones de estándares**

En las inspecciones de estándares (Granollers, 2004), el objetivo es que los expertos en interfaces de usuarios comprueban que las pautas o guías definidas en los estándares se cumplen. Es bastante efectiva cuando se utiliza en la etapa intermedia del proceso de fabricación del sistema o aplicación.

#### **2.2.5.1.2. Métodos de Indagación**

Este tipo de método (Granollers, 2004), es utilizado generalmente cuando se inicia el proceso de construcción del producto o sistema, aunque también puede ser utilizado en cualquier etapa del desarrollo del proceso de diseño. La indagación pretende conocer o averiguar cuáles son las necesidades y gustos del usuario en base a un producto a través de la deducción o utilización de preguntas. Para la recolección de estos datos se puede utilizar la entrevista, cuestionarios y los grupos de discusión.

### ❖ **Entrevistas**

Permiten la recuperación de información a través de preguntas sobre sus experiencias y preferencias, en este tipo de método la interacción con el entrevistado es de manera directa y personal. Con esta interacción se podrá conocer la satisfacción del entrevistado sobre el producto. No es una de las mejores formas para evaluar la usabilidad, debido a que con esta técnica las respuestas del entrevistado estarán sujetas a lo que desea escuchar el entrevistador.

### ❖ **Cuestionarios**

Al igual que la entrevista sirve para la recolección de datos a través de preguntas que responden los usuarios, la diferencia se encuentra en que el cuestionario es más impersonal ya que puede ser aplicado a un conjunto de

personas de manera simultánea. Las preguntas de los cuestionarios pueden ser creadas en consenso entre el evaluador y el equipo de desarrollo, otra manera es que el evaluador escoja preguntas estandarizadas de cuestionarios ya existentes.

Dentro de los cuestionarios más utilizados para medir la usabilidad de un sistema se encuentran:

1. **SUMI**: *Software Usability Measurement Inventory*.
2. **SUS**: *System Usability Scale*.
3. **MUMMS**: *Measuring the Usability of Multi-Media Systems*.
4. **QUIS**: *Questionnaire for User Interface Satisfaction*.

➤ **Software Usability Measurement Inventory (SUMI)**

Este cuestionario (Human Factors Research Group) se utiliza para medir la calidad del uso de un producto software, es implementado sobre usuarios finales para conocer sus puntos de vista sobre un producto dado. Consta de 50 preguntas en las que el usuario deberá responder “De acuerdo”, “No lo sé”, “En desacuerdo” según sea el caso.

Es un cuestionario de pago el cual está disponible en diferentes idiomas, para su implementación se recomienda una muestra de 12 - 20 usuarios. En caso de utilizar menos la muestra no se considerara tan representativa. Se puede utilizar para evaluar productos nuevos o para realizar comparaciones entre diferentes versiones de un mismo producto. Algunas de las preguntas del cuestionario SUMI se pueden observar en la [Figura 21](#).

➤ **System Usability Scale (SUS)**

SUS (Sauro, 2011) fue desarrollado en 1986 por Digital Equipment Co. Ltd, es un test muy sencillo de 10 preguntas basadas en la simplicidad y la efectividad. Utiliza la escala Likert para representar la medida de la usabilidad del sistema, la cual está representada con valores del 1 al 5, el resultado es presentado un valor único lo cual lo convierte un cuestionario ideal para la realización de comparaciones entre productos. Las preguntas del cuestionario SUS son las mostradas en la [Figura 22](#).

Afirmaciones 1 - 10 de 50.	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo
Este software responde muy lentamente a la entrada de datos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recomendaría este software a mis compañeros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las instrucciones y ayudas son útiles.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El software se ha parado alguna vez de forma inesperada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprender a usar este software, al principio, presenta muchos problemas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Al usar este software hay momentos en los que no sé que hacer a continuación.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruto cuando trabajo con este software.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Encuentro que los mensajes de ayuda dados por este software no son demasiado útiles.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Si este software se para, no es fácil volverlo a arrancar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 21 - Cuestionario SUMI (Human Factors Research Group, n.d.)

	Completamente de acuerdo					Completamente en desacuerdo				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. Creo que me gustará usar con frecuencia este sistema	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2. Encontré el sistema innecesariamente complejo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3. Pensé que era fácil utilizar el sistema	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4. Creo que necesitaría del apoyo de un experto para recorrer el sistema	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5. Encontré las diversas posibilidades del sistema bastante bien integradas	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6. Pensé que había demasiada inconsistencia en el sistema	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7. Imagino que la mayoría de las personas aprenderían muy rápidamente a utilizar el sistema.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8. Encontré el sistema muy incómodo de usar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9. Me sentí muy confiado en el manejo del sistema	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
10. Necesito aprender muchas cosas antes de manejarme en el sistema	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Figura 22 - Cuestionario SUS (Calvo,2011)

➤ **Measuring the usability of multi-media systems (MUMMS)**

De lo mismos creadores del SUMI, con la diferencia de que este cuestionario evalúa la usabilidad de productos multimedia. A pesar de que en



2004 cesaron los trabajos de este cuestionario sigue siendo altamente fiable y utilizado en el mercado para evaluar productos multimedia.

➤ **Questionnaire for User Interface Satisfaction (QUIS)**

Desarrollado por el laboratorio de interacción persona – ordenador (HCIL) (HCII) de la universidad de Maryland. Su objetivo es evaluar la satisfacción del usuario centrándose en la interacción persona – ordenador (IPO) (Hewett, 1992).

A través de los años se ha utilizado de manera eficiente, tanto así que está actualmente autorizado para ser utilizado en decenas de laboratorios de usabilidad y centros de investigación de todo el mundo.

Es uno de los más extensos y está compuesto por 27 preguntas. El cuestionario evalúa aspectos diferentes aspectos tales como: pantalla, comentarios, terminología, factores de aprendizaje, capacidad del sistema, manuales, instalación del software, entre otros).

Un ejemplo de las preguntas que componen este cuestionario se puede ver en la [Figura 23](#).

OVERALL REACTION TO THE SOFTWARE		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NA
1.	terrible											wonderful
2.	difficult											easy
3.	frustrating											satisfying
4.	inadequate power											adequate power
5.	dull											stimulating
6.	rigid											flexible
SCREEN		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NA
7.	Reading characters on the screen											easy
8.	Highlighting simplifies task											very much
9.	Organization of information											very clear
10.	Sequence of screens											very clear
TERMINOLOGY AND SYSTEM INFORMATION		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NA
11.	Use of terms throughout system											consistent
12.	Terminology related to task											always
13.	Position of messages on screen											consistent
14.	Prompts for input											clear
15.	Computer informs about its progress											always
16.	Error messages											helpful

Figura 23 - Cuestionario QUIS (Baken, 2011)

❖ **Grupos de discusión (*focus group*):**

Es una variación de las entrevistas. La diferencia consiste en que en los grupos de discusión el entrevistador trabaja con varias personas a la vez y estos aportan información de manera conjunta. Mayormente es utilizado para recoger ideas sobre un producto.

**2.2.5.1.3. Métodos de Test**

Surge a raíz de los avances de la interacción persona – ordenador (IPO) (Hewett, 1992) y el diseño centrado en el usuario. Consiste en analizar los puntos críticos de un producto en base a usuarios reales, a los cuales se les asignan diferentes tareas para que realicen utilizando el sistema o un prototipo del mismo y determinar el grado de facilidad con que los usuarios realizan las tareas.

El evaluador es quien traza las pautas y metas que desea cumplir con el test, también prepara las tareas, selecciona los usuarios y el escenario donde será realizada la prueba.

Es altamente recomendable realizar este tipo de evaluación antes de terminar por completo el producto, esto ayuda a que las críticas y los errores encontrados puedan ser tomados en cuenta y reparados para la versión final del producto.

Las pruebas con usuarios no se utilizan para aprobar ni desechar un producto, los test de usabilidad (Beltré, 2008) *“son procedimientos de análisis aplicados a los usuarios destinados de un producto en los cuales se verifica si dicho producto ha sido desarrollado de acuerdo con los requerimientos predeterminados de usabilidad.*

*Para satisfacer estos requerimientos el proceso de test de usabilidad debe ser aplicado a un grupo de usuarios, entre 4 a 10 usuarios considerando sus perfiles, adecuadamente seleccionados, dentro de su entorno real de trabajo, de manera que se debe diseñar un plan de test y preparar toda la documentación de soporte necesaria”.*

En este tipo de test se debe observar a los usuarios mientras realizan las tareas asignadas. Para llevar a cabo un test con usuarios se necesitan personas que cumplan con las siguientes funciones:

- **Usuario:** persona que va a utilizar el sistema. Debe cumplir con las tareas desarrolladas por el facilitador.

- **Facilitador:** encargado de desarrollar y regular el test.

- **Observador:** asistente que observa la reacción de los usuarios durante la prueba.

#### ❖ **Pasos para realizar evaluaciones con usuarios**

- **Definir objetivos:** Definir cuál es la meta o propósito de la prueba. En la mayoría de los casos se definen con el propósito de recolectar información que sirva para conocer de manera detallada la opinión y satisfacción del usuario.

- **Preparar el test:** En esta etapa se planifican las tareas y cuestionarios que deberán desarrollar los usuarios y se seleccionan los posibles participantes.

- **Elegir el escenario:** Se establece el entorno donde será realizada la prueba.

- **Aplicar el test:** Con los materiales necesarios se procede a reunir a los usuarios para que realicen las tareas y respondan a las cuestiones.

- **Analizar resultados:** Recolectada la información se debe estudiar a fondo las respuestas de los usuarios, con este análisis se busca establecer el parentesco con los objetivos planteados.

- **Presentación de informes:** Realizar el reporte final y conclusiones.

Algunos de los métodos de test son (Granollers, 2004): medidas de las prestaciones, pensando en voz alta y el método del conductor.

#### ❖ **Medidas de las prestaciones**

Los usuarios utilizan el sistema y realizan las tareas asignadas, las cuales deberán ser definidas teniendo en cuenta los diferentes problemas de usabilidad, las tareas deben estar orientadas a las necesidades para las cuales fue creado el producto y también puede contener tareas subjetivas en base a las pruebas que ya han realizado los expertos y sean de gran importancia para

el sistema. Con este método se puede medir el rendimiento, la facilidad de uso, de aprendizaje, la documentación entre otras cosas.

#### ❖ **Pensando en voz alta**

Se le presenta al usuario un prototipo del producto y una serie de tareas que deben realizar con el mismo. Cuando están realizando las tareas deben ir expresando sus opiniones y explicando lo que están haciendo.

#### ❖ **Método del conductor**

En este tipo de test el evaluador guiará a los usuarios a través de las tareas que deberán realizar. *“Este método se centra en el usuario inexperto y el propósito del mismo es descubrir las necesidades de información de los usuarios de tal manera que se proporcione un mejor entrenamiento y documentación al mismo tiempo que un posible rediseño de la interfaz para evitar la necesidad de preguntas”* (Granollers, 2004).

### 2.2.5.2. Comparación de los métodos para evaluar la usabilidad

Con el análisis de los datos recogidos se ha realizado una comparación entre los diferentes métodos y se han plasmado los aspectos más representativos de cada uno (inspección, indagación y test).

En la [Tabla 3](#) se muestra a modo de resumen los diferentes métodos con los cuales se puede evaluar la usabilidad.

Método	Tipo de usuario	Descripción
<b>Inspección</b>	Expertos	Miden el grado en que puede ser utilizado un sistema haciendo un estudio de su interfaz y aplicándole las métricas correspondientes.
<b>Indagación</b>	Realizados por Expertos y usuarios reales	Obtiene la información directamente desde los usuarios a través de la comunicación y respuestas a preguntas escritas.
<b>Test</b>	Conducidos por expertos y realizados por usuarios comunes.	Toman un prototipo del sistema y se lo proporcionan a diferentes usuarios para que estos lo utilicen y puedan aportar sus opiniones sobre el sistema y su desempeño.

Tabla 3 - Métodos para evaluar la usabilidad

Respecto a los métodos de inspección ( *Tabla 4* ), la evaluación Heurística es utilizada por expertos en usabilidad para evaluar la interfaz de aplicaciones (regularmente webs), no es para nada flexible ya que se deben seguir métricas que están ya definidas para realizar este tipo de evaluación, este método es uno de los más utilizados en el ámbito de la calidad. Las inspecciones de estándares al igual que las heurísticas son realizadas por expertos en los estándares a evaluar, se debe ser muy cuidadoso antes de escoger un estándar, ya que pueden ser muy específicos y no abarcar por completo las características del producto.

Métodos de Inspección	Etapas de implementación	Tipo de usuario	Objetivo
<b>Evaluación Heurística</b>	Diseño Implementación Lanzamiento (ideal)	Experto	Analizar la calidad de uso de una interfaz utilizando los diferentes principios heurísticos.
<b>Inspecciones formales de usabilidad</b>	Análisis de requisitos Diseño (ideal) Implementación	Inspectores	Descubrir defectos en el código.
<b>Inspecciones de estándares</b>	Diseño Implementación Lanzamiento	Experto	Inspeccionar la interfaz para determinar si cumple o no con las normas establecidas en cada caso.

*Tabla 4 - Comparación de los métodos de inspección*

La *Tabla 5* muestra de una manera más resumida los diferentes métodos de indagación para la recolección información con usuarios reales. Los más utilizados son la entrevista y el cuestionario. La entrevista permite la interacción entre el usuario y evaluador y podría afirmarse que más personal que el resto de métodos explicados.

El cuestionario es menos flexible que la entrevista pero puede llegar a recoger más datos ya que puede ser aplicado a un número mayor de personas de manera simultánea. Los grupos de discusión serían la mezcla de entrevistas y cuestionarios.

La *Tabla 6* muestra los métodos de test mencionados anteriormente. Pensado en voz alta es simple y económico y los usuarios no deben tener mucha experiencia. Tiene como problemas la represión por parte de los mismos usuarios al expresar sus ideas y cómo en verdad están utilizando el sistema.

Las medidas de las prestaciones abarcan un espectro más grande que los otros métodos, en este es obligatorio tener por lo menos un prototipo del

sistema y tareas enfocadas hacia los posibles problemas. El método del conductor es el más diferente de todos ya que el evaluador es el protagonista (por el tipo de usuarios que utiliza) y deberá guiar a los usuarios en las tareas a realizar. Pretende descubrir las necesidades en cuanto a documentación y uso.

Métodos de Indagación	Etapas de implementación	Tipo de usuario	Descripción
<b>Entrevistas</b>	Diseño Implementación Lanzamiento	Entrevistador Usuario real	Obtener datos a través de la conversación y respuestas a preguntas.
<b>Cuestionarios</b>	Diseño Implementación Lanzamiento (ideal)	Evaluador Usuario real	Que el encuestado responda a una lista escrita de preguntas que distribuye el evaluador.
<b>Grupos de discusión</b>	Diseño Implementación Lanzamiento (ideal)	Experto Usuarios e implicados	Discutir las características del Sistema.

Tabla 5 - Comparación métodos de indagación

Métodos de Test	Etapas de implementación	Tipo de usuario	Descripción
<b>Pensando en voz alta</b>	Diseño Implementación Lanzamiento	Usuarios potenciales Evaluadores	Los usuarios expresan sus opiniones a medida que usan el sistema.
<b>Del conductor</b>	Diseño Implementación Lanzamiento (ideal)	Evaluador Usuarios inexpertos	Los usuarios son guiados paso a paso por el evaluador.
<b>Medidas de las prestaciones</b>	Implementación Lanzamiento (ideal)	Usuarios e implicados	Pretende medir el rendimiento y la facilidad de uso.

Tabla 6 - Comparación métodos de test

De los métodos descritos se evaluará la usabilidad de la herramienta DPLfw utilizando una combinación de los métodos de indagación y test.

En el siguiente capítulo se establecerán con más detalles los métodos a utilizar y como serán utilizados para el desarrollo del experimento.

## *Capítulo 3: Evaluación de la Ingeniería del Dominio en DPLfw*

En este capítulo se describe de forma general cómo se aborda la evaluación a realizar, de acuerdo a los métodos revisados en la literatura sobre Calidad.

### **3.1. Requisitos para la evaluación**

Por ser la primera vez que se utiliza la herramienta (por personas ajenas a las involucradas en el desarrollo de la misma) la prueba ha sido tratada como un experimento, para el cual se han estudiado varias propuestas de autores como Pfleeger (Pfleeger, 1995), Jeff Rubin y Dana Chisnell (Chisnell, 2009) de como llevar a cabo un experimento. Un experimento es una “*Prueba o examen práctico que se realiza para probar la eficacia de una cosa o examinar sus propiedades*” (WordReference.com LLC). Dichas propuestas será expuestas a continuación:

❖ Según Pfleeger los pasos para llevar a cabo un experimento son:

**1. Concepción:** en esta etapa se debe determinar el objeto de estudio y definir las metas y los objetivos.

**2. Diseño:** se debe plantear la hipótesis que deseamos demostrar sobre el caso de estudio y que se va a realizar para comprobar dicha hipótesis. En esta parte del experimento también se establecen las personas que tendrán participación en el proceso.

**3. Preparación:** una vez claras las ideas se deben obtener los materiales necesarios y buscar los participantes.

**4. Ejecución:** Ya reunidos todos los elementos anteriores se procede a implementar lo que se ha planificado para obtener los resultados.

**5. Análisis:** con los resultados ya en mano se pasa a la etapa de interpretación, donde se tratara de obtener una respuesta más precisa sobre los resultados arrojados.

**6. Diseminación y toma de decisión:** llegada etapa los investigadores ya tienen respuestas claras y proceden a informar sobre los resultados obtenidos y los métodos utilizados para llegar a estos resultados.

- Pasos según Rubin y Chisnell:

**1. Desarrollar un plan de pruebas:** Se plantea el objetivo de la prueba, las preguntas que se van a utilizar y las características de los participantes. El plan también incluye generalmente los métodos y medidas que va a utilizar.

**2. Elegir un entorno de prueba:** Se determinará dónde se realizará la prueba y si serán grabadas las sesiones. Es bueno incluir estas logísticas en el plan de pruebas.

**3. Buscar y seleccionar a los participantes:** Tomando en cuenta los objetivos de la prueba y las características definidas de los participantes se deben seleccionar los mismos.

**4. Preparar los materiales de la prueba:** Guía o lista de control para asegurarse de que el moderador abarca todas las preguntas de investigación. En los materiales de prueba, incluir preguntas específicas, indicaciones para preguntas de seguimiento y preguntas de cierre e informativas que usted quiera hacer a cada participante.

**5. Conducción de las sesiones:** El moderador es el encargado de llevar a cabo las secciones, gestiona la seguridad y la comodidad de los participantes y se ocupa de los datos recogidos.

**6. Interactuar con los participantes y observadores:** Una vez finalizadas las secciones, hable con los participantes para obtener sus opiniones sobre la prueba. Además se debe incentivar a los participantes para que realicen preguntas al moderador. Se deben dar las gracias, compensar y despedirse.

**7. Analizar los datos y observaciones:** *“Lo que sabes al final de un test de usabilidad es lo que observó: Lo que su equipo vio y oyó. Cuando nos fijamos en esas observaciones en conjunto, el peso de la evidencia ayuda a*



*examinar por qué las cosas sucedieron. Después de generar estas teorías, los miembros del equipo pueden utilizar su experiencia para determinar cómo solucionar problemas de diseño. A continuación, puede implementar los cambios y probar sus teorías en otra prueba de usabilidad* (Chisnell, 2009).

**8. Crear conclusiones y recomendaciones:** Al finalizar estos pasos obtendrá una gran cantidad de datos, documentaciones y resultados que deberán ser explicados, ya sea en un informe o cualquier otro tipo de comunicación.

Analizados los diferentes autores se ha determinado que el procedimiento es casi el mismo. La diferencia consiste en la cantidad de pasos que utiliza cada uno, los autores con menor número de pasos lo que hacen es la unificación de varios pasos en uno y utilizan sinónimos para nombrarlos.

### **3.2. Estructura metodológica de la investigación**

Para el desarrollo del experimento se ha decidido utilizar el método de Jeff Rubin y Dana Chisnell. Dice Chisnell (Chisnell, 2009) que *“Lo Que Sea. Mientras implique observar a personas reales utilizando su diseño, son pruebas de usabilidad”*.

Según Insfran (Insfran, 2006) *“El objetivo de los test de usabilidad (pensar en voz alta, test en laboratorio, etc.) es incluir al usuario en el proceso de evaluación. Se trata de la técnica más habitual en los procesos de desarrollo Interacción Persona Ordenador (IPO). La premisa de esta técnica es que no se puede asegurar cuán usable es un producto software, sin antes probarlo con usuarios representativos llevando a cabo las tareas para las cuales el sistema ha sido diseñado”*.

Con las investigaciones realizadas y la necesidad de obtener resultados y opiniones de usuarios reales, (y además sustentada con la premisa anterior) se ha decidido evaluar la usabilidad de DPLfw combinando la técnica de test y la técnica de indagación. Cada uno de los pasos a utilizar serán detallados en el capítulo 4.

En la [Figura 24](#) se muestra el proceso de recolección de datos realizado para llevar a cabo el presente trabajo.



Figura 24 - Estructura metodológica de la investigación

1. Como primer paso se ha realizado un estudio exhaustivo sobre DPL y DPLfw. Con el objetivo de aprender sobre este nuevo concepto y las diferentes funcionalidades que posee la herramienta DPLfw. Fue un proceso exhaustivo, ya que los documentos referentes al tema son pocos.

De manera conjunta al estudio de DPL y DPLfw se han analizado los conceptos claves sobre calidad, gestión de la calidad y sus derivados ya que ambos temas eran totalmente desconocidos por la sustentante.

2. Como segundo paso se encuentra la etapa del diseño del experimento. En este paso se han realizado una serie de pruebas con la herramienta para la elaboración para aprender su funcionamiento y así poder elaborar una serie de prototipos que simulen los planes de emergencia de la UPV.

En esta misma fase se ha desarrollado un manual de usuario, el cual sirve de guía para la realización del experimento, ya que hasta el momento no existía ningún material escrito que permitiera a los usuarios aprender sobre el uso de la herramienta DPLfw. Una vez realizado el manual se han elaborado

los diferentes casos que deben realizar los participantes como parte del experimento.

Para evaluar los casos realizados y conocer las valoraciones de los participantes han sido diseñados tres cuestionarios, además se ha construido la página web [www.dplframework.tk](http://www.dplframework.tk) para dar soporte y poner la documentación pertinente a disposición de los participantes.

3. Una vez elaborados los documentos y colgados en la página web, la siguiente etapa abarca la puesta en marcha del experimento. En esta etapa los participantes realizan los casos planteados utilizando DPLfw y completan los formularios proporcionados.

4. En el análisis de los datos recolectados se han inspeccionado, transformados y clasificados los datos obtenidos, mediante el uso de técnicas diversas que serán expuestas más adelante.

5. Como último paso se ha realizado la redacción del análisis y de las conclusiones.

La *Figura 25* muestra los métodos que permiten evaluar la usabilidad de productos software. Los métodos / atributos marcados en verde (en ambas figuras) son los que se serán tomados en cuenta para la realización del experimento, mientras que los marcados en azul representan datos recolectados durante la fase de investigación pero que no serán implementados en este experimento.

De los métodos mencionados anteriormente serán utilizados los métodos de indagación y de test. Más específicamente en la parte de indagación será utilizado el cuestionario, mientras que de la parte de test serán utilizados el pensamiento en voz alta y la medida de las prestaciones. Se piensa que con estos métodos se pueden cumplir los objetivos planteados para evaluar la herramienta DPLfw: Ingeniería del Dominio.

Como complemento en la *Figura 26* se muestran los diferentes tipos de calidad con sus estándares y algunas de las características y atributos que se pueden medir. De la parte de indagación será utilizado el cuestionario, mientras que de la parte de test serán utilizados el pensamiento en voz alta y la medida de las prestaciones.

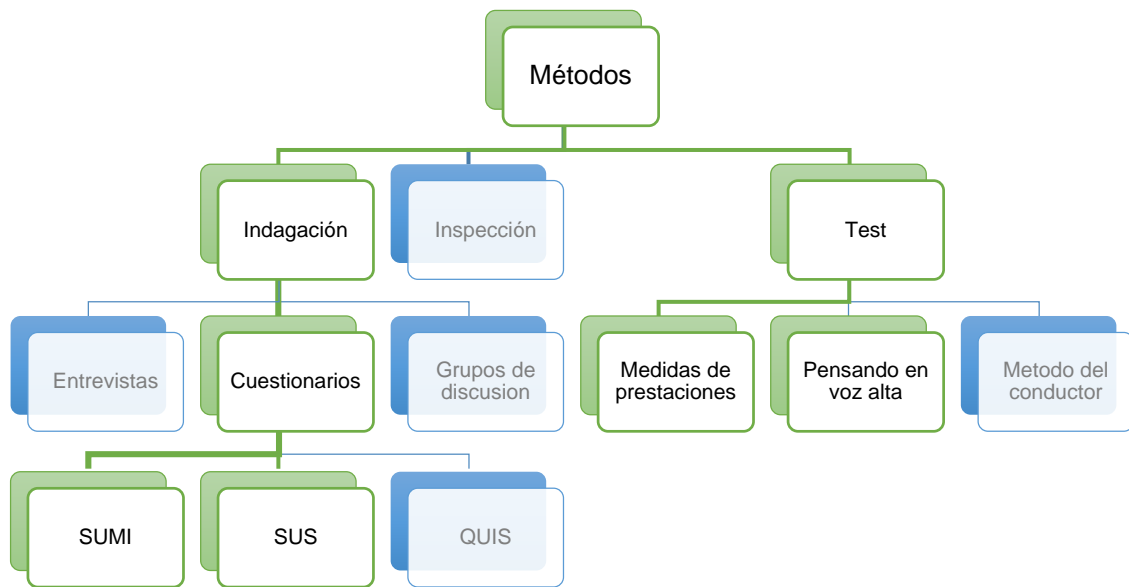


Figura 25 - Métodos a utilizar

Para el análisis, las preguntas de los cuestionarios serán clasificadas en grupos teniendo en cuenta las sub-características de usabilidad del estándar ISO/IEC 9126 (*Figura 16*) para la calidad del producto software. Estas sub-características (ISO 9126) son: Capacidad para ser entendido, capacidad para ser aprendido, capacidad para ser operado, capacidad de atracción.

Cada clasificación será evaluada utilizando estadística tradicional y la escala sumatoria de Likert. Debido a que los elementos Likert son regularmente afirmaciones esta escala será aplicada rigurosamente al cuestionario 2, mientras que los demás cuestionarios serán evaluados con la estadística tradicional. Los ítems del cuestionario 2 fueron elaboradas como una fusión de los cuestionarios SUMI y SUS.

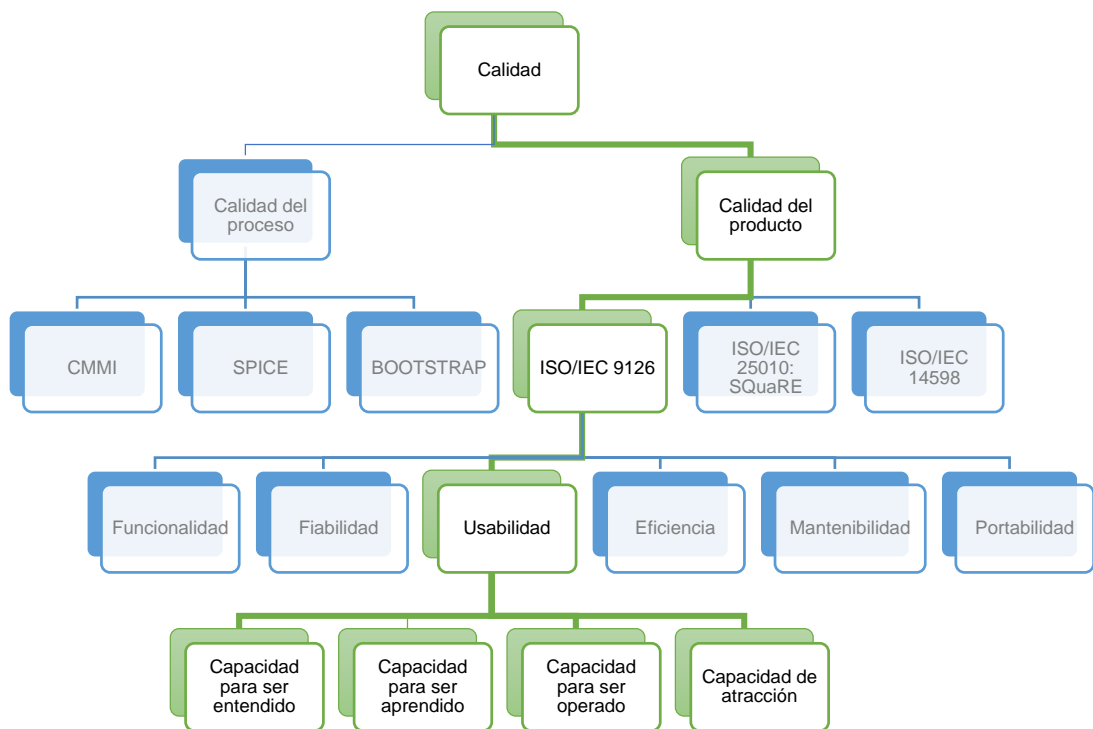


Figura 26 - Modelos de calidad a utilizar



## *Capítulo 4: Diseño e implementación del experimento*

En este capítulo se describe de manera detallada el diseño tomado en cuenta para la realización del experimento para la evaluación de DPL-DPLfw, y cómo se ha llevado a cabo su implementación, haciendo especial hincapié en el plan de pruebas y los materiales preparados.

### **4.1. Diseño**

El diseño del experimento se ha realizado siguiendo los pasos marcados por Rubin y Chisnell, ya explicados en el capítulo anterior. A continuación se describe cada uno de ellos:

#### **4.1.1. Desarrollo de un plan de pruebas**

Como objetivo principal se busca demostrar la usabilidad de DPL-DPLfw poniendo a usuarios reales a utilizar la herramienta DPLfw para que puedan emitir su valoración sobre dicha herramienta siguiendo el estándar ISO/IEC 9126.

Como caso de estudio se han seleccionado los Planes de Emergencia de la Universidad Politécnica de Valencia. Para lo cual serán propuestos una serie de casos o tareas que deberán realizar los participantes utilizando la herramienta DPLfw, con ayuda del manual de usuario y los instructores. En la realización de cada caso se le pedirá al participante que anote la hora de inicio y de finalización, para así poder medir los tiempos de realización de los mismos.

Para la evaluación, se desean participantes con/sin conocimiento sobre planes de emergencias, DPL y DPLfw. Serán definidos varios cuestionarios, los cuales permitirán recolectar datos acerca de la satisfacción de los usuarios.

#### **4.1.2. Elegir un entorno de prueba**

Las pruebas serán realizadas de dos maneras: pruebas grupales (medida de las prestaciones) las cuales serán llevadas a cabo en los laboratorios del DSIC de la UPV y pruebas individuales (pensando en voz alta) que serán realizadas fuera de la UPV. Para evitar que los participantes se sientan presionado o reprimidos ninguna de las sesiones serán grabadas, pero si se tomarán apuntes de las reacciones y opiniones de los participantes.

Las sesiones individuales tienen como propósito observar de manera minuciosa la interacción entre el participante y el programa, gestos, tiempo y opiniones, además de establecer una comunicación más directa con los participantes. Los participantes que realicen las pruebas de manera individual realizarán los mismos casos y responderán a las mismas preguntas que los participantes de las sesiones grupales, con la diferencia de que serán incentivados para que emitan sus opiniones de manera oral durante la prueba.

#### **4.1.3. Buscar y seleccionar a los participantes**

Los participantes serán seleccionados por estar cursando o haber cursado las asignaturas de Sistemas de Gestión de Emergencias del máster MITSS (Máster universitario en Ingeniería y Tecnología de Sistemas Software) y/o el Seminario de Ingeniería del Software 1 (IS1 – Ingeniería de Documentos) del máster MUISMFSI (Máster Universitario en Ingeniería del Software, Métodos Formales y Sistemas de Información).

También realizarán la prueba otros participantes no pertenecientes al área de la computación como una manera de demostrar que DPLfw puede ser útil en diferentes áreas y usuarios diferentes con o sin experiencia.

#### **4.1.4. Preparar los materiales de la prueba**

Como material se tendrá que preparar:

- a) Un prototipo del plan general de la UPV con DPLfw.
- b) Un documento con los casos a realizar por los participantes.
- c) Manual de usuario (ya que hasta el momento la herramienta DPLfw no cuenta con ningún material que explique cómo utilizar la herramienta).
- d) Cuestionarios para evaluar la satisfacción de los participantes.



- e) Página web que contenga la información necesaria acerca de DPL, DPLfw y los documentos para la realización del experimento.

#### **4.1.5. Conducción de las sesiones**

Las sesiones serán dirigidas por la sustentante, que realizará los roles de facilitadora y evaluadora cara a los participantes; y por la tutora que desempeñará el rol de observadora.

#### **4.1.6. Interactuar con los participantes y observadores**

Una vez finalizadas las secciones se realizará por parte de la facilitadora y la observadora un recuento (a modo de resumen) sobre la prueba, incentivando a los participantes para que realicen preguntas. Se deben dar las gracias, compensar y despedirse.

#### **4.1.7. Analizar los datos y observaciones**

Los datos obtenidos durante el experimento serán analizados por la evaluadora y presentados en el capítulo 5.

#### **4.1.8. Crear conclusiones y recomendaciones**

Al igual que el paso anterior, este paso servirá como un apartado del capítulo 5 (5.4) para que la evaluadora comente acerca de los resultados obtenidos y del cumplimiento o no de los objetivos. Además se plantearán algunas recomendaciones que servirán para continuar con el desarrollo de DPLfw.

### **4.2. Implementación**

A continuación se describe la puesta en marcha del experimento, especificando los detalles realizados en cada uno de los pasos mencionados anteriormente.

#### **4.2.1 Plan de pruebas**

Se han propuesto 6 casos, los cuales han sido realizados por los participantes utilizando la herramienta DPLfw, con ayuda del manual de usuario y los instructores.

**Caso 1:** Introduce a los participantes en el entorno DPL y DPLfw. En este paso, los participantes han creado una familia de documentos de planes de emergencia para la UPV, que previamente ha sido definida los evaluadores. Para ello, los participantes definen las diferentes características (de contenido y de tecnología) que soporta DPLfw con sus respectivos tipos (opcional, obligatoria y alternativa), además han establecido relaciones de restricción y realizaron cambios entre las características para probar las diferentes funcionalidades de la herramienta.

De forma más específica, los participantes han definido 16 características de contenido, 3 características de tecnología, 1 relación tipo *Requires* y 1 tipo *Excludes*. Una vez definidas las características los participantes han observado el modelo completo de la familia de documentos de planes de emergencia.

**Caso 2:** Su objetivo es la creación y conexión a un *Repositorio*. Durante este paso los participantes han creado un *Repositorio* local en el cual han definido 5 componentes de documento (*InfoElementos*) de tipo *texto* y 2 de tipo *imagen*. La información de estos *InfoElementos* fue proporcionada en los casos a realizar y fue obtenida de los diferentes planes de emergencia de la UPV, específicamente del plan director Campus de Vera y los planes de los edificios 1F (DSIC), 1G y 3P.

Cada *InfoElemento* ha sido creado siguiendo las especificaciones descritas en el documento, ya que los casos son consecutivos y muy específicos. Si estos son cambiados pueden alterar la manera en que se recuperan los datos y la información que muestre el documento final será distinta.

**Caso 3:** Se ha agrega un nuevo *Repositorio* virtual (ubicado en los servidores de la UPV), este *Repositorio* ha sido poblado por la evaluadora con más de 60 *InfoElementos* para hacer más completa la experiencia de los participantes. Los participantes han utilizado el proyecto *Planes UPV.zip* (el cual fue realizado como un prototipo por la evaluadora) que contiene un modelo de características más amplio que el definido por los participantes en los casos anteriores, este modelo contiene aproximadamente 42 características. Siguiendo las indicaciones los participantes han enlazado las características con los *InfoElementos* como se le ha indicado en el documento correspondiente.

**Caso 4:** Su objetivo es mostrar el soporte de DPL-DPLfw a los datos variables. En este caso los participantes trabajaron con la característica *Datos del titular*, la cual cubre los datos relativos a la persona encargada de crear y manejar el plan de los diferentes edificios. Los participantes han creado un nuevo *InfoElemento* en el cual han definido 6 variables: razón social, emplazamiento, localidad, código postal y teléfono y utilizarlas.

Luego de definir las variables en el *InfoElemento*, procedieron a enlazar la característica *Datos del titular* con el *InfoElemento* creado y a agregar las variables al modelo de características. Una vez hecho esto han definido las referencias correspondientes con cada una de las variables definidas.

**Caso 5:** En DPLfw también se pueden definir criterios. Los criterios recuperan el contenido de manera dinámica permitiendo al usuario establecer parámetros para la recuperación de *InfoElementos*. En este caso los participantes han creado 2 nuevos *InfoElementos*, estos no fueron enlazados con ninguna de las características. Una vez creados los *InfoElementos* los participantes han definido los criterios de búsqueda especificados en el documento.

**Caso 6:** Llegados a este caso, los participantes han definido la familia de documentos completa. En este caso han de observar detenidamente el modelo del prototipo (*Figura 27*) creado por la evaluadora para hacer un análisis y una comparación con el modelo creado por ellos, este modelo simula de manera más detallada el plan de emergencia de la UPV.

El documento concreto que se ha utilizado en el experimento se encuentra en el [anexo I](#).

#### 4.2.2 Entorno de prueba

Para la realización de la prueba se instaló DPLfw, según los pasos descritos en el manual de instalación. Los requisitos para su instalación son: Eclipse SDK v3.7, el cliente DPLfw en su versión 0.6.3, el servidor CDO y la versión 8.4 de postgresSQL (con su configuración por defecto).

Según la selección de los participantes las pruebas se realizaban en un entorno o en otro. Las grupales fueron llevadas a cabo en el laboratorio del máster MITSS y las individuales en casa de la evaluadora, es por esto que los programas mencionados anteriormente han sido instalados en los

ordenadores del laboratorio y en los ordenadores personales de la evaluadora y algunos de los participantes.

### 4.2.3 Los participantes

El experimento ha sido realizado por 17 participantes (6 femeninas y 11 masculinos), de los cuales el 11.8% (2 participantes) está entre los 28-25 años, mientras que la gran mayoría (82.4 %, 14 participantes) se encuentra entre los 26-35 años, solo uno (1) de los participantes encaja en la categoría de 36-45 años.



Figura 27 - Modelo Planes de Emergencia UPV

#### 4.2.4 Materiales de la prueba

**Prototipos:** Se han construido varios prototipos (modelos de características) utilizando como base el plan director de emergencia de la UPV, planes de los edificios 1F, 1G y 3P y la herramienta DPLfw. Los prototipos están disponibles en la página web creada para el experimento, los usuarios los han descargado e importado utilizando eclipse.

**Casos a realizar:** Como material físico se les ha proporcionado a los participantes la guía de los casos a realizar [Anexo I](#). Este material indica al participante los casos que deben realizar y el orden en que deben ser realizados. En este material los participantes tomaron los apuntes necesarios para completar el cuestionario.

**Manual de Usuario:** Hasta el momento la herramienta DPLfw no contaba con ningún material que sirviera de apoyo para su utilización, como parte de este trabajo se ha elaborado un manual de usuario el cual se encuentra en el [Anexo II](#) que sirvió para guiar a los participantes a realizar los casos asignados. Este manual servirá para pruebas futuras y quedara a disposición del grupo ISSI.

**Cuestionarios:** Se han aplicado tres cuestionarios, los cuales se detallan en el [Anexo III](#).

- a) El primero (Trabajando con DPL - Ingeniería del Dominio) compuesto por preguntas elaboradas por los evaluadores relacionadas con entendimiento y uso de DPL.
- b) El segundo (Valoración general de DPLfw: Ingeniería Del Dominio) formado por algunos ítems de los cuestionario SUMI y SUS.
- c) Y un último cuestionario (Aplicando tus conocimientos sobre DPL- Ingeniería Del Dominio) que contiene preguntas para evaluar lo aprendido y establecer algunas comparaciones entre los procesos de DPL. Este cuestionario fue aplicado en la última sesión del experimento.

Dichos cuestionarios han sido elaborados utilizando la herramienta google docs por su facilidad para el manejo de información obtenida mediante cuestionarios. Los cuestionarios están disponibles en la página web (ver [Figura 28](#)) y en el siguiente enlace <http://goo.gl/forms/WRonjSdhCQ> (ver [Figura 29](#)).

Finalizados los casos, los participantes han completado los diferentes cuestionarios. Al igual que los cuestionarios el resto de los documentos se encuentran disponibles en la página web construida por los evaluadores, la cual actualmente se encuentra alojada en [www.dplframework.tk](http://www.dplframework.tk) (Figura 30) con miras a ser cambiada a la página oficial [www.dpl.dsic.upv.es](http://www.dpl.dsic.upv.es).

The screenshot displays a web browser window with the URL [dplframework.tk/recursos/cuestionarios/evaluacion/](http://dplframework.tk/recursos/cuestionarios/evaluacion/). The page header shows the date 'Tuesday, April 14 2015' and the site name 'DPL DSIC Grupo Ingeniería del Software y Sistemas de Información Universitat Politècnica de València'. The main content area is titled 'DPLFW' and features a complex flowchart illustrating the system's architecture. This architecture is divided into three primary domains: 'Domain Engineering', 'Organization Modeling', and 'Application Engineering'. 'Domain Engineering' involves a 'Domain Engineer' who uses a 'Component Editor' to define 'Feature definition' and 'Document component definition', which are then stored in a 'Repository'. 'Organization Modeling' involves an 'Organization Manager' who uses a 'Credentials Manager' and an 'Organization editor' to manage organizational data. 'Application Engineering' involves 'Users' providing 'Data input' to a 'Document Generator' which produces a 'Final Document'. The process also includes a 'Validation Module', a 'Configuration editor', a 'Workflow editor', and 'Custom Document Editors'. A 'Document Engineer' is also shown interacting with the 'Configuration editor' and 'Workflow editor'. The flowchart uses arrows to show the flow of data and components between these various tools and modules. Below the diagram is a navigation menu with links for 'Ingeniería Del Dominio', 'Modelo Organizacional', 'Ingeniería De Aplicación', 'Recursos', and 'Contacto'. The main content area is titled 'EVALUACIÓN' and contains the following text:   
**LINK CUESTIONARIO – INGENIERÍA DEL DOMINIO**  
Llenar cuestionario - Ingeniería del Dominio  
**LINK CUESTIONARIO – INGENIERÍA DE APLICACIÓN**  
Llenar cuestionario - Ingeniería de Aplicación  
**CUESTIONARIO – INGENIERÍA DEL DOMINIO**  
**EVALUACIÓN**  
**“Evaluación de la herramienta DPLfw: Ingeniería del Dominio”**  
**Cuestionario para evaluar la satisfacción del Usuario**  
Se plantean dos cuestionarios con una serie de preguntas que deberán ser respondidas con la mayor sinceridad posible. Se desea conocer, con un elevado nivel de detalle, la facilidad de uso que presenta el producto y el nivel de eficacia, eficiencia y satisfacción que produce en el usuario.

Figura 28 - Acceso a cuestionarios



Cuestionario para evaluar la satisfacción del usuario (DPLfw - Ingeniería del Dominio)

Se plantean dos cuestionarios con una serie de preguntas que deberán ser respondidas con la mayor sinceridad posible. Se desea conocer, con un elevado nivel de detalle, la facilidad de uso que presenta el producto y el nivel de eficacia, eficiencia y satisfacción que produce en el usuario.

Estos cuestionario junto con las actividades realizadas forman parte del Trabajo de Fin de Máster titulado "Evaluación de la herramienta DPLfw: Ingeniería del Dominio."

"Duración aproximada 10 minutos"

\* Required

Nombre \*

Sexo \*

Edad \*

Hora de inicio de la actividad: \*

Continue »

12% completed

Figura 29 - Inicio del cuestionario



Figura 30 - Página web dplframework.tk

#### 4.2.5 Conducción de las sesiones

La sesión principal fue llevada a cabo el lunes 02 de marzo a las 19:00 en los laboratorios del DSIC. La bienvenida y explicación de la prueba fueron realizadas por la tutora del trabajo (profesora de las asignaturas Sistemas de Gestión de Emergencias e IS-1: Ingeniería de Documentos y observadora) la cual ha explicado de manera clara y precisa los objetivos de DPL y los diferentes procesos que lo componen, también explicó que la prueba formaba parte de este TFM. El soporte a los participantes fue dado por la evaluadora (quien presenta el trabajo).

Las sesiones individuales (2 sesiones) fueron realizadas en casa de la evaluadora los días 3 y 4 de marzo entre las 18:30 y las 21:00 horas. En estas sesiones la evaluadora fue la encargada de conducir la mayor parte de la sesión, realizar la bienvenida y la explicación a los participantes, además de servir de soporte en las preguntas por parte de los participantes.



Un participante de la sesión grupal acompañó a la evaluadora como observador de la prueba. En ninguno de los casos las sesiones han sido grabadas, pero sí se han tomado notas como complemento para su posterior análisis.

#### **4.2.6 Interactuar con los participantes y observadores**

Durante la sesión grupal la evaluadora interactuó con varios de los participantes y observadores, explicándole conceptos desconocidos y respondiendo a las preguntas realizadas. Una vez finalizadas las sesiones y a medida que iban terminando la prueba la evaluadora pudo interactuar de manera más personal con algunos de los participantes, los cuales emitieron sus opiniones acerca de los casos realizados y del concepto DPL como tal.

Los pasos finales (Analizar los datos, observaciones, conclusiones y recomendaciones) forman parte del capítulo 5 de este trabajo.



## Capítulo 5. Análisis de los resultados

Este capítulo tiene como objetivo presentar el análisis de los datos recogidos durante las sesiones del experimento. En primer lugar se analizarán los tiempos invertidos por los participantes en la realización de los casos propuestos. En segundo lugar serán detallados los aspectos tomados en cuenta para la división de los ítems de los cuestionarios. En tercer lugar se ofrece una valoración más general utilizando la escala SUS y por último, se muestran las conclusiones y recomendaciones del experimento.

### 5.1 Tiempos registrados

La *Tabla 7* muestra el tiempo que se tomaron los 17 participantes para realizar cada uno de los casos planteados. Si obviamos los tiempos del participante número 15 por ser considerada experta en DPLfw, se podría decir que los tiempos son aceptables, ya que la mayor parte de los participantes realizaron tiempos cercanos a la media en los diferentes casos.

Participante	Duración (minutos)					
	Caso1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
1	21	13	16	11	6	8
2	13	17	14	11	7	5
3	15	18	16	10	8	4
4	14	18	27	12	8	5
5	17	27	21	12	10	9
6	17	15	19	18	12	3
7	10	14	29	6	8	12
8	21	14	27	10	11	2
9	22	25	10	22	15	30
10	26	41	23	22	1	4
11	23	17	41	17	9	10
12	24	18	17	12	8	6
13	33	25	18	17	14	0
14	20	9	14	14	6	5
15	6	10	5	6	4	3
16	12	15	18	12	8	5
17	10	15	16	10	8	5
<b>MEDIA</b>	17.9	18.3	19.5	13.1	8.4	6.8
<b>MEDIANA</b>	17	17	18	12	8	5
<b>MODA</b>	21	18	16	12	8	5

Tabla 7 - Duración de los casos

Las variaciones se deben al tiempo que utilizaron para analizar y leer las instrucciones, los tiempos menores son de usuarios que realizaron los casos de una manera más intuitiva sin la necesidad constante de revisar el manual de usuario. Los tiempos más altos pertenecen a los usuarios a los usuarios que nunca habían trabajado con Planes de Emergencias ni Ingeniería de Documentos.

De los casos planteados los participantes presentaron mayor dificultad para realizar el caso 3, más específicamente el enlace de *InfoElementos* y en el caso 4 el enlace de variables. Esta dificultad se debe a que en la búsqueda se debe saber el nombre del *InfoElementos* o *Variable* y escribirse tal cual fue definido, tomando en cuenta mayúscula, tilde y espacio. Esto resulta problemático ya que no todos los *InfoElementos* fueron definidos por los participantes.

El caso 3, los tiempos fueron más elevados, llegando en algunos casos a 41 minutos tiempo que excede al doble de la media que es 19.5 minutos. Sin embargo, en el caso 4 el tiempo medio fue de 13.1 minutos, llegando a ser el 3º más bajo de toda la tabla pero donde los participantes demostraron tener más dificultad. Los tiempos del caso 2 son más elevados (18.3 minutos), pero se debe a la habilidad de los participantes para la introducción del contenido.

## 5.2 Usabilidad basada en ISO

Los cuestionarios serán explicados teniendo en cuenta las siguientes características de usabilidad de la ISO 9126: Capacidad para ser entendido, capacidad para ser aprendido, capacidad para ser operado, capacidad de atracción.

### 5.2.1 Capacidad para ser entendido

“*Capacidad del producto software que permite al usuario entender si el software es adecuado y cómo puede ser usado para unas tareas o condiciones de uso particulares*”. Dentro de este grupo se han clasificado las preguntas mostradas en [Tabla 8](#).

Con las respuestas computadas en esta categoría (capacidad para ser entendido), los participantes concuerdan en que los conceptos *Document Product Lines* (DPL) y DPLfw son claramente entendidos, tanto así que en las

preguntas 1,2,3,4,6,7,8,9 la valoración “Totalmente de Acuerdo” obtuvo la mayor cantidad de votos. Las puntuaciones “En desacuerdo” y “Totalmente en desacuerdo” obtuvieron el menor número de votos, tanto así que con el análisis individual de los participantes solo dos ofrecieron puntos “En desacuerdo” unificando estos dos criterios mediante los métodos estadísticos más comunes media, mediana y moda.

Prefijo	Cuestión	Cuestionario de origen
Q1	¿Entiendes el concepto de familia de documentos?	1
Q2	¿Entiendes que es un <i>InfoElemento</i> ?	1
Q3	¿El concepto de <i>InfoElemento</i> refleja adecuadamente la reutilización de contenidos en familias de documentos?	1
Q4	¿Entiendes el concepto de Repositorio utilizado en DPLfw?	1
Q5	¿Podría DPLfw hacer las tareas que realiza sin un Repositorio?	1
Q6	¿Entiendes lo que significa una relación “ <i>Requires</i> ” entre CDFs al definir un modelo de características (DFM)?	1
Q7	¿Entiendes lo que significa una relación “ <i>Excludes</i> ” entre CDFs al definir un modelo de características (DFM)?	1
Q8	¿Entiendes el concepto de datos variables en una familia de documentos?	1
Q9	¿Entiendes el concepto de recuperación dinámica de <i>InfoElementos</i> (representado como criterios)?	1
Q10	¿Te resulta sencillo cómo se agregan los criterios en DPLfw?	1

Tabla 8 - Cuestiones capacidad para ser entendido 1/2

El participante que proporcionó más valoraciones “En desacuerdo” fue uno de los participantes que se integró a la sesión del experimento después de haber iniciado la explicación por parte de la profesora/observadora, también se considera como el participante que más ayuda solicitó a la hora de la creación de los casos.

De este grupo de preguntas, la que resultó con más puntuaciones neutrales fue la relacionada con que si DPLfw puede trabajar sin un repositorio, estas repuestas son confusas ya que la mayoría de los participantes contestaron que entendían el concepto de repositorio.

Como una manera de hacer más manejables los datos y dar una valoración más general se ha decidido unificar las puntuaciones para crear una escala con tres valoraciones. Se han unificado las respuestas totalmente de acuerdo con de acuerdo quedando ahora como una sola clasificación

denominada “De acuerdo”, de igual manera han sido unificadas las valoraciones totalmente en desacuerdo y en desacuerdo para formar la valoración “En desacuerdo”, quedando como en la [Tabla 9](#).

Capacidad para ser entendido											
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	% Total
<b>De acuerdo</b>	15	15	15	16	14	14	14	14	13	16	
<b>Neutro</b>	2	1	1	1	3	2	3	3	4	0	
<b>Desacuerdo</b>	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	
<b>% de acuerdo</b>	88.24	88.24	88.24	94.12	82.35	82.35	82.35	82.35	76.47	94.12	85.88
<b>% neutro</b>	11.76	5.88	5.88	5.88	17.65	11.76	17.65	17.65	23.53	0.00	11.76
<b>% desacuerdo</b>	0.00	5.88	5.88	0.00	0.00	5.88	0.00	0.00	0.00	5.88	2.35

Tabla 9 – Resumen de valoración para ser entendido

En esta misma categoría existen preguntas que no fueron incluidas en las tablas anteriores debido a que no poseen el mismo formato de respuesta, son preguntas abiertas pertenecientes al cuestionario 3 (aplicando tus conocimientos sobre DPL) que los participantes respondieron en la última sesión de la prueba. Estas preguntas se muestran en la [Tabla 10](#).

Prefijo	Cuestion	Cuestionario de origen
<b>Q1</b>	¿Qué entiendes por DPL?	3
<b>Q2</b>	¿Qué aporta DPL?	3
<b>Q3</b>	¿En qué actividades utilizarías DPL?	3
<b>Q4</b>	¿Cuál de los dos procesos de DPL te ha resultado más complejo?	3

Tabla 10 - Cuestiones capacidad para ser entendido 2/2

Estas preguntas lo que hacen es confirmar que los participantes han entendido los conceptos. Sus respuestas están acorde con las funcionalidades de DPL, ya que de una manera u otra han utilizado las palabras variabilidad, reutilización y generación automática que son los términos que mejor definen lo que es DPL.

En términos generales y descritos en la [Tabla 11](#) el 85.89% de los participantes está de acuerdo en que los conceptos que engloba DPL se entienden de manera clara, mientras que solo el 2.35 % está en desacuerdo, dejando esto en evidencia que la mayoría de los participantes aprendieron los términos que definen *Document Product Line*. Esta puntuación favorece tanto

a DPL como a DPLfw para usos futuros, ya sea a través de los casos realizados, el manual de usuario o para utilizar en otros experimentos.

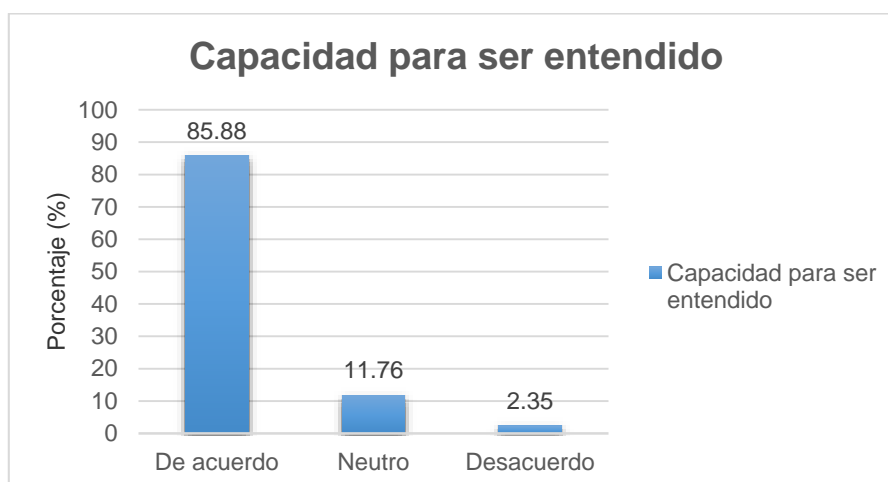


Tabla 11 – Valoración general (Capacidad para ser entendido)

En cuanto a conocimiento de otras herramientas con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con DPLfw salieron a relucir DDF, Alfesco, Atlas, Office, Latex, CMS's como Drupal, Wordpress. Se debe tener en cuenta que no hay una herramienta que realice las mismas cosas que DPL, las mencionadas trabajan uno de las partes que trabaja DPL, pero no todas ni de la misma manera.

### 5.2.2 Capacidad para ser aprendido

“Capacidad del producto software que permite al usuario aprender sobre su aplicación”. Esta categoría está compuesta por las cuestiones expuestas en la [Tabla 12](#).

Prefijo	Cuestión	Cuestionario de origen
Q1	¿Una vez vista la estructura de un plan de emergencia y cómo se ha representado en un modelo de características (DFM), te sería fácil identificar las <i>Content Document Features</i> (CDFs) de otra familia de documentos?	1
Q2	¿Le ves alguna utilidad a la relación “ <i>Requires</i> ”?	1
Q3	¿Le ves alguna utilidad a la relación “ <i>Excludes</i> ”?	1
Q4	¿Le ves utilidad a la definición de variables en DPLfw?	1
Q5	¿Te parece útil que se puedan recuperar <i>InfoElementos</i> dinámicamente, en tiempo de generación del documento?	1
Q6	Has trabajado con modelos de características pequeños, pero has analizado uno de tamaño mediano (Planes de Emergencia UPV), ¿crees que sería factible el uso para documentos muchos más grandes?	1

<b>Q7</b>	¿La documentación de DPLfw es lo suficientemente informativa para la realización de los casos?	1
<b>Q8</b>	Imagino que la mayoría de los usuarios (como ingenieros del dominio) aprenderían muy rápidamente a utilizar el sistema.	1
<b>Q9</b>	Necesito aprender muchas cosas antes de manejarlo en el sistema.	2
<b>Q10</b>	Puedo usarlo sin instrucciones escritas	2

Tabla 12 - Cuestiones capacidad para ser aprendido

Si se le aplica la técnica anterior a esta categoría se puede decir que los porcentajes “de acuerdo” son muy cercanos. Esto demuestra que los participantes han podido interpretar y entender las aclaraciones y documentos suministrados.

La [Tabla 13](#) muestra las repuestas por preguntas de los participantes con la nueva clasificación de tres ítems. La mayoría de estos valores están por encima de la media dejando bien parado a DPLfw, sin embargo todavía le falta mejorar. Según la percepción de la evaluadora, si los participantes hubiesen tenido más tiempo para familiarizarse con los conceptos estos porcentajes fueran más altos.

Capacidad para ser aprendido										
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
<b>De acuerdo</b>	16	15	14	15	16	12	14	15	10	3
<b>Neutro</b>	1	2	2	2	1	2	1	1	2	6
<b>Desacuerdo</b>	0	0	1	0	0	3	2	1	5	8
<b>% de acuerdo</b>	94.12	88.24	82.4	88.24	94.12	70.59	82.35	88.24	58.82	17.65
<b>% neutro</b>	5.88	11.76	11.8	11.76	5.88	11.76	5.88	5.88	11.76	35.29
<b>% desacuerdo</b>	0	0.00	5.88	0	0	17.65	11.8	5.88	29.42	47.06

Tabla 13 - Resumen de valoración para ser aprendido

En la [Tabla 14](#) se muestra el porcentaje general de la categoría “Capacidad para ser aprendido” donde el 76.47% de los participantes está de acuerdo en que DPLfw es útil y el 94.12% podría identificar las características de contenido con facilidad.

Otras preguntas no incluidas en la lista anterior, pero pertenecientes a esta categoría muestran que el 50% de los participantes se sienten en la capacidad de definir familias de documentos completas sin la ayuda de un evaluador y que la única manera que conocen ninguna otra herramienta para agregar variabilidad en los documentos. Se les preguntó que si no tuvieran la herramienta como agregarían datos variables a una familia de documentos y las respuestas fueron “no lo sé” y “de forma manual”, es decir que el concepto es totalmente nuevo para los participantes.



Una vez los participantes realizaron los casos relacionados con estas preguntas no surgió ningún tipo de inconveniente, tanto así que aproximadamente el 80% no solicitó ayuda para definir las diferentes relaciones en el modelo.

Capacidad para ser aprendido										
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
<b>De acuerdo</b>	16	15	14	15	16	12	14	15	10	3
<b>Neutro</b>	1	2	2	2	1	2	1	1	2	6
<b>Desacuerdo</b>	0	0	1	0	0	3	2	1	5	8
<b>% de acuerdo</b>	94.12	88.24	82.4	88.24	94.12	70.59	82.35	88.24	58.82	17.65
<b>% neutro</b>	5.88	11.76	11.8	11.76	5.88	11.76	5.88	5.88	11.76	35.29
<b>% desacuerdo</b>	0	0.00	5.88	0	0	17.65	11.8	5.88	29.42	47.06

Tabla 13 - Resumen de valoración para ser aprendido

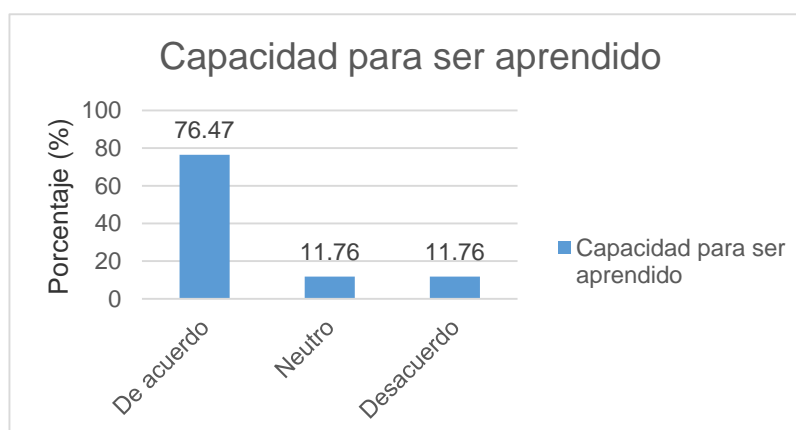


Tabla 14 - Valoración general (Capacidad para ser aprendido)

### 5.2.3 Capacidad para ser operado

“Capacidad del producto software que permite al usuario operarlo y controlarlo”. Para esta categoría se han seleccionado las cuestiones mostradas en la [Tabla 15](#).

Esta es una de las categorías más importante, ya que si los participantes no pueden utilizar la herramienta DPLfw de manera satisfactoria dicha herramienta no tendrá éxito en próximos usos y publicaciones.

En la [Tabla 16](#) se muestra que los participantes se sienten más cómodos definiendo *InfoElementos* que enlazándolos, ya que la forma de búsqueda les parecía algo complejo. En la versión actual de DPLfw, los *InfoElementos* deben ser buscados por su nombre y es sensitivo a mayúsculas y minúsculas, lo cual

complica el proceso de enlace cuando no se tiene el nombre concreto del *InfoElemento*. Los participantes han propuesto que modifique la manera de búsqueda de la siguiente manera: que no tome en cuenta las mayúsculas, acentos, que se implemente un visor de *infoElementos* o algo similar a *typehead.js*.

Prefijo	Cuestion	Cuestionario de origen
Q1	¿La manera de definir los <i>InfoElementos</i> con el editor de componentes, te resulta cómoda?	1
Q2	¿La manera de buscar <i>InfoElementos</i> para enlazarlos con las CDFs te parece la más adecuada?	1
Q3	¿Te resulta sencillo cómo se agregan las variables en DPLfw?	1
Q4	¿Cada vez que cometo un error al utilizar el sistema, el sistema se recupera fácil y rápidamente?	1
Q5	¿Crees que tu conocimiento en Eclipse ha influido en el desarrollo de desarrollo de los casos con DPLfw?	1
Q6	Encontré el sistema innecesariamente complejo.	2
Q7	Pensé que era fácil utilizar el sistema.	2
Q8	¿Tuve que solicitar asistencia para su manejo reiteradas veces?	2
Q9	¿Se ha detenido inesperadamente en algún momento?	2

Tabla 15 - Cuestiones capacidad para ser operado

En primera instancia el 52.94% de los participantes especulaban que la herramienta era fácil de utilizar, sin embargo una vez realizados los casos este pensamiento cambió. El 58.82% de los participantes encuentran que el uso de la herramienta es algo complejo y que se pueden integrar mejor las funciones.

Analizando la pregunta número 8 (Q8) la cual hace referencia a si los participantes solicitaron asistencia para manejar la herramienta reiteradas veces, en la [Tabla 16](#) se puede ver que los participantes han respondido que no han solicitado ayuda, pero la realidad es que todos los participantes solicitaron ayuda varias veces durante las sesiones.

En la [Tabla 17](#) se muestra el porcentaje general en cuanto a la categoría de tres items. Las puntuaciones en esta categoría son bajas, solo el 47.71% de los participantes piensa que la herramienta es fácil de utilizar o controlar. Los participantes dicen que es fácil de aprender, el 47.06% piensa que es necesario utilizar el manual de usuario para utilizar la herramienta.

Capacidad para ser operado									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
De acuerdo	11	8	12	5	4	10	9	3	11
Neutro	5	4	4	8	4	2	3	1	4
Desacuerdo	1	5	1	4	9	5	5	13	2
% de acuerdo	64.71	47.06	70.59	29.41	23.53	58.82	52.94	17.65	64.71
% neutro	29.41	23.53	23.53	47.06	23.53	11.76	17.65	5.88	23.53
% desacuerdo	5.88	29.41	5.88	23.53	52.94	29.41	29.41	76.47	11.76

Tabla 16 - Valoración general (Capacidad para ser operado)

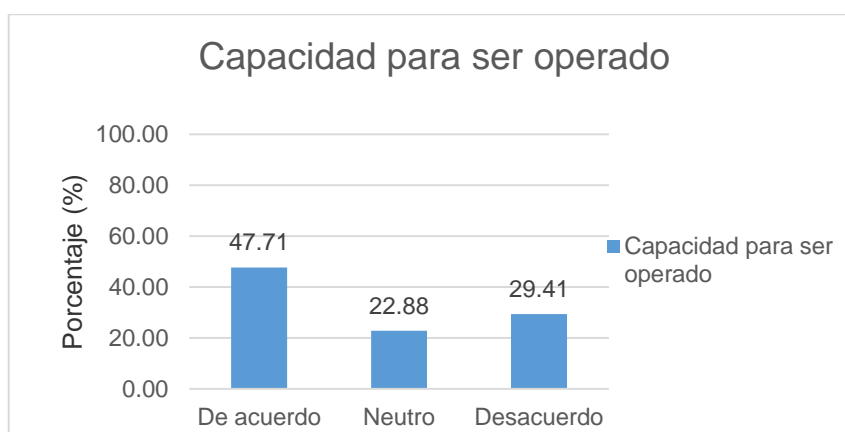


Tabla 17 - Resumen capacidad para ser operado

#### 5.2.4 Capacidad de atracción

“Capacidad del producto software para ser atractivo al usuario”. En esta categoría se analizarán las cuestiones mostradas en la [Tabla 18](#).

La [Tabla 19](#) muestra las respuestas de los participantes a las primeras 4 preguntas de esta categoría. El 64.71% de los participantes dicen que si la herramienta estuviera ya disponible se la recomendarían a colegas para futuras pruebas. El porcentaje es bajo, sin embargo en las interacciones con la evaluadora los participantes expresaron que el objetivo de la herramienta es bastante bueno y los resultados son aceptables, pero que todavía le faltan algunos detalles que mejorar. Esto último se puede comprobar ya el porcentaje de participantes en desacuerdo no es tan alto, es decir que los participantes han decidido quedar en una posición neutra que va acorde con sus ideas.

En cuanto a la utilización el 23.53% ha expresado que no le gustaría utilizar este sistema de manera frecuente, en el motivo dicen que las funciones están muy dispersas y a veces algo difíciles de recordar. Algunos de los

cambios sugeridos por los participantes son: una interfaz más amigable, opciones de presentación (layout) y que las opciones deberían estar más integradas ya que hay procesos que deberían ser transparentes para el usuario.

Prefijo	Cuestion	Cuestionario de origen
Q1	Creo que me gustará utilizar con frecuencia este sistema.	2
Q2	Me sentí muy cómodo en el manejo del sistema.	2
Q3	Encontré las diversas funciones del sistema bastante bien integradas. ¿Qué es lo que más te ha gustado?	2
Q4	¿Merece la pena el esfuerzo de crear modelos de características?	3
Q5	Si pudieras hacer algún cambio en el proceso de construcción y generación de documentos ¿cuál sería?	3
Q6	¿Qué es lo que menos te ha gustado?	1
Q7	¿Qué es lo que más te ha gustado?	1
Q7	¿En cuales actividades utilizarías DPL?	1
Q8	¿Cuál de los dos procesos de DPL te ha resultado más complejo?	3

Tabla 18 - Cuestiones capacidad de atracción

Al final de las sesiones se les ha preguntado si creen que merece la pena todo el esfuerzo que conlleva la parte de la ingeniería del dominio y el 100% de los participantes ha contestado que sí. El motivo más popular fue porque facilita la generación de documentos y una vez realizado el modelo de características que representa la familia de documentos, puede servir para muchas otras versiones de documentos. Esta funcionalidad fue puesta en práctica por los participantes en la segunda parte del experimento, cuyos resultados se mostrarán en el TFM “Evaluación de la herramienta DPLfw: Ingeniería de la Aplicación.

Capacidad de atracción				
	Q1	Q2	Q3	Q4
<b>De acuerdo</b>	11	9	11	10
<b>neutro</b>	4	4	4	4
<b>Desacuerdo</b>	2	4	2	3
<b>% de acuerdo</b>	64.71	52.94	64.71	58.82
<b>% neutro</b>	23.53	23.53	23.53	23.53
<b>% desacuerdo</b>	11.76	23.53	11.76	17.65

Tabla 19 - Resumen capacidad de atracción

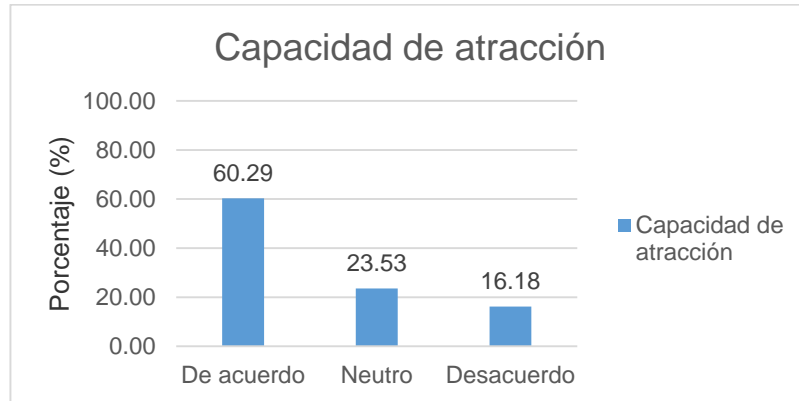


Tabla 20 - Valoración general (Capacidad de atracción)

El 73.33% ha dicho que la fase de ingeniería del dominio le ha resultado más compleja ya que fue la primera en realizar, requiere mayor recopilación de información, más configuración, hay que tener en cuenta más características.

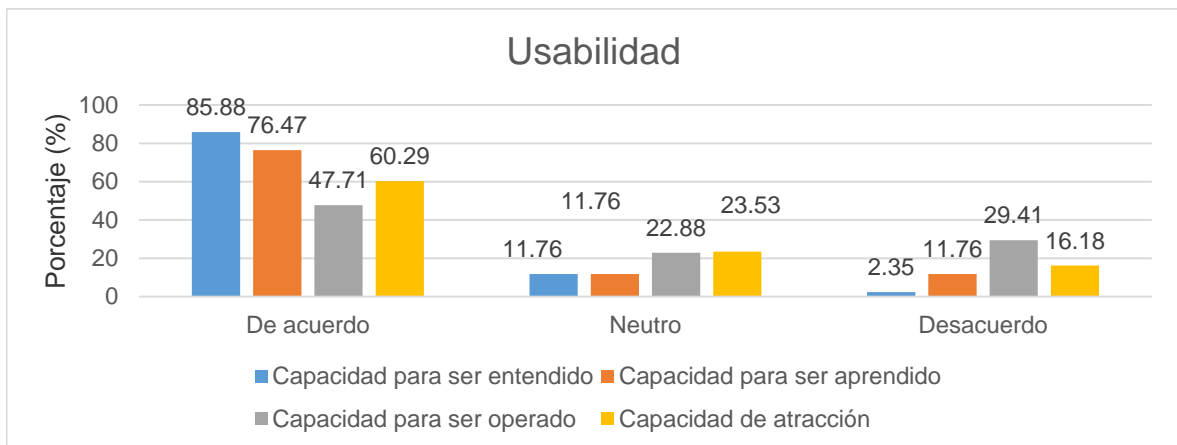


Tabla 21 - Resumen características de usabilidad

La [Tabla 20](#) muestra que en general al 60.29% de los participantes DPLfw le resulta atractivo.

A manera de resumen la [Tabla 21](#) muestran los porcentajes generales en base a las sub-características de usabilidad.

### 5.3 Valoración general de la usabilidad

Como una manera general de cuantificar el grado usabilidad de la herramienta se ha seleccionado el cuestionario 2 para ser evaluado con la escala de Likert, debido a que las preguntas son una fusión de los cuestionarios SUMI y SUS y por ende cumplen con los requisitos de esta

escala. Las preguntas que serán utilizadas para esta evaluación se muestran en la *Tabla 22*.

En la *Tabla 24* se muestran los resultados ya invertidos de todos los participantes, donde las preguntas estas representadas como Q y los participantes como P. Los rangos son representados como 1 “completamente de acuerdo” y 5 “completamente en desacuerdo”.

La puntuación que recibe la herramienta DPLfw en la escala SUS es de 60 sobre 100. Solo 6 de los participantes han obtenido resultados por debajo de calificación media, sin embargo en cuanto a la satisfacción los usuarios expresaron que tanto están satisfechos con la herramienta y el concepto de DPL por su sencillez y facilidad de uso. En *Tabla 23* aparecen las valoraciones SUS de cada uno de los participantes. Esta calificación puede mejorar con la aplicación de un nuevo experimento y proporcionando mayor información a los participantes.

Prefijo	Cuestión	Cuestionario de origen
Q1	Creo que me gustará utilizar con frecuencia este sistema.	2
Q2	Encontré el sistema innecesariamente complejo.	2
Q3	Pensé que era fácil utilizar el sistema.	2
Q4	Tuve que solicitar asistencia para su manejo reiteradas veces	2
Q5	Encontré las diversas funciones del sistema bastante bien integradas.	2
Q6	Se ha detenido inesperadamente en algún momento	2
Q7	Imagino que la mayoría de los usuarios (como ingenieros del dominio) aprenderían muy rápidamente a utilizar el sistema.	2
Q8	Me sentí muy cómodo en el manejo del sistema.	2
Q9	Necesito aprender muchas cosas antes de manejarlo en el sistema.	2
Q10	Puedo usarlo sin instrucciones escritas.	2

Tabla 22 - Cuestiones SUS/SUMI

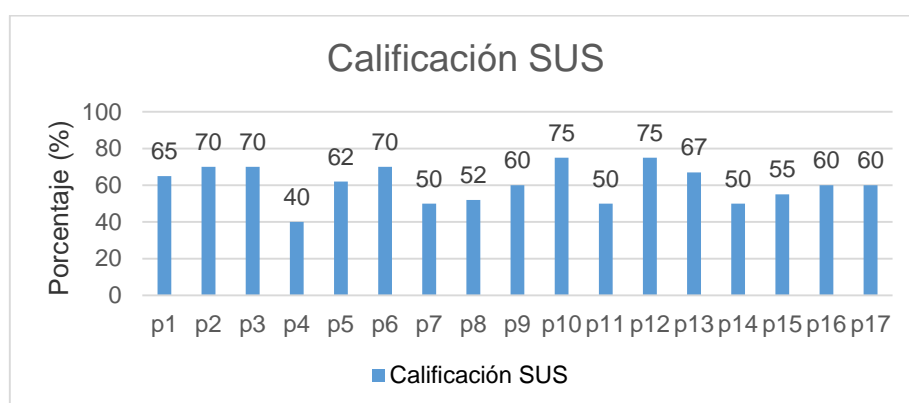


Tabla 23 - Calificación general SUS



demostrado que a la herramienta le faltan algunos ajustes para obtener mayor aceptabilidad y ser más manejable por parte de los usuarios.

Dentro de los aspectos que se deben mejorar más adelante en DPLfw están: la integración de las funcionalidades, ya que hay pasos que podrían realizarse de manera automática. La parte de búsqueda debería ser más dinámica y ofrecer resultados con búsquedas de palabras o letras sin sensibilidad a mayúsculas, minúsculas acentos.

Se recomienda la creación de un visor de *InfoElementos* para facilitar en el enlace de los mismos sin la necesidad de saber los nombres exactos que se le han asignado en su creación.

Un aspecto muy importante y que salió a relucir es la interrogante del por qué fue creada en eclipse, se piensa que esto podría dificultar a usuarios futuros que no conozcan la herramienta, además se deben mejorar, los bugs y los fallos del sistema.

En cuanto a interfaz debería ser mucho más amigable y visual. Se deben integrar editores de formato de publicación y opciones para editar, ya que si se comete algún error en la creación de variables, keywords, etc. se debe eliminar lo que se ha creado y crear de nuevo.

Otra recomendación es integrar nuevas tecnologías de contenido, para que los documentos puedan ser generados como: documentos editables (.doc), archivos XML, .rtf y documentos de Latex lyx.



## *Capítulo 6. Conclusiones y Trabajos Futuros*

En este capítulo se presentan los argumentos finales sobre el trabajo realizado. Se describen las conclusiones y los trabajos que pueden ser realizados en el futuro, como continuación de este trabajo de investigación.

### **6.1 Conclusiones**

La generación de documentos personalizados tiene cada vez una demanda mayor. Sin embargo, las soluciones existentes aún son limitadas, ya que no existe ninguna herramienta que incorpore todas las características (reutilización, variabilidad, recuperación dinámica y simplicidad tecnológica) que posee DPLfw.

DPLfw es una herramienta en desarrollo que no había sido utilizada por personas ajenas al proceso de desarrollo, es por esto que se ha realizado la primera evaluación de DPLfw mediante la realización de un experimento para cuantificar el grado de usabilidad de la misma. Esta evaluación fue realizada siguiendo las técnicas de indagación (cuestionarios) y test (pensando en voz alta y medidas de las prestaciones) en el área de la Ingeniería del Dominio.

Para la implementación del experimento se han elaborado diversos materiales tales como: prototipos, manual de usuario, casos de pruebas, cuestionarios y la creación de una página web para albergar estos materiales.

Para el análisis de los resultados, los cuestionarios han sido agrupados tomando como base las características de usabilidad descritas en el modelo ISO/IEC 9126 (capacidad para ser entendido, capacidad para ser aprendido, capacidad para ser operado, capacidad de atracción).

Como un último paso se han elaborado recomendaciones para mejorar la herramienta DPLfw, con el propósito de que dicha herramienta sea más usable y atractiva para los usuarios. Estas recomendaciones son mostradas en el siguiente apartado como trabajos futuros.

Con la realización del experimento se han alcanzado todos los objetivos planteados y se ha llegado a la conclusión de que DPLfw resulta atractivo para los participantes ya que la calificación obtenida por el 53% de estos sobrepasa la calificación media de 60 puntos obtenida con la escala SUS. Los participantes se mostraron conformes con el concepto de DPL por su sencillez y facilidad de uso. Una vez se apliquen las recomendaciones, se piensa que la herramienta estará lista para su uso por parte del público en general.

## 6.2 Trabajos futuros

Este trabajo forma parte de la primera evaluación realizada a la herramienta DPLfw por lo que se exhorta a que una vez aplicadas las recomendaciones sea repetido el experimento, involucrando en una segunda fase distintos perfiles de participantes, en concreto, los expertos y los propios planificadores.

Se debe refinar la documentación, aunque la versión que se presenta en este trabajo ya se ha mejorado tras el experimento y ha sido colgada en la página web creada para el experimento.

Un aspecto fundamental es la integración de página web creada para el experimento con la wiki actual de [dpl.dsic.upv.es](http://dpl.dsic.upv.es), ya que la página creada es más amigable y la información que posee es más completa.

Finalmente, mejorar la herramienta DPLfw siguiendo las recomendaciones obtenidas tras el análisis de los resultados del experimento, y que abre distintas vías de mejora:

- Con el visor de *InfoElementos*, se mejora la facilidad de uso.

- Integración de nuevos formatos de presentación editables para mejorar la satisfacción de los usuarios.

## *Bibliografía*

- [Abrahão, 2013] - Abrahão, S. (2013). *Calidad de Sistemas de Información: Fundamentos de la Calidad del Software*. Universitat Politècnica de València, Máster en Ingeniería del Software, Métodos Formales y Sistemas de Información, Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, Valencia.
- [AEC, s.f.] - AEC. (s.f.). *Informe Básico de Calidad Total*. Obtenido de Asociación Española para la Calidad: [http://www.aec.es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ba3dfb49-a65e-4e8e-9f92-c80aa6844b20&groupId=10128](http://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=ba3dfb49-a65e-4e8e-9f92-c80aa6844b20&groupId=10128)
- [Alcalde, 2009] - Alcalde San Miguel, P. (2009). *Calidad*. Madrid: Paraninfo, S.A.
- [Anderson, 2008] - Anderson, R. (2008). *The DITA Open Toolkit*. Obtenido de Online community for the Darwin Information Typing Architecture OASIS Standard: <http://dita.xml.org/wiki/the-dita-open-toolkit>
- [Armas, 2012] - Armas, M. (2012). *Model Driven Architecture (MDA)*. Obtenido de <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/jj135054.aspx>
- [Baken, 2011] - Baken, J., Burlet, B., Dejongh, S., & Nijs, S. (2011). *Eric's chileaders*. Obtenido de <https://chileaders.files.wordpress.com/2011/03/questionnaire.pdf>
- [Baker, 2007] - Baker, E., Fisher, M., & Goethert, W. (2007). *Basic Principles and Concepts for Achieving Quality*. Carnegie-Mellon University, Pittsburgh, PA. Obtenido de [http://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/technicalnote/2007\\_004\\_001\\_14807.pdf](http://resources.sei.cmu.edu/asset_files/technicalnote/2007_004_001_14807.pdf)
- [Barbacci, 1995] - Barbacci, M., Klein, M., Longstaff, T., & Weinstock, C. (1995). *Quality Attributes*. Software Engineering Institute. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University. Obtenido de <http://www.sei.cmu.edu/reports/95tr021.pdf>
- [Beltré, 2008] - Beltré Ferreras, H. (2008). *Aplicación de la usabilidad al proceso de desarrollo de páginas web*. Tesis de máster, Universidad politécnica de Madrid, Facultad de Informática, Madrid. Obtenido de [http://oa.upm.es/1176/1/HAYSER\\_JACQUELIN\\_BELTRE\\_FERRERAS.pdf](http://oa.upm.es/1176/1/HAYSER_JACQUELIN_BELTRE_FERRERAS.pdf)
- [Bertoa, 2002] - Bertoa, M., Troya, J., & Vallecillo, A. (2002). *Aspectos de calidad en el desarrollo de software basado en componentes. Calidad en el desarrollo y mantenimiento del software*. Obtenido de [http://www.researchgate.net/profile/Manuel\\_Bertoa/publication/228806](http://www.researchgate.net/profile/Manuel_Bertoa/publication/228806)

539\_Aspectos\_de\_calidad\_en\_el\_desarrollo\_de\_software\_basado\_en\_componentes/links/02bfe50d640cd33b77000000.pdf

- [Calvo,2011] - Calvo-Fernández, A., Ortega Santamaría, S., & Valls Saez, A. (2011). *Métodos de evaluación con usuarios*. Universitat Oberta de Catalunya. Obtenido de [http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/9865/1/PID\\_0176614.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/9865/1/PID_0176614.pdf)
- [Canós, 2013] - Canós, J., Penadés, M., Borges, M., & Gómez, A. (2013). A Product Line Approach to Customized Recipe Generation. *Proceedings of the 5th international workshop on Multimedia for cooking & eating activities* (págs. 69-74). New York, NY: ACM. Obtenido de <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2506023.2506036>
- [Chandezon, 1998] - Chandezon, G. (1998 ). *Hacia la calidad total*. Ediciones Granica S.A.
- [Chemuturi, 2011] - Chemuturi, M. (2011). *Mastering Software Quality Assurance: Best Practice, Tools and Techniques for Software Developers*. J. Ross Publishing.
- [Chisnell, 2009] - Chisnell, D. (2009). *Usability Testing Demystified*. Obtenido de A List Apart: <http://alistapart.com/article/usability-testing-demystified>
- [Chrissis, 2009] - Chrissis , M., Konrad, M., & Shrum, S. (2009). *CMMI, Guía para la integración de procesos y la mejora de productos*. Pearson Educación, S.A. Obtenido de <http://www.sei.cmu.edu/library/assets/cmmi-dev-v12-spanish.pdf>
- [Clements, 2001] - Clements, P., & Northrop, L. (2001). *Software Product Lines: Practices and Patterns*. Boston, MA: Addison-Wesley Longman Publishing.
- [Corrochano, 2013] - Corrochano, J. H. (Noviembre de 2013). *La Calidad del Producto Software*. Obtenido de [http://atsistemas.com/wp-content/uploads/2013/12/20121201\\_articulo\\_calidad\\_producto\\_software\\_jesus\\_hernando\\_corrochano.pdf](http://atsistemas.com/wp-content/uploads/2013/12/20121201_articulo_calidad_producto_software_jesus_hernando_corrochano.pdf)
- [Corujo, s.f.] -Corujo Numa, H. (s.f.). *Gestión de la Calidad*. Obtenido de Lider de proyecto: [http://www.liderdeproyecto.com/articulos/gestion\\_de\\_la\\_calidad.html](http://www.liderdeproyecto.com/articulos/gestion_de_la_calidad.html)
- [Diaz, 2014] - Diaz, V., & Oneto, F. (2014). *Usabilidad Productos para las necesidades de los usuarios*. INTI. Obtenido de [http://www.inti.gob.ar/prodiseno/pdf/docto\\_usabilidad.pdf](http://www.inti.gob.ar/prodiseno/pdf/docto_usabilidad.pdf)
- [EFM,s.f] - Eclipse Foundation. (s.f.). *Eclipse Modeling Framework Project (EMF)*. Obtenido de <http://www.eclipse.org/modeling/emf/>

- [Estayno, 2009] - Estayno , M., Dapozo, G., Cuenca Pletch, L., & Greiner, C. (2009). Modelos Y Métricas Para Evaluar Calidad De Software. *XI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, (págs. 382-388). Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19762/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19762/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- [Ferrando, 2005] - Ferrando Sánchez, M., & Granero Castro, J. (2005). *Calidad Total: Modelo EFQM de Excelencia*. Madrid, España: Fundación Confemetal.
- [Garzás, 2013] - Garzás, J. (2013). *Calidad del producto software, tu empresa tendrá un problema si no se preocupa por ella. 6 razones*. Obtenido de <http://www.javiergarzas.com/2013/10/calidad-del-producto-software.html>
- [Garzás, 2013b] - Garzás, J. (2013). *No es lo mismo calidad del PRODUCTO software, que calidad del PROCESO software, que calidad del EQUIPO*. Obtenido de <http://www.javiergarzas.com/2012/08/calidad-del-producto-software-proceso-equipo.html>
- [Gómez, 2012] - Gómez, A., Penadés, M. C., Canós, J. H., Borges, M., & Llavador, M. (2012). DPLFW: A Framework for Variable Content Document Generation. *Proceedings of the 16th International Software Product Line Conference. 1*, págs. 96-105. New York, NY: ACM.
- [Gómez, 2014] - Gómez , A., Penadés, M. C., Canós, J. H., Borges, M. R., & Llavador, M. (2014). A framework for variable content document generation with multiple actors. *56 (9)*, págs. 1101–1121. Information and Software Technology, Elsevier.
- [González , 2012] - González López, S. (2012). *Cuantificación De Principios De Diseño De Interfaces Gráficas De Usuario*. Obtenido de <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/2765/TFM%20Gonz%C3%A1lez%20L%C3%B3pez.pdf?sequence=3>
- [Granollers, 2004] - Granollers, T. (2004). *Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad - Métodos evaluación usabilidad* . Obtenido de <http://www.grihotools.udl.cat/mpuia/fases-mpuia/evaluacion/metodos-evaluacion-usabilidad/>
- [Grau, 2000] - Grau, X. F. (2000). Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software. *JISBD*, (págs. 39-46). Obtenido de <http://www.willydev.net/Descargas/Articulos/General/usabilidad.pdf>
- [Griful, 2002] - Griful, E., & Canela , M. (2002). *Gestión de la calidad*. Barcelona: Edicions UPC. Obtenido de <http://www.aliciagarcia.com/pdf/talleres/gestio%20de%20la%20qualitat.pdf>

- [Gutiérrez, 2010] - Gutiérrez Pulido, H. (2010). *Calidad total y productividad*. Mexico: McGrawHill.
- [HCII, s.f.)] - HCII. (s.f.). *Human-Computer Interaction Institute*. Obtenido de <https://www.hcii.cmu.edu/people>
- [Hewett, 1992] - Hewett, T., Baecker, R., Card, S., Carey, T., Gasen, J., Mantei, M., . . . Verplank, W. (1992). *Curricula for Human-Computer Interaction*. New York: ACM. Obtenido de <http://www2.parc.com/istl/groups/uir/publications/items/UIR-1992-11-ACM.pdf>
- [HFRG, s.f.)] - Human Factors Research Group (s.f.). *Measuring the Usability of Multi-Media Software*. Obtenido de <http://www.ucc.ie/hfrg/questionnaires/mumms/index.html>
- [HFRG, s.f.b] - Human Factors Research Group. (s.f.). *Software Usability Measurement Inventory*. Obtenido de <http://sumi.ucc.ie/>
- [IEEE610] - IEE. (1990). Institute of Electrical and Electronics Engineers Computer dictionary Standard 610
- [Insfran, 2006] - Insfran, E., Abrahão, S., & Vanderdonckt, J. (2006). Usabilidad en entornos MDA: Propuesta y estudio. *XV Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos JISBD*. Barcelona: CIMNE.
- [ISO, 2000] - ISO. (2000). *ISO/IECC FDIS 9126-1*. ISO. Obtenido de <http://www.cse.unsw.edu.au/~cs3710/PMmaterials/Resources/9126-1%20Standard.pdf>
- [ISO, 2005] - ISO. (2005). *ISO 9000 - Quality management*. Obtenido de [http://www.iso.org/iso/iso\\_9000](http://www.iso.org/iso/iso_9000)
- [ISO, s.f) - ISO25000. (s.f.). *ISO 25000 calidad del producto software*. Obtenido de <http://iso25000.com/index.php>
- [Kuvaja, 1995] - Kuvaja, P. (1995). BOOTSTRAP: A Software Process Assessment and Improvement Methodology. *Proceedings of the Second Symposium on Software Quality Techniques and Acquisition Criteria on Software Quality Techniques and Acquisition Criteria: Objective Software Quality*, (págs. 31-48). London. Obtenido de [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F3-540-59449-3\\_22#page-1](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F3-540-59449-3_22#page-1)
- [López, 2004] - López García, X., & Otero López, M. (2004). *Las Herramientas Tecnológicas de la Nueva Información Periodística*. Net Biblio.
- [Martí, 2014] - Martí Pellicer, P. (2014). *Generación de Familias de Documentos en DPL: Soporte a componentes parcialmente instanciados*. Tesis de Fin de Máster, Universitat Politècnica de

València, Departamento de Sistemas Informáticos y Computación,  
Valencia.

- [Martín, s.f.] - Martín Fernández., F., & Hassan Montero, Y. (s.f.). *nsu: no solo usabilidad: revista sobre personas, diseño y tecnología*. Obtenido de <http://www.nosolousabilidad.com/>
- [Matturro, 2013] - Matturro, G. (2013). *Líneas de Productos Software basadas en Gestión del Conocimiento*. Trabajo de Investigación Tutelada , Universidad Politécnica de Madrid, Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software , Madrid.
- [McAffer, 2010] - McAffer, J., VanderLei, P., & Archer, S. (2010). *OSGi and Equinox*. Pearson Education. Obtenido de [http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780321585714/samplepages/0321585712\\_sample.pdf](http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780321585714/samplepages/0321585712_sample.pdf)
- [Mittal, 2013] - Mittal, S., & Kumar Bhatia, P. (2013). Software Component Quality Models from ISO 9126 Perspective: a Review. *IJMRS's International Journal of Engineering Scienses, Vol.02*. Obtenido de [http://www.researchgate.net/publication/3916135\\_On\\_quality\\_attribute\\_based\\_software\\_engineering](http://www.researchgate.net/publication/3916135_On_quality_attribute_based_software_engineering)
- [Moliner, 2005] - Moliner López , F. (2005). *Grupos A y B de Informática Bloque Especifico de la Generalitat VALENCIANA . Temario Volumen II*. Valencia: Mad, S.L.
- [Monje, 2014] - Monje, M. R. (2014). Certificación calidad del producto software. *I Jornada sobre calidad del producto software e ISO 2500*, (págs. 44-57). Santiago de Compostela. Obtenido de <http://www.cpeig.org/portal/system/files/175/2134/Libro+Jornadas+Galicia+Calidad+Software.pdf>
- [Nielsen, 1993] - Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Elsevier.
- [Nielsen, 1995] - Nielsen, J. (1995). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Obtenido de Nielsen Norman Group: <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- [Nielsen, 2012] - Nielsen, J. (2012). *NN/g Norman Group*. Obtenido de Usability 101: Introduction to Usability: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- [Nóvoa, 2003] - Nóvoa Martín, I. (2003). *Arquitectura Web: Usabilidad y Accesibilidad*. Instituto de artes visuales.
- [OASIS, 2010] - OASIS. (2010). *Darwin Information Typing Architecture (DITA)*. Obtenido de <http://docs.oasis-open.org/dita/v1.2/os/spec/DITA1.2-spec.pdf>

- [Oktaba, 2010] - Oktaba, H. (2010). *SG Buzz*. Obtenido de SQUARE: Modelo actualizado de las características de calidad: <http://issuu.com/softwareguru/docs/sg29?e=1231051/3124935>
- [OMG, 2003] - OMG. (2003). *MDA Guide Version 1.0.1*. Obtenido de <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?omg/03-06-01>
- [Paulk, 1993] - Paulk, M., Curtis, B., Chrissis, M. B., & Weber, C. V. (1993). *Capability Maturity Model for Software*. Obtenido de <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/93.reports/pdf/tr24.93.pdf>
- [Penadés, 2010] - Penadés, M. C., Canós, J. H., Borges, M. R., & Llavador, M. (2010). Document product lines: variability-driven document generation. *Proceedings of the 10th ACM symposium on Document engineering* (págs. 203-206). ACM.
- [Penadés, 2011] - Penadés, M. C., Canós, J. H., Camaras, S., Borges, M. R., & Vivacqua, A. S. (2011). Generación de Documentos basada en Líneas de Producto. *Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD)*. Obtenido de <http://ibd.udc.es/jornadas2011/actas/JISBD/JISBD/S6/Emergentes/117/GeneraciondeDocumentosbasadaenLineasdeProducto.pdf>
- [Pérez, 2007] - Pérez, J. M., Ruiz, F., & Piattini, M. (2007). *Model Driven Engineering Aplicado a Business Process Management*. Universidad de Castilla-La Mancha. Obtenido de <https://www.uclm.es/dep/tsi/pdf/UCLM-TSI-002.pdf>
- [Pfleeger, 1995] - Pfleeger, S. (1995). Experimental Design and Analysis in Software Engineering Part 2: How to Set Up an Experiment. *ACM SIGSOFT*, 22.
- [Pichaco, 2007] - Pichaco, A. M. (24 de 10 de 2007). *Enginyeria del Software III*. Obtenido de Sessió 3. L'estàndard ISO/IEC 15504: [http://dmi.uib.es/~dmi&ESIII/0708\\_ESIII\\_SPI\\_Tema3.pdf](http://dmi.uib.es/~dmi&ESIII/0708_ESIII_SPI_Tema3.pdf)
- [Pohl, 1998] - Pohl, K., Günter, B., & Van Der Linde, F. (1998). *Software Product Line Engineering : Foundations, Principles, and Techniques*. Springer.
- [Portela, 2013] - Portela, P. (2013). *Test de usuarios de guerrilla*. Obtenido de Un blog sobre Experiencia de Usuario y alrededores: <http://www.uxlumen.com/test-de-usuarios-de-guerrilla-12/>
- [Powell, 2007] - Powell, A., Nilsson, M., Naeve, A., & Johnston, P. (2007). *Dublin Core Metadata Initiative Abstract Model*. Obtenido de The Metadata Community: <http://dublincore.org/documents/abstract-model/>
- [Sauro, 2001] - Sauro, J. (2011). *Measuring Usability With The System Usability Scale (SUS)*. Obtenido de <http://www.measuringu.com/sus.php>



- [Scalone, 2006] - Scalone, F. (2006). *Estudio comparativo de los modelos y estándares de calidad del software*. Buenos Aires. Obtenido de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/scalone-tesis-maestria-ingenieria-en-calidad.pdf>
- [Schmidt, 2006] - Schmidt, D. (2006). *Model-Driven Engineering*. IEEE Computer Society. Obtenido de <http://ftp.icm.edu.pl/packages/ace/ACE/PDF/GEI.pdf>
- [SEI, s.f.] - SEI. (s.f.). *CMMI Institute*. Obtenido de <http://cmmiinstitute.com/what-is-cmmi>
- [Stepper, 2012] - Stepper, E. (2012). *The CDO Model Repository (CDO)*. Obtenido de <http://wiki.eclipse.org/CDO>
- [Suárez, 2014] - Suárez Lorenzo, F., & Garzías Parra, J. (2014). I Jornadas sobre Calidad del Producto Software e ISO 25000. Santiago de Compostela: 233 Grados de TI, S.L.
- [Udaondo, 1992] - Udaondo, M. (1992). *Gestión de calidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- [UNE, 1995] - UNE. (1995). *Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad Vocabulario (ISO 8402:1994)*. Madrid: AENOR.
- [UsabilityNet, 2003] - UsabilityNet. (2003). Obtenido de <http://www.usabilitynet.org/home.htm>
- [Villa, 2003] - Villa, L. (06 de Octubre de 2003). *Alzado.org*. Obtenido de Usabilidad sin usuarios: heurística: [http://www.alzado.org/articulo.php?id\\_art=221](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=221)
- [Vos, 2005] - Vos, T. (2005). Usabilidad en aplicaciones informáticas - El ITI se preocupa de la usabilidad de las aplicaciones informáticas. *Actualidad TIC - Numero 8, Revista del Instituto Tecnológico de Informática*, 10-17. Obtenido de [http://issuu.com/\\_iti\\_/docs/actualidad\\_n8](http://issuu.com/_iti_/docs/actualidad_n8)
- [Weiss, 1999] - Weiss, D., & Robert Lai, C. (1999). *Software Product-Line Engineering: A Family-Based Software Development Process*.
- [WordReference, s.f.] - WordReference.com LLC. (s.f.). *WordReference*. Obtenido de <http://www.wordreference.com/definicion/experimento>
- [Zapata, 2011] - Zapata Lluch, M. (2011). *Métodos de evaluación sin usuarios*. Universidad Oberta de Catalunya.



## *Anexos*

*Anexo I: Casos a ser realizados por los usuarios  
para la evaluación de la herramienta DPLfw:  
Ingeniería del Dominio*

Se detallarán 6 casos relacionados con el dominio de los Planes de Emergencia de la Universidad Politécnica de Valencia, los cuales deberán ser realizados utilizando la herramienta DPLfw. Para la realización de los casos podrán auxiliarse del manual de usuario y de los instructores. Finalmente, se responderán a las cuestiones de un formulario de evaluación.

Antes del inicio de la prueba cada usuario podrá hacer una pequeña exploración (durante unos minutos) para la lectura de los casos y familiarizarse con la herramienta.

**Duración: 90 minutos**      Anotar hora de inicio de la actividad \_\_\_\_\_.

---

Ingeniería  
del  
Dominio

**Caso 1 :** Se creará una nueva familia de documentos, representada por un nuevo proyecto, definiendo las características de contenido (*Content Document Features -CDF*) , las características de tecnología (*Technology Document Features - TDF*) y estableciendo restricciones.

---

**Caso 2:** Se definirán 7 componentes o *InfoElementos* (5 tipo texto y 2 tipo imágenes) los cuales servirán para poblar el *Repositorio* local.

---

**Caso 3:** En esta etapa se agregará un nuevo *Repositorio* y se realizará el enlace entre los *InfoElementos* indicados y las CDFs de un modelo dado.

---

**Caso 4:** Se definirán las variables tanto en la familia de documentos, como en los *InfoElementos* para representar los datos variables.

---

**Caso 5:** En este caso se crearán dos *Criterios* que permitirán la recuperación dinámica de *InfoElementos* desde el *Repositorio*, en tiempo de generación del documento.

---

**Caso 6:** Se analizará el proyecto llamado Planes de Emergencia UPV, el cual simula la familia de documentos para los Planes de la UPV de forma más completa.

---

Responder a las cuestiones del formulario de evaluación.

---

**Caso 1: Se creará una nueva familia de documentos, representada por un nuevo proyecto, definiendo las características de contenido (Content Document Features -CDFs), las características de tecnología (Technology Document Features - TDFs) y estableciendo restricciones.**

- ✚ **Paso 1:** Anotar la hora de inicio del **Caso 1** para reflejarlo en el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.
  
- ✚ **Paso 2:** Crear un nuevo proyecto DPL (*Document Product Line*) con el nombre **Plan de Emergencia**.
  
- ✚ **Paso 3:** Asignarle el nombre **Plan de Emergencia** al modelo de características (*Document Feature Model -DFM*).
  
- ✚ **Paso 4:** Definir el modelo de características. Para esto se deberán definir las siguientes *Content Document Features* (CDFs), siguiendo el esquema descrito:
  1. Introducción ( **obligatoria**)
    - a) Alcance del Plan (**opcional**)
    - b) Legislación Aplicable (**opcional**)
  2. Identificación del Titular ( **obligatoria**)
  3. División del Campus ( **obligatoria**)
  4. Instalaciones Peligrosas (**opcional**)
  5. Riesgos ( **obligatoria**)
    - a) Inundación ( **obligatoria**)
    - b) Incendio ( **obligatoria**)
    - c) Terremoto (**opcional**)
  6. Medios de Autoprotección (**opcional**)
  7. Cómo Actuar ante Emergencias (**obligatoria**)
    - a) Inundación ( **obligatoria**)
    - b) Incendio ( **obligatoria**)
    - c) Terremoto (**opcional**)
  8. Consignas de Prevención (**opcional**)

✚ **Paso 5:** Cambiar la CDF División del Campus a **opcional**.

- Cambiar la CDF Terremoto a **obligatoria**

✚ **Paso 6:** Crear 3 *Technology Document Features* (TDFs):

1. Presentación (**obligatoria**)

a) Hypermedia (Html) (**alternativa**)

b) Papel (Pdf) (**alternativa**)

✚ **Paso 7:** Crear una relación “*Requires*” en la CDF Riesgos con la CDF Consignas de Prevención.

✚ **Paso 8:** Crear una relación “*Excludes*” en la CDF Riesgos con la CDF Instalaciones Peligrosas.

✚ **Paso 9:** Guardar los cambios

✚ **Paso 10:** Anotar la hora de finalización del **Caso 1** para el cuestionario de evaluación. \_\_\_\_\_

**Caso 2: Serán definidos 7 componentes de contenido o InfoElementos (5 de tipo texto y 2 de tipo imágenes) los cuales servirán para poblar el Repositorio local.**

- ✚ **Paso 1:** Anotar la hora de inicio del **Caso 2** para reflejarlo en el cuestionario de evaluación. \_\_\_\_\_
  
- ✚ **Paso 2:** Crear un *Repositorio* local (<tcp://user:user@localhost:12036/repo>) y establecer la conexión con dicho *Repositorio*. Dentro del *Repositorio* crear un nuevo Recurso (*Resource*) con el nombre **UPV**.
  
- ✚ **Paso 3:** Crear 5 *InfoElementos* de tipo texto con la información descrita en cada caso. Se trabajara con el *Subject* ya definido para la gestión de emergencia, en concreto con *Organization* y *Risk*.

❖ **En la pestaña Metadata:**

- ✚ *Title:* Introducción
- ✚ *Subject:* *Organization*
- ✚ *Keywords:* Plan de Emergencia, Campus Universitario, Introducción

❖ **En la pestaña Contents:**

Un Plan de Emergencia es un conjunto de medidas destinadas a hacer frente a situaciones de riesgo, de manera que las emergencias sean rápidamente controlables y sus consecuencias sean mínimas. El plan de autoprotección pretende conseguir que todas las personas que puedan verse afectadas por una emergencia conozcan cómo actuar y cómo deben coordinarse y así minimizar las consecuencias que puedan derivarse de la misma.

*Guardar los cambios después de la creación de cada uno de los InfoElementos.*



### **InfoElemento #2**

#### **❖ En la pestaña Metadata:**

- ✚ *Title:* Alcance del Plan
- ✚ *Subject:* Organization
- ✚ *Keywords:* Plan de Emergencia, Campus Universitario, Alcance del Plan

#### **❖ En la pestaña Contents:**

El presente Plan de Autoprotección pretende servir de documento integrador de los Planes de Autoprotección propios de los edificios que forman parte de con el objetivo de gestionar de la mejor forma posible, cualquier emergencia que generada en uno o varios edificios de la institución que pudiera afectar al resto de los edificios.

A sí mismo con la redacción del Plan de Autoprotección se pretende crear una organización de equipos de emergencia formada a partir de los equipos designados en cada uno de los edificios de la institución.

### **InfoElemento #3**

#### **❖ En la pestaña Metadata:**

- ✚ *Title:* Objetivos
- ✚ *Subject:* Organization
- ✚ *Keywords:* Plan de Emergencia, Campus Universitario, Objetivos

#### **❖ En la pestaña Contents:**

- Proteger la integridad física de las personas, de los bienes materiales, instalaciones y del medio ambiente.
- Conocer las instalaciones y riesgos de ámbito general que se puedan encontrar dentro del campus universitario.
- Describir los medios materiales para la prevención y actuación en caso de emergencia existentes que garanticen la viabilidad de su funcionamiento.
- Determinar las vías de evacuación, zonas seguras y el espacio exterior seguro en caso de evacuación.
- Establecer unas medidas informativas para los ocupantes indicando lo que deben o no deben hacer ante una emergencia.

*Guardar los cambios después de la creación de cada uno de los InfoElementos.*

#### **InfoElemento #4**

##### **❖ En la pestaña Metadata:**

- ✚ *Title:* Inundación
- ✚ *Subject :* Risk
- ✚ *Keywords:* Plan de Emergencia, Campus Universitario  
Inundación , Riesgo

##### **❖ En la pestaña Contents:**

Situaciones de emergencia provocadas por fallos en las instalaciones o mala manipulación de estas, y que pueden originar inundaciones por rotura de instalaciones, derrames de líquidos inflamables, fugas de gases y posibles deflagraciones.

Esta institución está catalogada como riesgo de tipo 6: frecuencia baja (500 años) y calado bajo (menos de 0,8 m).

#### **InfoElemento #5**

##### **❖ En la pestaña Metadata:**

- ✚ *Title:* Incendio
- ✚ *Subject:* Risk
- ✚ *Keywords:* Plan de Emergencia, Campus Universitario, Incendio, Riesgo

##### **❖ En la pestaña Contents:**

Siniestro ocasionado por el fuego que ocasiona pérdidas materiales y en ocasiones humanas. Producido por un descuido, por deficiencias en las instalaciones, como resultado de un accidente o intencionadamente con ánimo de destrucción.

*Guardar los cambios después de la creación de cada uno de los InfoElementos.*

- ✚ **Paso 4:** Crear 2 *InfoElementos* de tipo Imagen con las imágenes siguientes:

**InfoElemento tipo imagen #1**

❖ **En la pestaña Metadata:**

- ✚ *Title:* Terremoto
- ✚ *Subject :* Risk
- ✚ *Keywords:* Plan de Emergencia, Campus Universitario, Terremoto , Riesgo

❖ **En la pestaña Contents:** [Descargar imagen](#)



*Guardar los cambios después de la creación de cada uno de los InfoElementos.*

## InfoElemento tipo imagen #2

### ❖ En la pestaña Metadata:

- ✚ Title: División del Campus
- ✚ Subject: Risk
- ✚ Keywords: Plan de Emergencia, Campus Universitario, Incendio, Riesgo

### ❖ En la pestaña Contents: [Descargar imagen](#)



- ✚ **Paso 5:** Guardar los cambios y cerrar las pestañas.
- ✚ **Paso 6:** Abrir varios de los *InfoElementos* creados y ver la información de las pestañas *Contents* y *Preview*.
- ✚ **Paso 7:** Anotar la hora de finalización del **Caso 2** \_\_\_\_\_.

**Caso 3:** En esta etapa se agregará un nuevo Repositorio y se realizará el enlace entre los InfoElementos indicados y las CDFs de un modelo dado.

- + Paso 1: Anotar la hora de inicio del **Caso 3** \_\_\_\_\_.
- + Paso 2: Agregar el *Repositorio* que se indica, situado en un servidor.  
tcp://mpenades:mpenadespass@dplsrv.dsic.upv.es:12036/dpltests-udp
- + Paso 3: [Descargar el proyecto Planes UPV - Eclipse](#)
- + Paso 4: Importar el proyecto descargado Planes UPV.zip, que os permitirá tener distintos modelos de características (DFMs) ya predefinidos. Los pasos son:
  - ✓ Hacer clic botón derecho *File* -> *Import*, en la opción *General* escoger *Existing Projects into Workspace*.
  - ✓ Escoger la opción *Select archive file* y con la opción *browse* buscar la carpeta donde ha sido descargado el proyecto.
- + Paso 5: En la carpeta *model* del proyecto UPV Caso3 abrir **DFM** llamado **Caso3** y enlazar las *CDFs* y los *InfoElementos* como se indica a continuación:

<b>CDF principal</b>	<b>Nombre de la CDF a enlazar</b>	<b>InfoElemento</b>
<b>Introducción</b>	Objetivos	Objetivos
	Legislación aplicable	Legislación Aplicable
<b>División del Campus</b>	División del Campus	División del campus
<b>Riesgos</b>	Inundación	Inundación
	Terremoto	Sísmico
	Trabajos Eléctricos	Trabajos Eléctricos
<b>Cómo Actuar ante Emergencias</b>	Cómo Actuar ante Emergencias	Como actuar
	Incendio	Ante un Incendio
	Intoxicación	Ante Intoxicaciones
<b>Consignas de Prevención -&gt; Incendio -&gt; Extintores</b>	Como manejar un extintor	Como manejar un Extintor
<b>Consignas de Prevención</b>	Bocas de Incendios	Boca de Incendio
	Explosión	Explosiones2
<b>Consignas de Prevención -&gt; Incendio-&gt; Bocas de Incendios</b>	Manejo de Bocas de Incendio	Manejo Boca de Incendio
<b>Medios de autoprotección</b>	Señalización de Evacuación	Señalización de Evacuación
	Rociadores de agua	Red de Rociadores automáticos de agua

- + Paso 6: Guardar los cambios y cerrar el modelo
- + Paso 7: Anotar la hora de finalización del **Caso 3** \_\_\_\_\_.

*Caso 4: Se definirán las variables tanto en la familia de documentos, como en los InfoElementos para representar los datos variables.*

*Se trabajará con el repositorio local y el modelo de características (DFM) Caso 4.*

✚ **Paso 1:** Anotar la hora de inicio del **Caso 4** \_\_\_\_\_.

✚ **Paso 2:** En el *Repositorio* local (tcp://user:user@localhost:12036/repo) crear el *InfoElemento* tipo texto " Datos del titular del campus" con los metadatos siguiente:

- *Title:* Datos del titular del campus
- *Subject:* Organization
- *Keywords:* Plan de Emergencia, Campus Universitario, Datos del titular

✚ **Paso 3:** En la pestaña *Variables* crear las variables:

- **Variable name:** Razón social      **type:** String
- **Variable name:** Emplazamiento      **type:** String
- **Variable name:** Localidad      **type:** String
- **Variable name:** Código Postal      **type:** Integer
- **Variable name:** Teléfono      **type:** Integer

✚ **Paso 4:** En la pestaña *Contents* escribir:

- Razón social:
- Emplazamiento:
- Localidad:
- Código Postal:
- Teléfono:

✚ **Paso 5:** Situados en el campo correspondiente para la variable hacer

clic en la opción **Variables.des**  y escoger la correspondiente en cada caso para obtener algo como esto:

- Razón social: [var="Razón social"]
- Emplazamiento: [var="Emplazamiento"]
- Localidad: [var="Localidad"]
- Código Postal: [var="Código Postal "]
- Teléfono: [var="Teléfono"]

- ✚ **Paso 6:** Guardar los cambios
- ✚ **Paso 7:** En el proyecto **Caso 4** abrir el **DFM** llamado **Caso4** y enlazar la CDF Datos del Titular (Dentro de la CDF Identificación del titular) con el *InfoElemento* creado (Datos del titular del campus) del *Repositorio* local.
- ✚ **Paso 8:** Crear datos variables, para esto se debe *hacer clic botón derecho sobre la CDF Datos del Titular -> New Child -> Variable Attribute*. En la pestaña *Advance* en el *Id Name* ponerle “*Razón social*”.
- ✚ **Paso 9:** Una vez creada la variable “*Razón social*” *hacer clic botón derecho sobre esta -> New Child -> Reference*.
- ✚ **Paso 10:** Sobre la referencia creada “*Razón social*” en la pestaña *Reference*, *hacer clic en Edit -> Search -> escoger el Repositorio local -> Datos del titular del campus -> escoger la variable (Razón Social) -> finish*.
- ✚ **Paso 11:** Repetir los pasos 8, 9 y 10 con las variables restantes reemplazando el *Id Name* con el correspondiente en cada caso.
- ✚ **Paso 12:** Anotar la hora de finalización del **Caso 4** \_\_\_\_\_.

*Caso 5: En este caso se crearán dos Criterios que permitirán la recuperación dinámica de InfoElementos desde el Repositorio, en tiempo de generación del documento.*

*Se trabajará con el repositorio local y el modelo de características (DFM) Caso 5.*

- ✚ **Paso 1:** Anotar la hora de inicio del **Caso 5** \_\_\_\_\_.
- ✚ **Paso 2:** En el *Repositorio* local (<tcp://user:user@localhost:12036/repo>) crear el *InfoElemento* tipo texto “Edificio 1F” con la información siguiente:

**InfoElemento #1**

❖ **En la pestaña Metadata:**

- *Title:* Accesos Edificio 1F
- *Subject:* Building
- *Keywords:* Plan de Emergencia, Campus Universitario, 1F , Edificio , Mapa , Acceso

❖ **En la pestaña Contents:**

El acceso de unidades de intervención al interior del Edificio DSIC (Bloque 1F) puede realizarse a través de las siguientes puertas: SE.1 – SE.2 – SE.3 – SE.4

- ✚ **Paso 3:** Guardar los cambios
- ✚ **Paso 4:** En el *Repositorio* local (<tcp://user:user@localhost:12036/repo>) crear el *InfoElemento* tipo texto “Edificio 1G” con la información siguiente:



### **InfoElemento #2**

#### ❖ **En la pestaña Metadata:**

- *Title:* Accesos Edificio 1G
- *Subject:* *Building*
- *Keywords:* Plan de Emergencia, Campus Universitario, 1G , Edificio , Mapa , Acceso

#### ❖ **En la pestaña Contents:**

Se puede acceder por las calles: Passatge Enric Valor i Vives, Carrer Pínceps Muna al Hussein, Carrer Joaquín Rodríguez.

#### **Planta baja:**

**A-1:** Dos puertas laterales dotadas de barra antipánico y apertura exterior con un ancho de paso de 1,72 m. **A-2:** Con barra antipánico. **S-1:** Con barra antipánico. **S-2:** Con barra antipánico. **S-3:** Con barra antipánico en una hoja. **S-4:** Con barra antipánico.

✚ **Paso 5:** Guardar los cambios

✚ **Paso 6:** En el proyecto **Caso 5** abrir el **DFM** llamado **Caso5** ir a la CDF "Edificios" y en la CDF "Accesos" hacer clic botón derecho -> New Child -> Criterion Attribute.

- En *Advance* de la pestaña *Properties* modificar el *Id Name* y poner "AccesosEdificios". Guardar Cambios

✚ **Paso 7:** En la misma CDF "Accesos" hacer Clic botón derecho sobre el *Criteria* "Accesos" -> New Child -> Criterion.

- En *Advance* de la pestaña *Properties* modificar el *Metadata Element* y poner *Subject* y en *Value:* *Building*. Guardar Cambios.

✚ **Paso 8:** En la misma CDF "Accesos" hacer Clic botón derecho sobre el *Criteria* "Accesos" -> New Child -> Criterion.

- En *Advance* modificar el *Metadata Element*, poner *Keywords* y en *Value:* *DEJAR EN BLANCO*. Guardar Cambios

Estos son los criterios que la herramienta tendrá en cuenta para recuperar los *InfoElementos* pertenecientes a Accesos dependiendo el edificio seleccionado en Localización Edificios, ya en la fase de Ingeniería de la Aplicación (generación del documento).

✚ **Paso 9:** Anotar la hora de finalización del **Caso 5** \_\_\_\_\_

*Caso 6. Se analizará el proyecto llamado Planes de Emergencia UPV, el cual simula la familia de documentos para los Planes de la UPV de forma más completa.*

- + Paso 1: Anotar la hora de inicio del **Caso 6** \_\_\_\_\_.
- + Paso 2: Observar y analizar el modelo.
- + Paso 3: Anotar la hora de finalización del **Caso 6** \_\_\_\_\_.

*Responder a las cuestiones del formulario de evaluación*

- + Paso 1: Anotar la hora de inicio del **cuestionario**\_\_\_\_\_.
- + Paso 2: Responder a las preguntas del formulario.

<http://goo.gl/forms/WRonjSdhCQ>

- + Paso 3: Anotar la hora de finalización del **cuestionario**\_\_\_\_\_.
- + Paso 4: Anotar la hora de finalización de la actividad:  
\_\_\_\_\_.

*Anexo II: Manual de usuario*

## *Tabla de contenido*

<b>1</b>	<b>Instalación .....</b>	<b>- 3 -</b>
1.1	Requisitos de Instalación .....	- 4 -
1.2	Instalación del Cliente DPLfw.....	- 4 -
1.3	Instalación del Servidor .....	- 9 -
<b>2</b>	<b>Trabajando con DPLfw .....</b>	<b>- 11 -</b>
2.1	Ingeniería del Dominio .....	- 12 -
2.1.1	Primeros pasos con DPLfw.....	- 12 -
2.1.2	Creación de un nuevo proyecto ( <i>Document Product Line Project</i> ) ...	- 14 -
2.1.3	Definición de la familia de documentos (Creación de CDFs y TDFs)-	17 -
2.1.4	Definiendo restricciones en la familia de documentos .....	- 23 -
2.1.4.1	<i>Requires</i> .....	- 23 -
2.1.4.2	<i>Excludes</i> .....	- 25 -
2.1.5	Conexión con el <i>Repositorio</i> . .....	- 28 -
2.1.6	Creación y edición de componentes de contenido ( <i>InfoElementos</i> )-	31 -
2.1.7	Enlazando contenidos a la familia de documentos .....	- 35 -
2.1.8	Soporte a datos variables .....	- 38 -
2.1.8.1	Datos variables al definir la familia de documentos .....	- 38 -
2.1.8.2	Datos variables al crear <i>InfoElementos</i> .....	- 41 -
2.1.8.3	Enlazando los datos variables definidos. ....	- 44 -
2.1.9	Recuperación dinámica de <i>InfoElementos</i> ( <i>Criterios</i> ) .....	- 48 -

## *Instalación*

## 1.1 Requisitos de Instalación

- Para el cliente DPLfw - [Eclipse SDK v3.7.x](#)
- Para el servidor de DPLfw (*Repositorio* para el almacenamiento de componentes de contenido):
  - [PostgreSQL versión 8.x](#)
  - Servidor CDO (elegir la compilación acorde al sistema donde se va a instalar)

## 1.2 Instalación del Cliente DPLfw

El cliente DPLfw está formado por un conjunto de *plugins* que se ejecutan sobre Eclipse. Para instalar el IDE/cliente se deben seguir los siguientes pasos:

1. Descomprimir en su ubicación definitiva Eclipse SDK.
2. Ejecutar Eclipse y acceder a la interfaz de instalación de software: *Help* -> *Install New Software...* (Ver [Imagen 1](#)).
3. Añadir un nuevo sitio de actualizaciones en el botón *Add...* ([Imagen 2](#))

*Name:* DPL

*Location:* <http://dpl.dsic.upv.es/updates/latest/>

*Notas:*

Si no aparece ningún elemento para ser seleccionado, asegurarse de que la casilla *Group items by category* está desmarcada.

4. Seleccionar los componentes deseados (se recomienda seleccionar todos), pulsar *Next* -> y continuar con el proceso de instalación (Ver [Imagen 3](#)).

El proceso de instalación puede durar algunos minutos mientras se descargan todas las dependencias. Esperar hasta que la instalación complete y solicite reiniciar Eclipse. Este proceso se describe de manera visual en las imágenes 1 a 7.

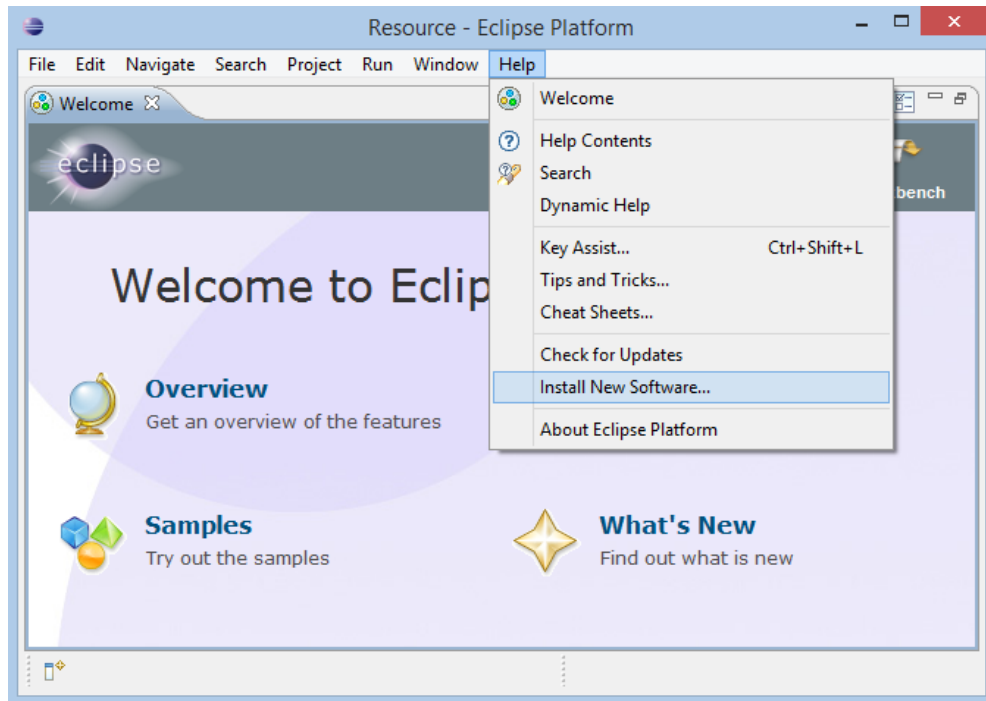


Imagen 1 – Instalación del IDE para DPL

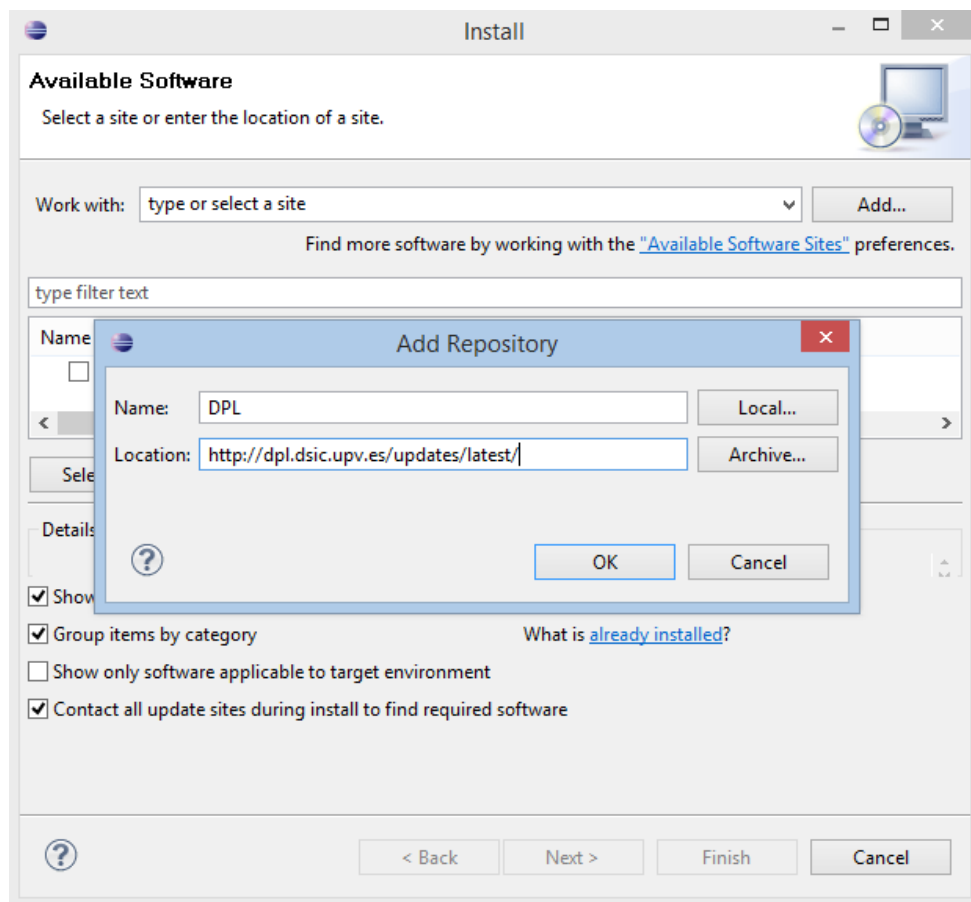


Imagen 2 - Agregar sitio actualizaciones DPL

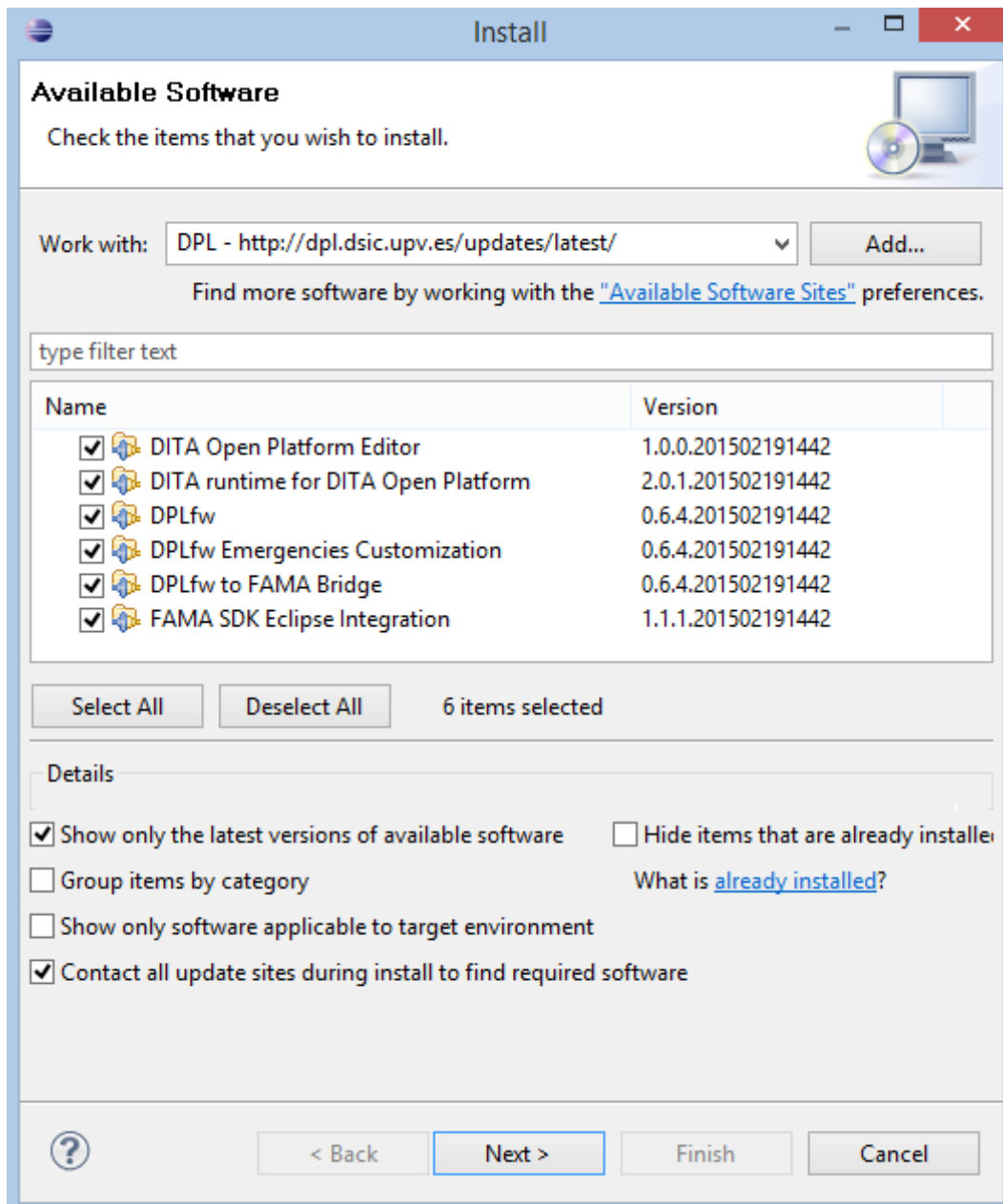


Imagen 3 - Componentes DPL



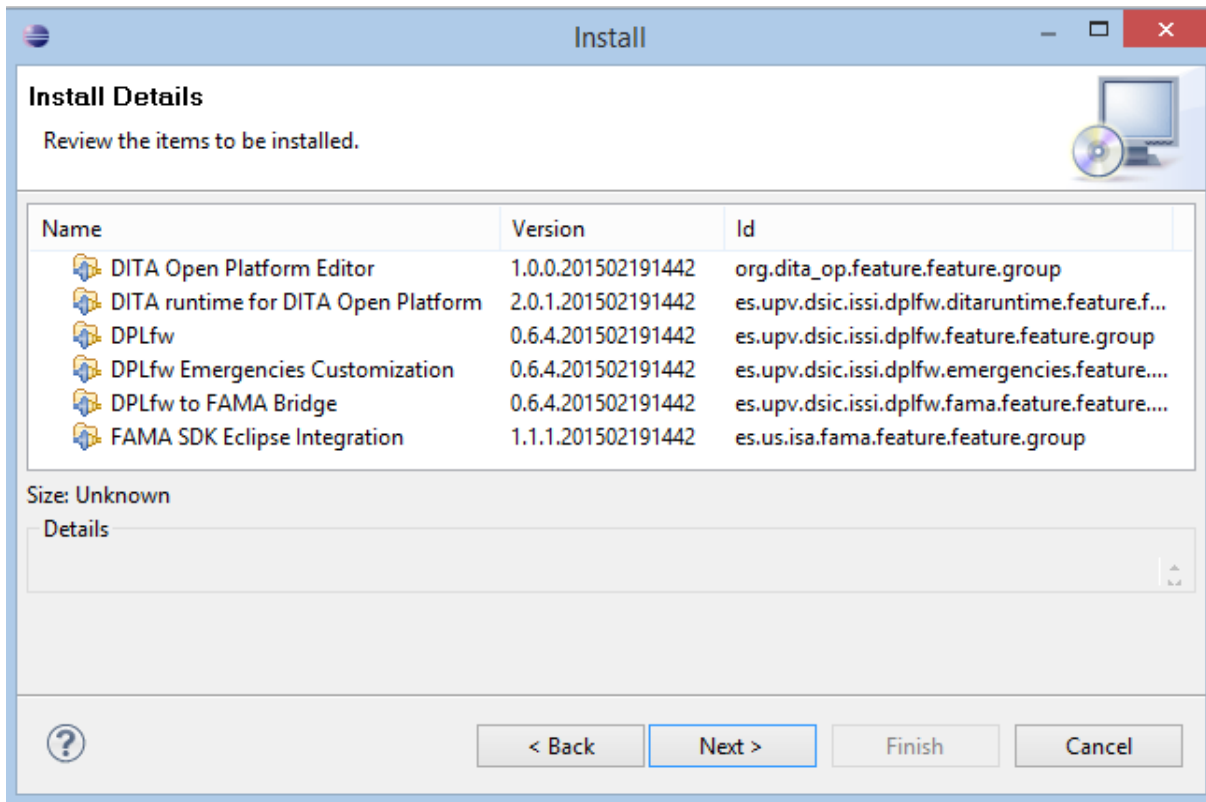


Imagen 4 - Componentes DPLfw

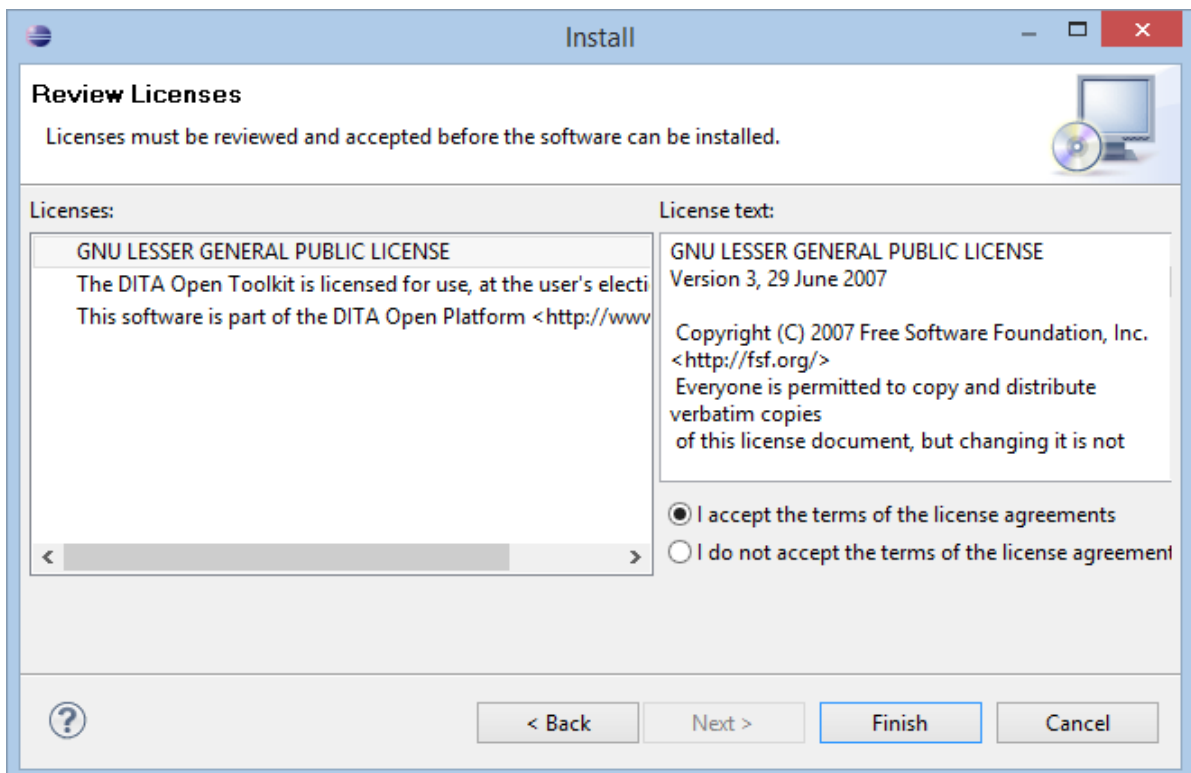


Imagen 5 - Aceptación de Términos

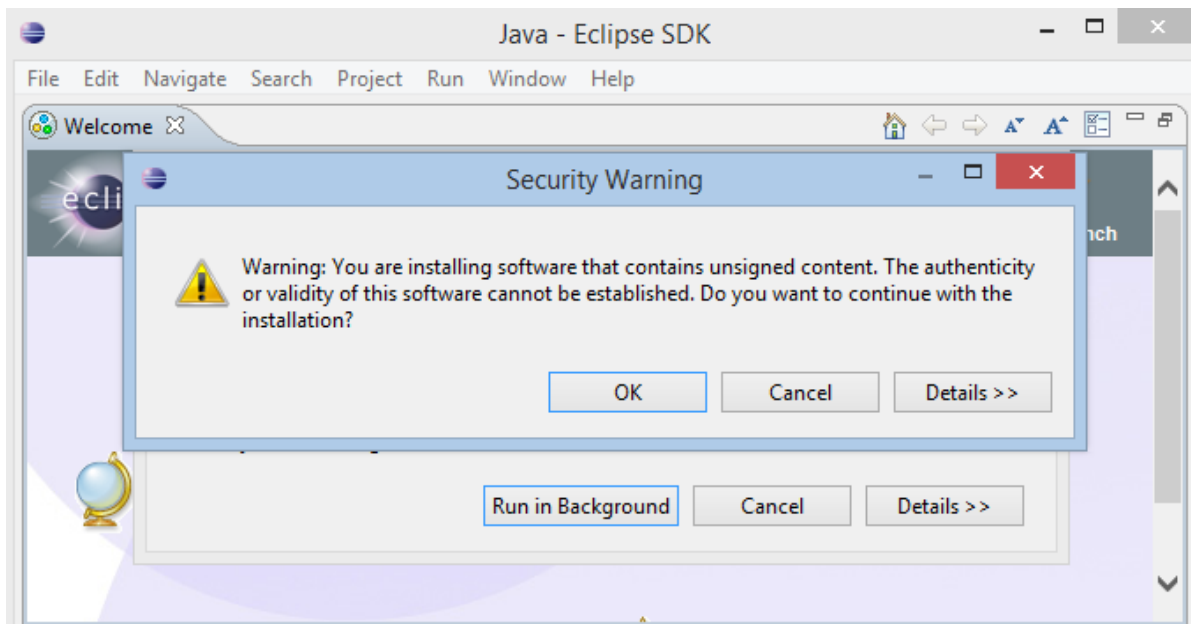


Imagen 6 - Validación de la instalación

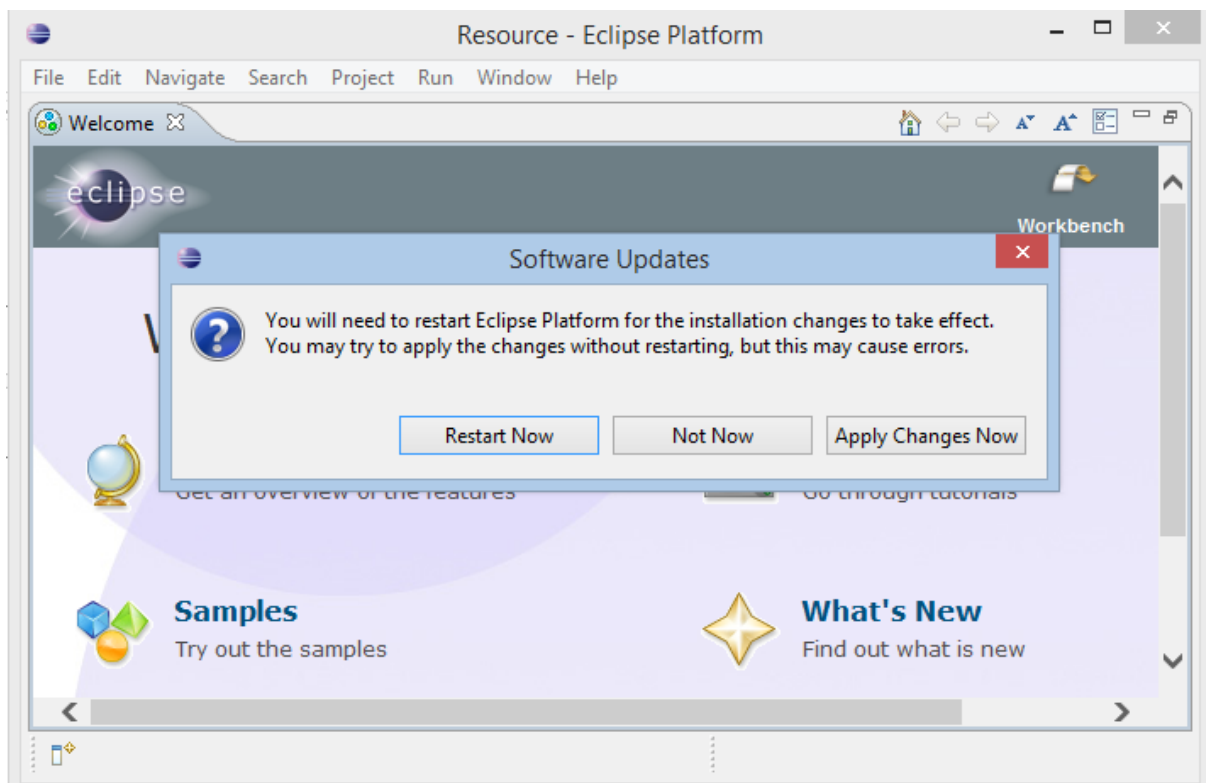


Imagen 7 - Reinicio Eclipse

### 1.3 Instalación del Servidor

Para poner en marcha un *Repositorio* de componentes de contenido que pueda ser accedido por el cliente DPLfw hay que ejecutar los siguientes pasos.

1. Instalar la base de datos *PostgreSQL 8.x.*, (Instalar con las opciones por defecto).
2. Descomprimir en su ubicación final el *servidor CDO*. Elegir la compilación acorde al sistema donde se va a instalar.
3. Crear la base de datos de *CDO* conforme a la configuración por defecto del servidor de *CDO* (archivo *cdo-server.xml*). El servidor de *CDO* espera la siguiente configuración:

```
<property name="hibernate.connection.url" value="jdbc:postgresql://localhost/cdo"/>
<property name="hibernate.connection.username" value="cdo"/>
<property name="hibernate.connection.password" value="cd0_us3r_p4ss"/>
```

Para crear el usuario *cdo* y la base de datos asociada puede emplearse el archivo *config-db.sql* que se encuentra junto al ejecutable del servidor de *CDO* (*cdo-server.exe*). Se puede ejecutar las instrucciones SQL mediante la consola de PostgreSQL (*psql.exe*):

```
Server [localhost]:
Database [postgres]:
Port [5432]:
Username [postgres]:
psql (8.4.9)
```

ADVERTENCIA: El código de página de la consola (850) difiere del código de página de Windows (1252).

Los caracteres de 8 bits pueden funcionar incorrectamente.  
Vea la página de referencia de psql «Notes for Windows users» para obtener más detalles.  
Dígite «help» para obtener ayuda.

```
postgres=# CREATE ROLE cdo_group
postgres-# NOSUPERUSER INHERIT NOCREATEDB NOCREATEROLE;
CREATE ROLE
postgres=#
postgres=# CREATE ROLE cdo LOGIN
postgres-# PASSWORD 'cd0_us3r_p4ss'
postgres-# NOSUPERUSER INHERIT NOCREATEDB NOCREATEROLE;
CREATE ROLE
postgres=#
```

```
postgres=# GRANT cdo_group TO cdo;
GRANT ROLE
postgres=#
postgres=# CREATE DATABASE cdo
postgres-# WITH OWNER = cdo_group
postgres-# ENCODING = 'UTF8'
postgres-# TABLESPACE = pg_default
postgres-# LC_COLLATE = 'Spanish_Spain.1252'
postgres-# LC_CTYPE = 'Spanish_Spain.1252'
postgres-# CONNECTION LIMIT = -1;
CREATE DATABASE
postgres=#
postgres=# GRANT ALL ON DATABASE cdo TO cdo_group;
GRANT
postgres=# \q
```

4. En este punto ya se puede lanzar el servidor CDO. Se recomienda modificar el fichero `cdo-server.ini` e incluir la opción `-console` antes de `-vmargs`. Esta opción es necesaria para tener acceso al servidor:

```
-startup
plugins/org.eclipse.equinox.launcher_1.2.0.v20110502.jar
--launcher.library
plugins/org.eclipse.equinox.launcher.win32.win32.x86_1.1.100.v20110502
--launcher.XXMaxPermSize
128M
-console
-vmargs
```

```
-Xms256M
-Xmx1024M
```

```
-Dnet4j.config=.
```

5. Cuando se desee terminar la ejecución del servidor debe cerrarse de manera limpia proporcionando el comando `close` en el `prompt` de la consola `osgi`:

```
osgi> close
```

6. Para instalar el servidor como un servicio de sistema en un sistema Debian/Linux consulta [Instalación del servidor CDO como servicio en Linux.](#)

*Trabajando con DPLfw*

## 1.4 Ingeniería del Dominio

Es la etapa inicial de toda Línea de Productos de Documentos (*Document Product Line* – DPL). En esta etapa, el Ingeniero del Dominio analiza la familia de documentos y especifica el modelo de características, identificando las características obligatorias que representan el contenido que debe incluirse en todos los documentos de la familia, y las características alternativas y opcionales que son los denominados puntos de variabilidad. Por otro lado, se definen los componentes de contenido reutilizables que se almacenan en el *Repositorio*.

### 1.4.1 Primeros pasos con DPLfw

Si es la primera vez que se trabaja con el entorno, se deberá abrir la perspectiva *Document Product Line*. Para ello una vez iniciado Eclipse y configurado el *workspace* para ver el entorno DPL, iremos a:

- ✓ *Window* -> *Open Perspective* -> *Other*
- ✓ *Document Product Line* (ver [Imagen 8](#) e [Imagen 9](#)).

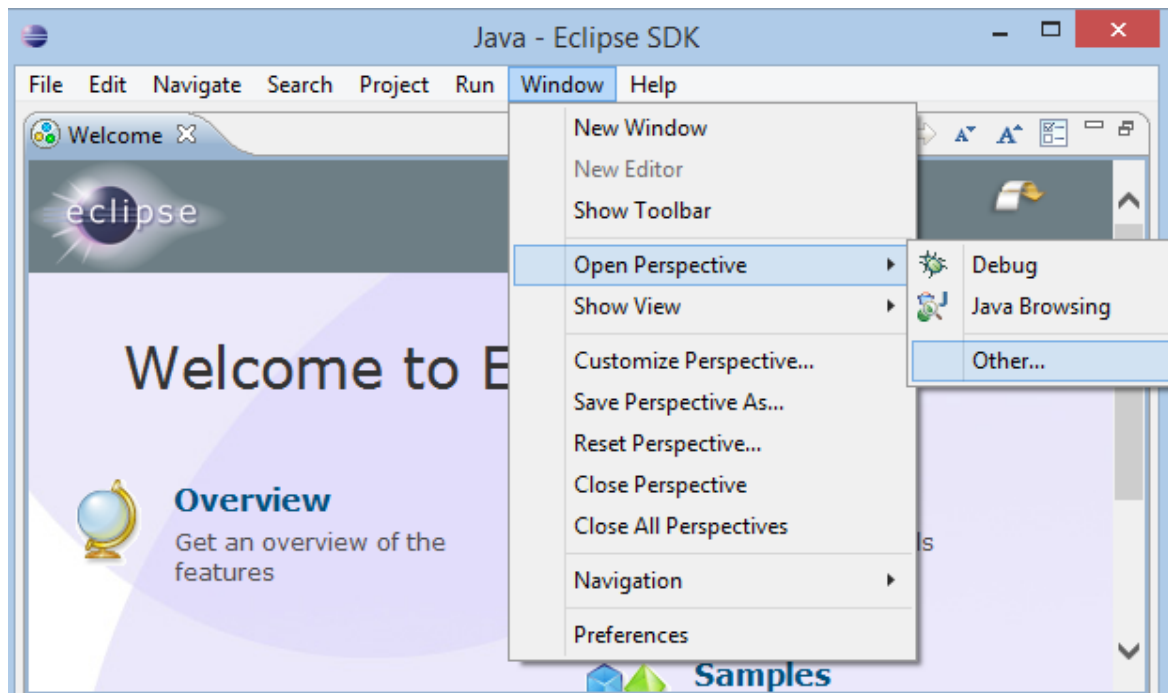


Imagen 8 - Abrir perspectiva DPL

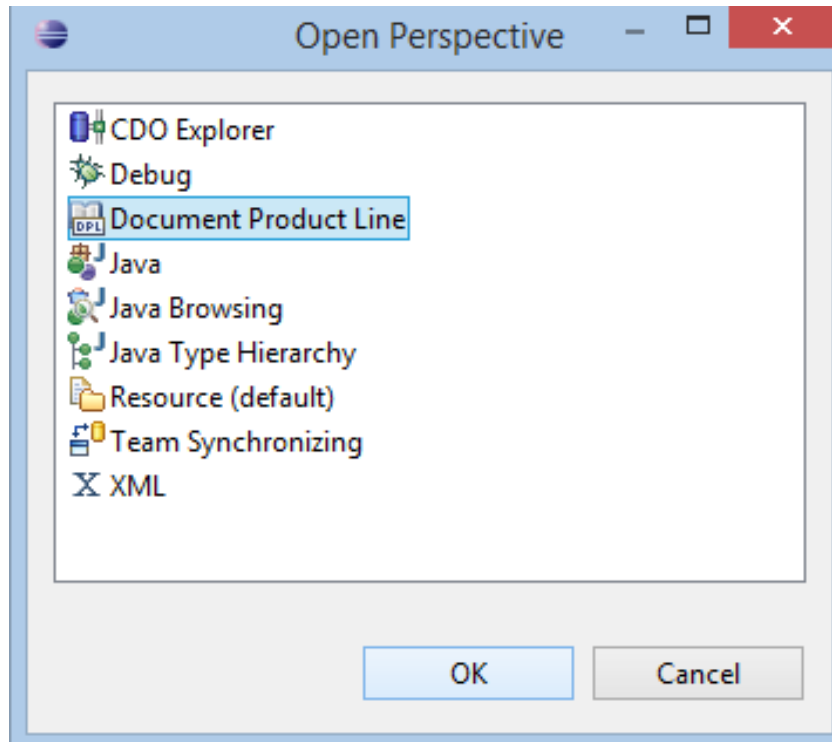


Imagen 9 - Perspectiva Document Product Line

Activada la perspectiva *Document Product Line* se podrá apreciar la vista inicial del entorno general de DPLfw (ver [Imagen 10](#)), el cual está distribuido de la siguiente manera:

- **DPL Navigator:** Es el espacio donde serán mostrados los distintos proyectos creados en el *workspace*.
- **DPLfw Dashboard:** Interfaz que muestra el proceso que debe llevarse a cabo para generar familias de documentos con DPLfw.
- **Properties:** Es una de las vistas más usadas, sirve para la personalización y selección de las diferentes características que componen el modelo.
- **Problems:** Parte del sistema donde serán mostrados los diferentes errores que puedan surgir en la configuración.
- **DPLfw Repositories:** Muestra los diferentes *Repositorios* que se tienen configurados en DPLfw, además permite agregar, borrar *Repositorios* y gestionar los *InfoElementos*.

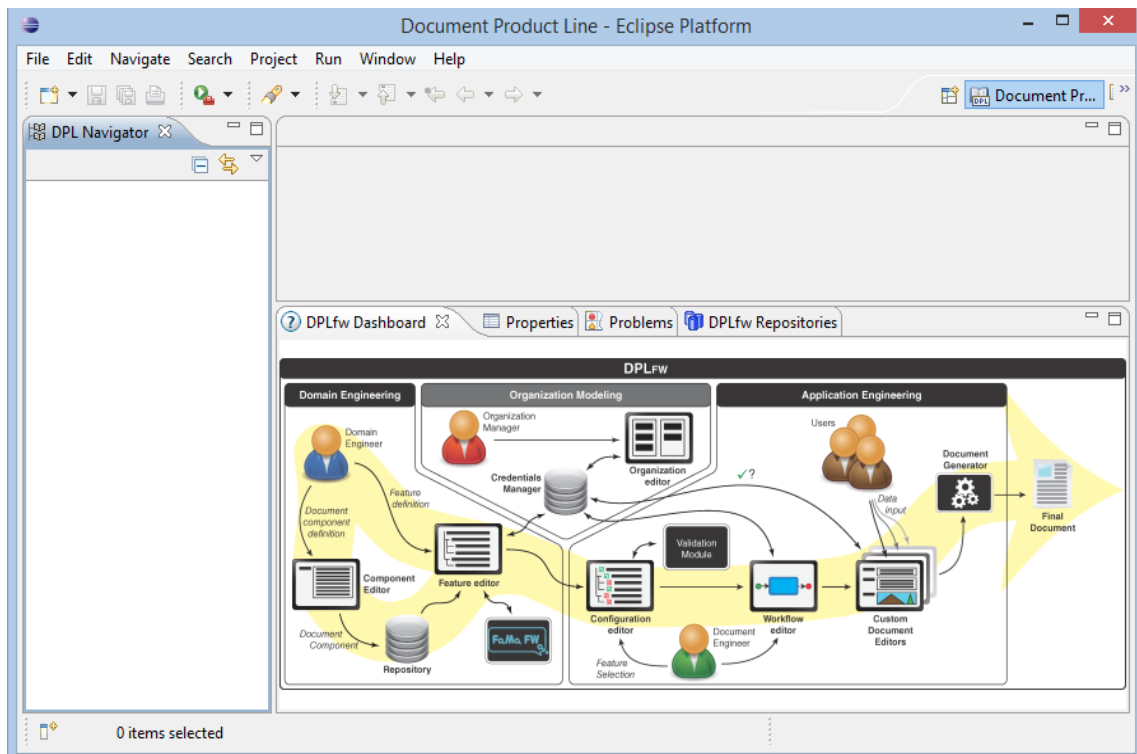


Imagen 10 - Entorno Inicial DPLfw

### 1.4.2 Creación de un nuevo proyecto (*Document Product Line Project*)

Para crear un nuevo proyecto DPL, se puede iniciar el asistente desde el *menú* *File -> New -> Document Product Line Project*, como se muestra en la [Imagen 11](#).

El asistente nos guiará en los siguientes pasos:

- ✓ *Project name* (se debe asignar un nombre al proyecto).
- ✓ *Next*.
- ✓ *Document Feature Model Name* (se debe asignar un nombre al modelo de características).
- ✓ *Finish*.

El proceso se muestra gráficamente en la [Imagen 12](#) e [Imagen 13](#).



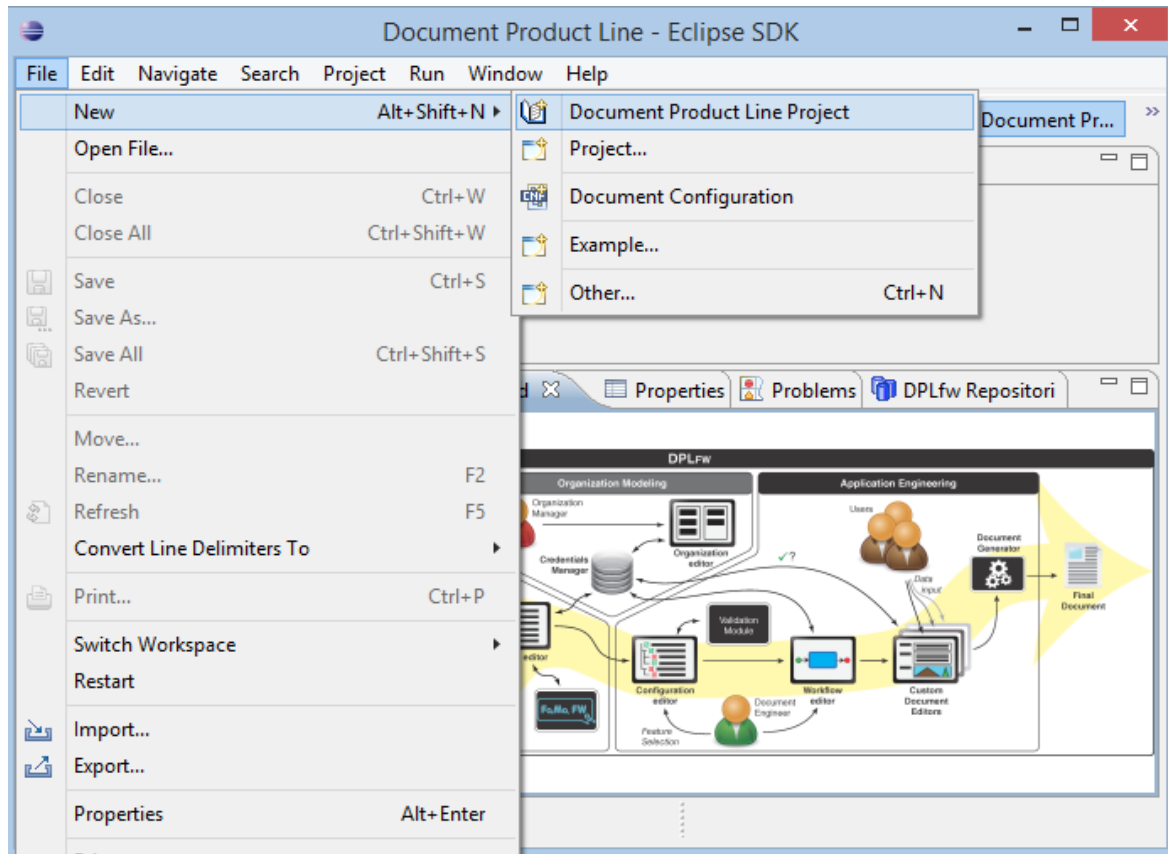


Imagen 11 - Creación Nuevo Proyecto

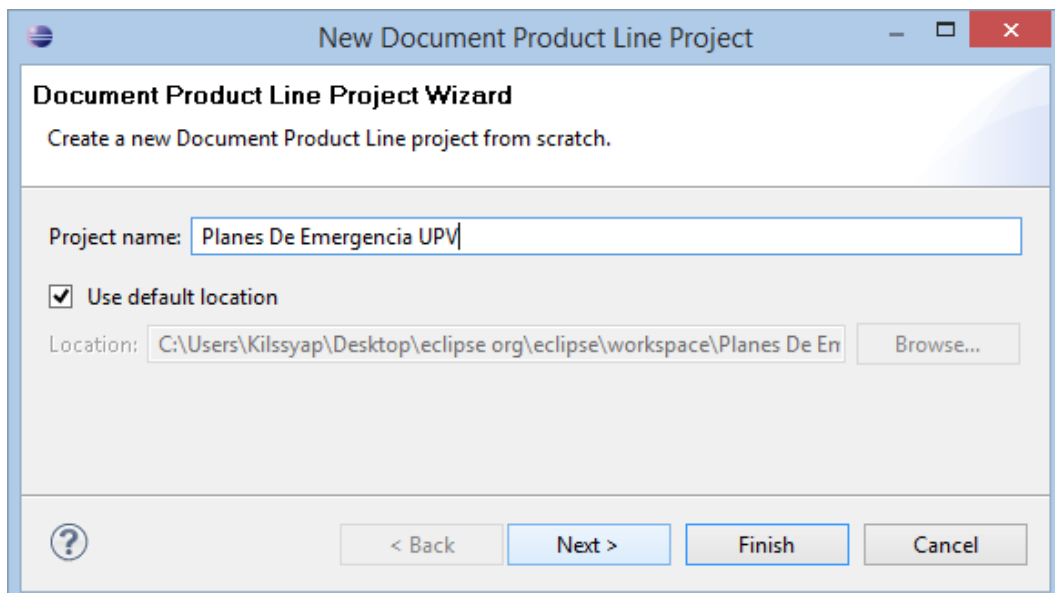


Imagen 12 - Nombre del Proyecto DPL

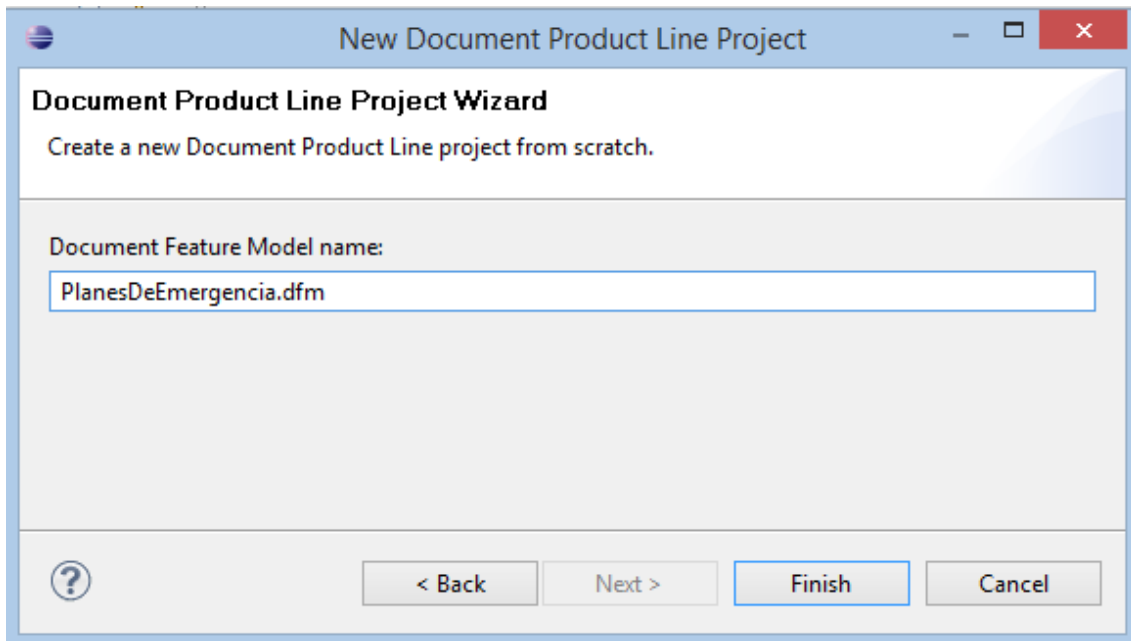


Imagen 13 - Nombre del Document Feature Model

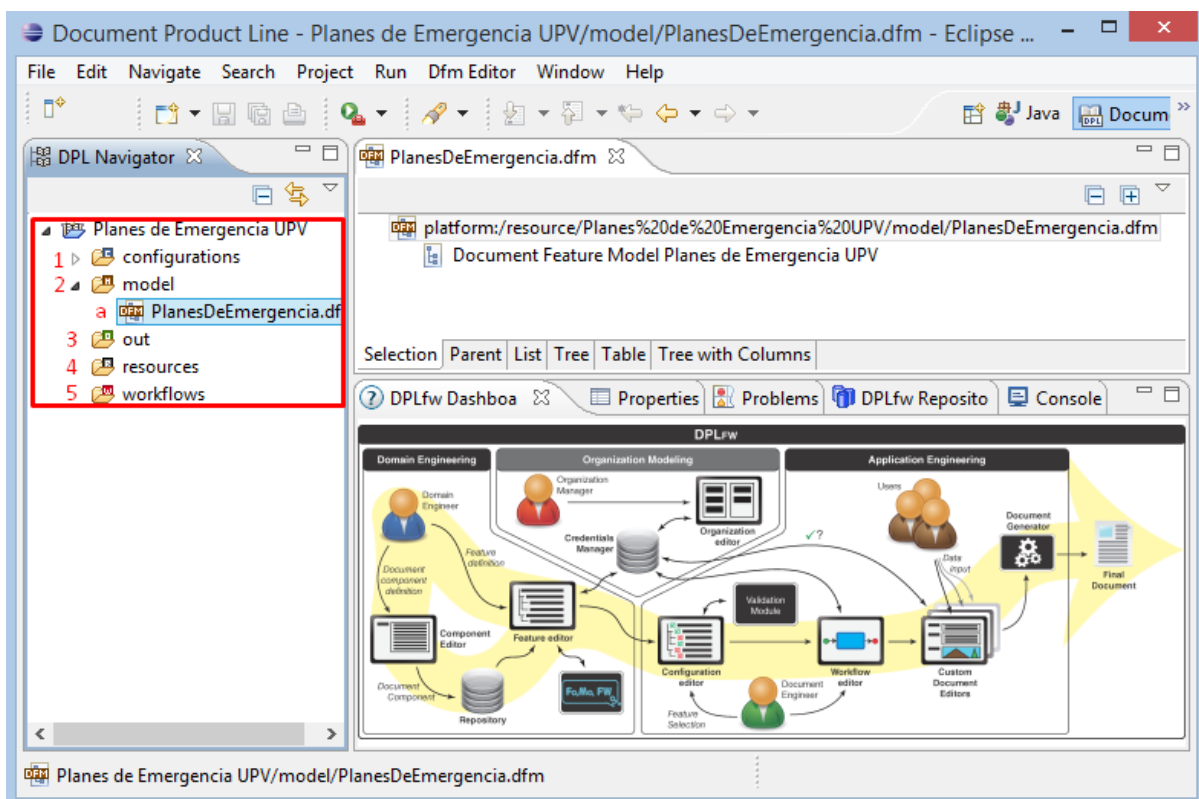


Imagen 14 - Resultado Proyecto DPL

La estructura de carpetas creadas por defecto para todo proyecto DPL se muestra claramente en el *DPL Navigator* ([Imagen 14](#)):

1. **Configurations:** Almacena las diferentes *Configuraciones* que se pueden hacer de un modelo de características.
2. **Model:** Contiene el *Modelo de Características* para la línea de producto de documento o familia de documentos.
  - a. El *Modelo de Características* se define como un conjunto de características de Contenido y de tecnología.
3. **Out:** Guarda los documentos resultantes del proceso DPL.
4. **Resources:** Almacena una copia de los recursos del proyecto.
5. **Workflows:** Guarda el modelo de flujo de trabajo.

### 1.4.3 Definición de la familia de documentos (*Creación de CDFs y TDFs*)

Una vez creado el proyecto DPL y asignado el nombre al modelo de características, se debe definir la familia de documentos, agregando las características que serán comunes y las que serán diferentes entre los miembros de la familia creada.

DPLfw soporta dos tipos de características, las relacionadas con el contenido *Content Document Feature (CDF)* y las relacionadas con la tecnología *Technology Document Feature (TDF)*.

Las *CDFs* y las *TDFs* pueden ser de diferentes tipos (*Types*):

1. **Mandatory** (Obligatoria): Si está presente en todos los miembros de la familia de documentos.
  2. **Optional** (*Opcional*): Representa variabilidad, puede aparecer o no en los miembros de la familia
  3. **Alternative** (Alternativa): También representa variabilidad, puede aparecer o no en los miembros de la familia, pero en este caso, es un OR-Exclusivo.
  4. **Or** (*Or*): También representa variabilidad, puede aparecer o no en los miembros de la familia, pero en este caso, necesariamente una de las opciones deberá aparecer en los miembros de la familia.
- Pasos para agregar *CDFs*:

- ✓ *Hacer clic botón derecho sobre el Document Feature Model -> New Child -> Content Document Feature (Ver [Imagen 15](#)).*
- ✓ *Seleccionar la CDF.*
- ✓ *Hacer clic en la pestaña Feature de la vista Properties.*
- ✓ *Establecer el nombre y el tipo ([Imagen 16](#)).*

El resto de pestañas (*Permissions* y *Advanced*) se explicarán más adelante en el manual (sección [1.4.7](#)).

Repetir estos pasos como tantas *CDFs* sean necesarias para el modelo deseado.

Las *CDFs* puede ser definidas en diferentes niveles (primer, segundo, tercer... nivel), esta relación es conocida como relación de composición. Para establecer una relación de composición de cualquier grado solo se debe crear o arrastrar una *CDF* dentro de la que se desea establecer como principal. (Ver [Imagen 17](#) e [Imagen 18](#)).

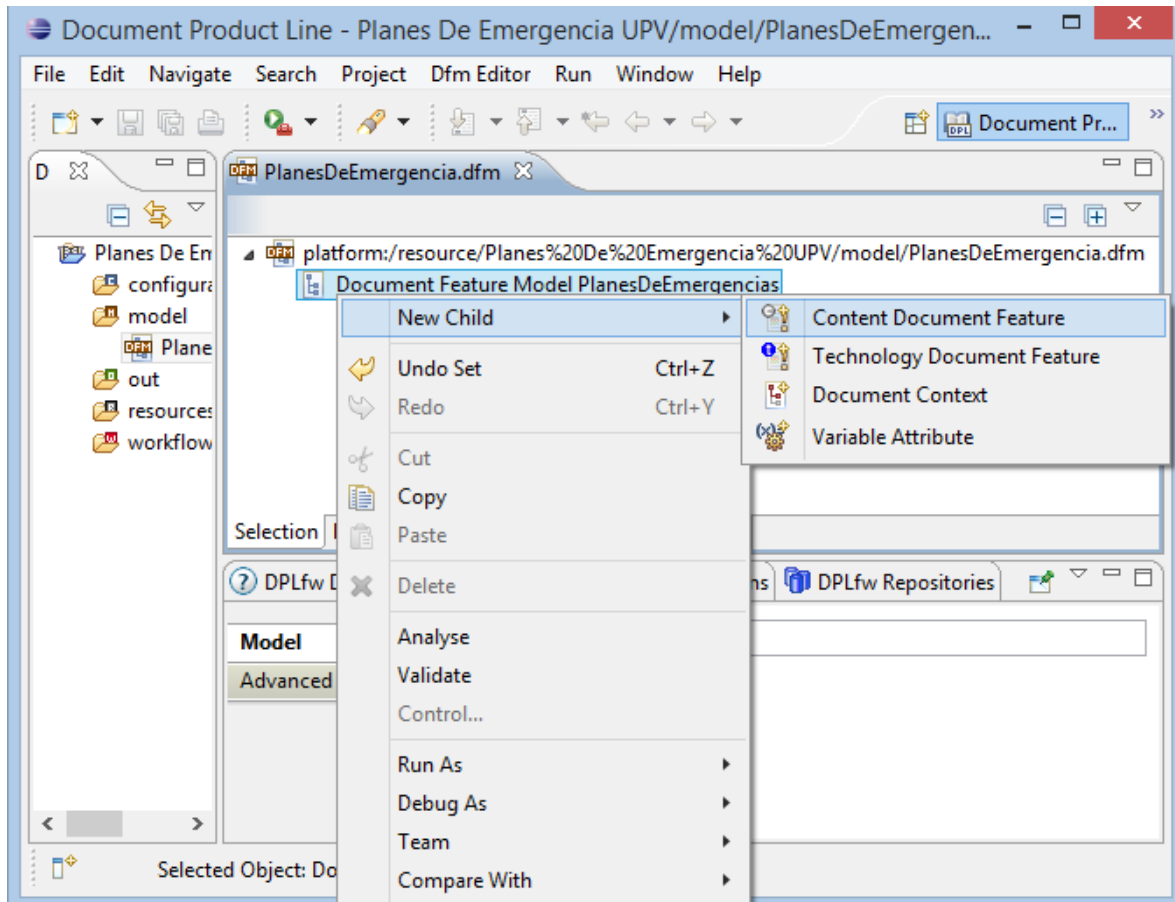


Imagen 15 – Content Document Feature

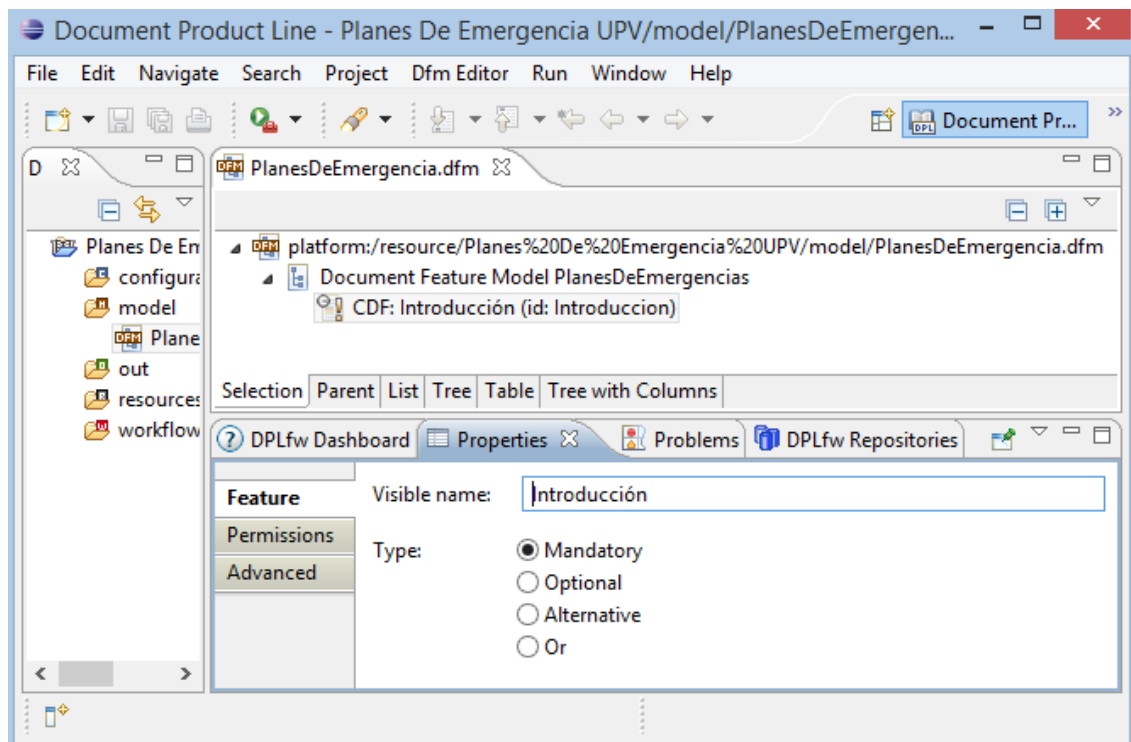


Imagen 16 - Asignar Nombre y Tipo a CDF

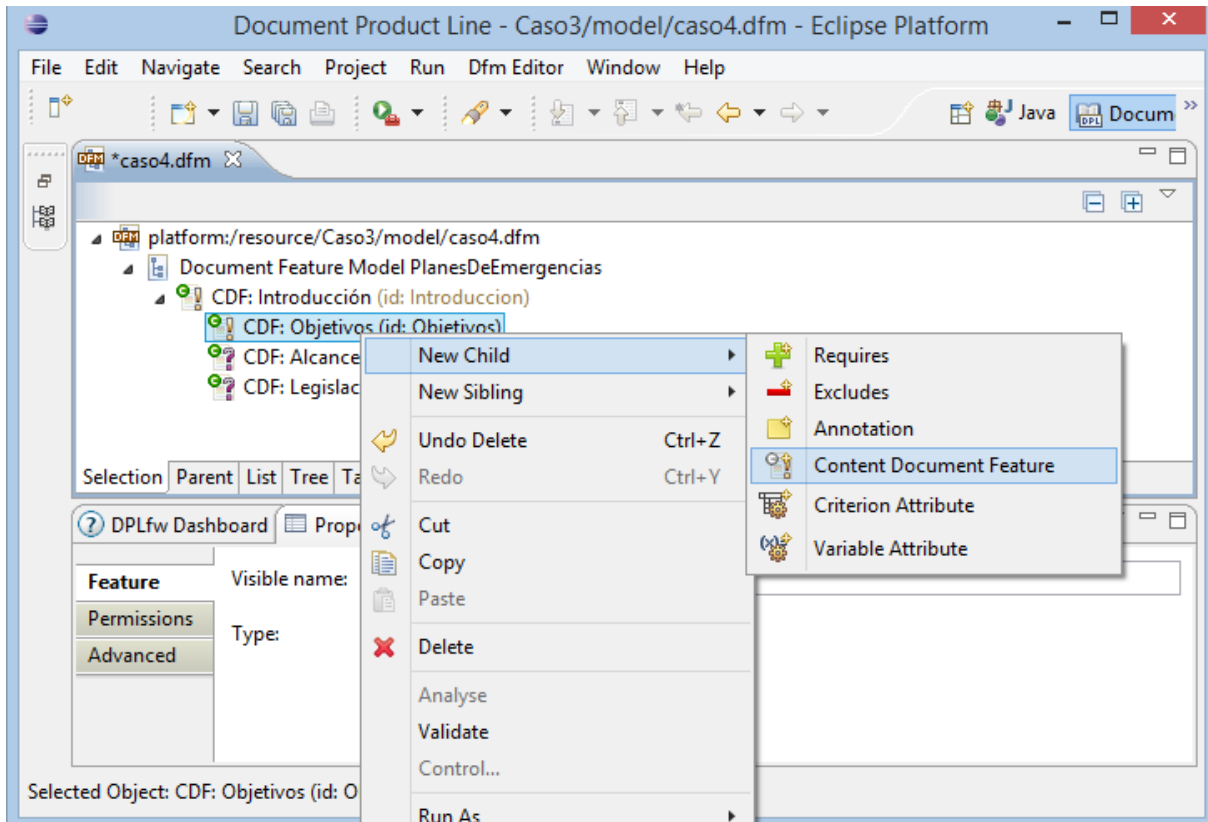


Imagen 17 - Composición de CDFs

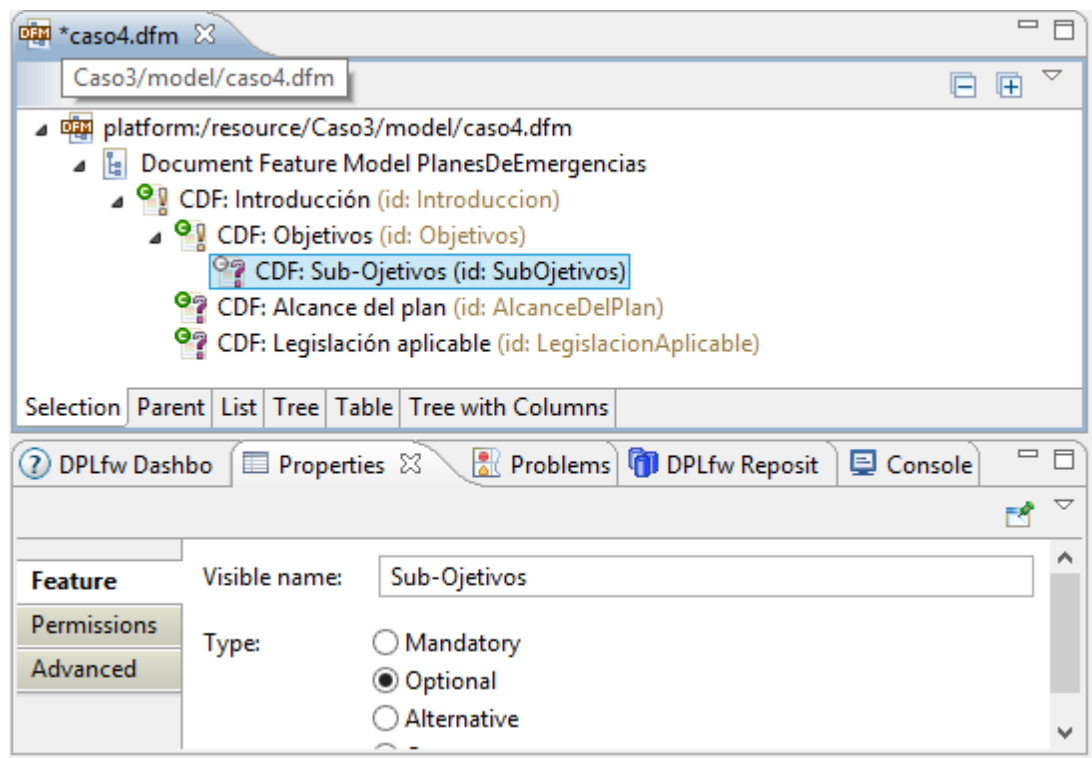


Imagen 18 - Resultado de la composición de CDFs

Las *Technology Document Feature (TDF)* son aquellas características concernientes a la manera en que será obtenido (guardado) el documento final, es decir a su formato de presentación.

- Pasos para agregar *TDFs*:

- ✓ Hacer clic botón derecho en el *Document Feature Model* -> *New Child* -> *Technology Document Feature* (ver [Imagen 19](#)).
- ✓ Seleccionar la *TDF* -> hacer clic en la pestaña *Feature* de la vista *Properties*.
- ✓ Establecer el nombre y el tipo (ver [Imagen 20](#)).

Repetir estos pasos como tantas *TDFs* sean necesarias para el modelo de características deseado.

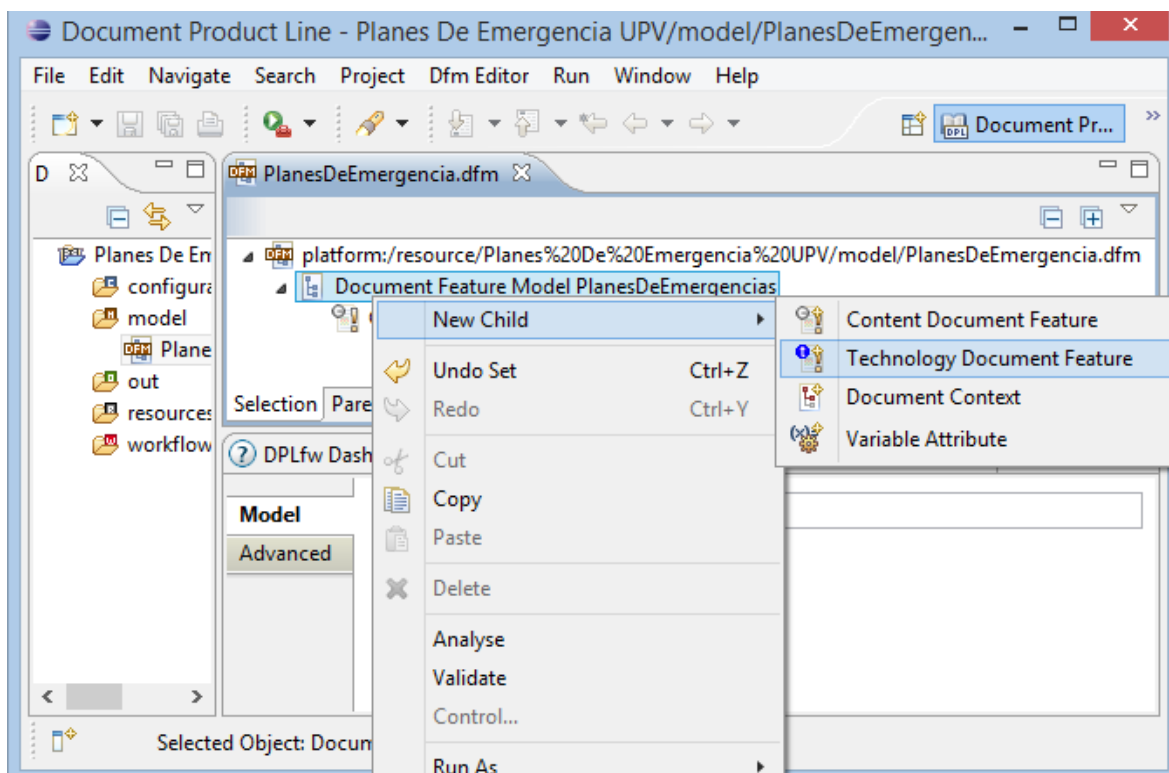


Imagen 19 - Creación de *Technology Document Feature*

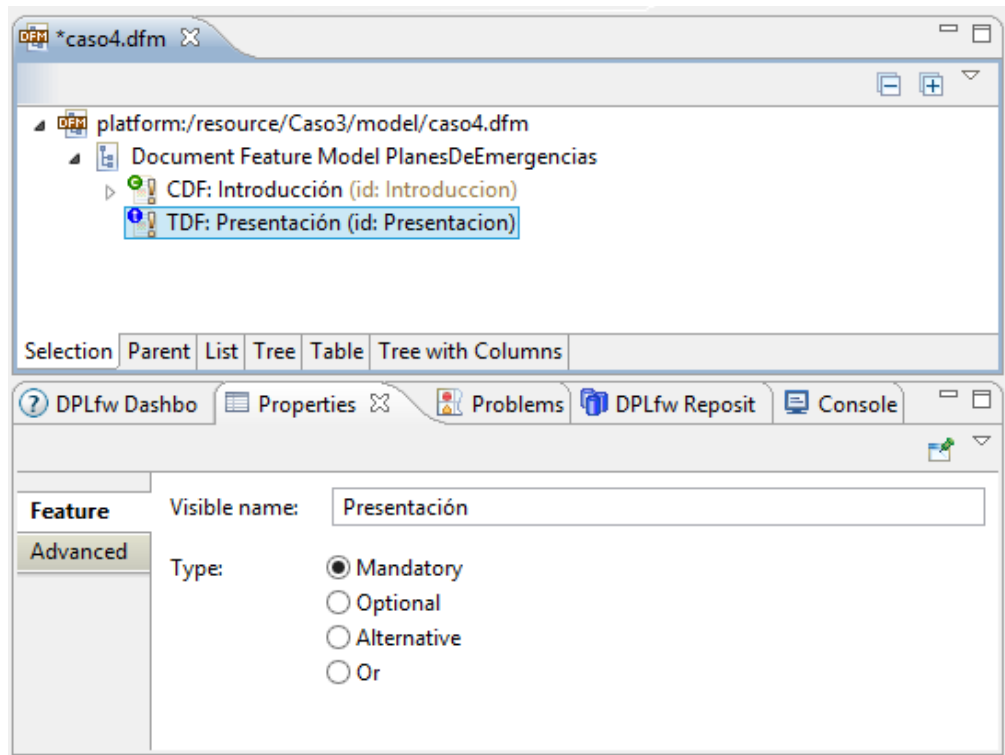


Imagen 20 - Asignar Nombre y Tipo a TDF

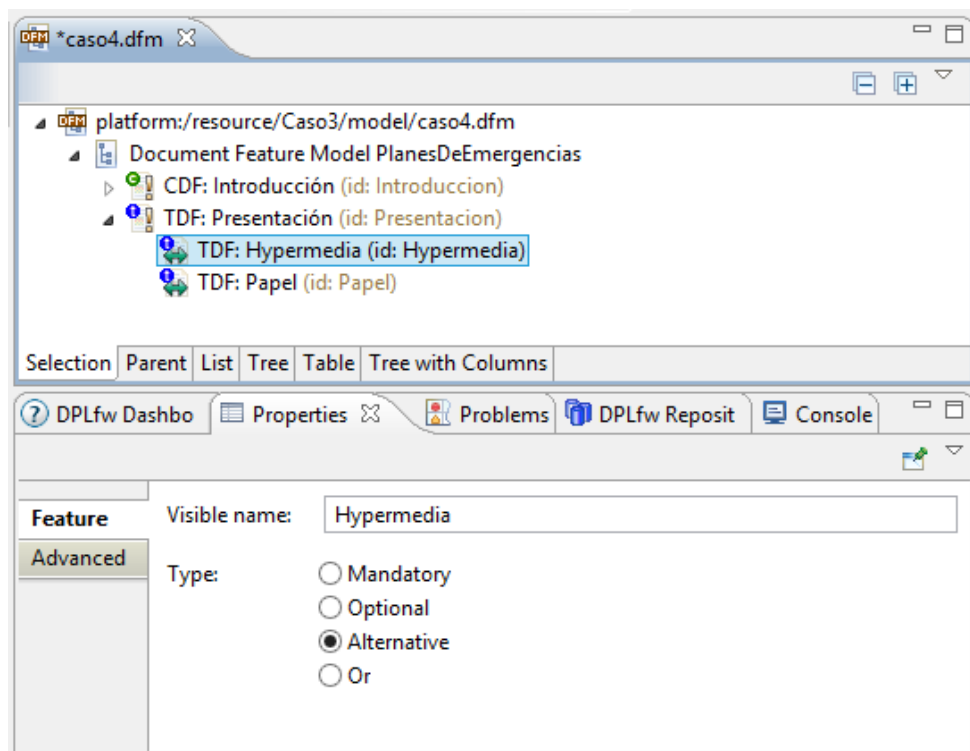


Imagen 21 - Composición de TDFs

La [Imagen 21](#) además de mostrar el nombre, enseña un nuevo tipo definido como alternativo para la *TDF hypermedia* en la *TDF presentación*.



## 1.4.4 Definiendo restricciones en la familia de documentos

### (Requires / Excludes)

En un modelo de características pueden existir restricciones entre las características. En DPLfw se puede definir dos tipos de restricciones: las relaciones de "Requires" y "Excludes".

#### 1.4.4.1 Requires

La relación "Requires" entre características establece una dependencia de existencia entre ellas, es decir, si por ejemplo, "cdf1 requires cdf2" significa que un documento con la característica *cdf1* debe incluir también la característica *cdf2*.

- Pasos para incluir una restricción <Requires> :
  - ✓ Hacer clic botón derecho sobre la CDF -> New Child -> Requires (ver [Imagen 22](#)).
  - ✓ Seleccionar la Requires creada.
  - ✓ Hacer clic en la pestaña properties.
  - ✓ Hacer clic en la opción Value, para seleccionar la CDF candidata (ver [Imagen 23](#)).
  - ✓ Seleccionar la CDF que deberá cumplir la relación.
  - ✓ Hacer clic en Add.
  - ✓ Hacer clic en Ok (ver [Imagen 24](#)).

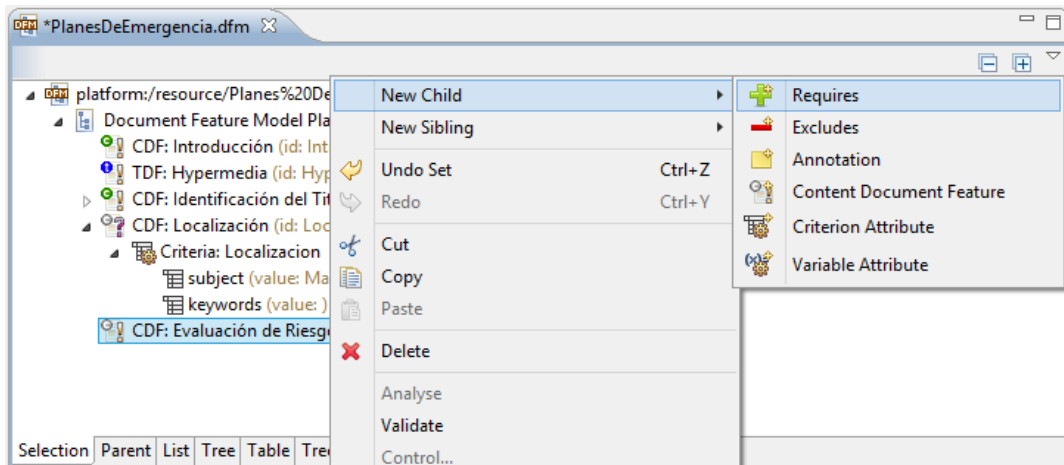


Imagen 22 - Requires (Requiere)

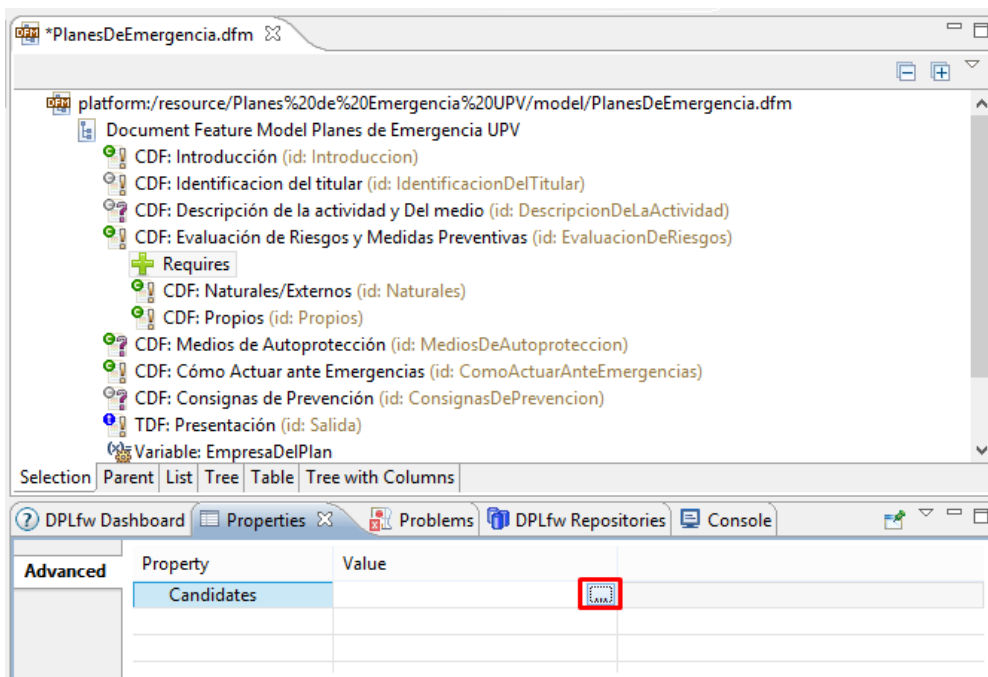


Imagen 23 - Selección Característica requerida 1/2

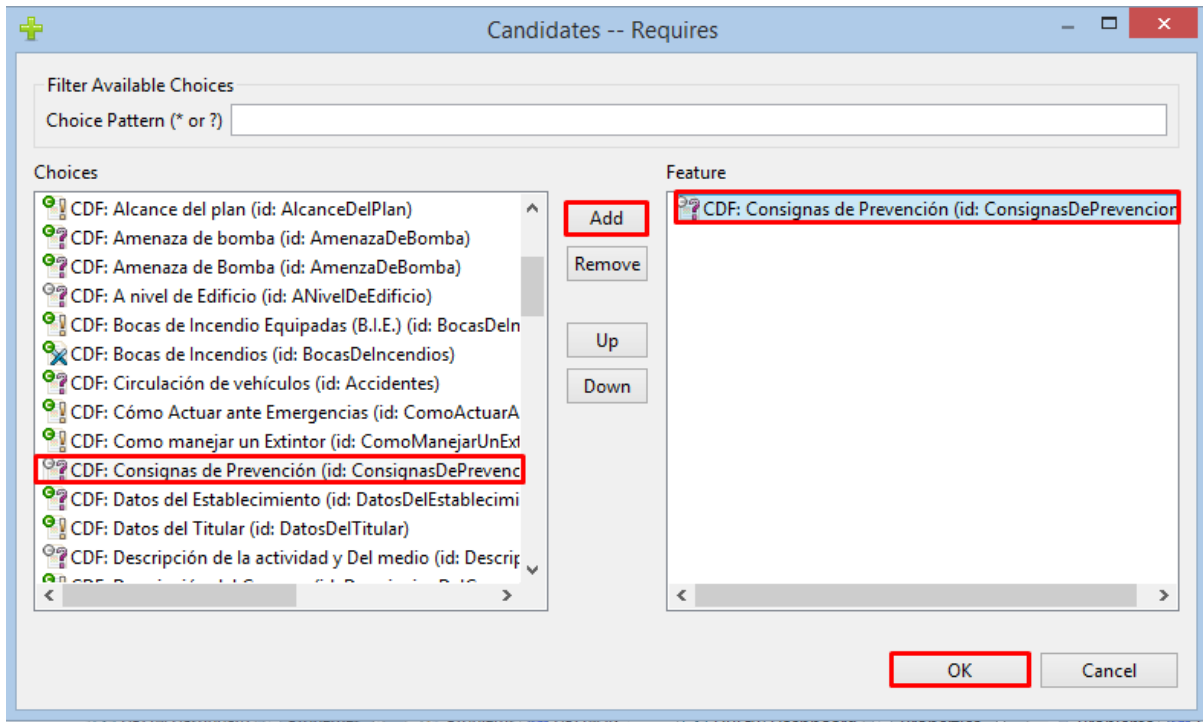


Imagen 24 - Selección Característica requerida 2/2

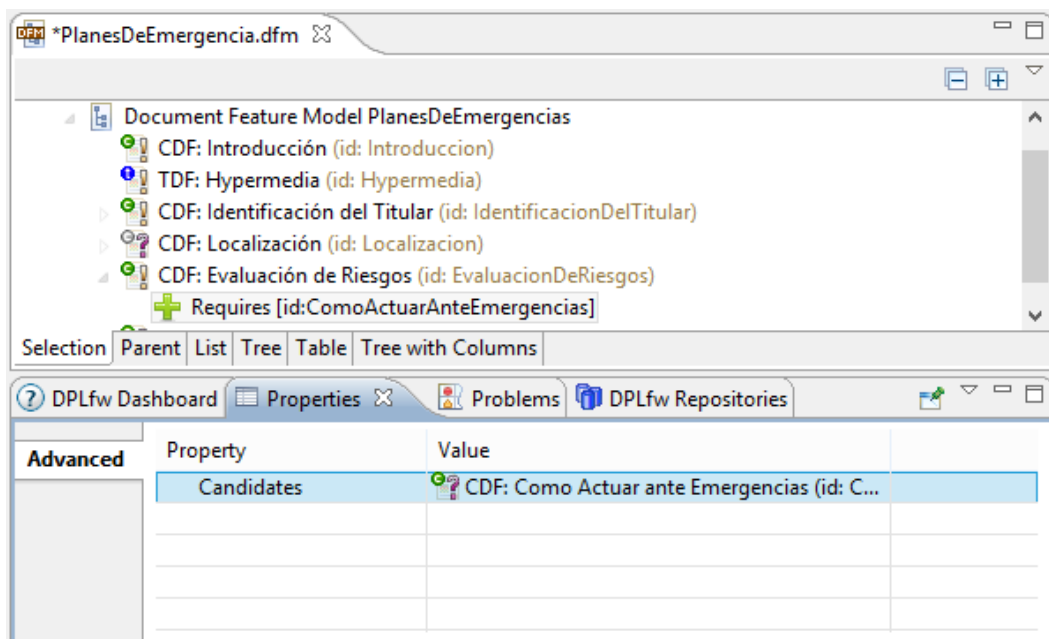


Imagen 25 - Resultado de la relación Requires

La [Imagen 25](#) muestra como ha quedado la relación *Requires* después de haberle asignado la característica que se desea que cumpla la condición.

### 1.4.4.2 Excludes

La relación “*Excludes*” entre características establece una relación de exclusión entre ellas. Por ejemplo si “*cdf1 excludes cdf2*”, significa que un documento con la característica *cdf1* no podrá incluir también a la característica *cdf2*.

- Pasos para incluir una restricción <*Excludes*>
  - ✓ Hacer clic botón derecho sobre la *CDF* -> New Child -> Excludes (ver [Imagen 26](#)).
  - ✓ Seleccionar la Exclude creada.
  - ✓ Hacer clic en la pestaña properties.
  - ✓ Hacer clic en la opción Value, para seleccionar la *CDF* candidata (ver [Imagen 27](#)).
  - ✓ Seleccionar la *CDF* que deberá cumplir la relación.
  - ✓ Hacer clic en Add.
  - ✓ Hacer clic en Ok (ver [Imagen 28](#)).

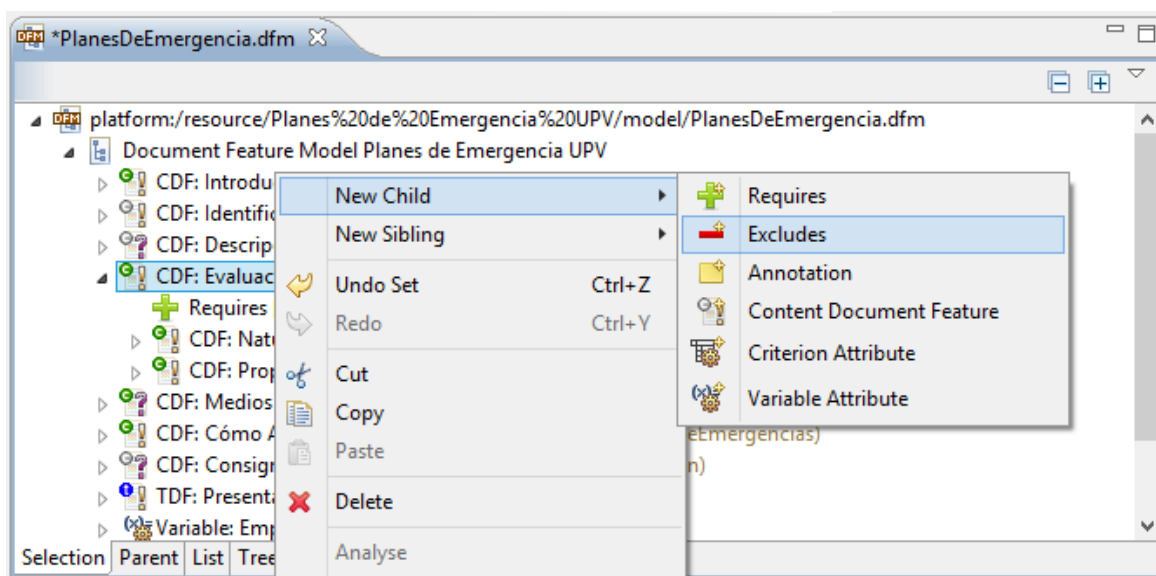


Imagen 26 – Definir Excludes

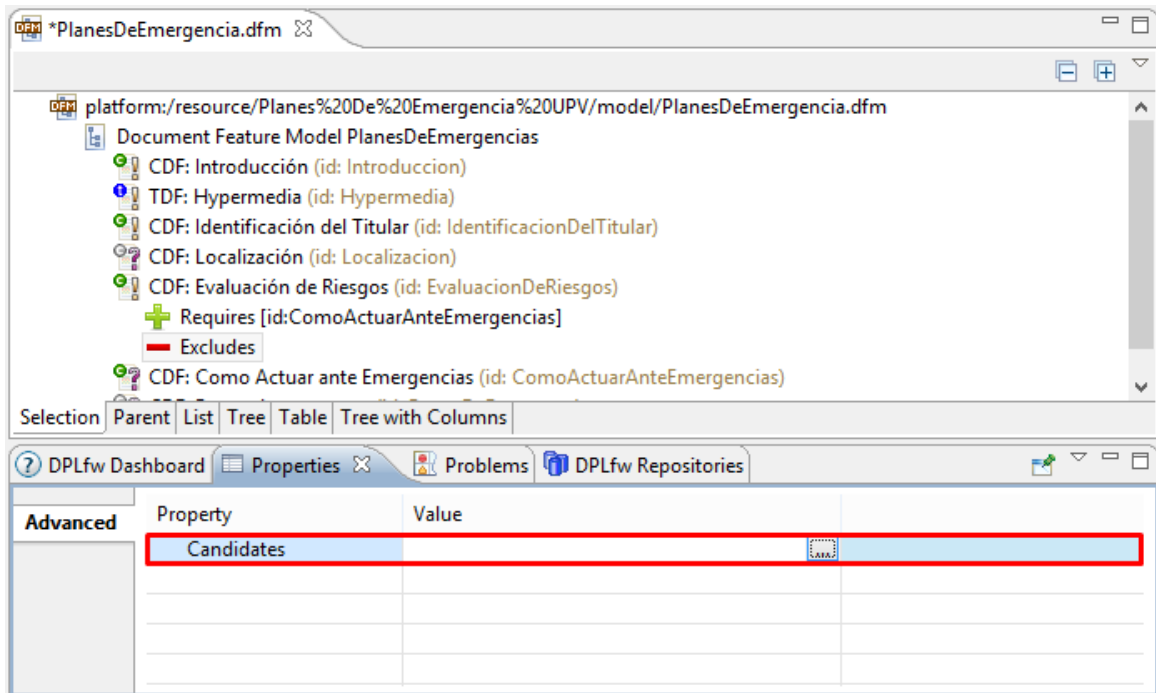


Imagen 27 - Característica Excludes 1/2

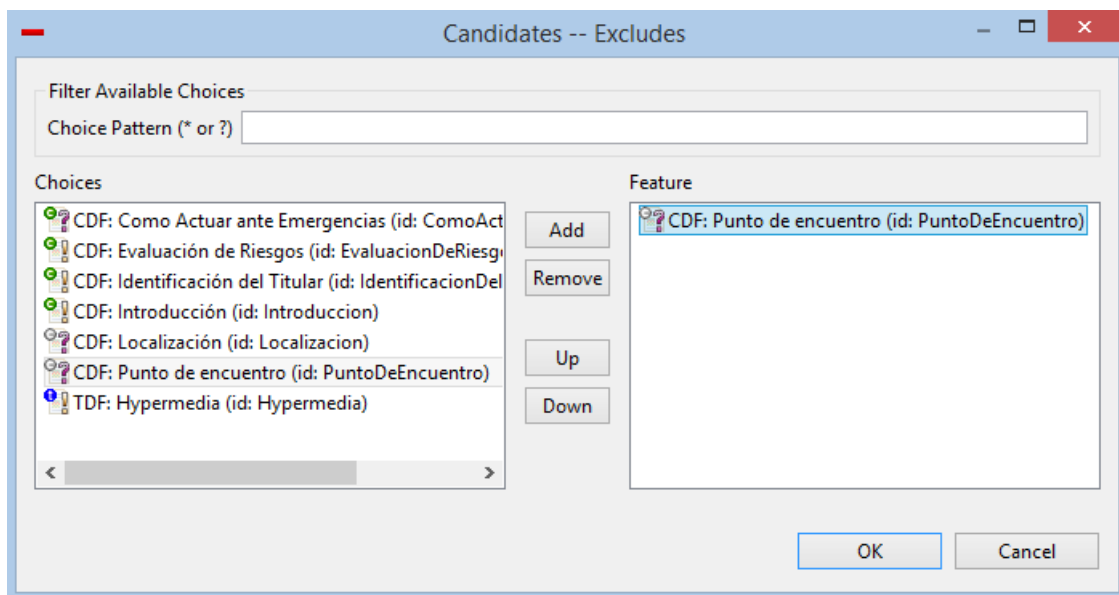


Imagen 28 - Característica Exclude 2/2

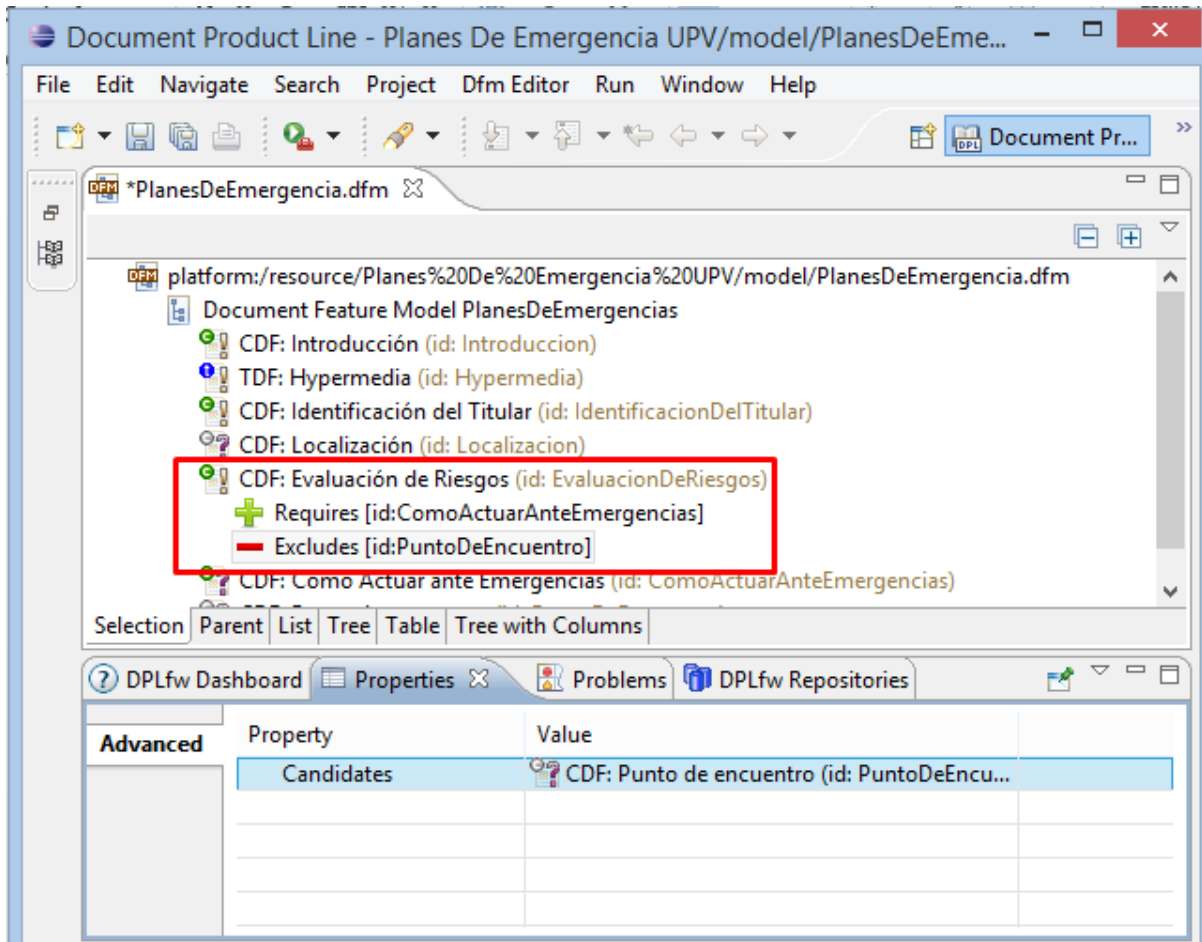


Imagen 29 – Resultado final Requires y Excludes


La [Imagen 29](#) muestra como ha quedado el modelo de características después de haber definido las dos restricciones en DPLfw.

#### 1.4.5 Conexión con el *Repositorio*.

En el *Repositorio* se almacenan y organizan componentes del contenido (*InfoElementos*) para su reutilización. Para trabajar en DPL se debe tener al menos un *Repositorio* activo.

En la perspectiva *Document Project Line* se encuentra la pestaña DPLfw *Repositories* (si no está, se debe activar desde la opción *Window* -> *Show View* -> *Other* -> *DPLfw* -> *DPLfw Repositories*). Esta vista permite agregar o eliminar un *Repositorio* para el manejo de los *InfoElementos*.

- Pasos para agregar o eliminar un *Repositorio*:

- ✓ Hacer clic en la opción *Add and Remove Repositories*  (ver [Imagen 30](#)).
- ✓ Hacer clic en la opción *New* e introducir los datos del *Repositorio* (protocol://user:password@hostname:port/repository\_name), (Ver [Imagen 31](#)).
- ✓ Hacer clic en la opción *OK* y aparecerán los datos del nuestro *Repositorio* (Ver [Imagen 32](#)).
- ✓ Hacer clic en la opción *OK*.

En la pestaña *DPL Repositories* aparecerá el *Repositorio* como desconectado, para conectar el *Repositorio* se deben seguir estos pasos:

- ✓ Hacer clic botón derecho en el *Repositorio*.
- ✓ *Connect* (ver [Imagen 33](#)).
- ✓ Otra forma es directamente hacer doble-clic sobre el *Repositorio*.

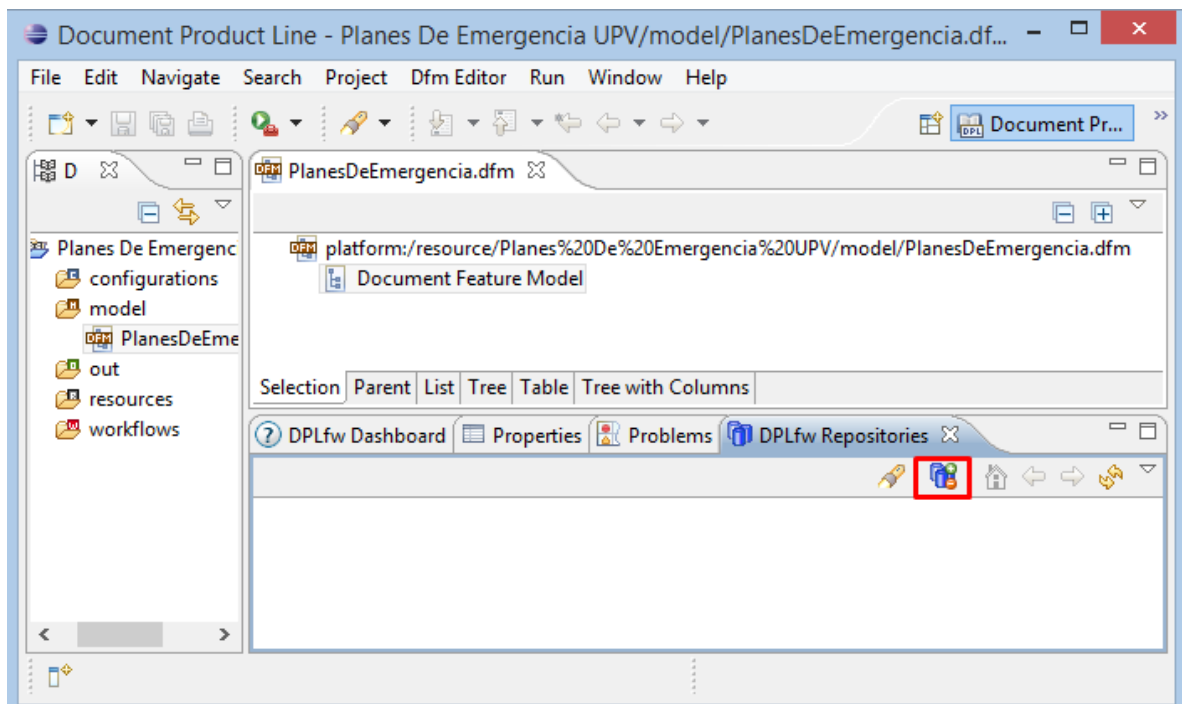


Imagen 30 - Agregar y Eliminar Repositorios

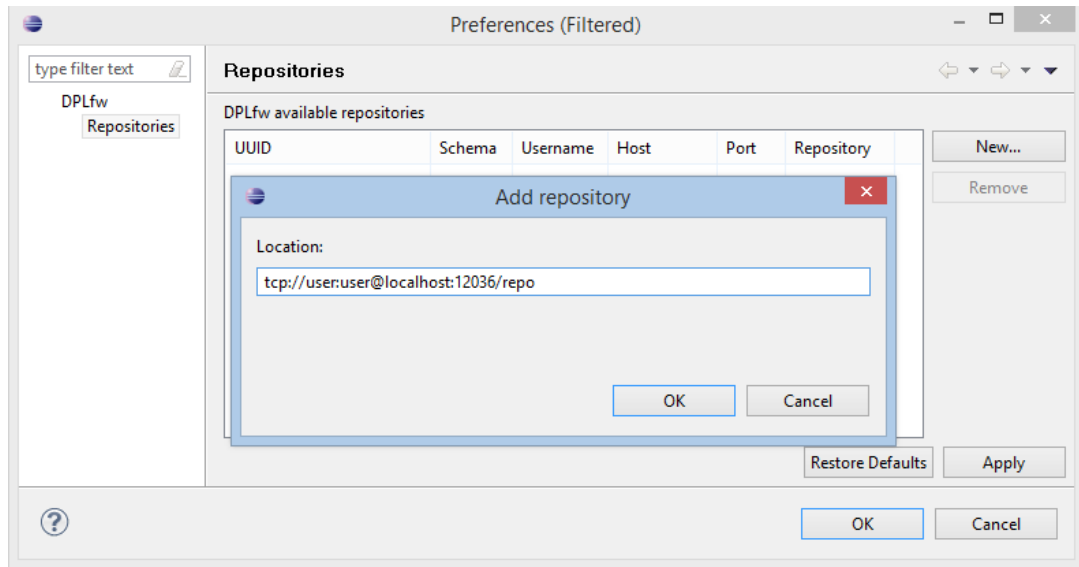


Imagen 31 - Agregando el Repositorio

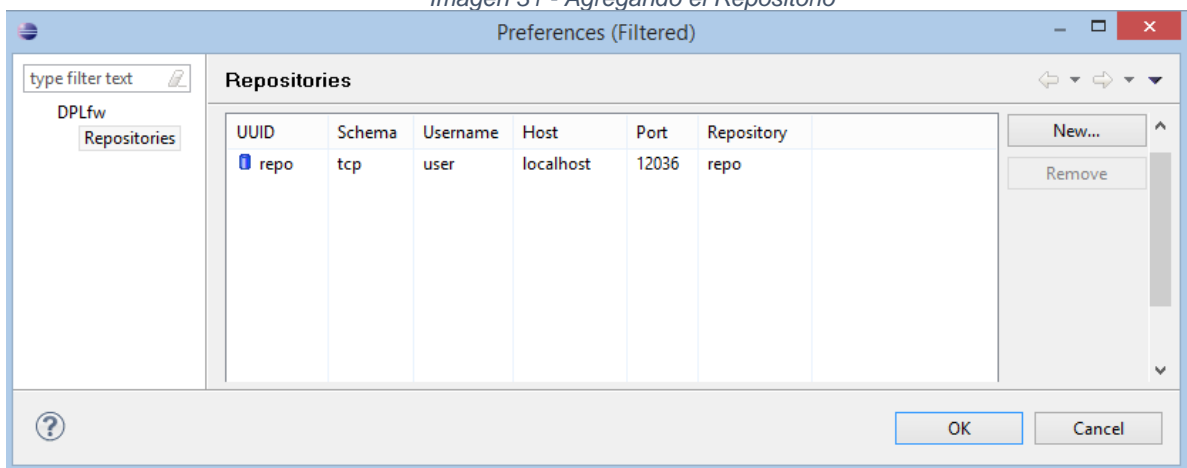


Imagen 32 - Datos del Repositorio

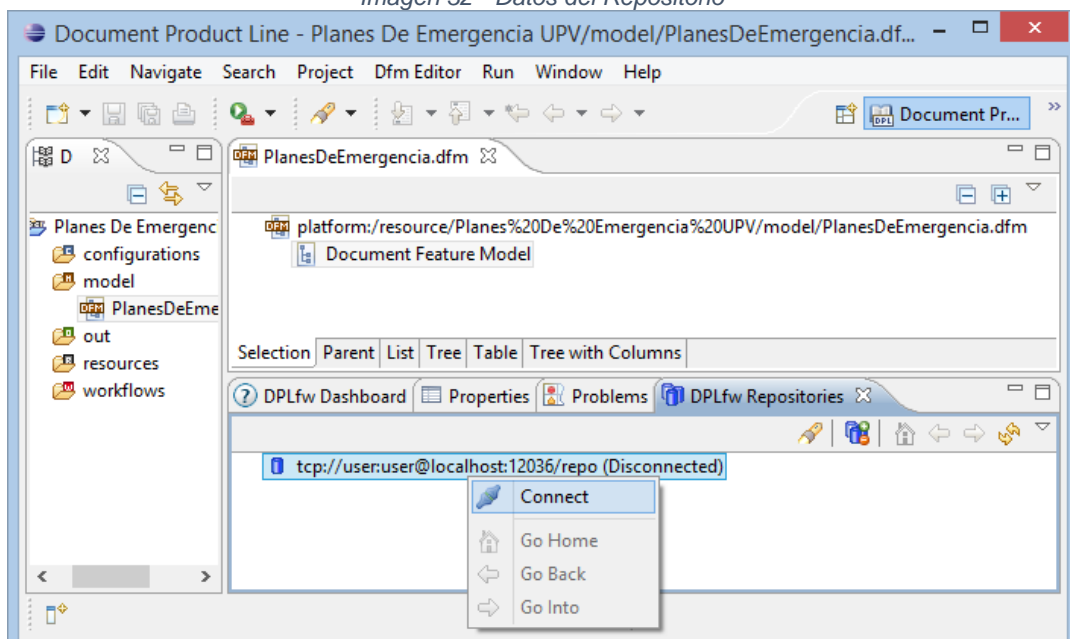


Imagen 33 - Conexión del Repositorio



### 1.4.6 Creación y edición de componentes de contenido (InfoElementos)

Una vez conectado el *Repositorio* se podrán crear *Resources*, *Folders* e *InfoElements* (ver [Imagen 34](#)).

1. **Resources** (recursos): Sirven para organizar las carpetas y sólo pueden contener *InfoElementos* (ver [Imagen 35](#)).
2. **Folders** (carpetas): Pueden contener *Folders* y *Resources* pero no *InfoElementos* de manera directa.
3. **InfoElements** (*InfoElementos*): Son los componentes de contenido reutilizables (textos, imágenes, enlaces (*links*), coordenadas (*locations*), etc.) que serán utilizados para generar el documento final, de acuerdo al modelo de características

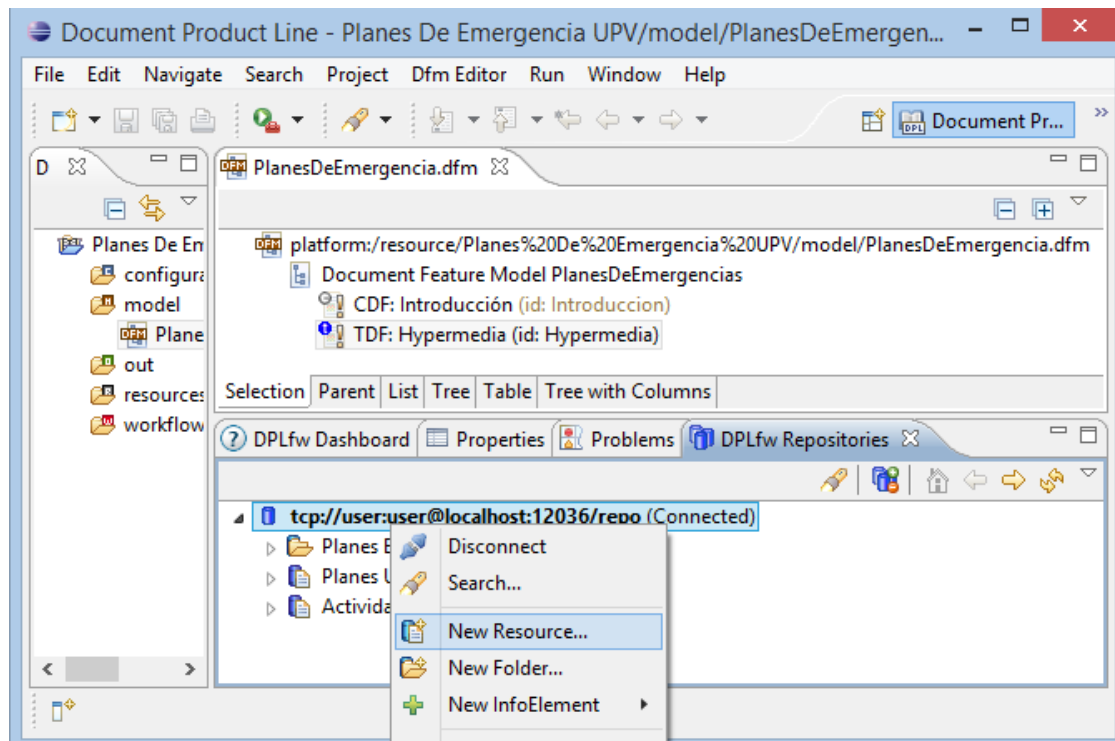


Imagen 34 - Nuevo Recurso

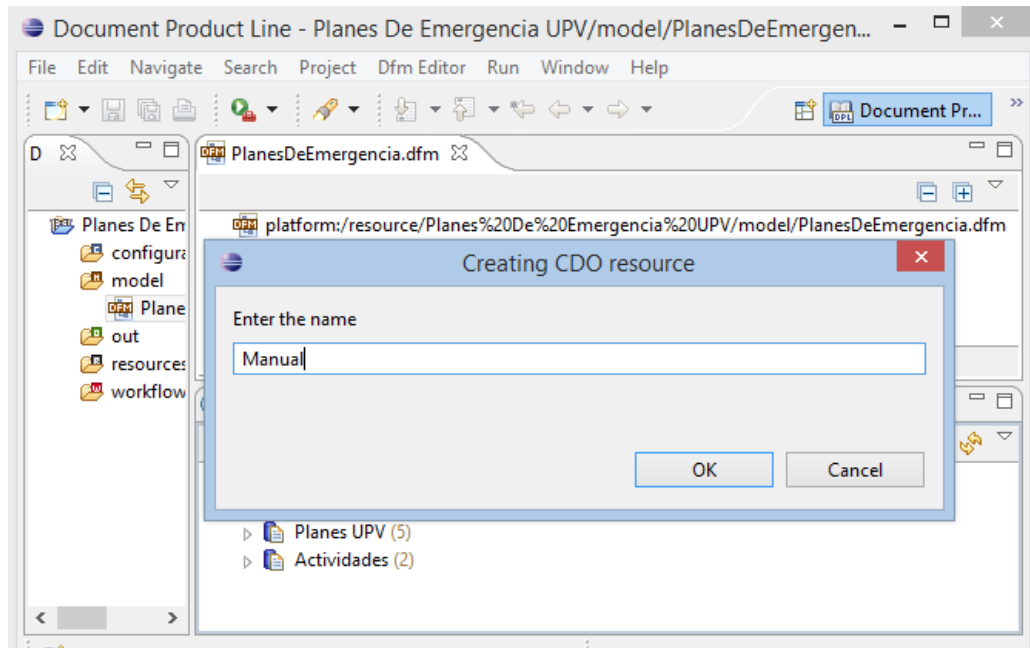


Imagen 35 - Nuevo recurso (Resource)

- Pasos para crear *InfoElementos*:

- ✓ Hacer clic botón derecho sobre el Repositorio o el recurso -> New -> InfoElement -> Tipo de InfoElemento deseado (*Text, Link, Image, Location*), (ver [Imagen 36](#)).

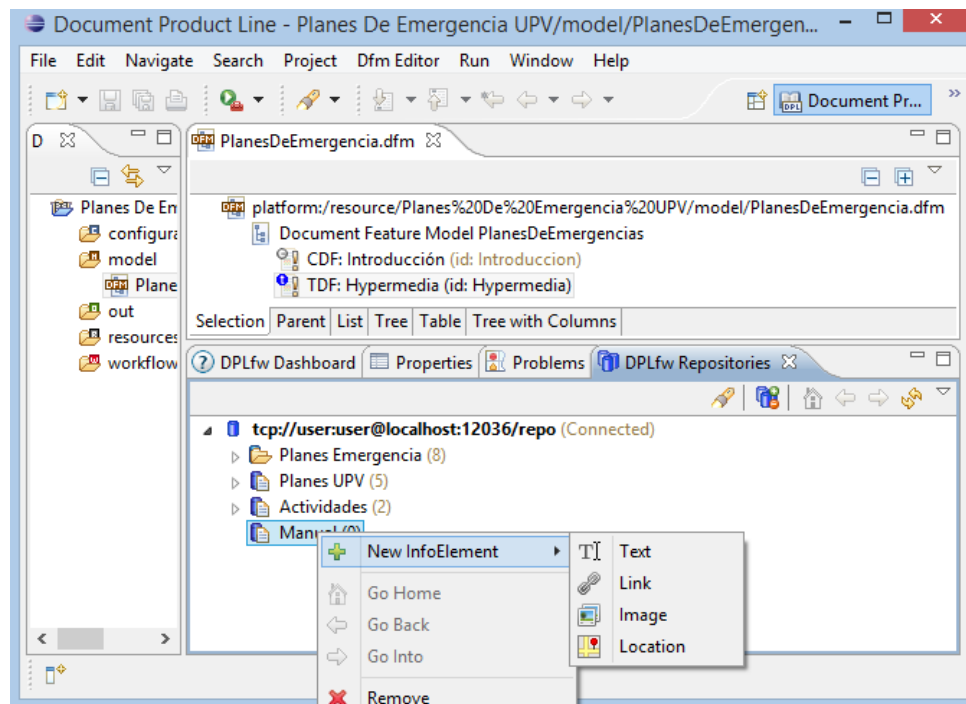


Imagen 36 - Tipos de InfoElementos

Creado el *InfoElemento* el siguiente paso es la introducción de datos, para esto DPLfw utiliza el editor de *InfoElementos*. El editor de *InfoElementos* tiene distintas pestañas, en las cuales se muestran los metadatos, datos variables, el contenido, una vista preliminar y la vista de almacenamiento (como archivo DITA) (ver [Imagen 37](#)).

En la pestaña metadata se encuentran los siguientes campos de un *InfoElemento*:

- **UUID:** Identificador único del *InfoElemento*.
- **Título** (*Title*): Nombre que se le da al *InfoElemento*.
- **Fecha de Creación** (*Date of Creation*): Fecha en que fue creado el *InfoElemento*. Es agregada de manera automática por la herramienta, sin embargo puede ser cambiada.
- **Tema** (*Subject*): Índole o naturaleza del *InfoElemento*. Se puede definir un conjunto de valores (valores predefinidos) para este campo en función de un dominio concreto<sup>1</sup>.
- **Editor** (*Publisher*): Persona / Entidad que distribuye el *InfoElemento*.
- **Idioma** (*Language*): Idioma en que se encuentra el *InfoElemento*.
- **Descripción** (*Description*): Reseña acerca del *InfoElemento*.
- **Autores** (*Authors*): Persona / Entidad responsable del *InfoElemento* y pueden ser uno o muchos autores.
- **Palabras Claves** (*Keywords*): Temas del *InfoElemento*. Un *InfoElemento* puede contener cero o más palabras clave.

Estos campos son un subconjunto de los metadatos definidos en Dublin Core Metadata<sup>2</sup> (A. Powell, 2007). De los metadatos presentados anteriormente los

---

<sup>1</sup> El dominio de planes de emergencia está ya predefinido con los valores: Action Plan, Activity, Building, Business Activity, Emergency Form, Emergency Operation Team, Emergency Responder, Employee, Evacuation Plan, Location, Map, Organization, Resource, Risk, Role, Subprocess, Warning System.

<sup>2</sup> A. Powell, M. Nilsson, A. Naeve, P. Johnston, T. Baker, Dublin core metadata initiative abstract model, 2007 <<http://dublincore.org/documents/abstractmodel>>.

obligatorios son *UUID*, *Nombre* y *Fecha de creación*, *algunos de estos toman valores por defecto*. El resto aunque no son obligatorios son de gran utilidad, debido a que a que podrán ser utilizados para búsquedas posteriores.

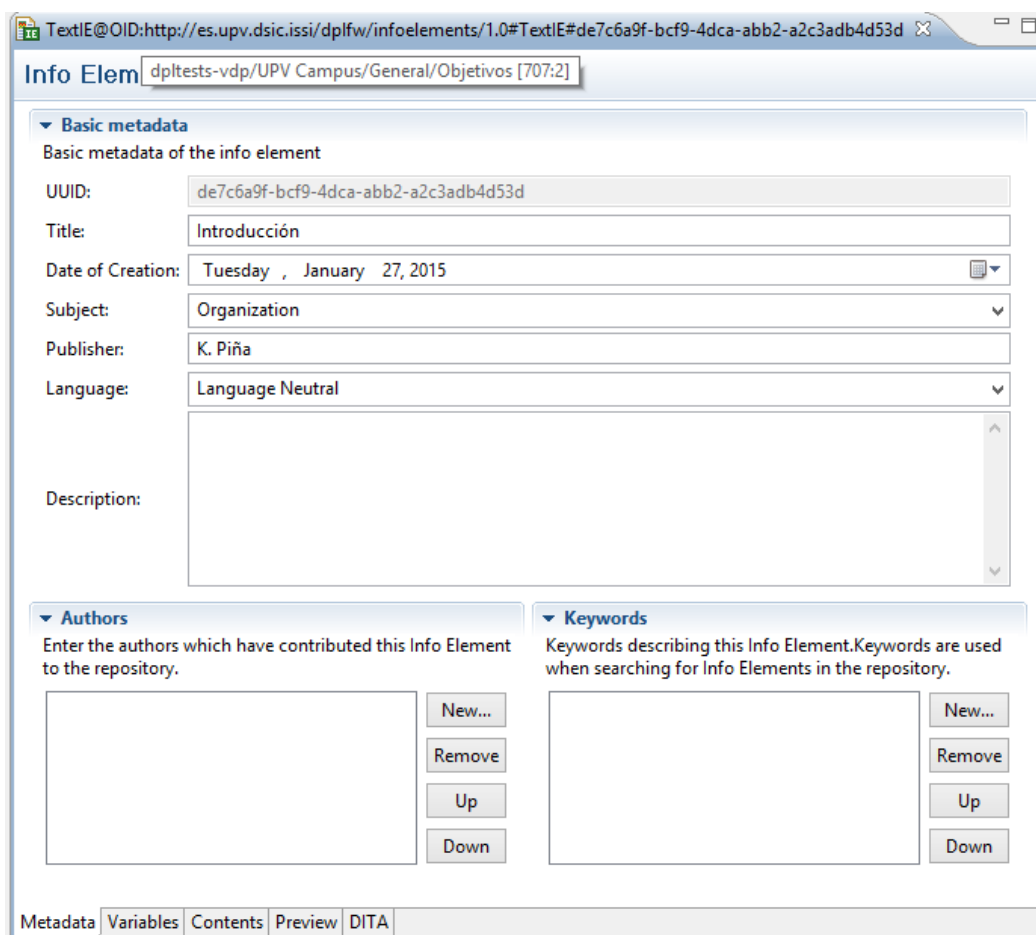


Imagen 37 – Editor de InfoElementos – Metadatos

Otras pestañas o vistas que posee el editor de *InfoElementos* son:

- ❖ **Variables:** donde se definen las variables que podrán ser asociadas a dicho *InfoElemento*.
- ❖ **Contents:** donde se agrega el contenido que será mostrado en el documento final, además es el escenario donde son agregados los campos variables. Su aspecto es muy parecido a un documento de Word (ver [Imagen 38](#)).
- ❖ **Preview:** tal como su nombre lo indica muestra una vista preliminar del aspecto del contenido introducido en *Contents*.
- ❖ **DITA:** contiene el código para que al generar los *Dita Resources* los datos sean generados en forma de tópicos *DITA*, *DITA maps* y variables dita.

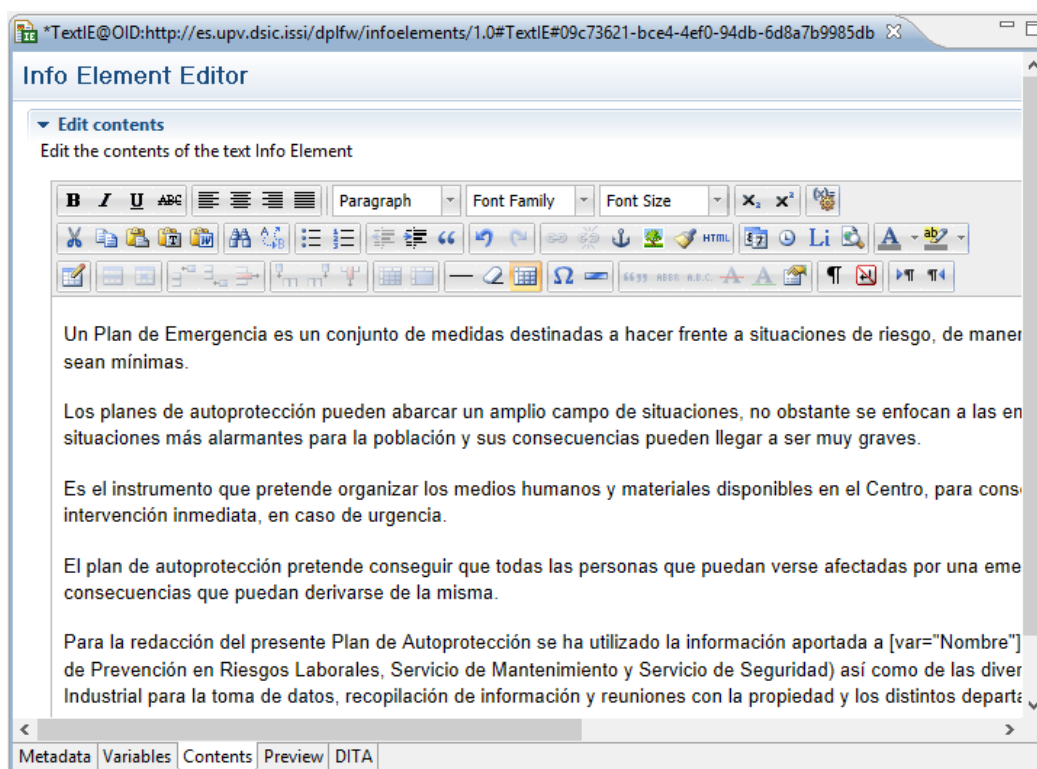


Imagen 38 - Agregando Contenido al InfoElemento

#### 1.4.7 Enlazando contenidos a la familia de documentos (CDFs e InfoElementos)

Una vez definidas las CDFs y poblado el *Repositorio* se debe proceder a realizar el enlace entre las CDFs y su *InfoElemento* correspondiente. Este enlace tiene como objetivo vincularlos para que puedan ser recolectados del *Repositorio* y mostrados en el documento final.

- Pasos para enlazar una CDF con un *InfoElemento* (ver [Imagen 39](#) e [Imagen 40](#)):
  - ✓ *Seleccionar la CDF deseada.*
  - ✓ *Hacer clic en la opción de Info Element URI (pestaña Advance de la vista Properties).*
  - ✓ *Escribir el nombre del InfoElemento a buscar o mostrar todos.*
  - ✓ *Hacer clic en la opción Search.*
  - ✓ *Escoger el InfoElemento que se desea unir a la CDF*
  - ✓ *Hacer clic en Finish.*

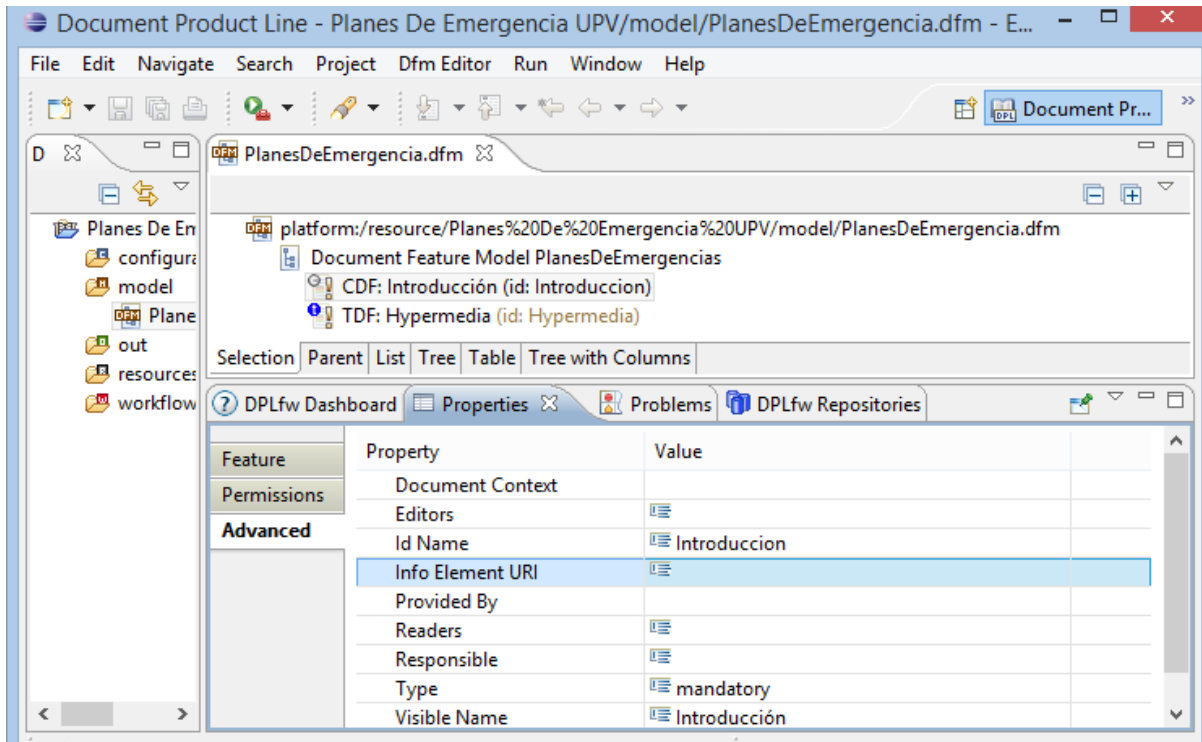


Imagen 39 - Enlazando InfoElemento y CDF

La [Imagen 39](#) muestra la pestaña *Advance* en la cual se encuentran las diferentes propiedades que se le pueden configurar a una *CDF*. Muchos de los campos son completados automáticamente con información que ya se ha definido en la pestaña de *Feature* (*Type*, *Visible Name*, *Id*), otras como *Readers* son agregadas en el proceso en la pestaña *Permissions* en la etapa del *Modelo Organizacional*.

En la pestaña *Permissions* es donde se establecen permisos a los usuarios sobre las distintas *CDFs* del modelo de características. Los diferentes tipos de permisos son: *Responsible* (es el encargado de aprobar el documento), *Readers* (solo posee permiso de lectura) y *Editor* (puede leer y editar las características).

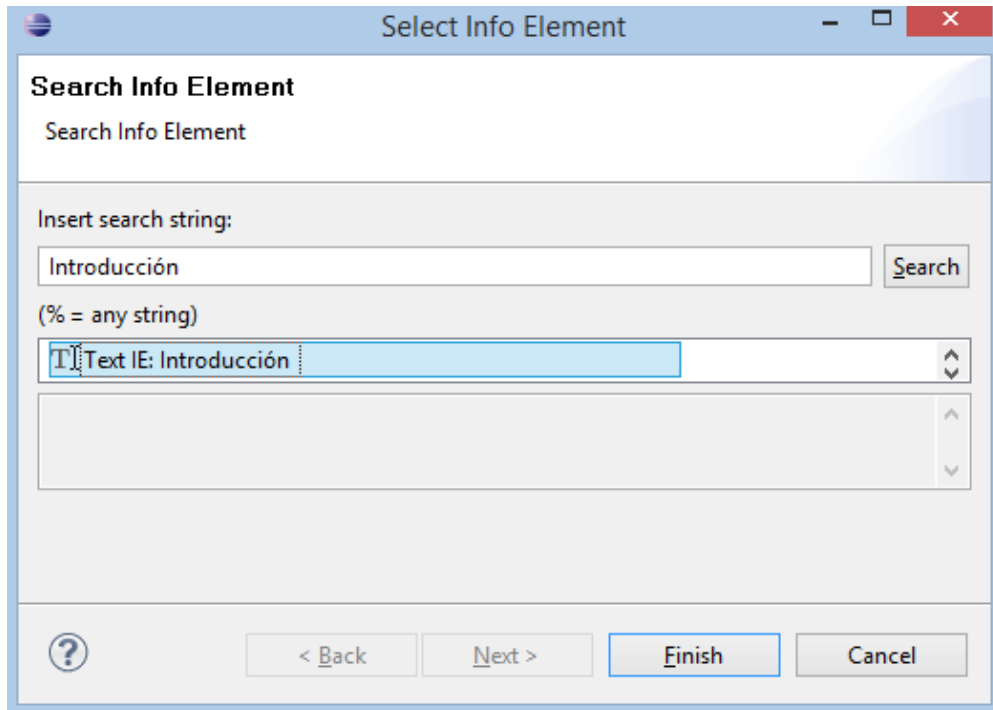


Imagen 40 - Búsqueda de InfoElemento para el Enlace

Como resultado quedará un *InfoElemento* enlazado a una *CDF*. Una vez se ha enlazado un *InfoElemento* a la *CDF*, la *CDF* cambia a color a verde indicando que posee un *InfoElemento* asociado ([Imagen 41](#)), además en la propiedad *Info Element Uri* se logra apreciar los datos del servidor en el cual está alojado el *InfoElemento* asociado.

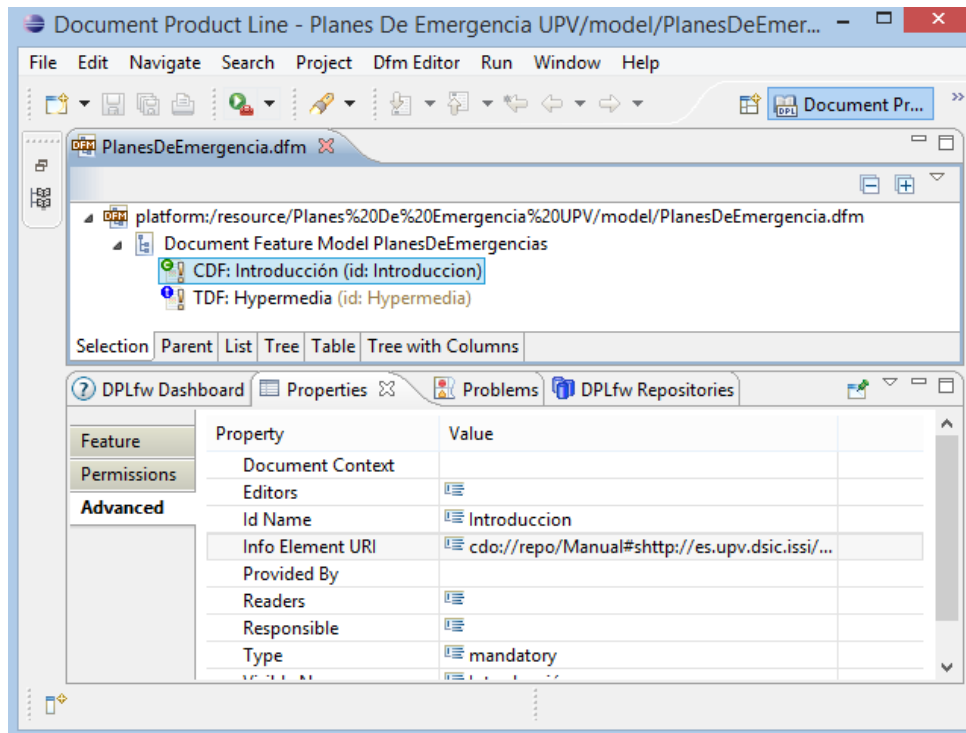


Imagen 41 - Enlace del InfoElemento

Se debe repetir este proceso cuantas veces sea necesario para enlazar las distintas *CDFs* que se han definido en el modelo.

### 1.4.8 Soporte a datos variables

La variabilidad definida en el modelo de características por las *CDFs* opcionales o alternativas da soporte a la generación de documentos con contenido variable. Sin embargo, se puede ampliar su funcionalidad dando soporte explícito en el propio modelo de características a los datos variables. En este caso, aumenta la reutilización de los *InfoElementos*. Un contenido variable puede ser un número de teléfono, un nombre, una dirección, entre otros.

Para la inclusión de datos variables, en DPL se deberá realizar lo siguiente:

- ✓ Definir en la familia de documentos los datos variables.
- ✓ Definir en la creación de *InfoElementos* los datos variables.
- ✓ Enlazar los datos variables definidos.

#### 1.4.8.1 Datos variables al definir la familia de documentos (*Variable Attribute*)

En la definición de la familia de documentos, hemos de identificar aquellas *CDFs* que pueden tener datos variables en su contenido para agregarlo al modelo como atributos variables asociados a las *CDFs* (*variable attribute*). Es posible también identificar cuáles de estos datos variables afectan a todo el modelo, y definirlos a nivel global.

- Los pasos para crear *Variable Attribute* asociadas a una *CDFs* (y a todas las sub-*CDFs* que contenga) son:
  - ✓ Hacer clic botón derecho en la *CDF* deseada -> *New Child*  
-> *Variable Attribute* (ver [Imagen 42](#)).



- ✓ Escribir el Id Name y escoger el tipo en la pestaña Advance (ver [Imagen 43](#)).

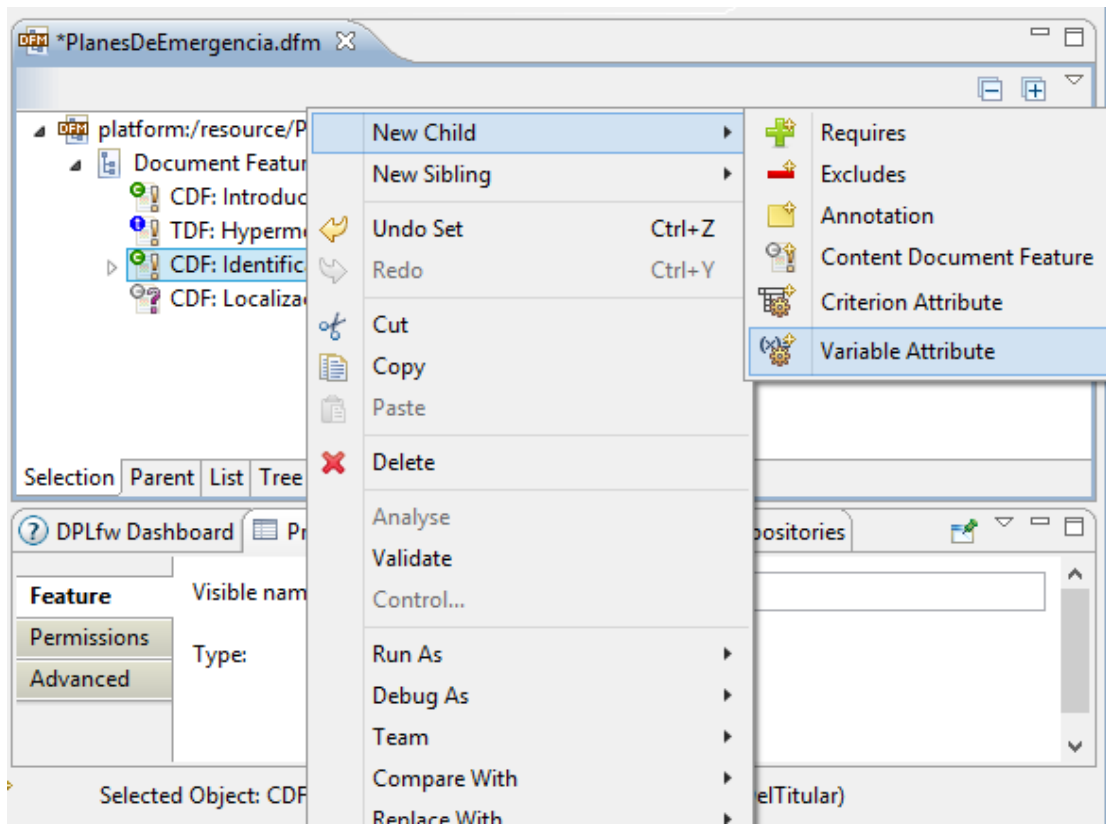


Imagen 42 – Variable Attribute Local

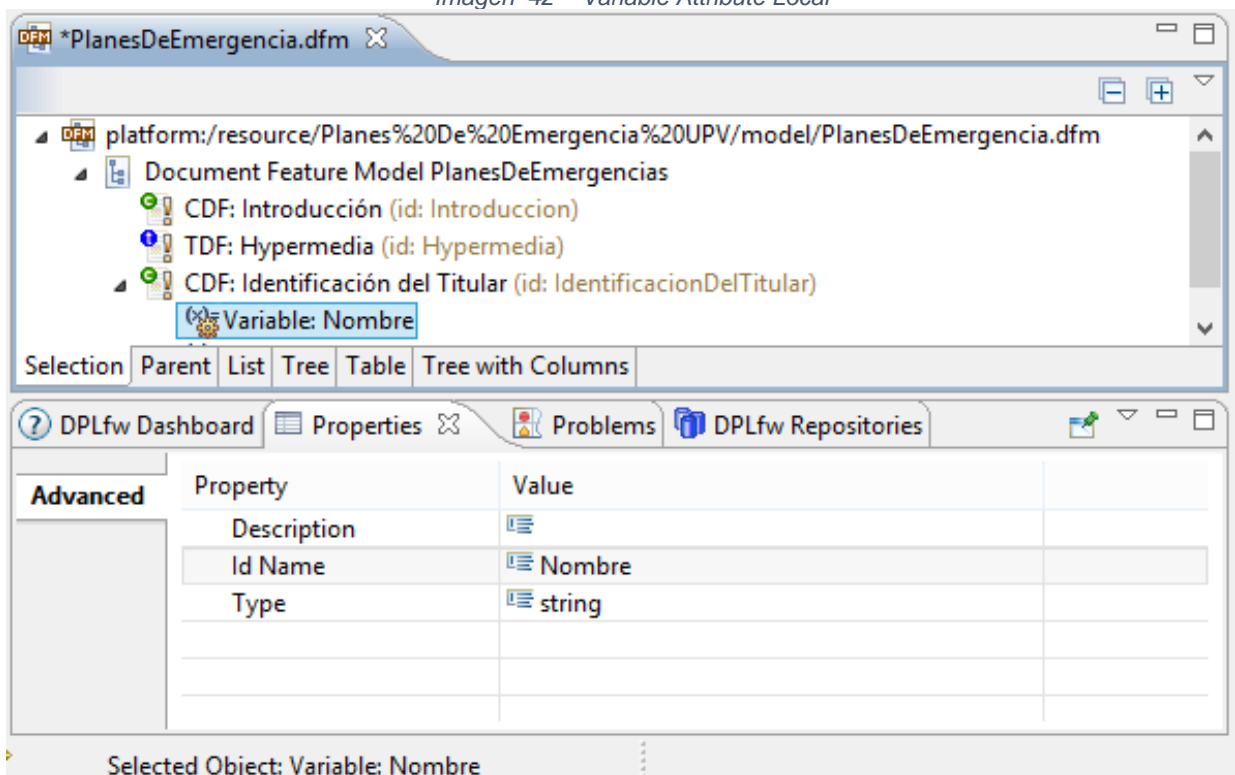


Imagen 43 - Nombrar Variable

- Los pasos para crear *Variable Attribute* asociados al modelo de características y que se comporten como variables globales (afectan a todas las CDFs) son:
  - ✓ Hacer clic botón derecho en el *Document Feature Model* -> *New Child* -> *Variable Attribute* (ver [Imagen 44](#)).
  - ✓ Escribir el *Id Name* y escoger el tipo en la pestaña *Advance* (ver [Imagen 45](#)).

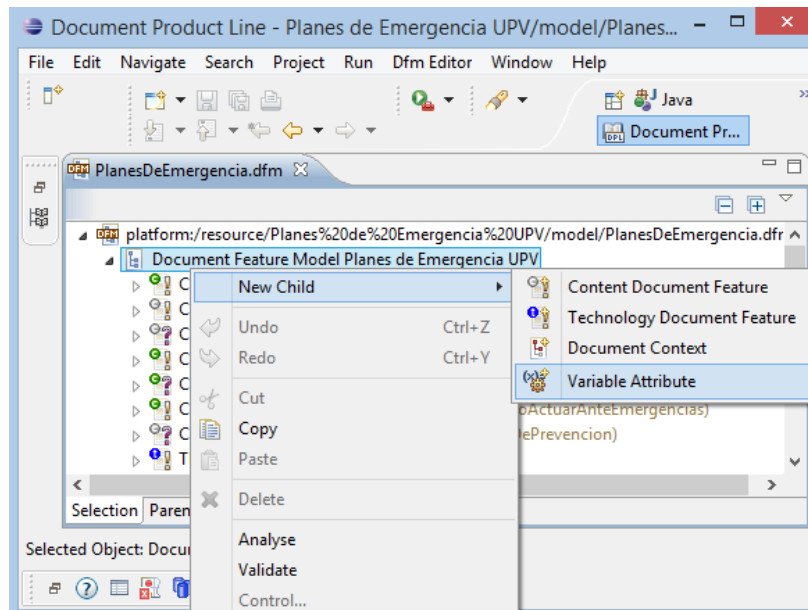


Imagen 44 - Variable Attribute global

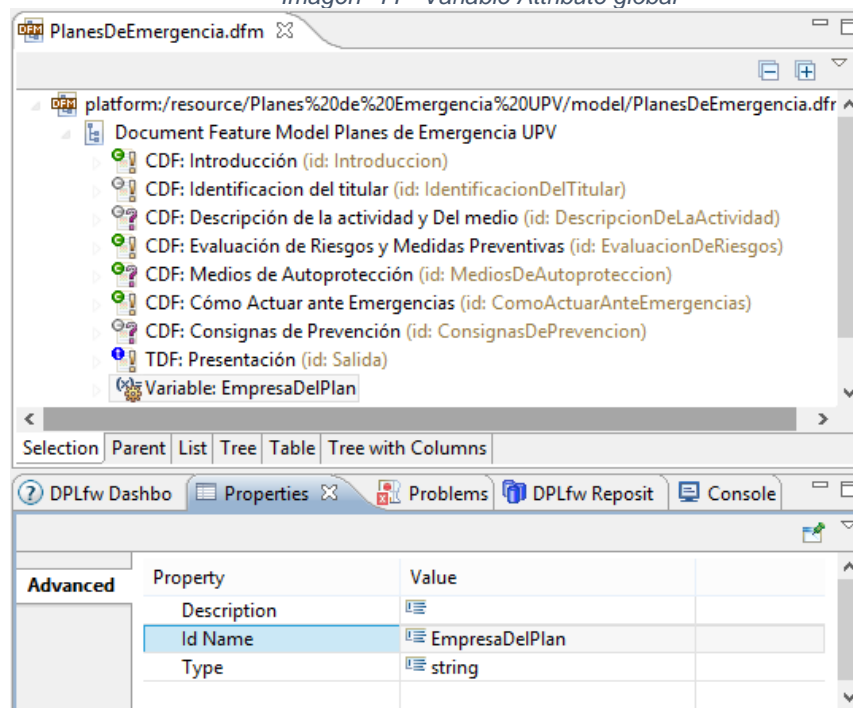


Imagen 45 - Nombre a variable global

### 1.4.8.2 Datos variables al crear *InfoElementos*

Por otra parte, los *InfoElementos* deben tener también variables definidas e incrustadas en su contenido.

- DPLfw permite definir variables en sus *InfoElementos* de la siguiente manera:
  - ✓ *Crear un InfoElemento.*
  - ✓ *Rellenar los Metadatos (ver [Imagen 46](#)).*
  - ✓ *Ir a la pestaña Variables (ver [Imagen 47](#)).*
  - ✓ *Hacer clic en New.*
  - ✓ *Rellenar los datos.*
  - ✓ *Hacer clic en la opción OK (ver [Imagen 48](#)).*

Repetir tantas veces como variables sean necesarias en el *InfoElemento*.

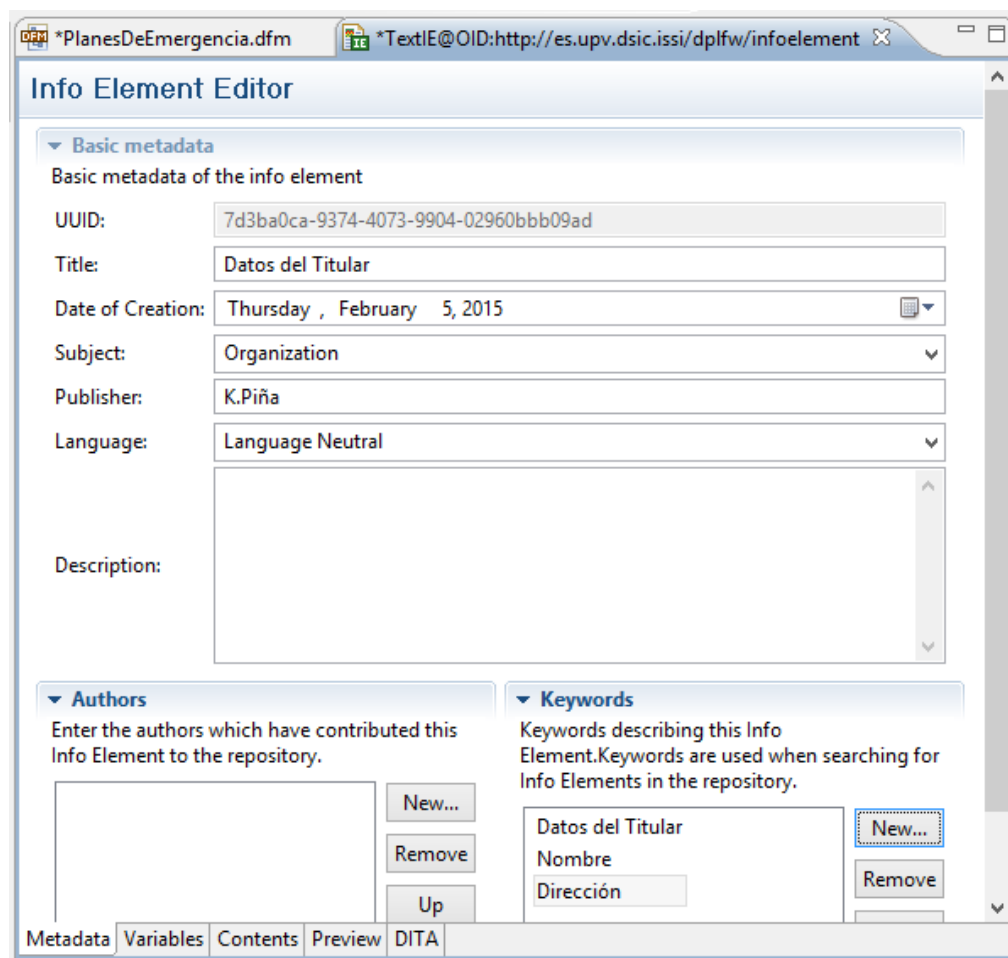


Imagen 46 - Datos del Titular

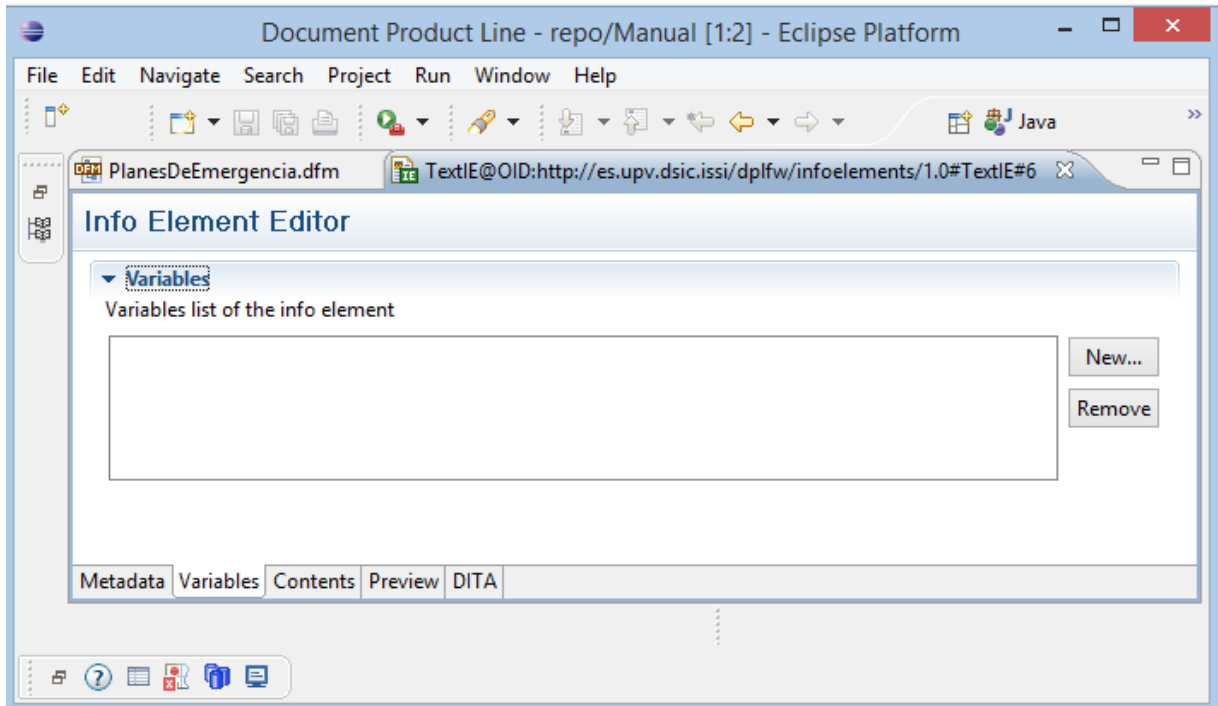


Imagen 47 - Definir variables

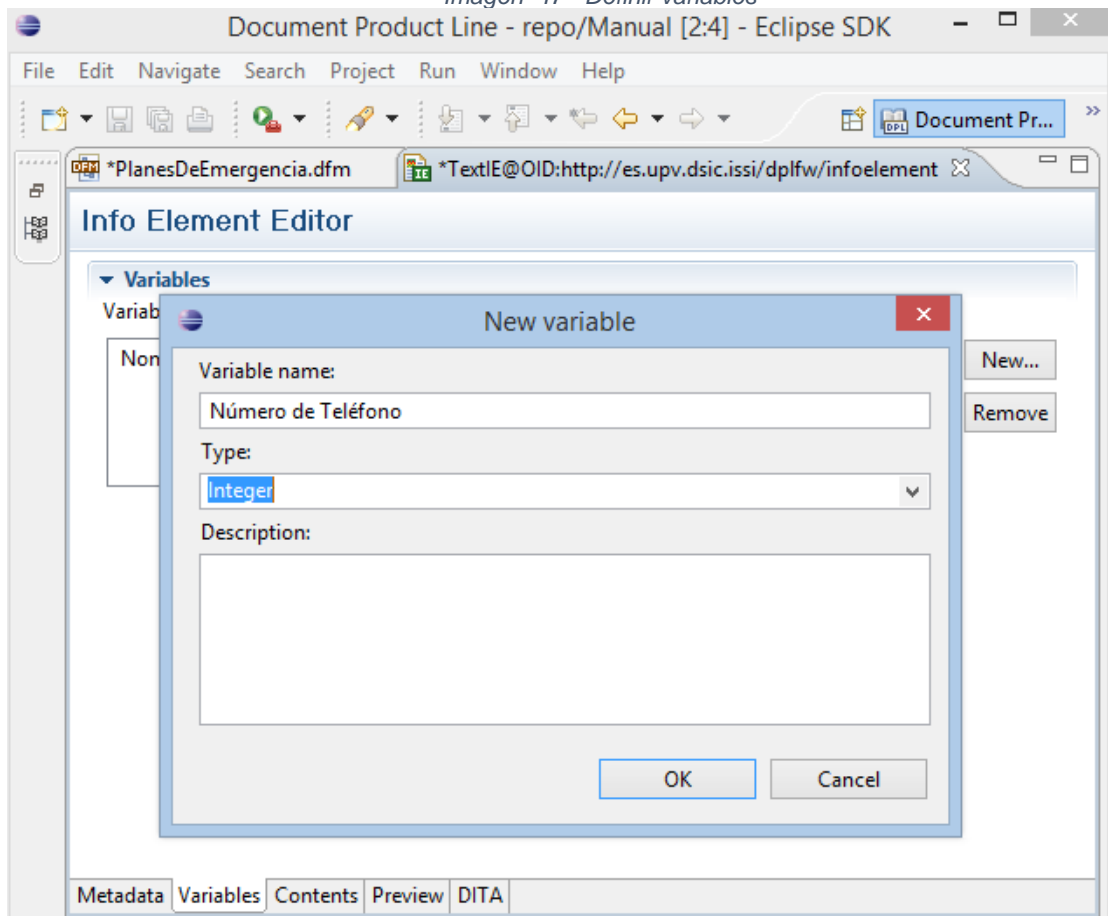



Imagen 48 - Nueva Variable

- Una vez definidas todas las variables, deberán ser incrustadas las variables definidas en el contenido del *InfoElemento*, de la siguiente forma:
  - ✓ Hacer clic en la pestaña *Contents*.
  - ✓ Escribir el nombre que identifica el campo al que pertenece la variable.
  - ✓ Pulsar la opción *variables.desc*  (ver [Imagen 49](#)).
  - ✓ Escoger la variable correspondiente (ver [Imagen 50](#)).
  - ✓ Hacer clic en *Insert*.
  - ✓ Guardar.

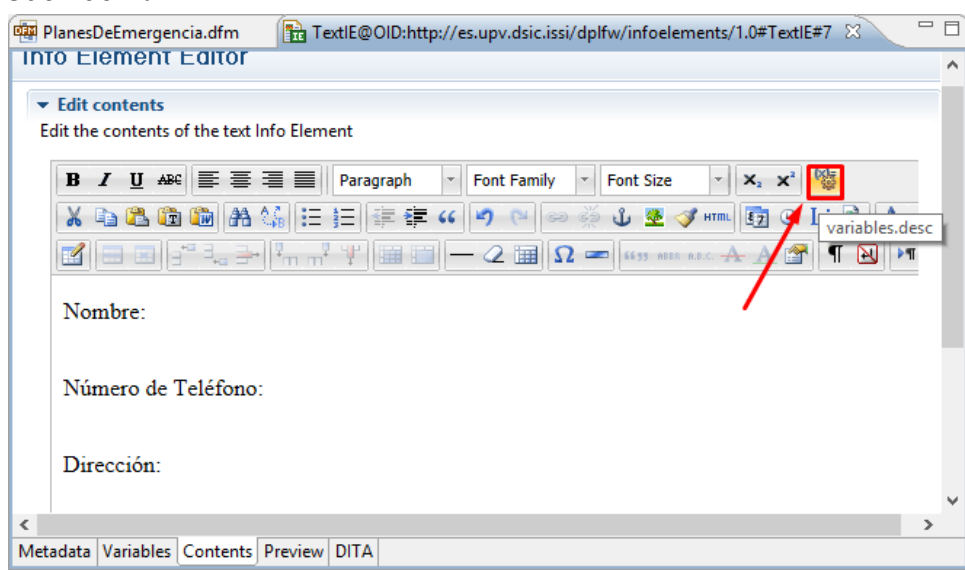


Imagen 49 - Inserción de Variables

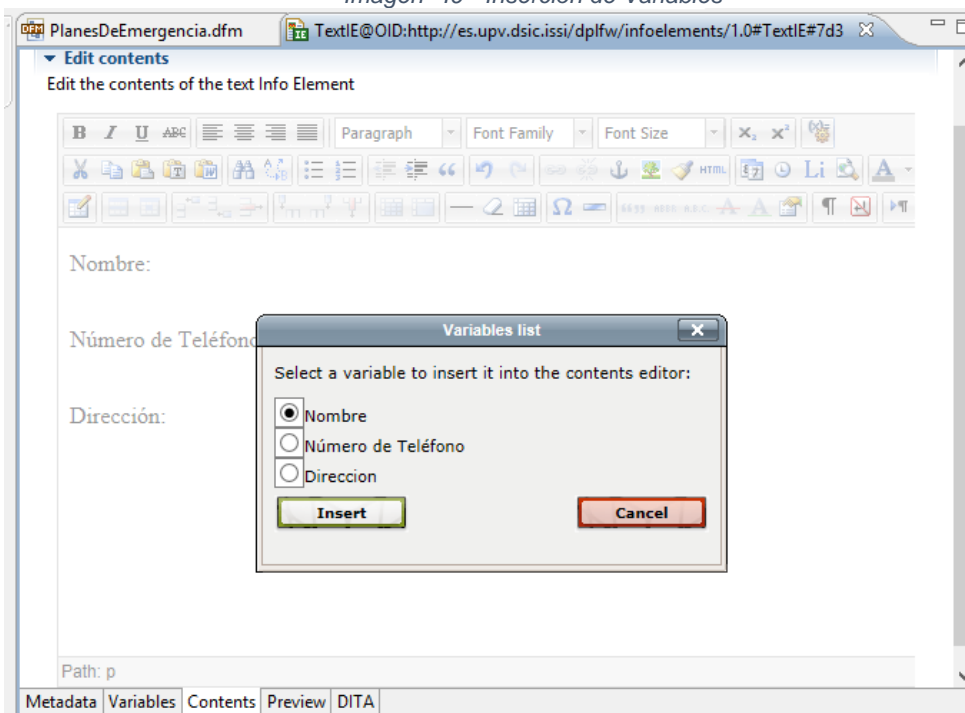


Imagen 50 - Selección de Variables

Este paso debe ser realizado tantas veces como campos y variables se deseen agregar. Tendremos como resultado algo parecido a la [Imagen 51](#) con los datos definidos:

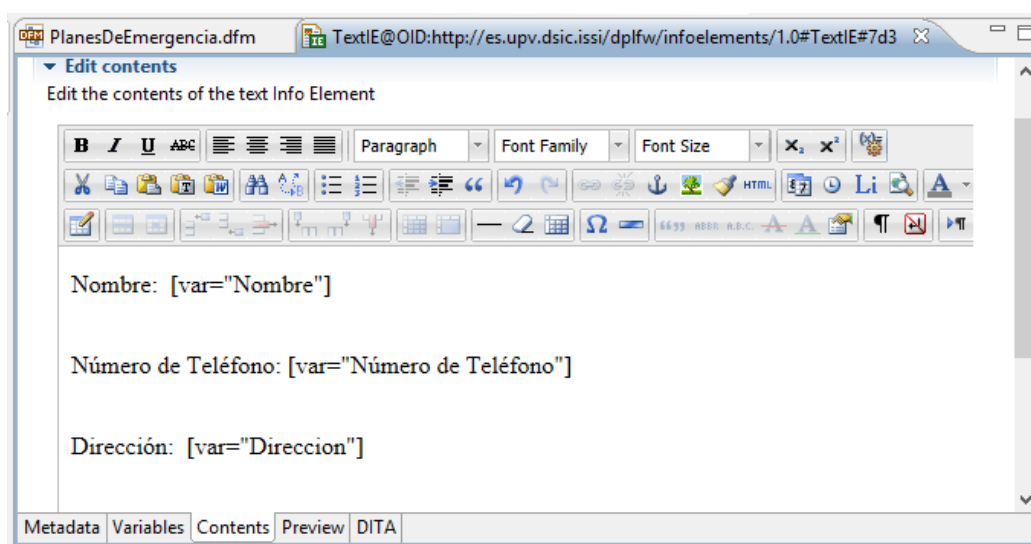


Imagen 51 - Resultado de Variables

#### 1.4.8.3 Enlazando los datos variables definidos.

Finalmente, se debe enlazar la *CDF* correspondiente con el *InfoElemento* correspondiente. Para que el enlace entre variables pueda ser realizada correctamente, se deberá definir una referencia entre ambas.

- Para realizar el enlace de variables de una *CDF* con variables de un *InfoElemento* se deben seguir los estos pasos:
  - ✓ Enlazar la *CDF* con el *InfoElemento* (ver [Imagen 52](#)).
  - ✓ Hacer clic botón derecho sobre la Variable creada -> New Child -> Reference (ver [Imagen 53](#)).
  - ✓ Seleccionar la Reference creada -> ir a la pestaña Reference -> hacer clic en Edit (ver [Imagen 54](#)).
  - ✓ Escribir el nombre del *InfoElemento* -> hacer clic en Search.
  - ✓ Escoger el *InfoElemento* donde se definieron las variables.

- ✓ *Seleccionar la variable (ver [Imagen 55](#)).*
- ✓ *Finish*

Una vez definida la referencia, se debe repetir el proceso con las demás variables.

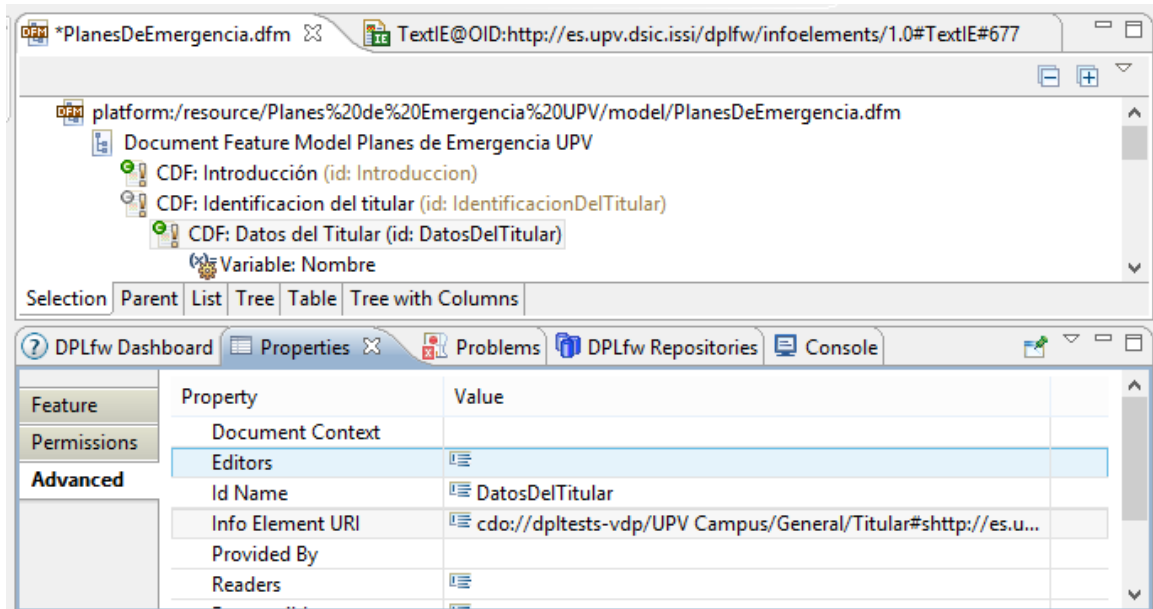


Imagen 52 - Enlace CDF e InfoElemento

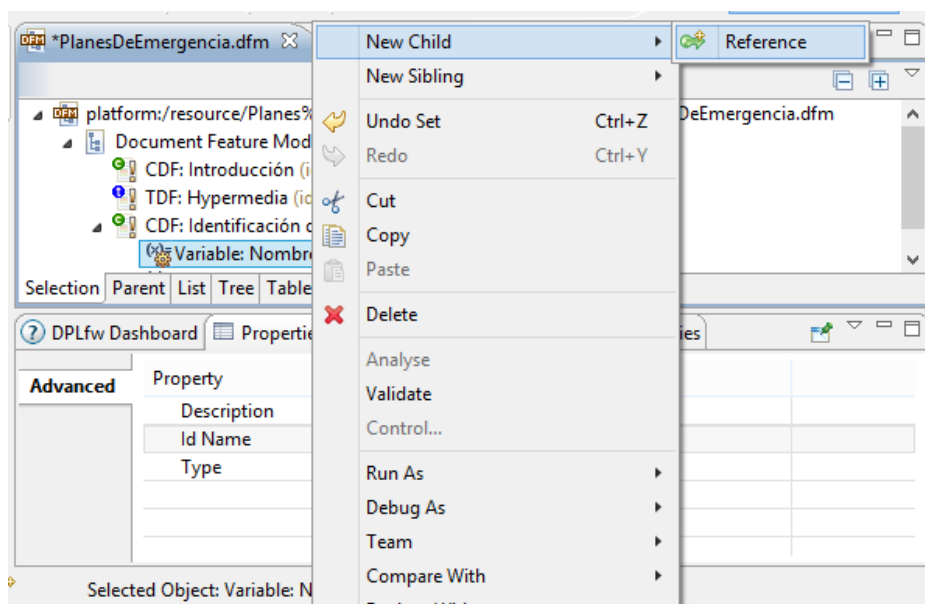


Imagen 53 - Referencia a la Variable

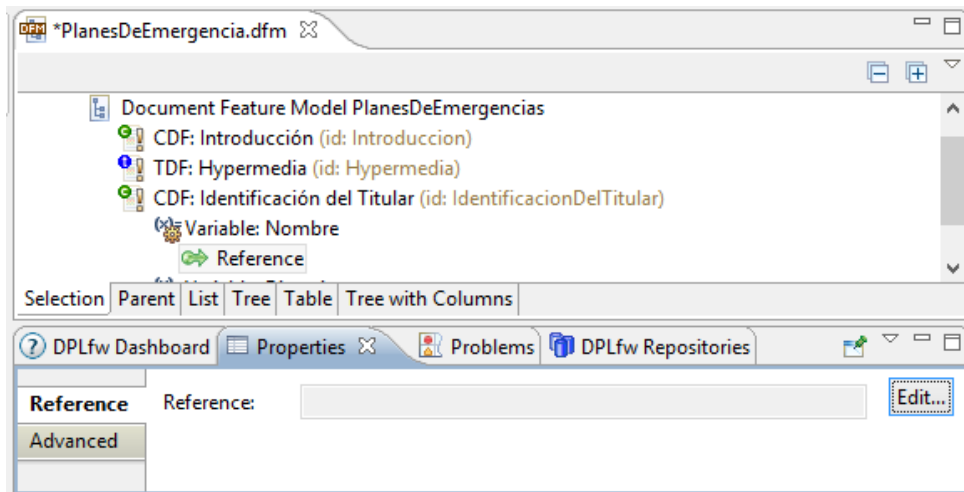


Imagen 54 - Enlazar Reference

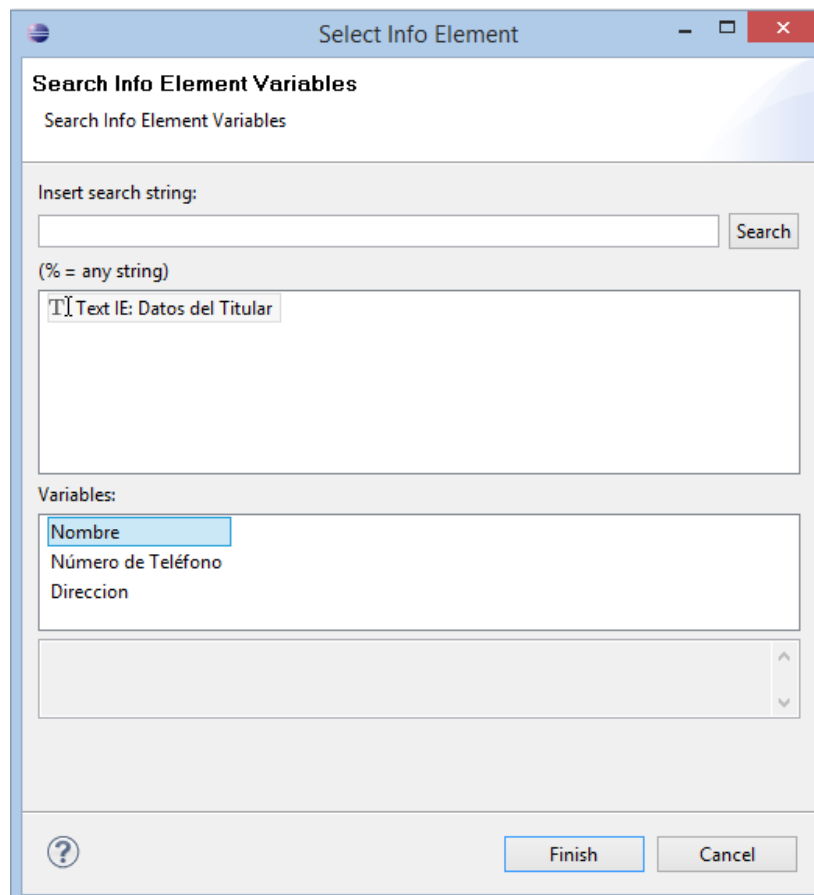


Imagen 55 - Vinculando Variables



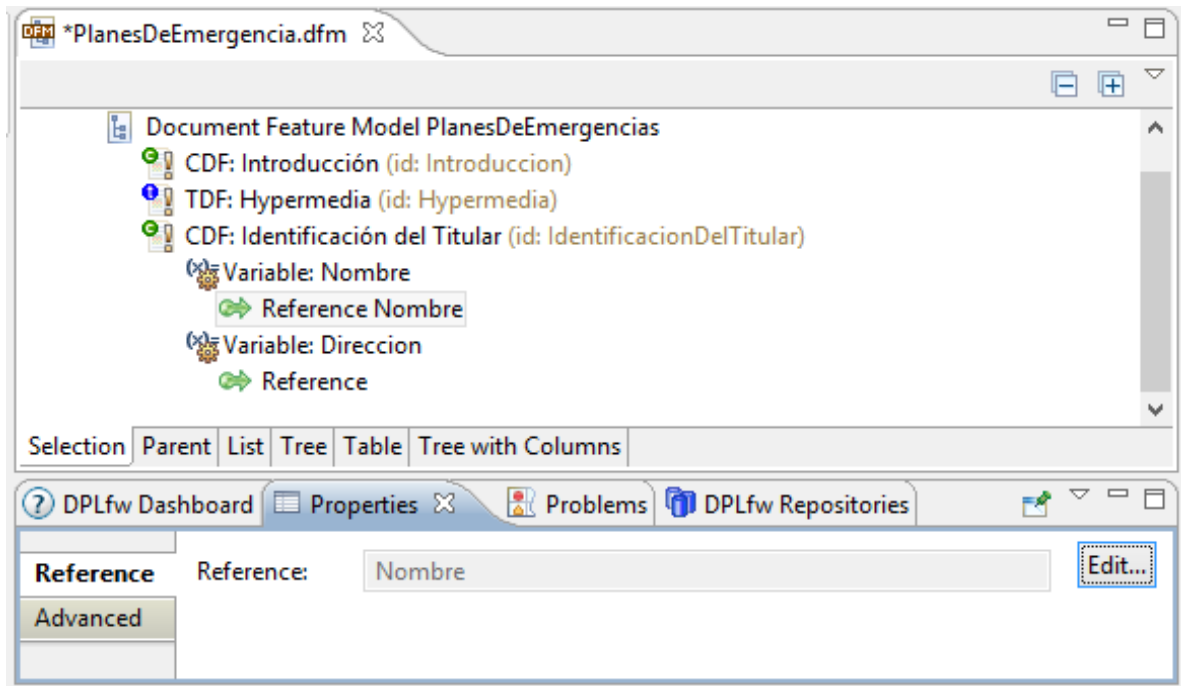


Imagen 56 - Final del Enlace

El resultado final del enlace se puede apreciar en la [Imagen 56](#).

### 1.4.9 Recuperación dinámica de InfoElementos (Criterios)

En el modelo de características podemos definir otros atributos ligados a las CDFs que puedan ser utilizadas como *criterios* de búsqueda. Esto permite la recuperación dinámica de *InfoElementos* desde el *Repositorio* sin necesidad de que deban ser enlazados de forma manual. El enlace se realizará en la fase de explotación de la familia de documentos, cuando se vaya a generar un documento en concreto. Por lo tanto, para crear un *Criterion* se debe tener una *CDF* sin *InfoElemento* asociado. Un criterio puede estar formado por distintas condiciones de búsqueda, considerando que se unen con un AND.

- Los pasos para la creación de criterios de búsqueda serán:
  - ✓ *Hacer clic botón derecho en la CDF correspondiente -> New Child -> Criterion Attribute (Imagen 57).*
  - ✓ *Hacer clic botón derecho en el Criteria creado -> New Child -> Criterion (Imagen 58).*
  - ✓ *Asignar el tipo de Metadata por el que se realizará la búsqueda.*
  - ✓ *Se puede asignar un valor concreto para la búsqueda (ver Imagen 59), o bien, dejar el valor en blanco, para que se introduzca cuándo se genere el documento (ver Imagen 60)<sup>3</sup>.*

---

<sup>3</sup> Se debe tener en cuenta que esta información debe estar igual en los metadatos del *InfoElemento* que se espera recuperar.

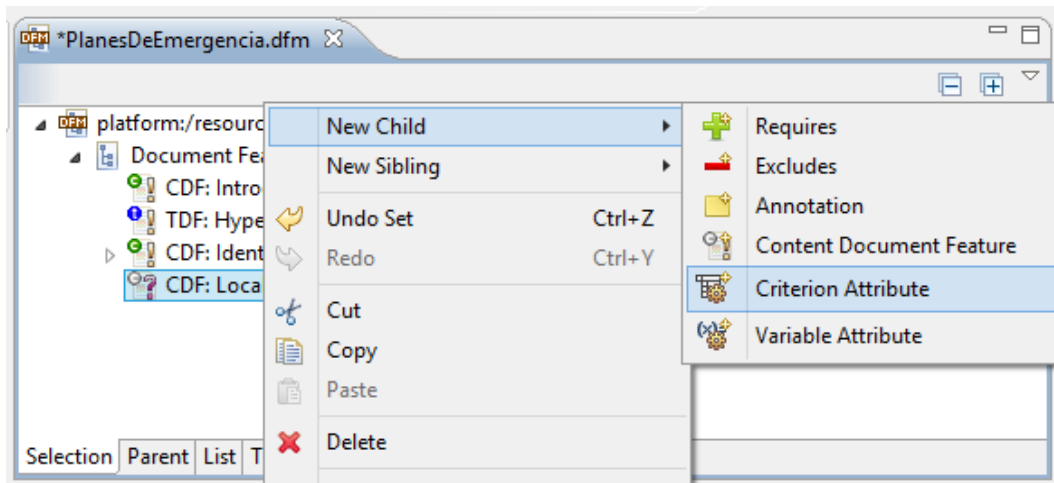


Imagen 57 - Creación de Criterios

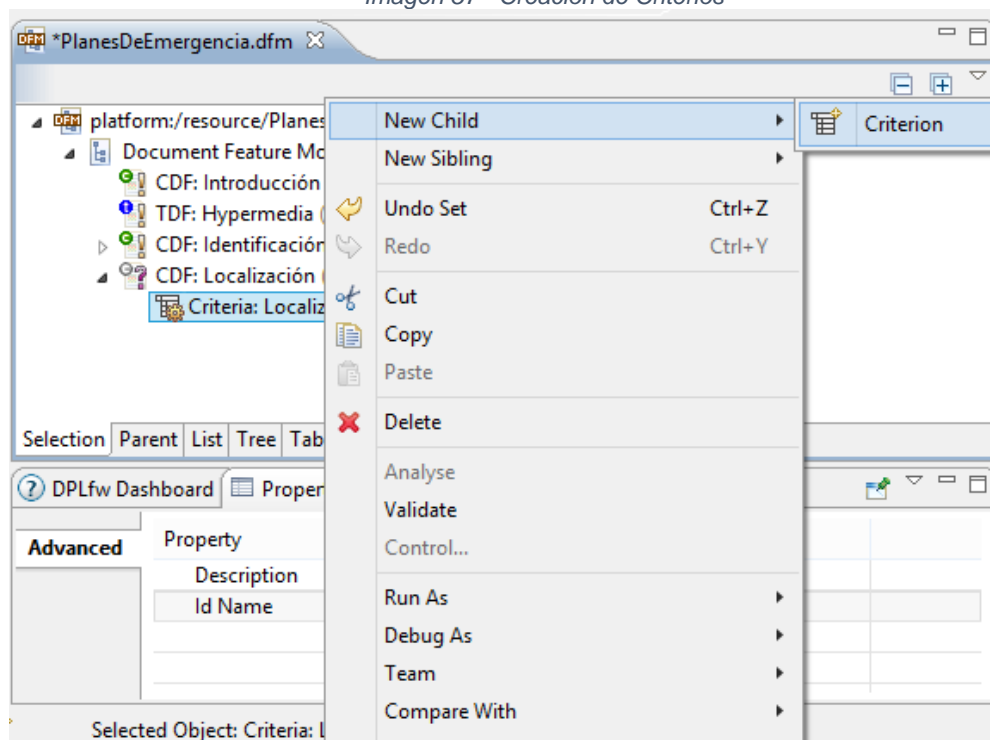


Imagen 58- Crear criterio

La [imagen 60](#) muestra que la búsqueda y recuperación del *InfoElemento* que se asociará a dicha CDF se realizará de acuerdo a los dos criterios establecidos: (1) que sea un mapa y (2) un valor que se introducirá en tiempo de explotación de la familia de documentos, y que deberá buscarse entre las palabras clave del *InfoElemento*.

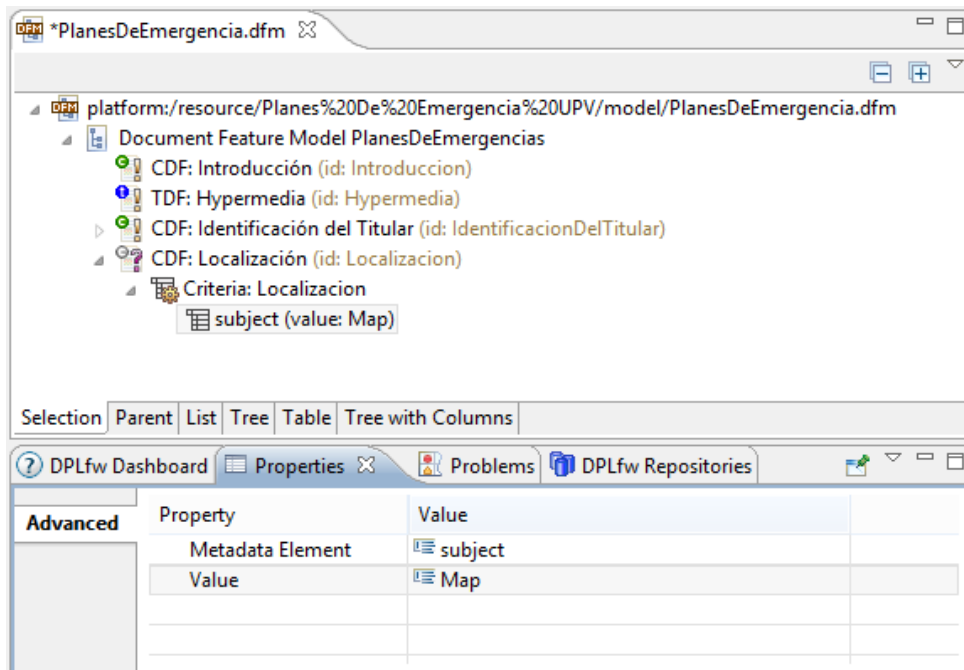


Imagen 59 - Selección Criterios de Búsqueda

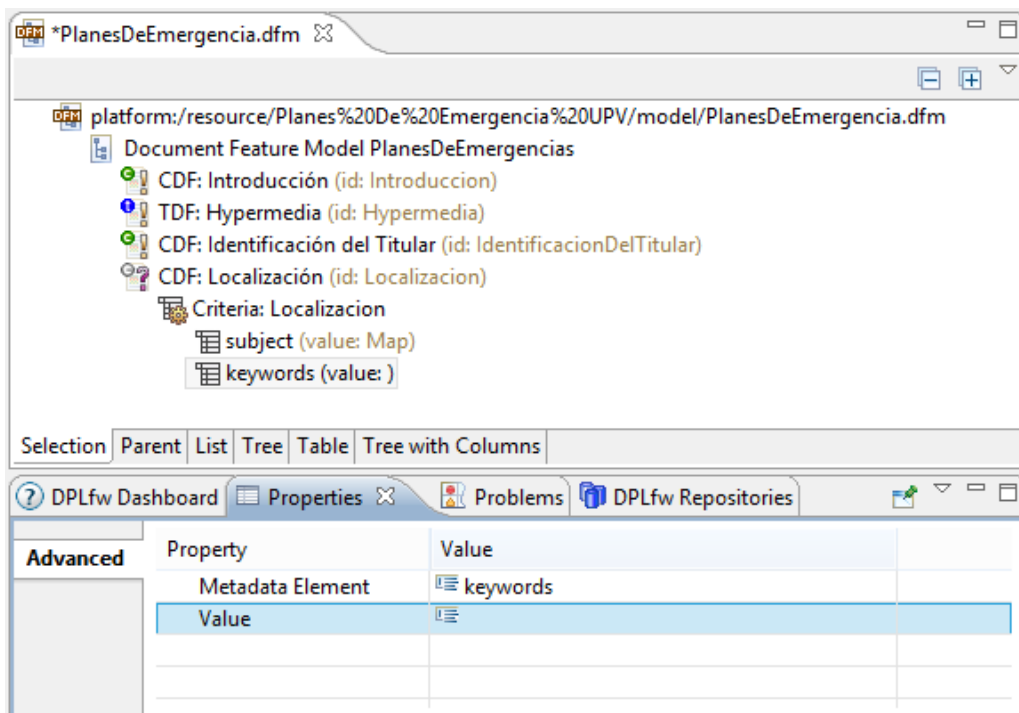


Imagen 60 - Criterio Definido

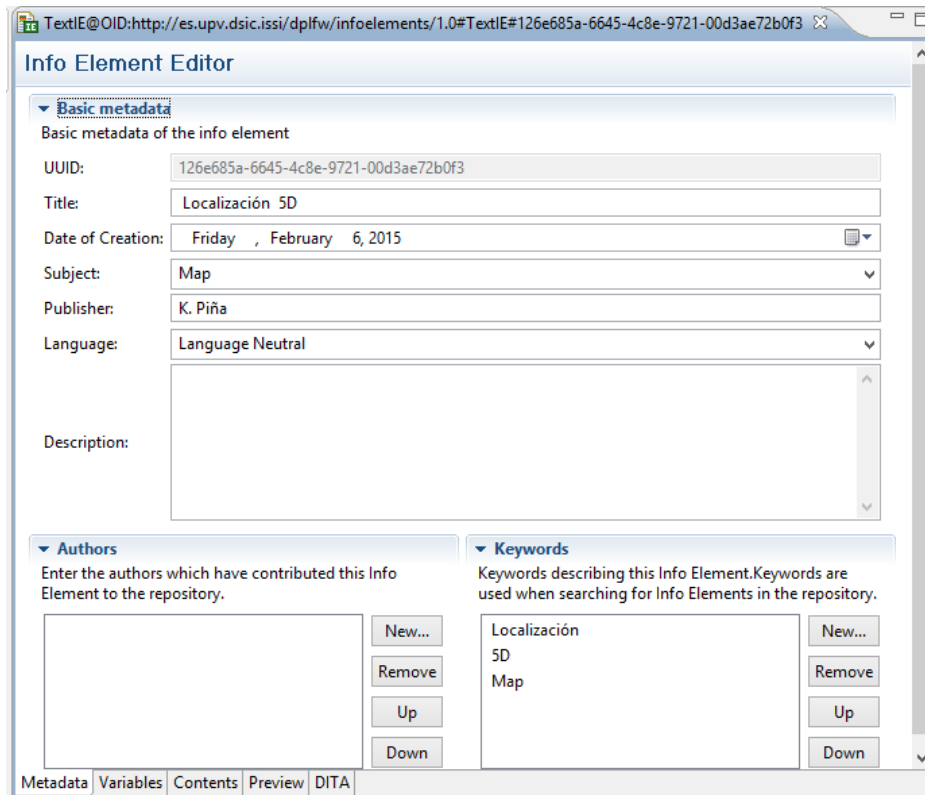


Imagen 61 – InfoElemento para criterio

La [Imagen 61](#) muestra que en el *Repositorio* existe al menos un *InfoElemento* con los metadatos que se desean buscar, sino el resultado de la búsqueda será vacío.

*Anexo III: Cuestionario para evaluar la satisfacción  
del usuario*

Se plantean dos cuestionarios con una serie de preguntas que deberán ser respondidas con la mayor sinceridad posible. Se desea conocer, con un elevado nivel de detalle, la facilidad de uso que presenta el producto y el nivel de eficacia, eficiencia y satisfacción que produce en el usuario.

Estos cuestionario junto con las actividades realizadas forman parte del Trabajo de Fin de Máster titulado “Evaluación de la herramienta DPLfw: Ingeniería del Dominio.

“Duración de 10 minutos”

Nombre: _____	Sexo: __ Femenino
____ Masculino	
Edad: 18-25__ 26-35__ 36-45__ +45__	

**Hora de Inicio de la actividad:** \_\_\_\_\_

**Caso 1:**

Hora inicio caso 1: \_\_\_\_\_

Hora finalización caso 1: \_\_\_\_\_

**Caso 2:**

Hora inicio caso 2: \_\_\_\_\_

Hora finalización caso 2: \_\_\_\_\_

**Caso 3:**

Hora inicio caso 3: \_\_\_\_\_

Hora finalización caso 3: \_\_\_\_\_

**Caso 4:**

Hora inicio caso 4: \_\_\_\_\_

Hora finalización caso 4: \_\_\_\_\_

**Caso 5:**

Hora inicio caso 5: \_\_\_\_\_

Hora finalización caso 5: \_\_\_\_\_

**Caso 6:**

Hora inicio caso 6: \_\_\_\_\_

Hora finalización caso 6: \_\_\_\_\_

**Cuestionario:**

Hora inicio del cuestionario: \_\_\_\_\_ Hora finalización del cuestionario:  
\_\_\_\_\_

## Cuestionario 1: Trabajando con DPL - Ingeniería del Dominio

---

Deberá seleccionar un valor en escala de 1 a 5, donde 1 significa completamente de acuerdo y 5 que está completamente en desacuerdo.

1. ¿Entiendes el concepto de familia de documentos?

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo              Completamente en desacuerdo

2. ¿Una vez vista la estructura de un plan de emergencia y cómo se ha representado en un modelo de características (DFM), te sería fácil identificar las *Content Document Features* (CDFs) de otra familia de documentos?

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo              Completamente en desacuerdo

3. Respecto a las *Technology Document Feature* (TDFs) ¿A parte de Hypermedia (Html) y Papel (Pdf) qué otro tipo te gustaría incluir para la presentación del documento a generar?

---

---

4. ¿Entiendes que es un *InfoElemento*?

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo              Completamente en desacuerdo

5. ¿El concepto de *InfoElemento* refleja adecuadamente la reutilización de contenidos en familias de documentos?

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo              Completamente en desacuerdo

6. ¿La manera de definir los *InfoElementos* con el editor de componentes, te resulta cómoda?

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo              Completamente en desacuerdo

7. ¿Entiendes el concepto de *Repositorio* utilizado en DPLfw?

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo              Completamente en desacuerdo



8. ¿Podría DPLfw hacer las tareas que realiza sin un *Repositorio*?

1 2 3 4 5  
Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

9. ¿La manera de buscar *InfoElementos* para enlazarlos con las *CDFs* te parece la más adecuada?

1 2 3 4 5  
Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

¿Propondrías otras formas de búsqueda? En caso afirmativo, ¿cuáles?

---

10. ¿Entiendes lo que significa una relación "*Requires*" entre *CDFs* al definir un modelo de características (*DFM*)?

1 2 3 4 5  
Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

11. ¿Le ves alguna utilidad a la relación "*Requires*"?

1 2 3 4 5  
Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

12. ¿Entiendes lo que significa una relación "*Excludes*" entre *CDFs* al definir un modelo de características (*DFM*)?

1 2 3 4 5  
Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

13. ¿Le ves alguna utilidad a la relación "*Excludes*"?

1 2 3 4 5  
Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

14. ¿Entiendes el concepto de datos variables en una familia de documentos?

1 2 3 4 5  
Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

15. ¿Le ves utilidad a la definición de variables en DPLfw?

1 2 3 4 5  
Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

16. ¿Te resulta sencillo cómo se agregan las variables en DPLfw?

1 2 3 4 5  
Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

17. ¿Si no tuvieras la herramienta como agregarías datos variables a una familia de documentos?

---

---

18. ¿Entiendes el concepto de recuperación dinámica de *InfoElementos* (representado como criterios)?

	1	2	3	4	5	
Completamente de acuerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Completamente en desacuerdo

19. ¿Te parece útil que se puedan recuperar *InfoElementos* dinámicamente, en tiempo de generación del documento?

	1	2	3	4	5	
Completamente de acuerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Completamente en desacuerdo

20. ¿Te resulta sencillo cómo se agregan los criterios en DPLfw?

	1	2	3	4	5	
Completamente de acuerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Completamente en desacuerdo

21. ¿Conoces alguna otra herramienta con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con DPLfw?

	Sí	No
Variabilidad de contenido:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Variabilidad de presentación:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datos variables:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Simplicidad tecnológica:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recuperación dinámica de contenidos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mencione las herramientas que conoce relacionadas con los puntos anteriores

---

---

22. Has trabajado con modelos de características pequeños, pero has analizado uno de tamaño mediano (Planes de Emergencia UPV), ¿crees que sería factible el uso para documentos muchos más grandes?

	1	2	3	4	5	
Completamente de acuerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Completamente en desacuerdo

23. ¿Si la herramienta ya estuviera disponible en el mercado, se la recomendarías a un amigo?

	1	2	3	4	5	
Completamente de acuerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Completamente en desacuerdo

24. ¿Cada vez que cometo un error al utilizar el sistema, el sistema se recupera fácil y rápidamente?

	1	2	3	4	5	
Completamente de acuerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Completamente en desacuerdo

25. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados?

	Sí	No
Caso 1 – Definición de CDF y TDF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caso 2 – Crear <i>InfoElementos</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caso 3 – Repositorio y Enlace de <i>InfoElementos</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caso 4 - Variables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caso 5 – Criterios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para los casos que no has completado, indica en qué paso(s) has encontrado dificultades y/o errores.

---



---

26. ¿Qué tarea(s) te ha resultado más compleja?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Crear de <i>CDF</i> y <i>TDF</i><br><input type="checkbox"/> Crear <i>InfoElementos</i><br><input type="checkbox"/> Enlace de los <i>InfoElementos</i><br><input type="checkbox"/> Definir variables | <input type="checkbox"/> Enlace de las variables<br><input type="checkbox"/> Definir criterios<br><input type="checkbox"/> Enlace de criterios<br><input type="checkbox"/> Relaciones <i>Requires</i> y <i>Excludes</i> |
|---|---|

27. ¿Qué tarea(s) te ha resultado más sencillas?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Crear de <i>CDF</i> y <i>TDF</i><br><input type="checkbox"/> Crear <i>InfoElementos</i><br><input type="checkbox"/> Enlace de los <i>InfoElementos</i><br><input type="checkbox"/> Definir variables | <input type="checkbox"/> Enlace de las variables<br><input type="checkbox"/> Definir criterios<br><input type="checkbox"/> Enlace de criterios<br><input type="checkbox"/> Relaciones <i>Requires</i> y <i>Excludes</i> |
|---|---|

28. ¿La documentación de DPLfw es lo suficientemente informativa para la realización de los casos?

1      2      3      4      5  
Completamente de acuerdo              Completamente en desacuerdo

29. ¿Qué es lo que más te ha gustado?

---

---

30. ¿Qué es lo que menos te ha gustado?

---

---

31. ¿Conoces y has trabajado en el entorno Eclipse?

Si       No

32. ¿Crees que tu conocimiento en Eclipse ha influido en el desarrollo de desarrollo de los casos con DPLfw?

1      2      3      4      5  
Completamente de acuerdo              Completamente en desacuerdo

## Cuestionario 2: Valoración general de DPLfw: Ingeniería Del Dominio

---

Deberá seleccionar un valor en escala de 1 a 5, donde 1 significa completamente de acuerdo y 5 que está completamente en desacuerdo.

1. Creo que me gustará utilizar con frecuencia este sistema.

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo                  Completamente en desacuerdo

2. Encontré el sistema innecesariamente complejo.

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo                  Completamente en desacuerdo

3. Pensé que era fácil utilizar el sistema.

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo                  Completamente en desacuerdo

4. ¿Tuve que solicitar asistencia para su manejo reiteradas veces?

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo                  Completamente en desacuerdo

5. Encontré las diversas funciones del sistema bastante bien integradas.

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo                  Completamente en desacuerdo

6. ¿Se ha detenido inesperadamente en algún momento?

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo                  Completamente en desacuerdo

7. Imagino que la mayoría de los usuarios (como ingenieros del dominio) aprenderían muy rápidamente a utilizar el sistema.

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo                  Completamente en desacuerdo

8. Me sentí muy cómodo en el manejo del sistema.

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo                  Completamente en  
desacuerdo

9. Necesito aprender muchas cosas antes de manejarlo en el sistema.

1 2 3 4 5  
Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

10. Puedo usarlo sin instrucciones escritas.

1 2 3 4 5  
Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

### Cuestionario 3:

### Aplicando tus conocimientos sobre DPL

---

*Ahora que has completado el proceso DPL y generado documentos*

1. Desde tu punto de vista,

¿qué entiendes por DPL?

---

¿Qué aporta DPL?

---

¿En qué actividades utilizarías DPL?

---

2. ¿Crees que serías capaz de realizar un modelo de características completo (sin ayuda de expertos) para un dominio concreto conocido, o del que tengas acceso a su información?

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

3. ¿Podría DPLfw hacer las tareas que realiza sin un Repositorio de InfoElementos (componentes de contenido)?

1      2      3      4      5

Completamente de acuerdo      Completamente en desacuerdo

4. En un modelo de características, ¿cuál es la diferencia entre Variables y Criterios en DPL?

---

5. ¿Cuál de los dos procesos de DPL te ha resultado más complejo?:

Ingeniería del dominio       Ingeniería de aplicación

¿Porque? \_\_\_\_\_

---

6. ¿Merece la pena el esfuerzo de crear modelos de características?

Si       No      ¿Porque? \_\_\_\_\_

7. Si pudieras hacer algún cambio en el proceso de construcción y generación de documentos ¿cuál sería? \_\_\_\_\_

8. Desde tu punto de vista, si trabajarás en la creación y mantenimiento de familias de documentos, como pueden ser los planes de emergencia personalizados a cada edificio de la UPV, ¿Qué utilizarías?

- DPL
- Word, con las utilidades de cortar, pegar y fusión de documentos
- Otras? Especificar.

¿por qué?

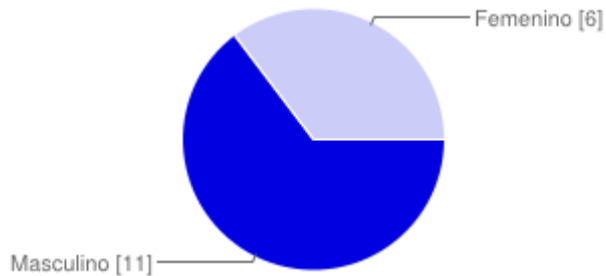


*Anexo IV: Tabulación del cuestionario*

17 responses

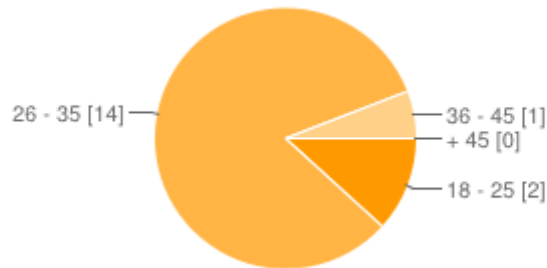
[View all responses](#) [Publish analytics](#) [Summary](#)

### Sexo



Masculino	11	64.7%
Femenino	6	35.3%

### Edad



18 - 25	2	11.8%
26 - 35	14	82.4%
36 - 45	1	5.9%
+ 45	0	0%

### Hora de inicio de la actividad:

2:__ AM	2:38 AM
10:__ AM	10:50 AM
4:__ PM	4:30 PM
6:__ PM	6:38 PM
7:__ PM	7:35 PM 7:23 PM (2) 7:18 PM
8:__ PM	8:14 PM 8:22 PM 8:57 PM (2) 8:33 PM 8:32 PM 8:44 PM
9:__ PM	9:00 PM 9:57 PM

Caso 1

Hora inicio caso 1

2:__ AM	2:38 AM
10:__ AM	10:50 AM
4:__ PM	4:30 PM
5:__ PM	5:12 PM 5:10 PM
7:__ PM	7:35 PM 7:23 PM (3) 7:20 PM (2) 7:15 PM (2) 7:17 PM 7:18 PM (2) 7:00 PM

Hora finalización caso 1

2:__ AM	2:44 AM
11:__ AM	11:02 AM
4:__ PM	4:40 PM
5:__ PM	5:36 PM 5:31 PM
7:__ PM	7:40 PM (3) 7:41 PM 7:46 PM 7:31 PM 7:33 PM (2) 7:36 PM 7:30 PM 7:20 PM
8:__ PM	8:08 PM

Caso 2

Hora inicio caso 2

2:__ AM	2:44 AM
11:__ AM	11:03 AM
4:__ PM	4:42 PM
5:__ PM	5:36 PM
7:__ PM	7:40 PM (3) 7:41 PM (3) 7:47 PM 7:32 PM (2) 7:33 PM 7:34 PM 7:21 PM

8:__ PM	8:08 PM
Hora finalización caso 2	
2:__ AM	2:54 AM
11:__ AM	11:18 AM
4:__ PM	4:57 PM
5:__ PM	5:54 PM
7:__ PM	7:51 PM (2) 7:50 PM 7:55 PM (2) 7:54 PM 7:45 PM 7:30 PM
8:__ PM	8:05 PM 8:04 PM 8:08 PM 8:22 PM 8:33 PM

Caso 3

Hora inicio caso 3

2:__ AM	2:54 AM
11:__ AM	11:24 AM
5:__ PM	5:54 PM 5:00 PM
7:__ PM	7:52 PM 7:50 PM 7:56 PM 7:55 PM 7:54 PM 7:46 PM 7:31 PM
8:__ PM	8:05 PM 8:04 PM 8:08 PM 8:23 PM 8:00 PM 8:33 PM

Hora finalización caso 3

AM	2:__	2:59 AM
AM	11:__	11:42 AM
	5:__ PM	5:16 PM
	6:__ PM	6:11 PM
	7:__ PM	7:45 PM
	8:__ PM	8:08 PM (2) 8:15 PM 8:17 PM 8:22 PM 8:02 PM 8:51 PM 8:55 PM 8:29 PM (2) 8:46 PM 8:45 PM

Caso 4

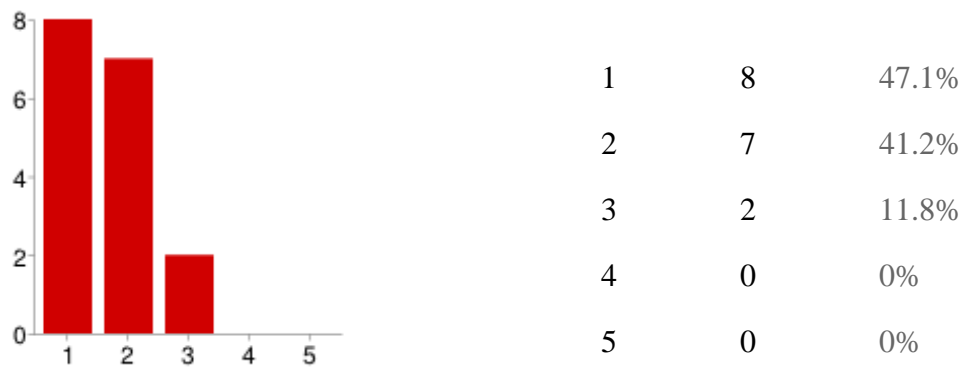
Hora inicio caso 4	
AM	3:___ 3:00 AM
AM	11:___ 11:42 AM
PM	5:___ 5:18 PM
PM	6:___ 6:12 PM
PM	7:___ 7:46 PM
PM	8:___ 8:03 PM 8:08 PM (2) 8:18 PM 8:17 PM 8:23 PM 8:15 PM 8:51 PM 8:29 PM 8:47 PM 8:45 PM 8:37 PM
Hora finalización caso 4	
AM	3:___ AM 3:06 AM
AM	11:___ 11:54 AM
	6:___ PM 6:20 PM 6:24 PM
	8:___ PM 8:14 PM 8:18 PM 8:19 PM 8:00 PM 8:33 PM 8:29 PM 8:43 PM (2) 8:41 PM 8:40 PM
	9:___ PM 9:08 PM 9:09 PM 9:02 PM
Caso 5	
Hora inicio caso 5	
	3:___ AM 3:06 AM
AM	11:___ 11:56 AM
	6:___ PM 6:22 PM 6:24 PM

	8:___ PM	8:15 PM 8:19 PM 8:20 PM 8:01 PM 8:34 PM 8:30 PM 8:45 PM (2) 8:41 PM
	9:___ PM	9:10 PM 9:08 PM 9:00 PM 9:02 PM
	Hora finalización caso 5	
	3:___ AM	3:10 AM
PM	12:___	12:04 PM
	6:___ PM	6:32 PM 6:29 PM
	8:___ PM	8:07 PM 8:21 PM 8:51 PM 8:53 PM 8:56 PM 8:27 PM (2) 8:46 PM 8:38 PM
	9:___ PM	9:22 PM 9:11 PM (2) 9:15 PM
	Caso 6	
	Hora inicio caso 6	
AM	3:___	3:11 AM
PM	12:___	12:05 PM
	6:___ PM	6:32 PM 6:31 PM
	8:___ PM	8:08 PM 8:21 PM 8:51 PM 8:54 PM 8:57 PM 8:27 PM 8:28 PM 8:47 PM 8:38 PM
	9:___ PM	9:22 PM 9:11 PM (2) 9:15 PM
	Hora finalización caso 6	
	3:___ AM	3:14 AM
PM	12:___	12:10 PM
	6:___ PM	6:36 PM 6:38 PM
	8:___ PM	8:13 PM 8:50 PM 8:56 PM 8:59 PM 8:32 PM (2) 8:29 PM 8:43 PM

9:___ PM	9:21 PM 9:22 PM 9:15 PM 9:00 PM 9:45 PM
Cuestionario	
Hora inicio del cuestionario	
3:___ AM	3:14 AM
12:___ PM	12:10 PM
1:___ PM	1:24 PM
6:___ PM	6:45 PM 6:40 PM
8:___ PM	8:10 PM 8:14 PM 8:51 PM 8:59 PM 8:33 PM 8:32 PM 8:43 PM
9:___ PM	9:28 PM 9:16 PM 9:00 PM 9:01 PM
10:___ PM	10:03 PM

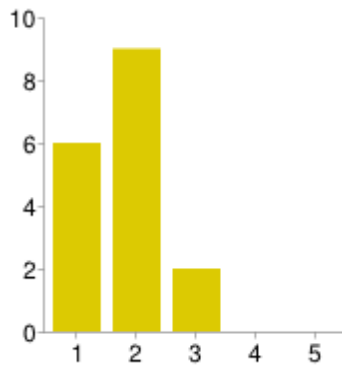
Cuestionario 1: Trabajando con DPL - Ingeniería del Dominio

1. ¿Entiendes el concepto de familia de documentos?



2. ¿Una vez vista la estructura de \_\_\_\_\_ un plan de emergencia y cómo se ha representado en un modelo de características (DFM), te sería fácil identificar las Content Document Features (CDFs) de otra familia de documentos?

1	6	35.3%
2	9	52.9%
3	2	11.8%



4            0            0%

5            0            0%

3. Respecto a las Technology Document Feature (TDFs) ¿A parte de Hypermedia (Html) y Papel (Pdf) qué otro tipo te gustaría incluir para la presentación del documento a generar?

.rtf, .doc

-

Ninguno

Podría ser a un Json para integrarlo a un servicio web

xml, puede que sea útil si se quiere compartir en SOAP json, el mismo motivo pero para REST y web en general

Word

xml,doc

Sería interesante un Doc para que se pudiese editar y reutilizar

No, tengo ninguno

ninguno

en word

Documentos de Latex Lyx.

Multimedia

-----

Markdown XML

Ningún otro

.doc y xml

4. ¿Entiendes que es un InfoElemento?

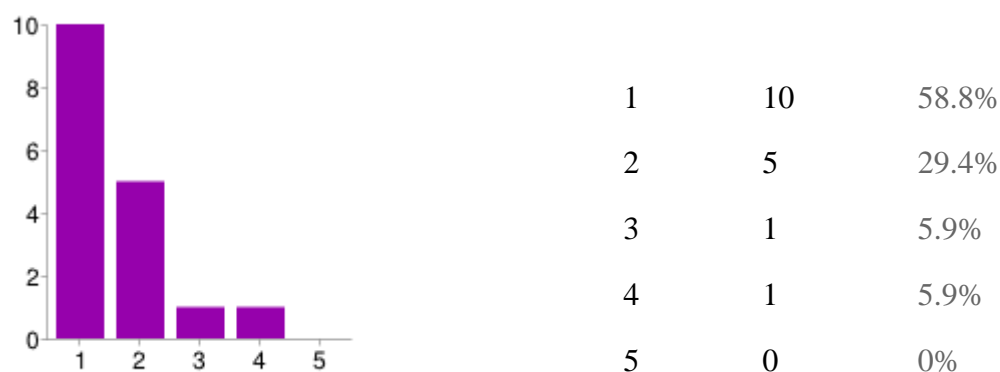
1            8            47.1%

2            7            41.2%

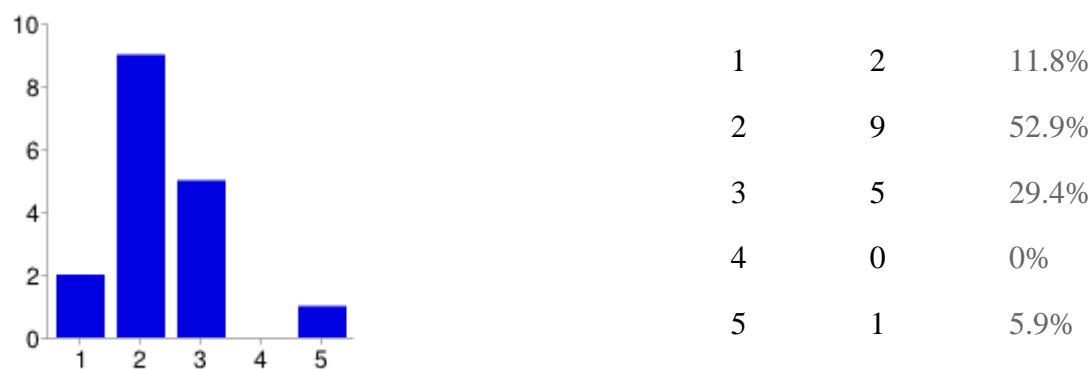




4. ¿El concepto de InfoElemento refleja adecuadamente la reutilización de contenidos en familias de documentos?



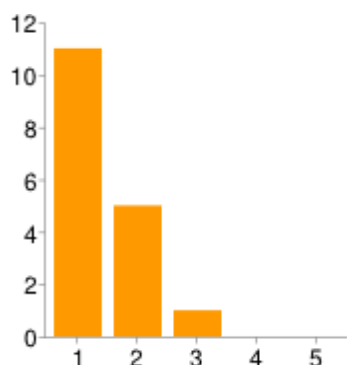
5. ¿El concepto de InfoElemento refleja adecuadamente la reutilización de contenidos en familias de documentos?



6. ¿La manera de definir los InfoElementos con el editor de componentes, te resulta cómoda?

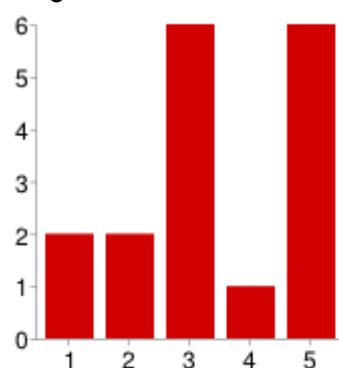
1	11	64.7%
---	----	-------

7. ¿Entiendes el concepto de Repositorio utilizado en DPLfw?



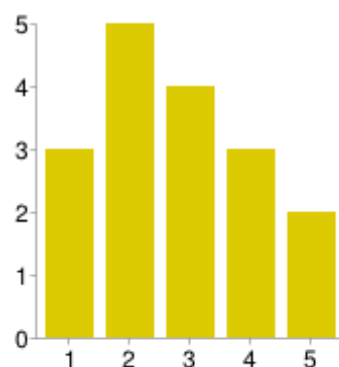
2	5	29.4%
3	1	5.9%
4	0	0%
5	0	0%

8. ¿Podría DPLfw hacer las tareas que realiza sin un Repositorio?



1	2	11.8%
2	2	11.8%
3	6	35.3%
4	1	5.9%
5	6	35.3%

9. ¿La manera de buscar InfoElementos para enlazarlos con las CDFs te parece la más adecuada?



1	3	17.6%
2	5	29.4%
3	4	23.5%
4	3	17.6%
5	2	11.8%

¿Propondrías otras formas de búsqueda? En caso afirmativo, ¿cuáles?

Ninguna

Lás búsquedas no me funcionaban correctamente. No estoy seguro si se tenía que introducir el símbolo % para buscar una determinada palabra, no obstante, yo lo hice de manera manual.

De forma similar conviene tener visores de infoelementos porque de otra forma, en un contexto complejo puede ser difícil hacer el seguimiento en base a nombres )como variable código.

la búsqueda requiere coincidencia de mayúsculas/minúsculas. debería facilitarse la búsqueda para los casos de mayúsculas y acentos

-

Que no fuera sensible a mayúsculas y minúsculas Que si no escribo completamente la palabra me ofrezca posibles resultados (aunque sea los que empiezan por lo escrito)

No

Me parece correcta

Drag and drop.

Usar algo similar a <https://twitter.github.io/typeahead.js/>

que no tomara en cuenta la mayúscula y los acentos para la búsqueda

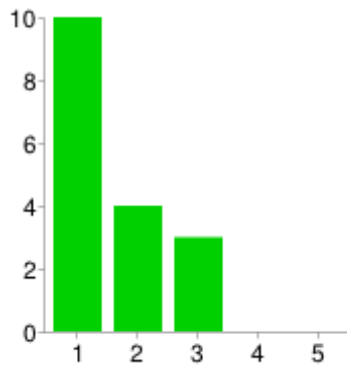
No, me parece comprensible la existente.

no tengo idea.

Podría ser algo más automático autocompletado

Que no sea sensible a minúsculas, mayúsculas y acentos.

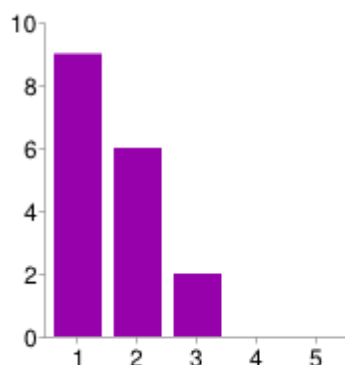
10. ¿Entiendes lo que significa una relación “Requires” entre CDFs al definir un modelo de características (DFM)?



1	10	58.8%
2	4	23.5%
3	3	17.6%
4	0	0%
5	0	0%

11. ¿Le ves alguna utilidad a la relación “Requires”?

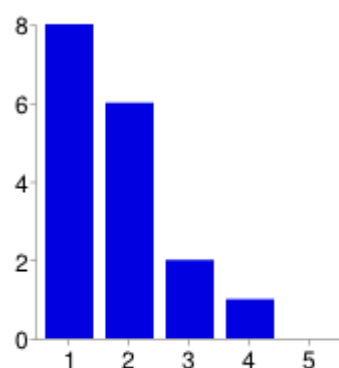
1	9	52.9%
2	6	35.3%
3	2	11.8%



4 0 0%

5 0 0%

12. ¿Entiendes lo que significa una relación “Excludes” entre CDFs al definir un modelo de características (DFM)?



1 8 47.1%

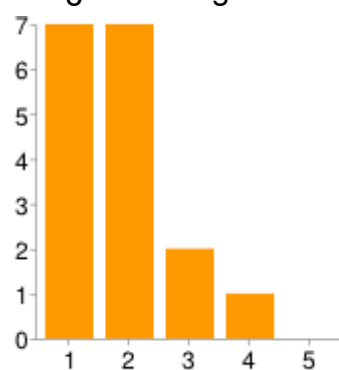
2 6 35.3%

3 2 11.8%

4 1 5.9%

5 0 0%

13. ¿Le ves alguna utilidad a la relación “Excludes”?



1 7 41.2%

2 7 41.2%

3 2 11.8%

4 1 5.9%

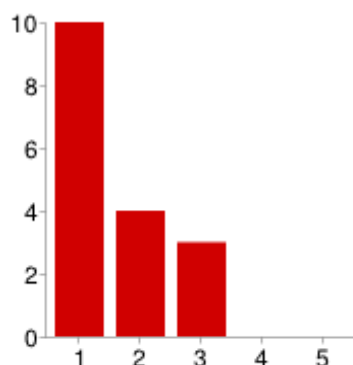
5 0 0%

14. ¿Entiendes el concepto de datos variables en una familia de documentos?

1 10 58.8%

2 4 23.5%

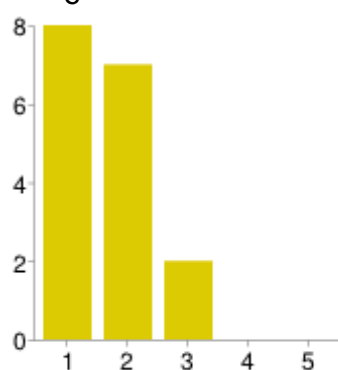
3 3 17.6%



4 0 0%

5 0 0%

15. ¿Le ves utilidad a la definición de variables en DPLfw?



1 8 47.1%

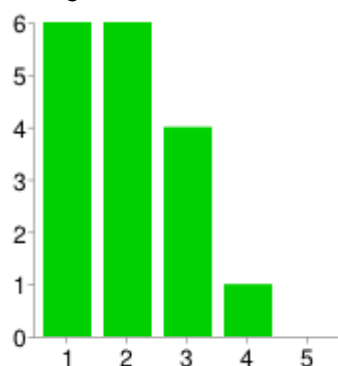
2 7 41.2%

3 2 11.8%

4 0 0%

5 0 0%

16. ¿Te resulta sencillo cómo se agregan las variables en DPLfw?



1 6 35.3%

2 6 35.3%

3 4 23.5%

4 1 5.9%

5 0 0%

17. ¿Si no tuvieras la herramienta como agregarías datos variables a una familia de documentos?

Deberían encontrarse establecidos. (estatico)

-

No, Lo se

De manera manual, pero seria más complicado

No

Necesariamente tiene que haber algún componente para agregarlos.

No lo se

De forma manual.

Ahora mismo no se me ocurre ninguna.

No se

quizás como infoelementos, si fuera posible

No lo se, posiblemente almacenándolos en un documento o realizando una conexión a una DB de ser posible

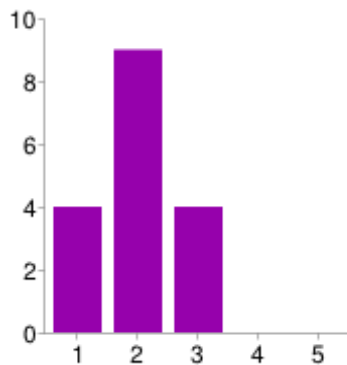
introduciendo variabilidad a nivel de contenido (CDFs) y añadiendo restricciones.

no se

De forma manual

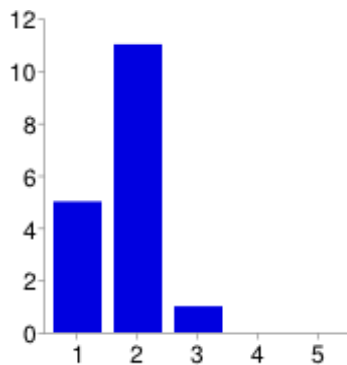
Ni idea

18. ¿Entiendes el concepto de recuperación dinámica de InfoElementos (representado como criterios)?



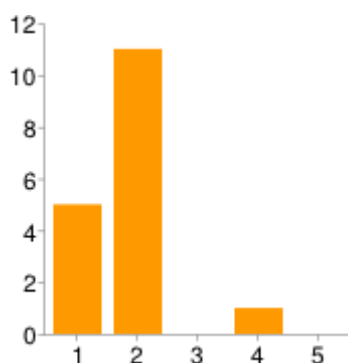
1	4	23.5%
2	9	52.9%
3	4	23.5%
4	0	0%
5	0	0%

19. ¿Te parece útil que se puedan recuperar InfoElementos dinámicamente, en tiempo de generación del documento?



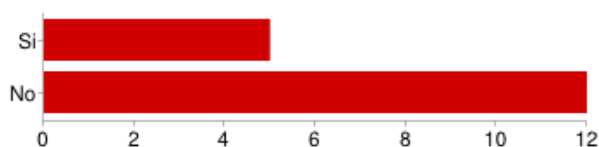
1	5	29.4%
2	11	64.7%
3	1	5.9%
4	0	0%
5	0	0%

20. ¿Te resulta sencillo cómo se agregan los criterios en DPLfw?



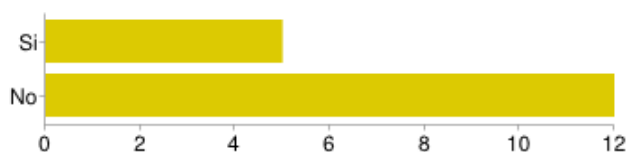
1	5	29.4%
2	11	64.7%
3	0	0%
4	1	5.9%
5	0	0%

Variabilidad de contenido [21. ¿Conoces alguna otra herramienta con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con DPLfw?]



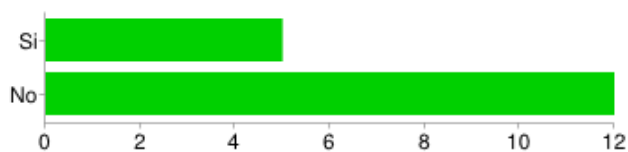
Si	5	29.4%
No	12	70.6%

Variabilidad de presentación [21. ¿Conoces alguna otra herramienta con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con DPLfw?]



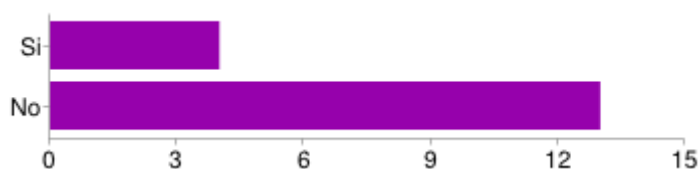
Si	5	29.4%
No	12	70.6%

Datos variables [21. ¿Conoces alguna otra herramienta con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con DPLfw?]



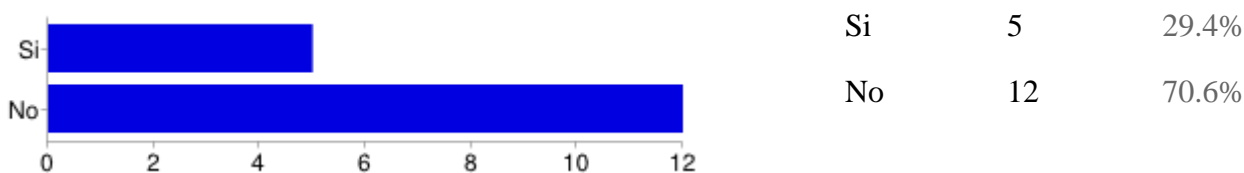
Si	5	29.4%
No	12	70.6%

Simplicidad tecnológica [21. ¿Conoces alguna otra herramienta con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con DPLfw?]



Si	4	23.5%
No	13	76.5%

Recuperación dinámica de contenidos [21. ¿Conoces alguna otra herramienta con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con DPLfw?]



Mencione las herramientas que conoce relacionadas con los puntos anteriores

sistemas personalizados de administración de contenido, con base de datos a la medida

Ninguna

DDF

N/A

Office

Alfresco ,

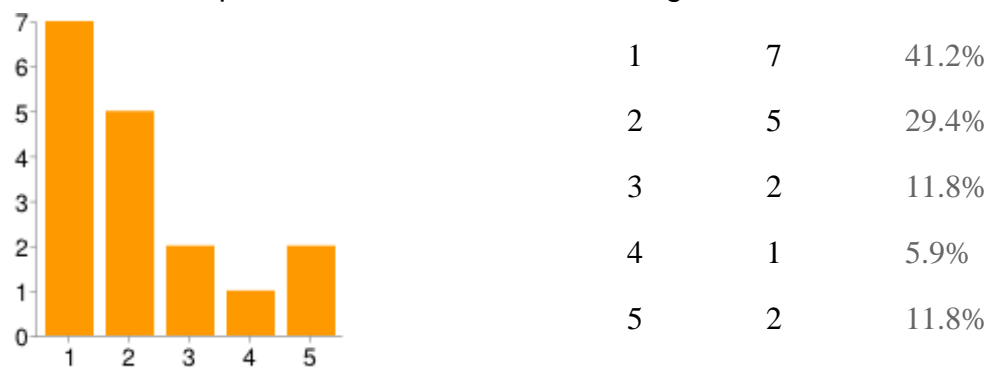
n/a

Para Gestionar familia de documentos se podría utilizar Wordpress, Drupal, etc.CMS's

Atlas

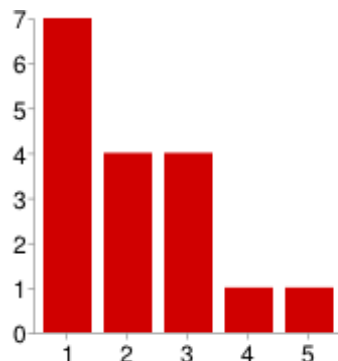
Latex?

22. Has trabajado con modelos de características pequeños, pero has analizado uno de tamaño mediano (Planes de Emergencia UPV), ¿crees que sería factible el uso para documentos muchos más grandes?



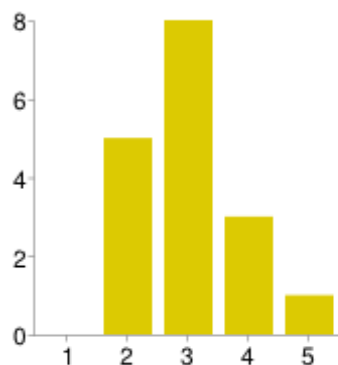


23. ¿Si la herramienta ya estuviera disponible en el mercado, se la recomendarías a un amigo?



1	7	41.2%
2	4	23.5%
3	4	23.5%
4	1	5.9%
5	1	5.9%

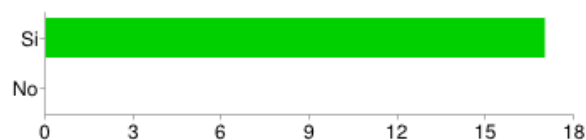
24. ¿Cada vez que cometo un error al utilizar el sistema, el sistema se recupera fácil y rápidamente



1	0	0%
2	5	29.4%
3	8	47.1%
4	3	17.6%
5	1	5.9%

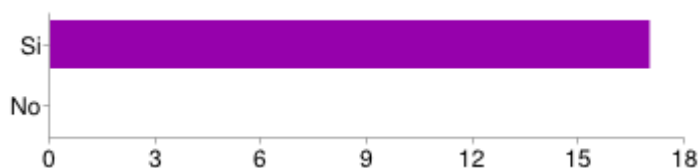
Caso 1 - Definición de CDF y TDF [25. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados? ]

Si	17	100%
No	0	0%

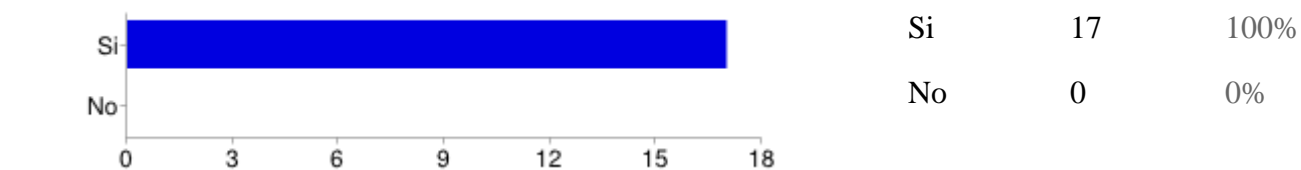


Caso 2 - Crear InfoElementos [25. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados? ]

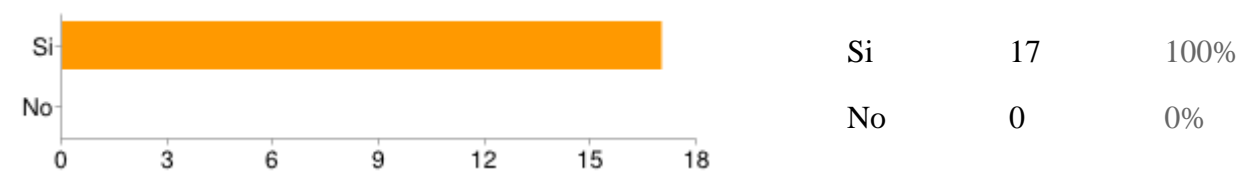
Si	17	100%
No	0	0%



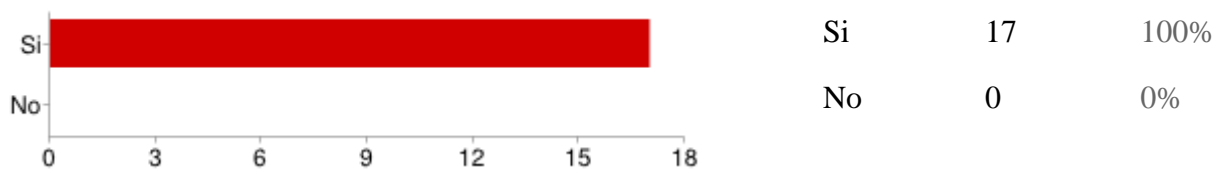
Caso 3 - Repositorio y Enlace de InfoElementos [25. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados? ]



Caso 4 - Variables [25. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados? ]



Caso5 - Criterios [25. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados? ]



Para los casos que no has completado, indica en qué paso(s) has encontrado dificultades y/o errores.

En el valor a las variables.

N/A

-

adjuntare una lista de problemas

No

n/a

26. ¿Qué tarea(s) te ha resultado más compleja?

Crear CDF y TDF	2	11.8%
Crear InfoElementos	4	23.5%
Enlace de los InfoElementos	7	41.2%
Definir variables	5	29.4%
Enlace de las variables	9	52.9%
Definir criterios	4	23.5%
Enlace de criterios	6	35.3%
Relaciones Requires y Excludes	3	17.6%

27. ¿Qué tarea(s) te ha resultado más sencillas?

Crear CDF y TDF	15	88.2%
Crear InfoElementos	7	41.2%
Enlace de los InfoElementos	6	35.3%
Definir variables	7	41.2%
Enlace de las variables	4	23.5%
Definir criterios	3	17.6%
Enlace de criterios	1	5.9%
Relaciones Requires y Excludes	6	35.3%

28. ¿La documentación de DPLfw es lo suficientemente informativa para la realización de los casos?



29. ¿Qué es lo que más te ha gustado?

la documentacion

La sencillez y las instrucciones. Son muy completas.

El potencial de la aproximacion por su capacidad de reutilizacion

La sencillez

La facilidad de Trabajo en la Herramienta

Que el manual es facil de seguir.

La posibilidad de la aplicación de poder mostrar una gran cantidad de documentos.

la facilidad de manejar la aplicacion

La organizacion de los casos planteados permite la utilizacion de todo lo referente a el concepto de Familias de Documentos.

Lo facil que es trabajar en ella

El detalle del manual

La facilidad para crear los CDF

La facilidad de organizaciòn

La rapidez de las diferentes partes

Que se puede utilizar con cualquier tipo de documento

La interfaz es ordenada y entendible

La documentación

30. ¿Qué es lo que menos te ha gustado?

La cantidad de ejercicios.

Errores irrecuperables de Eclipse

La interfaz puede mejorarse un poco mas

los bugs, la dificultad para explorar informacion de un modelo (eg. tipos de variables ya existentes, referencias de variables a datos de un infoelemento etc, exploracion por nombre

El enlace y que es dificil localizar las descargas

Al enlazar dificulta

La introducción de las palabras clave, hay que repetirlas cada vez.

en keywords y en la definicion de variables si cometes algun error no puedes editarlo.

Está basada en eclipse, lo que podría complicar a gente que no tenga experiencia con la herramienta

los enlaces de infoelementos y variables

Usabilidad muy pobre.

Los arboles muy profundos son un poco complejos

No tengo ningun aporte en esta.

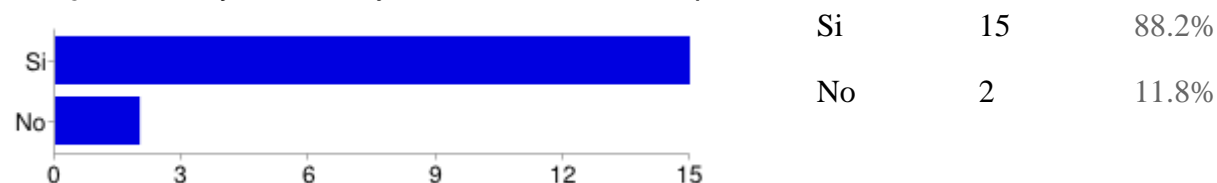
Las busquedas no son muy exactas a veces no encontraba nada y tenia que darle sin parametros para que me listara todo.

Los errores que posee la aplicación.

Ingresar los infoelementos.

Lo tedioso que es tener que realizar las cosas pasito por pasito.

31. ¿Conoces y has trabajado en el entorno Eclipse?



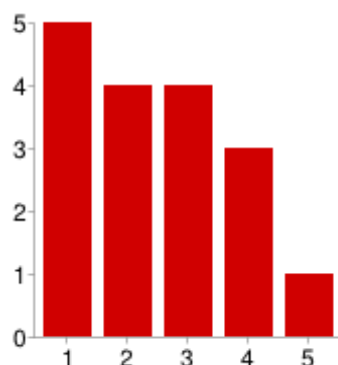
32. ¿Crees que tu conocimiento en Eclipse ha influido en el desarrollo de los casos con DPLfw?



Cuestionario 2: Valoración general de DPLfw: Ingeniería Del Dominio

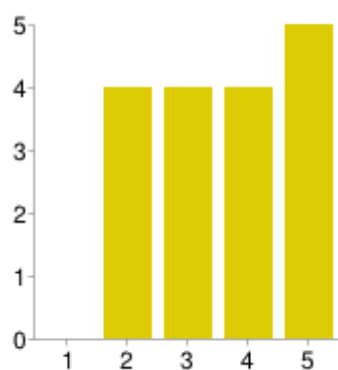
1. Creo que me gustará utilizar con frecuencia este sistema.





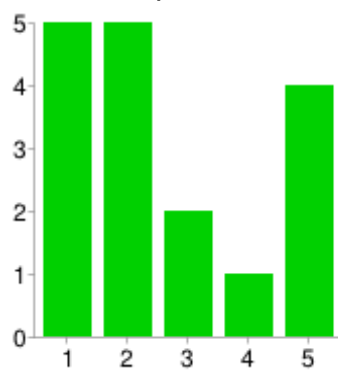
2	4	23.5%
3	4	23.5%
4	3	17.6%
5	1	5.9%

Encontré el sistema innecesariamente complejo.



1	0	0%
2	4	23.5%
3	4	23.5%
4	4	23.5%
5	5	29.4%

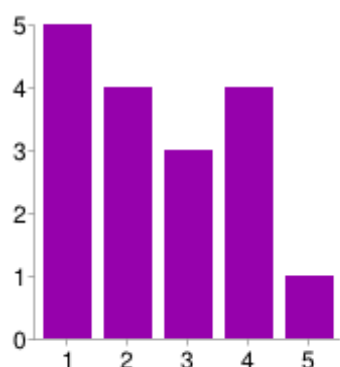
3. Pensé que era fácil utilizar el sistema.



1	5	29.4%
2	5	29.4%
3	2	11.8%
4	1	5.9%
5	4	23.5%

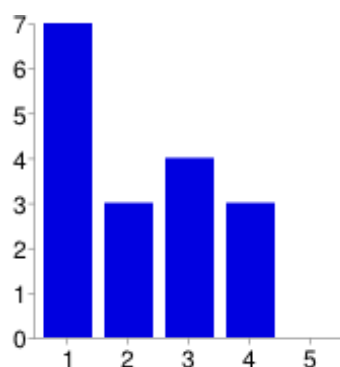
4. ¿Tuve que solicitar asistencia para su manejo reiteradas veces?

1	5	29.4%
---	---	-------



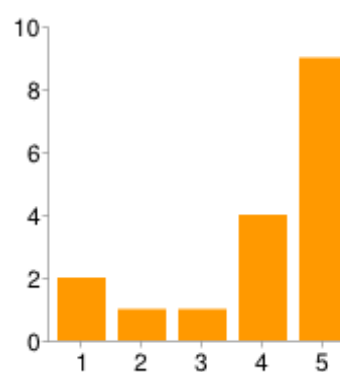
2	4	23.5%
3	3	17.6%
4	4	23.5%
5	1	5.9%

5. Encontré las diversas funciones del sistema bastante bien integradas.



1	7	41.2%
2	3	17.6%
3	4	23.5%
4	3	17.6%
5	0	0%

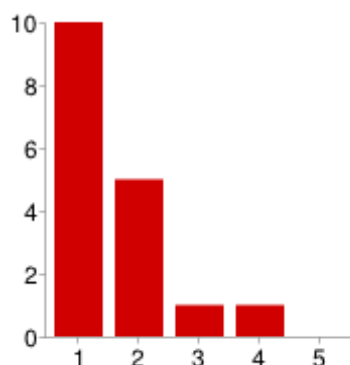
6. ¿Se ha detenido inesperadamente en algún momento?



1	2	11.8%
2	1	5.9%
3	1	5.9%
4	4	23.5%
5	9	52.9%

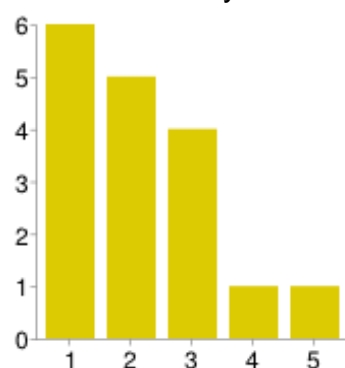
7. Imagino que la mayoría de los usuarios (como ingenieros del dominio) aprenderían muy rápidamente a utilizar el sistema.

1	10	58.8%
2	5	29.4%
3	1	5.9%



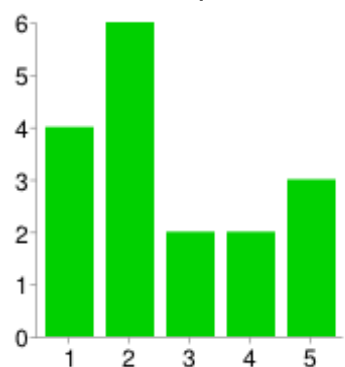
4	1	5.9%
5	0	0%

8. Me sentí muy cómodo en el manejo del sistema.



1	6	35.3%
2	5	29.4%
3	4	23.5%
4	1	5.9%
5	1	5.9%

9. Necesito aprender muchas cosas antes de manejarme en el sistema.

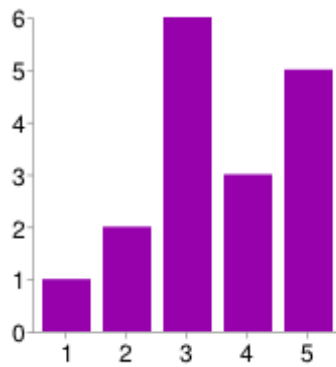


1	4	23.5%
2	6	35.3%
3	2	11.8%
4	2	11.8%
5	3	17.6%

10. Puedo usarlo sin instrucciones escritas.

1	1	5.9%
2	2	11.8%
3	6	35.3%





4	3	17.6%
5	5	29.4%

Hora finalización del cuestionario

3:__ AM	3:33 AM
12:__ PM	12:31 PM
1:__ PM	1:40 PM
7:__ PM	7:05 PM 7:01 PM
8:__ PM	8:55 PM 8:36 PM 8:27 PM 8:43 PM 8:38 PM
9:__ PM	9:24 PM 9:10 PM 9:05 PM 9:09 PM (2) 9:52 PM
10:__ PM	10:22 PM

Number of daily responses

