



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



DEPARTAMENTO DE SISTEMAS  
INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

## “Evaluación de la herramienta *DPLfw*: Ingeniería de la Aplicación”

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)

Valencia, España

Julio 2015

***Autor:*** Ing. Manuel De Jesús Ogando Alvarado

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



## *Agradecimientos*

**A Dios:** Por haberme permitido llegar a la meta, ya que sin Él no hubiese sido posible.

**A mi madre:** Por ser mi guía, por su apoyo incondicional, por ser mi soporte y por recordarme siempre que con Dios todo lo podemos lograr. Gracias, madre.

**A mis hermanos:** Porque son parte de mi inspiración para continuar en el camino y poderles demostrar que con nuestro esfuerzo, dedicación y disciplina podemos llegar donde nos proponemos.

**A mi padrastro:** Porque siempre que lo he necesitado ha estado ahí y por haber aportado su grano de arena para que hoy esté donde estoy. Gracias mil.

**A mi padre:** Por ser uno de mis ejemplos de superación.

**A mis compañeros:** Franklin Castro, Kilssy Piña, Miguel de la Cruz, German Popoter, Mario Pérez y Onofre Coll por recorrer este camino junto a mí.

**A Marcela Ruiz:** Por estar a mi disposición para cualquier consulta. Gracias.

**A mi maestra y asesora:** María Carmen Penadés por confiar en mí y ofrecerme toda su ayuda para la realización de este proyecto.



## *Resumen*

El presente Trabajo de Fin de Máster (TFM) consiste en la evaluación de una herramienta que permite la generación de documentos con contenido variable denominada *DPLfw*.

*DPLfw* soporta dos subprocesos que son: Ingeniería del Dominio e Ingeniería de la Aplicación. Este trabajo se centra en la Ingeniería de la Aplicación, aunque se abarcan algunos términos correspondientes a la Ingeniería del Dominio, ya que la parte de la Ingeniería del Dominio ha sido desarrollada y presentada. Complementa el trabajo realizado en la (Piña Morel, 2015).

La Ingeniería de la Aplicación se encarga de la configuración y generación final de los documentos personalizados mediante la explotación del modelo de características definido previamente en el subproceso de la Ingeniería del Dominio.

De acuerdo a la investigación realizada para desarrollar este trabajo, por la finalidad del mismo (evaluar la usabilidad de la herramienta *DPLfw* con usuarios reales) y por el perfil de los usuarios, se han utilizado los métodos de cuestionarios, pensamiento en voz alta y medidas de prestaciones. Por tanto, en este documento se describen los métodos encontrados durante la investigación y mediante una tabla de resumen se justifica el por qué se han utilizado los métodos mencionados anteriormente.

Por otra parte, se muestra la metodología utilizada para realizar la evaluación de la herramienta, la cual abarca el análisis de la documentación existente sobre *DPL*, *DPLfw* y Calidad. Posteriormente se describe el procedimiento seguido para el desarrollo del experimento, el cual se ha realizado utilizando los pasos propuestos por Jeff Rubin y Dana Chisnell.

Además, se analizan los resultados obtenidos mediante las sesiones del experimento y las valoraciones suministradas por los participantes.

Finalmente se emiten las conclusiones, recomendaciones y los trabajos futuros.

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



## Índice de Contenidos

1. Introducción.....	1
1.1. Motivación.....	1
1.2. Objetivos del Trabajo .....	2
1.3. Estructura del Documento .....	2
2. Estado del Arte.....	5
2.1. <i>Document Product Lines (DPL)</i> .....	5
2.1.1. Proceso <i>DPL</i> .....	5
2.1.2. <i>Document Product Lines Framework (DPLfw)</i> .....	7
2.2. Fundamentos de calidad del software .....	16
2.2.1. Calidad del proceso .....	17
2.2.2. Calidad del producto .....	18
2.2.3. Gestión de calidad .....	18
2.2.4. Calidad total.....	19
2.2.5. Modelos y estándares de calidad .....	20
3. Evaluación de <i>DPLfw</i> : Ingeniería de la Aplicación .....	33
3.1. Pasos para realizar un experimento .....	33
3.2. Metodología seguida para el desarrollo de la investigación.....	35
4. Desarrollo del experimento .....	39
4.1. Diseño del experimento .....	39
4.1.1. Desarrollo de un plan de prueba.....	39
4.1.2. Elegir un entorno de prueba .....	40
4.1.3. Búsqueda y selección de los participantes .....	40
4.1.4. Preparar los materiales de prueba.....	41
4.1.5. Conducción de las sesiones .....	45
4.1.6. Interacción con los participantes y observadores .....	45
4.1.7. Analizar los datos y observaciones.....	45
4.1.8. Crear recomendaciones y conclusiones .....	45
4.2. Realización del experimento .....	46

4.2.1. Participantes .....	46
4.2.2. Conducción de las sesiones .....	46
4.2.3. Interacción con los participantes y observadores .....	47
5. Análisis de los resultados .....	49
5.1. Tiempos de los casos .....	49
5.2. Usabilidad basada en la ISO 9126.....	50
5.2.1. Capacidad para ser entendido.....	50
5.2.2. Capacidad para ser aprendido.....	54
5.2.3. Capacidad para ser operado .....	56
5.2.4. Capacidad de atracción .....	59
5.3. Organización de las preguntas por funcionalidad .....	63
5.3.1. Editor de Configuración .....	63
5.3.2. Editor de Flujo de Trabajo.....	65
5.3.3. Generación del Documento .....	67
5.3.4. Modelo organizacional .....	69
5.4. Valoración general utilizando la escala SUS .....	70
5.5. Conclusiones y recomendaciones del experimento.....	72
5.6. Comparación según ISO 9126.....	73
5.6.1. Capacidad para ser entendido.....	73
5.6.2. Capacidad para ser aprendido.....	74
5.6.3. Capacidad para ser operado .....	75
5.6.4. Capacidad de atracción .....	76
5.6.5. Conclusión sobre la comparación.....	77
6. Conclusiones y Trabajos Futuros.....	79
6.1. Conclusiones .....	79
6.2. Trabajos futuros .....	80
Referencias .....	81
Anexos .....	87
Anexo I: Casos a realizar por los usuarios para la evaluación de la herramienta DPLfw: Ingeniería de la Aplicación .....	A
Anexo II: Manual de Usuario .....	B

Anexo III: Cuestionarios Para evaluar la satisfacción del usuario ..... C

Anexo IV: Tabulación del cuestionario ..... D



## Índice de Figuras

FIGURA 1: PROCESO DE GENERACIÓN DE DOCUMENTOS BASADO EN <i>DPL</i> (GÓMEZ, ET AL., 2012). .....	6
FIGURA 2: VISTA GENERAL DE <i>DPLFW</i> (GÓMEZ, ET AL., 2014).....	8
FIGURA 3: EDITOR DE CONFIGURACIÓN Y VISTA DE PROBLEMAS. ....	9
FIGURA 4: METAMODELO DE CONFIGURACIÓN DE DOCUMENTO (GÓMEZ A. ET AL., 2014).....	10
FIGURA 5: METAMODELO DE FLUJO DE TRABAJO (GÓMEZ A. ET AL., 2014).....	11
FIGURA 6: VISTA DEL EDITOR DE <i>WORKFLOW</i> CON ACTORES. ....	11
FIGURA 7: LISTA DE TAREAS DEL USUARIO ALBERT (LECTOR).....	12
FIGURA 8: LISTA DE TAREAS DEL USUARIO ARTURO (EDITOR).....	13
FIGURA 9: EDITOR DE DOCUMENTO PERSONALIZADO PARA EL USUARIO ALBERT (SÓLO LECTURA).....	13
FIGURA 10: EDITOR DE DOCUMENTO PERSONALIZADO PARA USUARIO ARTURO (EDITOR). ....	14
FIGURA 11: METAMODELO MODELO ORGANIZACIONAL (GÓMEZ A. ET AL., 2014).....	15
FIGURA 12: MARCO CONCEPTUAL DEL MODELO DE CALIDAD. ....	24
FIGURA 13: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	35
FIGURA 14: MÉTODOS PARA EVALUAR LA USABILIDAD.....	38
FIGURA 15: MODELOS DE CALIDAD.....	38
FIGURA 16: ACCESO AL MANUAL DE USUARIO.....	41
FIGURA 17: ACCESO A CUESTIONARIOS. ....	44
FIGURA 18: INICIO DE LOS CUESTIONARIOS. ....	44
FIGURA 19: PORCENTAJE DE LOS PARTICIPANTES POR EDAD. ....	46
FIGURA 20: TAREA MÁS COMPLEJA.....	53
FIGURA 21: TAREAS MÁS SENCILLAS. ....	53
FIGURA 22: CAPACIDAD PARA SER ENTENDIDO (GRÁFICA GENERAL).....	54
FIGURA 23: CAPACIDAD PARA SER APRENDIDO (GRÁFICA GENERAL).....	56
FIGURA 24: CAPACIDAD PARA SER OPERADO (GRÁFICA GENERAL). ....	58
FIGURA 25: CAPACIDAD DE ATRACCIÓN (GRÁFICA GENERAL). ....	62
FIGURA 26: FUNCIONALIDAD DEL EDITOR DE CONFIGURACIÓN (GRÁFICA GENERAL). ....	65
FIGURA 27: FUNCIONALIDAD DEL EDITOR DE FLUJO DE TRABAJO (GRÁFICA GENERAL). ....	66
FIGURA 28: FUNCIONALIDAD DE GENERACIÓN DEL DOCUMENTO (GRÁFICA GENERAL). ....	68
FIGURA 29: FUNCIONALIDAD DE DEFINIR UN MODELO ORGANIZACIONAL (GRÁFICA GENERAL).....	70



## Índice de Tablas

TABLA 1: RESUMEN DE LOS SUBPROCESOS DE <i>DPLFW</i> .	16
TABLA 2: CALIDAD DEL PROCESO VS CALIDAD DEL PRODUCTO.	18
TABLA 3: MODELO DE CALIDAD McCALL.	21
TABLA 4: CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD, SEGÚN EL ESTÁNDAR ISO 9126.	23
TABLA 5: MÉTODOS PARA EVALUAR LA USABILIDAD.	32
TABLA 6: TIEMPO DE LOS CASOS.	50
TABLA 7: CAPACIDAD PARA SER ENTENDIDO 1/2.	51
TABLA 8: CAPACIDAD PARA SER ENTENDIDO 2/2.	51
TABLA 9: RESULTADOS CAPACIDAD PARA SER ENTENDIDO.	51
TABLA 10: CAPACIDAD PARA SER APRENDIDO.	54
TABLA 11: RESULTADOS CAPACIDAD PARA SER APRENDIDO.	55
TABLA 12: CAPACIDAD PARA SER OPERADO.	57
TABLA 13: RESULTADOS CAPACIDAD PARA SER OPERADO.	57
TABLA 14: CAPACIDAD DE ATRACCIÓN 1/2.	59
TABLA 15: CAPACIDAD DE ATRACCIÓN 2/2.	59
TABLA 16: RESULTADOS CAPACIDAD DE ATRACCIÓN.	60
TABLA 17: TIEMPOS PARA GENERAR LOS DOCUMENTOS.	62
TABLA 18: PREGUNTAS SOBRE EL EDITOR DE CONFIGURACIÓN.	64
TABLA 19: RESULTADOS DEL EDITOR DE CONFIGURACIÓN.	64
TABLA 20: PREGUNTAS SOBRE EL FLUJO DE TRABAJO.	65
TABLA 21: RESULTADOS DEL FLUJO DE TRABAJO.	66
TABLA 22: PREGUNTAS SOBRE LA GENERACIÓN DEL DOCUMENTO 1/2.	67
TABLA 23: PREGUNTA SOBRE LA GENERACIÓN DEL DOCUMENTO 2/2.	67
TABLA 24: RESULTADOS SOBRE LA GENERACIÓN DEL DOCUMENTO.	67
TABLA 25: PREGUNTAS SOBRE EL MODELO ORGANIZACIONAL.	69
TABLA 26: RESULTADOS SOBRE EL MODELO ORGANIZACIONAL.	69
TABLA 27: VALORACIÓN GENERAL DE LA ESCALA SUS.	71
TABLA 28: RESULTADOS ESCALA SUS	72



## 1. Introducción

---

Con el objetivo de introducir al lector en la investigación, en este capítulo se muestran la problemática y los objetivos que se desean alcanzar en este trabajo.

### 1.1. Motivación

Actualmente poder generar documentos personalizados es un factor de suma importancia en áreas como la administración electrónica, el comercio electrónico, entre otras, las cuales manejan un gran volumen de información. La idea central de poder contar con documentos personalizados permite que en los puestos de trabajo los empleados tengan acceso sólo a las informaciones que les conciernen de acuerdo a su rol.

Es por ello que ha surgido una propuesta metodológica denominada Línea de Producto de Documento (*DPL*). *DPL* (Penadés , et al., 2010), (Penadés, et al., 2011), (Gómez , et al., 2012), (Gómez, et al., 2012), (Penadés, et al., 2013), (Gómez, et al., 2014) es un enfoque para la generación de documentos de contenido variable basada en la definición de familias de documentos que comparten partes de contenido común, mientras que difieren en otras.

*DPL* está basada en los principios, técnicas y tecnología asociada a las Líneas de Producto Software. La Ingeniería de Líneas de Productos Software (*SPLE*) es definida en (Clements, et al., 2002) como “*un conjunto de sistemas de software que comparten un conjunto común y gestionado de aspectos que satisfacen las necesidades específicas de un segmento de mercado o misión y que son desarrollados a partir de un conjunto común de activos fundamentales de una manera preescrita*”.

En *DPL*, debido a que se sigue una aproximación basada en los principios *SPLE*, se incluyen dos subprocesos iterativos e incrementales que son: Ingeniería del Dominio (*Domain Engineering*) e Ingeniería de la Aplicación (*Application Engineering*). La Ingeniería del Dominio tiene por objetivo analizar los documentos para definir posteriormente el modelo de características. En tanto que, la Ingeniería de la Aplicación es un subproceso en el cual se explota el modelo de características definido en la Ingeniería del Dominio, es decir, que permite la configuración y generación final de los documentos personalizados.

Con el objetivo de dar soporte a la generación de documento con contenido variable se ha creado *DPLfw*. *DPLfw* (Gómez , et al., 2012), (Gómez, et al., 2012),

(Gómez, et al., 2014) proporciona la base metodológica y tecnológica para la creación de documentos con contenido variable según *DPL*.

Este trabajo tiene como finalidad evaluar la herramienta *DPLfw*, mediante varios casos de prueba para determinar si ésta resulta útil para lo que fue creada (generar documentos con contenido variable). Dicho trabajo corresponde a la parte de la Ingeniería de la Aplicación, ya que la evaluación concerniente a la Ingeniería del Dominio fue desarrollada y presentada en (Piña Morel, 2015).

Tanto para la parte de la Ingeniería del Dominio como para la Ingeniería de la Aplicación se ha utilizado el Plan de Emergencia de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) aunque como se ha mencionado antes puede ser aplicado a otras áreas.

## 1.2. Objetivos del Trabajo

El objetivo principal de este trabajo es evaluar la herramienta *Document Product Lines Framework (DPLfw)*, la cual permite la generación de documentos personalizados, utilizando como caso de estudio los Planes de Emergencias de la UPV. Este objetivo se desglosa en los siguientes sub-objetivos:

- Simular pruebas con usuarios reales.
- Realizar configuraciones de documentos.
- Generar documentos personalizados.
- Definir los actores o usuarios, unidades organizacionales y sus permisos.
- Capturar y analizar los datos arrojados en las pruebas realizadas.
- Evaluar la satisfacción de los usuarios al utilizar *DPLfw*.

## 1.3. Estructura del Documento

Este trabajo de fin de máster está compuesto por seis capítulos y cuatro anexos.

En el capítulo 2 se presenta el estado del arte, en el cual se proporciona la información esencial sobre *Document Product Lines (DPL)*, *Document Product Lines Framework (DPLfw)* -para conocer la herramienta- y sobre fundamentos de calidad y usabilidad para sustentar el desarrollo de la evaluación.

En el capítulo 3 se presenta la metodología utilizada para realizar la evaluación de la herramienta *DPLfw*.

En el capítulo 4 se muestra cómo se ha diseñado y realizado el experimento para evaluar la herramienta *DPLfw*.

En el capítulo 5 se presenta el análisis de los resultados de acuerdo a los datos obtenidos al realizar el experimento.

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

Como anexos están los siguientes:

En el anexo I se presentan los casos a realizar por los participantes para evaluar la herramienta *DPLfw*, en la fase de la Ingeniería de la Aplicación.

En el anexo II se presenta el manual de usuario, el cual fue utilizado por los participantes como guía para realizar los casos.

En el anexo III se muestran los cuestionarios utilizados para conocer el grado de entendimiento y satisfacción de los participantes con la herramienta.

En el anexo IV se muestran las tabulaciones obtenidas de los cuestionarios una vez fueron completados por los participantes.



## 2. Estado del Arte

---

Este capítulo presenta un resumen de la metodología *DPL* y su herramienta *DPLfw*. Además, se introducen los fundamentos de calidad con el objetivo de hacer énfasis en los métodos y técnicas de la usabilidad como parte de la calidad de un producto software.

### 2.1. Document Product Lines (DPL)

*DPL* (Penadés , et al., 2010), (Penadés, et al., 2011) (Gómez , et al., 2012), (Gómez, et al., 2012), (Penadés, et al., 2013), (Gómez, et al., 2014) proporciona directrices metodológicas para modelar el carácter común y la variabilidad en una familia de documentos como un conjunto de características, aplicando los principios de la Ingeniería de Línea de Productos Software o *Software Product Line Engineering (SPLE)*.

Para hacer frente a las dos fuentes de variabilidad (tanto de contenido como de tecnología), *DPL* puede manejar dos tipos de características: las relacionadas con el contenido del documento (*Content Document Feature* o *CDF*), y las relacionadas con la tecnología que se utiliza para representar estos contenidos (*Technology Document Feature* o *TDF*). Una *CDF* representa una parte del documento y puede estar asociado a uno o más *TDFs*.

Por tanto, la clave para el éxito de un proceso de *DPL*, se basa en la definición de un modelo de variabilidad que describe cómo los documentos pueden variar (modelos de características) y en la existencia de una colección organizada de componentes de documentos denominados *InfoElementos*, los cuales están compuestos por dos bloques (datos y metadatos) alojados en el repositorio. A continuación se describe el proceso *DPL* y su herramienta de soporte *DPLfw*.

#### 2.1.1. Proceso *DPL*

En *DPL*, se incluyen dos subprocesos iterativos e incrementales que son: **Ingeniería del Dominio** (*Domain Engineering*) e **Ingeniería de la Aplicación** (*Application Engineering*), como se muestra en la [Figura 1](#), en notación BPMN. En este trabajo, se explica de manera extendida el subproceso de la Ingeniería de la Aplicación por ser el objeto a evaluar y a modo de resumen el subproceso de la Ingeniería del Dominio, debido a que es parte de otro TFM ya presentado (Piña Morel, 2015).

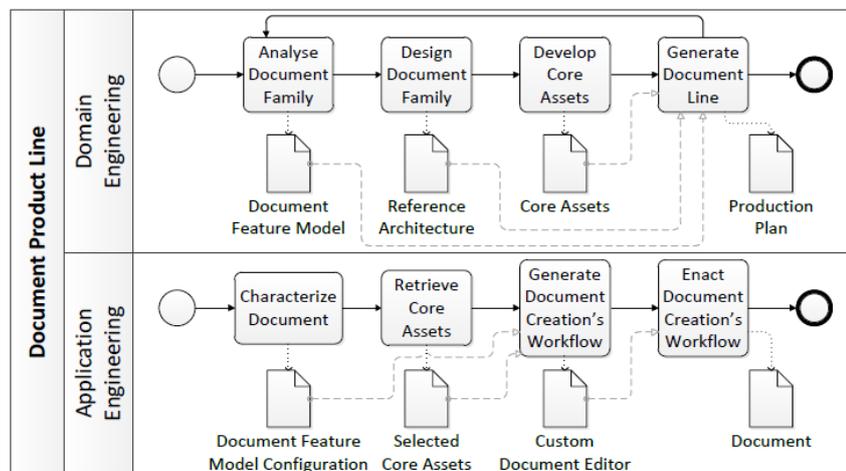


Figura 1: Proceso de Generación de documentos basado en DPL (Gómez, et al., 2012).

Con respecto a la Ingeniería del Dominio, la misma está compuesta por cuatro tareas que son:

**Analizar Documentos de la Familia** (*Analyse Document Family task*). En esta tarea, un ingeniero de dominio debe especificar los documentos en términos de las características de contenido y tecnología. Resultando un modelo de características de documento que incluyen aquellas que son obligatorias, optativas y alternativas.

**Diseñar la Familia de Documentos** (*Design Document Family task*). En esta tarea se identifican los componentes de documentos (relacionados con el contenido) y los componentes de software (relacionados con la tecnología para dar soporte a estos contenidos) requeridos según el modelo de características construido en la etapa anterior.

**Desarrollar Componentes de Documento** (*Develop Core Asset task*). En esta tarea se identifican, se buscan y/o se desarrollan los componentes (de documento o software) necesarios para generar la línea de documentos, denominados genéricamente componentes de documento (*core-assets*), los cuales se almacenan en un repositorio y tienen definido un conjunto de metadatos que facilita la búsqueda y organización.

**Generar Línea de Documentos** (*Generate Document Line task*). Es un proceso que especifica cómo se integran los diferentes componentes de acuerdo a las relaciones definidas entre las características de la familia de documentos.

En el caso del segundo subproceso (la Ingeniería de la Aplicación), el cual soporta la generación de los documentos con contenido variable, está compuesto por cinco tareas que son:

**Caracterizar Documento** (*Characterize Document Task*). En esta tarea el ingeniero de documento (persona encargada de coordinar la creación de un documento específico) selecciona los puntos de variabilidad, es decir, las

características opcionales y alternativas que quiere incluir en el documento que va a generar (selección tanto de las características de contenido como de las características de tecnología).

**Recuperar Componentes de Documento** (*Retrieve Core Assets*). En esta tarea se recuperan los componentes de documento (*core-assets*) de acuerdo a la especificación de variabilidad.

**Generación del Flujo de Trabajo de creación del Documento** (*Generate Document Creation's Workflow Task*). En esta tarea se ensamblan los componentes de documentos (*core-assets*) para construir un editor de documento personalizado enfocado al usuario que editará el documento (**Customize Document Creation's Workflow**). Se incluyen tanto los de tecnología (componentes software capaces de mostrar o editar el contenido) como los de contenido (contenido del documento).

**Ejecutar Flujo de Trabajo de Creación del Documento** (*Enact Document Creation's Workflow*). En esta tarea se usa el editor para completar, si fuera necesario, el contenido final del documento generado.

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

*DPLfw*, proporciona las bases metodológicas y tecnológicas para crear documentos con contenido variable siguiendo el enfoque *DPL* (Gómez, et al., 2014). Además, cabe destacar que ha sido desarrollado siguiendo los paradigmas de Ingeniería Dirigida por Modelos (*Model Driven Engineering, MDE*) y Arquitectura Dirigida por Modelos (*Model Driven Architecture, MDA*) (Kent, 2002).

Mediante los principios *MDE*, se han utilizado tres tecnologías claves para su implementación: Marco de trabajo Equinox (*Equinox framework*) (McAffer, et al., 2010), que proporciona los servicios de tiempo de ejecución básicos para el propio IDE de Eclipse, Marco de trabajo de Eclipse (*Eclipse Modeling Framework, EMF*) (Budinsky, et al., 2008) elevando el nivel de abstracción y reduciendo el tiempo de desarrollo mediante el uso de generadores de código y los Objetos de Datos Conectados (*Connect Data Objects, CDO*) (Stepper, 2012) que proporcionan mecanismos de autenticación, almacenamiento y recuperación, sin importar el sistema de gestión de base de datos que se utiliza (la versión actual de *DPLfw* utiliza *PostgresSQL* como su persistencia back-end) (Group, 2015). En la [Figura 2](#), se muestra cómo se realiza un proceso *DPL* utilizando la herramienta *DPLfw*.

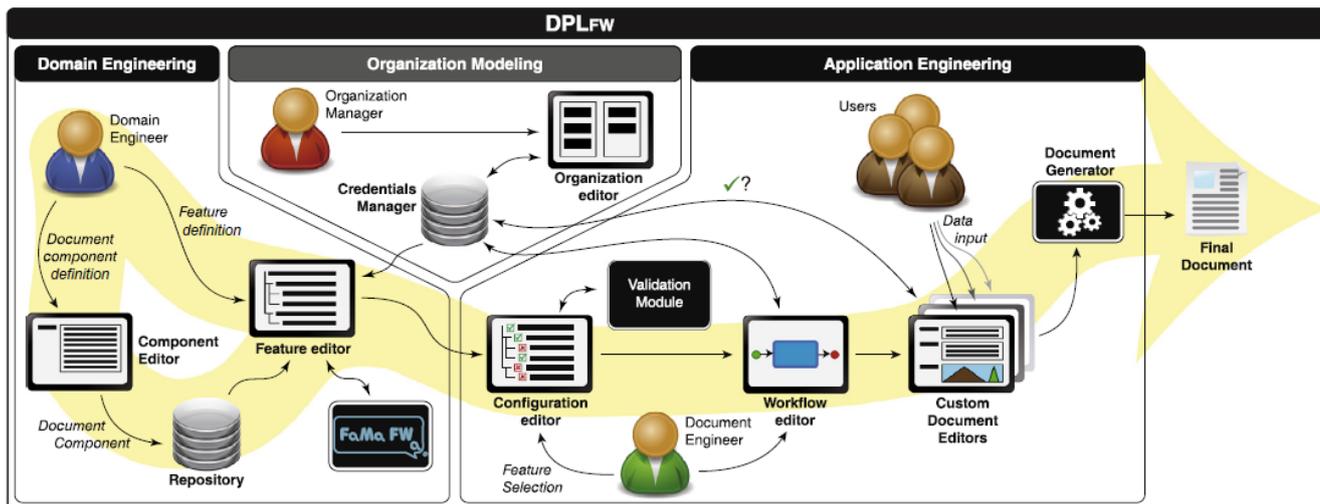


Figura 2: Vista general de *DPLfw* (Gómez, et al., 2014).

El subproceso de Ingeniería del Dominio es iterativo y no se establece un orden para ejecutar las tareas. Este subproceso se explica brevemente, ya que este trabajo está centrado en la Ingeniería de la Aplicación (*Application Engineering*), el cual se presenta de forma más extendida.

El editor de características (*Feature editor*) permite al ingeniero de dominio definir la variabilidad del dominio mediante un modelo de características de documento, que se compone de un conjunto de características de documento (*Document Feature*), las cuales pueden referirse al contenido (*Content Document Feature* o *CDFs*) o a la tecnología (*Technology Document Feature* o *TDFs*). Una característica de documento se puede declarar como obligatoria, opcional, alternativa (*XOR group*) u opcionalmente seleccionable (*OR group*) (Gómez, et al., 2012).

El editor de características se relaciona con tres componentes que son: el administrador de credenciales (*Credentials Manager*), el cual es un servicio de directorio que almacena información acerca de los miembros de una organización (usuarios, grupos, jerarquía, credenciales de acceso). La información de la organización puede ser editada por el Administrador de Organización (*Organization Manager*) mediante un Editor de Organización. En segundo lugar, *FaMa FW*, para validar y verificar que los modelos de características definidos no tengan errores. En tercer lugar, el repositorio (*Repository*) que contiene los componentes de documento (*InfoElementos*) que serán reutilizados.

Los siguientes componentes pertenecen al subproceso de Ingeniería de la Aplicación, los cuales se cuentan con mayores detalles, ya que este trabajo está centrado en ese subproceso, como se ha mencionado anteriormente.

### 2.1.2.1. Editor de Configuración

El editor de configuración da soporte a la tarea *Caracterizar Documento* (*Characterize Document Task*), por lo que permite seleccionar las características de un documento específico. Las características obligatorias se seleccionan de forma automática; mientras que las características opcionales y alternativas deberán seleccionarse de forma manual por el ingeniero de documento. En caso de que se deselectione una característica, también se deselectionarán todas las características hijas (Gómez, et al., 2012). Si no existe una solución automática a un conflicto presentado, el editor indica todas las selecciones en conflicto para que el usuario realice una acción correctiva como se muestra en la [Figura 3](#). Un ejemplo de esto se puede presenciar cuando el modelo contiene dependencia compleja o restricciones de exclusión. El módulo de validación *FaMa*, permite evitar los errores de configuración.

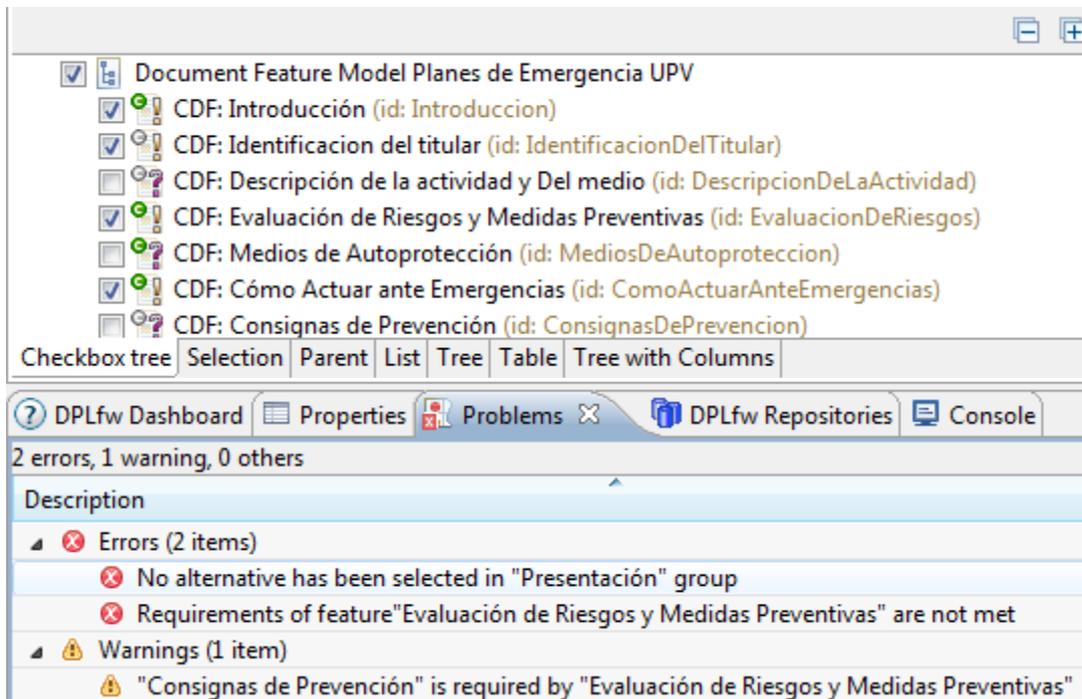


Figura 3: Editor de configuración y vista de problemas.

La configuración de un modelo de características se almacena como un artefacto separado, cuyo contenido está enlazado al modelo de características asociado, manteniendo una estructura simple. En la [Figura 4](#) se observa que una configuración de un modelo de características (*Document Feature Model Configuration*) se vincula a un modelo de características (*Document Feature Model*) y contiene una jerarquía de selecciones (*Document Feature Selections*) con una estructura semejante a la del modelo de características asociado.

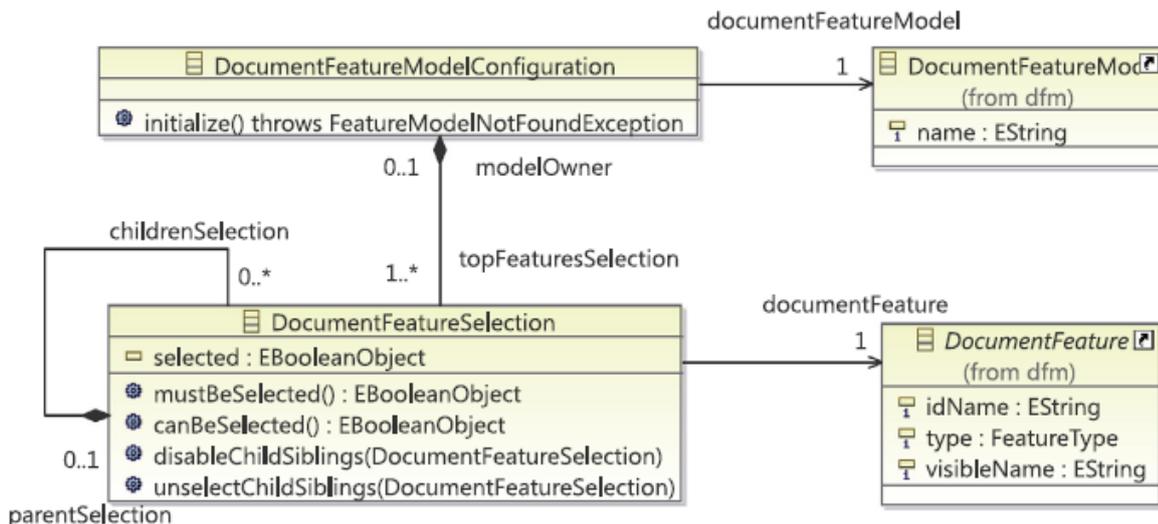


Figura 4: Metamodelo de configuración de documento (Gómez A. et al., 2014).

La selección consta de tres posibles valores que son: **true**, si la característica asociada está seleccionada; **false**, si la característica está deseleccionada de forma explícita; o **null** si el estado de la característica no se ha decidido todavía.

### 2.1.2.2. Editor de Flujo de Trabajo

Una vez definida la configuración del documento, se genera de forma automática un modelo de flujo de trabajo, mediante las relaciones entre las *CDFs*. Por cada *CDF* de la configuración del documento, se añadirá una actividad al modelo de *Flujo de Trabajo*. Para preservar el contenido de *InfoElemento* en el repositorio, se crea una copia del mismo y se asigna a la actividad; la asignación de los actores a la *CDF* también se propaga a la actividad a través de las asociaciones con los mismos nombres utilizados en el meta modelo de características (*responsible, editors, readers*). Si la *CDF* no contiene otras, se crea una tarea; en caso contrario, se crea un subproceso dividiéndose la actividad en varias actividades secundarias. En la [Figura 5](#) se muestra el metamodelo que representa el flujo de trabajo y en la [Figura 6](#) el editor de flujo de trabajo una vez se han asignado los actores a las *CDF*.

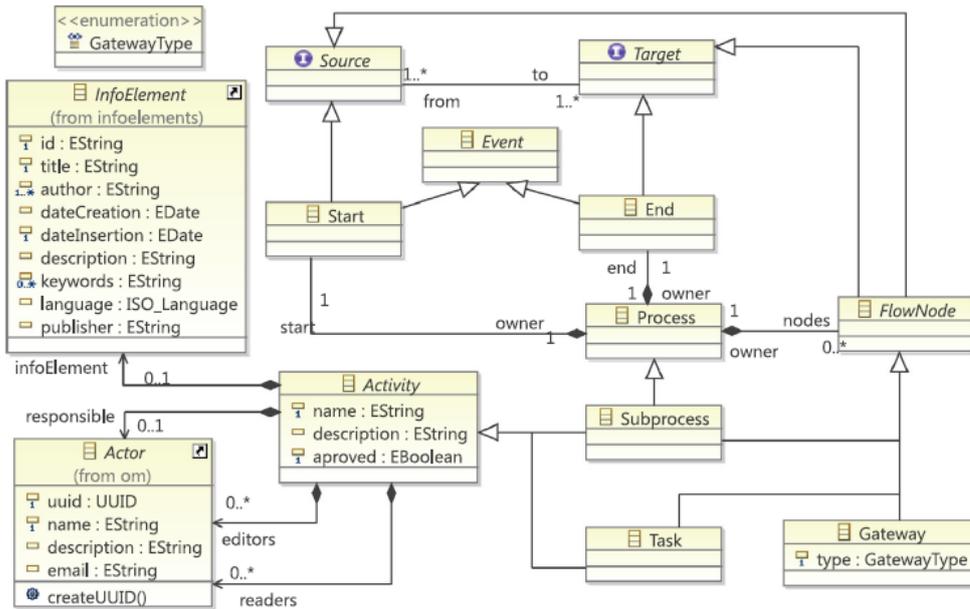


Figura 5: Metamodelo de flujo de trabajo (Gómez A. et al., 2014).

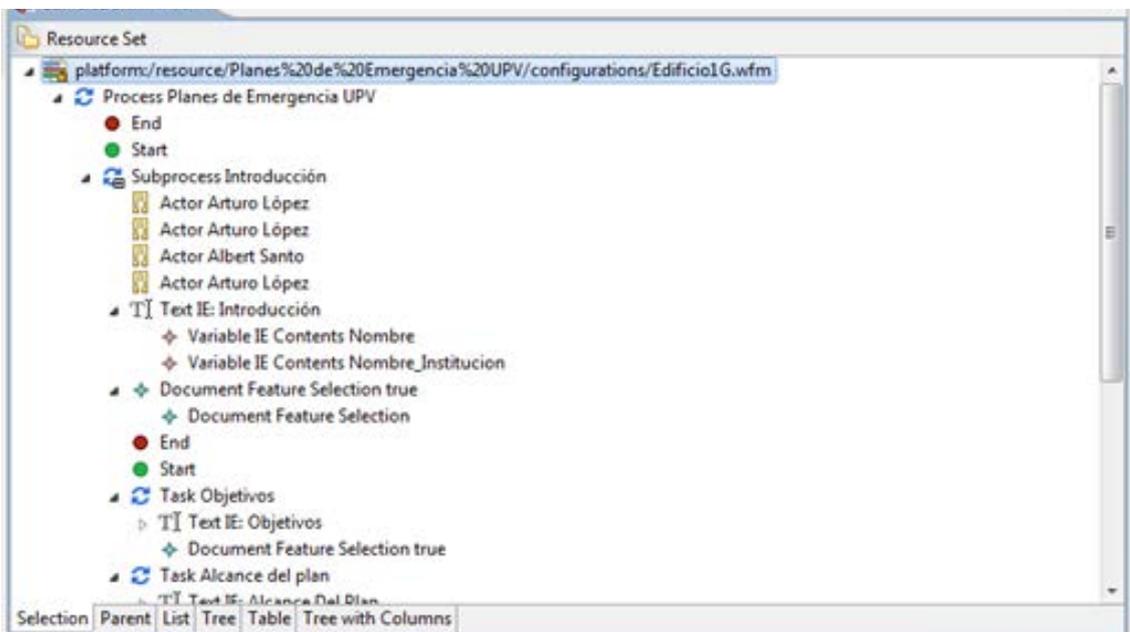


Figura 6: Vista del editor de workflow con actores.



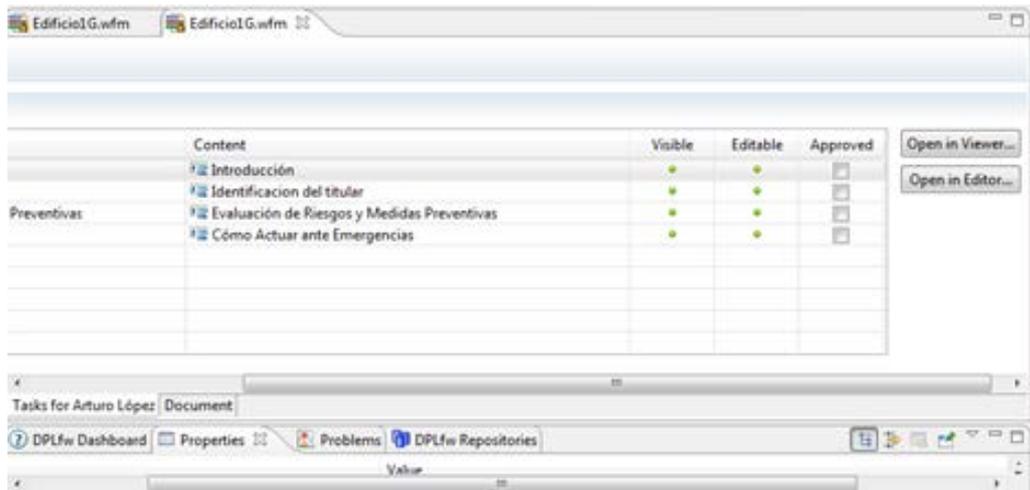


Figura 8: Lista de tareas del usuario Arturo (editor).

En la Figura 8, se visualizan las tareas y permisos del usuario Arturo, el cual posee rol de responsable, es decir, que a pesar de leer y editar el contenido, es el encargado de aprobar el mismo. Sólo un usuario puede tener rol de responsable; mientras que como lector y editor puede existir más de uno, permitiendo así que otros usuarios puedan contribuir con el contenido.



Figura 9: Editor de documento personalizado para el usuario Albert (sólo lectura).

En la Figura 9, se muestra un ejemplo al ingresar al editor con rol de lector. En esta ocasión, el usuario Albert, el cual al hacer clic en la pestaña *Document* y seleccionar el contenido “Cómo Actuar ante Emergencia” tiene permiso sólo de lectura.

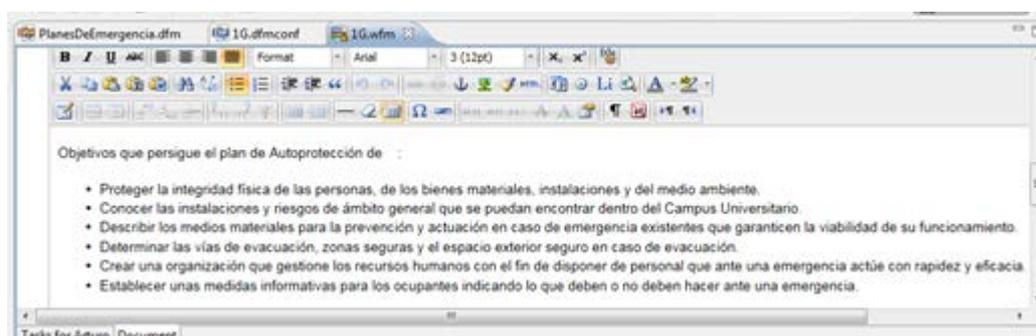


Figura 10: Editor de documento personalizado para usuario Arturo (editor).

En la Figura 10, se observa otro ejemplo. Esta vez, al ingresar al editor personalizado con rol de editor, en esta ocasión, el usuario Arturo, el cual al hacer clic en la pestaña *Document* y seleccionar el contenido “Objetivo” tiene permiso para editar, leer y aprobar el contenido. En caso de querer aprobar el contenido deberá hacer clic en el check box “*approved*” que se muestra en la pestaña de tareas, como se demuestra en la Figura 8.

#### 2.1.2.4. Generación del Documento

El Generador de Documento es aquel que permite producir el documento final una vez los usuarios han proporcionado su contribución al documento y todas las modificaciones han sido aprobadas por la persona responsable. Para la generación del Documento final se utiliza *DITA Open Tool Kit engine* (Anderson, 2008), (OASIS, 2010). *Dita topics* contiene tanto los datos como metadatos (estructura similar a la de *InfoElemento*).

*DITA* ha sido seleccionada como la tecnología de implementación para las primeras versiones de *DPLfw*, ya que permite generar documentos en varios formatos (pdf, html) sin preocuparse por problemas de diseño.

#### 2.1.2.5. Modelo Organizacional

El modelo organizacional permite definir los actores de la organización que van a participar en el proceso de modificación y generación de los documentos.

En la Figura 11 se presenta el metamodelo del modelo organizacional, en el cual se describe (Penadés, et al., 2012) 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 por 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 sesión único, una contraseña y un indicador de estado deshabilitado.

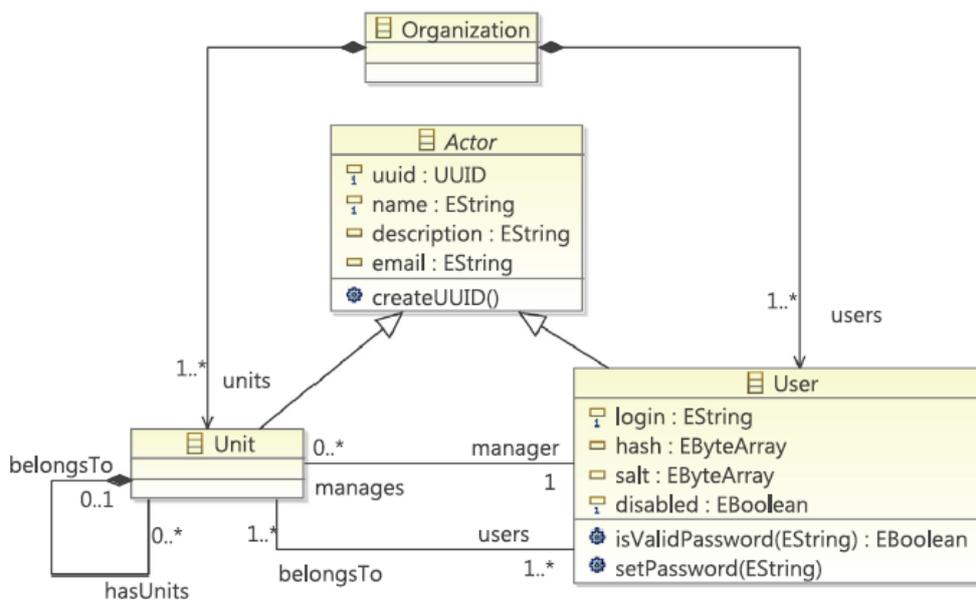


Figura 11: Metamodelo Modelo Organizacional (Gómez A. et al., 2014).

A continuación, en la [Tabla 1](#) se presentan, a modo de resumen, los dos subprocesos de *DPL* y los elementos que lo conforman con una breve descripción.

Proceso	Descripción
<b>Ingeniería del Dominio</b>	Fase en la cual se identifica la parte común de la familia de documentos y se crea la estructura de la misma.
Editor de características ( <i>Feature Editor</i> )	Permite al ingeniero de dominio definir la variabilidad del dominio mediante un modelo de características.
Modelo de Características ( <i>Feature Model</i> )	Es aquel que contiene las características de contenido y de tecnología que van a permitir configurar el documento.
Repositorio ( <i>Repository</i> )	Es donde se alojan los componentes de contenido, es decir, <i>InfoElementos</i> .
Editor de componentes ( <i>Component Editor</i> )	Permite crear nuevos <i>InfoElementos</i> y agregarlos al repositorio.

Editor Organizacional ( <i>Organization Editor</i> )	Es donde el Administrador de Organización ( <i>Organization Manager</i> ) puede editar la información de la organización.
Modelo Organizacional ( <i>Organizational Modeling</i> )	Permite definir los actores que van a participar en el proceso de modificación y generación de los documentos; y se definen los privilegios de éstos.
Administrador de credenciales ( <i>Credential Manager</i> )	Es donde se alojan los datos de los actores que intervienen en la creación del documento.
<b>Ingeniería de la Aplicación</b>	
	Fase en la cual se configura y genera el documento final, mediante el modelo de características creado en la Ingeniería del Dominio.
Editor de Configuración ( <i>Configuration Editor</i> )	Permite seleccionar las características de un documento específico, las cuales se encuentran en el modelo de características y da soporte a la tarea caracterizar documento ( <i>Characterize Document Task</i> ).
Editor de Flujo de Trabajo ( <i>Workflow Editor</i> )	Se genera de forma automática, mediante las relaciones de las <i>CDFs</i> seleccionadas, al momento de realizar la configuración del documento.
Editores de Documentos Personalizados ( <i>Custom Document Editor</i> )	Permite a los actores registrados modificar el documento, leerlo o aprobarlo (de acuerdo a sus permisos) antes de generar el documento final.
Generador de Documentos ( <i>Document Generator</i> )	Permite generar el documento final una vez concluidas las contribuciones por parte de los actores y el actor responsable haya aprobado las mismas.

Tabla 1: Resumen de los subprocesos de *DPLfw*.

## 2.2. Fundamentos de calidad del software

Debido a la gran exigencia de las personas por contar con productos de calidad, las empresas se han propuesto dentro de sus objetivos principales la creación de productos que cumplan este cometido, es decir, proporcionar productos competitivos que satisfagan las necesidades de los clientes.

La calidad puede definirse como un conjunto de propiedades inherentes a un artefacto software que le confiere la capacidad para satisfacer las necesidades implícitas o explícitas de los usuarios y puede ser evaluada al final o durante el proceso.

Según el diccionario de la Real Academia Española (s.f.) se define calidad como: *“Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permite juzgar su valor”*.

La ISO 9000 la define como: *“La facultad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para cumplir los requisitos de los clientes y otras partes interesadas”* (AENOR, et al., 2005).

La ISO 9126 dice que es *“El conjunto de características de una entidad (producto, proceso o servicio) que le confieren la capacidad de satisfacer las necesidades establecidas y las necesidades implícitas”* (9126, 2001).

El concepto de calidad de software es bastante amplio, ya que puede ser subdividido en: calidad del proceso, calidad del producto, calidad del servicio y calidad de las personas. Este trabajo se centra en las dos primeras, por lo que se explican de forma breve y escueta en este apartado.

Calidad del proceso se refiere a las actividades, tareas, procedimientos, entre otros que se realizan para determinar la calidad del producto. En tanto que la calidad del producto es un conjunto de propiedades pertenecientes a un software que lo hacen capaz de satisfacer las necesidades de los usuarios.

Por tanto, la calidad de software permite incorporar un conjunto de características a un producto software, definidas por la industria, con el propósito de que cumpla las expectativas de los clientes. A pesar de cumplir con esas expectativas, se debe procurar que en el momento del desarrollo del producto se tomen en consideración la facilidad de uso, su extensibilidad, entre otros aspectos que serán los que van a determinar la calidad del producto.

### **2.2.1. Calidad del proceso**

El proceso software (Tuya, et al., 2007) es el conjunto de actividades, métodos, prácticas y transformaciones que la gente usa para desarrollar y

mantener software y los productos de trabajo asociados (planes de proyecto, diseño de documentos, código, pruebas y manuales de usuario).

Para que un producto salga de acuerdo a lo especificado y su uso sea satisfactorio para el cliente, el proceso debe estar bien diseñado y bien desarrollado.

Por lo que la calidad del proceso se refiere a las actividades que permiten fabricar un producto implantando calidad en base a las especificaciones.

## 2.2.2. Calidad del producto

La calidad de un producto es una propiedad inherente de cualquier entidad software que permite que ésta sea comparada con cualquier otra de su misma especie. La calidad de un producto software está estrechamente enlazada con dos actividades que son: definición de propiedades que muestren su calidad y medición del grado en que estas propiedades se cumplen.

A modo de resumen, en la [Tabla 2](#), se presenta una comparación entre la calidad del proceso y la calidad del producto.

Calidad del Proceso	Calidad del Producto
Es donde se definen las características para el control de: Coste, Tiempo de entrega, Calidad y Competitividad.	Debe satisfacer los requisitos explícitos e implícitos de los clientes.
Se enfoca en quién debe hacer qué, cuándo y cómo, es decir, en la forma de organizar el trabajo.	Se enfoca en evaluar la calidad de los productos independientemente del proceso realizado detrás de ellos.

Tabla 2: Calidad del Proceso vs Calidad del Producto.

## 2.2.3. Gestión de calidad

La gestión de calidad permite establecer las políticas y objetivos que van a regir a una organización con respecto a la calidad, es decir, que se encargará de asegurar que los productos cumplan los requisitos de los clientes, los requisitos legales y reglamentarios. La gestión de la calidad abarca las actividades de:

- **Planificación de la calidad:** Es la parte de la gestión de la calidad donde se establecen los objetivos de calidad, la especificación de los procesos y los recursos relacionados para cumplir los objetivos de calidad.
- **Aseguramiento de la calidad o garantía de la calidad:** *“Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad”* (AEC, s.f.). Es por ello que el aseguramiento de la Calidad del software tiene como objetivo velar porque el software satisfaga los requisitos de calidad

mediante una serie de actividades planificadas y sistemáticas diseñadas antes de comenzar con el desarrollo de la aplicación (en la fase de planificación de la calidad).

- **Mejora de la calidad:** Forma parte de la gestión de la calidad y tiene por objetivo mejorar su eficacia y eficiencia.

#### 2.2.4. Calidad total

La calidad total (AEC, s.f.) es 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.

La calidad total está íntimamente relacionada con el concepto de 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 en 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.

La calidad total tiene por meta responder a las demandas de los clientes de manera constante. Los aspectos básicos que persigue la calidad total son tres:

- Asegurar la satisfacción de las necesidades del cliente.
- Producir más y mejor con menos coste 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.

Al hablar de estándar, se hace referencia a una norma que se utiliza de parámetro para evaluar la calidad. Son varias las organizaciones que se encargan de publicar estándares y modelos que regulan de manera eficaz la calidad de los

procesos, con el propósito de evitar los mismos errores o conocer de manera rápida dónde se ha producido el error. A continuación, se presentan los modelos y estándares sobre la calidad que se han encontrado durante la investigación realizada para el desarrollo de este trabajo.

## 2.2.5. Modelos y estándares de calidad

Debido a que la calidad está conformada por una gran cantidad de características, el modelo de calidad tiene como finalidad describir estas características y sus relaciones, con el objetivo de proporcionar una base para especificar los requisitos de calidad y para evaluar la calidad de los componentes software.

De acuerdo a la ISO/IEC 14598-1 el modelo de calidad es definido como *“Un conjunto de características y relaciones entre ellas que proporcionan la base para la especificación de requisitos y evaluación de la calidad”* (ISO/IEC, 1999).

### 2.2.5.1. Modelo McCall

El modelo McCall (Ingeniería de Software, 2007) ha sido uno de los primeros modelos de calidad que se ha desarrollado y ha servido de base para el desarrollo de otros como es el caso del Modelo Boehm (Vargas, s.f.) .

El modelo McCall fue presentado en 1977 por Air Forcé y Dod. Dicho modelo organiza la calidad en tres ejes o puntos de vista. Para cada punto de vista, existe un conjunto de factores de calidad (los cuales son 11 en su totalidad) que a su vez se relacionan con criterios (los cuales son 23 en su totalidad). Además, McCall propuso 41 métricas subjetivas, lo que quiere decir, que utilizada por personas diferentes podrían arrojar resultados distintos. La [Tabla 3](#), muestra la organización de este modelo.

Eje	Factor	Criterio
Operación del producto	Facilidad de uso	Facilidad de operación Facilidad de comunicación Facilidad de aprendizaje
	Integridad	Control de accesos Facilidad de auditoría
	Corrección	Compleitud Consistencia Trazabilidad

	Fiabilidad	Precisión Consistencia Tolerancia a fallos Modularidad Simplicidad
	Eficiencia	Eficiencia en ejecución Eficiencia en almacenamiento
Revisión del producto	Facilidad de mantenimiento	Modularidad Simplicidad Consistencia Concisión Auto descripción
	Facilidad de prueba	Modularidad Simplicidad Auto descripción Instrumentación
	Flexibilidad	Auto descripción Capacidad de expansión Generalidad Modularidad
Transición del producto	Reusabilidad	Auto descripción Generalidad Modularidad Independencia entre sistema y software Independencia del hardware
	Interoperabilidad	Modularidad Compatibilidad de comunicaciones Compatibilidad de datos
	Portabilidad	Auto descripción Modularidad Independencia entre sistema y software Independencia del hardware

Tabla 3: Modelo de calidad McCall.

### 2.2.5.1.1. Otros estándares y modelos

Otros de los estándares y modelos más conocidos para gestionar la calidad son: *CMMI* (SEI, s.f), (Chrissis, et al., 2009) para evaluar el grado de madurez de los procesos, ISO/IEC que son los estándares internacionales para gestionar la

calidad de un proceso, *Bootstrap* (Kuvaja, 1995) que examina procesos individuales de software y valora la conveniencia y el impacto de nuevas tecnologías, ISO/ IEC 15504 (*SPICE*) (Pichardo, 2007) combina elementos de *ISO*, *CMMI* y *Bootstrap*. Además, el estándar ISO 9126, el cual se muestra con mayores detalles a continuación debido a que será el utilizado para el desarrollo de la evaluación de la herramienta *DPLfw*.

### 2.2.5.2. Estándar ISO 9126

El estándar o norma ISO 9126 (Mittal , et al., 2013), es uno de los más aceptados y aplicados en la actualidad para la evaluación del software y fue desarrollado por la ISO en 1991.

Este estándar relacionado con el modelo de calidad del producto software, se divide en cuatro partes:

Parte 1: Mediante un Modelo de Calidad estructurado en características y sub-características.

Parte 2: Proporciona Métricas Externas para medir los atributos de las características externas. Además explica cómo emplear dichas métricas.

Parte 3: Proporciona Métricas Internas para medir atributos de las características internas

Parte 4: Define Métricas de Calidad en Uso.

Este estándar clasifica la calidad del software en un conjunto de seis características con sus respectivas sub-características, las cuales debe cumplir todo producto software para ser considerado de calidad, como se muestra en la [Tabla 4](#).

Características	Sub-características
Funcionalidad	Adecuación
	Exactitud
	Interoperabilidad
	Seguridad de acceso
Usabilidad	Capacidad para ser entendido
	Capacidad para ser aprendido
	Capacidad para ser operado
	Capacidad de atracción
Fiabilidad	Madurez
	Tolerancia a fallos

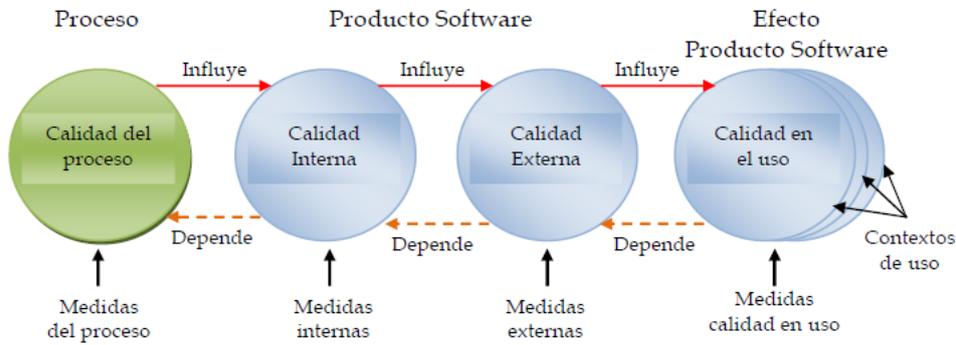
	Capacidad de recuperación
Eficiencia	Tiempo de respuesta
	Recursos
Portabilidad	Adaptabilidad
	Instalabilidad
	Conformidad
	Reemplazabilidad
Mantenibilidad	Capacidad para ser analizado
	Capacidad para ser cambiado
	Estabilidad
	Capacidad para ser probado

Tabla 4: Características de calidad, según el estándar ISO 9126.

- **Funcionalidad:** Se refiere al cumplimiento de las normas por parte del software y que actúe de acuerdo a lo especificado.
- **Usabilidad:** Capacidad del software para ser entendido, aprendido y usado por los usuarios de forma factible y atractiva.
- **Fiabilidad:** Capacidad del software para funcionar sin fallos o con capacidad para recuperarse de ellos.
- **Eficiencia:** Se relaciona con la rapidez con la cual el usuario alcanza su meta de forma precisa y completa.
- **Portabilidad:** Capacidad del software de ser trasladado de un entorno a otro.
- **Mantenibilidad:** Atributos relacionados con la escalabilidad y el mantenimiento del software.

En el estándar ISO 9126-1 se presentan dos modelos de calidad. El primero con referencia a la calidad interna y externa, mientras que el segundo hace referencia a la calidad en uso.

- **La calidad interna:** Se mide mediante las características intrínsecas del producto como por ejemplo complejidad del código fuente.
- **La calidad externa:** Mide el comportamiento del producto como por ejemplo la fiabilidad o mantenibilidad.
- **La calidad en uso:** Contiene métricas que permiten medir la productividad, efectividad, seguridad y satisfacción. Es decir, que se puede medir durante su utilidad por parte del usuario.



**Figura 12: Marco conceptual del modelo de calidad.**

La Figura 12, muestra un marco conceptual para el modelo de calidad, en el cual se puede observar que si se mejora la calidad del proceso, entonces mejorará la calidad del producto y, por ende, la calidad en el uso.

Otros estándares que se relacionan con el estándar ISO 9126-1 son:

- La ISO 14598, es un estándar que proporciona un marco de trabajo para evaluar la calidad de todo tipo de producto software e indica los requisitos para los métodos de medición y el proceso de evaluación. Este modelo consta de seis partes que son: ISO/IEC 14598-1, ISO/IEC 14598-2, ISO/IEC 14598-3, ISO/IEC 14598-4, ISO/IEC 14598-5, ISO/IEC 14598-6 (ISO/IEC, 2014).
- La ISO 25000 (ISO/ IEC, 2014), este estándar es conocido como SQUARE (*Software Quality Requirement Evaluation*), el cual unifica los estándares mencionados previamente (ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598) con el propósito de guiar el desarrollo de los productos de software con la especificación y evaluación de requisitos de calidad.

El SQUARE, se subdivide en cuatro partes que son: ISO/IEC 2501n que presenta características para la calidad interna, externa y en uso del producto, la ISO/IEC 2502n que contiene definiciones de medidas de calidad e indica cómo pueden ser aplicadas. La ISO/IEC 2503n corresponde a los requisitos y la ISO/IEC 2504n es donde se proponen requisitos, recomendaciones y los pasos para evaluar un producto software. Cabe destacar que las más utilizadas son la ISO/IEC 25010 y la ISO/IEC 25040.

### 2.2.5.2.1. Usabilidad

El concepto usabilidad de un sistema software, introducido por Jakob Nielsen (Nielsen, 1993) posee dos componentes esenciales, una que hace referencia al aspecto funcional del sistema (acciones u operaciones que el sistema

realiza) y el otro a la manera en que los usuarios pueden usar dicha funcionalidad, siendo ésta la de mayor importancia en este trabajo.

El estándar ISO 9241 define usabilidad como: *“El grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un determinado contexto de uso”* (Grau, 2000).

La usabilidad debido a que no se puede medir de manera directa, se divide en atributos, los cuales pueden medirse por medio de las denominadas “pruebas de usabilidad”, aplicadas sobre los productos software con el objetivo de determinar o garantizar dicha usabilidad. Los factores que deben ser tomados en cuenta a la hora de hablar de usabilidad son:

- **Aprendizaje:** Indica la facilidad de aprender las funcionalidades básicas del sistema por cualquier tipo de usuario.
- **Eficiencia de uso:** Mide la rapidez con que el usuario puede realizar una tarea.
- **Facilidad de memorización:** Se refiere a que el usuario recuerde fácilmente utilizar el sistema a pesar de tener un tiempo sin usarlo.
- **Tolerancia a error:** Que el sistema presente bajo porcentaje de error y que el usuario sea capaz de solucionarlo.
- **Satisfacción:** Muestra la impresión del usuario al utilizar el sistema, es decir, que le es agradable utilizarlo.

### 2.2.5.3. Métodos y Técnicas para evaluar la usabilidad

Son varios los métodos propuestos para la evaluación de la usabilidad y se valen de técnicas para medir diferentes aspectos relacionados con dicha usabilidad. De acuerdo a (Vos, 2005) no existe una mejor manera de saber si un sistema es usable que realizando pruebas con usuarios reales y observándolos. Dentro de esos métodos y técnicas podemos mencionar:

- **Métodos de inspección:** Este método es realizado por expertos en usabilidad con el objetivo de evaluar los aspectos de la interfaz del sistema, relacionado con la usabilidad y la accesibilidad de los usuarios. Dicho método abarca técnicas como:

✚ **La evaluación heurística.** Fue desarrollada por Nielsen y Molich (Nielsen, 1993), (González , et al., s.f.). Su propósito es descubrir los problemas de usabilidad en el diseño de la interfaz de usuarios. Es la más

conocida y por ende más utilizada dentro de la evaluación de la usabilidad. Esta técnica se describe con más detalles en el subcapítulo ([2.2.5.4](#)).

✚ **Recorrido cognitivo** (*cognitive walkthrough*). Evalúa la facilidad de aprendizaje por medio de prototipos del sistema.

✚ **Recorrido de usabilidad plural**. Fue desarrollado en los laboratorios IBM y se caracterizan por: realizarse con tres tipos de participantes (usuarios representativos, desarrolladores y expertos en usabilidad) que evalúan el modelo a partir básicamente de prototipos de papel y con una especie de debate final entre los participantes.

✚ **Inspección de estándares**. Es donde se verifica que la interfaz de usuario a evaluar cumpla los estándares de la industria. En esta técnica se requiere de un evaluador experto en el o los estándares a evaluar, el cual va comprobando si la interfaz cumple o incumple dichos estándares.

• **Métodos de indagación**. Permite interactuar con los usuarios y observarlos mientras usan el sistema en trabajo real, es decir, que permite conocer las necesidades y gustos del usuario en base a un producto. Este método contiene las siguientes técnicas:

✚ **Grupo de discusión dirigida**: (*Focus group*): Permite la obtención de datos mediante una discusión sobre puntos del sistema, la cual es realizada por un grupo de seis a nueve personas.

✚ **Entrevista**: Permite conocer el punto de vista de los usuarios / posibles usuarios del sitio Web.

✚ **Cuestionario**: Es una técnica que permite conocer las preferencias de los usuarios. Esta técnica se describe con más detalles en el subcapítulo ([2.2.5.5](#)).

• **Método de test con usuarios**: Consiste en la realización de tareas concretas en el sistema por parte de los usuarios reales, con el objetivo de que los evaluadores puedan comprobar mediante los resultados de esas tareas si el sistema da soporte a las mismas.

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

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

Los test de usabilidad (Beltré Ferreras, 2008) son procedimientos de análisis aplicados a los usuarios destino 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.

Para realizar un test con usuarios, las personas deben cumplir las siguientes funciones:

- **Usuario:** Persona que va a utilizar el sistema, la cual debe cumplir con las tareas asignadas por el facilitador.
- **Facilitador:** Persona que desarrolla y regula el test.
- **Observador:** Persona que percibe la reacción de los usuarios durante la prueba.

Para desarrollar la evaluación con usuarios se siguen los siguientes pasos:

- **Definir objetivos:** Es donde se especifica cuál es la meta o propósito de la prueba.
- **Preparar el test:** Paso en el que se planifican las tareas, cuestionarios que deberán desarrollar los usuarios y se hace la selección de los posibles participantes.
- **Elegir el escenario:** Se establece el entorno donde será realizada la prueba.
- **Aplicar el test:** Paso en el cual se procede a reunir a los usuarios para que realicen las tareas y respondan a las cuestiones.
- **Analizar resultados:** Una vez recolectada la información, se estudian las respuestas de los usuarios con el propósito de establecer el parentesco con los objetivos planteados.
- **Presentación de informes:** En este paso se realiza el reporte final y las conclusiones.

Dentro de los métodos de test con usuarios están:

✚ **Pensando en voz alta** (*Thinking aloud*): Los usuarios de manera individual expresan en voz alta sus pensamientos, sentimientos y opiniones sobre el sistema o prototipo.

✚ **Método del conductor**: Como su nombre lo indica, en este tipo de test el evaluador orienta a los usuarios sobre las tareas que debe realizar.

✚ **Medidas de las prestaciones**: Los usuarios utilizan el sistema y realizan las tareas asignadas, las cuales deben ser definidas teniendo en cuenta los diferentes problemas de usabilidad. Las tareas deben estar orientadas a las necesidades para las cuales se creó el producto y además puede contener tareas subjetivas en base a las pruebas que ya han realizado los expertos si son de gran relevancia para el sistema. Este método permite medir el rendimiento, la facilidad de uso, de aprendizaje, entre otros.

#### 2.2.5.4. Heurística

La heurística establece una comunicación efectiva entre las personas y el sistema por medio de normas convencionales para lograr el entendimiento de las personas hacia el sistema. Esta evaluación está conformada por un conjunto de reglas, las cuales son aplicadas a un sitio determinado.

Varios autores han difundido sus heurísticas. Tal es el caso de Ben Schneiderman, Nielsen y Molich (González , et al., s.f.) con el propósito de evaluar la interfaz de una aplicación.

- Heurísticas de Ben Schneiderman (Las 8 reglas de oro):

✚ **Esforzarse por la consistencia**: Utilizar la misma terminología en avisos, menús y pantallas de ayuda.

✚ **Crear atajos para los usuarios frecuentes**: Se debe contar con abreviaturas y comandos ocultos para usuarios expertos.

✚ **Ofrecer retroalimentación**: El sistema debe ser capaz de dar respuesta a las acciones del usuario.

✚ **Diseñar el diálogo para mostrar trabajo pendiente**: Las secuencias de las acciones se deben organizar en grupos, con un inicio, un medio y final.

✚ **Ofrecer una gestión sencilla de los errores**: El sistema debe ser capaz de detectar errores y ofrecer mecanismos simples para solucionar dichos errores.

- ✚ **Permitir una fácil recuperación de acciones:** En la medida de lo posible el usuario podrá retroceder en las acciones.
- ✚ **Soportar el control por el usuario:** Que el sistema responda a las acciones de los usuarios expertos.
- ✚ **Reducir la carga de memoria reciente en el usuario:** Las limitaciones de los humanos de procesar información en la memoria a corto plazo requiere que lo que se muestra por pantalla sea simple.

- Principios heurísticos de Molich y Nielsen:

- ✚ **Visibilidad del Estado del Sistema:** Mantener a los usuarios informados del estado del sistema con retroalimentación adecuada y tiempo moderado.
- ✚ **Lenguaje de los usuarios:** El sistema debe utilizar convenciones del mundo real, es decir, conceptos que les sean familiares a los usuarios.
- ✚ **Control y libertad para el usuario:** Que el usuario pueda salir del estado indeseado sin pasar por diálogos extendidos.
- ✚ **Consistencia y Estándares:** Seguir las normas y convenciones de la plataforma sobre la cual se ha implementado el sistema.
- ✚ **Ayuda a los usuarios para reconocimiento, diagnóstico y recuperación de errores:** mensajes de errores claros e indicar el problema exacto.
- ✚ **Prevención de errores:** Es más importante prevenir errores que generar buenos mensajes del mismo.
- ✚ **Reconocimiento antes que cancelación:** Mantener visible los objetos, acciones y las opciones, en lugar de tener que recordarlos.
- ✚ **Flexibilidad y eficiencia de uso:** Facilidad de acceder o visualizar las instrucciones del sistema.
- ✚ **Estética de diálogos y diseño minimalista:** Los diálogos no deben contener información que se utilice con poca frecuencia.
- ✚ **Ayuda general y documentación:** Se debe disponer de documentación, aunque sería más factible que el sistema se pueda usar sin la misma.

- Heurísticas de Constantine:

- ✚ **Estructura:** Organizar la información agrupada por su significado.
- ✚ **Simplicidad:** Que las tareas realizadas de manera habitual sean fáciles.
- ✚ **Visibilidad:** Que se pueda mostrar toda información útil para la tarea que debe realizar el usuario.

- ✚ **Retroalimentación:** Informar al usuario en todo momento sobre las acciones que haya realizado.
- ✚ **Tolerancia:** Que el usuario pueda cancelar, deshacer y volver en todo momento.
- ✚ **Reutilización:** reducir la necesidad de los usuarios de recordar.

### 2.2.5.5. Cuestionarios

El cuestionario es una de las técnicas que más éxito ha tenido. Dicha técnica se basa en dar respuesta a un conjunto de interrogantes entre un rango determinado de respuestas con el propósito de conocer el uso que el usuario hace de un sistema determinado y el grado de satisfacción. Dentro de los cuestionarios más destacados se encuentran:

- **SUMI** (*Software Usability Measuring Inventory*) (HFRG, 2002). Se enfoca en medir la satisfacción y valorar la percepción de los usuarios sobre la calidad del software. SUMI cuenta con 50 ítems y fue desarrollado por la Universidad College Cork. Para poder obtener resultados confiables, este cuestionario debe ser utilizado con usuarios que tengan experiencia con el software que será evaluado.
- **QUIS** (*Questionnaire for User Interaction Satisfaction*) (Hewett, et al., 1992). Se centra en el usuario para sistemas de computación interactiva, es decir, en medir el grado de satisfacción de los usuarios mientras interactúan con la interfaz. Fue desarrollado a finales de los años 80, pero está sujeto a una constante renovación para adaptarlo a los tiempos actuales. Dicho cuestionario consta de 5 secciones que son: una que valora las reacciones del usuario y las restantes se basan en la valoración de la pantalla, la terminología, el sistema de información, de aprendizaje y las capacidades del sistema.
- **WAMMI** (*Web site Analysis and Measurement Inventory*) (Claridge, et al., 1996) . Este cuestionario es utilizado para medir la facilidad de uso de un sitio Web desde el punto de vista del usuario, es decir, la satisfacción del usuario con sitios Web. WAMMI está basado en el cuestionario SUMI.
- **MUMMS** (*Measuring the Usability of Multi-Media Systems*) (HFRG, 2002). Permite que los usuarios evalúen la calidad de uso de los productos de computación multimedia.

- **SUS** (*System Usability Scale*) (Sauro, 2011). Es un cuestionario que tiene como propósitos: ser fácil de completar, de puntuar y de comparar soluciones para seleccionar la mejor. Está compuesto por diez ítems a valorar en una escala de Likert del 1 al 5, donde el 1 es completamente de acuerdo y 5 completamente en desacuerdo. Se recomienda pasarlo una vez los usuarios han trabajado con la aplicación o herramienta que se va a evaluar.

El beneficio principal de los cuestionarios es que permiten obtener respuestas concretas, las cuales aportan datos discretos que se comprueban mediante técnicas estadísticas.

### 2.2.5.6. Resumen de los métodos para evaluar la usabilidad

Con el propósito de presentar los aspectos más relevantes de los métodos para evaluar la usabilidad encontrados durante la investigación de este trabajo, la [Tabla 5](#) muestra en resumen esos métodos, describiendo además, la etapa en que se implementan, los tipos de usuarios que intervienen y el objetivo que se puede lograr al utilizar el método.

Métodos		Etapa de implementación	Tipo de usuario	Descripción
<b>Métodos de Inspección</b>	Evaluación heurística	Diseño Implementación Lanzamiento	Experto	Analizar el uso de una interfaz aplicando los principios heurísticos.
	Recorrido cognitivo ( <i>Cognitive walkthrough</i> )	Diseño	Experto	Evalúa la facilidad de aprendizaje por medio de prototipos del sistema.
	Recorrido de usabilidad plural	Diseño	Representativo Desarrollador Experto	Evalúa el modelo a partir de prototipos y mediante un debate final entre los participantes.
	Inspección de estándares	Diseño Implementación Lanzamiento	Experto	Conocer si la interfaz cumple o no las normas establecidas.

<b>Métodos de indagación</b>	Grupo de discusión dirigida ( <i>Focus group</i> )	Diseño Implementación Lanzamiento	Experto Usuarios e Implicados	Discutir las características del Sistema.
	Entrevista	Diseño Implementación Lanzamiento	Entrevistador Usuario real	Obtener datos por medio de la conversación y respuestas a preguntas.
	Cuestionario	Diseño Implementación Lanzamiento	Evaluador Usuario real	Respuestas del encuestado a una lista de preguntas creada por el evaluador.
<b>Métodos de test con usuarios</b>	Pensando en voz alta ( <i>thinking aloud</i> )	Diseño Implementación Lanzamiento	Usuarios potenciales Evaluadores	Permite que los usuarios expresen sus pensamientos mientras usan el sistema.
	Método del conductor	Diseño Implementación Lanzamiento	Evaluador Usuarios inexpertos	El evaluador guía paso a paso a los usuarios.
	Medidas de las prestaciones	Implementación Lanzamiento	Usuarios e implicados	Mide el rendimiento y la facilidad de uso.

Tabla 5: Métodos para evaluar la usabilidad.

Para la evaluación de la herramienta *DPLfw*, se utilizarán los métodos de indagación y métodos de test. De manera más específica, en el método indagación se hará uso de la técnica de los cuestionarios y en relación al método de test se utilizarán las técnicas de pensando en voz alta y medidas de las prestaciones. El motivo por el cual se usarán específicamente estos métodos y técnicas es debido al perfil de los participantes, los cuales serán usuarios no expertos. Por lo que se puede observar en la [Tabla 5](#) que dichos métodos y técnicas pueden ser utilizados con este tipo de participantes.

### *3. Evaluación de DPLfw: Ingeniería de la Aplicación*

---

En este capítulo se muestra la metodología utilizada para realizar la evaluación de la herramienta *DPLfw*, en la fase de la Ingeniería de la Aplicación, de acuerdo a la documentación revisada previamente sobre calidad y realización de experimentos.

#### **3.1. Pasos para realizar un experimento**

Varios autores han desarrollado su propuesta para la realización de un experimento. Dichas propuestas consisten en una serie de pasos que van desde la fase correspondiente al desarrollo de la prueba hasta la obtención de los resultados y conclusiones.

A continuación se describen esas propuestas y, por último, se indica la que se utilizó para este trabajo.

##### **• Jeff Rubin y Dana Chisnell**

Jeff Rubin y Dana Chisnell en el libro titulado Manual de Prueba de Usabilidad "*Handbook of Usability Testing*" segunda edición, indican que sus pasos propuestos podrían ser utilizados tanto para test de usabilidad formal como para test menos formales (Rubin, et al., 2008). Estos autores proponen los siguientes pasos:

**1. Desarrollar un plan de prueba.** En esta fase se plantea el objetivo de la prueba, las preguntas que se utilizarán y las características de las personas que probarán el diseño, es decir, los participantes. Además, incluirá los métodos y medidas que se utilizará.

**2. Elegir un entorno de prueba.** Se determinará dónde se realizará la prueba y si se grabará la sesión/ sesiones.

**3. Buscar y seleccionar a los participantes.** Se determinará la selección de los participantes de acuerdo al objetivo de la prueba y al comportamiento que se desea observar.

**4. Preparar los materiales de prueba.** En esta fase se elabora una guía para asegurar que el moderador se dirige a todas las preguntas de investigación. Es decir, que las preguntas irán dirigidas al escenario de trabajo, las cuales representan los objetivos del usuario.

**5. Conducción de las sesiones.** Las sesiones serán dirigidas por un moderador, el cual tiene como funciones velar por la seguridad y comodidad de los participantes, gestionar los miembros del equipo de observación y ocuparse de los datos obtenidos.

**6. Interacción con los participantes y observadores.** En esta fase se interroga al participante en relación a su experiencia al realizar la prueba y se estimula para que le haga preguntas al moderador. Además, se debe dar las gracias, recompensar y despedirse.

**7. Analizar los datos y observaciones.** Permite transformar los datos obtenidos en recomendaciones para mejorar, las cuales serán indicadas en el paso final.

**8. Crear conclusiones y recomendaciones.** Es donde se muestran las especificaciones a las cuales se ha llegado al analizar los datos en el paso anterior.

- **Shari Lawrence Pfleeger**

Shari Lawrence Pfleeger (Pfleeger, 1995) propone los siguientes pasos para realizar un experimento:

**1. Concepción.** En esta fase se determina el objeto de estudio, se definen metas y objetivos.

**2. Diseño.** Se plantean las hipótesis, qué se va a realizar para comprobarlas y además se deben establecer quiénes tendrán participación en el proceso (participantes).

**3. Preparación.** Se obtienen los materiales necesarios y se buscan los participantes.

**4. Ejecución.** En esta fase se procede a implementar lo planificado en las fases anteriores.

**5. Análisis.** Es la fase donde se interpretan los resultados y se tratará de obtener una respuesta más precisa sobre los resultados arrojados.

**6. Diseminación y toma de decisión.** Llegada esta fase los investigadores informan sobre los resultados obtenidos y los métodos utilizados para llegar a los resultados.

Una vez analizadas las propuestas de los diferentes autores, se puede comprobar que el procedimiento prácticamente es el mismo, sólo varía en el número de pasos que utiliza cada uno (ya que los autores con menos pasos lo que realizan es una unificación de varios pasos en uno) y la segunda diferencia es la utilización de sinónimos para mencionar los pasos. Para el desarrollo de este trabajo se utilizarán los pasos propuestos por **Jeff Rubin y Dana Chisnell**.

### 3.2. Metodología seguida para el desarrollo de la investigación

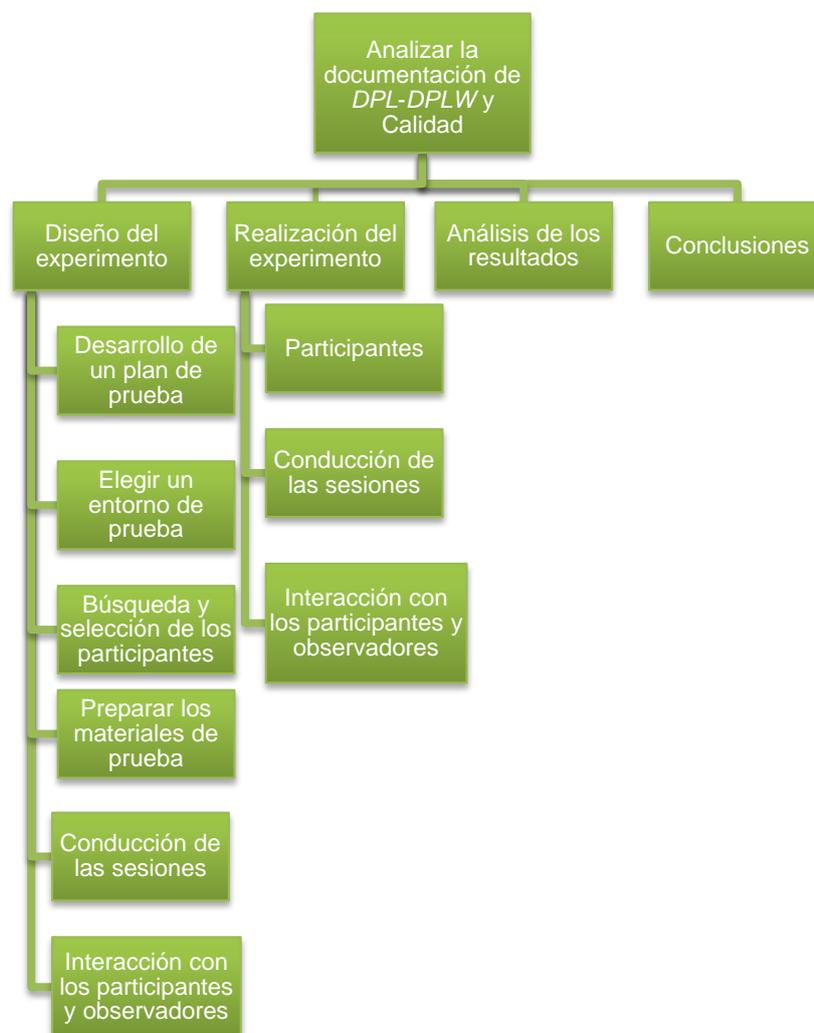


Figura 13: Metodología de investigación.

Como se ha mencionado con anterioridad, para el desarrollo de este trabajo se utilizarán los pasos propuestos por **Jeff Rubin y Dana Chisnell**. Antes de llegar a la conclusión de utilizar esta propuesta y debido al objetivo del trabajo (evaluar la herramienta *DPLfw* con usuarios) se ha investigado la manera de abordar un experimento de acuerdo al perfil de los participantes. Para este caso, se hará uso de la técnica de test y de indagación. Previo al desarrollo del experimento (capítulo 4), en este apartado se describe el proceso seguido para realizar el trabajo. La [Figura 13](#) muestra la metodología de investigación seguida y más adelante se detalla cada etapa o fase.

Una vez el autor de este trabajo ha decidido llevarlo a cabo, lo primero que se ha realizado es un estudio de las documentaciones sobre *DPL* y *DPLfw* (las cuales son muy pocas) con el propósito de conocer las funcionalidades de la herramienta y cómo se debe utilizar. De manera simultánea se ha realizado una investigación sobre la parte de calidad debido a que ambos temas son la base central de este trabajo.

Luego de haber estudiado los puntos antes mencionados, se procedió con el diseño del experimento, por lo que se realizaron pruebas en la herramienta con el fin de conocer cómo funciona la misma y poder explotar los prototipos creados inicialmente en la fase de la Ingeniería del Dominio (modelo de características sobre los planes de emergencia de la UPV, [Anexo I](#)).

Ya que esta herramienta no contaba con un manual de usuario y debido al objetivo que se persigue con este trabajo, fue necesario la creación del mismo para que les sirva de guía a los participantes que utilizarían la herramienta.

Posterior a la elaboración del manual, se procedió a la creación de los casos de prueba, los cuales serían realizados por los participantes seleccionados para el experimento.

Para conocer tanto el progreso de los participantes al realizar las pruebas como la opinión de éstos sobre la herramienta, se han redactado dos cuestionarios, los cuales se encuentran en la página web [www.dplframework.tk](http://www.dplframework.tk), la cual se ha construido con el fin de colgar la información pertinente para los participantes.

Una vez lista la documentación descrita anteriormente y disponible en la página web destinada para este fin, la siguiente fase ha sido la realización del experimento, en el que los participantes han resuelto los casos de prueba creados en la herramienta *DPLfw* y posteriormente han completado los cuestionarios.

En la fase de análisis de los resultados se ha realizado una clasificación de los mismos para mostrar los resultados arrojados, los cuales se describen en el capítulo 5.

En la última fase se muestran las conclusiones a las que se ha llegado tras analizar los datos.

En la [Figura 14](#), se pueden observar los métodos para evaluar la usabilidad de un producto software. En el proceso de investigación se han encontrados varios métodos, pero sólo algunos de ellos serán utilizados en el experimento. Los métodos que serán utilizados en este caso han sido marcados en color verde; mientras que en color rojo se muestran los que se han encontrado durante la investigación, pero no serán utilizados debido a que los objetivos que se persiguen en esta evaluación pueden ser alcanzados con los métodos indicados en verde.

Como ya se mencionó, los métodos que serán utilizados serán el de indagación (mediante cuestionarios) y de test (mediante medida de prestaciones y pensamiento en voz alta) debido al perfil de los participantes.

Por otra parte, la [Figura 15](#) presenta los diferentes tipos de calidad, con sus modelos, estándares, características y atributos encontrados durante la investigación para medir la calidad. De igual forma que en la imagen anterior, en esta ocasión se muestra en color verde la parte que se ha utilizado para el desarrollo del experimento. Por lo que se observa que para evaluar la herramienta *DPLfw* se hará utilidad de la ISO 9126, mediante su característica de usabilidad y los atributos de ésta: capacidad para ser entendido, capacidad de ser aprendido, capacidad de ser operado y capacidad de atracción, es decir, que las preguntas contempladas en los cuestionarios serán clasificadas de acuerdo a esas capacidades. Además, se hará una clasificación de acuerdo a las funcionalidades que conforman la Ingeniería de la Aplicación en *DPLfw* y otro cuestionario en base al SUS y al SUMI.

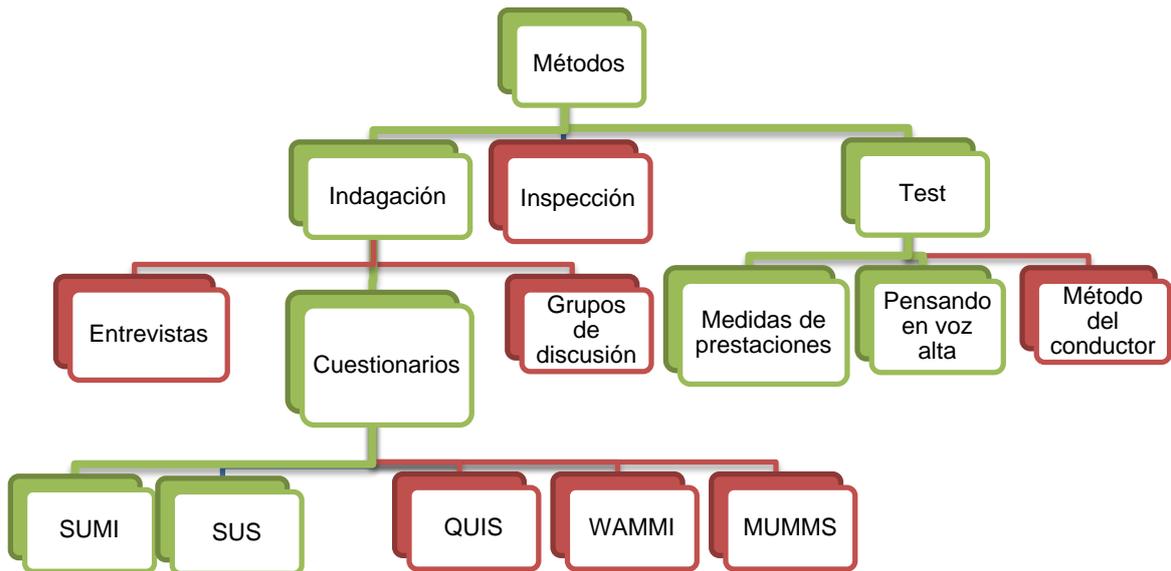


Figura 14: Métodos para evaluar la usabilidad.

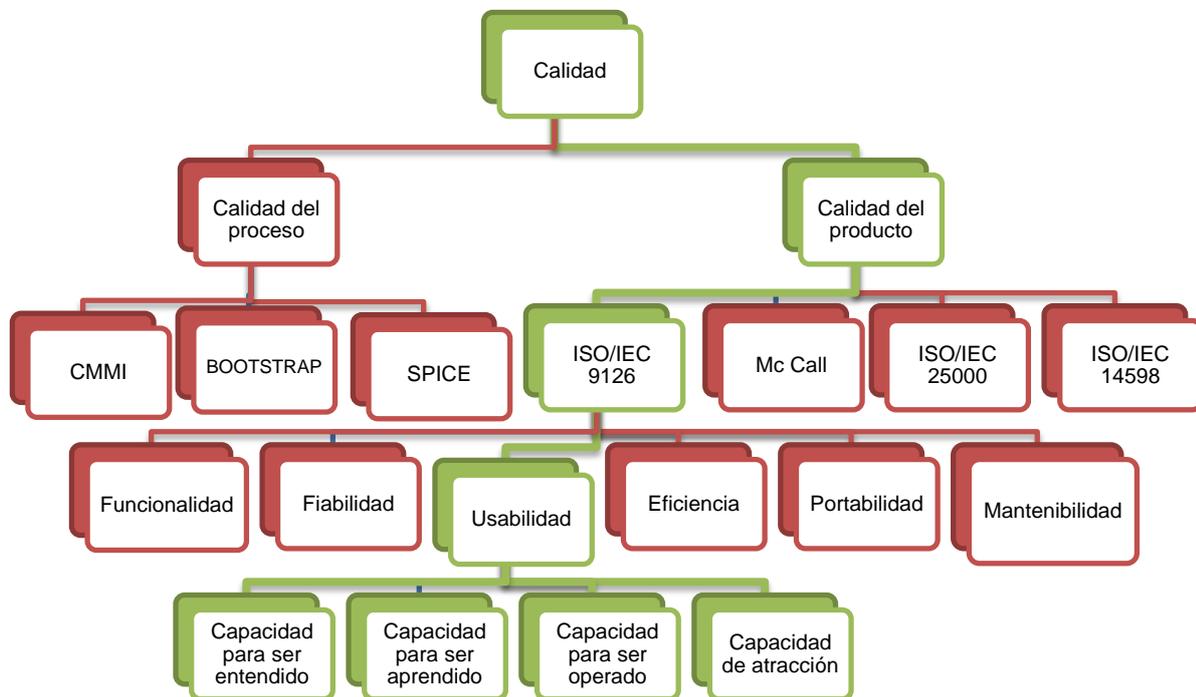


Figura 15: Modelos de Calidad.

## 4. Desarrollo del experimento

---

En este capítulo se describe de manera específica el procedimiento seguido para el desarrollo del experimento para la evaluación de la herramienta *DPLfw*. Para ello, este capítulo es subdividido en dos partes: La primera correspondiente al diseño y la segunda a la realización del experimento.

### 4.1. Diseño del experimento

En este apartado se describe el diseño del experimento mediante los pasos propuestos por **Jeff Rubin** y **Dana Chisnell**, los cuales han sido explicados en el capítulo 3.

#### 4.1.1. Desarrollo de un plan de prueba

Se realizará una prueba de usabilidad, con el objetivo de evaluar la usabilidad de la herramienta *DPLfw*, en la parte de la Ingeniería de la Aplicación. Para realizar la evaluación se crearán 8 casos correspondientes a esta fase los cuales serán desarrollados en la herramienta *DPLfw* con el objetivo de generar documentos personalizados sobre el dominio de Planes de Emergencia<sup>1</sup> de la Universidad Politécnica de Valencia. El detalle de los 8 casos se encuentra en el [anexo I](#). La realización de estos casos implica haber completado anteriormente los casos correspondientes a la fase de la Ingeniería del Dominio, utilizando Planes de Emergencia como modelo de características que forma parte del experimento sobre dicha fase (Piña Morel, 2015). En cada caso se le pedirá al participante anotar la hora de inicio y fin de los mismos para medir los tiempos que le han tomado realizarlos.

Para la evaluación se van a requerir participantes con o sin conocimiento sobre los planes de emergencias y la herramienta *DPLfw*. Además, serán redactados dos cuestionarios para obtener datos referentes a las perspectivas de los participantes en relación a la herramienta.

---

<sup>1</sup> Se adjunta una vista general del modelo de características al final del [anexo I](#).

### 4.1.2. Elegir un entorno de prueba

Las pruebas se realizarán de manera grupal e individual. Las pruebas grupales serán realizadas en uno de los laboratorios del DSIC de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV); mientras que las pruebas individuales serán realizadas en portátiles personales y de mutuo acuerdo entre el participante y el moderador.

Previo a la realización de la prueba se instalará *DPLfw* de acuerdo a los pasos del manual de instalación. Los requisitos serán:

- Eclipse *SDK* v3.7.
- El cliente *DPLfw*, en su versión 0.6.3.
- El servidor *CDO*
- La versión 8.4 de *postgreSQL* (configuración por defecto).

Esta instalación será realizada tanto en el laboratorio (para las pruebas grupales) como en el ordenador del moderador (para las pruebas individuales). Se probará la herramienta en ambos entornos con el propósito de verificar que funciona de manera adecuada en cada uno de los ordenadores destinados para la evaluación. Además, se crearán los usuarios necesarios para cada uno de los participantes.

Durante las sesiones se tomarán apuntes de las opiniones, reacciones y sugerencias de los participantes, pero no serán grabadas para evitar que éstos se sientan cohibidos o privados de expresar sus opiniones.

El objetivo que se persigue con esta división de sesiones es que en el caso de la prueba individual, se podrá tener un contacto más directo con el participante y por ende, se podrán observar sus gestos y escuchar lo que piensa en voz alta mientras interactúan con la herramienta. La facilidad de pensar en voz alta será la única diferencia entre ambas pruebas, ya que tanto en las pruebas grupales como en las individuales se realizarán los mismos casos.

### 4.1.3. Búsqueda y selección de 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 el Seminario de Ingeniería del Software 1 (Ingeniería de Documentos –IS1-) del

máster MUISMFSI (Máster Universitario en Ingeniería del Software, Métodos Formales y Sistemas de Información). Además, la prueba será realizada por algún participante que no pertenece al área de la Computación con el propósito de demostrar que la herramienta se puede utilizar en diferentes áreas por usuarios distintos.

#### 4.1.4. Preparar los materiales de prueba

Los materiales que serán preparados son los siguientes:

##### 1. Manual de usuario (como guía para los participantes).

En cuanto a la documentación, la herramienta no cuenta con un manual de usuario que se pueda utilizar de guía para realizar el experimento, por lo que será necesario la creación del mismo con el objetivo de que le sirva de consulta a los participantes a la hora de realizar los casos; a pesar de que podrán consultar a los moderadores. El manual de usuario se encuentra en el [anexo II](#). Además, quedará a disposición del grupo ISSI para próximas pruebas, como se muestra en la [Figura 16](#).



Figura 16: Acceso al manual de usuario.

## 2. Casos a realizar por los participantes (documento).

Con respecto a los casos, se les entregará un documento con los mismos (aunque también podrán descargarlo de la página creada para el experimento). Este documento, aparte de contener los casos a realizar en la herramienta *DPLfw*, presentará una sección en la cual el participante anotará unos datos que ingresará posteriormente a la hora de rellenar el cuestionario. Estos casos serán:

**Caso 1: Generación de un documento.** Los participantes generarán un documento, el cual los va a introducir en el uso de la herramienta *DPLfw*. En dicho caso se les pedirá a los participantes generar un documento concreto (el plan de emergencia para el edificio 1G) y se les indicarán las características que debe contener el documento.

**Caso 2: Generación de un documento con soporte a datos variables.** Los participantes generarán otro documento (en esta ocasión el plan de emergencia para el edificio 1F) y les asignarán valor a las variables que se les indicarán en el caso, con el propósito de que puedan comprobar que la herramienta *DPLfw* da soporte a las mismas, por ejemplo introducirán “Localidad del Titular”, “Código Postal del Titular”, “Empresa del Plan”, “Siglas o Código”, entre otras.

**Caso 3: Generación de un documento con criterios.** El objetivo de este caso será la asignación de valores para el uso de los criterios de búsqueda y recuperación. Por lo que se les indicará a los participantes mediante una tabla cómo localizar los criterios y el valor que deberán asignar al metadato para realizar la búsqueda y recuperación del *InfoElemento* del *Repositorio*. Esta configuración será realizada para el plan de emergencia del edificio 3P.

**Caso 4: Generación de un documento con soporte a datos variables y criterios.** El cuarto caso es una unificación del caso 2 y el caso 3, en el sentido de que se volverá a asignar valor a las variables y criterios, pero en esta ocasión para generar el plan de emergencia del edificio 1F. De igual forma que los casos anteriores, se les indicará a los participantes mediante una tabla los valores que serán asignados.

**Caso 5: Creación de un modelo organizacional con usuarios definidos.** El objetivo de este caso será que los participantes creen unidades organizacionales junto con los usuarios que participan en la generación del documento. Por tanto, en el caso se les indicará a los participantes los pasos para crear los usuarios, las unidades organizacionales y cuáles de esos usuarios serán asignados a cada

unidad. Por ende, contiene dos tablas: una con los usuarios y otra con las unidades organizacionales y los usuarios correspondientes a cada unidad.

**Caso 6: Asignación de permisos en la familia de documentos.** Una vez los participantes han creado las unidades organizacionales y los usuarios pertenecientes a las mismas, el siguiente paso será la asignación de permiso de acceso al documento a los usuarios creados. Dichos permisos serán mostrados en este caso y las CDFs a las cuales pueden acceder de acuerdo a su permiso/ permisos (*Responsible, Reader, Editor*).

**Caso 7: Editor personalizado (rol editor).** El participante configurará un nuevo documento y accederá al editor personalizado con el usuario *director* con el objetivo de verificar que éste tiene todos los permisos asignados, es decir, que puede editar, leer y aprobar el documento.

**Caso 8: Editor personalizado (rol lector).** La finalidad de este caso será que el participante ingresará al editor personalizado con el usuario *asistente* (el cual sólo tiene permiso de lectura) y comprobará que dicho usuario no posee otros permisos sobre el documento, es decir, que podrá explorar el documento, pero no modificar su contenido.

El [anexo I](#) contiene el documento completo con los casos utilizados para el experimento.

### **3. Cuestionarios para conocer la satisfacción de los participantes.**

Serán redactados dos cuestionarios para obtener datos referentes a las perspectivas de los participantes en relación a la herramienta, los cuales se encuentran en el [anexo III](#). Dichos cuestionarios serán:

1. **Trabajando con DPLfw: Ingeniería de la Aplicación**, el cual contendrá 29 preguntas que se relacionarán con el entendimiento y uso de la herramienta. Estas preguntas son autoría del moderador.

2. **Valoración general de DPLfw: Ingeniería de la Aplicación**, el cual contendrá 10 preguntas con el objetivo de conocer la satisfacción de los participantes al utilizar la herramienta. Como ya se ha mencionado, las preguntas que se utilizarán para este segundo cuestionario serán obtenidas de los cuestionarios SUS, del SUMI y algunas propias del moderador.

Los cuestionarios serán creados en la herramienta Google docs, debido a su utilidad y a la gran cantidad de datos que se podrán obtener una vez los participantes han proporcionado sus respuestas. Estarán disponibles en la página web como se muestra en la Figura 17 y en el enlace [https://docs.google.com/forms/d/1GJd1uSz7-glYCb8-LW119L6\\_PZhEUvV1BoKpWrPRy\\_o/viewform?usp=send\\_form#start=openform](https://docs.google.com/forms/d/1GJd1uSz7-glYCb8-LW119L6_PZhEUvV1BoKpWrPRy_o/viewform?usp=send_form#start=openform) como se muestra en la Figura 18.

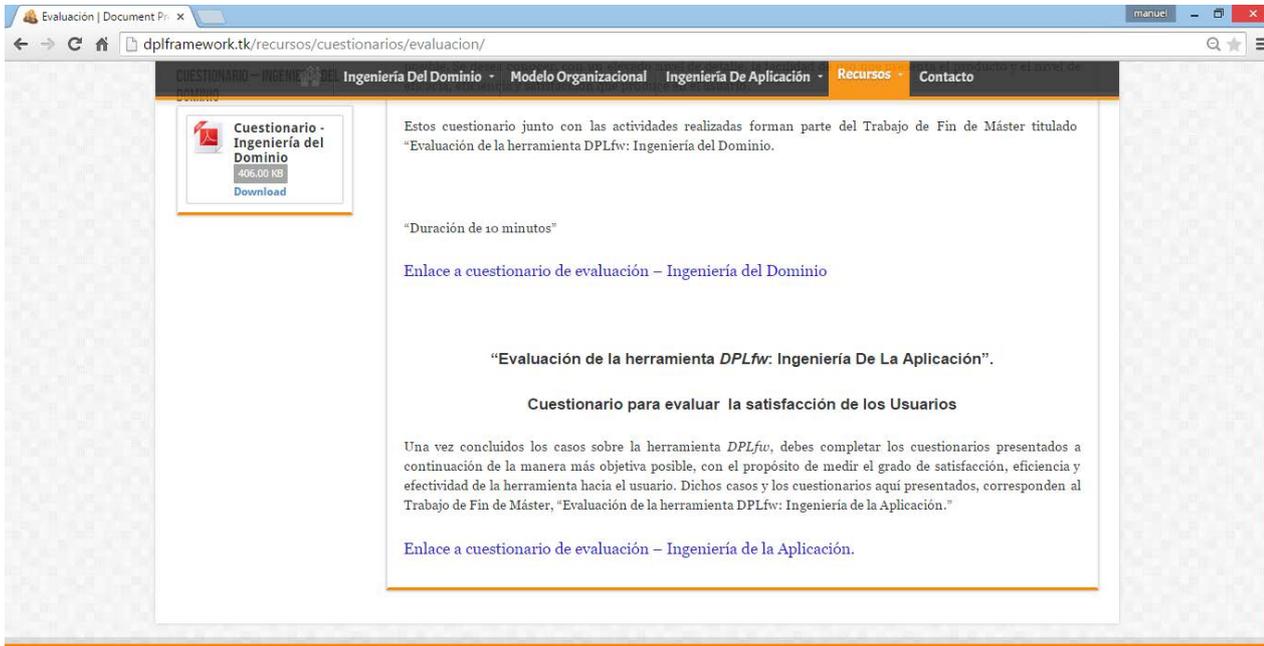


Figura 17: Acceso a cuestionarios.

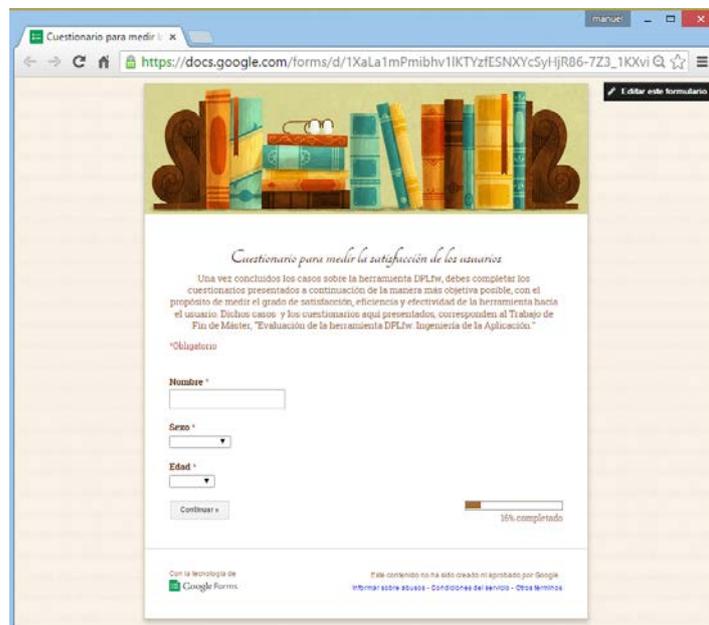


Figura 18: Inicio de los cuestionarios.

## **4. Construcción de la página web**

Se creará una página web con el objetivo de colgar toda la información pertinente para conocer la herramienta y tener la documentación disponible para realizar la prueba. Se podrá acceder mediante el enlace [www.dplframework.tk](http://www.dplframework.tk).

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

Las sesiones serán dirigidas por el sustentante del trabajo, el cual ejercerá las funciones de moderador - evaluador y por la tutora (responsable de las asignaturas Sistemas de Gestión de Emergencias y del Seminario de Ingeniería del Software 1) quien tendrá la función de observadora.

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

Al concluir las sesiones se realizará un recuento sobre la prueba, a cargo del moderador y la observadora con el propósito de que los participantes emitan sus opiniones y formulen preguntas. Luego se agradecerá su colaboración y se compensará.

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

En el capítulo 5 se presentarán los resultados obtenidos durante el experimento, los cuales serán analizados por el moderador.

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

Este apartado al igual que el anterior, formará parte del capítulo 5, en el cual se mostrarán los comentarios del moderador en base a los resultados que se han reflejado, determinará si se ha cumplido el cometido y, por último, se plantearán algunas recomendaciones con el propósito de continuar con el desarrollo de la herramienta *DPLfw*.

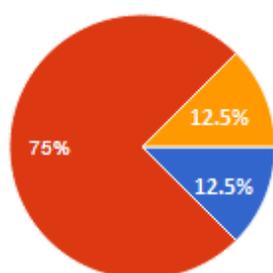
## 4.2. Realización del experimento

Este apartado tiene como finalidad describir la ejecución del experimento, indicando lo que se ha realizado utilizando los pasos definidos previamente.

### 4.2.1. Participantes

El experimento contó con un total de 16 participantes (6 femeninas y 10 masculinos). Respecto a la edad, el 75 % estaba entre 26-35 (12 participantes), un 12.5% entre 18-25 (2 participantes) y el 12.5% restante entre 36-45 (2 participantes), tal como se muestra en la Figura 19.

Edad



18-25	2	12.5%
26-35	12	75%
36-45	2	12.5%

Figura 19: Porcentaje de los participantes por edad.

### 4.2.2. Conducción de las sesiones

La prueba fue realizada en uno de los laboratorios del DSIC. Dicha sesión fue efectuada el día 9 de marzo del año en curso a las 19:00 horas.

La salutación estuvo a cargo de la asesora del trabajo, quien además explicó de forma precisa y concisa, en qué consiste *DPL* y *DPLfw* e indicó que era la segunda parte de la evaluación de *DPLfw*. La asistencia para aclaraciones de dudas estuvo a cargo del titular del trabajo (moderador) conjuntamente con la asesora del mismo.

Las sesiones individuales (dos) fueron realizadas en casa del moderador. En dichas sesiones el moderador estuvo a cargo de la conducción, es decir, que realizó la bienvenida, explicación y sirvió de soporte en las inquietudes de los participantes.

Las sesiones no fueron grabadas, pero se anotaron las observaciones de los participantes durante la prueba con el propósito de analizarlas posteriormente.

### **4.2.3. Interacción con los participantes y observadores**

El moderador estuvo presente durante la sesión grupal e interactuó con la mayor parte de los participantes aclarando las dudas y orientándoles cuando lo ameritaba la ocasión. Además de las observaciones realizadas durante la prueba y las anotaciones, una vez finalizada la sesión el moderador y la asesora pudieron interactuar con los participantes sobre su experiencia acerca de la herramienta, obteniendo así sus percepciones luego de realizar el experimento.

En el siguiente capítulo se analizarán los resultados obtenidos de las pruebas y finalmente se darán las conclusiones y recomendaciones del experimento, es decir, que se mostrarán en detalle los pasos restantes del experimento.



## 5. Análisis de los resultados

---

En este capítulo se presenta un análisis de los datos obtenidos mediante las sesiones del experimento. En el mismo, se analizarán los tiempos invertidos por los participantes para realizar los casos propuestos. Además, se analizarán las preguntas de los cuestionarios indicando cómo han sido divididas de acuerdo a las características que conforman la usabilidad. Por otra parte, se analizarán de acuerdo a las funcionalidades de la Ingeniería de la Aplicación. Luego, se muestra una valoración general utilizando la escala SUS y finalmente se muestran las conclusiones y recomendaciones del experimento.

### 5.1. Tiempos de los casos

Con el objetivo de medir los tiempos empleados por los participantes al realizar los casos y determinar cuál o cuáles de ellos les ha tomado más tiempo en completar, se les ha pedido en el cuestionario que ingresen la hora de inicio y fin de cada caso. Los participantes que han realizado esta segunda parte del experimento han sido los mismos que realizaron la parte 1, excepto el participante 13 que no realizó dicha parte. En la [Tabla 6](#) se muestran tanto el orden de los participantes como los tiempos invertidos por éstos para completar los casos propuestos. Se puede observar que en la mayoría de los casos los participantes obtuvieron tiempos cercanos a la mediana. Estos casos han sido 5 en total (caso 3, 4, 5, 6 y 7). El caso 6, pertenece a la asignación de permisos a las *CDFs*, en el cual la mayoría de los participantes (10) han obtenido tiempos cercanos a la mediana a pesar de ser la tarea que les ha resultado más compleja. En el caso 8, sólo 4 participantes han excedido la mediana. Con relación al participante 5 (en el caso 8), se podría pensar que se ha equivocado al digitar la hora del caso en el cuestionario, ya que de acuerdo a su respuesta le ha tomado 60 minutos (1 hora) y en este caso, el objetivo era simplemente ingresar al editor personalizado nuevamente (ya que en el caso 7 había ingresado tomándole únicamente 9 minutos), pero en esta ocasión con un usuario que tenía permiso de sólo lectura.

Duración en minutos								
Participantes	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8
1	17	15	12	6	16	5	5	0
2	26	16	8	4	6	5	5	1
3	16	13	6	8	3	4	14	0
4	25	11	8	9	13	10	10	0
5	46	20	15	8	9	6	9	60
6	19	13	6	11	8	7	11	0
7	15	19	11	8	7	7	10	2
8	33	14	10	10	13	6	12	0
9	4	8	8	10	4	5	7	0
10	35	17	10	10	12	4	11	0
11	20	15	13	11	7	18	16	0
12	20	15	6	5	8	10	7	0
13	-	-	-	-	-	-	-	-
14	10	11	9	12	8	6	9	0
15	14	8	5	8	4	3	5	0
16	18	17	9	15	8	6	9	1
17	23	14	10	14	6	9	9	0
<b>Media</b>	20.05	13.29	8.58	8.76	7.76	6.52	8.76	3.76
<b>Mediana</b>	19	14	9	9	8	6	9	0
<b>Moda</b>	20	15	8	8	8	6	9	0

Tabla 6: Tiempo de los casos.

## 5.2. Usabilidad basada en la ISO 9126

A continuación se mostrarán y explicarán los cuestionarios utilizados para la evaluación, los cuales han sido clasificados tomando en cuenta las características de la usabilidad contenidas en la ISO 9126. Estas características son: capacidad para ser entendido, capacidad para ser aprendido, capacidad para ser operado y capacidad de atracción. Debido a que la escala de Likert utilizada consta de 5 valores, para mostrar los datos de manera más comprensible y entendible, serán simplificadas a tres: De acuerdo (unión de las valoraciones completamente acuerdo y de acuerdo), neutro y en desacuerdo (uniendo las valoraciones en desacuerdo y completamente en desacuerdo).

### 5.2.1. Capacidad para ser entendido

Esta capacidad permite al usuario entender si el software es adecuado y cómo lo puede utilizar. Las interrogantes pertenecientes a esta capacidad se muestran en las [Tabla 7](#) y [Tabla 8](#).

Número de cuestión	Preguntas	Cuestionario
1	¿Entiendes lo que es un modelo de configuración?	1
4	¿Es fácil corregir errores de configuración en <i>DPLfw</i> ?	1
5	¿Entiendes lo que son variables asociadas a las <i>CDFs</i> en un modelo de configuración?	1
6	¿Te ha resultado difícil asignarles valor a las variables del modelo de configuración?	1
7	¿Entiendes cómo funciona la recuperación dinámica de <i>InfoElementos</i> (criterios)?	1
22	¿Has sido capaz de completar los casos planteados?	1
25	¿La documentación de <i>DPLfw</i> es lo suficientemente informativa para la realización de los casos?	1

Tabla 7: Capacidad para ser entendido 1/2.

Número de cuestión	Preguntas	Cuestionario
23	¿Qué tarea(s) te ha(n) resultado más compleja(s)?	1
24	¿Qué tarea(s) te ha(n) resultado más sencilla(s)?	1

Tabla 8: Capacidad para ser entendido 2/2.

	C1	C4	C5	C6	C7	C22	C25	Total
<b>De acuerdo</b>	15	11	12	7	14	16	13	
<b>Neutro</b>	1	4	4	3	1	0	3	
<b>Desacuerdo</b>	0	1	0	6	1	0	0	
<b>%de acuerdo</b>	93.8	68.8	75.1	43.8	87.5	100	81.3	77.71
<b>%neutro</b>	6.3	25	25	18.8	6.3	0	18.8	14.31
<b>%desacuerdo</b>	0	6.3	0	37.5	6.3	0	0	8.05

Tabla 9: Resultados capacidad para ser entendido.

En la [Tabla 9](#) se puede observar que los participantes han entendido lo que es un modelo de configuración en *DPLfw* y las diversas tareas que se realizan en

el mismo, ya que la mayoría de las interrogantes planteadas en esta capacidad han superado el cálculo medio. De acuerdo a los datos obtenidos, más de la mitad de los participantes (93.8%) ha entendido lo que es un modelo de configuración y el 87.5% ha entendido el funcionamiento de la recuperación dinámica de *InfoElementos* (criterios). Por otra parte, el 100% de los participantes ha sido capaz de realizar los 8 casos propuestos, a pesar de solicitar ayuda en varias ocasiones. Con relación a la cuestión 25 sobre la documentación de *DPLfw*, el 81.3% de los participantes ha estado de acuerdo en que es lo suficientemente informativa para la realización de los casos; mientras que sólo un 18.8% ha mantenido una opinión neutra por lo que, es evidente que la documentación suministrada ha sido de gran utilidad, ya que el porcentaje obtenido supera el cálculo medio.

Un resultado a destacar tiene lugar entre las cuestiones 5 y 6, ya que el 75.1% de los participantes entiende lo que son variables asociadas a las *CDFs* en el modelo de configuración, pero al 43.8% de ellos les ha resultado difícil la asignación de valor a las variables en dicho modelo.

La [Tabla 8](#), presenta dos cuestiones que forman parte de esta capacidad, pero debido a que son preguntas abiertas, es decir, que no utilizan la escala de Likert, se han separado del resto. Las mismas son para determinar cuál(es) tarea(s) le ha(n) resultado más compleja(s) y cuál(es) le ha(n) resultado más sencilla(s) a los participantes. Según sus opiniones, la tarea que les ha resultado más compleja ha sido la asignación de permisos a las *CDFs* (50%) y las más sencillas han sido la configuración del documento y la generación de los recursos, alcanzando un 56.3% en ambas tareas. La asignación de los permisos a las *CDFs* ha resultado ser la tarea más compleja debido a que a la hora de asignar los roles a los usuarios, éstos no se mostraban en el modelo de características, por lo que los participantes se veían en la obligación de volver a realizar algunos de los pasos correspondientes a la creación de usuarios para que así la herramienta se diera cuenta de los cambios y poder realizar dicha asignación. En las [Figura 20](#) y [Figura 21](#) se pueden observar las gráficas correspondientes a ambas cuestiones.

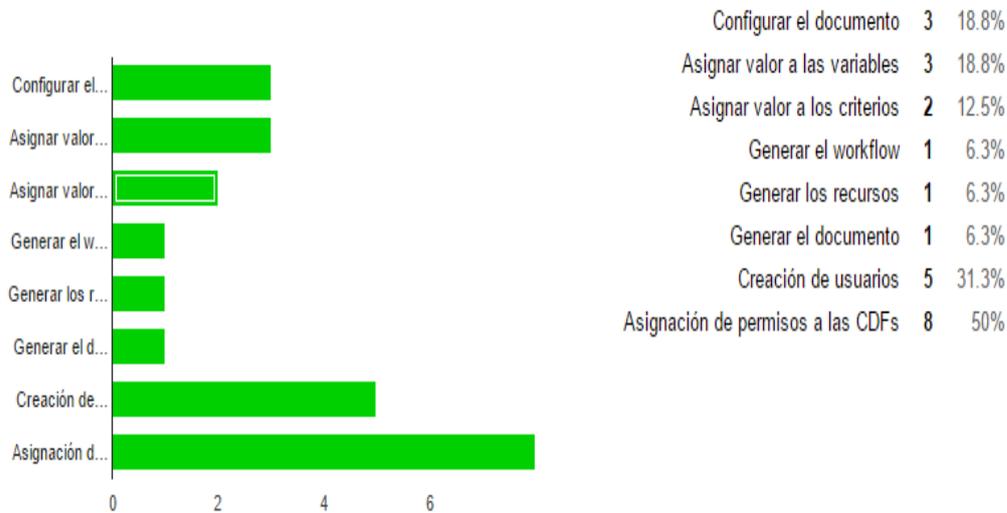


Figura 20: Tarea más compleja.

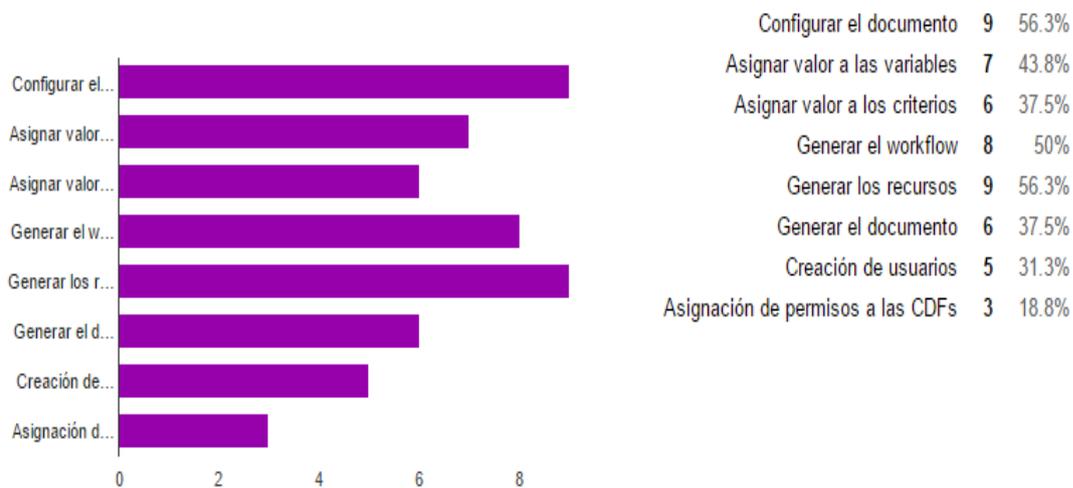


Figura 21: Tareas más sencillas.

En la [Figura 22](#) se presentan de manera general mediante una gráfica los datos obtenidos en esta capacidad de acuerdo a las cuestiones de la [Tabla 7](#), en la cual se confirma lo antes planteado de que más de la mitad de los participantes han entendido lo que es un modelo de configuración en *DPLfw* y las tareas que permite realizar.

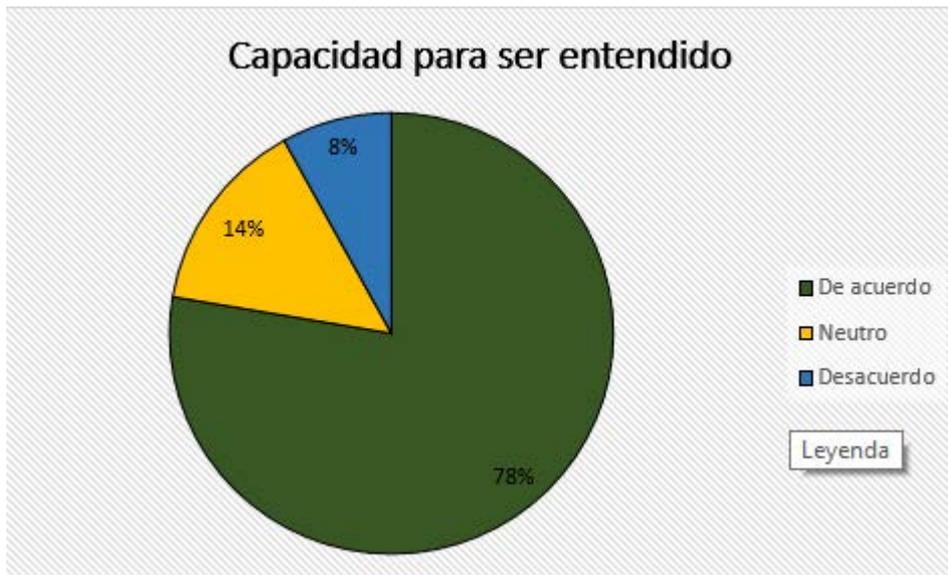


Figura 22: Capacidad para ser entendido (gráfica general).

### 5.2.2. Capacidad para ser aprendido

La capacidad para ser aprendido permite al usuario instruirse sobre la aplicación. De acuerdo a la clasificación, esta capacidad abarca seis preguntas, las cuales están contenidas en la [Tabla 10](#). Dichas cuestiones son referentes a la configuración del documento, al flujo de trabajo, a la generación del documento y sobre el manejo de la herramienta.

Número de cuestión	Preguntas	Cuestionarios
2	¿Es fácil realizar la configuración del documento?	1
9	¿Comprendes lo que es el flujo de trabajo?	1
15	¿Es fácil recordar los pasos para generar el documento final?	1
2	¿Es difícil de aprender <i>DPLfw</i> - Ingeniería de la Aplicación?	2
4	¿La mayoría de los usuarios aprenderían rápido a utilizar la herramienta?	2
10	¿Necesitas aprender muchas cosas antes de manejarte en el sistema?	2

Tabla 10: Capacidad para ser aprendido.

	C2	C9	C15	C2	C4	C10	Total
<b>De acuerdo</b>	15	12	8	2	9	6	
<b>Neutro</b>	1	4	7	5	5	3	
<b>Desacuerdo</b>	0	0	1	9	2	7	
<b>%de acuerdo</b>	93.8	75.1	50.1	12.6	56.3	37.6	61.53
<b>%neutro</b>	6.3	25	43.8	31.3	31.3	18.8	26.08
<b>%desacuerdo</b>	0	0	6.3	56.3	12.5	43.8	12.53

Tabla 11: Resultados capacidad para ser aprendido.

De acuerdo a las respuestas computadas, se puede observar en la [Tabla 11](#) que en algunas de las cuestiones se han obtenido valoraciones acertadas que superan a la media, como es el caso de la cuestión 2 del primer cuestionario, relacionada con la facilidad de realizar la configuración del documento (93.8%). Con relación a la comprensión del flujo de trabajo, el 75.1% de los participantes han respondido de manera positiva y en lo concerniente al uso de la herramienta el 56.3% ha estado de acuerdo con que la mayoría de los usuarios aprenderían rápido a utilizar ésta.

Porcentajes por debajo a la media (61.53%) se pueden contemplar en la cuestión 15 con un 50.1%, donde se les cuestiona a los participantes si es fácil recordar los pasos para generar el documento final. A pesar de que algunos han respondido que son excesivos los pasos antes de generar el documento, los datos obtenidos no están tan alejados de la media, lo que quiere decir que con un poco más de tiempo utilizando la herramienta podría cambiar sus percepciones. Lo anterior toma mayor peso con las respuestas obtenidas en la cuestión 10, donde se les ha preguntado si necesitan aprender muchas cosas antes de manejar el sistema, obteniendo un 43.8% en desacuerdo y sólo un 37.6% de acuerdo, por lo que sigue siendo evidente que con un tiempo mayor utilizando la herramienta sus porcentajes de aciertos serían más positivos para ésta. Otro punto a favor de lo antes mencionado es que el 56.3% de los participantes han estado en desacuerdo con la cuestión 2 del segundo cuestionario y sólo el 11.8% ha contestado de forma afirmativa que es difícil de aprender la fase de la Ingeniería de la Aplicación en *DPLfw*.

La [Figura 23](#) muestra de manera general los porcentajes obtenidos en esta capacidad, en la cual claramente se observa que el 61% de los participantes ha estado de acuerdo en la facilidad de aprendizaje de la herramienta, un 26% no tiene una opinión clara y sólo el 13% ha estado en desacuerdo.



Figura 23: Capacidad para ser aprendido (gráfica general).

### 5.2.3. Capacidad para ser operado

La capacidad de ser operado permite al usuario controlar y operar el producto software. Las cuestiones de esta capacidad están descritas en la [Tabla 12](#), dentro de las cuales se encuentran: preguntas referentes a la forma de seleccionar las características, a la búsqueda de *InfoElementos*, flujo de trabajo, generación del documento final, entre otras.

Número de cuestión	Preguntas	Cuestionarios
3	¿Crees que la manera de seleccionar las características es adecuada?	1
8	¿La búsqueda de <i>InfoElementos</i> para enlazar con los criterios te parece adecuada?	1
10	¿Los pasos para generar el flujo de trabajo te resultan largos?	1
14	¿Son muchos los pasos para generar el documento final?	1
19	¿Los usuarios creados cumplen el rol asignado?	1

29	¿Pudo visualizar todo el contenido al generar el documento en diferentes formatos?	1
5	¿Sintió tener el control de la herramienta en todo momento?	2
6	¿Es amigable su interfaz gráfica?	2
7	¿Me sentí muy confiado en el manejo del sistema?	2
8	¿Puedo usarlo sin instrucciones escritas?	2
9	¿Encontraste las diversas posibilidades del sistema bien integradas?	2

Tabla 12: Capacidad para ser operado.

	C3	C8	C10	C14	C19	C29	C5	C6	C7	C8	C9	Total
De acuerdo	14	11	4	7	16	16	9	10	8	3	8	
Neutro	1	4	7	5	0	0	4	0	6	3	8	
Desacuerdo	1	1	5	4	0	0	3	6	2	10	0	
%de acuerdo	87.5	68.8	25.1	43.8	100	100	56.3	62.5	50.1	18.8	50.1	59.12
%neutro	6.3	25	43.8	31.3	0	0	25	0	37.5	18.8	50	21.60
%desacuerdo	6.3	6.3	31.3	25	0	0	18.8	37.5	12.5	62.5	0	19.34

Tabla 13: Resultados capacidad para ser operado.

Como se ha mencionado anteriormente, en esta capacidad se han incluido cuestiones relativas a la selección de las características como es el caso de la cuestión 3 (Tabla 13), en la cual se les ha preguntado a los participantes si la manera de seleccionar las características es adecuada, obteniendo un porcentaje positivo de 87.5%, lo que quiere decir, que les ha resultado adecuada, ya que supera a la media en un 28.38%. De igual manera, les ha resultado apropiada la búsqueda de *InfoElementos* para enlazar con los criterios, ya que el 68.8% está de acuerdo con la forma de búsqueda. El 100% de los participantes han coincidido en que los usuarios creados cumplen el rol que se les ha asignado y en que han podido visualizar todo el contenido al generar el documento en diferentes formatos. En cuanto a su interfaz gráfica el 62.5% de los participantes ha acertado en que es amigable y sólo el 37.5% ha estado en desacuerdo.

Referente a la cantidad de pasos para generar el flujo de trabajo (cuestión 10), el 31.3% de los participantes está en desacuerdo en que les resulten largos y sólo el 25.1% ha estado de acuerdo.

Respecto a la generación del documento final, la mayoría de los participantes (43.8%) ha respondido que son muchos los pasos para generar el documento final. Por otra parte, más de la mitad (56.3%) está de acuerdo en haber tenido el control de la herramienta en todo momento. Lo anterior puede ser mejor argumentado con la cuestión 7, donde el 50.1% de los participantes está de acuerdo en haberse sentido confiado en el manejo de la herramienta; mientras que sólo un 12.5% ha estado en desacuerdo.

En lo concerniente al manual de usuario es evidente que ha sido de gran utilidad para la realización de los casos, ya que el 62.5% de los participantes ha respondido que no pueden hacer uso de la herramienta sin instrucciones escritas.

En cuanto a la integración al sistema, el 50.1% ha estado de acuerdo en que está bien integrado y el porcentaje restante (50%) se mantuvo neutro.

En la [Figura 24](#) se muestran mediante una gráfica general los porcentajes obtenidos en esta capacidad, donde el 59% ha estado de acuerdo con la forma en que puede ser manipulada la herramienta, un 22% ha estado neutro y sólo un 19% ha estado en desacuerdo.

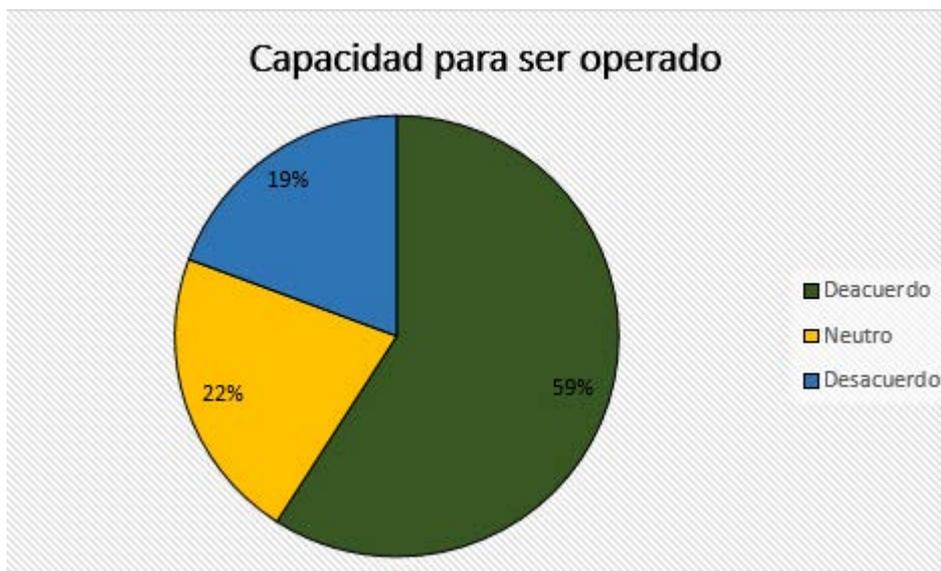


Figura 24: Capacidad para ser operado (gráfica general).

## 5.2.4. Capacidad de atracción

La capacidad de atracción tiene por objetivo determinar si el producto software puede ser atractivo para el usuario. Es por ello que se muestran en las [Tabla 14](#) y [Tabla 15](#) cuestiones relacionadas con la percepción de los participantes hacia la herramienta para determinar si le resulta atractiva.

Número de cuestión	Preguntas	Cuestionarios
11	¿Le ves utilidad al flujo de trabajo?	1
12	¿Consideras apropiado el tiempo que <i>DPLfw</i> tarda para generar un documento?	1
16	¿El documento generado presenta un formato adecuado?	1
17	¿Encuentras útil la creación de usuarios?	1
18	¿Encuentras útil la creación de unidades organizacionales?	1
20	¿Recomendarías la forma utilizada para la asignación de permisos de edición?	1
21	¿Al concluir las tareas, obtuvo el resultado esperado?	1
1	Recomendaría <i>DPLfw</i> – Ingeniería de la Aplicación	2

Tabla 14: Capacidad de atracción 1/2.

Número de cuestión	Preguntas	Cuestionario
13	¿Qué te ha parecido la generación de documentos personalizados con <i>DPLfw</i> ?	1
26	¿Qué es lo que más te ha gustado?	1
27	¿Qué es lo que menos te ha gustado?	1
28	¿Conoces alguna otra herramienta con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con <i>DPLfw</i> ?	1

Tabla 15: Capacidad de atracción 2/2.

	C11	C12	C16	C17	C18	C20	C21	C1	Total
<b>De acuerdo</b>	14	16	14	15	15	13	16	14	
<b>Neutro</b>	2	0	1	1	1	3	0	2	
<b>Desacuerdo</b>	0	0	1	0	0	0	0	0	
<b>%de acuerdo</b>	87.5	100	87.5	93.8	93.8	81.3	100	87.6	91.43
<b>%neutro</b>	12.5	0	6.3	6.3	6.3	18.8	0	12.5	7.83
<b>%desacuerdo</b>	0	0	6.3	0	0	0	0	0	0.78

Tabla 16: Resultados capacidad de atracción.

Los resultados obtenidos en esta capacidad dejan bien posicionada la herramienta, ya que se ha alcanzado un gran porcentaje positivo para la misma. Tal es el caso de la cuestión 12, en la cual el 100% de los participantes ha estado de acuerdo en que es apropiado el tiempo que tarda *DPLfw* para generar un documento. Más adelante se mostrarán mediante una tabla, los tiempos que les ha tomado a los participantes generar los documentos de los casos propuestos.

En cuanto a la utilidad de la creación de usuarios y unidades organizacionales, el 93.8% ha encontrado que son útiles ambas creaciones y sólo el 6.3% ha estado en posición neutra.

En lo relacionado con el resultado esperado una vez concluidas las tareas, el 100% ha estado de acuerdo en haber obtenido dicho resultado.

En cuanto a la utilidad del flujo de trabajo, el 87.5% lo considera útil y sólo un 12.5% ha dado una respuesta neutra. También, al preguntarles si el documento generado presenta un formato adecuado, el mismo porcentaje (87.5%) ha estado de acuerdo, un 6.3% ha estado neutro y el 6.3 restante en desacuerdo.

El 81.3% ha respondido que recomendaría la forma en que se asignan los permisos en la herramienta y sólo un 18.8% no tiene una opinión clara.

Por otra parte, el 87.6% ha afirmado que recomendaría la herramienta y el 12.5% restante, tiene una opinión neutra.

Además de esas cuestiones analizadas, en esta capacidad se han incluido preguntas abiertas, que como se ha mencionado antes, no utilizan la escala de Likert. Dichas cuestiones se encuentran en la [Tabla 15](#), en la cual se les ha preguntado a los participantes su parecer sobre la generación de documentos personalizados con la herramienta. En ese sentido, el 50% ha dicho que es fácil y sencilla de utilizar, un 12.5% ha dicho que es complicada al momento de seleccionar las *CDFs*, ya que pierdes tiempo realizando la búsqueda. Del

porcentaje restante, un 12.5% tiene una opinión neutra y el 25% faltante ha dicho que es bastante óptima al momento de generar los documentos.

Respecto a lo que más les ha gustado (cuestión 26), el 50% ha coincidido en la respuesta de que ha sido la facilidad de generar el documento, un 12.5% en que ha sido la facilidad de uso, un 31.1% ha dado respuestas diversas (aplicación práctica, sencillez, entre otras), pero a favor de la herramienta y sólo un 6.4% tiene una opinión neutra.

Referente a lo que menos les ha gustado (cuestión 27), ha sido la selección de las *CDFs*, ya que opinan que al no contar con un buscador pierden mucho tiempo al momento de configurar el documento.

También, se les ha preguntado si conocen alguna otra herramienta con la que se pueda realizar tareas similares a las que permite *DPLfw* (variabilidad de contenido, variabilidad de presentación, datos variables, simplicidad tecnológica y recuperación dinámica de contenidos) los porcentajes más altos indican que no conocen ninguna herramienta que cumpla con todas las características que posee *DPLfw*, sino con sólo algunas de ellas.

Como se ha mencionado con anterioridad, a los participantes se les solicitó registrar los tiempos tardados por la herramienta para generar los documentos, los cuales son medidos en segundo. Dichos tiempos son mostrados en la [Tabla 17](#), en la cual se puede observar que para todos los casos los tiempos de la mayoría de los participantes estuvieron cercanos a la mediana, lo que confirma lo antes respondido por el 100% de éstos de que el tiempo que tarda la herramienta en generar el documento es apropiado. Además, se puede observar que para la primera generación, la herramienta ha tardado más en mostrar el resultado; mientras que para los casos siguientes es más o menos estable.

Duración en segundos							
Participantes	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 7	Documento1	Documento2
1	19	6	8	7	7	8	6
2	6	6	7	7	6	7	7
3	19	10	10	10	10	10	10
4	18	9	9	9	9	10	6
5	18	7	11	11	11	10	9
6	18	7	9	9	8	9	9
7	1	8	8	8	8	8	8
8	29	18	8	14	15	12	11

9	12	12	12	13	12	10	10
10	20	10	10	9	10	10	9
11	15	5	8	8	5	7	8
12	8	7	5	8	4	8	4
13	0	0	0	0	0	0	0
14	12	7	8	10	8	10	8
15	15	10	10	10	9	14	13
16	6	8	8	6	11	6	6
17	15	9	8	10	9	10	6
<b>Media</b>	13.58	8.17	8.17	8.76	8.35	8.76	7.64
<b>Mediana</b>	15	8	8	9	9	10	8
<b>Moda</b>	18	7	8	10	9	10	6

Tabla 17: Tiempos para generar los documentos.

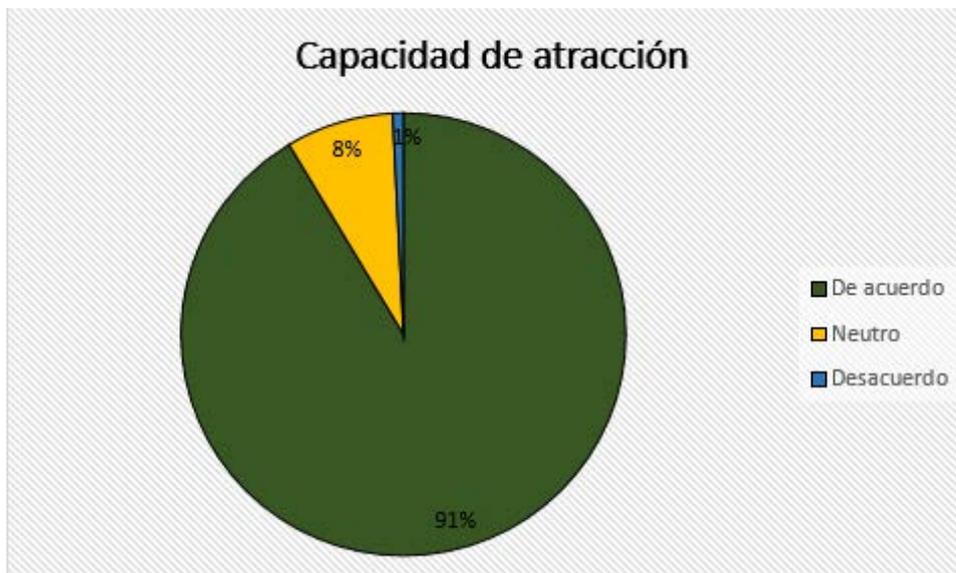


Figura 25: Capacidad de atracción (gráfica general).

Para finalizar, en la [Figura 25](#) se muestra la gráfica general correspondiente a esta capacidad (de atracción), en la cual se puede observar que al 91% de los participantes les ha resultado atractiva, un 8% presentó algunos desacuerdos y sólo el 1% se ha mantenido neutro, lo que demuestra que la herramienta *DPLfw* ha resultado atractiva para la mayoría de los participantes seleccionados para evaluarla.

## 5.3. Organización de las preguntas por funcionalidad

Como se ha comentado al inicio del capítulo, en este apartado se mostrarán y explicarán los cuestionarios utilizados en el apartado anterior, pero en esta ocasión se clasificarán las interrogantes de acuerdo a las distintas funcionalidades que ofrece la herramienta *DPLfw* en la fase de la Ingeniería de la Aplicación (Editor de Configuración, Editor de Flujo de Trabajo, Generación del Documento y Modelo Organizacional) con el objetivo de conocer el punto de vista de los participantes sobre las funcionalidades. Al igual que en la clasificación anterior, en esta ocasión se utilizará la misma escala, es decir, de acuerdo (unión de las valoraciones completamente de acuerdo y de acuerdo), neutro y en desacuerdo (uniendo las valoraciones en desacuerdo y completamente en desacuerdo).

### 5.3.1. Editor de Configuración

Permite seleccionar las características de un documento específico, las cuales se encuentran en el modelo de características. En la [Tabla 18](#) se pueden contemplar las cuestiones correspondientes a esta funcionalidad.

Número de cuestión	Preguntas	Cuestionario
1	¿Entiendes lo que es un modelo de configuración?	1
2	¿Es fácil realizar la configuración del documento?	1
3	¿Crees que la manera de seleccionar las características es adecuada?	1
4	¿Es fácil corregir errores de configuración en <i>DPLfw</i> ?	1
5	¿Entiendes lo que son variables asociadas a las <i>CDFs</i> en un modelo de configuración?	1
6	¿Te ha resultado difícil asignarles valor a las variables del modelo de configuración?	1

7	¿Entiendes cómo funciona la recuperación dinámica de <i>InfoElementos</i> (criterios)?	1
8	¿La búsqueda de <i>InfoElementos</i> para enlazar con los criterios te parece adecuada?	1

Tabla 18: Preguntas sobre el Editor de Configuración.

De acuerdo a los datos planteados en la [Tabla 19](#), se puede observar que a esta funcionalidad los participantes le han visto utilidad, ya que en la mitad de las interrogantes se han obtenido valores superiores a la media. Tal es el caso de la cuestión 1, en la cual el 93.8% ha entendido lo que es el modelo de configuración y al mismo porcentaje les ha sido fácil realizar la configuración del documento.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Total
<b>De acuerdo</b>	15	15	14	11	12	7	14	11	
<b>Neutro</b>	1	1	1	4	4	3	1	4	
<b>Desacuerdo</b>	0	0	1	1	0	6	1	1	
<b>%de acuerdo</b>	93.8	93.8	87.5	68.8	75.1	43.8	87.5	68.8	76.6
<b>%neutro</b>	6.3	6.3	6.3	25	25	18.8	6.3	25	14.87
<b>%desacuerdo</b>	0	0	6.3	6.3	0	37.5	6.3	6.3	8.62

Tabla 19: Resultados del editor de Configuración.

Otras cuestiones con porcentajes similares han ocurrido en el caso de las cuestiones 3 y 7, donde el 87.5% de los participantes ha estado de acuerdo en que la manera de seleccionar las características es adecuada y que entienden el funcionamiento de la recuperación dinámica de *InfoElementos*. Dicho porcentaje ha superado a la media en un 10%.

Las cuestiones restantes (4, 5, 6 y 8) han obtenido porcentajes por debajo de la media, pero las valoraciones más altas han sido acertadas, es decir, de acuerdo.

Tal es el caso de la cuestión 4, en la cual el 68.8% de los participantes ha estado de acuerdo en que es fácil corregir errores de configuración en *DPLfw*. El mismo porcentaje (68.8%) ha estado de acuerdo en que la búsqueda de *InfoElementos* para enlazar con los criterios es adecuada.

Respecto a las cuestiones 5 y 6 ya se ha destacado el hecho de que más de la mitad de los participantes (75.1%) entiende lo que son variables asociadas a las

*CDFs* en el modelo de configuración, pero al 43.8% de ellos les ha resultado difícil la asignación de valor a las variables en dicho modelo.

En la [Figura 26](#) se muestra la gráfica general de esta funcionalidad (Editor de Configuración), en la cual el 76.6% de los participantes han encontrado útil el editor, el 14.87% tiene una opinión neutra y el 8.62% restante no le ha visto la utilidad.

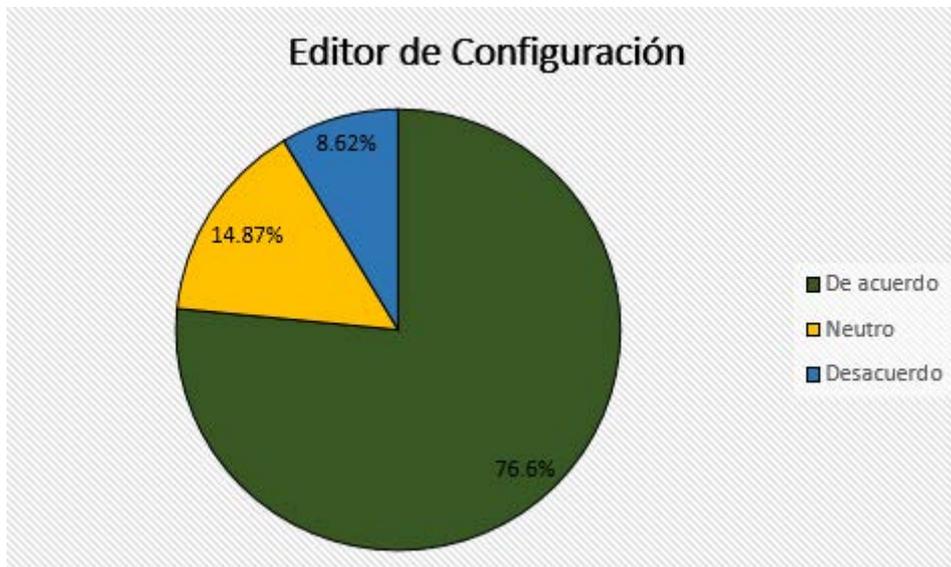


Figura 26: Funcionalidad del Editor de Configuración (gráfica general).

### 5.3.2. Editor de Flujo de Trabajo

Es aquel que se genera de forma automática, mediante las relaciones de las *CDFs* seleccionadas al momento de realizar la configuración del documento. Esta funcionalidad contiene tres preguntas, las cuales se muestran en la [Tabla 20](#).

Número de cuestión	Preguntas	Cuestionario
9	¿Comprendes lo que es el flujo de trabajo?	1
10	¿Los pasos para generar el flujo de trabajo te resultan largos?	1
11	¿Le ves utilidad al flujo de trabajo?	1

Tabla 20: Preguntas sobre el Flujo de Trabajo.

	C9	C10	C11	Total
<b>De acuerdo</b>	12	4	14	
<b>Neutro</b>	4	7	2	
<b>Desacuerdo</b>	0	5	0	
<b>%de acuerdo</b>	75.1	25.1	87.5	64.63
<b>%neutro</b>	25	43.8	12.5	27.1
<b>%desacuerdo</b>	0	31.3	0	8.36

Tabla 21: Resultados del Flujo de Trabajo.

La [Tabla 21](#) muestra los resultados obtenidos en esta funcionalidad, en la que se puede observar que el 75.1% de los participantes han comprendido lo que es el flujo de trabajo y sólo un 25% ha tenido una opinión neutra.

Respecto a la cantidad de pasos para generar el flujo de trabajo, el 31.3% de los participantes están en desacuerdo en que les resulten largos y sólo el 25.1% ha estado de acuerdo. En cuanto a su utilidad, el 87.5% de los participantes han estado de acuerdo en que es útil.

En la [Figura 27](#) se presenta la gráfica general de esta funcionalidad, en la que claramente se observa que al 65% de los participantes les ha resultado útil dicha funcionalidad, el 27% ha estado en una posición neutra y sólo el 8% ha estado en desacuerdo con su utilidad.

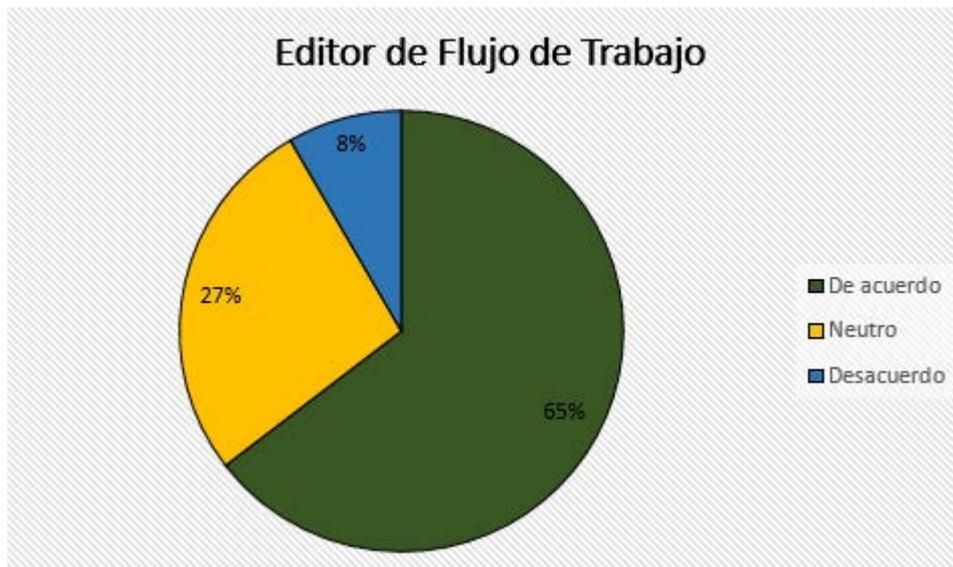


Figura 27: Funcionalidad del Editor de Flujo de Trabajo (gráfica general).

### 5.3.3. Generación del Documento

Permite generar el documento final una vez concluidas las contribuciones por parte de los actores y el actor responsable haya aprobado las mismas. En las [Tabla 22](#) y [Tabla 23](#) se presentan las interrogantes que contiene dicha funcionalidad.

Número de cuestión	Preguntas	Cuestionario
12	¿Consideras apropiado el tiempo que <i>DPLfw</i> tarda para generar un documento?	1
14	¿Son muchos los pasos para generar el documento final?	1
15	¿Es fácil recordar los pasos para generar el documento final?	1
16	¿El documento generado presenta un formato adecuado?	1
29	¿Pudo visualizar todo el contenido al generar el documento en diferentes formatos?	1

Tabla 22: Preguntas sobre la Generación del Documento 1/2.

Número de cuestión	Pregunta	Cuestionario
13	¿Qué te ha parecido la generación de documentos personalizados con <i>DPLfw</i> ?	1

Tabla 23: Pregunta sobre la Generación del Documento 2/2.

	C12	C14	C15	C16	C29	Total
<b>De acuerdo</b>	16	7	8	14	16	
<b>Neutro</b>	0	5	7	1	0	
<b>Desacuerdo</b>	0	4	1	1	0	
<b>%de acuerdo</b>	100	43.8	50.1	87.5	100	72.52
<b>%neutro</b>	0	31.3	43.8	6.3	0	16.28
<b>%desacuerdo</b>	0	25	6.3	6.3	0	11.28

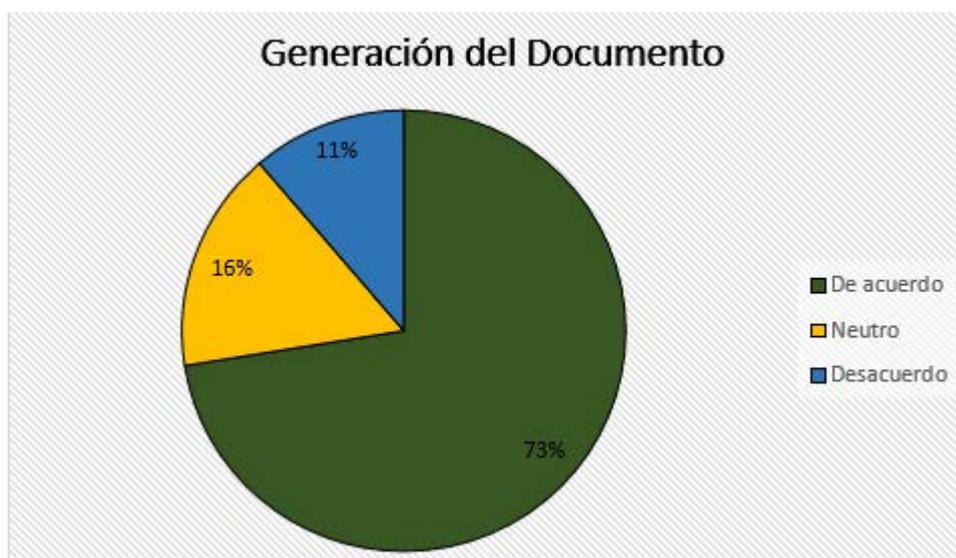
Tabla 24: Resultados sobre la Generación del Documento.

De acuerdo a los datos mostrados en la [Tabla 24](#), el 100% de los participantes ha estado de acuerdo en que es apropiado el tiempo que *DPLfw* tarda para generar un documento. Además, el mismo porcentaje (100%) está de acuerdo en que ha podido visualizar todo el contenido al generar el documento en diferentes formatos. Adicional a lo anterior, el 87.5% ha respondido que el documento generado presenta un formato adecuado.

Respecto a la generación del documento final, el 43.8% ha respondido que son muchos los pasos para generar el documento final, pero el 50.1% ha contestado que es fácil recordar los pasos para generar el documento final (cuestión 15), lo que demuestra que con un tiempo utilizando la herramienta el porcentaje de la pregunta anterior (cuestión 14) disminuiría.

Por otra parte, esta funcionalidad contiene una pregunta abierta, la cual se muestra en la [Tabla 23](#), en la que se les ha preguntado a los participantes su parecer sobre la generación de documentos personalizados con la herramienta. En ese sentido, el 50% ha dicho que es fácil y sencilla de utilizar, un 12.5 ha dicho que es complicada al momento de seleccionar las *CDFs*, ya que pierdes tiempo realizando la búsqueda. Del porcentaje restante, un 12.5% tiene una opinión neutra y el 25% faltante ha dicho que es bastante óptima al momento de generar los documentos.

La [Figura 28](#) presenta la gráfica general de esta funcionalidad, en la que se observa que el 73% de los participantes han encontrado útil la generación del documento, 16% se mantuvo neutro y sólo un 11% ha estado en desacuerdo, lo que quiere decir, que la mayoría ha encontrado útil esta funcionalidad.



**Figura 28: Funcionalidad de Generación del Documento (gráfica general).**

### 5.3.4. Modelo organizacional

Permite definir los actores que van a participar en el proceso de modificación, generación de los documentos y sus privilegios. La [Tabla 25](#) contiene las cuestiones correspondientes a esta funcionalidad.

Número de cuestión	Preguntas	Cuestionario
17	¿Encuentras útil la creación de usuarios?	1
18	¿Encuentras útil la creación de unidades organizacionales?	1
19	¿Los usuarios creados cumplen el rol asignado?	1
20	¿Recomendarías la forma utilizada para la asignación de permisos de edición?	1

Tabla 25: Preguntas sobre el modelo organizacional.

En la [Tabla 26](#) se pueden observar los porcentajes obtenidos en esta funcionalidad, en la que el 93.8% de los participantes ha encontrado útiles tanto la creación de usuarios como la de unidades organizacionales y sólo el 6.3% ha estado en posición neutra en ambas cuestiones.

El 100% de los participantes ha coincidido en que los usuarios creados cumplen el rol que se les ha asignado.

	C17	C18	C19	C20	Total
<b>De acuerdo</b>	15	15	16	13	
<b>Neutro</b>	1	1	0	3	
<b>Desacuerdo</b>	0	0	0	0	
<b>%de acuerdo</b>	93.8	93.8	100	81.3	92.22
<b>%neutro</b>	6.3	6.3	0	18.8	7.85
<b>%desacuerdo</b>	0	0	0	0	0

Tabla 26: Resultados sobre el modelo organizacional.

Por otra parte, el 81.3% ha estado de acuerdo en que recomendaría la forma utilizada para la asignación de permisos de edición y sólo un 18.8% no ha contestado a la misma.

La [Figura 29](#) muestra la gráfica general de esta capacidad, en la cual se observa que el 92% de los participantes ha encontrado útil el modelo organizacional y el 8% restante tiene una opinión neutra.

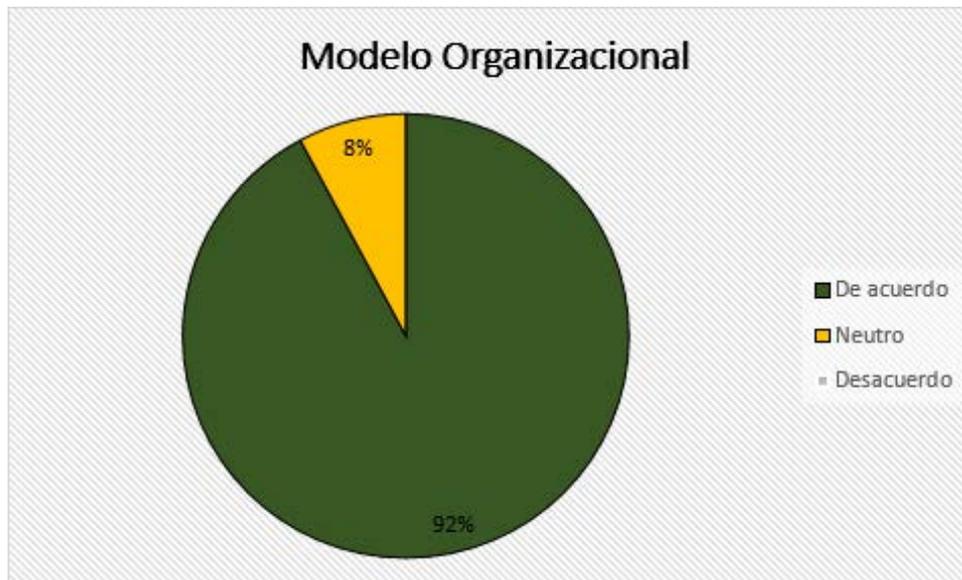


Figura 29: Funcionalidad de definir un Modelo Organizacional (gráfica general).

#### 5.4. Valoración general utilizando la escala SUS

En este apartado se mostrarán los datos obtenidos una vez los participantes han completado el segundo cuestionario. Dicho cuestionario tiene la finalidad de medir la satisfacción de los participantes con la herramienta. Como se ha mencionado antes y como se puede observar en el [anexo III](#), este cuestionario posee preguntas del SUS, SUMI y algunas autoría de los moderadores.

En esta ocasión se volverá hacer uso de la escala Likert, pero las valoraciones serán completamente de acuerdo (1) y completamente en desacuerdo (5). La [Tabla 27](#) muestra las interrogantes que se han utilizado.

Número de cuestión	Preguntas	Cuestionario
1	¿Recomendarías <i>DPLfw – Ingeniería de la Aplicación</i> ?	2
2	¿Es difícil aprender <i>DPLfw – Ingeniería de la Aplicación</i> ?	2
3	¿Es satisfactorio trabajar con <i>DPLfw – Ingeniería de la Aplicación</i> ?	2
4	¿La mayoría de los usuarios aprenderían rápido a utilizar la herramienta?	2
5	¿Sintió tener el control de la herramienta en todo momento?	2
6	¿Es amigable su interfaz gráfica?	2
7	¿Me sentí confiado en el manejo del sistema?	2
8	¿Puedo usarlo sin instrucciones escritas?	2
9	¿Encontraste las diversas posibilidades del sistema bien integradas?	2
10	¿Necesitas aprender muchas cosas antes de manejarte en el sistema?	2

Tabla 27: Valoración general de la escala SUS.

La [Tabla 28](#) muestra los resultados de todos los participantes, en la cual se puede observar que la herramienta ha alcanzado una valoración de 52/100 de acuerdo a la escala SUS.

Participantes	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Total
1	1	5	3	2	2	2	0	5	1	3	60
2	2	5	1	1	3	1	1	4	1	1	50
3	2	2	2	0	2	1	2	3	2	0	40
4	2	1	1	1	2	2	0	1	0	1	27.5
5	2	3	2	1	3	2	2	4	2	1	55
6	1	5	1	0	1	1	0	5	2	4	50
7	3	3	3	2	3	4	3	4	2	2	72.5
8	2	4	2	1	2	2	1	2	1	1	45
9	1	5	1	0	1	1	0	1	0	0	25

10	2	3	3	2	5	4	2	5	2	2	75
11	2	3	3	2	3	4	2	3	2	3	67.5
12	2	5	3	1	2	4	2	4	1	0	60
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2	3	3	3	4	5	2	4	2	3	77.5
15	1	4	3	2	2	2	0	3	2	3	55
16	1	5	1	0	2	2	1	4	0	2	45
17	3	4	2	3	4	5	3	5	1	3	82.5
<b>Media</b>											52.20
<b>Mediana</b>											52.5
<b>Moda</b>											60

Tabla 28: Resultados escala SUS

Más de la mitad de los participantes han sobrepasado la media, lo que afirma que éstos han quedado satisfechos con la herramienta. Se espera que esta valoración siga en aumento una vez aplicado un nuevo experimento, ya que se realizará una capacitación previa al mismo y se contará con un manual de usuario lo que va a permitir que los participantes estén más familiarizados con la herramienta antes de realizar los casos.

## 5.5. Conclusiones y recomendaciones del experimento

De acuerdo a los resultados obtenidos, las puntuaciones de aciertos han sido las más altas tanto en la clasificación por capacidades como en la clasificación por funcionalidades. Lo que quiere decir, que la herramienta *DPLfw* cumple su cometido, ya que los participantes han logrado alcanzar los objetivos de manera efectiva, eficiente y satisfactoria. Además, les han visto utilidad a las funcionalidades que ofrece.

Lo antes planteado puede ser sustentado con el hecho de que todos los participantes han sido capaces de realizar los 8 casos propuestos, a pesar de solicitar ayuda en algunas ocasiones, resultándoles más compleja la tarea de asignación de permisos; mientras que las más sencillas han sido la configuración del documento y la generación de los recursos.

Con relación a la documentación han estado de acuerdo en que ha sido lo suficientemente informativa para realizar los casos.

Por otra parte, les ha resultado apropiada la búsqueda de *InfoElementos* para enlazar con los criterios. Respecto a la forma de seleccionar las

características la consideran adecuada, pero sugieren que se cuente con un buscador para agilizar la búsqueda.

En cuanto al flujo de trabajo de creación del documento, los participantes han indicado que no les han resultado largos los pasos para generar el mismo y consideran que es de gran utilidad. Además, la mayoría han comprendido su funcionalidad. Aunque este aspecto se debería mejorar.

En lo referente a la generación del documento, todos los participantes han afirmado que han podido visualizar todo el contenido al generar el documento en diferentes formatos y consideran apropiado el tiempo tardado por la herramienta para generar el documento, pero encuentran excesivos los pasos para generar el documento final. Aquí podemos extraer una recomendación, acortar el número de pasos en la herramienta, siempre que sea posible, por ejemplo, en el caso de no tener permisos en el documento, o no querer visualizar el flujo de trabajo de creación del documento. Aunque también podemos concluir que con un tiempo más utilizando la herramienta podrían cambiar sus percepciones, ya que el 50.1% ha respondido que es fácil recordar los pasos para generar el documento final.

En lo concerniente al modelo organizacional, la mayoría de los participantes han afirmado que han encontrado útiles tanto la creación de usuarios como la de unidades organizacionales, que los usuarios creados cumplen el rol asignado y que recomendarían la forma utilizada para la asignación de permisos de edición.

## **5.6. Comparación según ISO 9126**

En este apartado se hace una comparación de la Ingeniería de la Aplicación con la Ingeniería del Dominio, tomando como base los datos obtenidos por las capacidades de la usabilidad de acuerdo a la ISO/IEC 9126. Luego se muestra una conclusión de acuerdo a los resultados de esta comparación.

### **5.6.1. Capacidad para ser entendido**

La [Figura 30](#) presenta la gráfica comparativa correspondiente a la capacidad para ser entendido, en la que se puede observar que en la fase de la Ingeniería del Dominio se ha obtenido un porcentaje mayor de acierto (85.88%) que en la fase de la Ingeniería de la Aplicación (78%) con una diferencia de un 7.9%. Respecto a las opiniones neutras, la Ingeniería de la Aplicación ha sacado un porcentaje mayor

(14%) al de la Ingeniería del Dominio (11.76%), reflejando una diferencia de 2.2%. Con relación a la valoración en desacuerdo, la Ingeniería de la Aplicación obtuvo un 8%; mientras que en la Ingeniería del Dominio se obtuvo un 2.35% para una diferencia de 5.65%.

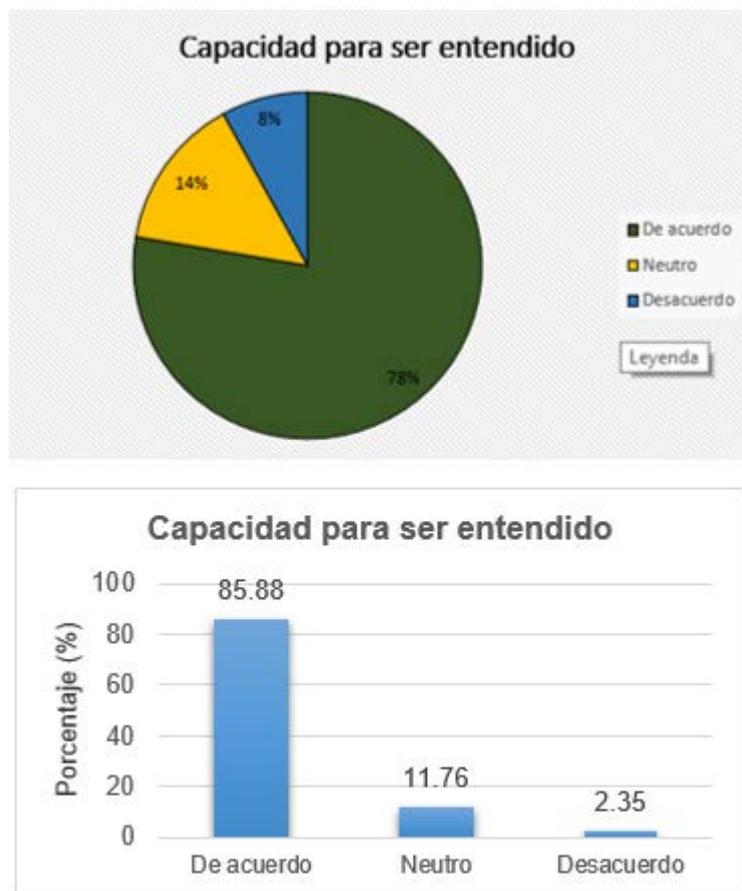


Figura 30: Capacidad para ser entendido (gráfica de comparación).

### 5.6.2. Capacidad para ser aprendido

Como se puede observar en la Figura 31, según los datos arrojados en esta capacidad (capacidad para ser aprendido), en la parte de la Ingeniería de la Aplicación se ha obtenido un 61% de acierto y en la parte de la Ingeniería del Dominio un 76.47%, para una diferencia de 15.5%. Con relación a la valoración neutra, en la Ingeniería de la Aplicación se ha alcanzado un 26%; mientras que en la Ingeniería del Dominio se ha obtenido un 11.76%, reflejando una diferencia de 14.2%. En tanto que, para la valoración en desacuerdo la Ingeniería de la Aplicación ha logrado un 13% y la Ingeniería del Dominio un 11.76%, para una diferencia de 1.2%.



Figura 31: Capacidad para ser aprendido (Gráfica de comparación).

### 5.6.3. Capacidad para ser operado

En la Figura 32 se presentan las gráficas correspondientes a esta capacidad, en la cual se puede observar que un 59% de los participantes están de acuerdo en la forma en que opera la herramienta en la parte de la Ingeniería de la Aplicación; en tanto, para la parte de la Ingeniería del Dominio se ha obtenido un porcentaje de 47.71% en esta misma valoración, reflejando una diferencia de 11.3% a favor de la forma en que opera la Ingeniería de la Aplicación.

Con relación a la valoración neutra, en la Ingeniería de la Aplicación se ha obtenido un porcentaje de un 22%; mientras que en la Ingeniería del Dominio se ha obtenido un 22.88%, es decir, un 0.88% más que en la Ingeniería de la Aplicación.

Respecto a la valoración en desacuerdo, sólo un 19% de los participantes ha estado en desacuerdo con la forma en que opera la herramienta en la fase de la Ingeniería de la Aplicación; mientras que en la fase de la Ingeniería del Dominio

se ha obtenido un 29.41% en desacuerdo, para una diferencia de 10.4% por encima a la Ingeniería de la Aplicación.



Figura 32: Capacidad para ser operado (Gráfica de comparación).

#### 5.6.4. Capacidad de atracción

Con relación a esta capacidad, en la [Figura 33](#) se pueden observar las valoraciones emitidas por los participantes, en la cual se refleja un porcentaje más alto en la Ingeniería de la Aplicación que en la Ingeniería del Dominio. Tal es el caso de la valoración de acuerdo, en la que se ha obtenido un 91%; mientras que en la Ingeniería del Dominio se ha alcanzado un 60.29% para una diferencia de 30.7% a favor de la Ingeniería de la Aplicación.

En lo concerniente a la valoración neutra, sólo el 8% de los participantes ha emitido una opinión neutra referente a esta capacidad en la fase de la Ingeniería de la Aplicación; mientras que en la Ingeniería del Dominio un 23.53% de ellos ha mantenido una posición neutra, reflejando una diferencia de 15.5% a favor de la Ingeniería del Dominio. Respecto a la valoración en desacuerdo, sólo el 1% de los participantes ha estado en desacuerdo en la fase de la Ingeniería de la Aplicación; mientras que en la Ingeniería del Dominio a un 16.18% de los participantes no les

ha resultado atractiva, reflejando una diferencia de 15.1% por encima de la Ingeniería de la Aplicación.

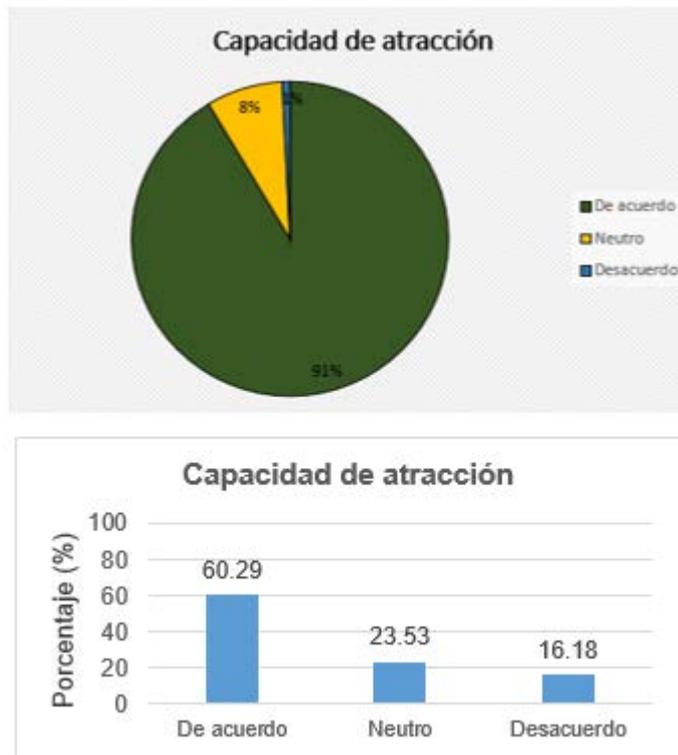


Figura 33: Capacidad de atracción (Gráfica de comparación).

### 5.6.5. Conclusión sobre la comparación

De acuerdo a los datos comparados en estas capacidades, se puede concluir que en la capacidad para ser entendido se ha alcanzado un porcentaje más elevado en la Ingeniería del Dominio, pero la diferencia sólo ha sido de un 7.9% respecto al porcentaje obtenido en la Ingeniería de la Aplicación.

Con relación a la capacidad para ser aprendido, la Ingeniería del Dominio ha superado a la Ingeniería de la Aplicación, pero la diferencia ha sido sólo de un 15.5%.

Referente a la capacidad para ser operado, la Ingeniería de la Aplicación ha logrado un porcentaje mayor de acierto (59%), el cual representa más de la mitad de los participantes; mientras que la Ingeniería del Dominio ha alcanzado un porcentaje más bajos, pero la diferencia ha sido sólo de un 11%.

Sin embargo, en la capacidad de atracción, a los participantes les ha resultado más atractiva la Ingeniería de la Aplicación (91%) que la Ingeniería del Dominio (60.29%), ya que la primera supera a la segunda en un 30.7% , lo que representa un porcentaje más significativo.

## 6. Conclusiones y Trabajos Futuros

---

En este capítulo se muestran las conclusiones y trabajos futuros que podrán ser realizados con el objetivo de ampliar lo tratado en este trabajo.

### 6.1. Conclusiones

Este trabajo de Fin de Máster ha consistido en la evaluación a la herramienta *DPLfw*, la cual da soporte a la metodología *DPL* para la generación de documentos personalizados con contenido variable.

Previo a la evaluación, se han estudiado las documentaciones existentes sobre *DPL* y *DPLfw*, con la finalidad de conocer la herramienta y sobre calidad para determinar cómo realizar la evaluación. Es por esto, que al realizar la investigación y debido al perfil de los participantes (no expertos), se determinó que en dicha evaluación se haría uso de los métodos de: cuestionarios, pensamiento en voz alta y medidas de prestaciones.

Además, esto supuso la elaboración de la documentación necesaria que facilitara a los participantes trabajar con la herramienta, como han sido la elaboración del manual de usuario, los casos a realizar, los cuestionarios para la evaluación de la herramienta, los cuales fueron colgados en una página web con la finalidad de que los participantes contaran con todos los recursos necesarios para la realización de la prueba.

Una vez concluida la evaluación y analizados los datos suministrados por los participantes, se ha llegado a la conclusión de que la herramienta *DPLfw* cumple su cometido, ya que éstos han sido capaz de realizar los casos propuestos de manera efectiva, eficiente y satisfactoria.

Por otra parte, los participantes han manifestado sentirse a gusto con la herramienta y han hecho algunas recomendaciones que de ser implementadas, van a permitir que ésta sea la preferida por una mayor cantidad de usuarios. Estas recomendaciones han sido:

- Contar con un buscador a la hora de seleccionar las características para configurar el documento, lo cual agilizaría dicha búsqueda.

- Una vez que se haya seleccionado el formato que tendrá el documento final (en la configuración del documento), no sea necesario volverlo a indicar al momento de generar los recursos.
- Que al momento de crear las credenciales y hayas seleccionado el repositorio local, no sea necesario volverlo a seleccionar.
- Cuando se desee asignar permiso a las *CDFs* no sea necesario volver a realizar algunos de los pasos del proceso de creación de usuarios para que la herramienta lo pueda reconocer.

## 6.2. Trabajos futuros

Como trabajos futuros se espera que sea ejecutado nuevamente el experimento una vez puestas en práctica las recomendaciones mencionadas en la conclusión, pero esta vez con usuarios que cumplan otro perfil: expertos.

Además, se debe realizar una unificación de la wiki con la página que se ha creado actualmente, ya que contiene documentación actualizada y su estructura es más manejable.

## Referencias

---

**Abrahão Silvia, Insfran Emilio and Vanderdonckt Jean** Usabilidad en entornos MDA: Propuesta y Estudio Experimental [Conference] // XV Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos JISBD. - Barcelona: CIMNE : [s.n.], 2006.

**9126 ISO ISO 9126** [Online]. - 2001. - [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=2749](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=2749).

**AEC** Asociación Española para la Calidad [Online]= Informe Básico de Calidad Total. // AEC. - s.f.. - Marzo 2015. - [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).

**AEC** Asociación Española para la Calidad [Online] // AEC. - s.f.. - Marzo 2015. - <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/aseguramiento-de-la-calidad>.

**AENOR [et al.]** Norma Internacional [Online]. - 2005. - [http://www.uco.es/sae/archivo/normativa/ISO\\_9000\\_2005.pdf](http://www.uco.es/sae/archivo/normativa/ISO_9000_2005.pdf).

**Alcalde San Miguel Pablo** "Calidad" [Book]. - Madrid : Paraninfo, S.A., 2009.

**Anderson R.** The Dita Open Toolkit. [Online]. - 2008. - Online community for the Darwing Information Typing Architecture OASIS Standard: [dita.xml.org/wiki/the-dita-open-toolkit](http://dita.xml.org/wiki/the-dita-open-toolkit).

**Beltré Ferreras H.** Aplicación de la usabilidad al proceso de desarrollo de páginas web [Report] : Tesis de máster / Facultad de Informática ; Universidad Politécnica de Madrid. - Madrid : Tesis de máster, Universidad Politécnica de Madrid, Facultad de Informática, 2008.

**Budinsky Frank [et al.]** EMF: Eclipse Modeling Framework [Book]. - [s.l.] : Addison-Wesley Professional, 2008. - Segunda edición.

**Chemutiri M.** Mastering Software Quality Assurance: Best Practice, Tools and Techniques for Software Developers [Book]. - Florida : J. Ross Publishing, 2011.

**Chisnell D.** Usability Testing Demystified [Online]. - 2009. - febrero 2015. - <http://alistapart.com/article/usability-testing-demystified>.

**Chrissis M., Konrad M. and Shrum S.** CMMI, Guía para la integración de procesos y la mejora de productos. [Online] / ed. Educación Pearson, S. A.. - 2009. - <http://www.sei.cmu.edu/library/assets/cmmi-dev-v12-spanish.pdf>.

**Claridge N. and Kirakowski J.** WAMMI [Online]. - 1996. - marzo 2015. - <http://www.wammi.com/questionnaire.html>.

**Clements Paul and Northrop Linda** Software Product Lines: Practices and Patterns [Book]. - Boston, MA : Addison-Wesley Longman Publishing, 2002.

**Corrochano J. H.** La Calidad del Producto Software [Online]. - Noviembre 2013. - <http://atsistemas.com/wpcontent/>.

**Estayno M. [et al.]** Modelos y Métricas Para Evaluar la Calidad De Software. XI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación [Online]. - 2009. - [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).

**Garzás J.** [Online]. - 2013. - <http://www.javiergarzas.com/2012/08/calidad-delproducto-software-proceso-equipo.html>.

**Gómez Abel, Penadés Ma Carmen and Canós José H** Generación de Documentos con Contenido Variable en DPLfw [Journal]. - 2012.

**Gómez A. [et al.]** A framework for variable content document generation with multiple actors [Journal] // Information and Software Technology, Elsevier. - 2014. - pp. 1101-1121.

**Gómez A. [et al.]** DPLFW: A Framework for Variable Content Document Generation [Journal] // Proceedings of the 16th International Software Product Line Conference. - New York, NY: ACM : ACM, 2012. - Vol. 1.

**González M. , Afra P. and Jesús L.** Evaluación Heurística [Online]. - s.f.. - <http://aipo.es/libro/pdf/15-Evaluacion-Heuristica.pdf>.

**Grau Xavier Ferré** Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software [Journal] // JISBD. - Madrid : [s.n.], 2000. - pp. 39-46.

**Griful E. and Canela M.** Gestión de la calidad. [Online] / ed. UPC. Barcelona: Ediciones. - 2002. - <http://www.aliciagarcia.com/pdf/talleres/gestio%20de%20la%20qualitat>.

**Group PostgreSQL Global Development** PostgreSQL [Online]. - 2015. - <http://www.postgresql.org/>.

**Hewett T. [et al.]** Curricula for Human-Computer Interaction. - New York: ACM. : [s.n.], 1992.

**HFRG** [Online] / prod. Inventory Software Usability Measurement. - 2002. - Enero 2015. - <http://sumi.ucc.ie/>.

**Ingeniería de Software** Ingeniería de Software [Online]. - 2007. - abril 2015. - <http://issegunfl.blogspot.com.es/2007/04/el-modelo-de-calidad-de-mccall.html>.

**ISO/IEC 25000** ISO 25000 [Online]. - 2014. - abril 2015. - <http://iso25000.com/>.

**ISO/IEC 14598-1** ISO 14598-1 [Online]. - 1999. - [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=24902](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=24902).

**ISO/IEC 25000** ISO 25000 [Online]. - 2014. - <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25000:ed-2:v1:en>.

**Kent S.** Model driven engineering. In Integrated formal methods [Journal]. - Berlin Heidelberg : Springer , 2002. - pp. 286-298.

**Kuvaja P.** BOOTSTRAP: A software process assessment and improvement methodology [Journal] // Proceedings of the Second Symposium on Software Quality Techniques and Acquisition Criteria on Software Quality Techniques and Acquisition Criteria: Objective Software Quality . - London : [s.n.], 1995. - pp. 31-48.

**Martí Pellicer P.** Generación de Familias de Documentos en DPL: Soporte a componentes parcialmente instanciados [Report] : Trabajo de Fin de Máster / Departamento de Sistemas Informáticos y Computación ; Universitat Politècnica de València. - Valencia : Tesis de Fin de Máster en M.I.S.M.F.S.I. Universitat Politècnica de València, Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, 2014.

**McAffer Jeff, VanderLie Paul and Archer Simon** OSGi and Equinox: Creating Highly Modular Java Systems [Book] / ed. Editors Series. - Boston : [s.n.], 2010.

**Mittal S. and Kumar Bhatia P.** Software Component Quality Model from ISO 9126 Perspective: a Review // IJMR's International Journal of Engineering Sciences. - 2013. - Vol. 02.

**Nielsen Jakob** Usability Engineering [Book]. - Massachusetts : AP Profesional, 1993.

**OASIS** Darwin Information Typing Architecture (DITA). [Online]. - 2010. - <http://docs.oasis-open.org/dita/v1.2/os/spec/DITA1.2-spec.pdf>.

**Penadés M<sup>a</sup> Carmen [et al.]** Document Product Lines: Variability-driven Document Generation [Journal] // Proceedings of the 10th ACM symposium on Document Engineering. - 2010. - pp. 203-206.

**Penadés M<sup>a</sup> Carmen [et al.]** A Product Line Approach to Customized Recipe Generation [Journal] // Proceedings of the 5th international workshop on Multimedia for cooking & eating activities. - 2013. - pp. 69-74.

**Penadés M<sup>a</sup> Carmen [et al.]** Generación de Documentos basada en Líneas de Producto [Journal] // JISBD. - 2011. - p. 2.

**Penadés M<sup>a</sup> Carmen, Gómez Abel and Canós José H.** Deriving Document Workflows from Feature Models [Journal] // In Proceedings of the 2012 ACM symposium on Document Engineering. ACM. - 2012. - pp. 237-240.

**Perurena C. Liliam and Moráguez B. Mercedes** Usabilidad de los sitios Web, los métodos y las técnicas para la evaluación. [Journal] // Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud. - [s.l.] : Editorial Ciencias Médicas, 2013. - 2 : Vol. 24. - pp. 1-4.

**Pfleeger S.** Experimental Design and Analysis in Software Engineering Part 2: How to Set Up and Experiment [Journal] // ACM SIGSOFT. - 1995. - p. 22.

**Pichardo A. M.** Ingeniería del Software III [Online]. - octubre 24, 2007. - [http://dmi.uib.es/~dmiamp/ESIII/0708\\_ESIII\\_SPI\\_Tema3.pdf](http://dmi.uib.es/~dmiamp/ESIII/0708_ESIII_SPI_Tema3.pdf).

**Piña Morel Kilssy Alexandra** Evaluación de la herramienta DPLfw: Ingeniería del Dominio [Report] : Trabajo de Fin de Máster / Departamento de Sistemas Informáticos y Computación ; Universitat Politècnica de València. - Valencia : Tesis de Fin de Máster en M.I.S.M.F.S.I. Universitat Politècnica de València, Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, 2015.

**Ponsati Eulàlia Griful and Campos Miguel Ángel** Gestión de la calidad [Book]. - Barcelona : Edicions UPC, 2002. - p. 9.

Real Academia Española [Online]. - s.f.. - <http://lema.rae.es/drae/?val=calidad>.

**Rubin Jeffrey, Chisnell Dana and Spool Jared** Handbook of Usability Testing [Book]. - Indianapolis, Indiana : Wiley Publishing , Inc., 2008.

**Sauro J.** Measuring U [Online] = Usability with The System Usability Scale(SUS). - Febrero 2, 2011. - Enero 2015. - <http://www.measuringu.com/sus.php>.

**SEI CMMI Institute** [Online]. - s.f. - marzo 2015. - <http://cmmiinstitute.com/what-is-cmmi>.

**Stepper E.** The CDO Model Repository (CDO). [Online]. - 2012. - <http://wiki.eclipse.org/CDO>.

**Suarez Lorenzo Fernando and Garzas Parra Javier** | Jornada sobre Calidad del Producto Software e ISO 25000 [Book]. - Santiago de Compostela : 233 Grados de TI S.L., 2014.

**Tuya J., Ramos Román I. and Dolano Cosın J.** Técnicas cuantitativas para la gestión en la ingeniería del software [Book]. - [s.l.] : Netbiblo, 2007.

**Udaondo M.** Geston de calidad [Book]. - Madrid : Ediciones Díaz de Santos, S.A., 1992.

**Vargas V.** Calidad de Software [Online]. - s.f.. - <http://vanevargas.jimdo.com/m%C3%B3dulos/modelos/modelo-de-boehm/>.

**Vos T.** Usabilidad en aplicaciones informáticas- El ITI se preocupa de la usabilidad de las aplicaciones informáticas. Actualidad TIC- Número 8 [Journal] // Revista del Instituto Tecnológico de Informática. - 2005. - pp. 10-17.





*Anexo I: Casos a realizar por los usuarios para la evaluación de la herramienta DPLfw: Ingeniería de la Aplicación*

Se presentan 8 casos correspondientes a la fase de Ingeniería de la Aplicación para su realización con la herramienta *DPLfw*, para generar documentos personalizados sobre el dominio de *Planes de Emergencia de la Universidad Politécnica de Valencia*. La realización de estos casos presupone haber realizado previamente los casos correspondientes a la fase de Ingeniería del Dominio, utilizándose *Planes de Emergencia*<sup>2</sup> como modelo de características. Se puede hacer uso del manual de usuario y consultar a los instructores.

Ingeniería  
de  
Aplicación

---

**Caso 1:** *Generación de un documento.* Se realizará la configuración del plan de emergencia personalizado para el edificio **1G**, generando el documento final.

---

**Caso 2:** *Generación de un documento con soporte a datos variables.* Se realizará una nueva configuración, en este caso para el edificio **1F** y se asignarán valores a los datos variables ya definidos en la familia de documentos.

---

**Caso 3:** *Generación de un documento con criterios.* Se realizará una nueva configuración, en este caso para el edificio **3P** y se asignarán valores para el uso de los criterios de búsqueda y recuperación ya definidos.

---

**Caso 4:** *Generación de un documento con soporte a datos variables y criterios.* Se realizará una nueva configuración para el edificio **1F**, asignando valores a los datos variables y a los criterios.

---

**Caso 5:** *Creación de un modelo organizacional con usuarios definidos.* Se crearán unidades organizacionales junto con sus usuarios para que participen en la generación del documento.

---

**Caso 6:** *Asignación de permisos en la familia de documentos.* Se asignarán permisos de acceso al documento a los usuarios creados anteriormente.

---

**Caso 7:** *Editor personalizado (rol editor).* Se realizará una nueva configuración para el edificio **1G** y se accederá al editor personalizado como *Director*.

---

**Caso 8:** *Editor personalizado (rol lector).* Para la configuración del edificio **1G**, se accederá al editor personalizado como *Asistente*.

---

---

<sup>2</sup> Se adjunta una vista general del modelo de características al final de este documento.

Caso 1: Generación de un documento. Se realizará la configuración del plan de emergencia personalizado para el edificio **1G**, seleccionando las **CDFs** indicadas y generando el documento en formato pdf.

• **Paso 1:** Anotar la hora de inicio del **Caso 1**, para reflejarlo en el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

• **Paso 2:** Crear una nueva configuración del modelo de características Planes de Emergencia a la que llamaremos **1G**.

Los pasos son: *Clic botón derecho sobre el modelo de características*

-> **New** -> **Document Configuration** -> Seleccionar el proyecto -> Asignar nombre al modelo de configuración -> **Finish**.

• **Paso 3: Definir la configuración del documento.** Se seleccionan las **CDFs** alternativas y opcionales que formarán parte del documento. En esta ocasión serán cuatro: **CDF Localización del edificio 1G**, **CDF Señalización de evacuación**, **CDF Amenaza de bomba** y **CDF Bocas de Incendios**, para las cuales se indica cómo localizarlas dentro de la estructura del árbol de características que presenta el modelo de configuración.

✚ **CDF** Descripción de la actividad y Del medio -> **CDF** Edificios -> **CDF** Localización Edificios -> **Seleccionar CDF 1G**.

✚ **CDF** Medios de Autoprotección -> **CDF** **Señalización de Evacuación**.

✚ **CDF** Cómo Actuar ante Emergencias -> **Seleccionar CDF Amenaza de bomba**.

✚ **CDF** Consignas de Prevención -> **CDF** Incendios -> **Seleccionar CDF Bocas de Incendios**.

✚ **TDF** Presentación -> **Seleccionar TDF papel**.

*No olvides guardar los cambios y comprobar que no hay errores. DPLfw valida automáticamente la configuración<sup>3</sup>.*

---

<sup>3</sup> Al final del caso 1 se adjunta una nota con los posibles errores/advertencias que pueden aparecer y cómo solucionarlos.

• **Paso 4: Generar el *workflow* de creación del documento.** Tiene como objetivo generar el flujo de trabajo de la configuración realizada en el paso anterior. Es un paso intermedio, en el que el usuario final puede que no realice ninguna interacción, como ocurre en este caso.

Los pasos son: *Hacer clic botón derecho sobre el documento de configuración -> Seleccionar la opción DPLfw -> Generate WFM.* (Ver Imagen 1).

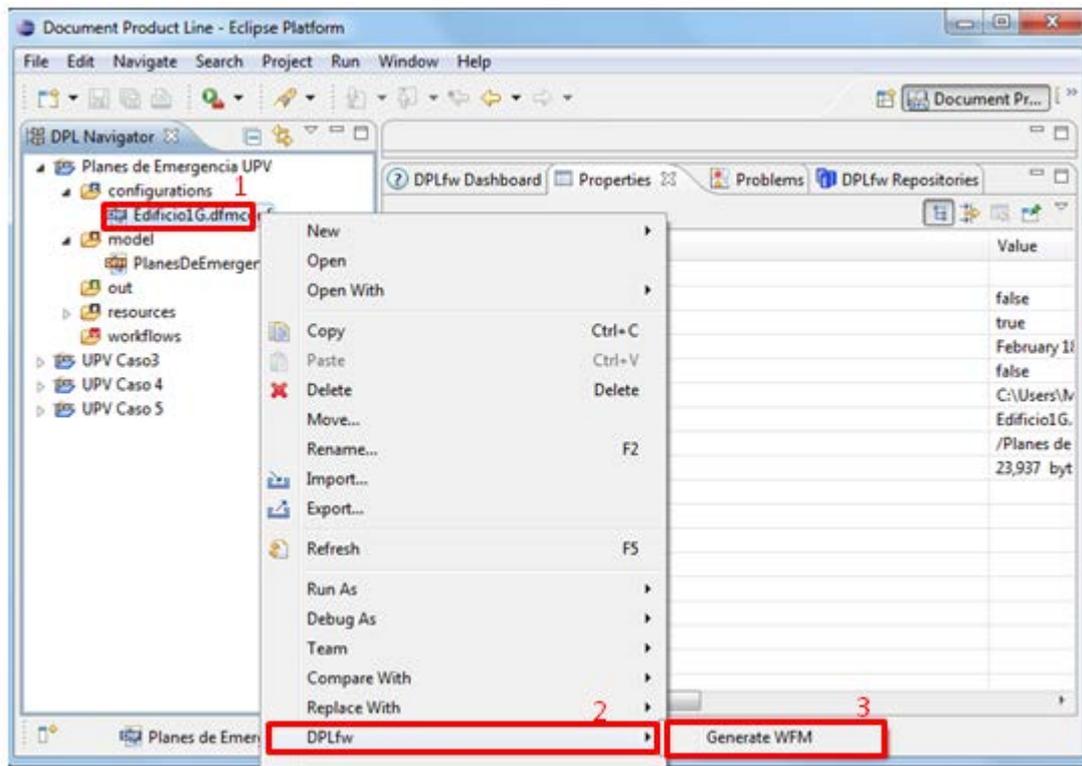


Imagen 1 - Generando el workflow.

• **Paso 5: Generar los recursos.** Se recuperan de forma automática los *InfoElementos* del Repositorio *DPLfw* como recursos (*Dita map* y *Dita topics*) para la generación del documento final.

Los pasos son: *Hacer clic botón derecho sobre el workflow -> DPLfw -> Generate Dita resources* (Ver Imagen 2).

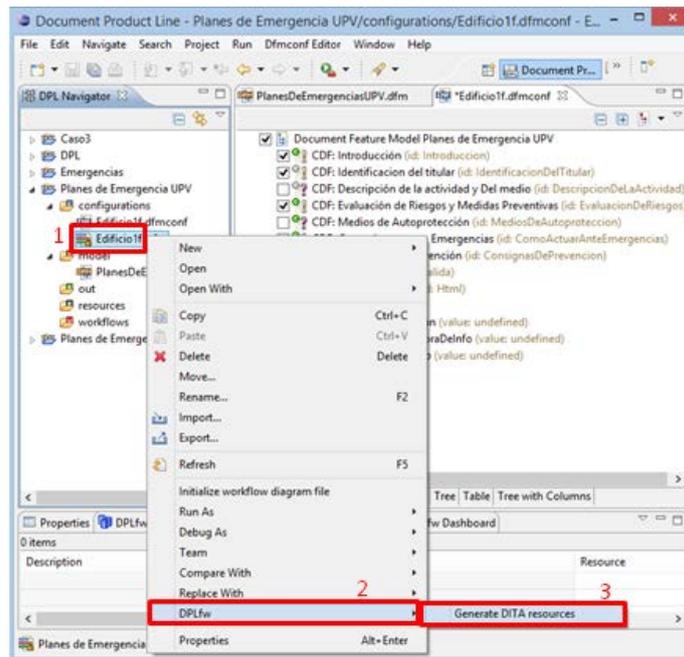


Imagen 2 - Generando los recursos del documento.

• **Paso 6:** Generar el documento en formato pdf. Se genera el documento final en el formato indicado (en este caso en formato pdf).

Los pasos son: *Hacer clic en Run -> External Tools -> External Tools Configurations -> Actualizar Transformation Type, Map location y Output destinations -> Apply -> Run* (Ver Imagen 3 e Imagen 4).

Anota el tiempo que *DPLfw* ha tardado en generar el documento:

\_\_\_\_\_.

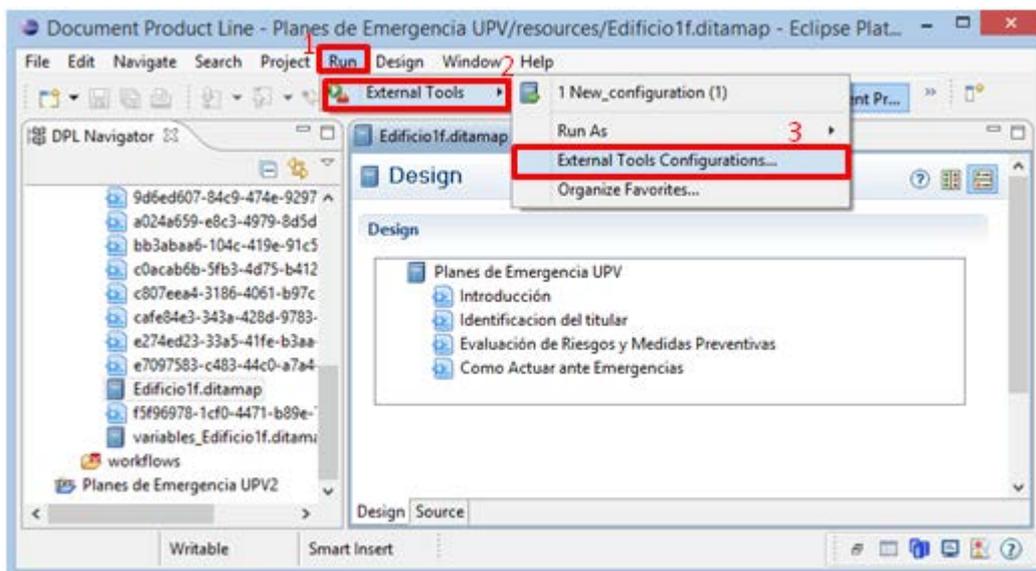


Imagen 3 – Invocación del generador de documentos.

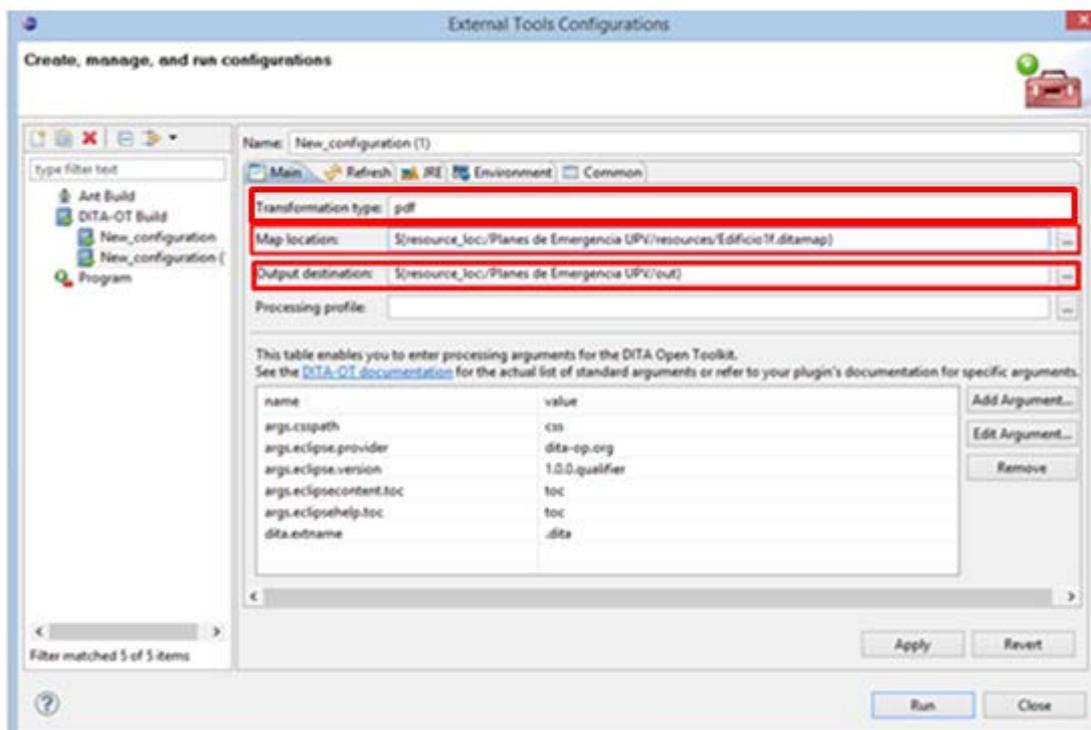


Imagen 4 – Información de entrada y salida para el generador (Type, Map location y Output destination).

**Nota:** Actualizar el *Map location* es verificar que contenga el nombre del *Dita map* (en este caso *1G.ditamap*) y que el *Output destination* se aloje en la carpeta *out*. De no ser así, realiza los pasos siguientes:

### Para el Map location:

Hacer clic en el botón  -> clic en Browser Workspace -> desplegar el proyecto Planes de Emergencia UPV -> clic en resources -> Seleccionar el *Ditamap* (1G.ditamap en este caso) -> clic en ok -> Apply -> Run. Ver [Imagen 5](#) e [imagen 6](#).



Imagen 5 - Búsqueda de la ruta del ditamap.

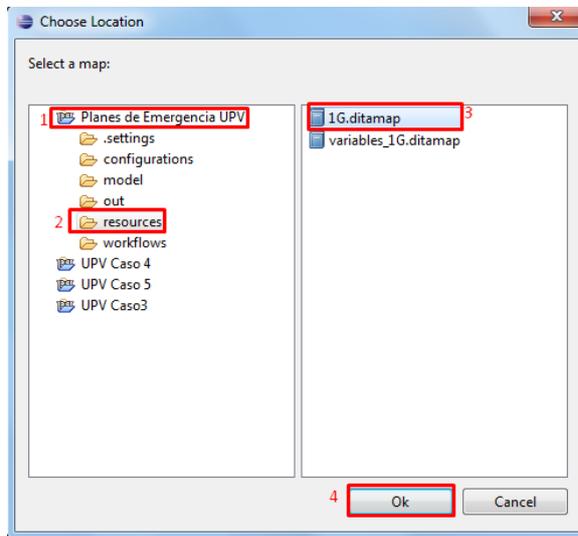


Imagen 6 - Selección del Ditamap.

**Para el *output destination*:**

Hacer clic en el botón  -> clic en Browser Workspace... -> desplegar el proyecto Planes de Emergencia UPV -> clic en out -> clic en ok -> Apply -> Run.

**Para el *Transformation Type*:**

Hacer clic en el recuadro y escribir el formato que tendrá el documento final (pdf o xhtml).

- **Paso 7:** Ver el documento generado y comprobar sus contenidos. Para visualizarlo, debes buscarlo en la carpeta *out* que se encuentra dentro del directorio *Workspace\carpeta\_del\_proyecto\out*.

- **Paso 8:** Anotar la hora de finalización correspondiente al **Caso 1**, para el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

- **Paso 9:** Generar otros documentos. En este paso, vas a generar dos documentos con las *CDFs* que desees. Por favor indicar los nombres de los documentos, el número de *CDFs* opcionales seleccionadas y el tiempo que DPLfw ha tardado en generarlo.

<i>Nombre Documento generado</i>	<i>Número de CDFs opcionales</i>	<i>Tiempo de Generación del documento</i>

**Nota:** Debido a las restricciones que se han definido en la fase de Ingeniería del Dominio sobre el modelo de características, al realizar la configuración del documento en la Ingeniería de la Aplicación, si no se ha realizado correctamente dicha configuración, su validación mostrará los errores de configuración que se presentan a continuación. Se adjuntan también las formas de solucionarlos, en caso de aparecer.

❖ Error de configuración 1: **Falta seleccionar el tipo de Presentación (Características TDFs –OR).**

✓ Solución: *Hacer clic en la vista problems -> desplegar las pestañas (Errors y Warnings) -> doble clic en el mensaje "No alternative has been select in Presentación group" -> seleccionar el formato que tendrá el documento final (será indicado en cada caso).*

❖ Advertencia: **"Consigna de Prevención is required by Evaluación de Riesgos y Medidas Preventivas".**

✓ Solución: *Doble clic sobre la advertencia -> seleccionar la CDF Consignas de Prevención.* De este modo se visualiza que ha sido solucionado también el error de configuración 2: **"Requirements of feature Evaluación de Riesgos y Medidas Preventivas are not met".**

❖ Error de configuración 3: **"No children has been select in "Incendios group".**

✓ Solución: *Seleccionar la CDF Extintores o Bocas de Incendios* (será indicado en cada caso).

## Caso 2: Generación de un documento con soporte a datos

*variables.* Se realizará una nueva configuración, en este caso para el edificio 1F y se asignarán valores a los datos variables ya definidos en la familia de documentos. Se generará el documento final en formato xhtml.

• **Paso 1:** Anotar la hora de inicio del **Caso 2**, para reflejarlo en el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

• **Paso 2:** Crear una nueva configuración del modelo de características Planes de Emergencia a la que llamaremos 1F.

• **Paso 3:** Definir la configuración del documento. Se seleccionan las CDFs alternativas y opcionales que forman parte del documento. En esta ocasión serán cuatro: **CDF Localización del edificio 1F**, **CDF Accesos principales al campus**, **CDF Señalización de Evacuación** y **CDF Extintores**, para las cuales se indica cómo localizarlas dentro de la estructura del árbol de características que presenta el modelo de configuración.

✚ CDF Descripción de la actividad y Del medio -> CDF Edificios

-> CDF Localización Edificios -> **Seleccionar CDF 1F.**

✚ CDF Descripción de la actividad y Del medio -> CDF Descripción del Campus -> CDF Localización del campus

-> **Seleccionar CDF Accesos Principales al Campus.**

✚ CDF Medios de Autoprotección -> **Seleccionar CDF Señalización de Evacuación.**

✚ CDF Medios de Autoprotección -> **Seleccionar CDF Extintores.**

✚ CDF Consigna de prevención -> CDF Incendios -> **Seleccionar CDF Extintores.**

✚ TDF Presentación -> **seleccionar TDF Hipermedia (xhtml).**

*No olvides guardar los cambios y comprobar que no hay errores. DPLfw valida automáticamente la configuración.*

• **Paso 4: Asignar valor a las variables.** En el modelo de configuración vamos a asignar a las variables que se muestran en la tabla (en la parte izquierda), los valores (*value*) mostrados en la parte derecha. Los pasos son: *Seleccionar la Variable -> Rellenar el campo Value con el valor que corresponde a la variable.*

Variables CDF: Identificación del titular	
<i>Razón Social_Titular</i>	Universitat Politècnica de València
<i>Emplazamiento_Titular</i>	Camino de Vera, S/N
<i>Localidad_Titular</i>	Valencia
<i>Código Postal_Titular</i>	46022
<i>Provincia_Titular</i>	Valencia
<i>Teléfono_Titular</i>	963 877 000
<i>Fax_Titular</i>	963 879 009
Variables Planes de Emergencia UPV	
<i>Empresa Del Plan</i>	Universitat Politècnica de València
<i>Emp.Recolectora De Información</i>	Universitat Politècnica de València
<i>Siglas o código</i>	1F

*No olvides guardar los cambios.*

• **Paso 5: Generar el workflow de creación del documento.** Tiene como objetivo generar el flujo de trabajo de la configuración realizada en el paso anterior. Es un paso intermedio, en el que el usuario final puede que no realice ninguna interacción, como ocurre en este caso.

• **Paso 6: Generar los recursos.** Se recuperan de forma automática los InfoElementos del Repositorio *DPLfw* como recursos (*Dita map* y los *Dita topics*) para la generación del documento final.

• **Paso 7: Generar el documento en formato xhtml.** Se genera el documento final en el formato indicado (en este caso en formato xhtml).

**Anota el tiempo que *DPLfw* ha tardado para generar el documento:**

\_\_\_\_\_.

• **Paso 8:** Ver el documento generado y comprobar sus contenidos. Para visualizarlo, debes buscarlo en la carpeta *out* que se encuentra dentro del directorio *Workspace\carpeta\_del\_proyecto\out*.

• **Paso 9:** Anotar la hora de finalización correspondiente al **Caso 2**, para el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

*Caso 3: Generación de un documento con criterios.* Se realizará una nueva configuración, en este caso para el edificio **3P** y se asignarán valores para el uso de los criterios de búsqueda y recuperación ya definidos. Se generará el documento en formato pdf.

• **Paso 1:** Anotar la hora de inicio del **Caso 3**, para reflejarlo en el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

• **Paso 2:** Crear una nueva configuración del modelo características Planes de Emergencia a la que llamaremos **3P**.

• **Paso 3:** Definir la configuración del documento. Se seleccionan las *CDFs* alternativas y opcionales que formarán parte del documento. En esta ocasión serán seis: *CDF Localización del edificio 3P*, *CDF Trabajos Eléctricos*, *CDF Extintores*, *CDF Amenaza de Bomba*, *CDF Durante un terremoto* y *CDF Después de un terremoto*, para las cuales se indica cómo localizarlas dentro de la estructura del árbol de características que presenta el modelo de configuración.

✚ *CDF* Descripción de la actividad y Del medio -> *CDF* Edificios -> *CDF* Localización Edificios -> **Seleccionar *CDF* 3P.**

✚ *CDF* Evaluación de Riesgos y Medidas Preventivas -> Propios -> **Seleccionar *CDF* Trabajos Eléctricos.**

✚ *CDF* Medios de Autoprotección -> **Seleccionar *CDF* Extintores.**

✚ *CDF* Cómo Actuar ante Emergencias -> **Seleccionar *CDF* Amenaza de bomba.**

✚ *CDF* Cómo Actuar ante Emergencias -> *CDF* Terremoto -> **Seleccionar *CDF* Durante un terremoto.**

✚ *CDF* Cómo Actuar ante Emergencia -> *CDF* Terremoto -> **Seleccionar *CDF* Después de un terremoto.**

✚ *CDF* Consignas de Prevención -> *CDF* Incendios -> **Seleccionar *CDF* Extintores.**

✚ *TDF* Presentación -> **seleccionar *TDF* papel.**

*No olvides guardar los cambios y comprobar que no hay errores. DPLfw valida automáticamente la configuración.*

- **Paso 4: Asignar valor a los criterios.** En el modelo de configuración vamos a asignar valores a los criterios de búsqueda y recuperación de *InfoElementos*. La parte izquierda de la tabla, muestra cómo localizar dichos criterios y la parte derecha el valor que se asignará al metadato para realizar la búsqueda y recuperación del *InfoElemento* del *Repositorio*.

Criterios	
Localización	Valor a introducir
CDF Descripción de la actividad y del medio -> CDF Edificios -> CDF Accesos -> <b>Seleccionar Criterio accesoEdificios.</b>	Keywords: <b>3P.</b>
CDF Descripción de la actividad y del medio -> CDF Edificios -> CDF Punto de Encuentro -> <b>Seleccionar Criterio PuntoDeEncuentro.</b>	Keywords: <b>3P.</b>

*No olvides guardar los cambios.*

- **Paso 5: Generar el workflow de creación del documento.** Tiene como objetivo generar el flujo de trabajo de la configuración realizada en el paso anterior. Es un paso intermedio, en el que el usuario final puede que no realice ninguna interacción, como ocurre en este caso.

- **Paso 6: Generar los recursos.** Se recuperan de forma automática los *InfoElementos* del *Repositorio DPLfw* como recursos (*Dita map* y los *Dita topics*) para la generación del documento final.

- **Paso 7: Generar el documento en formato pdf.** Se genera el documento final en el formato indicado (en este caso en formato pdf).

**Anota el tiempo que DPLfw ha tardado en generar el documento:**

\_\_\_\_\_.

- **Paso 8: Ver el documento generado y comprobar sus contenidos.** Para visualizarlo, debes buscarlo en la carpeta *out* que se encuentra dentro del directorio *Workspace\carpeta\_del\_proyecto\out*.

- **Paso 9:** Anotar la hora de finalización correspondiente al **Caso 3**, para el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

*Caso 4: Generación de un documento con soporte a datos variables y criterios.* Se realizará una nueva configuración para el Edificio **1F**, asignando valores a los datos variables y a los criterios. Se generará el documento en formato pdf.

- **Paso 1:** Anotar la hora de inicio del **Caso 4**, para reflejarlo en el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

- **Paso 2:** Crear una nueva configuración del modelo características Planes de Emergencia a la que llamaremos **Edificio1F**.

- **Paso 3: Definir la configuración del documento.** Se seleccionan las *CDFs* alternativas y opcionales que formarán parte del documento. En esta ocasión serán cuatro: *CDF Accesos Principales al Campus*, *CDF Localización del edificio 1F*, *CDF Señalización de Evacuación* y *CDF Extintores*, para las cuales se indica cómo localizarlas dentro de la estructura del árbol de características que presenta el modelo de configuración.

✚ *CDF* Descripción de la actividad y Del medio -> *CDF* Descripción del Campus -> *CDF* Localización del campus -> **Seleccionar *CDF* Accesos Principales al Campus.**

✚ *CDF* Descripción de la actividad y Del medio -> *CDF* Edificios -> *CDF* Localización Edificios -> **Seleccionar *CDF* 1F.**

✚ *CDF* Medios de Autoprotección -> **Seleccionar *CDF* Señalización de Evacuación.**

✚ *CDF* Medios de Autoprotección -> **Seleccionar *CDF* Extintores.**

✚ *CDF* Consignas de Prevención -> *CDF* incendios -> **Seleccionar *CDF* Extintores.**

✚ *TDF* Presentación -> **seleccionar *TDF* papel.**

*No olvides guardar los cambios y comprobar que no hay errores. DPLfw valida automáticamente la configuración.*

- **Paso 4: Asignar valor a las variables.** En el modelo de configuración vamos a asignar a las variables que se muestran en la tabla (en la parte izquierda), los valores (*value*) mostrados en la parte derecha.

Variables CDF: Identificación del titular	
<i>Razón Social_Titular</i>	Universitat Politècnica de València
<i>Emplazamiento_Titular</i>	Camino de Vera, S/N
<i>Localidad_Titular</i>	Valencia
<i>Código Postal_Titular</i>	46022
<i>Provincia_Titular</i>	Valencia
<i>Teléfono_Titular</i>	963 877 000
<i>Fax_Titular</i>	963 879 009
Variables CDF: Datos del Establecimiento	
<i>Nombre_Establecimiento</i>	Campus de Vera- Universitat Politècnica de València
<i>Emplazamiento_Establecimiento</i>	Camino de Vera, S/N
<i>Localidad_Establecimiento</i>	Valencia
<i>Código Postal_Establecimiento</i>	46022
<i>Provincia_Establecimiento</i>	Valencia
<i>Fax_Establecimiento</i>	963 879 009
<i>Teléfono_Establecimiento</i>	963 877 000
Variables Planes de Emergencia UPV	
<i>Empresa Del Plan</i>	Universitat Politècnica de València
<i>Emp.Recolectora De Información</i>	Universitat Politècnica de València
<i>Siglas o código</i>	1F

*No olvides guardar los cambios.*

• **Paso 5: Asignar valor a los criterios.** En el modelo de configuración a asignar valores a los criterios de búsqueda y recuperación de *InfoElementos*. la parte izquierda de la tabla, muestra cómo localizar dichos criterios y la parte derecha el valor que se asignará al metadato para realizar la búsqueda y recuperación del *InfoElemento* del *Repositorio*.

Criterios	
Localización	Valor a introducir
CDF Descripción de la actividad y del medio -> CDF Edificios -> CDF Accesos -> <b>Seleccionar Criterio accesoEdificios.</b>	Keywords: <b>1F.</b>
CDF Descripción de la actividad y del medio -> CDF Edificios -> CDF Punto de Encuentro -> <b>Seleccionar Criterio PuntoDeEncuentro).</b>	Keywords: <b>1F.</b>

*No olvides guardar los cambios.*

- **Paso 6: Generar el workflow de creación del documento.** Tiene como objetivo generar el flujo de trabajo de la configuración realizada en el paso anterior. Es un paso intermedio, en el que el usuario final puede que no realice ninguna interacción, como ocurre en este caso.

- **Paso 7: Generar los recursos.** Se recuperan de forma automática los *InfoElementos* del Repositorio *DPLfw* como recursos (*Dita map* y *Dita topics*) para la generación del documento final.

- **Paso 8: Generar el documento en formato pdf.** Se genera el documento final en el formato indicado (en este caso en formato pdf).

**Anota el tiempo que DPLfw ha tardado en generar el documento:**

\_\_\_\_\_.

- **Paso 9: Ver el documento generado y comprobar sus contenidos.** Para visualizarlo, debes buscarlo en la carpeta *out* que se encuentra dentro del directorio *Workspace\carpeta\_del\_proyecto\out*.

- **Paso 10:** Anotar la hora de finalización correspondiente al **Caso 4**, para el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

**DPLfw soporta múltiples participantes en la generación de un documento, con distintos permisos sobre los componentes del documento. Los siguientes casos ilustran dicho funcionamiento.**

## Caso 5: Creación de un modelo organizacional con usuarios

*definidos.* Se crearán unidades organizacionales junto con sus usuarios para que participen en la generación del documento.

• **Paso 1:** Anotar la hora de inicio del **Caso 5**, para reflejarlo en el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

• **Paso 2: Creación del modelo organizacional.** Se crearán usuarios y unidades organizacionales.

Los pasos son:

- ✦ Hacer clic en la opción **Windows**.
- ✦ Hacer clic en **Preferences**.
- ✦ Desplegar la opción **DPLfw**.
- ✦ Hacer clic en la opción **Credentials**.
- ✦ Hacer clic en la opción **Add y escoger el Repositorio (local)**.
- ✦ Hacer clic en la opción **Next**.
- ✦ Hacer clic en la opción **Finish**.
- ✦ En la opción **Active Manager** seleccionar el repositorio local.
- ✦ En la opción **Available Managers** seleccionar el **Repositorio**.
- ✦ Hacer clic en el botón "**open in editor -> Apply y luego ok.**"

En este punto se abre el editor del modelo organizacional, permitiendo así la creación de los usuarios y las unidades correspondientes.

- ✦ En la opción **New** de la pestaña **User** proceder a crear los usuarios correspondientes.
- ✦ En la opción **New** de la pestaña **Organizational Unit** proceder a crear las unidades correspondientes.

Los usuarios serán:

Usuarios	Login	Password
Director	director	director
Delegado	delegado	delegado
Asistente	asistente	asistente

(Ver Imagen 7).

Las unidades organizacionales con sus respectivos usuarios serán:

Unidades	Usuarios
Dirección de Autoprotección	<i>Director</i> (como manager)
Jefe de Emergencia	<i>Delegado</i> y <i>Asistente</i>

(Ver Imagen 8).

*No olvides guardar los cambios.*

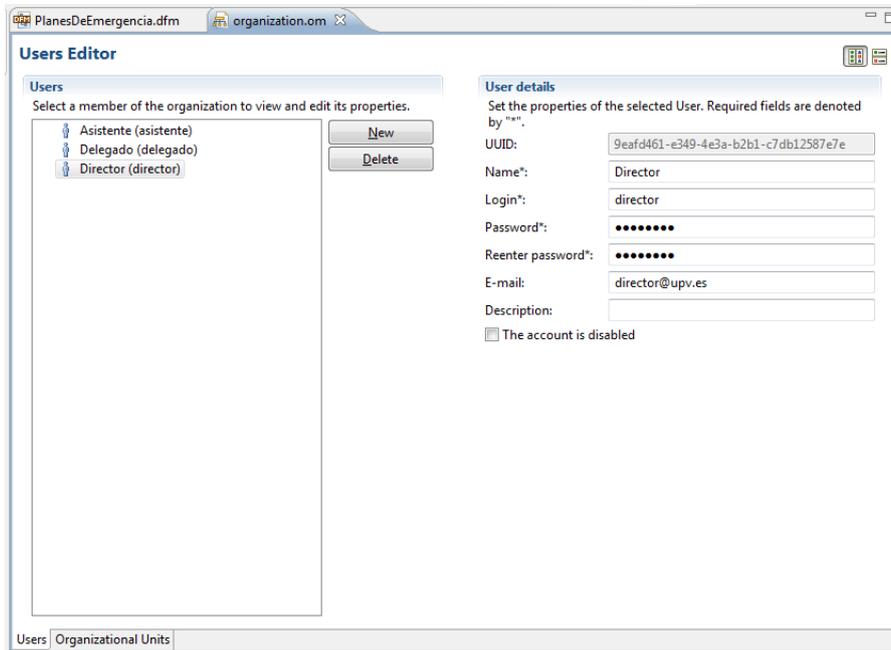


Imagen 7 - Creación de usuarios.

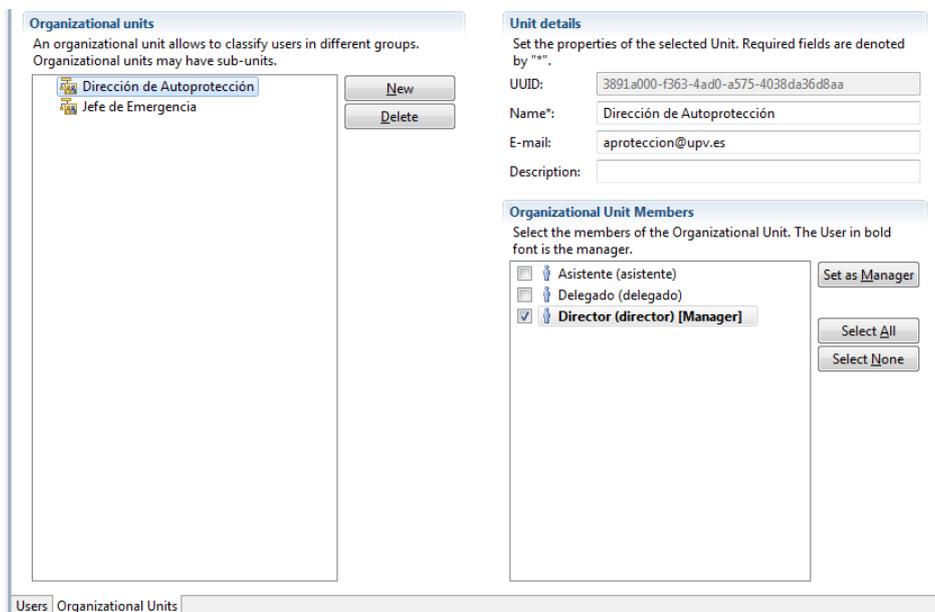


Imagen 8 - Creación de unidades y asignación de usuarios.

Este modelo se utilizará en el caso 6, para asignar permisos a los usuarios en la edición del documento, de acuerdo a su *workflow* de creación.

- **Paso 3:** Anotar la hora de finalización correspondiente al **Caso 5**, para el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

### *Caso 6: Asignación de permisos en la familia de documentos.*

Se asignarán permisos de acceso al documento a los usuarios creados anteriormente. Dicha asignación se realiza en el modelo de características ya definido en la fase de Ingeniería del Dominio.

- **Paso 1:** Anotar la hora de inicio del **Caso 6**, para reflejarlo en el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

- **Paso 2:** Abrir el modelo de características.

- **Paso 3: Asignación de permisos.** Se asignarán permisos de usuarios sobre una familia de documentos, los cuales serán :

- ✚ **Director:** *Responsable, Reader y Editor.*

- ✚ **Delegado:** *Editor y Reader.*

- ✚ **Asistente:** *Reader.*

Sobre las siguientes CDFs y sus sub-CDFs componentes, utilizando la opción de propagar a sus hijos (propagate to children):

- ✚ **CDF Introducción.**

- ✚ **CDF Medios de Autoprotección.**

- ✚ **CDF Consignas de Prevención.**

Los pasos son:

- ✚ *Seleccionar la CDF a la cual se le asignará el permiso.*

- ✚ *Hacer clic en la vista **Properties**.*

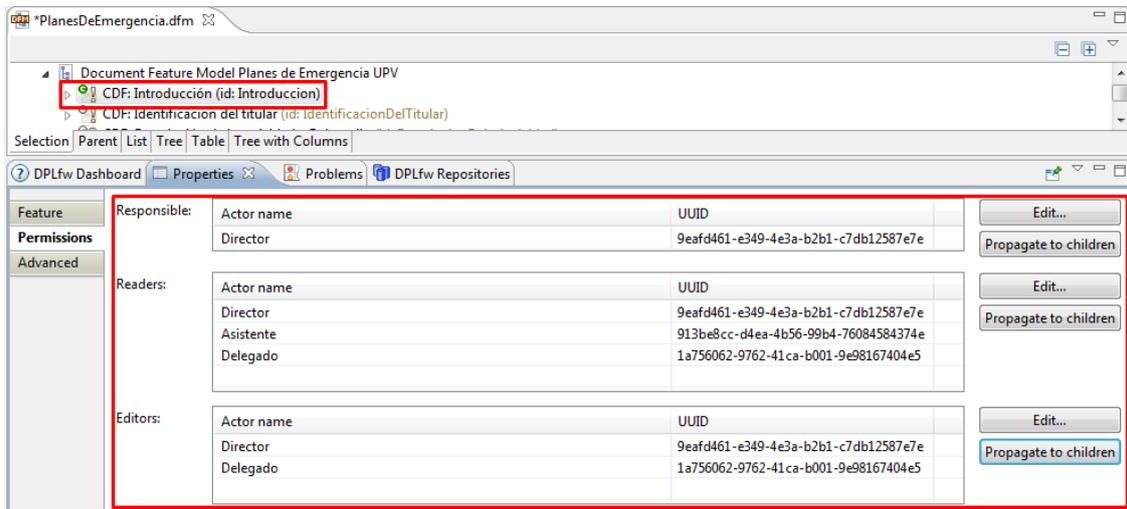
- ✚ *Hacer clic en la pestaña **Permissions**.*

- ✚ *Hacer clic en **Edit** (del **Responsable, Reader** o **Editor** dependiendo el permiso que se otorgará).*

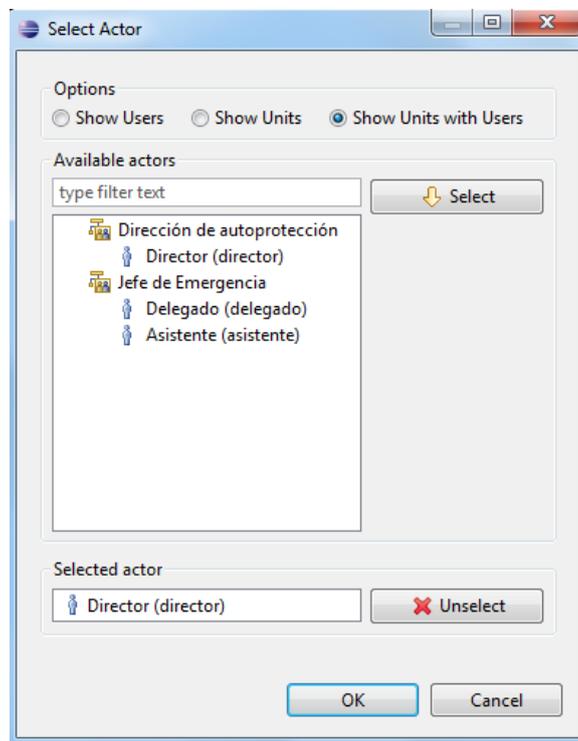
- ✚ *Hacer doble-clic sobre **usuario** o el **grupo de usuario** que se desea seleccionar (ver **Imagen 9** e **Imagen 10**). Recordar propagar a los hijos de las CDFs seleccionadas.*

**Nota :** si no se muestran los usuarios como aparece en la **Imagen 10** , hacer clic en Windows -> Preferences -> Desplegar DPLfw -> clic en credential -> clic en ok.

*No olvides guardar los cambios.*



**Imagen 9 - Asignación de permisos a las CDFs**



**Imagen 10 - Usuario asignado al rol.**

- **Paso 4:** Anotar la hora de finalización correspondiente al **Caso 6**, para el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

*Caso 7: Editor personalizado (rol editor).* Se realizará una nueva configuración para el edificio **1G** y se accederá al editor personalizado como **Director**.

- **Paso 1:** Anotar la hora de inicio del **Caso 7**, para reflejarlo en el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

- **Paso 2:** Crear una nueva configuración del modelo de características Planes de Emergencia a la que llamaremos **1G**.

- **Paso 3:** Definir la configuración del documento. Se seleccionan las *CDFs* alternativas y opcionales que formarán parte del documento. En esta ocasión serán tres: *CDF Señalización de Evacuación*, *CDF Extintores* y *CDF Amenaza de bomba*, para las cuales se indica cómo localizarlas dentro de la estructura del árbol de características que presenta el modelo de configuración.

✚ *CDF* Medios de Autoprotección -> **Seleccionar *CDF Señalización de Evacuación***.

✚ *CDF* Medios de Autoprotección -> **Seleccionar *CDF Extintores***.

✚ *CDF* Cómo Actuar ante Emergencia -> **Seleccionar *CDF Amenaza de bomba***.

✚ *CDF* Consignas de prevención -> *CDF* Incendios -> Seleccionar ***CDF Extintores***.

✚ *TDF* Presentación -> **Seleccionar *TDF* papel**.

*No olvides guardar los cambios y comprobar que no hay errores. DPLfw valida automáticamente la configuración.*

- **Paso 4:** Generar el workflow de creación del documento. En este caso, los participantes podrán acceder al editor personalizado para editar algunos contenidos según sus permisos.

- **Paso 5:** Abrir el editor personalizado. Se accederá con las credenciales del **Director** (usando su *login* y *password*).

Los pasos son: *Clic botón derecho sobre el workflow -> Open with -> Document Editor -> Introducir username y password (ver Imagen 11 e Imagen 12).*

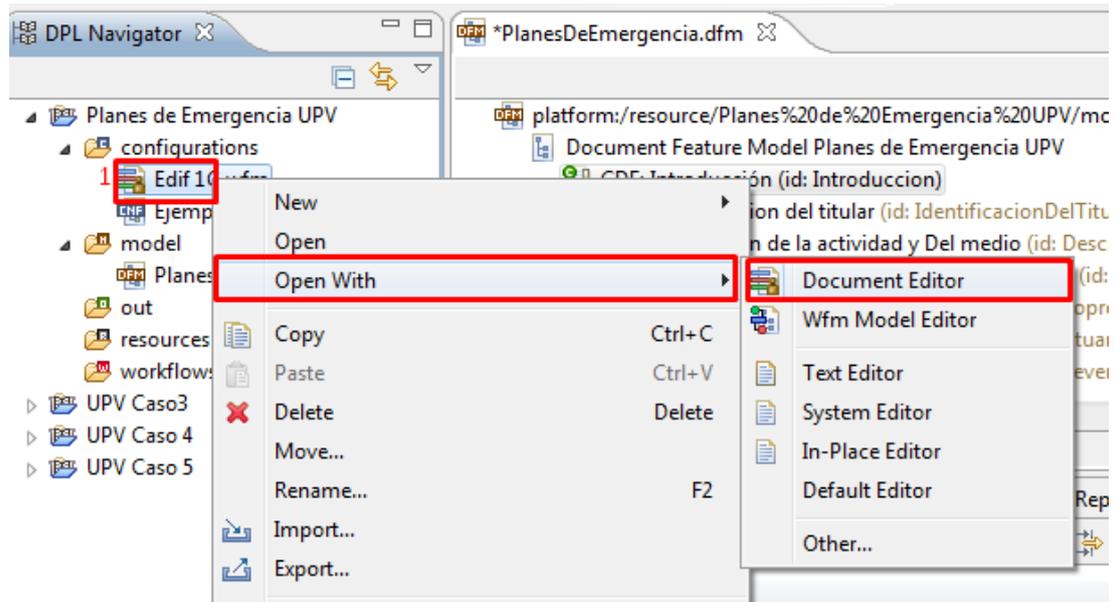


Imagen 11 - Acceder al editor personalizado.

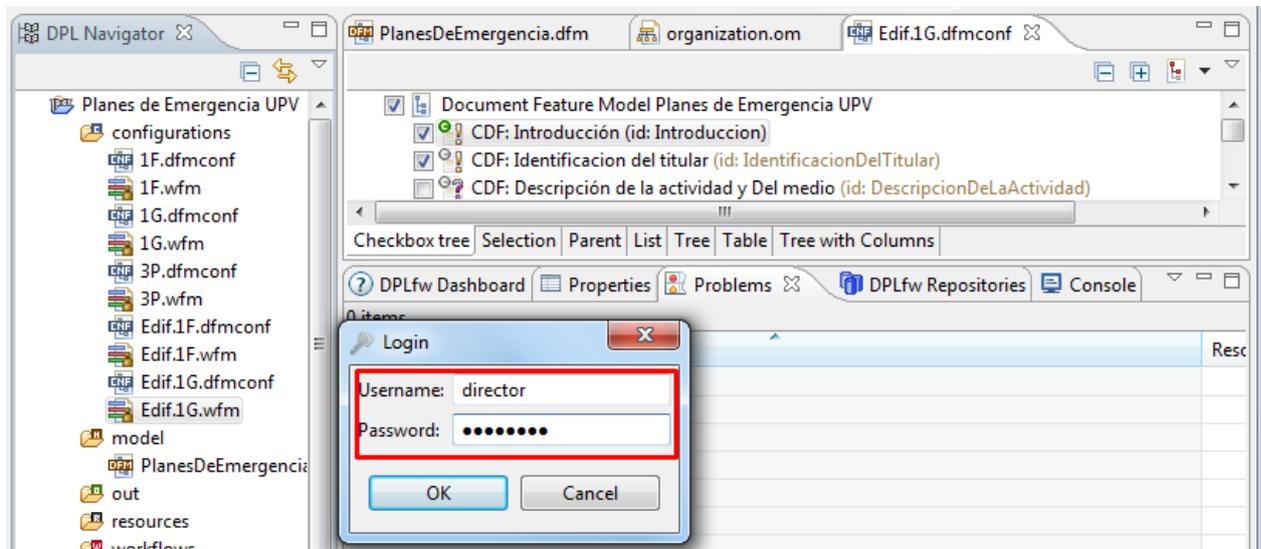


Imagen 12 - Loguearse al editor personalizado.

Al ingresar al editor, aparecerá una nueva ventana con los contenidos. Para editar los **Objetivos** que se encuentran dentro de la actividad **Introducción** existen dos formas que son:

Hacer clic en la pestaña **Document**, desplegar el **menú** y **seleccionar la CDF Objetivos** / Hacer clic en **Introducción** en la **pestaña** **Tareas para Director (Task for Director)** -> Seleccionar la CDF objetivos -> **Clic en Open in Editor**. (Ver Imagen 13).

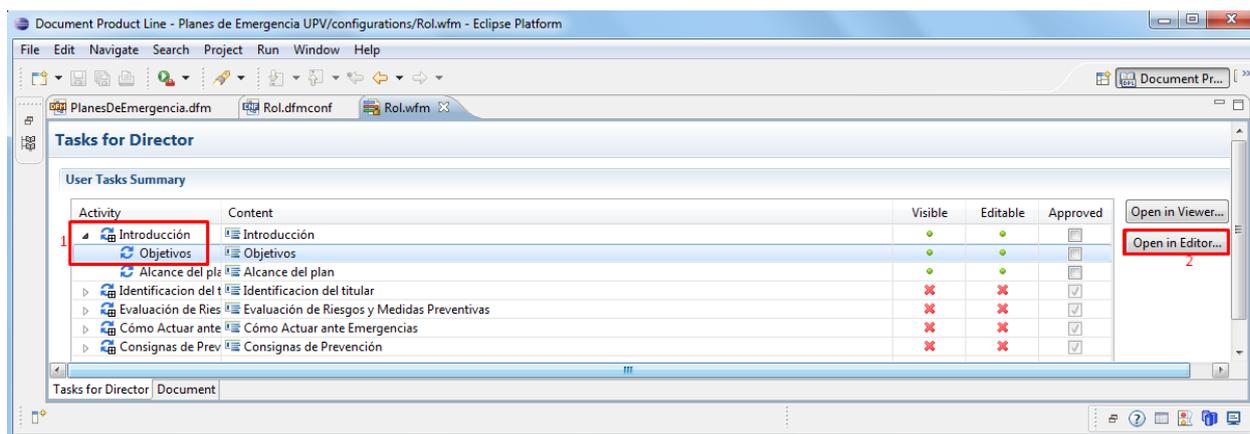


Imagen 13 - Abrir editor.

Se procederá a modificar la **CDF Objetivos** añadiendo el párrafo que se muestra debajo y se aprobará el documento (*haciendo clic en check box approved que se muestra en la pestaña de tareas. Ver la Imagen 13*) una vez haya sido modificado y se hayan guardado los cambios (ver Imagen 14).

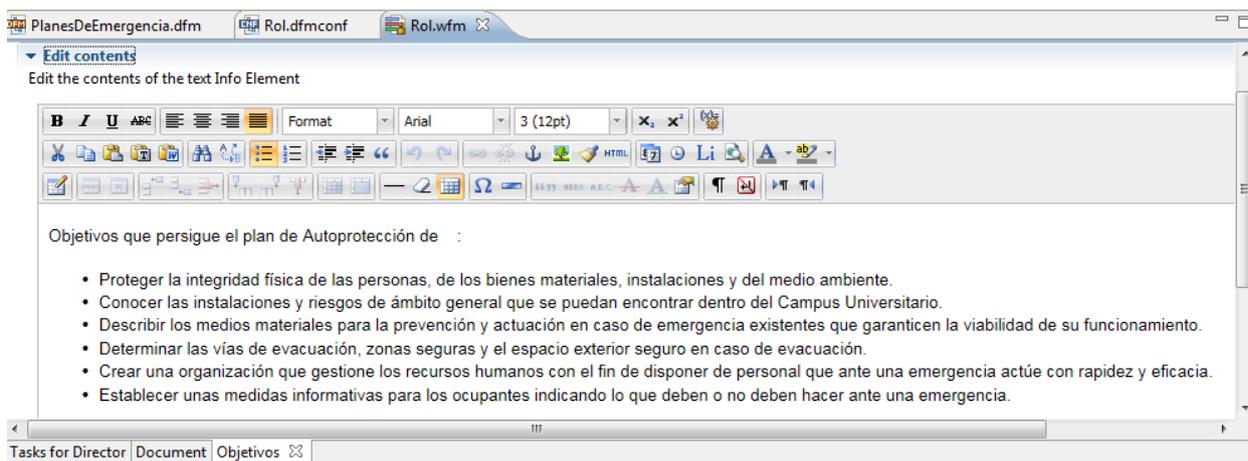


Imagen 14 – Editor.

### Párrafo:

Para la redacción del presente Plan de Autoprotección se ha utilizado la información aportada a Mazel Asistencia Industrial por parte del personal propio de la Universidad Politécnica de Valencia (Servicio Integrado de Prevención en Riesgos Laborales, Servicio de Mantenimiento y Servicio de Seguridad) así como de las diversas visitas realizadas al campus por parte de los técnicos de Mazel Asistencia Industrial para la toma de datos, recopilación de información y reuniones con la propiedad y los distintos departamentos involucrados.

*No olvides guardar los cambios.*

- **Paso 5: Generar los recursos.** Se recuperan de forma automática los *InfoElementos* del Repositorio *DPLfw* como recursos (*Dita map* y *Dita topics*) para la generación del documento final.

- **Paso 6: Generar el documento en formato pdf.** Se genera el documento final en el formato indicado (en este caso en formato pdf).

Anota el tiempo que *DPLfw* ha tardado en generar el documento:

\_\_\_\_\_.

- **Paso 7: Ver el documento generado y comprobar sus contenidos.** Para visualizarlo, debes buscarlo en la carpeta *out* que se encuentra dentro del directorio *Workspace\carpeta\_del\_proyecto\out*.

- **Paso 8:** Anotar la hora de finalización correspondiente al **Caso 7**, para el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

**Caso 8: Editor personalizado (rol lector).** El usuario *Asistente* se loguea al editor personalizado y puede explorar el documento, pero no puede modificar su contenido.

- **Paso 1:** Anotar la hora de inicio del **Caso 8**, para reflejarlo en el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

- **Paso 2: Acceder al editor personalizado.** Con el fin de comprobar la funcionalidad del editor personalizado, se accederá al mismo utilizando las credenciales de *asistente* y se procederá a verificar que únicamente tiene privilegio de lectura sobre las *CDFs* asignadas.

- **Paso 3:** Anotar la hora de finalización correspondiente al **Caso 8**, para el cuestionario de evaluación \_\_\_\_\_.

## Modelo de características

- Document Feature Model Planes de Emergencia UPV
  - CDF: Introducción (id: Introduccion)
    - CDF: Objetivos (id: Objetivos)
    - CDF: Alcance del plan (id: AlcanceDelPlan)
    - CDF: Legislación Aplicable (id: LegislacionAplicable)
  - CDF: Identificación del titular (id: IdentificacionDelTitular)
    - CDF: Datos del Titular (id: DatosDelTitular)
      - Variable: Razón Social\_Titular (value: undefined)
        - Reference Razón Social
      - Variable: Emplazamiento\_Titular (value: undefined)
        - Reference Emplazamiento
      - Variable: Localidad\_Titular (value: undefined)
        - Reference Localidad
      - Variable: Código Postal\_Titular (value: undefined)
        - Reference Código Postal
      - Variable: Provincia\_Titular (value: undefined)
        - Reference Provincia
      - Variable: Telefono\_Titular (value: undefined)
        - Reference Teléfono
      - Variable: Fax\_Titular (value: undefined)
        - Reference Fax
    - CDF: Datos del Establecimiento (id: DatosDelEstablecimiento\_1)
      - Variable: Nombre\_Establecimiento (value: undefined)
        - Reference Nombre
      - Variable: Emplazamiento\_Establecimiento (value: undefined)
        - Reference Emplazamiento
      - Variable: Localidad\_Establecimiento (value: undefined)
        - Reference Localidad
      - Variable: Código Postal\_Establecimiento (value: undefined)
        - Reference Código Postal
      - Variable: Fax\_Establecimiento (value: undefined)
        - Reference Fax
      - Variable: Teléfono\_Establecimiento (value: undefined)
        - Reference Teléfono
  - CDF: Descripción de la actividad y Del medio (id: DescripcionL)
    - CDF: Actividad Principal (id: ActividadPrincipal)
    - CDF: Actividades Subsidiarias (id: ActividadesSubsidiarias)
    - CDF: Períodos de Actividad (id: Periodos)
    - CDF: Instalaciones Peligrosas (id: InstalacionesPeligrosas)
    - CDF: Descripción del Campus (id: DescripcionDelCampus)
      - CDF: localización del campus (id: Localizacion)
      - CDF: Mapa Campus (id: MapaCampus)
      - CDF: Accesos Principales al Campus (id: Accesos)
    - CDF: Edificios (id: Edificios)
      - CDF: Localización Edificios (id: Localizacion\_1)
        - CDF: 1G (id: 1G)
        - CDF: 1F (id: 1F)
        - CDF: 3P (id: 3P)
      - CDF: Accesos (id: Accesos\_1)
        - Criteria: accesoEdificios
          - subject (value: Building)
          - keywords (value: )
      - CDF: Plano (id: Plano)
        - Criteria: unnamed
          - subject (value: Map)
          - keywords (value: )
      - CDF: Punto de Encuentro (id: PuntoDeEncuentro)
        - Criteria: PuntoDeEncuentro
          - keywords (value: undefined)
          - subject (value: Location)
    - CDF: Usuarios (id: Usuarios)
  - CDF: Evaluación de Riesgos y Medidas Preventivas (id: Evaluac

- CDF: Naturales/Externos (id: Naturales)
  - CDF: Inundación (id: Inundacion)
  - CDF: Sísmico (id: Sismico)
- CDF: Propios (id: Propios)
  - CDF: Incendio (id: Incendio)
  - CDF: Explosiones (id: Explosiones)
  - CDF: Productos Químicos (id: ProductosQuimicos)
  - CDF: Amenaza de Bomba (id: AmenazaDeBomba)
  - CDF: Circulación de vehículos (id: Accidentes)
  - CDF: Trabajos Eléctricos (id: ContactoElectrico)
    - CDF: Trabajos Eléctricos (id: ContactoElectrico)
  - CDF: Intoxicaciones (id: Intoxicaciones)
- CDF: Medios de Autoprotección (id: MediosDeAutoproteccion)
  - CDF: Señalización de Evacuación (id: SenalizacionDeEvacuac
  - CDF: Señales (id: Senales)
  - CDF: Instalación de Alumbrado de Emergencia (id: Instalac
  - CDF: Extintores (id: ExtintoresPortatiles)
  - CDF: Bocas de Incendio Equipadas (B.I.E.) (id: BocasDeIncen
  - CDF: Red de Rociadores automáticos de agua (id: RedDeRoc
  - CDF: Grupo Abastecimiento de agua contra incendios (id: G
- CDF: Cómo Actuar ante Emergencias (id: ComoActuarAnteEme)
  - CDF: Incendio (id: Incendio)
  - CDF: Explosiones (id: Explosiones\_1)
  - CDF: Inundaciones/Derrames (id: InundacionesDerrames)
  - CDF: Amenaza de bomba (id: AmenazaDeBomba)
  - CDF: Terremotos (id: Terremotos)
    - CDF: Durante un terremoto (id: DuranteUnTerremoto)
    - CDF: Después de un terremoto (id: DespuesDeUnTerrem
  - CDF: Productos Químicos (id: ProductosQuimicos\_1)
  - CDF: Trabajos Eléctricos (id: TrabajosElectricos)
- CDF: A nivel de Edificio (id: ANivelDeEdificio)
  - CDF: Jefe de Emergencia (id: JefeDeEmergencia\_2)
    - Criteria: Jefe y Equipo
      - subject (value: Emergency Operation Team)
      - keywords (value: undefined)
  - Variable: Teléfono Servicio de Mantenimiento (value: undefin)
    - Reference Telefono Servicio de Mantenimiento
  - Variable: Teléfono Servicio de Seguridad (value: undefined)
    - Reference Telefono Servicio de Seguridad
- CDF: Consignas de Prevención (id: ConsignasDePrevencion)
  - CDF: Generales (id: Generales)
  - CDF: Inundación (id: Inundacio\_1)
  - CDF: Tormenta (id: Tormenta)
  - CDF: Explosión (id: Explosion)
  - CDF: Incendios (id: Incendios)
    - CDF: Extintores (id: Extintores)
      - CDF: Partes de un Extintor (id: Partes de un Extintor)
      - CDF: Como manejar un Extintor (id: ComoManejarUnE
    - CDF: Pasos (id: Pasos)
      - CDF: Pasos (id: Pasos\_1)
    - CDF: Bocas de Incendios (id: BocasDeIncendios)
      - CDF: Pasos (id: Pasos\_1)
      - CDF: Manejo Bocas de Incendio (id: Imagen\_1)
- TDF: Presentación (id: Salida)
  - TDF: Hypermedia (id: Html)
  - TDF: Papel (id: Pdf)
- Variable: EmpresaDelPlan (value: undefined)
  - Reference Nombre\_Institucion
- Variable: Emp.RecolectoraDelInfo (value: undefined)
  - Reference Nombre
- Variable: Siglas o codigo (value: undefined)
  - Reference Codigo del Edificio

*Anexo II: Manual de Usuario*

## *Tabla de contenido*

1 Ingeniería de la Aplicación .....	2
1.1 Configuración del documento .....	2
1.1.1 Asignando valor a los datos variables.....	5
1.1.2 Asignando valor a los criterios de búsqueda y recuperación dinámica de InfoElementos. ....	6
1.2 Generación del flujo de trabajo para la creación del documento (Workflow) ...	8
1.2.1 Editor del modelo de <i>workflow</i> .....	10
1.2.2 Editor de documento.....	11
1.3 Generación del documento final .....	14
2. Modelo organizacional .....	18
2.1 Definiendo usuarios .....	18
2.2 Definiendo unidades organizacionales.....	20
2.3 Asignación de permisos a las unidades o usuario específico .....	21

# 1 Ingeniería de la Aplicación

El proceso de la Ingeniería de la Aplicación se encarga de la configuración, y generación final de los documentos personalizados. Consta de distintos pasos: seleccionar los puntos de variabilidad a incluir en el documento, recuperar los componentes de documento (*InfoElementos*) almacenados en el *Repositorio*, que los usuarios participantes puedan editar los documentos según sus privilegios, y por último, la generación del documento final.

## 1.1 Configuración del documento

Las configuraciones se definen utilizando el *Editor de Configuraciones*, el cual guía la caracterización de un documento específico, es decir, que permite al ingeniero de documento seleccionar los puntos de variabilidad definidos en la familia de documentos, es decir, seleccionar las características opcionales y/o alternativas a incluir en el documento (tanto *CDFs* como *TDFs*); mientras que las características obligatorias se añaden automáticamente. Por otra parte, el *Editor de Configuraciones* valida automáticamente la configuración, de acuerdo a las restricciones definidas en la familia de documentos.

- Los pasos para realizar la configuración de un nuevo documento son los siguientes:

- ✓ *Hacer clic botón derecho en la carpeta model -> New -> Document Configuration (ver [Imagen 1](#)).*
- ✓ *Seleccionar el proyecto (ver [Imagen 2](#)).*
- ✓ *Hacer clic en la opción Next.*
- ✓ *Asignar nombre a la configuración (ver [Imagen 3](#)).*
- ✓ *Hacer clic en la opción Finish.*

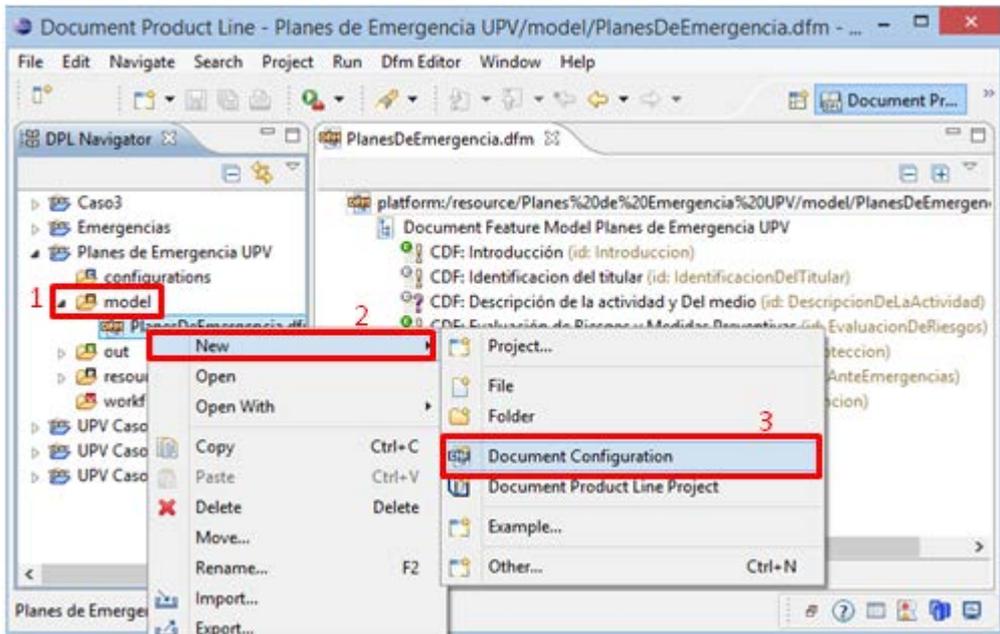


Imagen 15- Configuración de un documento.

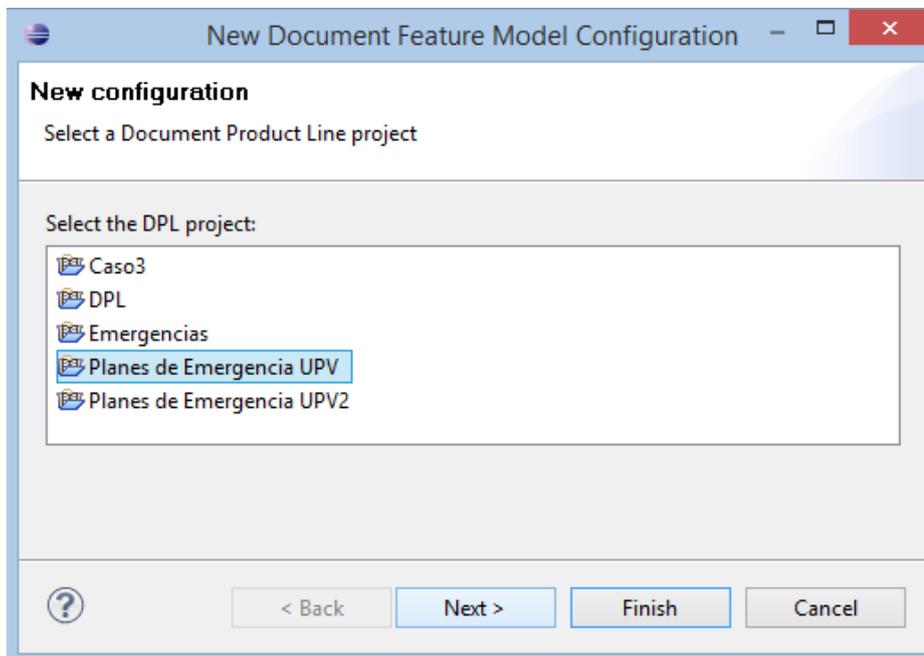
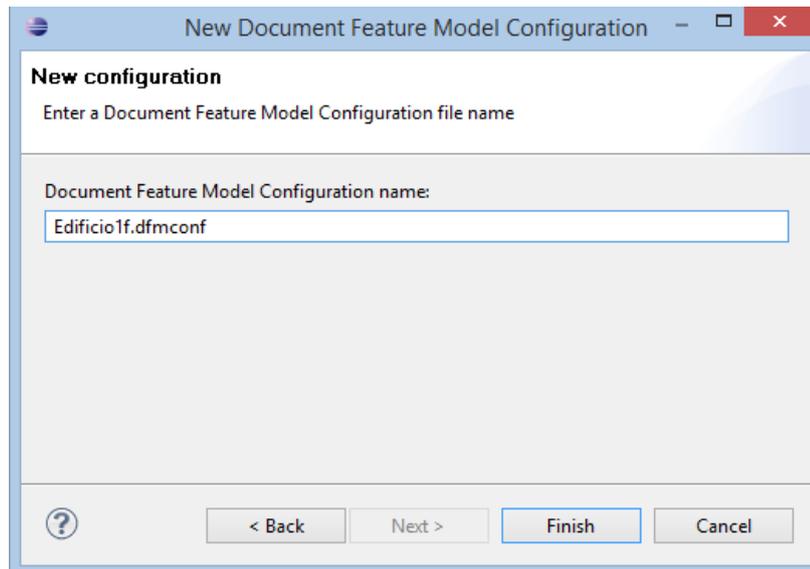
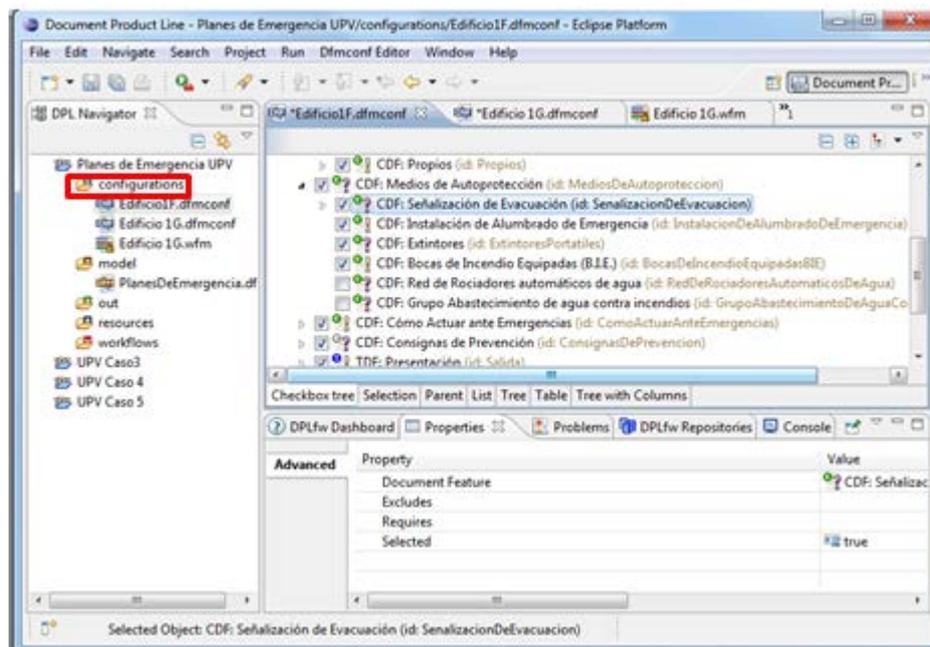


Imagen 16 - Seleccionar el proyecto.



**Imagen 17 - Nombre del modelo de configuración.**

En la carpeta “*configurations*” de la pestaña *DPL Navigator*, se puede observar la nueva configuración creada (*Edificio1F.dfmconf*). El modelo de configuración se muestra en la parte derecha de la [Imagen 4](#), donde el ingeniero de documentos seleccionará los puntos de variabilidad que se incluirán en el documento final.



**Imagen 18 - Selección de las características opcionales.**

### 1.1.1 Asignando valor a los datos variables

En caso de que las características de contenido (CDFs) seleccionadas en la configuración contengan variables, el ingeniero del documento debe introducir su valor para el documento a generar.

- Los pasos a realizar para asignar un valor a una variable son:
  - ✓ *Abrir el documento de configuración.*
  - ✓ *Seleccionar la Variable.*
  - ✓ *En la pestaña de Properties, rellenar el campo Value con el valor que corresponde a la variable (ver [Imagen 5](#)).*

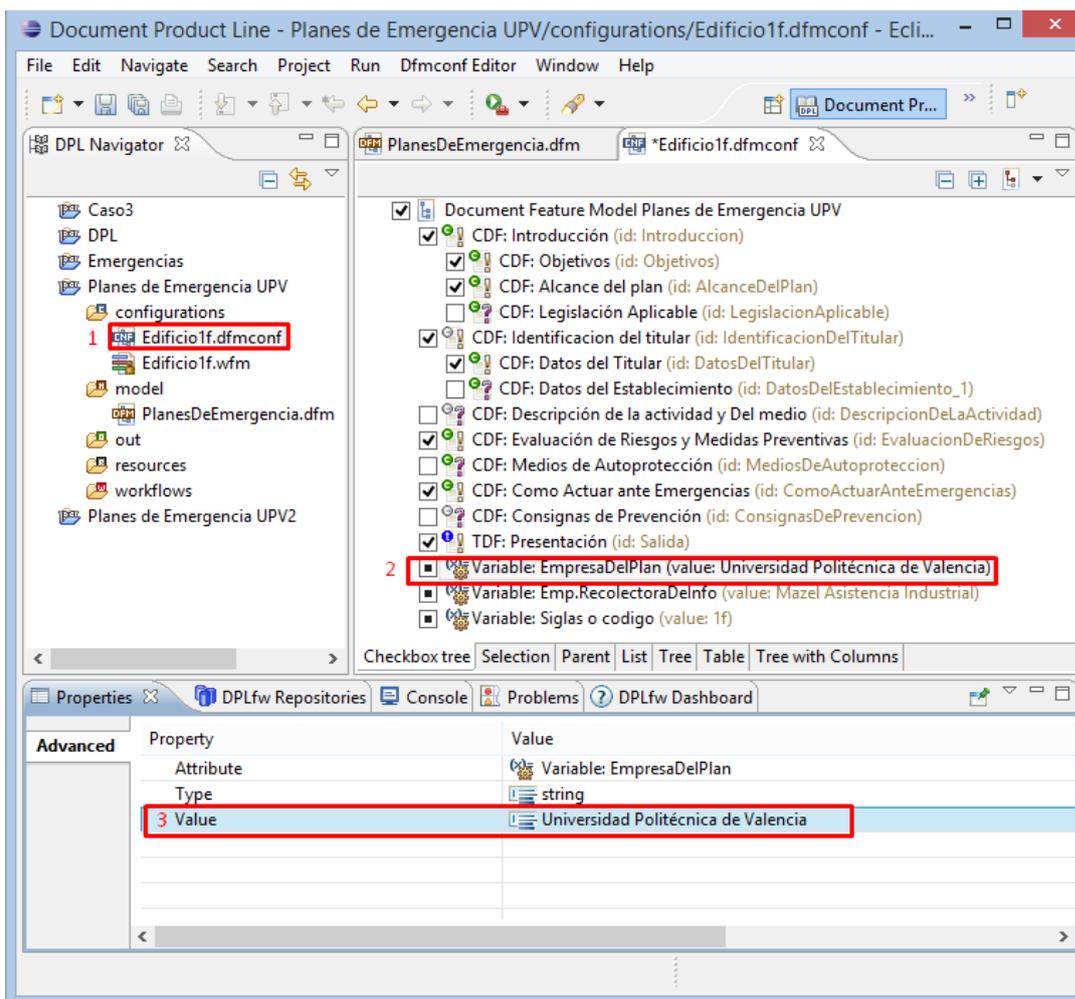


Imagen 19 - Configuración de variables.

## 1.1.2 Asignando valor a los criterios de búsqueda y recuperación dinámica de *InfoElementos*.

La definición de criterios de búsqueda asociados a una *CDF* permite que dicha *CDF* no tenga enlazado un *InfoElemento* al definir la familia de documentos, sino que se realice una búsqueda del mismo en tiempo de configuración, de acuerdo a los valores introducidos.

Por lo tanto, en caso de que las características de contenido (*CDFs*) seleccionadas en la configuración contengan criterios de búsqueda definidos, el ingeniero del documento debe introducir los valores que faltan para que se puedan realizar las búsquedas de los *InfoElementos* candidatos y su enlace con la *CDF* correspondiente.

Este proceso requiere de dos partes, en primer lugar asignar valores a los criterios en el modelo de configuración, y en segundo lugar, que se realice la búsqueda de *InfoElementos* candidatos en el *Repositorio* y el ingeniero de documentos asigne uno de ellos a la *CDF*.

- Para asignar valor a un criterio se debe hacer lo siguiente:

✓ *En el documento de configuración -> Seleccionar el Criterio que no tiene valor asignado.*

✓ *En la vista Properties, pestaña Advanced -> Asignar el valor para realizar la búsqueda (ver [Imagen 6](#)).*

- Para localizar los *InfoElementos* candidatos en el *Repositorio* los pasos son:

✓ *En el documento de configuración -> Seleccionar "Criteria", que contendrá los criterios de búsqueda.*

✓ *En la vista Properties, pestaña Criterion -> Hacer clic en Edit para asignar el InfoElemento candidato.*

✓ *Seleccionar el Repositorio en el que se va a realizar la búsqueda.*

✓ *Hacer clic en la opción Next. (ver [Imagen 7](#)).*

✓ *Hacer clic en la opción search.*

✓ Seleccionar el InfoElemento deseado de entre los recuperados (puede haber cero, uno o varios InfoElementos que cumpla los criterios de búsqueda) (ver [Imagen 8](#)).

✓ Hacer clic en Finish.

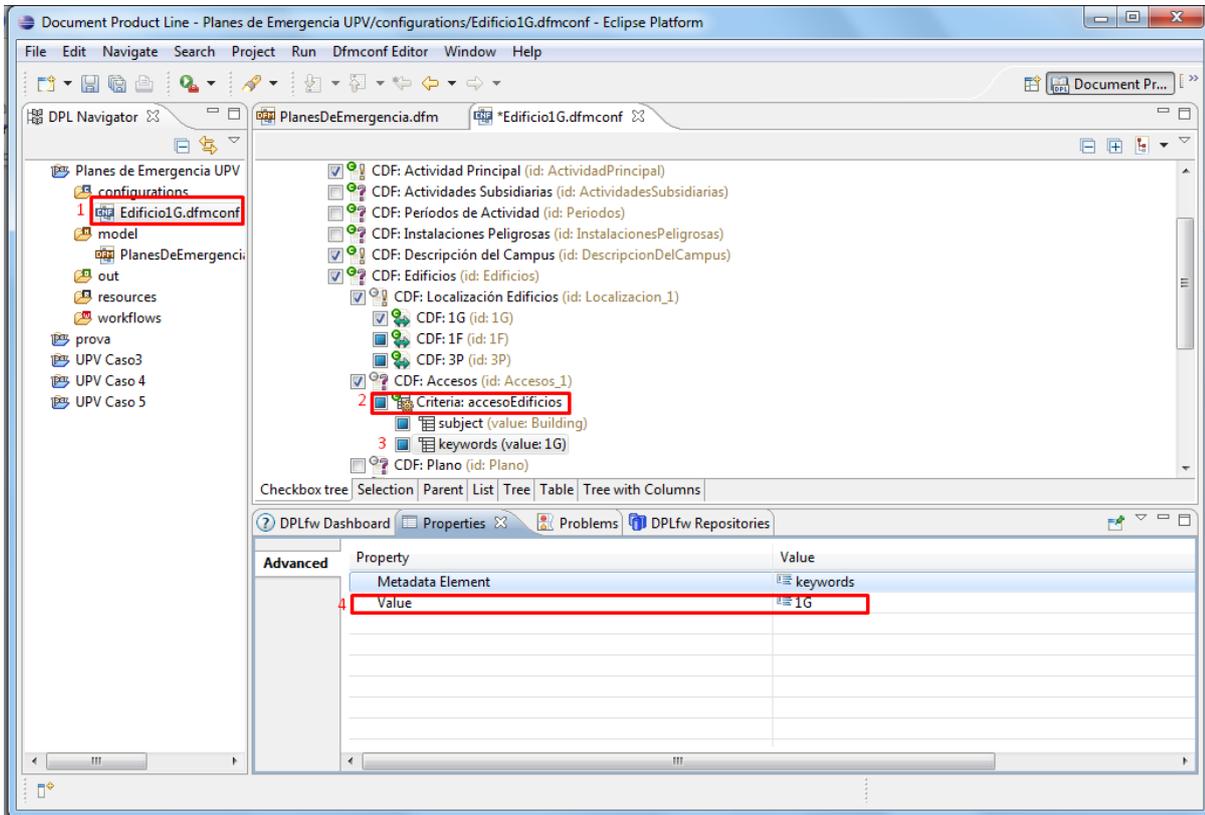


Imagen 20 - Asignación de valor a los criterios.

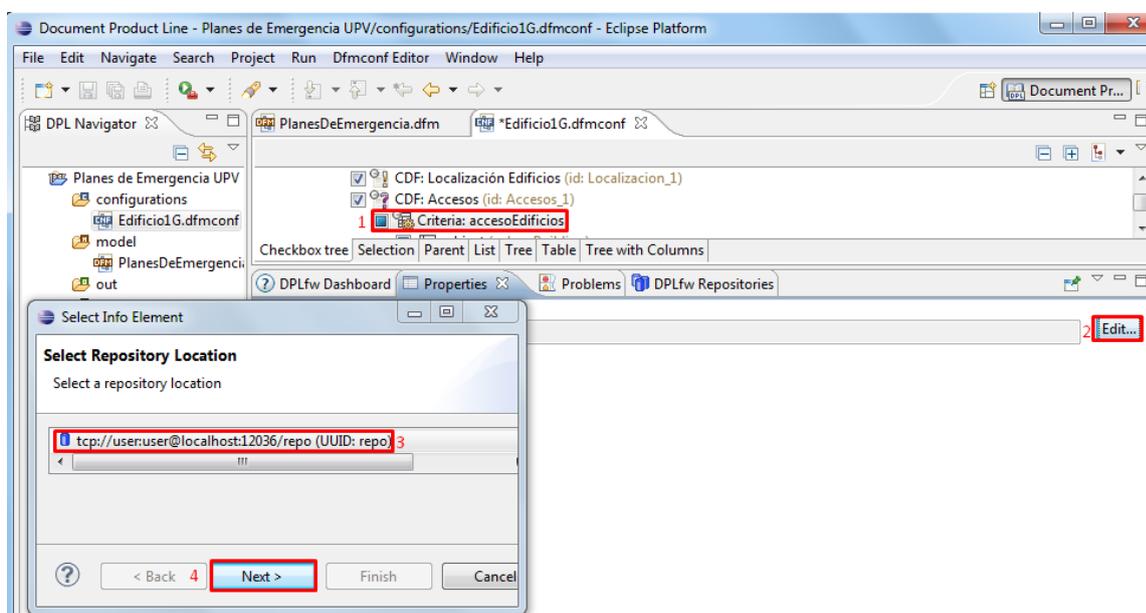


Imagen 21 - Selección del Repositorio para la búsqueda de InfoElementos.

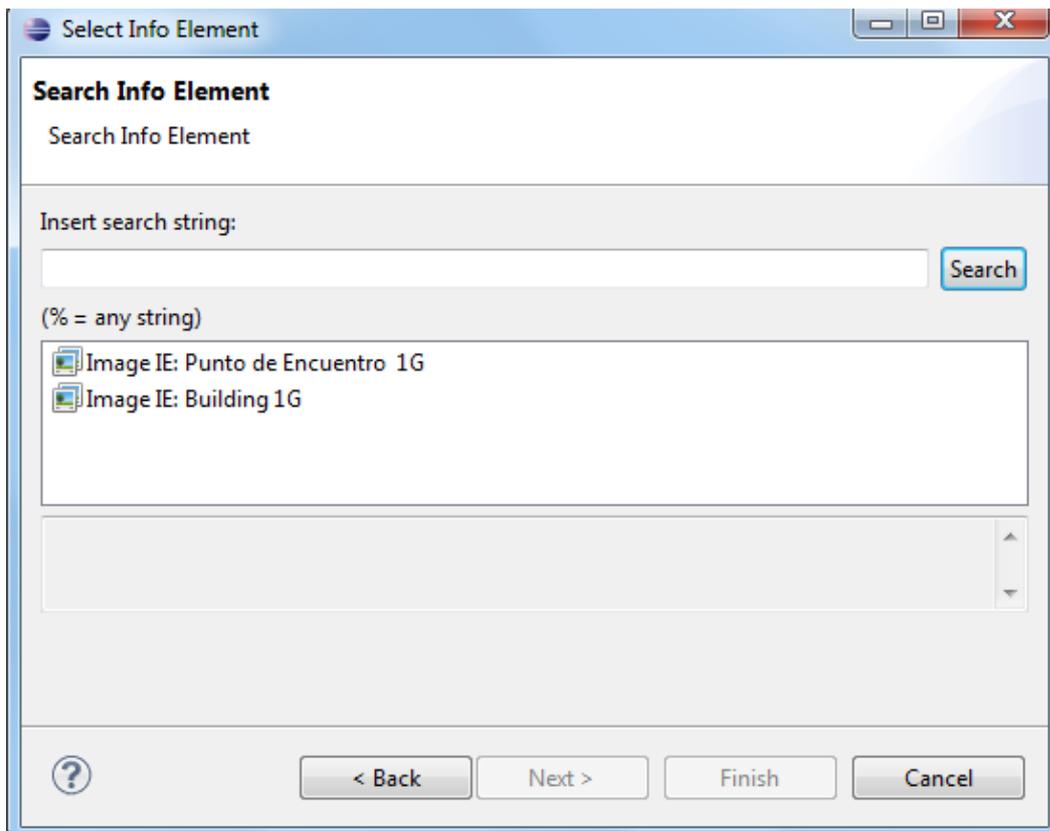


Imagen 22 - Selección del InfoElemento candidato que se asociará a la CDF.

## 1.2 Generación del flujo de trabajo para la creación del documento (*Workflow*)

Dada una configuración de documento, *DPLfw* puede funcionar de dos formas en el proceso de creación del documento:

- Un único participante, en este caso, el ingeniero de documentos.
- Múltiples participantes en la generación del documento y cada uno de ellos con distintos permisos de edición sobre los diferentes componentes del mismo (los *InfoElementos*). Para ello, se requiere que se defina un modelo organizacional y que se asignen los permisos de cada participante sobre cada *CDF* definida en la familia de documentos, que se explica con detalle en el apartado 1.

En ambos casos, *DPLfw* genera de manera automática un flujo de trabajo para la creación del documento, permitiendo el acceso a un editor personalizado para realizar tareas de edición sobre los contenidos que formarán parte del documento (*InfoElementos*) antes de su generación final.

- Pasos para generar el *workflow*:

✓ Hacer clic botón derecho sobre el documento de configuración -> Seleccionar DPLfw -> Generate WFM (Ver [Imagen 9](#)).

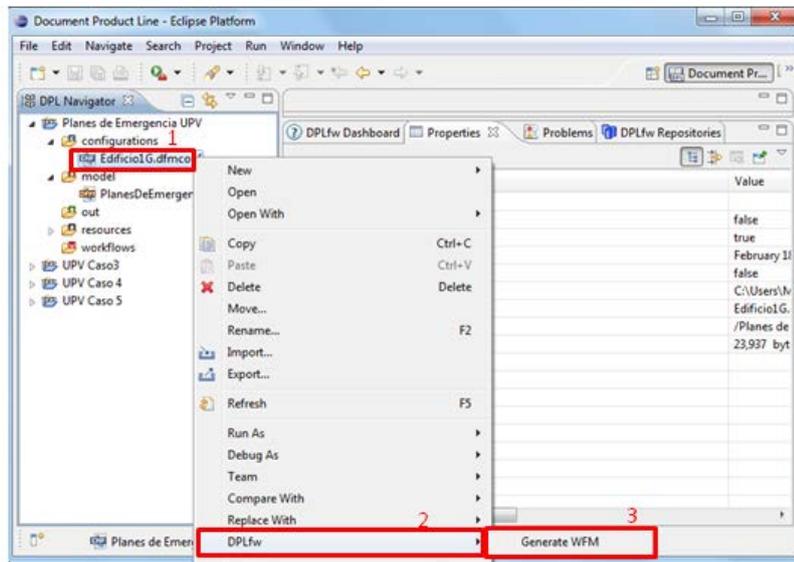


Imagen 23 - Generando el *workflow*.

El *workflow* generado se puede abrir con dos editores distintos (ver [Imagen 10](#)).

- ✓ Editor del modelo de *workflow*.
- ✓ Editor del documento.

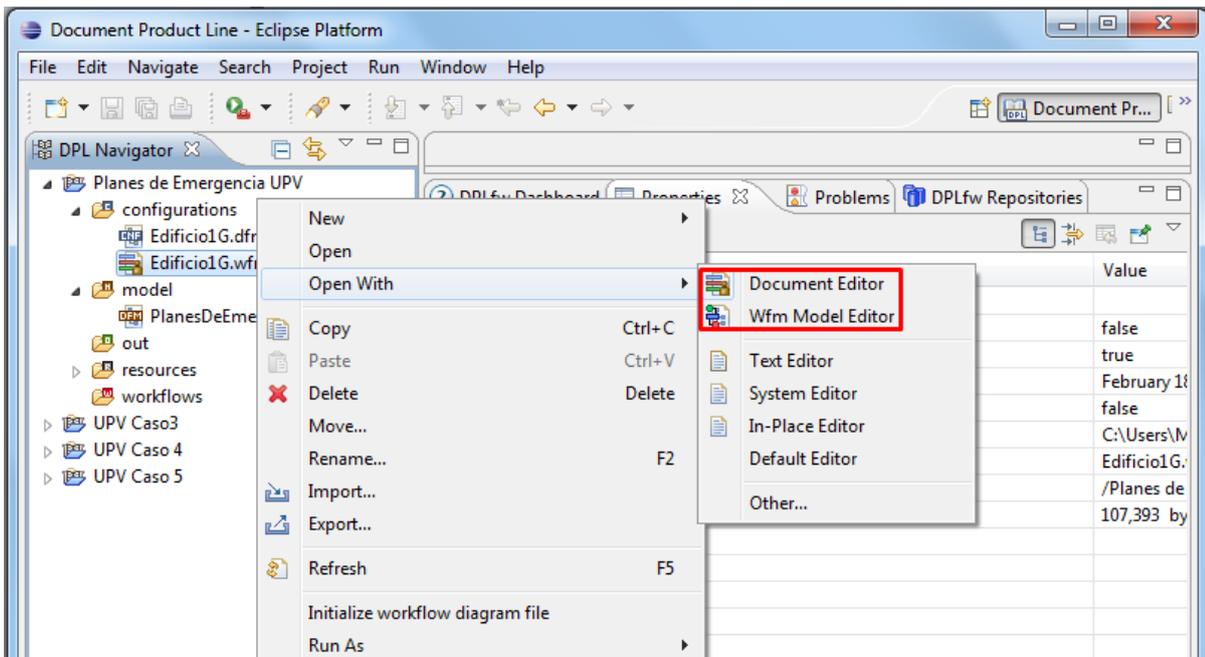


Imagen 24 - Editor de documento y editor de workflow.

### 1.2.1 Editor del modelo de *workflow*

Permite visualizar el *workflow* generado de acuerdo a la configuración. Se muestra un proceso formado por un conjunto de subprocessos y actividades, una por cada *CDF* de la configuración (ver [Imagen 11](#)).

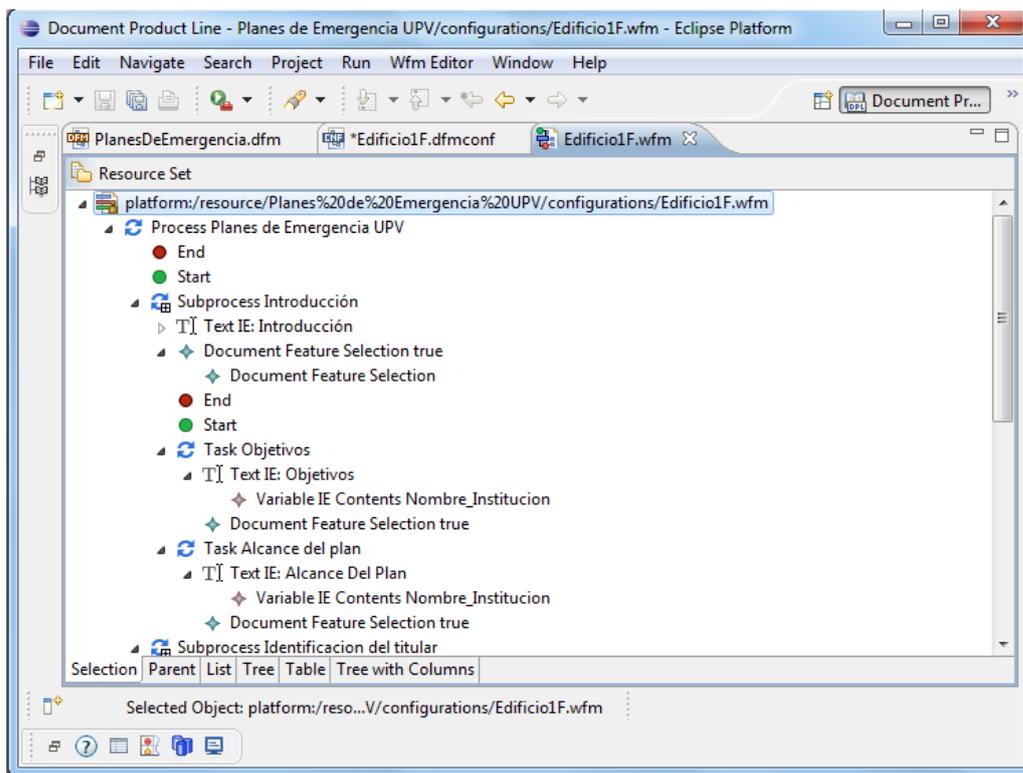


Imagen 25 - Vista editor de workflow.

En el caso de tener múltiples participantes, también se mostrarán los actores o usuarios que intervienen en las mismas, de acuerdo a sus permisos. (Ver [Imagen 12](#)).

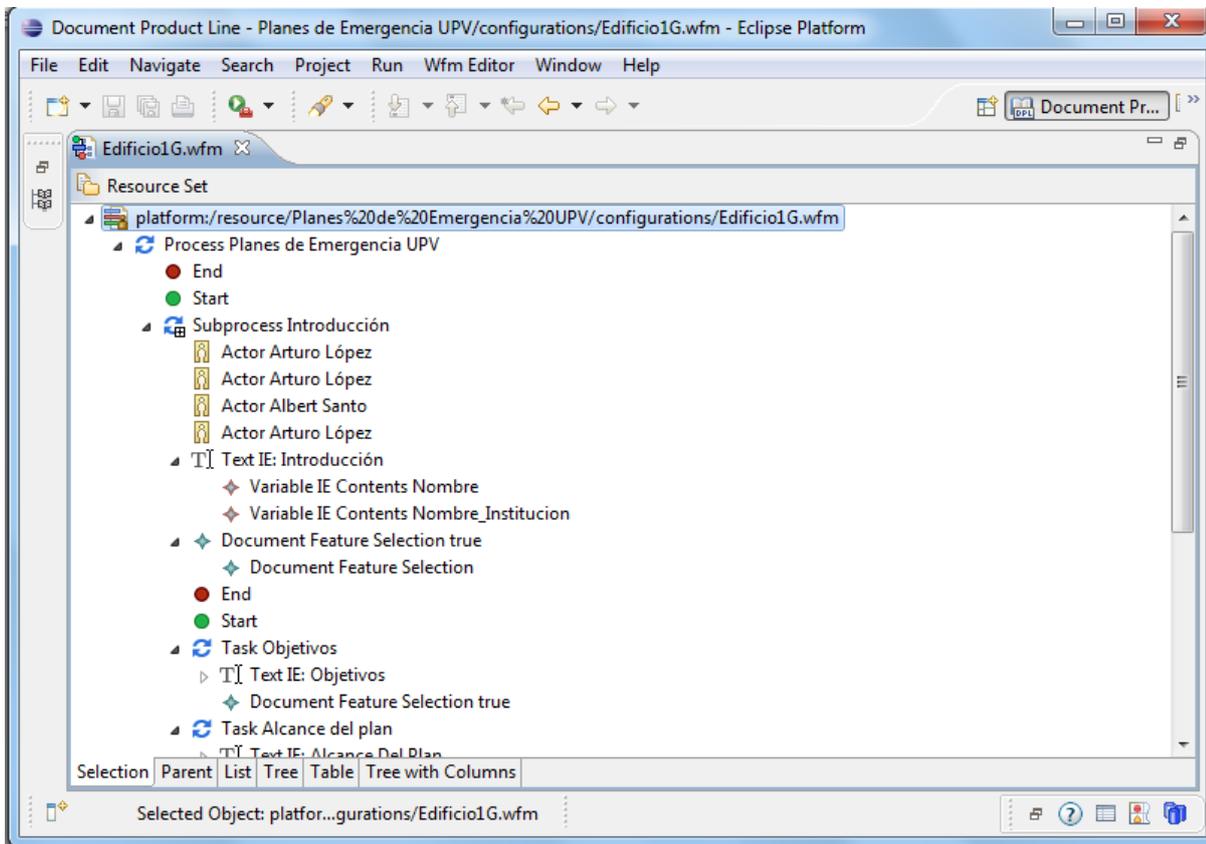


Imagen 26 - Vista editor de workflow con actores.

## 1.2.2 Editor de documento

Permite abrir el editor personalizado por cada usuario que participa en la generación del documento. Presenta vistas específicas al usuario de acuerdo al permiso otorgado en el modelo de características, al definir la familia de documentos. Por lo tanto, controlará los privilegios de los usuarios con respecto al contenido del documento, podrán leer, editar o aprobar los contenidos de los *InfoElementos* que componen el documento.

La [Imagen 13](#) e [Imagen 14](#), muestran la vista del editor personalizado. Claramente, se puede observar en la imagen 13, las actividades sobre las que el usuario Albert tiene permisos de sólo lectura, por lo que no podrá editar ni aprobar el contenido del documento. La imagen muestra dos pestañas que son:

- **Task:** Muestra las distintas tareas que se relacionan con el usuario y su permiso (*Visible, Editable, Approved*). Ver [Imagen 13](#).
- **Document:** Permite al usuario la edición o sólo lectura del contenido de acuerdo a su permiso. Ver [Imagen 13](#).

Además, contiene dos opciones que son:

- **Open in Viewer:** Permite visualizar el contenido.
- **Open in Editor:** Como su nombre lo indica, permite editar el documento.

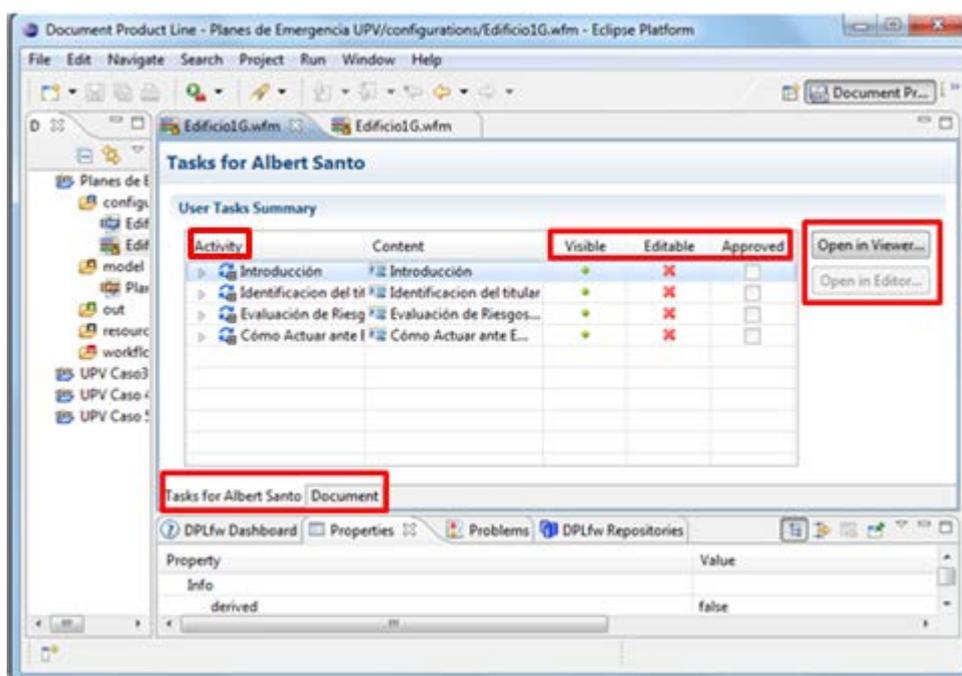


Imagen 27 - Lista de tareas del usuario Albert (lector).

La [Imagen 14](#), permite visualizar las tareas y permisos del usuario Arturo, el cual posee rol de responsable, es decir, que a pesar de leer y editar el contenido, es el encargado de aprobar el mismo. Es importante destacar que sólo se puede tener un usuario con el rol de responsable; mientras que como lectores y editores puede existir más de uno, lo que permite que otros usuarios puedan contribuir con el contenido.

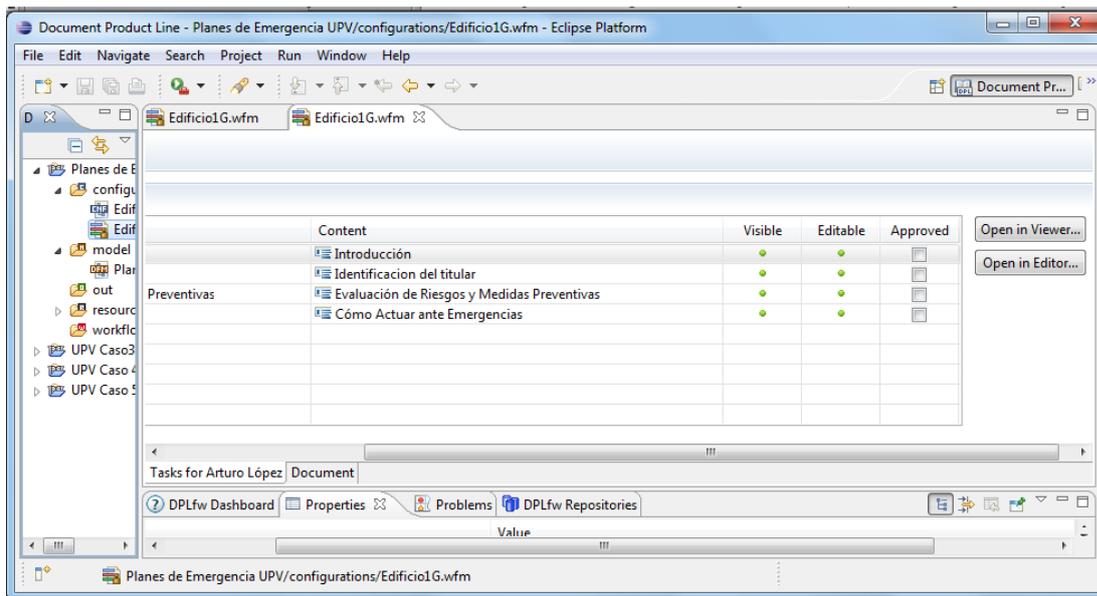


Imagen 28 - Lista de tareas del usuario Arturo (editor).

En la [Imagen 15](#), se muestra un ejemplo al ingresar al editor como lector. En esta ocasión, el usuario Albert, el cual al hacer clic en la pestaña Document y seleccionar el contenido “Cómo Actuar ante Emergencia” tiene permiso sólo de lectura.

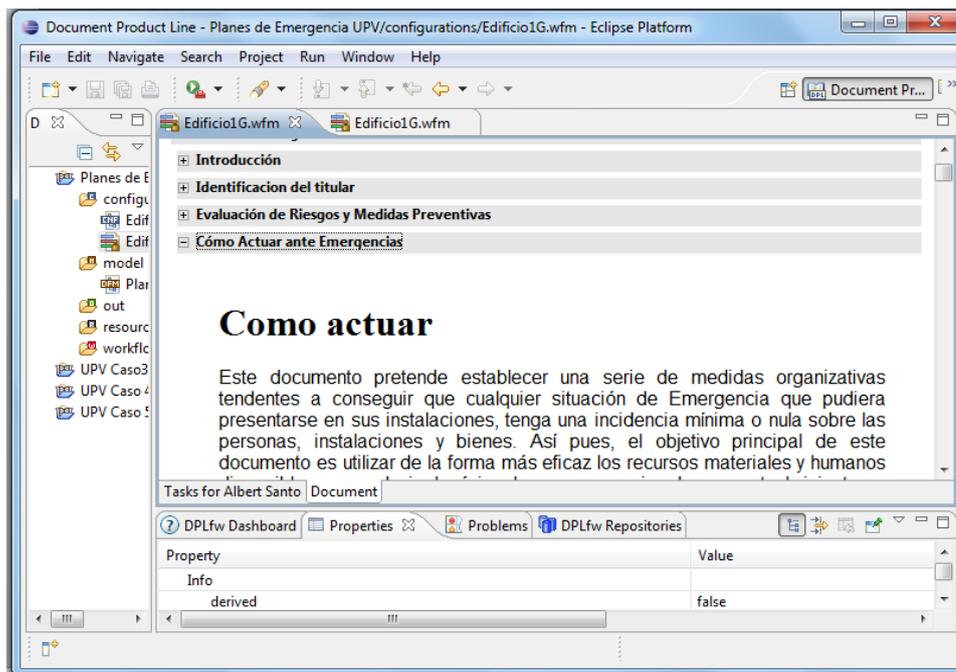


Imagen 29 - Editor de documento personalizado para usuario Albert (sólo lectura).

En la [Imagen 16](#) se muestra un ejemplo al ingresar al editor personalizado con rol de editor. En esta ocasión, el usuario Arturo, el cual al hacer clic en la pestaña Document y seleccionar el contenido “Objetivos” tiene permiso para

editar, leer y aprobar el contenido (*haciendo clic en check box approved que se muestra en la pestaña de tareas. Ver la [Imagen 14](#)*).

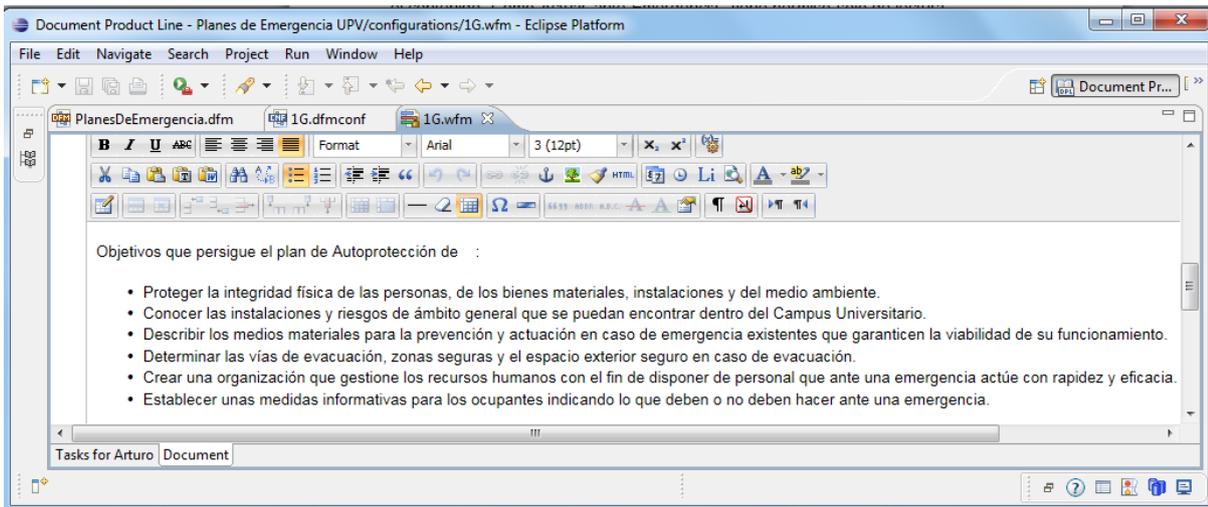


Imagen 30 - Editor de documento personalizado para usuario Arturo (editor).

### 1.3 Generación del documento final

Es el documento resultante de la configuración realizada y en el formato especificado (impreso, hipermedia, etc) por el ingeniero de documentos.

Para generar el documento final los pasos son:

- ✓ *Hacer clic botón derecho sobre el workflow.*
- ✓ *Seleccionar la opción DPLfw.*
- ✓ *Seleccionar la opción Generate Dita resources [Imagen 17](#).*

Seleccionando esta última opción, se podrán recuperar u obtener los *InfoElementos* del *Repositorio* que son el *Dita map* y los *Dita topics* para la generación automática del documento final.

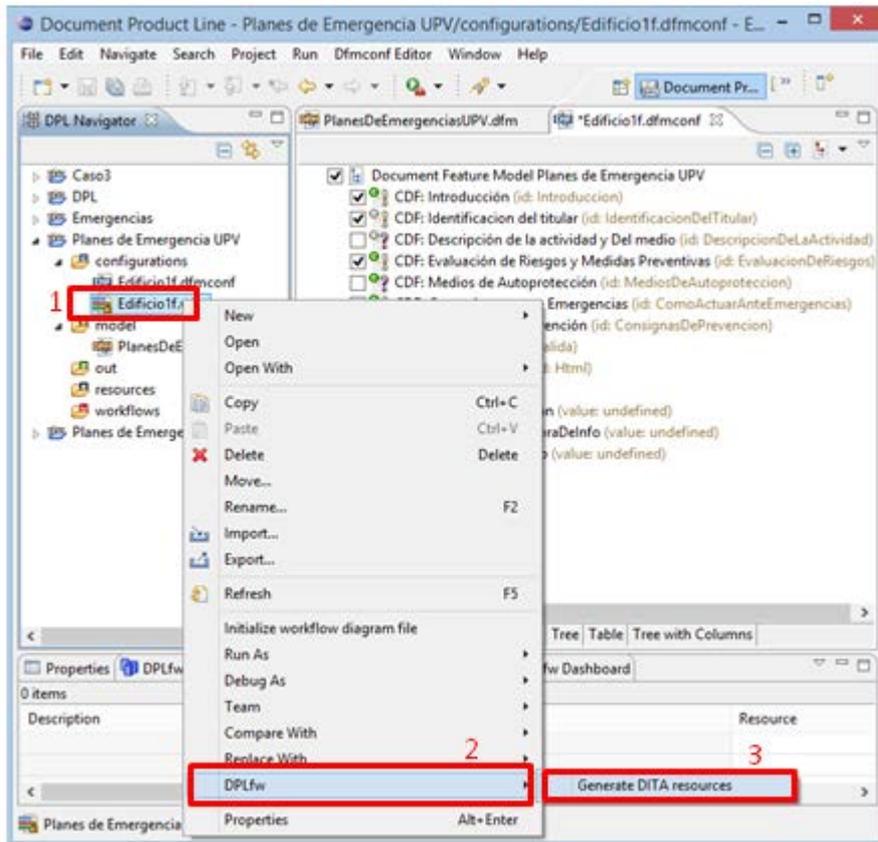


Imagen 31 – Generando los recursos del documento.

Al hacer clic en la carpeta “resources” se observa que se ha generado el *Ditamap* de manera automática. Ver [Imagen 18](#).

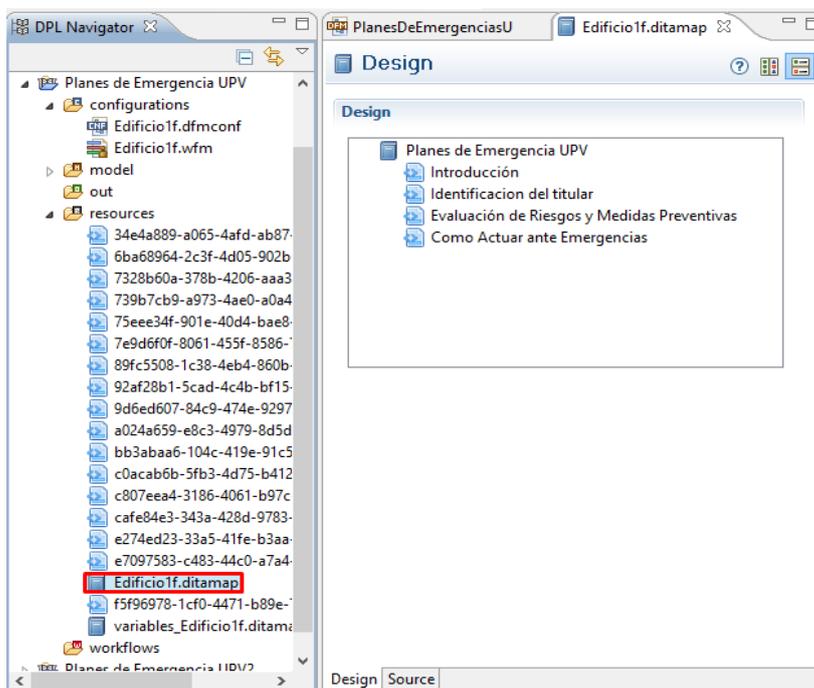


Imagen 32 – Ditamap.

Una vez completados los pasos anteriores, el generador de documentos permite producir el documento final. *Hacer clic en Run, External Tools -> External Tools Configurations -> Actualizar Transformation Type, Map location y Output destinations -> Apply -> Run.* Ver [Imagen 19](#) e [Imagen 20](#).

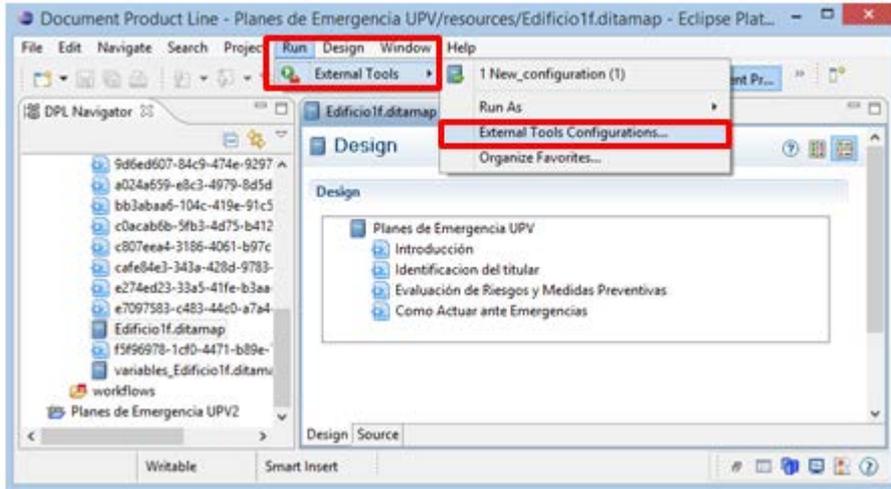


Imagen 33 - Invocación del generador de documentos.

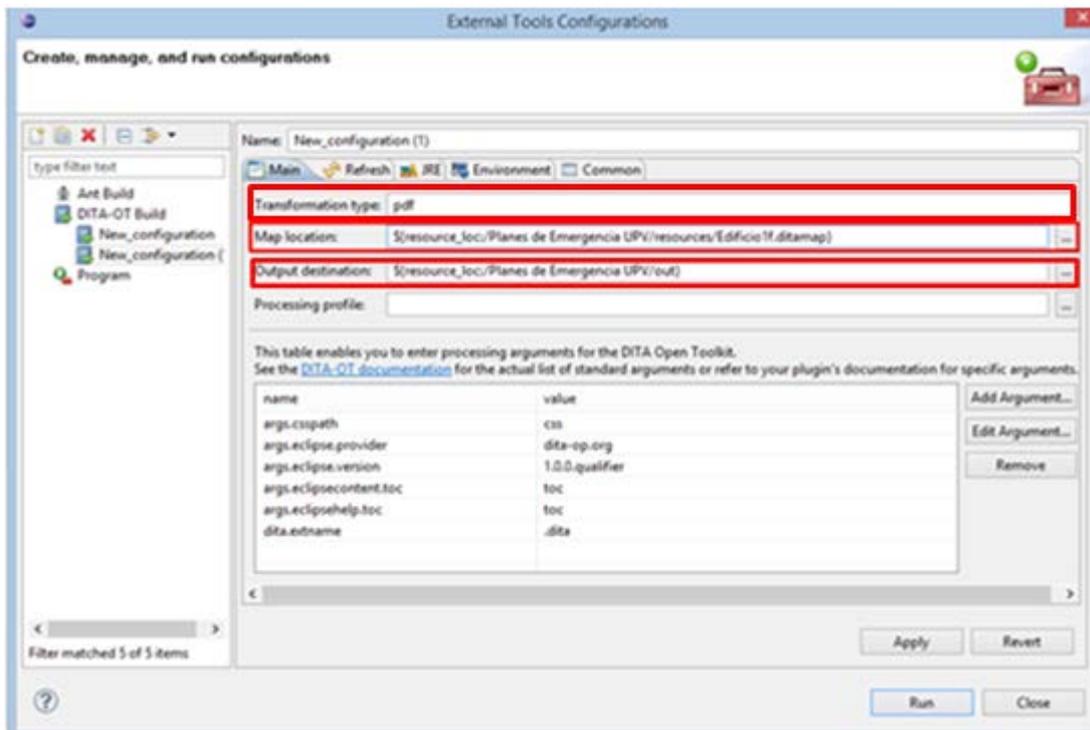


Imagen 34 - Información de entrada y salida para el generador (Type, Map location y Output destination).

**Nota:** Actualizar el *Map location* es verificar que contenga el nombre del *Dita map* (en este caso *1G.ditamap*) y que el *Output destination* se aloje en la carpeta *out*. De no ser así, realiza los pasos siguientes:

### Para el Map location:

Hacer clic en el botón  -> clic en Browser Workspace... -> desplegar el proyecto Planes de Emergencia UPV -> clic en resources -> Seleccionar el *Ditamap* (1G.ditamap en este caso) -> clic en ok -> *Apply* -> *Run*. Ver [Imagen 21](#) e [Imagen 22](#).



Imagen 35 - Búsqueda de la ruta del ditamap.

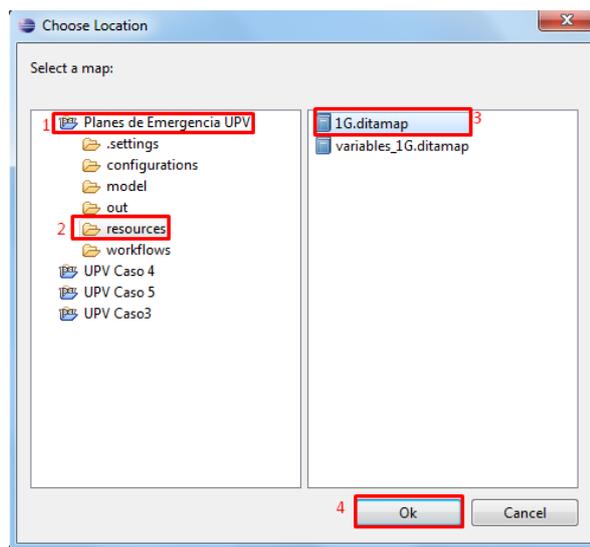


Imagen 36 - Selección del Ditamap.

### Para el output destination:

Hacer clic en el botón  -> clic en Browser Workspace... -> desplegar el proyecto Planes de Emergencia UPV -> clic en out -> clic en ok -> *Apply* -> *Run*.

### Para el Transformation Type:

Hacer clic en el recuadro "*Transformation Type*" y escribir el formato que tendrá el documento final (pdf o xhtml).

Para visualizar dicho documento, se debe abrir desde la carpeta "out" que se encuentra dentro del Workspace\ carpeta\_del\_proyecto \out. Ver [Imagen 23](#).

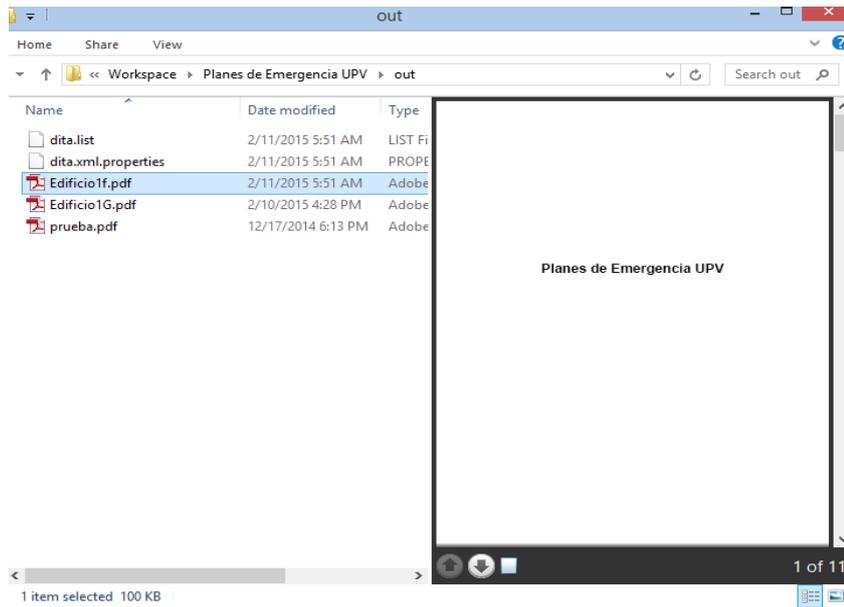


Imagen 37 - Documento final.

## 2. Modelo organizacional

*DPL* utiliza el Modelo Organizacional para configurar los permisos de los usuarios. Estos permisos, consisten en ver, editar y aprobar las diferentes características que conformarán el documento final.

- Para la configuración de los permisos se deberá realizar lo siguiente:
  - ✓ Definición de usuarios.
  - ✓ Definición de unidades organizacionales.
  - ✓ Asignación de permisos a las unidades o usuarios.

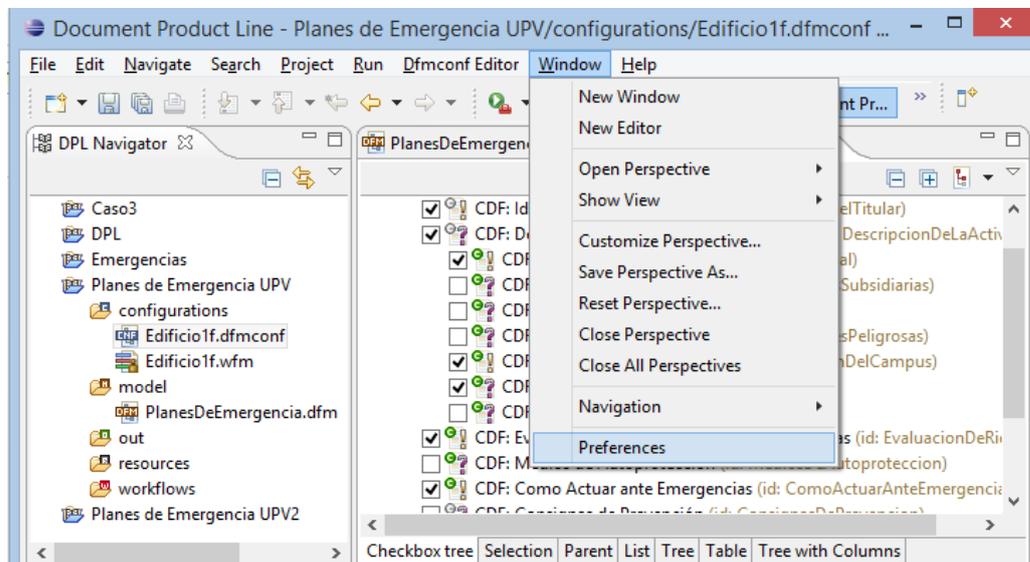
### 2.1 Definiendo usuarios

El usuario es la persona que podrá acceder al editor personalizado (y realizar tareas de acuerdo a sus permisos), el cual será miembro de uno o más Unidades organizacionales. Los usuarios serán identificados por un identificador único universal (*UUID*). Es obligatorio que tengan un nombre y para inicio de sesión, un usuario y una contraseña. Además, puede tener 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), una descripción y un estado deshabilitado.

- Pasos para definir usuarios:

- ✓ Hacer clic en la opción *Windows* -> *Preferences*.
- ✓ Hacer clic en la opción *DPLfw*.
- ✓ Hacer clic en la opción *Credentials*.
- ✓ Hacer clic en la opción *Add* y escoger el Repositorio (*local*).
- ✓ Hacer clic en la opción *Next* -> hacer clic en la opción *Finish*.
- ✓ En la opción *Activate Managers* seleccionar el Repositorio.
- ✓ Hacer clic en el botón "open in editor" -> *Apply* y luego *ok*.
- ✓ En la opción *New* de la pestaña *User* proceder a crear los usuarios correspondientes.

El proceso para la creación de usuario se describe de manera gráfica en la [Imagen 24](#), [Imagen 25](#), e [Imagen 26](#).



**Imagen 38 - Acceso a preferencias.**

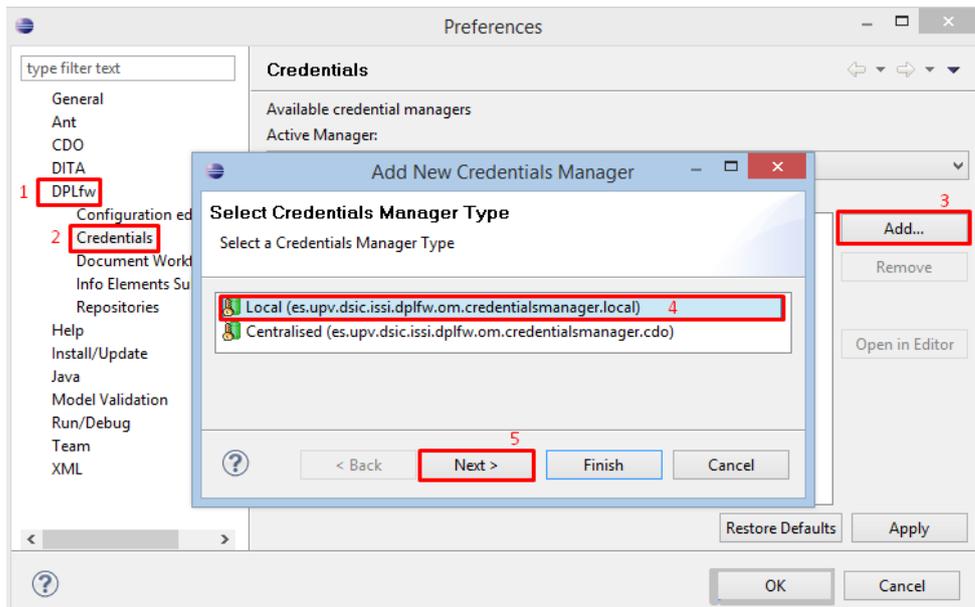


Imagen 39 - Creación de un nuevo almacén de credenciales locales.

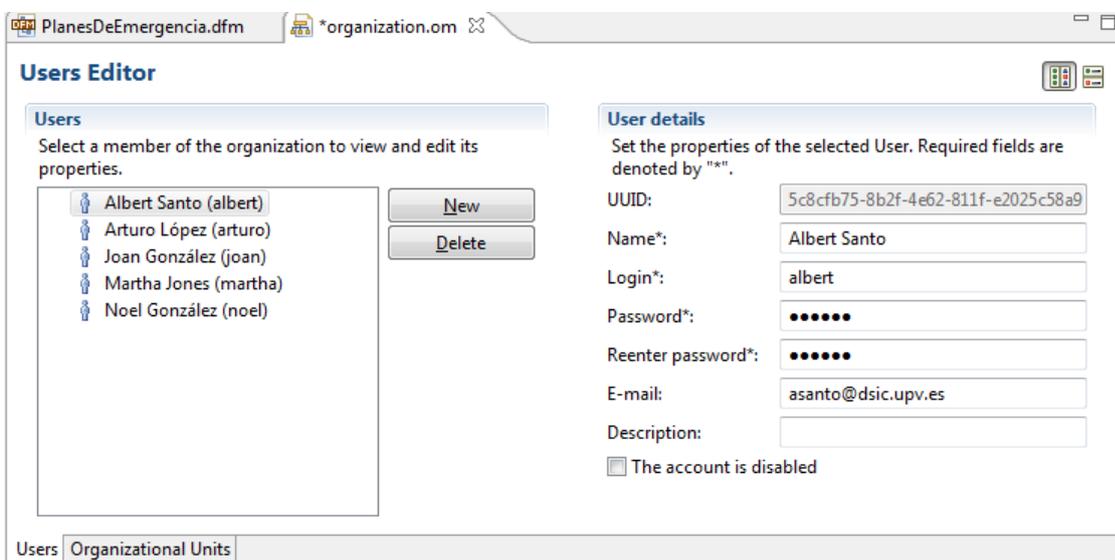


Imagen 40 - Creación de usuarios.

## 2.2 Definiendo unidades organizacionales

Para un mejor manejo de los permisos, los usuarios pueden ser organizados en unidades. Las unidades, permiten la asignación de permisos de manera general a aquellos usuarios que estén dentro de la misma.

- Los pasos para la creación de grupos de usuarios son:

- ✓ *Abrir el modelo de características.*
- ✓ *Hacer clic en la opción Windows -> Preferences.*
- ✓ *Hacer clic en la opción DPLfw.*

- ✓ Hacer clic en la opción *Credentials*.
- ✓ Seleccionar el Repositorio (*local*).
- ✓ Hacer clic en el botón "open in editor" -> *Apply* y luego *ok*.
- ✓ Seleccionar la pestaña *Organizational Units*.
- ✓ Con la opción *New*, proceder a crear los grupos de usuarios correspondientes.

El proceso para la creación de los grupos de usuario se describe de manera gráfica en la [Imagen 24](#), [Imagen 25](#), [Imagen 26](#) e [Imagen 27](#).

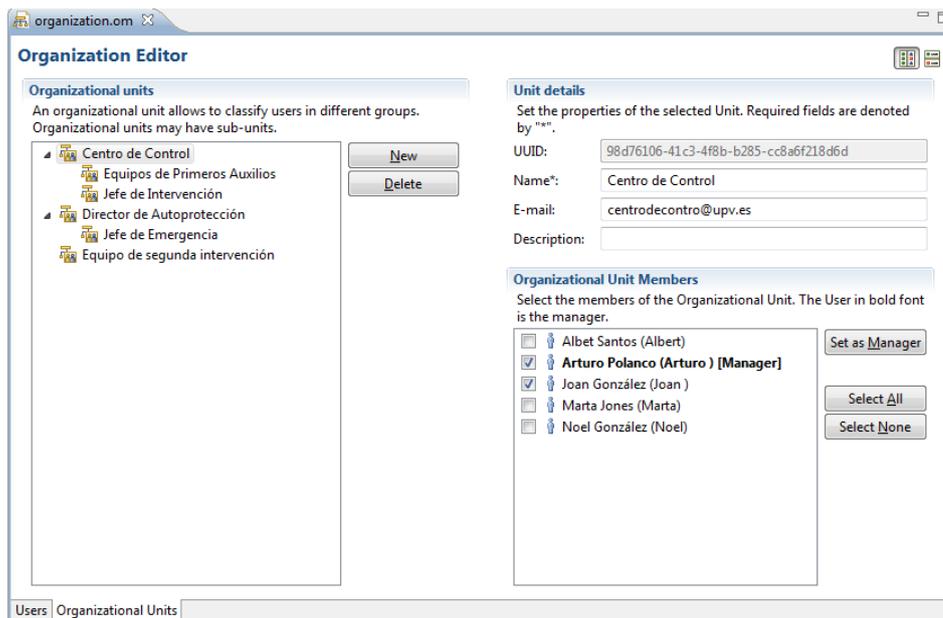


Imagen 41 - Creación de unidades.

## 2.3 Asignación de permisos a las unidades o usuario específico

Creados los diferentes usuarios y las unidades para el modelo, se procede a asignarles los permisos. Los permisos indicarán qué usuarios o grupos de usuarios podrán leer, editar y aprobar las características del documento.

- Los diferentes permisos son :
  - ❖ **Responsible** (responsable): es el encargado de aprobar el documento.
  - ❖ **Reader** (lector): sólo posee permiso de lectura, no puede editar ni aprobar características.
  - ❖ **Editor** (editor): puede leer y editar las características.

Como lector y editor puede haber más de un actor; pero como responsable sólo uno.



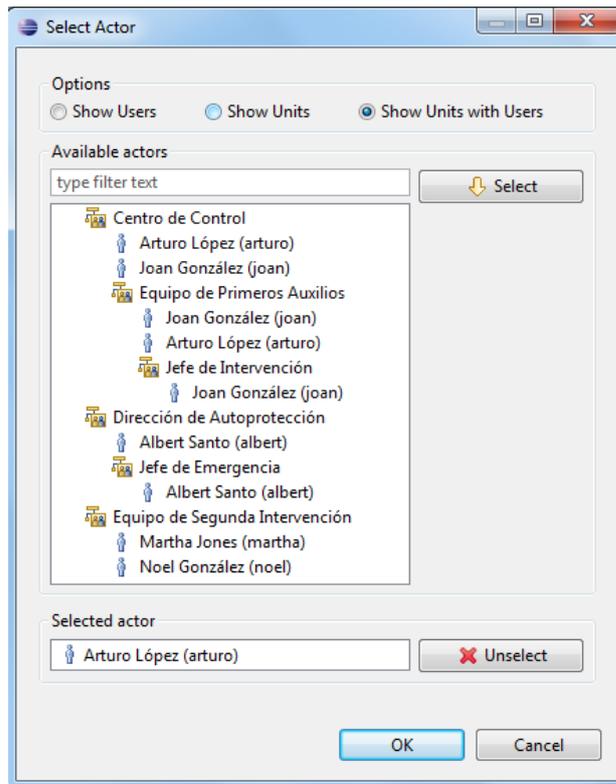


Imagen 43 - Selección de usuario (Editor).

La [Imagen 30](#), muestra el resultado de la asignación de permisos sobre la CDF Introducción.

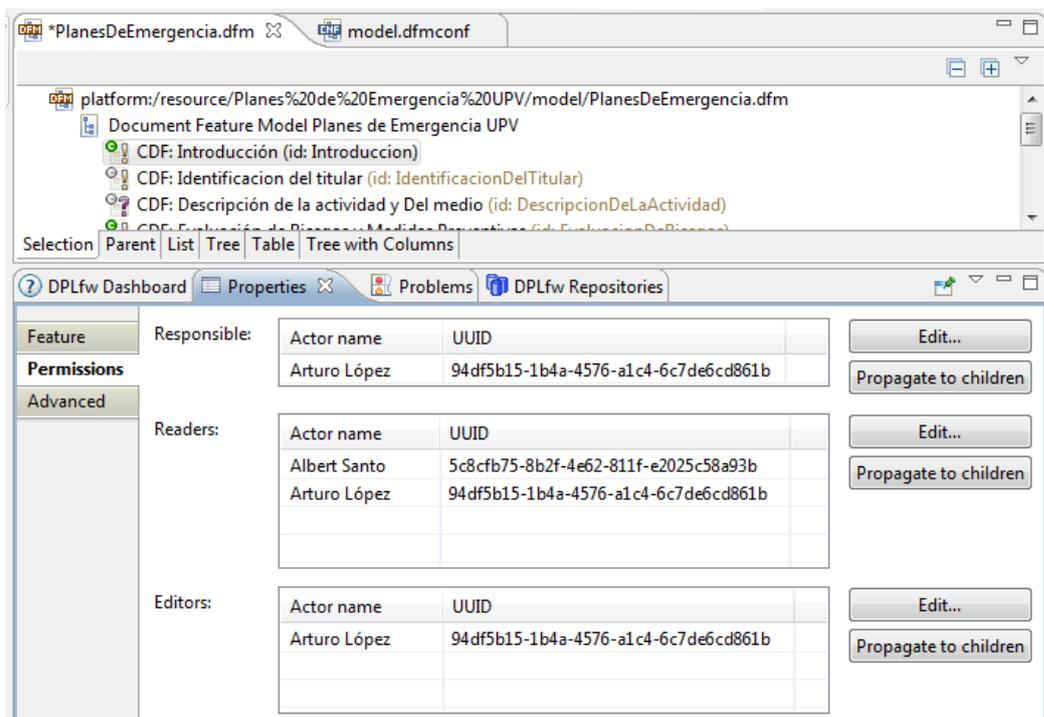


Imagen 44 - Asignación de permisos.

*Anexo III: Cuestionarios Para evaluar la  
satisfacción del usuario*

## Cuestionario para medir la satisfacción de los usuarios

Una vez concluidos los casos sobre la herramienta *DPLfw*, debes completar los cuestionarios presentados a continuación de la manera más objetiva posible, con el propósito de medir el grado de satisfacción, eficiencia y efectividad de la herramienta hacia el usuario. Dichos casos y los cuestionarios aquí presentados, corresponden al Trabajo de Fin de Máster, "Evaluación de la herramienta DPLfw: Ingeniería de la Aplicación."

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo: M \_\_\_ F \_\_\_

Edad: 18-25 \_\_\_ 26-35 \_\_\_ 36-45 \_\_\_

### Datos de la actividad

**Caso 1:** Hora de inicio caso 1: \_\_\_\_\_ Hora de fin caso 1: \_\_\_\_\_

**Caso 2:** Hora de inicio caso 2: \_\_\_\_\_ Hora de fin caso 2: \_\_\_\_\_

**Caso 3:** Hora de inicio caso 3: \_\_\_\_\_ Hora de fin caso 3: \_\_\_\_\_

**Caso 4:** Hora de inicio caso 4: \_\_\_\_\_ Hora de fin caso 4: \_\_\_\_\_

**Caso 5:** Hora de inicio caso 5: \_\_\_\_\_ Hora de fin caso 5: \_\_\_\_\_

**Caso 6:** Hora de inicio caso 6: \_\_\_\_\_ Hora de fin caso 6: \_\_\_\_\_

**Caso 7:** Hora de inicio caso 7: \_\_\_\_\_ Hora de fin caso 7: \_\_\_\_\_

**Caso 8:** Hora de inicio caso 8: \_\_\_\_\_ Hora de fin caso 8: \_\_\_\_\_

### Tiempo tardado por *DPLfw* para generar el documento

- Caso 1:
- Documento generado 1:
- Documento generado 2:
- Caso 2:
- Caso 3:
- Caso 4:
- Caso 7:

### Trabajando con *DPLfw*: Ingeniería de la Aplicación

Para responder correctamente, deberá seleccionar un valor en la escala de 1 a 5, donde 1 indica que está **completamente de acuerdo** y 5 que está **completamente en desacuerdo**; en caso de que no pueda responder alguna cuestión en particular, seleccione el valor central de la escala (**3**).

1. ¿Entiendes lo que es un modelo de configuración?

- 1       2       3       4       5

2. ¿Es fácil realizar la configuración del documento?

- 1       2       3       4       5

3. ¿Crees que la manera de seleccionar las características es adecuada?

- 1       2       3       4       5

4. ¿Es fácil corregir errores de configuración en *DPLfw*?

- 1       2       3       4       5

5. ¿Entiendes lo que son variables asociadas a las *CDFs* en un modelo de configuración?

- 1       2       3       4       5

6. ¿Te ha resultado difícil asignarles valor a las variables del modelo de configuración?

1       2       3       4       5

7. ¿Entiendes cómo funciona la recuperación dinámica de *InfoElementos* (*criterios*)?

1       2       3       4       5

8. ¿La búsqueda de *InfoElementos* para enlazar con los criterios te parece adecuada?

1       2       3       4       5

9. ¿Comprendes lo que es el flujo de trabajo?

1       2       3       4       5

10. ¿Los pasos para generar el flujo de trabajo te resultan largos?

1       2       3       4       5

11. ¿Le ves utilidad al flujo de trabajo?

1       2       3       4       5

12. ¿Consideras apropiado el tiempo que *DPLfw* tarda para generar un documento?

1       2       3       4       5

13. ¿Qué te ha parecido la generación de documentos personalizados con *DPLfw*?

14. ¿Son muchos los pasos para generar el documento final?
- 1       2       3       4       5
15. ¿Es fácil recordar los pasos para generar el documento final?
- 1       2       3       4       5
16. ¿El documento generado presenta un formato adecuado?
- 1       2       3       4       5
17. ¿Encuentras útil la creación de usuarios?
- 1       2       3       4       5
18. ¿Encuentras útil la creación de unidades organizacionales?
- 1       2       3       4       5
19. ¿Los usuarios creados cumplen el rol asignado?
- 1       2       3       4       5
20. ¿Recomendarías la forma utilizada para la asignación de permisos de edición?
- 1       2       3       4       5
21. ¿Al concluir las tareas, obtuvo el resultado esperado?
- 1       2       3       4       5
22. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados?

<b>Casos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
CASO 1. Generación de un documento.		
CASO 2. Generación de un documento con soporte a datos variables.		
<i>CASO 3. Generación de un documento con criterios.</i>		
CASO 4. Generación de un documento con soporte a datos variables y criterios.		
CASO 5. Creación de un modelo organizacional con usuarios definidos.		
<i>CASO 6. Asignación de permisos en la familia de documentos.</i>		
CASO 7. Editor personalizado (rol editor).		
<i>CASO 8. Editor personalizado (rol lector).</i>		

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

- |                                                        |                                                                   |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Configurar el documento       | <input type="checkbox"/> Creación de usuarios                     |
| <input type="checkbox"/> Asignar valor a las variables | <input type="checkbox"/> Generar los recursos                     |
| <input type="checkbox"/> Asignar valor a los criterios | <input type="checkbox"/> Generar el documento                     |
| <input type="checkbox"/> Generar el <i>workflow</i>    | <input type="checkbox"/> Asignación de permisos a las <i>CDFs</i> |

24. ¿Qué tarea(s) te ha(n) resultado más sencilla(s)?

- |                                                                   |                                                     |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Configurar el documento                  | <input type="checkbox"/> Generar el <i>workflow</i> |
| <input type="checkbox"/> Asignar valor a las variables            | <input type="checkbox"/> Generar los recursos       |
| <input type="checkbox"/> Asignar valor a los criterios            | <input type="checkbox"/> Generar el documento       |
| <input type="checkbox"/> Creación de usuarios                     |                                                     |
| <input type="checkbox"/> Asignación de permisos a las <i>CDFs</i> |                                                     |

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

- 1       2       3       4       5

26. ¿Qué es lo que más te ha gustado?

---

---

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

---

28. ¿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"/>

29. ¿Pudo visualizar todo el contenido al generar el documento en diferentes formatos?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

## Valoración general de DPLfw: Ingeniería de la Aplicación

Para responder correctamente, deberá seleccionar un valor en la escala de 1 a 5, donde 1 indica que está **completamente de acuerdo** y 5 que está **completamente en desacuerdo**; en caso de que no pueda responder alguna cuestión en particular, seleccione el **valor central** de la escala (**3**).

1. ¿Recomendaría *DPLfw – Ingeniería de la Aplicación*?

(Pregunta 2 del cuestionario SUMI).

1           2           3           4           5

2. ¿Es difícil de aprender *DPLfw – Ingeniería de la Aplicación*?

(Pregunta 5 del cuestionario SUMI).

1           2           3           4           5

3. ¿Es satisfactorio trabajar con *DPLfw- Ingeniería de la Aplicación*?

(Pregunta 12 del cuestionario SUMI).

1           2           3           4           5

4. ¿La mayoría de los usuarios aprenderían rápido a utilizar la herramienta?

(Pregunta 7 del cuestionario SUMI).

1           2           3           4           5

5. ¿Sintió tener el control de la herramienta en todo momento?

(Pregunta 8 del cuestionario SUS –modificada-).

1             2             3             4             5

6. ¿Es amigable su interfaz gráfica?

*Creada por los moderadores.*

1             2             3             4             5

7. ¿Me sentí muy confiado en el manejo del sistema?

*(Pregunta 9 del cuestionario SUS).*

1             2             3             4             5

8. ¿Puedo usarlo sin instrucciones escritas?

*(Creada por los moderadores).*

1

2

3

4

5

9. ¿Encontraste las diversas posibilidades del sistema bien integradas? (Pregunta 5 del cuestionario SUS).

- 1     2     3     4     5

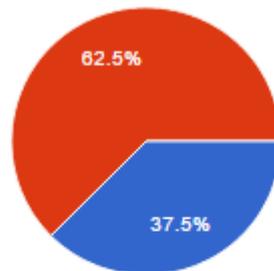
10. ¿Necesita aprender muchas cosas antes de manejarte en el sistema? (Pregunta 10 del cuestionario SUS).

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

*Anexo IV: Tabulación del cuestionario*

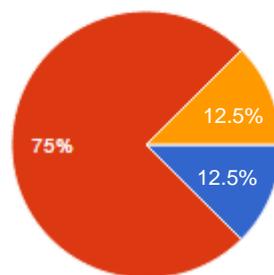
# 16 respuestas

## Sexo



Femenino	6	37.5%
Masculino	10	62.5%

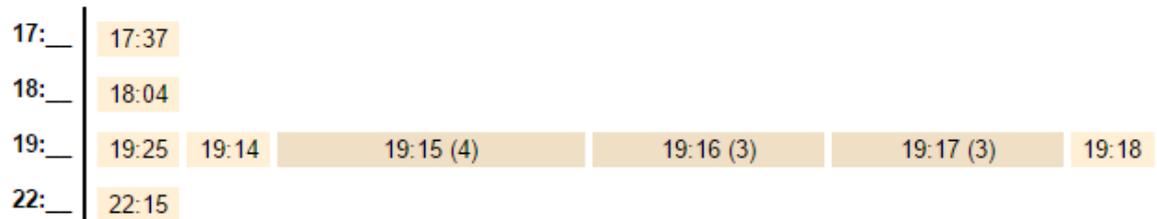
## Edad



18-25	2	12.5%
26-35	12	75%
36-45	2	12.5%

## Datos de la actividad

### Caso 1:



### Hora de fin caso 1







### Hora de fin caso 6

18:___	18:45
19:___	19:38
20:___	20:11 20:21 20:54 20:57 (2) 20:34 (2) 20:32 20:42 20:40 20:39
21:___	21:00 21:01
23:___	23:11

### Caso 7

18:___	18:45
19:___	19:41
20:___	20:21 (2) 20:56 20:59 20:34 20:33 20:35 20:42 20:41 20:40
21:___	21:00 (2) 21:01
23:___	23:11

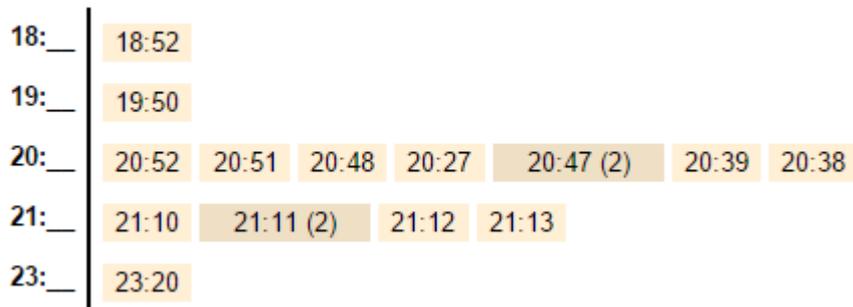
### Hora de fin caso 7

18:___	18:52
19:___	19:50
20:___	20:50 20:52 20:48 20:26 (2) 20:47 20:46 20:38
21:___	21:10 21:11 21:12 (2) 21:09
23:___	23:20

### Caso 8

18:___	18:52
19:___	19:50
20:___	20:10 20:50 20:52 20:48 20:26 20:47 (2) 20:39 20:38
21:___	21:11 21:12 21:13 21:09
23:___	23:20

## Caso 8:



### Tiempo tardado por DPLfw para generar el documento

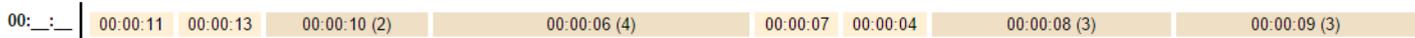
#### Caso 1:



#### Documento generado 1



#### Documento generado 2



#### Caso 2:



#### Caso 3:



#### Caso 4:

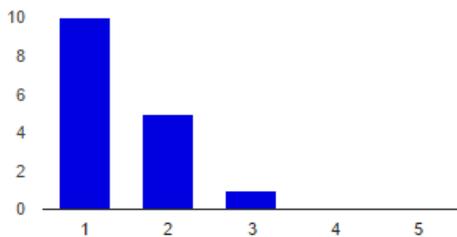


#### Caso 7:



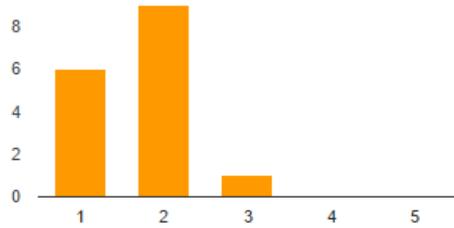
## Trabajando con DPLfw: Ingeniería de la Aplicación

### 1. ¿Entiendes lo que es un modelo de configuración?



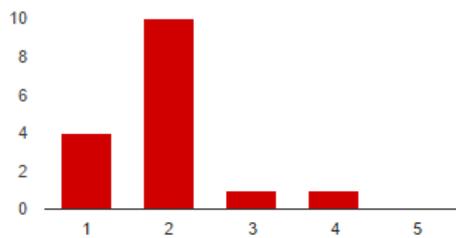
Completamente de acuerdo:	1	10	62.5%
	2	5	31.3%
	3	1	6.3%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**2. ¿Es fácil realizar la configuración del documento?**



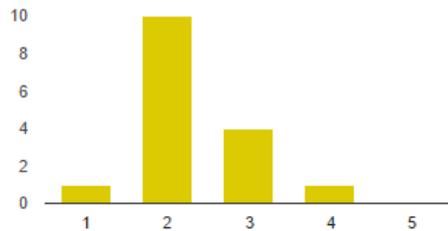
Completamente de acuerdo:	1	6	37.5%
	2	9	56.3%
	3	1	6.3%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**3. ¿Crees que la manera de seleccionar las características es adecuada?**



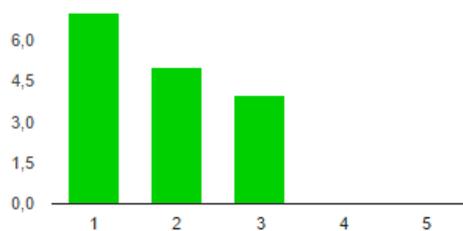
Completamente de acuerdo:	1	4	25%
	2	10	62.5%
	3	1	6.3%
	4	1	6.3%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**4. ¿Es fácil corregir errores de configuración en DPLfw?**



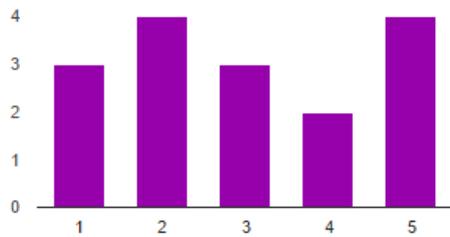
Completamente de acuerdo:	1	1	6.3%
	2	10	62.5%
	3	4	25%
	4	1	6.3%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**5. ¿Entiendes lo que son variables asociadas a las CDFs en un modelo de configuración?**



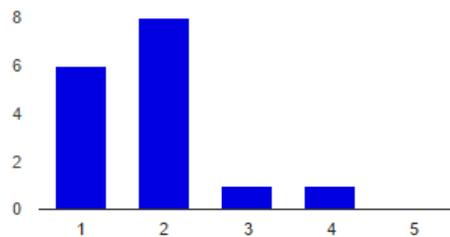
Completamente de acuerdo:	1	7	43.8%
	2	5	31.3%
	3	4	25%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**6. ¿Te ha resultado difícil asignarles valor a las variables del modelo de configuración?**



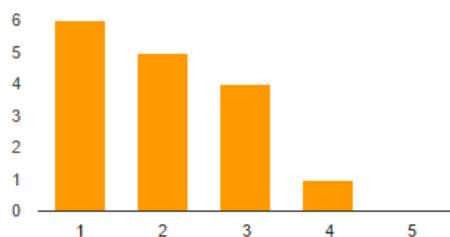
Completamente de acuerdo:	1	3	18.8%
	2	4	25%
	3	3	18.8%
	4	2	12.5%
Completamente en desacuerdo:	5	4	25%

**7. ¿Entiendes cómo funciona la recuperación dinámica de InfoElementos (criterios)?**



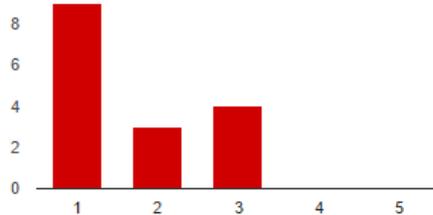
Completamente de acuerdo:	1	6	37.5%
	2	8	50%
	3	1	6.3%
	4	1	6.3%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**8. ¿La búsqueda de InfoElementos para enlazar con los criterios te parece adecuada?**



Completamente de acuerdo:	1	6	37.5%
	2	5	31.3%
	3	4	25%
	4	1	6.3%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**9. ¿Comprendes lo que es el flujo de trabajo?**



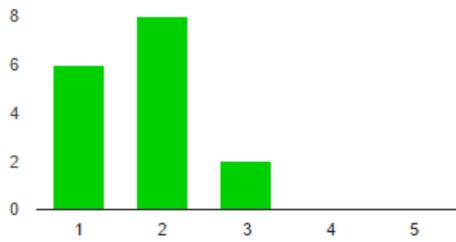
Completamente de acuerdo:	1	9	56.3%
	2	3	18.8%
	3	4	25%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**10. ¿Los pasos para generar el flujo de trabajo te resultan largos?**



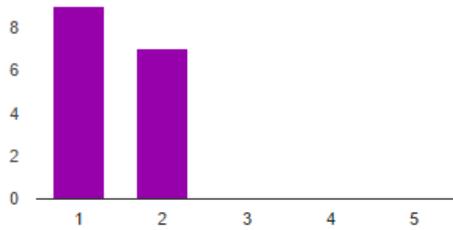
Completamente de acuerdo:	1	1	6.3%
	2	3	18.8%
	3	7	43.8%
	4	2	12.5%
Completamente en desacuerdo:	5	3	18.8%

**11. ¿Le ves utilidad al flujo de trabajo?**



Completamente de acuerdo:	1	6	37.5%
	2	8	50%
	3	2	12.5%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**12. ¿Consideras apropiado el tiempo que DPLfw tarda para generar un documento?**

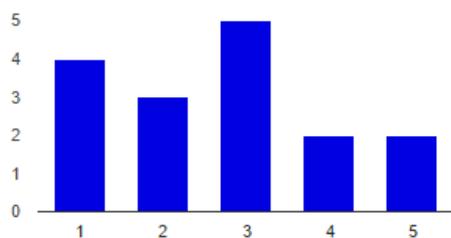


Completamente de acuerdo:	1	9	56.3%
	2	7	43.8%
	3	0	0%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

### 13. ¿Qué te ha parecido la generación de documentos personalizados con DPLfw?

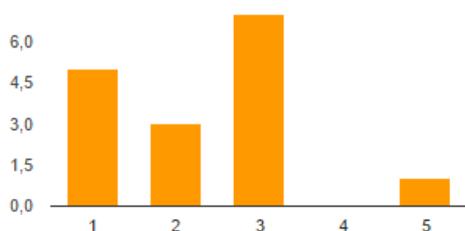
Fácil y sencilla de utilizar, pero depende de la experiencia con Eclipse.
Complicado a la hora de seleccionar CDFS , pierdes tiempo en búsqueda.
N/A
Fácil.
Me ha parecido muy fácil de utilizar.
Bastante fácil y rápida.
N/A.
Fácil y muy útil.
Muy sencilla, con una corta curva de aprendizaje.
Muy útil, pero en algún caso es compleja la selección de las características del documento.
Es bastante optimo al momento de generar los documentos.
La herramienta es útil, no obstante, existen algunos errores que se deben de corregir.
Me gusta el tiempo de respuesta en que este genera.
Fácil e intuitiva.
muy útil y práctico.
Bien.

### 14. ¿Son muchos los pasos para generar el documento final?



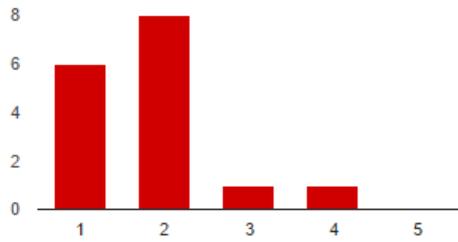
Completamente de acuerdo:	1	4	25%
	2	3	18.8%
	3	5	31.3%
	4	2	12.5%
Completamente en desacuerdo:	5	2	12.5%

### 15. ¿Es fácil recordar los pasos para generar el documento final?



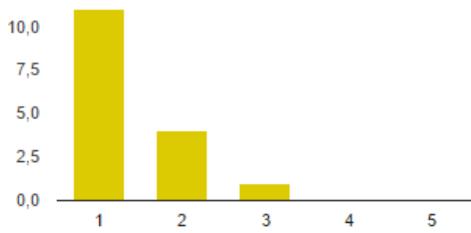
Completamente de acuerdo:	1	5	31.3%
	2	3	18.8%
	3	7	43.8%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	1	6.3%

**16. ¿El documento generado presenta un formato adecuado?**



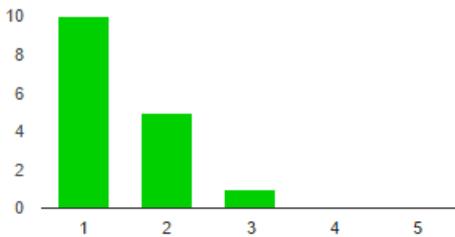
Completamente de acuerdo:	1	6	37.5%
	2	8	50%
	3	1	6.3%
	4	1	6.3%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**17. ¿Encuentras útil la creación de usuarios?**



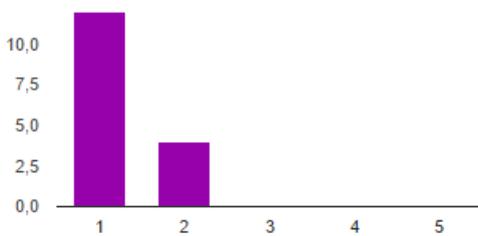
Completamente de acuerdo:	1	11	68.8%
	2	4	25%
	3	1	6.3%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**18. ¿Encuentras útil la creación de unidades organizacionales?**



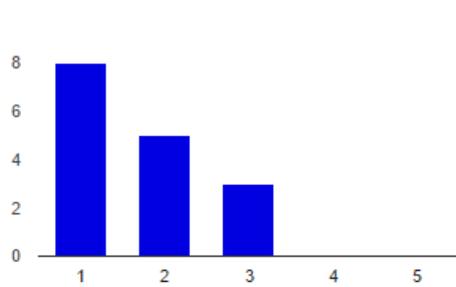
Completamente de acuerdo:	1	10	62.5%
	2	5	31.3%
	3	1	6.3%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**19. ¿Los usuarios creados cumplen el rol asignado?**



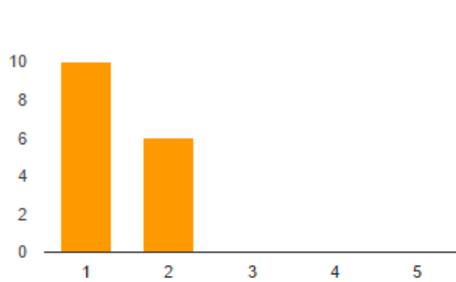
Completamente de acuerdo:	1	12	75%
	2	4	25%
	3	0	0%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**20. ¿Recomendarías la forma utilizada para la asignación de permisos de edición?**



Completamente de acuerdo:	1	8	50%
	2	5	31.3%
	3	3	18.8%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**21. ¿Al concluir las tareas, obtuvo el resultado esperado?**



Completamente de acuerdo:	1	10	62.5%
	2	6	37.5%
	3	0	0%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**CASO 1. Generación de un documento. [22. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados?]**



**CASO 2. Generación de un documento con soporte a datos variables. [22. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados?]**



**CASO 3. Generación de un documento con criterios. [22. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados?]**



**CASO 4. Generación de un documento con soporte a datos variables y criterios. [22. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados?]**



**CASO 5. Creación de un modelo organizacional con usuarios definidos. [22. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados?]**



**CASO 6. Asignación de permisos en la familia de documentos. [22. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados?]**



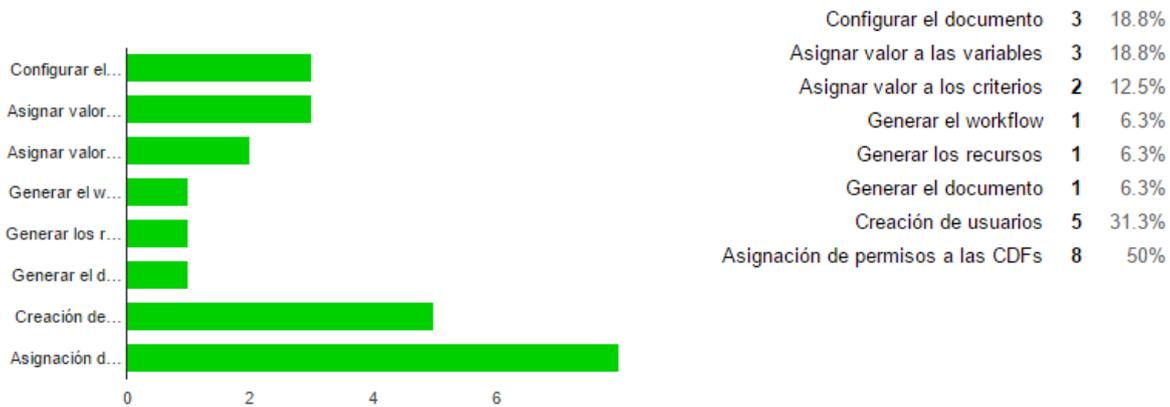
**CASO 7. Editor personalizado (rol editor). [22. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados?]**



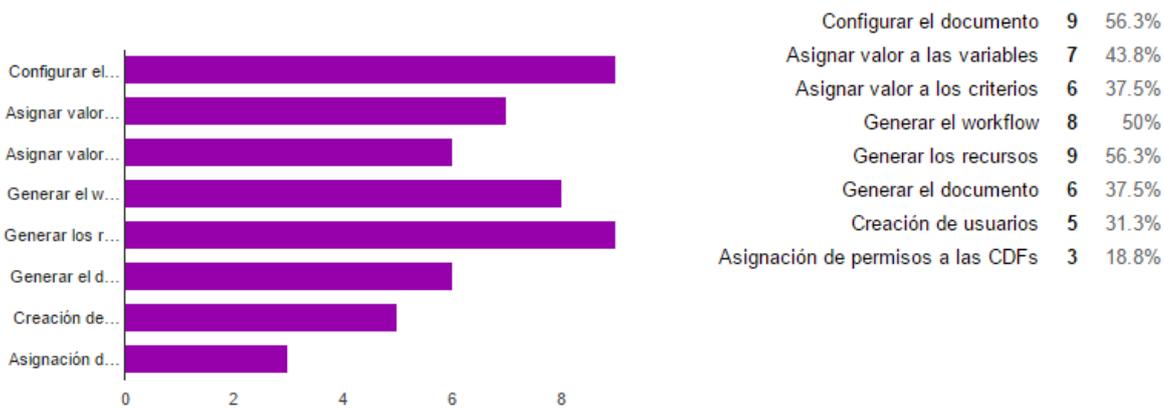
**CASO 8. Editor personalizado (rol lector). [22. ¿Has sido capaz de completar los casos planteados?]**



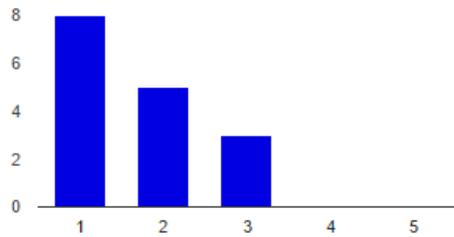
**23. ¿Qué tarea(s) te ha(n) resultado más compleja(s)?**



**24. ¿Qué tarea(s) te ha(n) resultado más sencilla(s)?**



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



Completamente de acuerdo:	1	8	50%
	2	5	31.3%
	3	3	18.8%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**26. ¿Qué es lo que más te ha gustado?**

- La facilidad de generación de los documentos.
- La generación personalizada una vez creado el modelo.
- 
- Me gustó la generación de los documentos en los diversos formatos en que se pueden presentar.
- Que es de aplicación práctica.
- La sencillez.
- La generación del documento.

- Que genere rápido los documentos.
- El resultado obtenido.
- Facilidad de Uso. No puedo pensar en otro documento.
- N/A.
- Tener un manual para realizar los pasos.
- La rapidez con la que genera los documentos.
- La forma de organización de los documentos.
- La generación de documentos de forma automatizada.
- Lo que más me ha gustado su facilidad de uso.

## 27. ¿Qué es lo que menos te ha gustado?

Demasiados pasos antes de obtener el resultado.

N/A

Buscar todas las CDF para ir seleccionandolas.

Configuración del documento al tener tantas CDFS cuesta buscar y luego resolver los problemas.

la interfaz es un poco complicada.

Algunos errores en la manipulación de la herramienta.

N/A.

Lo que menos me ha gustado es que no cuenta con un buscador a la hora de seleccionar las CDF.

Lo que no me gusta mucho es la manera en que presenta el documento final.

Algunos ejercicios no están claros, se asume o se pone.

Los problemas y errores con mensajes poco intuitivos.

Usabilidad de la herramienta.

El tener que ir seleccionando CDFS buscando en el árbol y no haya un buscador para ello.

No poder modificar los permisos sobre una instancia ya creada.

Null pointer exception when connect to no permission repo.

La asignación de los valores en los criterios.

Variabilidad de contenido. [28. ¿Conoces alguna otra herramienta con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con DPLfw?]



Variabilidad de presentación. [28. ¿Conoces alguna otra herramienta con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con DPLfw?]



Datos variables. [28. ¿Conoces alguna otra herramienta con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con DPLfw?]



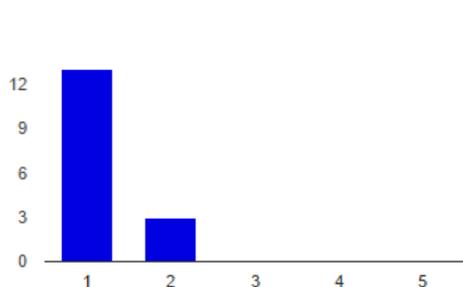
Simplicidad tecnológica. [28. ¿Conoces alguna otra herramienta con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con DPLfw?]



Recuperación dinámica de contenidos. [28. ¿Conoces alguna otra herramienta con la que se puedan realizar tareas similares a las que se realizan con DPLfw?]



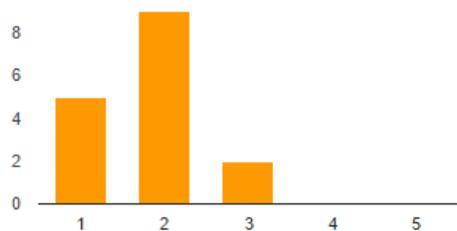
29. ¿Pudo visualizar todo el contenido al generar el documento en diferentes formatos?



Completamente de acuerdo:	1	13	81.3%
	2	3	18.8%
	3	0	0%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

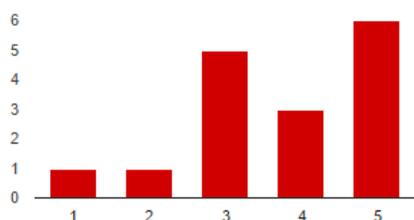
## Valoración general de DPLfw: Ingeniería de la Aplicación

1. ¿Recomendaría DPLfw - Ingeniería de la Aplicación?



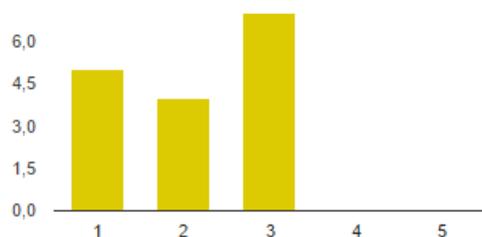
Completamente de acuerdo:	1	5	31.3%
	2	9	56.3%
	3	2	12.5%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

2. ¿Es difícil de aprender DPLfw - Ingeniería de la Aplicación?



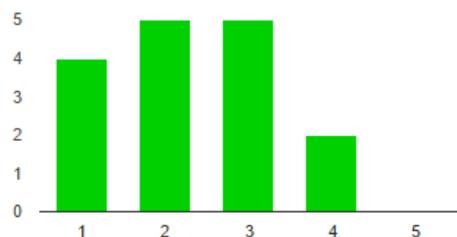
Completamente de acuerdo:	1	1	6.3%
	2	1	6.3%
	3	5	31.3%
	4	3	18.8%
Completamente en desacuerdo:	5	6	37.5%

3. ¿Es satisfactorio trabajar con DPLfw- Ingeniería de la Aplicación?



Completamente de acuerdo:	1	5	31.3%
	2	4	25%
	3	7	43.8%
	4	0	0%
Completamente desacuerdo:	5	0	0%

**4. ¿La mayoría de los usuarios aprenderían rápido a utilizar la herramienta?**



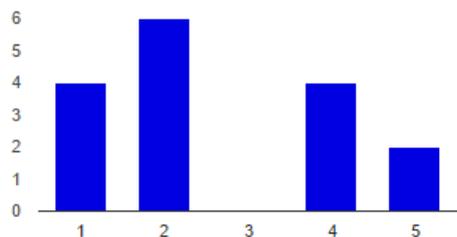
Completamente de acuerdo:	1	4	25%
	2	5	31.3%
	3	5	31.3%
	4	2	12.5%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**5. ¿Sintió tener el control de la herramienta en todo momento?**



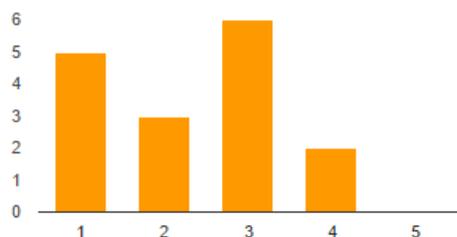
Completamente de acuerdo:	1	2	12.5%
	2	7	43.8%
	3	4	25%
	4	2	12.5%
Completamente en desacuerdo:	5	1	6.3%

**6. ¿Es amigable su interfaz gráfica?**



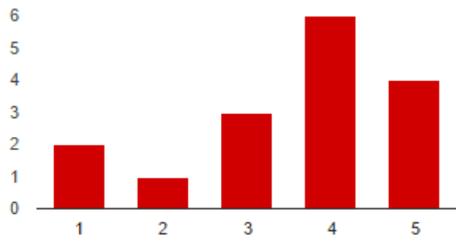
Completamente de acuerdo:	1	4	25%
	2	6	37.5%
	3	0	0%
	4	4	25%
Completamente en desacuerdo:	5	2	12.5%

**7- ¿Me sentí muy confiado en el manejo del sistema?**



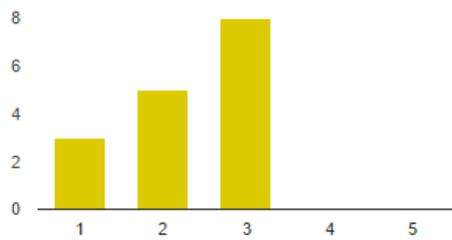
Completamente de acuerdo:	1	5	31.3%
	2	3	18.8%
	3	6	37.5%
	4	2	12.5%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**8. ¿Puedo usarlo sin instrucciones escritas?**



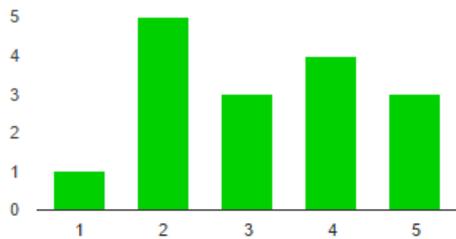
Completamente de acuerdo:	1	2	12.5%
	2	1	6.3%
	3	3	18.8%
	4	6	37.5%
Completamente en desacuerdo:	5	4	25%

**9. ¿Encontraste las diversas posibilidades del sistema bien integradas?**



Completamente de acuerdo:	1	3	18.8%
	2	5	31.3%
	3	8	50%
	4	0	0%
Completamente en desacuerdo:	5	0	0%

**10. ¿Necesitas aprender muchas cosas antes de manejarte en el sistema?**



Completamente de acuerdo:	1	1	6.3%
	2	5	31.3%
	3	3	18.8%
	4	4	25%
Completamente en desacuerdo:	5	3	18.8%

**Número de respuestas diarias**

