

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad IV



Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Título: “Análisis y Diseño del módulo de gestión de
requerimientos para la herramienta TRAC.”

Autor: Yocxy De la Cruz Miguez.

Tutores: Ing. Alain Eduardo Rodríguez Arias.

Ciudad de la Habana, Cuba

JUNIO, 2008

“Año del 50 Aniversario del triunfo de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Dirección de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de ____ del año _____.

Yocxy De la Cruz Miguez.

Ing. Alain Eduardo Rodríguez Arias.

“Porque todo tiene un comienzo y casi siempre uno se empeña en descubrirlo. Es ese obstinado empeño en definir las causas que anteceden a las consecuencias y como no siempre quedan claras o acaso no queremos verlas claras, entonces uno las inventa, las viste, les pone este u otro nombre, se fijan fechas y todo queda concluido: todo comenzó aquel día.”

Karla Suarez.

AGRADECIMIENTOS

Son muchos nombres pero los que no puedo dejar de mencionar son a mi gran amiga Ing.Maylin Bacallao, a mi madre Aracelys que sin su apoyo y energía que la rodea no hubiera sido posible realizar este sueño ,gracias al sagrado placer de vivir al máximo nuestros segundos como si fuesen los últimos. A mi tutor por estar presente siempre que lo necesitaba. No puedo dejar de mencionar al hermoso placer de escuchar música, muchos fueron los cantautores que me dieron fuerzas en mi carrera Laura Pausini, Madonna, Fito, Pablo, Lenon, James Blunt, Queen, Pavarotti, Andrea Bocelli , el que mas me dio fuerzas con sus canciones Joaquín Sabina mas que con una simple estrofa logró hacerme sentir que en mi vida hay muchas cosas que siempre tuve en mis manos y pero que no las aprendí nunca a conocer realmente como son y que tengo que aprender a aprovecharlas y vivirlas al máximo, queda algo que siempre me quedara marcado sobre mi y es que aprendí algo muy importante con el y que siempre hay una razón por la que seguir luchando, como dice el “Que pequeña es la luz de los faros de quien sueña con la libertad”, tratare de luchar cada día mas por ello. También darle un gran abrazo al amor que siempre estuvo presente de una forma y otra en estos 5 años muchos fueron mis amores y que sin ellos mi vida no hubiera tenido sentido, también agradecer a el apoyo de mis amigos y amigas por sus palabras y consejos. También reconocer que en esta universidad aprendí muchos conocimientos de informática y de mi mismo como persona y termine aprendiendo a hacer tablas en el ajedrez de la vida y eso me fue indispensable a la hora de conocerme a mi mismo.



DEDICATORIA

A mi Madre:

Sabiendo que no existiría una forma de agradecer toda una vida de sacrificios y esfuerzos, quiero que sienta que el objetivo logrado también es suyo y que la fuerza que me ayudó a conseguirlo fue su apoyo.



RESUMEN

En este trabajo de diploma se abordara la realización del análisis y diseño de un módulo que ayudara en el futuro a la implementación de la gestión de requerimientos para la herramienta Trac, realizándose un estudio minucioso de las necesidades que presenta la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), logrando un alto nivel de mejoras en el proceso de la gestión de requisitos(considerada como uno de los procesos más importantes dentro de la Ingeniería de Requisitos),realizándose mediante la creación de un repositorio compartido de plantillas(predeterminadas) e información referente a los cambios ocurridos en los requisitos en el ciclo de vida de un proyecto. Con una buena Gestión de Requisitos se logra minimizar el tiempo y el costo en la realización de proyectos productivos. Se tomó como guía la herramienta Requisito Pro disponible en la UCI. La información referente a la investigación obtenida fue organizada y analizada siguiendo los pasos orientados en la metodología del Proceso Unificado de Desarrollo, realizándose los flujos de trabajo de análisis y diseño en el Visual Paradigm.

PALABRAS CLAVE

[Insertar palabras clave que identifican el contenido temático del trabajo]



Tabla de Contenidos

AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIA	II
RESUMEN	III
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	4
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	4
1.1. PEQUEÑO ACERCAMIENTO SOBRE EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	4
1.2. DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTO	6
1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS REQUERIMIENTOS.....	6
1.4. CAPTURA DE REQUISITOS	8
1.5. ¿QUÉ ES LA GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS?	8
1.6. GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS.	9
1.7. FASES DENTRO DE LA METODOLOGÍA DE GERENCIA Y DESARROLLO DE PROYECTOS QUE COMPETEN A LA GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS.	11
1.8. FUNCIONALIDADES DE LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE REQUISITOS.	12
1.9. RATIONAL REQUISITEPRO.	23
1.10. GESTIONAR LOS CAMBIOS EN LAS NECESIDADES EN EL REQUISIT PRO.	25
1.11. LA GESTIÓN DE CAMBIO A TRAVÉS DE LA TRAZABILIDAD DE OPINIONES.	26
1.12. EL USO DE LOS VÍNCULOS SOSPECHOSOS.....	26
1.13. EL ESTABLECIMIENTO DE JERARQUÍA.....	27
1.14. CONSULTA (SISTEMAS DE FILTRADO Y CLASIFICACIÓN).....	28
1.15. GRUPOS DE DISCUSIÓN	28
1.16. BENEFICIOS DE REQUISITEPRO.....	28
1.17. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE PROYECTO. SE SELECCIONA LA HERRAMIENTA TRAC Y NO DOTPROJECT POR LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS QUE NOS OFRECE ESTAS.	29
1.18. ¿QUÉ ES LA HERRAMIENTA TRAC?	37
1.18.1 <i>Arquitectura del Sistema.</i>	38
1.18.2 <i>Sistema de administración.</i>	39
1.18.3 <i>Gestión de incidencias internas.</i>	40
1.18.4 <i>Trabajo colaborativo</i>	40
1.18.5 <i>Gestión de proyectos de desarrollo</i>	40
1.18.6 <i>Interfaz externa para proyectos.</i>	41
1.18.7 <i>Herramientas de soporte al desarrollo colaborativo</i>	41
1.19. HERRAMIENTA VISUAL PARADIGM-UML.	42
1.20. CONCLUSIONES.....	42
CAPÍTULO 2	44
CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.	44

2.1.	¿QUÉ ES UN MODELO?	44
2.1.1.	<i>Modelo del Dominio</i>	44
2.2.	DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS DEL SOFTWARE	47
2.2.1.	<i>Requerimientos funcionales</i>	47
2.2.2.	<i>Requisitos no funcionales</i>	48
2.2.3.	<i>Diagrama de Casos de Usos del Sistema</i>	49
2.2.4.	<i>Descripción de los Casos de Uso del Sistema</i>	49
2.3.	CONCLUSIONES.....	94
CAPÍTULO 3		95
ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....		95
3.1	<i>Introducción</i>	95
3.2	DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS	95
3.2.1.	<i>Diagrama de Interacción.</i>	103
3.3	PATRONES UTILIZADOS EN EL DISEÑO	103
	EL PATRÓN DE DISEÑO MODELO-VISTA-CONTROLADOR.....	104
	FIGURA 11: PATRÓN SINGLETON	107
	FIGURA 12: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA LA APLICACIÓN DEL PATRÓN SINGLETON	107
3.4	DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO	109
3.5	CONCLUSIONES.....	117
RECOMENDACIONES.		120
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.		126
AMBROSIO TOVAL, JOAQUÍN NICOLÁS, BEGOÑA MOROS SIREN(SIMPLE REUSE OF SOFTWARE REQUIREMENTS).UN PROCESO DE INGENIERÍA DE REQUISITOS BASADO EN REUTILIZACIÓN.....		126
ANEXO.....		128
	ANEXO 1:	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
	ANEXO 2:	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
	FIGURA 20: DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES (ORM PERSISTABLE)	133
	ANEXO 3:	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
	DIAGRAMAS DE SECUENCIA	134
	FIGURA 25: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CU GESTIONAR ASIGNACIÓN Y DETERMINACIÓN DE RESPONSABLES.	137
	ANEXO 4:	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
	DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN	138
	FIGURA 30: DIAGRAMA DE COLABORACIÓN PARA EL CU GESTIONAR ASIGNACIÓN Y DETERMINACIÓN DE RESPONSABLES.	141

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

FIGURA 1: DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS PARA EL CU GESTIONAR VISTAS Y CONSULTAS PARA CLASIFICAR Y FILTRAR INFORMACIÓN SOBRE REQUERIMIENTOS.	96
FIGURA 2: DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS PARA EL CU GESTIONAR ASIGNACIÓN Y DETERMINACIÓN DE RESPONSABLES.	97
FIGURA 3: DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS PARA EL CU GESTIONAR ESTABLECIMIENTO DE JERARQUÍA.	98
FIGURA 4: DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS PARA EL CU GESTIONAR TRAZAS PERSONALES.	98
FIGURA 14: DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO PARA EL CU GESTIONAR ESTABLECIMIENTO DE JERARQUÍA.	111
FIGURA 18: DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO PARA EL CU GESTIONAR TRAZAS PERSONALES.	115
FIGURA 19: DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO PARA EL CU GESTIONAR VISTAS Y CONSULTAS PARA CLASIFICAR Y FILTRAR INFORMACIÓN SOBRE REQUERIMIENTOS.	116
FIGURA 23: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CU GESTIONAR VISTAS Y CONSULTAS PARA CLASIFICAR Y FILTRAR INFORMACIÓN SOBRE REQUERIMIENTOS.	136
FIGURA 24: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CU GESTIONAR ESTABLECIMIENTO DE JERARQUÍA.	136
FIGURA 26: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CU GESTIONAR TRAZAS PERSONALES.	138
FIGURA 28: DIAGRAMA DE COLABORACIÓN PARA EL CU GESTIONAR TRAZAS PERSONALES.	139
FIGURA 29: DIAGRAMA DE COLABORACIÓN PARA EL CU GESTIONAR VISTAS Y CONSULTAS PARA CLASIFICAR Y FILTRAR INFORMACIÓN SOBRE REQUERIMIENTOS.	140
FIGURA 32: DIAGRAMA DE COLABORACIÓN PARA EL CU GESTIONAR ESTABLECIMIENTO DE JERARQUÍA.	143

INTRODUCCIÓN

En la actualidad conviven una amplia gama de diversos productos de software, optándose cada día mas por poseer obtener herramientas que describan y documenten procesos de una manera cada vez más exacta y que realicen múltiples funcionalidades. Instituciones como es el caso de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) donde no se ha extendido el uso de herramientas como el Requisite Pro y por lo tanto no podemos disponer de ella , es objetivo esencial tratar de incorporar a la herramienta Trac las funcionalidades de esta última, pues se podrá lograr un control y seguimiento efectivo de los requerimientos de software incorporándole las principales funcionalidades que se realizan en la gestión de requerimientos algo muy necesario a esta herramienta y que la complementaría de esta función tan vital para el desarrollo de un proyecto productivo y que a su vez es una herramienta candidata perfecta a incorporarle esta tarea gracias a que es una herramienta diseñada para llevar a cabo la Gestión de Proyectos.

PROBLEMA CIENTIFICO

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) no dispone de una herramienta libre que permita el seguimiento y control de los requerimientos del software que se esta desarrollando.

SITUACION PROBLEMICA

La producción del software en nuestro país y la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) implementan alternativas ante los altos costos de adquisición de software y herramientas propietarias, experimentando nuevas vías en la utilización del software libre y para nuestra universidad no existe una alternativa libre para la gestión de requerimientos que nos permita llevar un seguimiento y control de los requerimientos del software que se esta desarrollando y está en nuestras manos realizar un profundo estudio para posibles mejoras a otra herramienta y al final poseer un producto que cumpla con nuestros intereses.

OBJETIVO GENERAL

Analizar y Diseñar para en un futuro agregarle a la herramienta TRAC las funcionalidades que sean necesarias para lograr el control y seguimiento efectivo de los requerimientos de software.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Investigar la teoría de la gestión de requerimientos para establecer un grupo de necesidades a cubrir por la solución.
2. Entrevistar a los miembros de la dirección de calidad y a los directivos del departamento central de IS para conocer el enfoque que se le da en nuestra universidad a este tema.
3. Interactuar con otras herramientas profesionales que se utilicen para este fin sean propietarias o libres.
4. Estudiar la herramienta TRAC para analizar la mejor manera de agregarle funcionalidades.
5. Contactar con la comunidad que desarrolla dicha herramienta para establecer relaciones cooperativas
6. Obtener el modelo de Dominio del Sistema a construir.
7. Realizar el flujo de trabajo de Análisis y Diseño para la Gestión De Requerimientos.
8. Evaluación de los resultados.

CAMPO DE ACCION

Las herramientas para la gestión de requerimientos sean propietarias o libres.

HIPOTESIS

Si desarrollamos el Análisis y Diseño de un módulo para lograr el control y seguimiento efectivo de los requerimientos de software para las funcionalidades de la herramienta TRAC, se obtendría una mayor estabilidad y rendimiento en la realización de los requerimientos que cada software necesita cumplir.

ESTRUCTURA DEL TRABAJO

Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

Definición de gestión de requerimientos, características generales de la herramienta Requisit Pro, así como sus beneficios y dificultades, se definirá las características generales de la herramienta Trac.

Capítulo 2: Características del sistema.

Para una mayor definición de lo que vamos a obtener realizaremos en esta etapa el modelado de dominio del sistema, orientado a la gestión de requerimientos de manera general, también se definirán los requisitos de software tanto los no funcionales como los funcionales, de estos últimos se obtendrán los casos de usos del sistema todo ello en la herramienta libre Visual Paradigm.

Capítulo 3: Análisis y Diseño del sistema.

Realizaremos en esta etapa el diseño de nuestro sistema obteniéndose los diagramas de clases del Análisis, los diagramas de clases del diseño y los diagramas de interacción para cada caso de uso,, los patrones que utilizaremos, el diagrama de clases persistente y el diagrama Entidad-Relación (DER) todo ello en la herramienta libre Visual Paradigm.

Capítulo 1

Fundamentación Teórica.

En este capítulo se abordan las características generales sobre la gestión requerimientos, la formación de todos los conceptos al tema y que son necesarios para la comprensión de lo que se describe en el resto del trabajo, las funcionalidades generales del Requisit Pro así como sus beneficios. Además de un cuidadoso estudio de la herramienta Trac, las características y particularidades que presenta, con el fin de obtener las potencialidades que brinda y que no las tiene implementada el Requisite Pro y las que tiene el Requisit Pro adaptárselas con el objetivo de obtener mejores resultados en la gestión de requerimientos, cumpliendo con las necesidades de nuestra universidad.

1.1. Pequeño acercamiento sobre el aseguramiento de la calidad

Niveles de madurez de CMMI

El modelo CMMI describe las metas que se deben alcanzar en cada uno de estos niveles de madurez, que sientan fundamentos sucesivos para la mejora continua del proceso. CMMI propone 5 distintos niveles de madurez a continuación nos centraremos solo en el nivel 2 pues el necesario para poder ver de alguna manera la etapa de gestión de requerimientos en un proyecto:

2. Gestionado. En este nivel se normalizan las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos (en base a la experiencia y al método). Se pretende conseguir que en los proyectos de la empresa haya una gestión de los requisitos y que los procesos estén planeados, ejecutados medidos y controlados. La principal diferencia entre este nivel y el anterior es que el proyecto es gestionado y controlado durante el desarrollo del mismo. El desarrollo no es opaco y se puede saber el estado del proyecto en todo momento.

Los procesos que hay que implantar para alcanzar este nivel son:

- Gestión de requisitos
- Planificación de proyectos
- Seguimiento y control de proyectos
- Gestión de acuerdos con los proveedores
- Medición y Análisis
- Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto
- Gestión de la configuración

1.1.1 Madurez en la Gestión de Requerimientos

Así se traduce el nombre de un modelo que Jim Heumann para IBM/Rational desarrolló en 2003, Requirements Management Maturity (RMM), y que Scott Sehlhorst yuxtapone y compara en Tyner Blain con el Capability Maturity Model Integration (CMMI).

Modelo de cinco de RMM niveles los cuales son:

- RMM Nivel 1: Requerimientos Escritos.
- RMM Nivel 2: Requerimientos Organizados.
- RMM Nivel 3: Requerimientos Estructurados.
- RMM Nivel 4: Requerimientos Trazados.
- RMM Nivel 5: Requerimientos Integrados.

- Nota: no cuento la indefinición como nivel

Además, RMM también promete cubrir los aspectos relacionados con la gestión de los requerimientos necesarios para evaluarse, al menos, en los primeros tres niveles de CMMI, por lo cual considero interesante su análisis por parte de las empresas para emplearlo como modelo y complementar al CMMI.
(1)

1.2. Definición de Requerimiento

Se define que un requerimiento es:

- I) Una condición o capacidad que un usuario necesita para resolver un problema o lograr un objetivo.
- II) Una condición o capacidad que debe tener un sistema o un componente de un sistema para satisfacer un contrato, norma, especificación u otro documento formal.
- III) Una representación en forma de documento de una condición o capacidad como las expresadas en I) o en II).

Según lo analizado se concluye, que un requerimiento no es más que diferentes funcionalidades o características que debe poseer un sistema para resolver un problema determinado.

Sin embargo a pesar de la aparente simplicidad del concepto, es frecuente encontrar el término requerimiento calificado con adjetivos que pueden resultar confusos en primer momento: de sistema, hardware, software, de usuario, de cliente, funcional, no funcional, etc.(2)

1.3. Características de los Requerimientos

Los requerimientos deben especificarse antes de intentar comenzar la construcción del producto, sin ellos no podrá ser posible llevar a cabo las etapas de diseño y construcción correctamente. Los mismos pueden verse como una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que el sistema debe proporcionar, como una definición matemática detallada y formal. Los requisitos cumplen una doble función ya que son la

base para una oferta de contrato, por lo tanto deben estar abiertos a la interpretación. Además son la base para redactar el contrato en si mismo.

Las características de un requerimiento son sus propiedades principales. Un conjunto de requerimientos en estado de madurez, deben presentar una serie de características tanto individualmente como en grupo. A continuación se presentan las más importantes.

Necesario: Un requerimiento es importante si su omisión provoca una deficiencia en el sistema a construir, y además su capacidad, características físicas o factor de calidad no pueden ser remplazados por otras capacidades del producto o del proceso.

Conciso: Un requerimiento es conciso si es fácil de leer y entender. Su redacción debe ser simple y clara para aquellos que vayan a consultarlo en un futuro.

Completo: Un requerimiento esta completo si no necesita ampliar detalles en su redacción, es decir, si se proporciona la información suficiente para su comprensión.

Consistente: Un requerimiento es consistente sino es contradictorio con otro requerimiento.

No ambiguo: Un requerimiento no es ambiguo cuando tiene una sola interpretación lenguaje usado en su definición, no debe causar confusiones al lector.

Verificable: Un requerimiento es verificable cuando puede ser cuantificado de manera que permita hacer uso de los siguientes métodos de verificación, inspección, demostración o pruebas.

Tipos de requerimientos:

Los requerimientos pueden dividirse en varios tipos dentro de ellos, se hará referencia a los siguientes:

Requerimientos de usuario.

Requerimientos del sistema.

Requerimientos funcionales.

Requerimientos no funcionales.

1.4. Captura de Requisitos

La captura de requisitos es la actividad mediante la que el equipo de desarrollo de un sistema de software extrae, de cualquier fuente de información disponible, las necesidades que debe cubrir dicho sistema. El proceso de captura de requerimientos puede resultar complejo, principalmente si el entorno de trabajo es desconocido para el equipo de analistas, y depende mucho de las personas que participen en el. Por la complejidad que todo esto puede implicar, la ingeniería de requisitos a trabajado desde hace años en desarrollar técnicas que permitan hacer este proceso de una forma mas eficiente y precisa (Escalona & Koch. 2002). Algunas de estas técnicas son: Entrevistas, JAD(Joint Application Development-Desarrollo Conjunto de Aplicaciones), Brainstorming(Tormenta de Ideas), Casos de Uso, Cuestionarios y/o Checklists(Listas de Chequeo)(Epígrafe 1.2.3.3),entre otras, pero no se trataran específicamente cada una de ellas porque están fuera de los objetivos de esta investigación. (3) (Escalona & Koch. 2002)

1.5. ¿Qué es la Gestión de Requerimientos?

Muchas son las definiciones en el tema de la ingeniería de requerimientos que se le atribuyen al término gestión de requerimientos, algunos son muy abarcadores y otro muy sintetizados. Para guiar esta investigación se hace énfasis en el siguiente:

La gestión de requerimientos es un conjunto de actividades que ayudan al equipo de trabajo a identificar, controlar y seguir los requerimientos y sus cambios en cualquier momento (4)(PRESSMAN 2005).

1.6. Gestión de Requerimientos. Principales Características.

La Gestión de Requerimientos es un componente vital en el desarrollo de un proyecto de software ya que es una de las actividades de la Ingeniería de Requisitos más importantes. Los requerimientos se inician cuando comienza un proyecto en la etapa de análisis y especificación de requisitos, posteriormente, dichos requisitos en el ciclo de vida de un proyecto pueden ser modificados por lo que se establece el concepto de Gestión de Requerimientos, que es el tratamiento y control de las actualizaciones y cambios en los mismos.

Debido a que un proyecto informático es susceptible de cambios, habría que proceder a su actualización o a la incorporación de nuevas funcionalidades o eliminar otras, esto obliga a mantener controlado y documentado el producto. Los cambios de requisitos deben ser gestionados para asegurar que la calidad de los mismos se mantenga, los problemas suscitados por los cambios de requisitos podrían incurrir en altos costos, siendo el requisito factor crítico de riesgo.

El término Gestión de Requisitos incluye:

- Técnicas para Descubrimiento/Recogida de Requisitos.
- Recoger las peticiones del usuario y determinar las verdaderas necesidades de este.
- Técnicas de Análisis.
- Elicitación y Validación.
- Especificación y verificación.
- Manejo de Requisitos.

Definiciones necesarias que debemos conocer:

Verificación: Una vez que la especificación de requisitos ha sido desarrollada los requisitos son verificados. La verificación de requisitos es un proceso para asegurar que la especificación de requisito del producto es una representación exacta de las necesidades del cliente. Este proceso también asegura que los requisitos

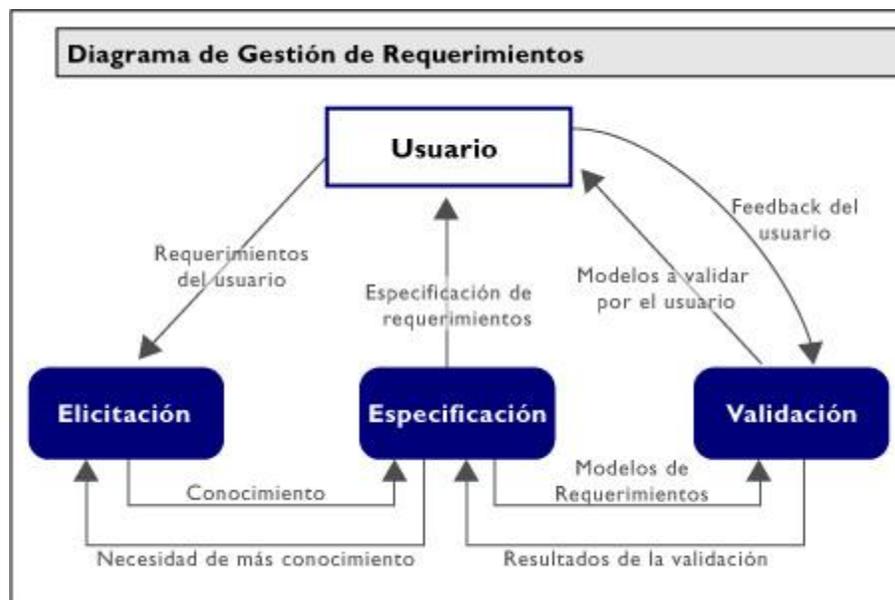
sean trazados y verificados a través de varias fases del ciclo de vida; particularmente en el diseño, implementación y pruebas para asegurarse que los requerimientos han sido satisfechos.

Gestión de Cambios: Gestión de cambios es un proceso formal para identificar, Evaluar, trazar y reportar cambios propuestos y aprobados a la especificación del Producto. Como el proyecto va evolucionando, los requerimientos pueden cambiar o expandirse para ajustar algunas modificaciones en el alcance o diseño del Proyecto. Un proceso de gestión de cambios proporciona un rastreo completo y Preciso de todos los cambios que son pertinentes al proyecto.

Elicitación: Se trabaja estrechamente con los usuarios a fin de conocer la problemática en detalle. La esencia de esta etapa consiste en extraer el conocimiento relevante del problema.

Validación: Permite asegurar que las especificaciones reflejan correctamente las intenciones de clientes y usuarios.

El Manejo de Requisitos: es una forma sistemática de descubrir, organizar y documentar los requisitos del sistema. Además es el proceso que establece y mantiene un consenso entre el cliente y el grupo del proyecto en el cambio de los requisitos de sistema.



El proceso de ciclo de vida de la Gestión de Requisitos, debe ser flexible y adaptable para reunir las necesidades del proyecto. Las características del alcance e implementación del proceso del ciclo de vida de la Gestión de Requisitos.

En un proyecto, variara dependiendo de algunos factores claves.

- Tamaño y complejidad del proyecto.
- Experiencia del personal del proyecto.
- Experiencia de los clientes del proyecto.
- Dominio de la aplicación.
- El propósito y uso de esta aplicación.

Podemos resumir que:

La Gestión de Requisitos, es el proceso encargado de la identificación, asignación, verificación, y modificación de los requisitos a lo largo del ciclo de vida del software. Además es considerada como uno de los procesos más importantes dentro de la Ingeniería de requisitos. Con una buena Gestión de Requerimientos se logra crear software de buen rendimiento que satisface realmente las necesidades del usuario. En este trabajo se abordan los aspectos teóricos necesarios sobre la Gestión de Requisitos, las características más importantes de la misma y las herramientas mas utilizadas para su realización. Además se hace referencia a las ventajas de la Reutilización de Requisitos como una buena alternativa para reducción del tiempo de trabajo de los proyectos, la creación de un repositorio utilizando estas ideas para ser aplicado a proyectos productivos.

1.7. Fases dentro de la Metodología de Gerencia y Desarrollo de proyectos que competen a la gestión de requerimientos.

Especificación de Requerimientos Funcionales: Describe módulo por módulo la funcionalidad necesaria y deseada en el sistema de solución. Dicha descripción se presenta utilizando estándares de especificación de requerimientos de Software.

Especificaciones Suplementarias Especificación de Requerimientos No Funcionales y Técnicos:

Captura los requerimientos del sistema que no pueden ser fácilmente contextualizados a través del Modelo de Casos de Uso, por lo general, requerimientos No Funcionales, es decir, requerimientos legales, de rendimiento o desempeño, tiempos de respuesta, de escalabilidad y requerimientos de plataforma.

De la misma manera, captura los requerimientos técnicos correspondientes a: Herramientas de desarrollo, Visualización, Interacción, Operación, Desempeño, Compatibilidad, Robustez y Recuperación de errores, Mantenibilidad y Control de acceso.

Plan de Administración de Requerimientos y Control de Cambios: Describirá como las necesidades de los actores o usuarios serán capturadas y administradas en la documentación de requerimientos. Especificará la información y mecanismos de control que se emplearán para hacer la medición, reporte, control, prueba y puesta en producción de los cambios de los requerimientos del proyecto y del sistema.

Análisis, Parametrización, Adaptación: La adaptación o parametrización de la tecnología deberá ser entendida como el acondicionamiento del producto a la situación concreta y específica de los procesos y reglas de negocio del cliente y el conocimiento que se adquiera sobre el producto y su operación.

1.8. Funcionalidades de las Herramientas de Gestión de Requisitos.

Estas herramientas permiten a los desarrolladores del sistema importar grandes documentos de una variedad de formatos estándar de procesadores de palabras. Los elementos del documento están sujetos a rigurosos cambios y a un régimen de control de versiones. Se puede establecer una relación entre los elementos del documento y los atributos puede ser asociados con los elementos del sistema.

Pueden ser generados una gran variedad de vistas utilizando tanto los atributos como las relaciones, generalmente vistas específicas de trazabilidad tales como matrices de trazabilidad. De la misma manera plantillas de documentos que pueden ser configuradas para crear nuevos documentos compuestos.

Las herramientas de gestión de requerimientos son genéricas, esto nos quiere decir que necesitan ser configurados para soportar ingeniería de requisitos específicos y procesos de desarrollo de sistemas. Dichas configuraciones son soportadas por la creación de plantillas de documentos, esquemas/diseño de atributos y tipos de relación y vistas de documentos. La mayoría de las herramientas son vendidas incluyendo algunos procesos tales como aquellos que son establecidos por el estándar IEEE. (Finkelstein, 2000)

1.8.1 Herramientas que permiten la gestión de requerimientos de proyectos.

➤ El Borland StarTeam® (Manage)

Borland Caliber Analyst fue la solución de gestión de requerimientos que queda en segundo lugar, y vale la pena conocer un poco más sobre ella ya que es una suite con dos productos diferentes: DefineIT para la definición de requerimientos a través de herramientas visuales, y CaliberRM para la administración durante el ciclo de vida. Sistema de configuración automática y gestión del cambio. Proporciona una solución completa para la gestión de los cambios y la configuración que incluye la integración con la gestión de requerimientos, tracking de defectos, versiones de código fuente y seguimiento de proyectos y tareas.

➤ Visual Paradigm International Ltd

SDE para Eclipse es una herramienta UML repleta de funcionalidades que se integra a la perfección con Eclipse. SDE-EC soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis, diseño, implementación, pruebas y despliegue. Permite la captura de requisitos, el dibujo de diagramas UML, la realización de ingeniería inversa desde Java a UML, la generación de código Java, el control de versiones, etc. Entre sus nuevas características se incluyen el modelado colaborativo con CVS y Subversion, interoperabilidad con modelos UML2 a través de XMI.

➤ OSRMT

El nombre completo de la herramienta es Open Source Requirement Management Tool. Es una herramienta de software libre, llevada a cabo por un único desarrollador (aron-smith@hotmail.com) y que no ofrece ningún soporte empresarial.

Se trata de una herramienta de gestión de requisitos, que permite la descripción avanzada de diversos tipos de requisitos y garantiza la trazabilidad entre todos los documentos relacionados con la ingeniería de requisitos (funcionalidades, requisitos, casos de uso, casos de prueba).

- Características y funcionalidad básica

Los diversos módulos integrados en la herramienta son:

- Administración y Configuración
- Gestión de documentos de ingeniería de requisitos (funcionalidades, requisitos, casos de uso, casos de prueba)
- Trazabilidad entre documentos de trabajo
- Informes y estadísticas

Las funcionalidades ofrecidas por la herramienta son:

- Gestión de requisitos, diferenciando entre
 - Requisitos
 - Funcionalidades
 - Requisitos técnicos
 - Casos de prueba
- Trazabilidad entre todos los documentos de trabajo
 - Requisito-Requisito (control de versiones)
 - Requisito-Requisito (dependencia entre requisitos)
 - Requisito-Funcionalidad
 - Requisito-Caso de Prueba
 - Visualización de la matriz de trazabilidad
 - Árbol de trazabilidad para facilitar las auditorías
 - Gráfico de dependencias entre documentos de trabajo para poder determinar el impacto de un cambio
- Personalización y configuración
 - Definición de los atributos de una funcionalidad
 - Definición de los atributos de un requisito
 - Definición de los atributos de un caso de prueba
 - Valores predefinidos para cada usuario (prioridades por defecto, estado por defecto, etc.)

- Personalización de vistas
- Representación jerárquica de los documentos de trabajo
- Definición de casos de prueba mediante pruebas para cada uno de los pasos del caso de uso
- Descripción de un requisito mediante la secuencia de pasos de su caso de uso
- Gestión de la configuración
 - Almacenamiento de quién y cuándo cambia qué
 - Versionado de los documentos de trabajo
- Posibilidad de almacenamiento de ficheros binarios adjuntos o hipervínculos
- Gestión de usuarios
- Acceso restringido a usuarios registrados
 - Gestión de privilegios para determinadas tareas
 - Autenticación LDAP
- Búsquedas avanzadas (filtros, órdenes) sobre los documentos de trabajo registrados
- Informes y estadísticos
 - Básicos
 - Específicos creados por el usuario
 - A partir de los resultados de búsquedas avanzadas
 - Exportados a HTML o PDF
- Importar información en XML y mediante línea de comandos
- Exportar información en XML y HTML y mediante línea de comandos
- Herramientas de migración para los diversos cambios de versiones
- Múltiples idiomas (importación y exportación para dar soporte a diversos idiomas)
- Integrabilidad Web o con el IDE Eclipse mediante plugin

Hasta la fecha no es posible acceder a ningún formulario de la herramienta vía Web, ni existe ningún plugin para Eclipse disponible para esta herramienta.

- Ventajas e inconvenientes

La herramienta presenta las siguientes ventajas:

- La visualización de requisitos en forma jerárquica es intuitiva y fácil de manejar
- Existen diversas distribuciones, tanto para un equipo en local como para un servidor de aplicaciones J2EE para permitir desarrollo colaborativo

- Su licencia es GPL
- Es un desarrollo basado en Java, por lo que es multiplataforma
- Las nuevas versiones incorporan un cliente Web para permitir accesos desde internet
- Como herramienta open source de gestión de requisitos no tiene mucha competencia en cuanto a la funcionalidad ofrecida
- Tiene una buena documentación pese a tratarse de una herramienta muy reciente
- A pesar de ser llevada a cabo por un único desarrollador, el ritmo de mejoras y nuevas versiones es constante a lo largo del último año
- Existen muchas opciones para configurar y personalizar la herramienta a las necesidades concretas de una organización
- Lleva incorporado un sistema de gestión de la configuración que permite definir líneas base
- Existe un gran soporte para mantener la trazabilidad entre los documentos
- Existen mecanismos que facilitan la importación y exportación de la información en XML

Los principales inconvenientes que se han observado son los siguientes:

- Es un desarrollo llevado a cabo por una persona individual, por lo que existe el riesgo de que no sea sostenible a lo largo del tiempo
- No existe un soporte empresarial
- Las nuevas versiones no están planificadas ni se anuncian claramente las mejoras que serán incorporadas. Es posible que las nuevas versiones no sean compatibles con las anteriores.
- No es posible generar automáticamente un documento de requisitos para entregar al cliente
- Algunas funcionalidades no han sido desarrolladas completamente y están a medias
- La interfaz de usuario es en ocasiones lenta
- Se ofrecen pocos mensajes de confirmación y aviso al usuario (la interacción con el usuario es pobre)
- Valoración general

Dentro de las herramientas open source que abarcan la ingeniería de requisitos, se trata sin duda de una de las que mejores funcionalidades ofrece. Con muchas opciones de configuración, que permite personalizar la herramienta a las necesidades concretas de una organización, esta aplicación cubre los principales aspectos relacionados con la gestión de requisitos: su registro, definición, categorización, seguimiento y trazabilidad con el resto de documentos de trabajo.

Su principal inconveniente radica en que se trata de un proyecto llevado a cabo de forma individual por un único desarrollador, por lo que se hace preciso de un entorno empresarial que permita dar sostenibilidad al proyecto. Su reciente inclusión dentro de la forja sourceforge puede disminuir este riesgo, permitiendo que nuevos desarrolladores colaboren y que el sistema sea sostenible en el tiempo.

➤ REM

El nombre completo de la herramienta es Requisite Management. Esta herramienta ha sido desarrollada por la Universidad de Sevilla. REM es una herramienta experimental gratuita de Gestión de Requisitos diseñada para soportar la fase de Ingeniería de Requisitos de un proyecto de desarrollo software de acuerdo con la metodología definida en la Tesis Doctoral "Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información", realizada por el profesor Amador Durán del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Sevilla.

- Características y funcionalidad básica

Los diversos módulos integrados en la herramienta son:

- Gestión de documentos de ingeniería de requisitos
- Trazabilidad entre documentos de trabajo
- Informes y estadísticas
- Generación de documento html

Las funcionalidades ofrecidas por la herramienta son:

- Gestión de requisitos, diferenciando entre
 - Requisitos
 - Funcionalidades
 - Requisitos técnicos
 - Casos de prueba
- Trazabilidad entre todos los documentos de trabajo
 - Requisito-Requisito (control de versiones)
 - Requisito-Requisito (dependencia entre requisitos)
 - Requisito-Funcionalidad
 - Requisito-Caso de Prueba
 - Visualización de la matriz de trazabilidad
 - Árbol de trazabilidad para facilitar las auditorías

- Gráfico de dependencias entre documentos de trabajo para poder determinar el impacto de un cambio
- Personalización y configuración
 - Definición de los atributos de una funcionalidad
 - Definición de los atributos de un requisito
 - Definición de los atributos de un caso de prueba
 - Valores predefinidos para cada usuario (prioridades por defecto, estado por defecto, etc.)
 - Personalización de vistas
- Representación jerárquica de los documentos de trabajo
- Definición de casos de prueba mediante pruebas para cada uno de los pasos del caso de uso
- Descripción de un requisito mediante la secuencia de pasos de su caso de uso
- Gestión de la configuración
 - Almacenamiento de quién y cuándo cambia qué
 - Versionado de los documentos de trabajo
- Posibilidad de almacenamiento de ficheros binarios adjuntos o hipervínculos
- Gestión de usuarios
 - Acceso restringido a usuarios registrados
 - Gestión de privilegios para determinadas tareas
 - Autenticación LDAP
- Búsquedas avanzadas (filtros, órdenes) sobre los documentos de trabajo registrados
- Informes y estadísticos
 - Básicos
 - Específicos creados por el usuario
 - A partir de los resultados de búsquedas avanzadas
 - Exportados a HTML o PDF
- Importar información en XML y mediante línea de comandos
- Exportar información en XML y HTML y mediante línea de comandos
- Herramientas de migración para los diversos cambios de versiones
- Múltiples idiomas (importación y exportación para dar soporte a diversos idiomas)
- Integrabilidad Web o con el IDE Eclipse mediante plugin

Hasta la fecha no es posible acceder a ningún formulario de la herramienta vía Web, ni existe ningún plugin para Eclipse disponible para esta herramienta.

- Ventajas e inconvenientes

La herramienta presenta las siguientes ventajas:

- La visualización de requisitos en forma jerárquica es intuitiva y fácil de manejar
- A la vez que se introduce la información va generando un documento html
- Tiene una interfaz muy intuitiva, por lo que la curva de aprendizaje es mínima
- Su sencillez conceptual (plantillas y patrones lingüísticos)
- Es una muy buena herramienta para comenzar el hábito de realizar la gestión de requisitos en aquellas organizaciones que no estuvieran acostumbradas a hacerlo
- Aunque no es open source, es de uso gratuito
- Permite incluir trazabilidad entre los requisitos
- Da soporte a dependencias entre requisitos
- Almacena los autores de cada requisito
- Es posible vincular la definición de los requisitos con reuniones o con solicitudes de cambios realizadas por el cliente
- Dispone de una herramienta de análisis de impacto de cambios a los requisitos
- En realidad almacena la información en una base de datos Access, por lo que es posible importar y exportar la información (aunque se hace preciso conocer en detalle el modelo de datos)

Los inconvenientes que se han observado son los siguientes:

- Requiere de las ADO por lo que sólo funciona en entornos con el sistema operativo Windows
- Tras la ponencia realizada por el autor en las jornadas solo Requisitos 2006, se ha anunciado que en principio no va a ser actualizada y se plantea un nuevo desarrollo desde cero usando otra tecnología dentro del proyecto WebFactories
- No es una herramienta Open Source y en principio el autor no plantea liberar su código
- No se pueden generar líneas base
- Tiene algunos errores
- No tiene soporte (no es una herramienta comercial)
- No es eficiente (lenta cuando hay muchos objetos)

- La calidad del HTML generado es mejorable y el desarrollo de nuevas hojas de estilo XSLT requiere amplios conocimientos de XML, XSLT, HTML
- El metamodelo interno no se puede cambiar (añadir nuevas propiedades a los objetos o nuevos tipos de objetos)
- El metamodelo de casos de uso dificulta la especificación de caminos alternativos en los casos de uso
- No es multiusuario
- No incorpora gestión de versiones
- No es posible controlar la numeración de los requisitos
- No se puede añadir formato al texto
- El número de documentos por proyecto es siempre 4
- Valoración general

Se trata de una herramienta con una gran sencillez conceptual, basada en plantillas y en patrones lingüísticos, que hace de ella la mejor aplicación para empezar el camino de la madurez en el proceso de ingeniería de requisitos con una iniciación suave.

Su principal inconveniente radica en que se trata de un proyecto llevado a cabo de forma individual dentro de una tesis doctoral y los planes a corto plazo expresados por el autor pasan por su generación desde cero usando otra tecnología, por lo que se trata de un proyecto que no va a tener sostenibilidad.

➤ RTH

RTH es una herramienta web que permite gestionar requisitos, pruebas, resultados de pruebas e incidencias de una aplicación durante su ciclo de vida. La herramienta proporciona un enfoque estructurado a las pruebas del software y aumenta la visibilidad del proceso de pruebas creando un repositorio común para requisitos, casos de pruebas, así como planes de pruebas y los resultados de las mismas. RTH permite a desarrolladores, analistas, gerentes, etc. monitorizar la aplicación independientemente de su localización geográfica.

La herramienta incluye módulos para gestión de requisitos, planificación de pruebas, ejecución de pruebas, gestión de errores y elaboración de informes.

- Características y funcionalidad básica

RTH presenta las siguientes características a nivel general.

- Permite trabajar en localizaciones remotas sin problema, ya que se puede ver el estado del proyecto a través de la web

- Se puede ver el progreso de requisitos, ejecución de pruebas y estado de errores en tiempo real
- Todos los documentos (requisitos, pruebas, planes de pruebas, etc.) son almacenados bajo control de versiones
- Automatización de pruebas de forma sencilla
- Almacena en registros o ficheros los requisitos en función de tus necesidades de información.
- Informa sobre los manuales y los resultados de las pruebas automatizadas.

Las funcionalidades de esta herramienta en relación con la gestión de requisitos son:

- Los requisitos se almacenan bajo control de versiones
- Los requisitos se pueden vincular con uno o más requisitos proporcionando así una trazabilidad completa entre requisitos
- Las pruebas se pueden vincular con uno o más requisitos proporcionando así una trazabilidad completa entre requisitos y pruebas
- Características estándar de workflow como por ejemplo notificaciones automáticas por e-mail cuando cambia un requisito.
- Permite a los usuarios el bloqueo y desbloqueo de requisitos
- Proporciona un foro de discusión para cada uno de los requisitos
- Los requisitos se pueden visualizar como una tabla o en carpetas
- Se permite la asociación de meta-datos específicos a un proyecto y definidos por el usuario con los requisitos (prioridad, cobertura, tipo de requisito, etc.), siendo totalmente configurable.
- Se pueden asociar los requisitos a una determinada versión (permitiendo gestión de versiones, gestión de ámbito, etc.)
- Aumento de la eficiencia del usuario mediante la actualización masiva de requisitos
- Los cambios en requisitos pueden realizarse usando cualquier sistema web de gestión de cambios o el sistema de gestión de errores de RTH.
- Permite exportar los requisitos a un documento Excel

La herramienta está formada por los siguientes módulos:

- Requisitos
- Pruebas
- Versiones
- Resultados

- Errores
- Informes
- Administración

- Integrabilidad Web o con el IDE Eclipse mediante plugins

Al ser una herramienta web, la posibilidad de integrarla en la forja de una forma sencilla y correcta aumenta considerablemente.

No se ha encontrado hasta el momento ningún plug-in que permita el uso de esta herramienta desde el entorno de desarrollo Eclipse.

- Ventajas e inconvenientes

Algunas de las ventajas de esta herramienta son las siguientes:

- Aunque está configurado para emplear una base de datos MySQL, se puede configurar para utilizar casi cualquier base de datos, ya que utiliza el nivel de abstracción ADOdv
- Puede ejecutar sobre servidores web Apache o IIS
- La última versión de la herramienta proporciona integración con MS

Excel

- Ofrecen soporte (no gratuito) tanto a nivel de consulta como a nivel de resolución de problemas.

Algunos inconvenientes que presenta esta herramienta son los siguientes:

- La documentación sobre la herramienta es escasa, sólo se ha encontrado una guía para su instalación
 - Tiene algunas deficiencias y errores, aunque se irán solucionando puesto que esta herramienta sigue en desarrollo
- Valoración general

Es una herramienta open source bastante aceptable para gestión de requisitos, que además permite la automatización de pruebas y registro de errores, con una interfaz web bastante intuitiva.

Además, puesto que su desarrollo está activo en Sourceforge, es de esperar que se irán añadiendo nuevas funcionalidades. En Sourceforge tenemos también la ventaja de disponer de foros y listas de correos para comunicarnos con otros usuarios de la herramienta y compartir así conocimientos.

La práctica de requerimientos de software tiende a centrarse en la definición de éstos. Es decir, en especificarlos de forma clara y precisa, ya sea por medio de casos de uso, storyboards o alguna otra

técnica. Sin embargo, tanto o más importante que la definición de requerimientos es la capacidad para administrarlos adecuadamente durante el ciclo de vida de un proyecto.

RequisitePro se integra con Microsoft Word de forma que es posible seleccionar pedazos de texto dentro de un documento y marcarlos como requerimientos formales que son almacenados en una base de datos de uso específico. Una vez en la base de datos, es posible definir para cada requerimiento características como su prioridad, estatus, relación con otros requerimientos, relación con componentes de ejecución y prueba, y luego administrar los cambios que se den durante el proyecto.

1.9. Rational RequisitePro.

El uso de Herramientas de la Gestión de Requisitos es alentado para mejorar tanto la productividad como la calidad en el desarrollo de un proyecto de software. Existen varias herramientas tanto hechas en casa como en el mercado que auxilian a las tareas de gestión.

Rational RequisitePro, es una herramienta centrada en documentos, que almacena los requisitos asociándolos a documentos (aunque también permite guardarlos directamente en la base de datos), mientras que las otras herramientas están orientadas a requisitos. Se auxilia especialmente en el control de cambio de requisitos, con trazabilidad para especificaciones de software y pruebas. La herramienta permite el uso de Oracle sobre Unix o Windows y también soporta SQL Server sobre Windows.

RequisitePro es una poderosa herramienta y de fácil utilización de los requisitos y ayuda a gestionar los requisitos en equipos de proyecto global, promueve la comunicación y colaboración entre los miembros del equipo, y reduce el riesgo del proyecto.

La Gestión de Requisitos es esencial para la mejora de su proceso de desarrollo de software. Mejora la comunicación y la gestión de sus necesidades, habrá más posibilidades de que usted pueda saber cuáles son los problemas y entregar la solución adecuada, y para ello a tiempo y dentro del presupuesto. RequisitePro ayuda a facilitar ese proceso.

RequisitePro ofrece el poder de una base de datos. Su sólida arquitectura mantiene vivos los documentos necesarios que son enlazados dinámicamente a una base de datos para poder clasificar y obtener altas capacidades de consulta. Esto le permite fácilmente organizar y priorizar sus necesidades, para trazar las relaciones entre ellos, y realizar un seguimiento de los cambios que le afectan. Sólida trazabilidad de características que indican visualmente cómo los cambios afectarán el proyecto, dando así la posibilidad de realizar en tiempo real un análisis de las repercusiones, lo que le permite tomar decisiones informadas para el ámbito de gestión o de la asignación de recursos. Como resultado, estás en mejores condiciones para gestionar el cambio de requisito, su proyecto es menos probable que tenga una espiral fuera de curso. RequisitePro capta el historial de cambios para cada exigencia, ofreciendo así un documento de auditoría de la evolución de los requisitos del proyecto.

El Explorador del RequisitePro es la principal ventana de navegación. En esta ventana, artefactos (documentos, las necesidades, opiniones, y envases) se muestran jerárquicamente en un árbol de navegación. La información de Proyecto se organiza en paquetes, los cuales están relacionados con las unidades de artefactos. La raíz del proyecto conjunto se muestra como el proyecto de nodo, y el contenido de cada paquete raíz se muestran debajo. Cuando se selecciona un artefacto, una descripción del mismo aparece en la ventana por debajo del Explorer. El Explorador refleja que se guardaron los cambios realizados a un documento abierto. RequisitePro incluye funciones de búsqueda para filtrar y ordenar las necesidades y atributos en sus puntos de vista. Una vista se presenta información sobre los requisitos en un cuadro (matriz) o un esquema en árbol. Puede crear una vista para mostrar los atributos requisito, como la situación y prioridad, o para mostrar las relaciones entre los requisitos.

Se puede crear tres tipos diferentes de puntos de vista en las matrices: una Matriz de tipo atributo, una Matrix de trazabilidad y otra para el contenido de un árbol de especificidades.

Estas Matrices de distintas vistas, muestran todos los requisitos de un tipo especificado. Los requisitos se enumeran en las filas, y sus atributos aparecen en las columnas. Este punto de vista te ayuda a organizar

y priorizar nuestras necesidades, y se podrá ordenar los requisitos sobre una base de prioridad o de riesgo.

Una característica que ayuda a asegurar la calidad e integridad de sus productos es la Trazabilidad de opiniones pues nos ayuda a gestionar la repercusión causada por un requisito de cambio. La trazabilidad muestra una matriz de relaciones entre los dos tipos de exigencias o requisitos del mismo tipo. La trazabilidad se muestra en un árbol mediante una cadena de trazabilidad hacia o desde las necesidades de un determinado tipo enlazando resúmenes de requisitos, como características del producto, requisitos de hardware como de software y especificaciones funcionales.

En su estructura se puede ver, añadir y modificar los tipos de documentos, tipos de requisitos, características, necesidades y su historial de revisiones, pudiéndose ver información en general sobre el proyecto.

1.10.Gestionar los cambios en las necesidades en el Requisit Pro.

Sus necesidades de cambiar no importa lo cuidadosamente que las defina. De hecho, en algunos requisitos es deseable su cambio, esto significa que su equipo está realizando su tarea. Acomodar las necesidades cambiantes es una medida de la sensibilidad a las necesidades de los interesados y la flexibilidad en el trabajo de su equipo, siendo esto un atributo esencial que contribuye al éxito de los proyectos. Cambiar no es enemigo de manejo de cambio.

Gestionar el cambio de requisitos incluye (pero no está limitado a) las siguientes actividades:

- Hacer un seguimiento de la historia de cada requisito.

- Establecimiento de relaciones de trazabilidad entre las necesidades relacionadas con la gestión de estos requisitos.

- Mantener un control de versiones.

1.11.La gestión de cambio a través de la trazabilidad de opiniones.

RequisitePro le permite crear dos tipos de trazabilidad de opiniones:

- Matriz de trazabilidad, ilustra las relaciones entre los requisitos del mismo o distinto tipo. Se puede utilizar esta matriz para crear, modificar y suprimir las relaciones de trazabilidad y rastreabilidad para ver las relaciones con un estado sospechoso. También puede utilizar esta Matriz de Trazabilidad para filtrar y ordenar en una fila y en una columna los requisitos necesarios por separado.
- Árbol de Trazabilidad, que muestra todos los eventos internos y externos necesarios para localizar un requisito (dependiendo de la dirección del árbol). El Árbol de Trazabilidad muestra sólo el primer nivel de trazabilidad entre los requisitos que residan en distintos proyectos (comúnmente llamado proyecto transversal trazabilidad). Por ejemplo, si un requisito en su proyecto se remontan a un requisito en otro proyecto (requisito externo), la exigencia externa se muestra en el Árbol de Trazabilidad, pero otros requisitos de exigencia externa que no son necesarios no se muestran en el árbol.
- En una matriz de trazabilidad, se utilizan flechas para indicar la dirección de la trazabilidad entre dos requisitos. Cuando la flecha aparece en una celda (la intersección entre una columna y una fila), significa que un requisito que figura en la columna se puede atribuirse la exigencia que figuran en fila. (La dirección de la flecha indica si un requisito se remonta a localizar al otro requisito.)

1.12.El uso de los vínculos sospechosos

Al modificar el nombre de un requisito (su texto), o el tipo o los atributos asociados con este, la relación entre esos requisitos requiere gran atención. RequisitePro señala de esta condición sospechosa mediante una línea roja en diagonal a través de la trazabilidad. Hay que tener en cuenta que cuando las necesidades cambian, las relaciones directas de trazabilidad se convierten en sospechosas y las relaciones indirectas no se ven afectadas. Por ejemplo, si existen relaciones de trazabilidad entre los

requisitos A y B, y entre los requisitos B y C, y ocurre el suceso modificar Requisito A, la relación entre los requisitos A y B se convierte en sospechosa, pero la relación entre los requisitos B y C no se afectaría en nada. El requisito B puede estar necesitado de ser actualizado para reflejar las modificaciones realizadas al Requisito A.

Una línea roja a través de la flecha indica que la trazabilidad de la relación es sospechosa. Esto ocurre cuando cualquiera de los requisitos que se han establecido fue modificado después de la relación inicial de la trazabilidad.

En un Árbol de Trazabilidad, una relación sospechosa es marcada como sigue:

(Si la relación es sospechosa se señala con una "(s)" en su trazado en la parte de las columnas.)

También se puede agregar que la capacidad para modificar la trazabilidad depende de los permisos de seguridad que se han asignado a usted como usuario. Capacidad tales como crear, modificar y eliminar las relaciones de trazabilidad y también la señalización y la limpieza de trazabilidad de relaciones sospechosas. Si la seguridad no ha sido restringida en su proyecto, todas estas acciones están disponibles para usted por defecto.

1.13.El establecimiento de jerarquía

Un requisito es jerárquico si se incluye dentro de una relación padre-hijo con requisitos del mismo tipo. Estas relaciones jerárquicas pueden ser utilizadas para subdividir un requisito general a las necesidades más explícitas necesitadas en un proyecto. Un requisito hijo es un requisito que tiene un padre. Los requisitos hijos proporcionan detalles adicionales de su requisito padre. Por ejemplo, un requisito padre podría ser "El sistema deberá mostrar la información de los clientes." Un requisito hijo podría ser el nombre, la dirección, la fecha de nacimiento (datos que apoyan la exigencia de los padres).

Si un requisito padre aparece en un documento, los requisitos hijos deberán figurar en el mismo documento. El padre y las exigencias de todos sus hijos deben ser del mismo tipo de requisito. Requisitos Padres e hijos implican dependencia. Cada requisito hijo sólo puede tener un padre. Si un requisito padre es cambiado, las relaciones con sus hijos se convierten en sospechosas.

1.14.Consulta (Sistemas de filtrado y clasificación)

Con la creación de un punto de vista, se puede consultar (filtrar y ordenar) información de gran variedad de maneras. El filtrado restringe la información que se está visualizando, y la clasificación determina el orden en que se muestra la información. Por ejemplo, un atributo en la Matrix, puede que desee las necesidades de información de mayor a menor prioridad (llamado criterio de clasificación) y ver sólo los requisitos que se le hayan asignado (llamados criterios de filtro).

Se puede filtrar y ordenar las necesidades mediante la aplicación de criterios de consulta a los atributos. Estos criterios limitan los valores de los atributos o limitan las relaciones de trazabilidad. Se puede crear una simple consulta que participe sólo un atributo, de modo que usted pueda ver los resultados de cada consulta. O bien, puede crear una consulta que tipos de filtros con todos los atributos a la vez.

Por ejemplo, puede crear una consulta de forma tal que sólo las necesidades que tengan una alta o mediana prioridad se muestren. Se puede utilizar esta información para determinar qué funciones el requisito llevará a cabo en diversas etapas del proyecto.

1.15.Grupos de discusión

Grupos de discusión le permiten visualizar diferentes observaciones y plantear las cuestiones y preguntas a un grupo de usuarios del proyecto (participantes). Los debates pueden estar asociados con uno o varios requisitos, o pueden referirse al proyecto en su conjunto.

1.16.Beneficios de RequisitePro

- Permite el trabajo en equipo por medio de un repositorio compartido de información.
- Permite la clasificación de requerimientos, en base a las necesidades de cada empresa.
- Define atributos para todos los tipos de requerimientos especificados.
- Ayuda a manipular el alcance del proyecto mediante la asignación de prioridad de desarrollo a cada uno de los requerimientos planteados.
- Permite características avanzadas de rastreo por medio de matrices, que permiten visualizar las dependencias entre requerimientos dentro de un proyecto o en diferentes proyectos.

- Administración de cambios mediante el rastreo y la visualización histórica de los cambios efectuados al requerimiento, cuando y quien los realizo.
- Manejo de plantillas creadas por el usuario, o creadas por otras empresas.
- Interactúa con los demás productos Rational para el ciclo de vida, así como con herramientas de Microsoft Office.
- Ayuda a determinar en forma automatizada cuantos requerimientos tiene el proyecto.
- Ayuda a determinar responsables y actores en cada uno de los requerimientos.
- RequisitePro, permite organizar los requerimientos, establecer y mantener relaciones padre/hijo entre ellos. (5)

1.17.Herramientas de Gestión de Proyecto. Se selecciona la herramienta TRAC y no DOTPROJECT por las siguientes características ventajas y desventajas que nos ofrece estas.

- DotProject

DotProject es una herramienta de software libre para la gestión de proyectos.

- Características y funcionalidad básica de esta

Se trata de una herramienta básica de gestión de proyectos, que permite la gestión de las siguientes entidades:

· Recursos

- Recursos humanos
- Recursos materiales
- Planes de recursos

· Contactos

- Contactos

- Empresas
- Planes de Proyectos
 - Tareas
 - Hitos

Igualmente, dispone de un calendario con la vista de tareas y eventos para facilitar el trabajo colaborativo, un sistema de gestión de incidencias, un repositorio de ficheros y unos foros de discusión.

Los diversos módulos integrados en la herramienta son:

- Calendario
- Plan de proyecto
- Informes
- Foros
- Contactos
- Ficheros
- Tareas
- Tickets (incidencias)
- Administración

Las funcionalidades ofrecidas por la herramienta son:

- Vista de eventos y tareas en una calendario, con posibilidad de filtrado por:
 - Proyecto
 - Empresa
 - Periodo Temporal
 - Estado de la actividad
- Patrón CRUDEL (alta, baja, modificación, borrado, listado y exportación) de las entidades:
 - Empresa
 - Contacto
 - Usuario
 - Proyecto
 - Tarea
 - Hito
 - Recurso

➤ Incidencia

➤ Rol

- Creación de planes de proyecto mediante la descomposición en tareas e hitos, así como la asignación a los diversos recursos disponibles.
- Visualización de informes y estadísticas sobre los proyectos registrados
- Foros de discusión para los usuarios registrados
- Sistema de gestión de incidencias
- Sistema de registro de ficheros
- Sistema de administración y configuración del portal
- Integrabilidad Web o con el IDE Eclipse mediante plugins

Su integrabilidad Web es total ya que toda su interfaz es Web.

En cuanto a su posibilidad de integración en el entorno integrado de desarrollo Eclipse, hasta la fecha no existe ningún plugin eclipse para esta herramienta, si bien ya se ha descrito la funcionalidad de uno que está previsto su desarrollo a partir de 2007.

- Ventajas e inconvenientes

La herramienta presenta las siguientes ventajas:

- Su instalación es muy sencilla y está bien documentada.
- Es posible gestionar proyectos desde que se inicia el proceso de creación del mismo y aun cuando finalmente no sean aceptados por el cliente.
- Es posible crear plantillas de proyecto, de forma que cuando se crea un nuevo proyecto se copien todas las tareas de la plantilla anteriormente creada.
- Es posible crear tareas que agrupan a tareas hijas y cuyos valores (esfuerzos, fechas) se calculan automáticamente ("tareas dinámicas")
- Se pueden calcular las fechas de inicio y fin automáticamente mediante dependencias (fecha inicio) y esfuerzo estimado (fecha fin)
- Se pueden desplazar todas las tareas dependientes de una tarea a la vez.
- Al imputar (historiales/log) se puede marcar la tarea como "con problema". En las vistas de proyectos aparecen marcados, por lo que se simplifica la monitorización y el control del proyecto.
- Se dispone del esfuerzo estimado y de la suma de imputaciones (esfuerzo real). Horas Trabajadas - Horas Programadas = Horas de proyecto

- El sistema de ticketing puede utilizarse como gestión de issues (incidencias), aunque en la versión actual es independiente de los proyectos (está prevista su integración en futuras versiones)
- Es posible imputar el avance de una tarea de forma independiente al esfuerzo
- Existen filtros (por usuario y empresa) para visualizar las diversas tareas y proyectos registrados
- Es posible visualizar las tareas a realizar y los eventos (citas) en un calendario compartido para favorecer el trabajo colaborativo
- Existe el filtro por empresa para visualizar las diversas tareas y eventos registrados en el calendario
- Es posible visualizar la lista de tareas a realizar y los eventos registrados para el día actual
- Existe una gran cantidad de informes para extraer la información registrada, como por ejemplo:
 - Las horas asignadas (por usuario o proyecto) para un periodo de tiempo.
 - Las horas asignadas y las realmente incurridas, para poder extraer porcentajes de trabajos realizados y porcentajes de eficiencia en base a tareas completadas.
 - Estado de un proyecto: tareas completas, tareas que sufren desviaciones, etc.
 - Estadísticas sobre proyectos: el porcentaje de avance de las diversas tareas, las horas incurridas por los usuarios, etc.
- En la versión 2.04 se integra una gestión de permisos para los diversos usuarios registrados. Para la versión 3 se incluirán permisos a nivel de departamento (grupos de usuarios)
- Existe la posibilidad de visualizar las tareas a realizar mediante diagramas Gantt (a nivel de proyecto o de las tareas asignadas a un usuario)

La herramienta presenta los siguientes inconvenientes:

- Los desplazamientos de tareas con dependencias no siempre funcionan bien (especialmente cuando se realiza sobre tareas dinámicas).
- Estimamos que sería deseable guardar una serie de información adicional a los proyectos, como por ejemplo: probabilidad de concesión, lista de recursos materiales y humanos que serían necesarios, fecha real de inicio, fecha real de fin.
- El valor fecha real del resumen no coincide con el del detalle "fecha de finalización real"
- No es posible anidar proyectos
- Creemos que sería deseable guardar una serie de información adicional a los tareas, como por ejemplo: fecha prevista de inicio, fecha real de inicio, fecha real de finalización, atributos para caracterizar la

estimación realizada, valores de incurridos estimados y reales, recursos materiales dependencias diferentes a FC (Fin a

Comienzo) y retrasos

- No se incluye ningún tipo de soporte para llevar a cabo la gestión de los riesgos del proyecto
 - Un hito es considerado como una tarea, por lo que tiene su propio avance e incurrido de horas.
 - La edición del calendario en lo relativo a las fechas de las tareas y a las dependencias entre las mismas no es amigable para el usuario
 - No es posible realizar modificaciones sobre la visualización del diagrama Gantt
 - La forma en la que llevar a cabo la imputación de las actividades no es amigable para el usuario, ya que se debe realizar a nivel de tarea, sin posibilidad de tener una vista semanal en la que cuadrar la actividad diaria
 - El reparto del esfuerzo por el usuario es lineal en el periodo del tiempo y, en ocasiones, sería deseable poder decir que una persona trabaja 20 horas en una tarea durante una semana, pero que el lunes y martes debe estar 8h y las otras 4 restantes a repartir de forma lineal
 - El informe de horas asignadas por usuario realiza un cálculo simplificado. Divide el esfuerzo de una tarea por los días que abarca y reparte ese esfuerzo de forma uniforme (independientemente de que la tarea empiece a última hora). Aunque se planifiquen tareas seguidas no muestra una carga uniforme. La división entre semanas suma mal el esfuerzo
 - El botón de calcular "fecha fin" no siempre funciona correctamente
 - Los eventos no asocian esfuerzos en el informe de horas asignadas
 - No se mantiene coherente la relación porcentaje de asignación, esfuerzo y duración de la tarea
 - Las diversas actualizaciones de versiones no garantizan la compatibilidad con las anteriores, por lo que es posible que no se liberen mecanismos para actualizar la versión de manera transparente a los datos que ya estuvieran registrados
- Valoración general

Se trata de una gran herramienta que facilita la planificación y gestión de los proyectos en los que se trabaja de forma colaborativa, ya que su tecnología web hace posible que los miembros del equipo trabajen de forma distribuida, compartiendo la información sobre el servidor central.

Permite mantener un control de la actividad de varios departamentos de una organización mediante la descomposición de tareas de cada uno de los proyectos, si bien la tarea de replanificación y movimiento

de fechas y dependencias entre proyectos es tediosa comparada con otras herramientas (como Ms. Project o ganttProject), por lo que el mantenimiento de los planes de proyecto es costoso, siendo éste su principal inconveniente.

➤ Trac

Trac es un herramienta open source de gestión de proyectos y seguimiento de tareas basada en web.

Trac permite hiper-enlazar información entre la base de datos de las tareas (tickets), las páginas wiki de contenido y el control de revisiones. También sirve como una sofisticada interfaz para el sistema de control de versiones SubVersion.

- Características y funcionalidad básica

Las funcionalidades ofrecidas por la herramienta son:

- Creación de planes de proyecto mediante la descomposición en tareas e hitos.
 - Desglosado de hitos en componentes a los que serán asignadas las tareas.
 - Páginas wiki.
 - Vista del histórico de eventos y tareas de un proyecto con posibilidad de filtrado por:
 - Hitos
 - Cambios en el ticket
 - Repositorio
 - Edición en la wiki
 - Visualización de informes de estado sobre las tareas.
 - Vista del repositorio y muestra de los cambios realizados (diff) entre ficheros de código fuente.
 - Autenticación contra base de datos, servicio de directorio LDAP, OpenID, basado en CAS, etc.
- Trac dispone de una infinidad de plugins que aumenta cada día gracias a las contribuciones de los usuarios:
- Diagramas de Gantt
 - Soporte para sistema de control de versiones Bazaar, Monotone, Mercurial, etc.
 - ChangeLog para el repositorio.

- Mover datos entre distintos tracs.
- Soporte para el sistema de documentación Doxygen.
- Visor de documentos Excel.
- Foros de discusión.
- Sistema de estadísticas FireStats.
- Soporte para incluir las salidas de Maven2.
- Editor de las opciones de Trac (trac.ini).
- Exportar páginas wiki a PDF.
- Publicar y revertir todos los ficheros asociados a un ticket.
- Traducción de los ficheros ReST de un directorio SubVersion a HTML.
- Búsqueda en los repositorios
- Vista gráfica del navegador de control de versiones.
- Diagramas Burndown (usados en Scrum y otras metodologías ágiles).
- Blogs.
- Sistema de tags.
- Calendario para el histórico (timeline) en DHTML.
- Editor TinyMCE para las wikis.
- Soporte multiproyecto.
- Administración web del proyecto y de la herramienta.
- Integración con BugZilla.
- Asignación de permisos basada en los grupos de Unix.
- Soporte XML-RPC.
- Gestión de capturas de pantalla.

- Integrabilidad Web o con el IDE Eclipse mediante plugins

La integrabilidad Web es total, puesto que se trata de una interfaz Web en sí. No obstante tiene algunos scripts para facilitar tareas no contempladas en principio, como creación de listas o de repositorios SubVersion; scripts que fácilmente son adaptables a una página de administración web-based.

Por otra parte, no se ha encontrado hasta el momento ningún plugin para integrar Trac en Eclipse.

- Ventajas e inconvenientes

La herramienta presenta las siguientes ventajas:

- Tanto la decisión del lenguaje de programación python, como su arquitectura basada en componentes nos parece muy acertada, dado que simplifica la creación de plugins.
- Cada proyecto tiene su propia base de datos, lo que facilitaría realizar copias de un proyecto a cualquier parte.
- El desarrollo mediante plugins puede ser la mejor forma de extender la funcionalidad, para realizar nuestro proyecto sin alterar el proceso de desarrollo del TRAC.
- El ritmo de desarrollo es impresionante.
- Gran calidad en cuanto a limpieza de código y nivel de reusabilidad, separación entre capas, escalabilidad y consistencia.
- El sistema de plantillas Genshi es bastante legible y separa la lógica de la presentación (MVC).
- Se está convirtiendo en un estándar de facto en la gestión de proyectos libres · Previstas las siguientes mejoras:
 - Internacionalización.
 - Integración del ORM Alchemy, el mejor ORM escrito en python.
- La calidad del código fuente es excelente, resultando muy cómodo su mantenimiento y elevando así la productividad conseguida.
- Su instalación es sencilla y está bien documentada.
- Permite la inserción de nuevos informes en cada proyecto (mediante su interfaz), seleccionando los criterios de concordancia.
- Mediante un plugin, se puede visualizar el diagrama de Gantt de las tareas asignadas a un proyecto.
- Está 100% basado en estilos CSS, con lo que la adaptación del look&feel se realizaría sin ninguna complicación.

Los principales inconvenientes que se han detectado son los siguientes:

- La herramienta no fue pensada para la gestión de proyectos en sí, sino desde el punto de vista del desarrollo software (ticketing, svn, etc.).
- Cada proyecto es independiente y no se comparte la base de datos entre ellos, aunque existe un plugin multiproyecto que palia este defecto.

- El workflow del sistema de tareas no es extensible desde la interfaz web. Actualmente hay desarrollos para paliar este defecto.
- El sistema de permisos no es actualmente muy flexible, aunque se está trabajando en ello.
- No hay integrados motores de búsqueda avanzada, aunque hay plugins que suplen buena parte de esta carencia.
- No permite generación de snapshots de un proyecto, aunque SVN sí que permite esta posibilidad.

- Valoración general

Trac es una herramienta que permitiría una gran productividad de desarrollo y mantenibilidad de código. En el ámbito de proyectos de software es la herramienta que actualmente está más implantada, con lo que su grado de madurez es excelente. Sin embargo carece de algunas funcionalidades propias de una forja de proyectos.

1.18. ¿Qué es la Herramienta TRAC?

Existen multitud de paquetes de software *especializados* que proporcionan las funcionalidades necesarias para la gestión de proyectos, ya sea por separado o integrando múltiples funcionalidades en un único producto.

La herramienta **TRAC**, es un sistema libre sencillo que integra varios componentes con capacidades suficientes para la gestión del día a día de proyectos de desarrollo de software.

Trac es un sistema Web multiplataforma ligero y extensible que incluye las siguientes funcionalidades:

Un **wiki** que se puede emplear para documentar cualquier aspecto del proyecto de modo colaborativo y sin necesidad de herramientas especiales. La sintaxis del **wiki** se puede emplear en casi todos los módulos del sistema (por ejemplo en los **ticket**), se permite la definición y empleo de **macros** (p. ej. para generar listas de cambios) y la inclusión de texto con sintaxis distintas a la del **Wiki** como HTML o rst.

Un sistema para definir y visualizar el estado de los hitos de un proyecto (un hito incluye una descripción y una fecha y se usa como atributo de los ticket, que se asocian a hitos concretos). Un sistema de seguimiento de eventos en el sistema (histórico de cambios en el wiki, en el sistema de control de versiones, en el sistema de gestión de incidencias o vencimiento de un hito). Un sistema de búsqueda que nos permite localizar páginas del wiki, comentarios dentro de los conjuntos de cambios o ticket en los que aparece una palabra.

Un visualizador del repositorio Subversión asociado al un proyecto, que nos permite ver el estado actual del repositorio, los cambios que se han ido produciendo, comparar distintas versiones de ficheros en línea, etc. Es importante indicar que TRAC únicamente es un interfaz de lectura para el repositorio Subversión, para acceder al Subversión se pueden usar múltiples medios (<https://>, <svn://>, <svn+ssh://>, etc.). Una opción cómoda para poder compartir los usuarios de TRAC con el Subversión es montar el acceso a este último con apache2, de modo que un mismo servidor nos proporcione los dos servicios.

Un sistema de gestión de incidencias o ticketing que nos permite dar de alta incidencias de distinto tipo y hacer el seguimiento de su evolución (modificación de datos, cambios de estado, inserción de comentarios o ficheros adjuntos, etc.) vía Web o por correo electrónico. Actualmente el flujo de trabajo con ticket de TRAC es fijo, es decir, las reglas de como y cuando se puede pasar de un estado a otro son fijas, independientemente del tipo o características del ticket.

1.18.1 Arquitectura del Sistema.

Trac está desarrollado en torno a la idea de un núcleo al que se le pueden añadir *plugins* que proporcionan distintas funcionalidades (casi todos los componentes estándar son módulos que pueden ser activados, desactivados o reemplazados o modificados por otros).

Actualmente existen *plugins* para añadir funcionalidades a **TRAC** como:

- Autenticación con formularios y usuarios en LDAP, BBDD o fichero.
- Uso de otros VCS como Bzr, GIT, Mercurial o Monotone.
- Servicios adicionales como *blogs*, *foros*, etc.
- El acceso a los distintos componentes se controla utilizando:
 - ✓ Cada componente define un conjunto de acciones posibles.
 - ✓ Para que un usuario pueda realizar la acción su identificador debe estar asociado con esa acción.
 - ✓ La asociación se puede hacer directamente (ligando un identificador con un nombre de acción) o de forma transitiva (ligando un identificador con otro, lo que equivale a ligar al primero con la lista de acciones válidas del segundo).
 - ✓ Hay acciones que engloban a otras (un usuario asociado a la acción TRAC_ADMIN tiene permiso para realizar cualquier acción).
- Los usuarios sin identificar tienen los permisos que se le asignan al usuario anonymous y todos los usuarios identificados tienen como mínimo los permisos del usuario anonymous más los del usuario authenticated (es como si se les asignara).
- El sistema no integra ningún sistema de gestión de usuarios, los nombres de usuario se consideran válidos si nos los pasa el servidor Web.
- Los módulos pueden incorporar otros sistemas de permisos, por ejemplo el **navegador** de **Subversion** es capaz de utilizar el fichero authz, que nos permite limitar quien puede leer (o escribir, aunque desde trac no se puede) en distintos directorios del repositorio.

1.18. 2 Sistema de administración.

Se puede hacer desde la línea de órdenes (trac-admin) o usando el WebAdminPlugin.

Las herramientas permiten:

- Control de permisos de los usuarios.
- Definición de campos en los tickets.
- Instalación de otros plugins (sólo desde el plugin).
- Edición del fichero de configuración (solo el plugin).

1.18. 3 Gestión de incidencias internas

Administración: procedimientos de gestión de compras y gastos usando tickets (un componente para cada tipo de solicitud), con un flujo de aprobación manual.

Soporte informático: documentación de procedimientos en el Wiki, solicitud de servicios y asignación de tareas con tickets, control de documentación y programas privados para el grupo de sistemas usando SubVersion.

1.18. 4 Trabajo colaborativo

- Generalmente para uso exclusivo de los miembros del grupo o área.
- Uso de **Subversion** para mantener documentos comunes.
- Uso del **Wiki** como sistema de documentación de procedimientos y normas de trabajo internas.
- Uso del proyecto del área para desarrollo de pequeños proyectos o tareas del grupo que no tienen entidad separada (p. ej. preparación de propuestas o evaluación de proyectos).

1.18. 5 Gestión de proyectos de desarrollo

- Mantenimiento del código con **Subversion**.

- Uso del sistema de *ticketing* para asignación y seguimiento de tareas de corta duración que pueden estar asociadas a *hitos* del proyecto (en muchas ocasiones los hitos se pueden hacer coincidir con las fases de un proyecto).
- Uso del sistema de *ticketing* como herramienta de **seguimiento de errores**, durante el desarrollo y la prueba de programas.
- Uso del sistema de *ticketing* como herramienta de **seguimiento de errores**, durante el desarrollo y la prueba de programas.

1.18.6 Interfaz externa para proyectos

Varios usos:

- Uso del **wiki** para presentar e intercambiar documentación, directamente en el wiki o adjuntando documentos a las páginas.
- Uso del **wiki** para la presentación de información y **Subversion** como medio de acceso a las versiones de prueba del software (los paquetes a entregar se suben al repositorio y se enlazan desde el **wiki**).
- Uso del **wiki** con o sin **Subversion** para intercambio de documentación y software y uso del sistema de *tickets* para notificación de errores, reporte de incidencias y seguimiento de las soluciones.

1.18.7 Herramientas de soporte al desarrollo colaborativo

Los proyectos de software libre han demostrado que es posible el desarrollo distribuido de aplicaciones y una serie de herramientas han sido creadas para facilitarlos. Este proyecto las utiliza de un modo organizado, haciendo uso de la experiencia de los participantes en los diversos entornos.

El entorno de desarrollo distribuido se basa en cuatro herramientas principales:

- Un wiki para crear la documentación de uso y desarrollo.
- Listas de correo para comunicación.
- Un gestor de incidencias para distribuir las tareas y organizar el trabajo.
- Un sistema de control de versiones para crear colaborativamente el código.

De esta manera hemos podido estudiar las principales características del TRAC que nos llevaron a seleccionarlo como herramienta de Gestión de Proyectos a la que se le incluirá el módulo de Gestión de Requerimientos.(6)

1.19.Herramienta Visual Paradigm-UML.

Es una de las herramientas UML CASE del mercado, considerada como muy completa y fácil de usar, es multiplataforma y proporciona excelentes facilidades de interoperabilidad con otras aplicaciones. Fue creada para el ciclo vital completo del desarrollo del software que lo automatiza y acelera, permitiendo la captura de requisitos, análisis, diseño e implementación. Proporciona características como generación del código, ingeniería reversa y generación de informes. Tiene la capacidad de crear el esquema de clases a partir de una base de datos y crear la definición de base de datos a partir del esquema de clases. Permite invertir código fuente de programas, archivos ejecutables y binarios en modelos UML al instante, creando de manera simple toda la documentación. Apoya los estándares más recientes de las notaciones de Java y de UML. Incorpora el soporte para trabajo en equipo, que permite que varios desarrolladores trabajen a la vez en el mismo diagrama y vean en tiempo real los cambios hechos por sus compañeros.

Se pretende incorporar a la herramienta TRAC mediante un plugins que permita gestionar lo más óptimo posible, las plantillas, documentos y hallazgos generados por el proceso de gestión de requerimientos. Además de brindar la posibilidad de controlar los cambios que se realicen al sistema, creando trazas en cada instante con la información correcta en cada momento (7).

1.20.Conclusiones

Con el estudio de los aspectos conceptuales concerniente a la Gestión de Requerimientos que se ha mencionado y explicado en este capítulo se puede tener en cuenta los aspectos fundamentales que me baso para poder realizar las características que compondrá nuestro sistema a construir, todo ello bajo la

guía del proceso unificado de desarrollo (RUP) que nos ayudara a definir las características fundamentales que se desarrollará.

Capítulo 2

Características del Sistema.

En este capítulo se realizara el modelado de dominio, todo esto orientado a la gestión de requerimientos de manera general sin importarnos la herramienta a la que podemos realizarle la incorporación de la gestión de requerimientos que en el caso de nuestra tesis es la herramienta TRAC, también se definirán los requisitos de software tanto los no funcionales como los funcionales, de estos últimos se obtendrán los casos de usos del sistema, los cuales serán descritos para una mayor comprensión de los mismos y se realizara el flujo de trabajo de análisis.

2.1. ¿Qué es un Modelo?

Según (DRAE, 1992) un modelo es la expresión de una realidad o sistema complejo mediante algún lenguaje formal o simbolismo gráfico que facilita su comprensión y el estudio de su comportamiento.

Un modelo es una invención: algo que se concibe para explicar una serie de datos que se desea interpretar. (Pressman, 2002)

Para que un modelo sea útil, tiene que permitir que todos los datos "encajen" de forma coherente, es decir, tiene que poder explicar lo que pasa de una manera lógica. (Alicia Martínez R, 2002)

Por su propia definición, un modelo debe cumplir con tres requisitos básicos: (Afrati, 1990)

- General: es decir, debe ser válido para cualquier aplicación del campo que formaliza.
- Abstracto: ya que con esto se puede separar las características particulares del objeto de estudio para extraer su esencia.
- Consistente: para lograr que cada elemento tenga una única definición, acorde con la función que se espera que represente y coherente con el resto de componentes del modelo.(8)

2.1.1. Modelo del Dominio

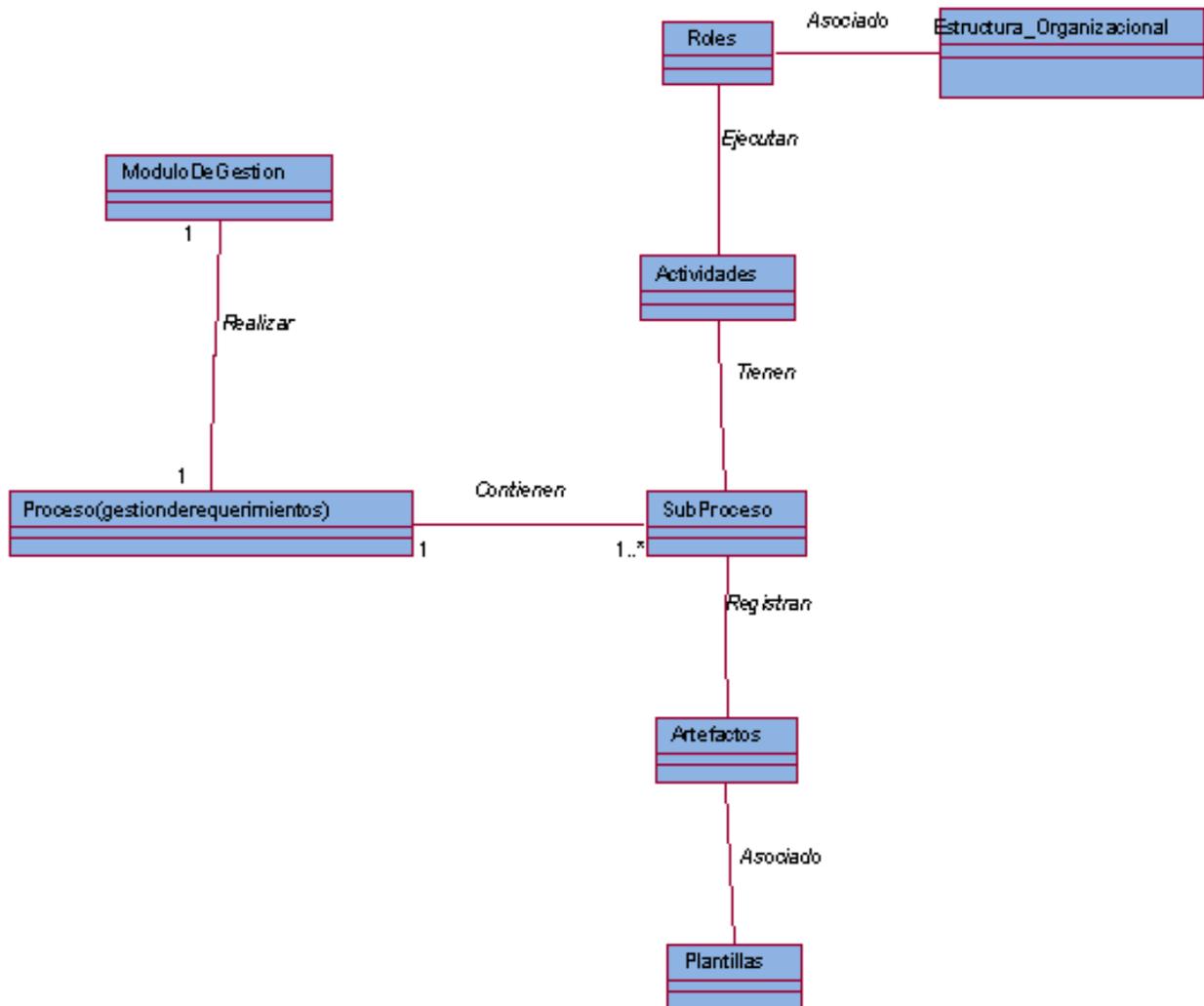
Se decidió desarrollar un modelo de dominio, pues no se cuenta con un proceso claro y definido que plantee como se realiza la incorporación de un plugin a la herramienta Trac, por esto, se pretende captar los conceptos más importantes de objetos que existen o los eventos que suceden en el entorno donde estará el sistema. Esto ayudara a los usuarios, clientes y desarrolladores e interesados, a utilizar un vocabulario común para poder entender el contexto en que se emplaza el sistema. Para capturar

correctamente los requisitos y poder construir un sistema correcto se necesita tener un firme conocimiento del funcionamiento del objeto de estudio.

Para identificar todos los conceptos que se emplearán en el diagrama se utilizará un glosario de términos sobre los nombres.

- Se denomina **Módulo**, al elemento organizativo a través del cual se gestiona el desarrollo de software a producir.
- Se denomina **Proceso**, al conjunto de actividades mutuamente relacionadas y que nos permitirá incorporar a la herramienta Trac un módulo de gestión de requisitos.
- Se denomina **Sub-Proceso**, al conjunto de actividades mutuamente relacionadas que forman parte de un proceso específico.
- Se denomina **Actividades**, a la tarea que tiene un propósito claro, es realizada por un trabajador y manipula elementos.
- Se denomina **Rol**, al papel que ejerce un actor en una actividad o proyecto.
- Se denomina **Estructura-Organizacional**, a la forma organizativa y de mando dentro de la gestión de Requerimientos.
- Se denomina **Artefacto**, a los Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades entre ellos podemos encontrar los documentos, las necesidades, opiniones, y envases a utilizar en la gestión de requerimientos.
- Se denomina **Plantillas**, al modelo de documentos predeterminados donde contendremos todo lo referente a los requerimientos.

El modelo del dominio se describe mediante diagramas UML, específicamente con un diagrama de clases conceptuales significativas en el dominio del problema.



2.2. Definición de los Requisitos del Software

Una excelente captación de requisitos determina en gran medida el presente y futuro de un proyecto de desarrollo de software. A continuación se expondrán los requisitos funcionales así como los no funcionales correspondientes.

Los requerimientos funcionales son aquellos que representan capacidades que el sistema debe cumplir para satisfacer sus necesidades del cliente y que contribuyan a encontrar funcionalidades del sistema ha implementar.

2.2.1. Requerimientos funcionales

- **R.1** Gestionar Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.
- **R.1.1** Adicionar Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.
- **R.1.2** Modificar Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.
- **R.1.3** Eliminar Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.
- **R.1.4** Mostrar Plantillas Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.
- **R.1.4.1** Consultar Plantillas Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.
- **R.1.4.2** Descargar Plantillas Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.
- **R.1.5** Mostrar Total de requerimientos.
- **R.1.6** Mostrar Plantillas de Visualización histórica de cambios en los requerimientos.
- **R.2** Gestionar Trazas Personales (de usuarios).
- **R.2.1** Mostrar Plantillas de Trazas Personales (de usuarios).

- **R.3.** Gestionar Establecimiento de jerarquía de prioridades entre los requerimientos.
- **R.3.1** Mostrar Plantillas de Establecimiento de jerarquía de prioridades entre los requerimientos.
- **R.4** Gestionar Asignación y determinación de responsables en cada requerimientos.
- **R.4.1** Mostrar Plantillas de Asignación y determinación de responsables en cada requerimientos.
- **R.5** Gestionar Vínculos sospechosos entre los requerimientos.
- **R.5.1** Mostrar Plantillas de Vínculos sospechosos entre los requerimientos.
- **R.6** Gestionar repercusión por un requisito de cambio.
- **R.6.1** Mostrar Plantillas de repercusión por un requisito de cambio.
- **R.7** Gestionar los requerimientos no funcionales y de Diseño.
- **R.7.1** Mostrar Plantillas de los requerimientos no funcionales y de Diseño.
- **R.8** Gestionar Matriz de Trazabilidad en los cambios del historial de los requerimientos.
- **R.8.1** Mostrar Plantillas de Matriz de Trazabilidad en los cambios del historial de los requerimientos
- **R.9** Gestionar los requerimientos reutilizables.
- **R.9.1** Mostrar Plantillas de requerimientos reutilizables.

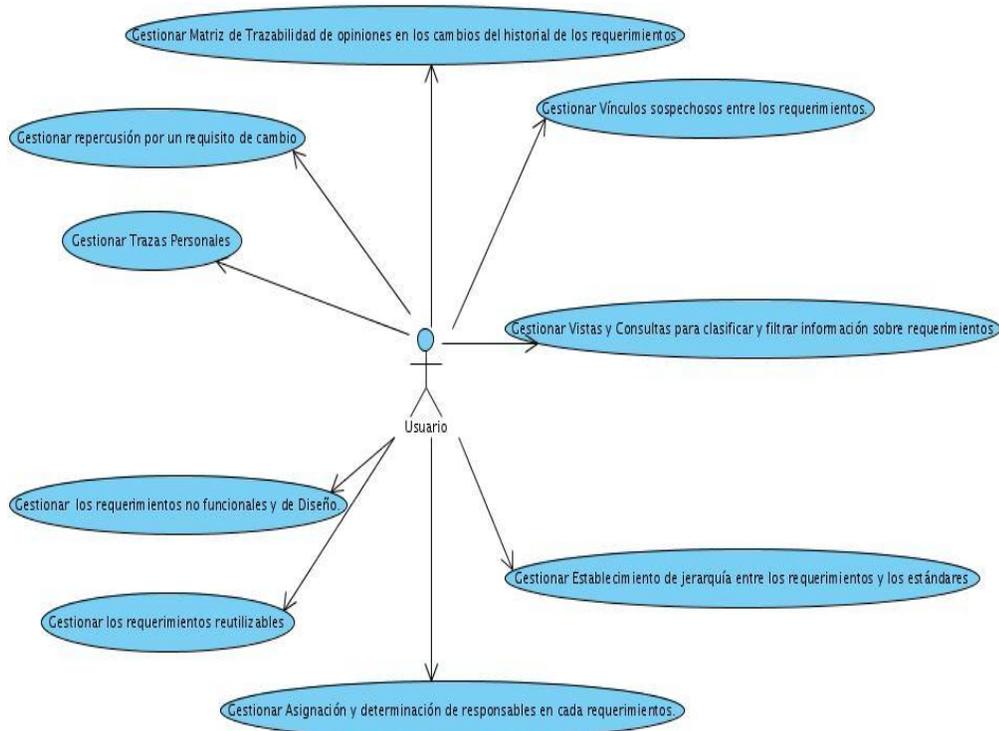
2.2.2. Requisitos no funcionales

- **Interfaz Externa:** Diseño sencillo y amigable que permita a los usuarios no familiarizados un uso extensivo de los componentes de la herramienta.
- **Usabilidad:** Estará dirigido a usuarios con conocimientos básicos en gestión de requerimientos, deberá ser usada fácilmente por los mismos.
- **Rendimiento:** Debe tener cierto grado de velocidad de procesamiento, tiempo de recuperación y de respuesta.
- **Portabilidad:** La herramienta estará diseñada para las distintas versiones del sistema operativo Linux.

- **Seguridad:** La herramienta cuenta con autenticación y control de usuarios pero no en el escenario que queremos incorporar a la herramienta.
- **Software:** Dentro de las distintas versiones del sistema operativo Linux se escogerá primeramente a GNU y como nuestra herramienta de trabajo a Trac.

2.2.3. Diagrama de Casos de Usos del Sistema

El diagrama de caso de uso del sistema representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores.



2.2.4. Descripción de los Casos de Uso del Sistema

Tabla 1. Gestionar Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos
Actor(es)	Usuario
Propósito	Permitir Adicionar, modificar, eliminar, Mostrar, Consultar, Descargar la clasificación y la filtración de información sobre requerimientos, Mostrar el total de requerimientos existentes y poder tener una Visualización histórica de cambios realizados en los requerimientos.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando los Usuarios de Gestión de Requerimientos decide realizar las siguientes actividades:</p> <p>1.1 Adicionar Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.</p> <p>1.2 Modificar Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.</p> <p>1.3 Eliminar Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.</p> <p>1.4 Consultar Plantillas Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.</p> <p>1.5 Descargar Plantillas Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.</p> <p>1.6 Mostrar el Total de Requerimientos.</p>

	<p>1.7. Mostrar Plantillas de Visualización histórica de cambios de los requerimientos.</p> <p>El sistema muestra la interfaz correspondiente según su solicitud y ejecuta las acciones necesarias. El caso de uso finaliza cuando se ejecuta alguna de las acciones solicitadas.</p>	
Referencias	R1, R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.4.1, R1.4.2, R1.5, R1.6.	
Precondiciones	Tienen que estar autenticados el usuario en el sistema.	
Poscondiciones	El sistema Adiciona, Modifica, Elimina o Consulta, Descarga la clasificación y filtración de información sobre requerimientos, Muestra el total de requerimientos y la Visualización histórica de cambios de los requerimientos. El sistema que en este caso es la herramienta TRAC en especial los repositorios de información pertenecientes a SubVersion serán los encargados de visualizar estos cambios mostrando al usuario la opción de observar estos cambios.	
Curso Normal de los Eventos Sección “Adicionar una nueva Plantilla de clasificación y filtración”		
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema	
<p>1. Los Usuarios de Gestión de Requerimientos selecciona la opción de adicionar una plantilla.</p> <p>2. Introduce la dirección donde se encuentra esa plantilla que desea adicionar.</p>	<p>El sistema muestra la Interfaz Adicionar Plantilla.</p> <p>2.1 Verifica que la plantilla subida es valida desde el punto de vista que no exista en la BD y</p>	

guarda la plantilla en la BD en un directorio de SubVersion.

Sección “Modificar Plantillas de clasificación y filtración”

Acciones del Actor

Respuesta del Sistema

1. Selecciona la opción Modificar Plantilla.

2. Selecciona la plantilla a modificar.

3. Introduce los cambios en la plantilla mostrada y volverá a subir esta plantilla en el sistema.

- 1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes.

- 2.1 Muestra la plantilla seleccionada de manera tal que se muestre en forma abierta.

- 3.1 Guarda la plantilla modificada en la BD y Muestra un mensaje que se guardó correctamente.

Sección “Eliminar Plantillas de clasificación y filtración”

Acciones del Actor

Respuesta del Sistema

<p>1. Selecciona la opción Eliminar Plantilla.</p> <p>2. Selecciona la plantilla a Eliminar.</p> <p>3. Selecciona la opción que si que la desea eliminar</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes.</p> <p>2.1 Muestra la plantilla seleccionada y le pregunta si esta seguro que desea eliminarla.</p> <p>3.1 Elimina la plantilla en la BD.</p>
--	--

Sección “Consultar Plantillas de clasificación y filtración”

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Consultar Plantilla.</p> <p>2. Selecciona la plantilla a Observar.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes.</p> <p>2.1 Muestra la plantilla seleccionada abriéndola en su forma natural sin dar la posibilidad de modificarla o eliminarla.</p>

Sección“ Descargar clasificación y filtración”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Descargar Plantilla.</p> <p>2. Selecciona la plantilla a Descargar.</p> <p>3. Selecciona la opción de guardar y la plantilla es guardada.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes.</p> <p>2.1. Muestra una interfaz con la dirección en que el usuario desea guardar la plantilla en la PC del usuario.</p>
Sección “Mostrar total de Requerimientos”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema

<p>1. Selecciona la opción Mostrar el total de requerimientos.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con la enumeración de los requerimientos que se tienen hasta el momento.</p>
--	--



<p align="center">Sección “Mostrar Plantillas de Visualización histórica de cambios de los requerimientos”</p>	
<p>Acciones del Actor</p>	<p>Respuesta del Sistema</p>
<p>1. Selecciona la opción Mostrar Visualización histórica de cambios.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con el total de cambios registrados en los requerimientos que se guardaron en los directorios del repositorio pertenecientes a los requerimientos actuales y iniciales que se tuvieron.</p>

Flujos Alterno 1	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Consulta de la Plantilla	1.2- Cierra el formulario de Consulta.
	El trabajo sobre la plantilla queda cancelado.
Flujos Alterno 2	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Adición de una nueva plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Adición.
Flujos Alterno 3	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2.1 -Cancela la Modificación de una nueva plantilla.	2.2- Cierra la plantilla y no guarda los cambios en la BD, cerrando el formulario de Modificación.

Flujos Alterno 4	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Eliminación de la plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Eliminar.
Flujos Alterno 5	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2.1 -Cancela la Descarga de una plantilla.	2.2- Cierra el formulario de descarga.
Flujos Alterno 6	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2.1 -Cancela la opción de Mostrar Total.	2.2- Cierra el formulario de Mostrar total de requerimientos.
Flujos Alterno 7	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2.1 -Cancela la opción de Mostrar Plantillas de Visualización de cambios.	2.2- Cierra el formulario de Mostrar total de requerimientos.
.	

Tabla 2. Caso de uso Gestionar Trazas Personales.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar Trazas Personales.
Actor(es)	Usuario

Propósito	Permitir consultar, eliminar las trazas que ha generado el sistema de cada usuario vinculado a la gestión de requerimientos.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el Usuario decide consultar las trazas que se han generado por los acceso que se ha realizado al sistema por de cada usuario vinculado a la gestión de requerimientos y se lleva acabo la siguiente opción:</p> <p>a)Consultar Trazas Personales</p> <p>b)Eliminar Trazas Personales</p> <p>El sistema le muestra la interfaz correspondiente y ejecuta la acción. El caso de uso finaliza cuando se ejecuta la acción solicitada.</p>
Referencias	R2
Precondiciones	Tienen que estar autenticados el usuario en el sistema
Poscondiciones	El sistema Elimina o Muestra las trazas personales de los trabajadores vinculados en la gestión de requerimientos.

Curso Normal de Eventos	
Sección “Eliminar Traza personal”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción Eliminar Traza Personal	1.1 Muestra una interfaz con los trabajadores existentes y sus Trazas que le pertenecen.

<p>2. Selecciona el trabajador con su Traza a Eliminar.</p> <p>3. Selecciona la opción que si desea eliminarla.</p>	<p>2.1 Muestra la Traza del trabajador. Seleccionado y le pregunta si esta seguro que desea eliminarla.</p> <p>3.1 Elimina la Traza de la BD.</p>	
Sección "Consultar Trazas Personales"		
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema	
<p>1. Selecciona la opción Consultar Traza.</p> <p>2. Selecciona la opción de Observar Traza del trabajador seleccionado.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con los trabajadores existentes.</p> <p>2.1 Muestra las Trazas del trabajador seleccionado.</p>	
Flujos Alterno 1		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1.1-Cancela la Consulta de la Traza	1.2- Cierra el formulario de Consulta.	

Personal.		
Flujos Alterno 2		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1.1-Cancela la Eliminación de la Traza.	1.2- Cierra el formulario de Eliminar.	
Poscondiciones	El trabajo sobre la Traza Personal queda cancelado.	

Tabla 3. Caso de uso Gestionar Establecimiento de jerarquía entre los requerimientos y los estándares.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar Establecimiento de jerarquía entre los requerimientos y los estándares.
Actor(es)	Usuario
Propósito	Gestionar Establecimiento de jerarquía entre los requerimientos y los estándares para definir niveles de requerimientos para una aplicación según las necesidades de su secuencia de prioridad (analizándose su situación de estabilidad y riesgo).
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el Usuario decide realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Adicionar una nueva jerarquía de prioridades entre los requerimientos. 1.2 Modificar jerarquía de prioridades entre los requerimientos. 1.3 Eliminar jerarquía de prioridades entre los requerimientos. .1.4 Consultar jerarquía de prioridades entre los requerimientos.

El sistema le muestra la interfaz correspondiente según su solicitud y ejecuta las acciones necesarias. El caso de uso finaliza cuando se ejecuta alguna de las acciones solicitadas.

Referencias	R3, R3.1.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Poscondiciones	El sistema Adiciona, Modifica, Elimina o Muestra las opciones necesarias para definir niveles de requerimientos para una aplicación según las necesidades de su secuencia de prioridad (analizándose su situación de estabilidad y riesgo).
Curso Normal de los Eventos Sección “Adicionar una nueva jerarquía de prioridades entre los requerimientos”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. Los Usuarios de Gestión de Requerimientos selecciona la opción de adicionar una jerarquía. 2. Introduce un nuevo orden de jerarquía para esos requerimientos.	1.2 El sistema muestra la Interfaz Adicionar jerarquía, mostrando los requerimientos actuales que presenta el proyecto. 2.1 Verifica que el orden es válido y guarda el nuevo ordenamiento en la BD.

Sección “Modificar jerarquía de prioridades entre los requerimientos”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Modificar jerarquía.</p> <p>2. Selecciona el ordenamiento a modificar.</p> <p>3. Introduce los cambios.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con los ordenamientos jerárquicos existentes.</p> <p>2.1 Muestra el orden seleccionado.</p> <p>3.1 Verifica que el orden es válido y guarda el nuevo ordenamiento modificado en la BD.</p>
Sección “Eliminar jerarquía de prioridades entre los requerimientos”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Eliminar jerarquía.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con ordenamientos jerárquicos existentes.</p>

<p>2. Selecciona el ordenamiento a Eliminar.</p> <p>3. Selecciona la opción que si que la desea eliminar</p>	<p>2.1 Muestra el orden seleccionado y le pregunta si esta seguro que desea eliminarlo.</p> <p>3.1 Elimina el ordenamiento en la BD.</p>
Sección “Consultar jerarquía de prioridades entre los requerimientos”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Consultar.</p> <p>2. Selecciona el ordenamiento a Observar.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con los ordenamientos jerárquicos existentes.</p> <p>2.1 Muestra el orden seleccionado.</p>

Flujos Alterno 1	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Adición de un nuevo ordenamiento.	1.2- Cierra el formulario de Adición.
Flujos Alterno 2	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2.1 -Cancela la Modificación del ordenamiento.	2.2- Cierra el formulario con el ordenamiento y no guarda los cambios en la BD.
Flujos Alterno 3	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Eliminación del ordenamiento.	1.2- Cierra el formulario de Eliminar.
Flujos Alterno 4	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Consulta del ordenamiento.	1.2- Cierra el formulario de Consulta.
Poscondiciones	El trabajo sobre el ordenamiento queda cancelado.

Tabla 4. Caso de uso Gestionar Asignación y determinación de responsables en cada requerimientos.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar Asignación y determinación de responsables en cada requerimiento.
Actor(es)	Usuario
Propósito	Asignar y determinar de responsables en cada requerimiento.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el Usuario decide realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Adicionar una nueva asignación de responsables. 1.2 Modificar una asignación de responsables. 1.3 Eliminar asignación de responsables.

	<p>1.4 Consultar asignación de responsables.</p> <p>.El sistema le muestra la interfaz correspondiente según su solicitud y ejecuta las acciones necesarias. El caso de uso finaliza cuando se ejecuta alguna de las acciones solicitadas.</p>
Referencias	R4, R4.1.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Poscondiciones	El sistema Adiciona, Modifica, Elimina o Muestra para cada requerimientos cual es el usuario que le corresponde trabajar con el.
<p>Curso Normal de los Eventos</p> <p>Sección “Adicionar una nueva asignación de responsables”</p>	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Los Usuarios de Gestión de Requerimientos selecciona la opción de adicionar una nueva asignación de responsables.</p> <p>2. Introduce una nueva asignación de responsables.</p>	<p>1.1 El sistema muestra la Interfaz Adicionar una nueva asignación de responsables.</p> <p>2.1 Verifica que la nueva asignación subida es valida y la guarda en la BD.</p>

Sección “Modificar una asignación de responsables”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Modificar asignación de responsables.</p> <p>2. Selecciona la asignación a modificar.</p> <p>3. Introduce los cambios en la asignación (estos cambios pueden ser del trabajador responsable o de Requerimientos que le corresponde atender a ese trabajador).</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las asignaciones de responsables existentes</p> <p>2.1 Muestra la asignación seleccionada.</p> <p>3.1 Verifica que son validos los cambios hechos en la asignación y la guarda modificada en la BD.</p>
Sección “Eliminar asignación de responsables”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Eliminar asignación de responsables.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las asignaciones existentes.</p>

<p>2. Selecciona la asignación a Eliminar.</p> <p>3. Selecciona la opción que si que la desea eliminar</p>	<p>2.1 Muestra los datos de la asignación seleccionada y le pregunta si esta seguro que desea eliminarla.</p> <p>3.1 Elimina la asignación en la BD.</p>
---	---

Sección “Consultar una asignación de responsables”

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción de Consultar Asignación.</p> <p>2. Selecciona la asignación a Observar.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las asignaciones existentes.</p> <p>2.1 Muestra la asignación seleccionada en una forma.</p>

Flujos Alterno 1

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
-------------------------	------------------------------

1.1-Cancela la Adición de una asignación.	1.2- Cierra el formulario de Adición.
Flujos Alterno 2	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2.1 -Cancela la Modificación de la asignación.	2.2- Cierra la forma con la asignación a modificar y no guarda los cambios en la BD,
Flujos Alterno 3	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Eliminación de la asignación.	1.2- Cierra el formulario de Eliminar.
Poscondiciones	El trabajo sobre la asignación queda cancelado.

Tabla 5. Caso de uso Gestionar Vínculos sospechosos entre los requerimientos.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar Vínculos sospechosos entre los requerimientos.
Actor(es)	Usuario
Propósito	Poder distinguir con mayor facilidad aquellos requerimientos que se relacionan entre si y organizarlos mediante diferentes plantillas.

Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el Usuario realiza las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Adicionar un nuevo vínculo entre requerimientos. 1.2 Modificar vínculos entre requerimientos. 1.3 Eliminar vínculos entre requerimientos. 1.4 Consultar vínculos entre requerimientos. <p>El sistema le muestra la interfaz correspondiente según su solicitud y ejecuta las acciones necesarias. El caso de uso finaliza cuando se ejecuta alguna de las acciones solicitadas.</p>
Referencias	R5, R5.1.
Precondiciones	Tienen que estar autenticados el usuario en el sistema.
Poscondiciones	El sistema Adiciona, Modifica, Elimina o Muestra aquellos requerimientos que estén vinculados.

Curso Normal de los Eventos Sección “Adicionar un nuevo vínculo entre requerimientos”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema

<p>1. Los Usuarios de Gestión de Requerimientos selecciona la opción de adicionar un nuevo vínculo entre requerimientos.</p> <p>2. Enlaza los requerimientos de vínculo sospechoso.</p>	<p>1.1 El sistema muestra la Interfaz Adicionar un nuevo vínculo entre requerimientos.</p> <p>2.1 Verifica que el enlace es valido y guarda el vínculo entre los requerimientos en la BD.</p>
<p>Sección “Modificar vínculo entre requerimientos”</p>	
<p>Acciones del Actor</p>	<p>Respuesta del Sistema</p>

<p>1. Selecciona la opción Modificar un vínculo entre requerimientos.</p> <p>2. Selecciona el vínculo a modificar.</p> <p>3. Introduce los cambios deseado en el vínculo.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con los vínculos entre requerimientos existentes.</p> <p>2.1 Muestra los requerimientos que se encuentran en el vínculo seleccionado y los requerimientos actuales en el proyecto.</p> <p>3.1 Verifica que son validos los cambios hechos en el vínculo y guarda modificación realizada en la BD.</p>
---	---

Sección “Eliminar un nuevo vínculo entre requerimientos”

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Eliminar un vínculo entre los requerimientos.</p> <p>2. Selecciona el vínculo a Eliminar.</p> <p>3. Selecciona la opción que si que la desea</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con vínculos existentes.</p> <p>2.1 Muestra el vínculo seleccionado y le pregunta si esta seguro que desea eliminarlo.</p>

eliminarlo	3.1 Elimina el vínculo de la BD.
Sección “Consultar una asignación de responsables”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Consultar Vínculo.</p> <p>2. Selecciona el vínculo a Observar.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con los vínculos existentes.</p> <p>2.1 Muestra el vínculo seleccionado con los requerimientos implicados en el.</p>
Flujos Alterno 1	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Adición de un nuevo vínculo.	1.2- Cierra el formulario de Adición.
Flujos Alterno 2	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2.1 -Cancela la Modificación de un vínculo.	2.2- Cierra el formulario de modificación y no guarda los cambios en la BD.
Flujos Alterno 3	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

1.1-Cancela la Eliminación del vínculo.	1.2- Cierra el formulario de Eliminar.
Flujos Alternos 4	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Consulta del vínculo.	1.2- Cierra el formulario de Consulta.

Tabla 6. Caso de uso Gestionar repercusión por un requisito de cambio.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar repercusión por un requisito de cambio.
Actor(es)	Usuario
Propósito	Mostrar en una plantilla hasta donde puede llegar el cambio de un requerimiento a afectar a los demás según el grado de su vinculación.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el Usuario realiza las siguientes actividades:</p> <p>1.1 Adicionar una nueva repercusión por un requisito de cambio.</p> <p>1.2 Modificar repercusión por un requisito de cambio.</p> <p>1.3 Eliminar repercusión por un requisito de cambio.</p>

	<p>1.4 Consultar repercusión por un requisito de cambio.</p> <p>El sistema le muestra la interfaz correspondiente según su solicitud y ejecuta las acciones necesarias. El caso de uso finaliza cuando se ejecuta alguna de las acciones solicitadas.</p>
Referencias	R6, R6.1.
Precondiciones	Tienen que estar autenticados el usuario en el sistema.
Poscondiciones	El sistema Adiciona, Modifica, Elimina o Muestra en forma de plantilla la repercusión que tenga un requisito que cambie a través del ciclo de vida de un proyecto.
<p>Curso Normal de los Eventos</p> <p>Sección “Adicionar una nueva repercusión por un requisito de cambio”</p>	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Los Usuarios de Gestión de Requerimientos selecciona la opción de adicionar una nueva repercusión por un requisito de cambio</p> <p>2. Introduce la plantilla de una nueva repercusión por un requisito con la dirección</p>	<p>1.1 El sistema muestra la Interfaz Adicionar una nueva repercusión por un requisito de cambio.</p> <p>2.1 Verifica que la plantilla subida es valida es decir que ya no exista y guarda la plantilla en</p>

de donde se encuentra ella en su PC.	la BD.
--------------------------------------	--------

Sección “Modificar repercusión por un requisito de cambio.”

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción Modificar una repercusión por un requisito de cambio.	1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes en la BD de repercusión por un requisito de cambio.
2. Selecciona la plantilla a modificar.	2.1 Muestra la plantilla seleccionada abierta.
3. Introduce los cambios.	3.1 Guarda la plantilla modificada en la BD.

Sección “Eliminar repercusión por un requisito de cambio.”

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción Eliminar una	1.1 Muestra una interfaz con las plantillas

<p>repercusión por un requisito de cambio.</p> <p>2. Selecciona la plantilla a Eliminar.</p> <p>3. Selecciona la opción que si que la desea eliminar</p>	<p>existentes en la BD.</p> <p>2.1 Muestra la plantilla seleccionada y le pregunta si esta seguro que desea eliminarla.</p> <p>3.1 Elimina la plantilla de la dirección que se encuentra en el directorio del repositorio de información.</p>
--	---

Sección “Consultar repercusión por un requisito de cambio.”

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Consultar Plantilla de repercusión por un requisito de cambio.</p> <p>2. Selecciona la plantilla a Observar.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes de repercusión de cambios en el directorio del repositorio de información.</p> <p>2.1 Muestra la plantilla seleccionada.</p>

Flujos Alterno 1

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Adición de una nueva plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Adición.

Flujos Alterno 2

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2.1 -Cancela la Modificación de una nueva plantilla.	2.2- Cierra la plantilla y no guarda los cambios en la BD, cerrando el formulario de Modificación.

Flujos Alterno 3

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Eliminación de la plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Eliminar.

Flujos Alterno 4

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Consulta de la plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Consulta.

Tabla 7. Caso de uso Gestionar Matriz de Trazabilidad de opiniones en los cambios del historial de los requerimientos (links).

Nombre del Caso de Uso	Gestionar Matriz de Trazabilidad de opiniones en los cambios del historial de los requerimientos (links).
Actor(es)	Usuario
Propósito	Adicionar, Modificar, Eliminar y Mostrar la Matriz trazabilidad de las opiniones en los cambios del historial de los requerimientos.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el grupo de Coordinadores de Gestión de Requerimientos realizan las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Adicionar una nueva Plantilla Matriz de trazabilidad. 1.2 Modificar Plantilla Matriz de Trazabilidad. 1.3 Eliminar Plantilla Matriz de trazabilidad. 1.4 Consultar Plantilla Matriz de trazabilidad. <p>El sistema le muestra la interfaz correspondiente según su solicitud y ejecuta las acciones necesarias. El caso de uso finaliza cuando se ejecuta alguna de las acciones solicitadas.</p>
Referencias	R7, R7.1.
Precondiciones	El Usuario debe estar autenticado en el sistema.

Poscondiciones	El sistema Adiciona, Modifica, Elimina o Muestra la Matriz trazabilidad de las opiniones en los cambios del historial de los requerimientos en tres tipos de plantillas.
Curso Normal de los Eventos Sección “Adicionar una nueva Matriz de trazabilidad”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Los Usuarios de Gestión de Requerimientos selecciona la opción de adicionar una nueva Matriz de trazabilidad.</p> <p>2. Introduce la plantilla de una nueva Matriz de trazabilidad de dirección de la PC donde la posee.</p>	<p>1.1 El sistema muestra la Interfaz Adicionar una nueva plantilla de Matriz de trazabilidad.</p> <p>2.1 Verifica que la plantilla subida es valida es decir que ya no exista y guarda la plantilla en la BD.</p>
Sección “Modificar Plantilla Matriz de Trazabilidad.”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema

1. Selecciona la opción Modificar una plantilla de Matriz de Trazabilidad.	1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes de Matriz de Trazabilidad.
2. Selecciona la plantilla a modificar.	2.1 Muestra la plantilla seleccionada.
3. Introduce los cambios.	3.1 Guarda la plantilla modificada en la BD.

Sección “Eliminar plantilla de Matriz de Trazabilidad.”

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción Eliminar plantilla de Matriz de Trazabilidad.	1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes de Matriz de Trazabilidad en el directorio del repositorio de información.
2. Selecciona la plantilla a Eliminar.	2.1 Muestra la plantilla seleccionada y le pregunta si esta seguro que desea eliminarla.
3. Selecciona la opción que si que la desea eliminar	3.1 Elimina la plantilla de la BD.

Sección “Consultar Plantilla de Matriz de Trazabilidad.”

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Consultar Plantilla de Matriz de Trazabilidad.</p> <p>2. Selecciona la plantilla a Observar.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes de Matriz de Trazabilidad en el directorio del repositorio de información.</p> <p>2.1 Muestra la plantilla seleccionada en su forma abierta.</p>
Flujos Alterno 1	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Adición de una nueva plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Adición.
Flujos Alterno 2	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2.1 -Cancela la Modificación de una nueva plantilla.	2.2- Cierra la plantilla y no guarda los cambios en la BD, cerrando el formulario de Modificación.
Flujos Alterno 3	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

1.1-Cancela la Eliminación de la plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Eliminar.
Flujos Alternos 4	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Consulta de la plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Consulta.

Tabla 8. Caso de uso Gestionar los requerimientos no funcionales y de Diseño.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar los requerimientos no funcionales y de Diseño.
Actor(es)	Usuario
Propósito	Documentar los requerimientos no funcionales y de diseño.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el Usuario realiza las siguientes actividades:</p> <p>1.1 Adicionar una nueva plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.</p> <p>1.2 Modificar plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.</p> <p>1.3 Eliminar plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.</p> <p>1.4 Consultar plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.</p>

	<p>El sistema le muestra la interfaz correspondiente según su solicitud y ejecuta las acciones necesarias. El caso de uso finaliza cuando se ejecuta alguna de las acciones solicitadas.</p>
Referencias	R8, R8.1.
Precondiciones	Tienen que estar autenticados el usuario en el sistema.
Poscondiciones	El sistema Adiciona, Modifica, Elimina y Muestra en forma de plantilla los requerimientos no funcionales y de diseño que tenga el proyecto a desarrollar.
<p>Curso Normal de los Eventos</p> <p>Sección “Adicionar una nueva plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño”</p>	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Los Usuarios de Gestión de Requerimientos selecciona la opción de adicionar una nueva plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.</p> <p>2. Introduce la plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño</p>	<p>1.1 El sistema muestra la Interfaz Adicionar una nueva una nueva plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.</p> <p>2.1 Verifica que la plantilla subida es valida y guarda la plantilla en la BD.</p>

Sección “Modificar plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Modificar una plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.</p> <p>2. Selecciona la plantilla a modificar.</p> <p>3. Introduce los cambios.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes de requerimientos no funcionales y de Diseño.</p> <p>2.1 Muestra la plantilla seleccionada.</p> <p>3.1 Verifica que son validos los cambios hechos en la plantilla y guarda la plantilla modificada en la BD.</p>
Sección “Eliminar plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema

<p>1. Selecciona la opción Eliminar plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.</p> <p>2. Selecciona la plantilla a Eliminar.</p> <p>3. Selecciona la opción que si que la desea eliminar</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes.</p> <p>2.1 Muestra la plantilla seleccionada y le pregunta si esta seguro que desea eliminarla.</p> <p>3.1 Elimina la plantilla en la BD.</p>
---	--

Sección “Consultar plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.”

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Consultar Plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.</p> <p>2. Selecciona la plantilla a Observar.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes.</p> <p>2.1 Muestra la plantilla seleccionada.</p>

Flujos Alterno 1	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Adición de una nueva plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Adición.
Flujos Alterno 2	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2.1 -Cancela la Modificación de una nueva plantilla.	2.2- Cierra la plantilla y no guarda los cambios en la BD, cerrando el formulario de Modificación.
Flujos Alterno 3	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Eliminación de la plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Eliminar.
Flujos Alterno 4	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Consulta de la plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Consulta.

Tabla 9. Gestionar los requerimientos reutilizables.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar los requerimientos reutilizables.
Actor(es)	Usuario
Propósito	Reutilizar los requerimientos que son constantes y que sean eliminados en el ciclo iterativo de la vida de un proyecto para utilizarlos en diferentes proyectos cuando se le aplique la gestión de requerimientos.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el grupo de Coordinadores de Gestión de Requerimientos realizan las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Adicionar una nueva plantilla de requerimientos reutilizables. 1.2 Modificar plantilla de requerimientos reutilizables. 1.3 Eliminar plantilla de requerimientos reutilizables. 1.4 Consultar plantilla de requerimientos reutilizables. <p>El sistema le muestra la interfaz correspondiente según su solicitud y ejecuta las acciones necesarias. El caso de uso finaliza cuando se</p>

	ejecuta alguna de las acciones solicitadas.
Referencias	R9, R9.1.
Precondiciones	Los Usuarios estén autenticados en el sistema.
Poscondiciones	El sistema Adiciona, Modifica, Elimina y Muestra en forma de plantilla los requerimientos reutilizables.

Curso Normal de los Eventos	
Sección “Adicionar una nueva plantilla de requerimientos reutilizables”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Los Usuarios de Gestión de Requerimientos selecciona la opción de Adicionar una nueva plantilla de requerimientos reutilizables.</p> <p>2. Introduce la plantilla de una nueva plantilla de requerimientos reutilizables.</p>	<p>1.1 El sistema muestra la Interfaz Adicionar una nueva plantilla de requerimientos reutilizables.</p> <p>2.1 Verifica que la plantilla subida es valida y guarda la plantilla en la BD.</p>

Sección “Modificar plantilla de requerimientos reutilizables.”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Modificar una plantilla de requerimientos reutilizables.</p> <p>2. Selecciona la plantilla a modificar.</p> <p>3. Introduce los cambios.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes de requerimientos reutilizables.</p> <p>2.1 Muestra la plantilla seleccionada.</p> <p>3.1 Verifica que son validos los cambios hechos en la plantilla y guarda la plantilla modificada en la BD.</p>
Sección “Eliminar plantilla de requerimientos reutilizables.”	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Eliminar plantilla de requerimientos no funcionales y de Diseño.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes.</p>

<p>2. Selecciona la plantilla a Eliminar.</p> <p>3. Selecciona la opción que si que la desea eliminar</p>	<p>2.1 Muestra la plantilla seleccionada y le pregunta si esta seguro que desea eliminarla.</p> <p>3.1 Elimina la plantilla en la BD.</p>
--	--

Sección “Consultar plantilla de requerimientos reutilizables.”

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Consultar Plantilla de requerimientos reutilizables.</p> <p>2. Selecciona la plantilla a Observar.</p>	<p>1.1 Muestra una interfaz con las plantillas existentes.</p> <p>2.1 Muestra la plantilla seleccionada.</p>

Flujos Alterno 1

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Adición de una nueva plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Adición.

Flujos Alterno 2	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2.1 -Cancela la Modificación de una nueva plantilla.	2.2- Cierra la plantilla y no guarda los cambios en la BD, cerrando el formulario de Modificación.
Flujos Alterno 3	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Eliminación de la plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Eliminar.
Flujos Alterno 4	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1-Cancela la Consulta de la plantilla.	1.2- Cierra el formulario de Consulta.

2.3. Conclusiones

En este capítulo se inició una propuesta de solución con la selección del RUP, como metodología de desarrollo de software, permitió obtener los artefactos necesarios para lograr el análisis y modelado de la Solución Informática correspondiente al proceso de Gestión de Requerimientos, facilitó la organización y la obtención de la solución propuesta con las principales propiedades que debe cumplir nuestro sistema y las funcionalidades que este debe realizar, estos artefactos como por ejemplo el Diagrama de Dominio ,el Diagrama de Casos de Uso del Sistema y describiendo todas las acciones del actor con los casos de uso y una validación de Requisitos de Software capturados considerados necesarios. Esta propuesta constituye una base para el trabajo de los analistas, diseñadores e implementadores del Sistema.

Capítulo **3**

Análisis y Diseño del Sistema.

3.1 Introducción

En este capítulo se presentan los artefactos del mecanismo de Análisis y Diseño obtenidos teniendo en cuenta para su modelado el Lenguaje Unificado de Modelación (UML). Se describen mediante las imágenes los diagramas de interacción (secuencia) correspondientes a cada caso de uso y los diagramas de clases para los casos de uso del análisis y diseño del sistema.

3.2 Diagrama de Clases del Análisis

En el diagrama de clases del análisis se representa una abstracción de una o varias clases y/o subsistemas en el diseño del sistema. Estas clases se clasifican en:

- **De Interfaz:** son usadas para modelar la interacción entre el sistema y sus actores.
- **De Entidad:** son usadas para modelar información que persiste en el tiempo o tiene una larga vida.
- **De Control:** estas clases realizan la coordinación, secuenciado de transacciones y, en definitiva, el control sobre otros objetos del sistema.

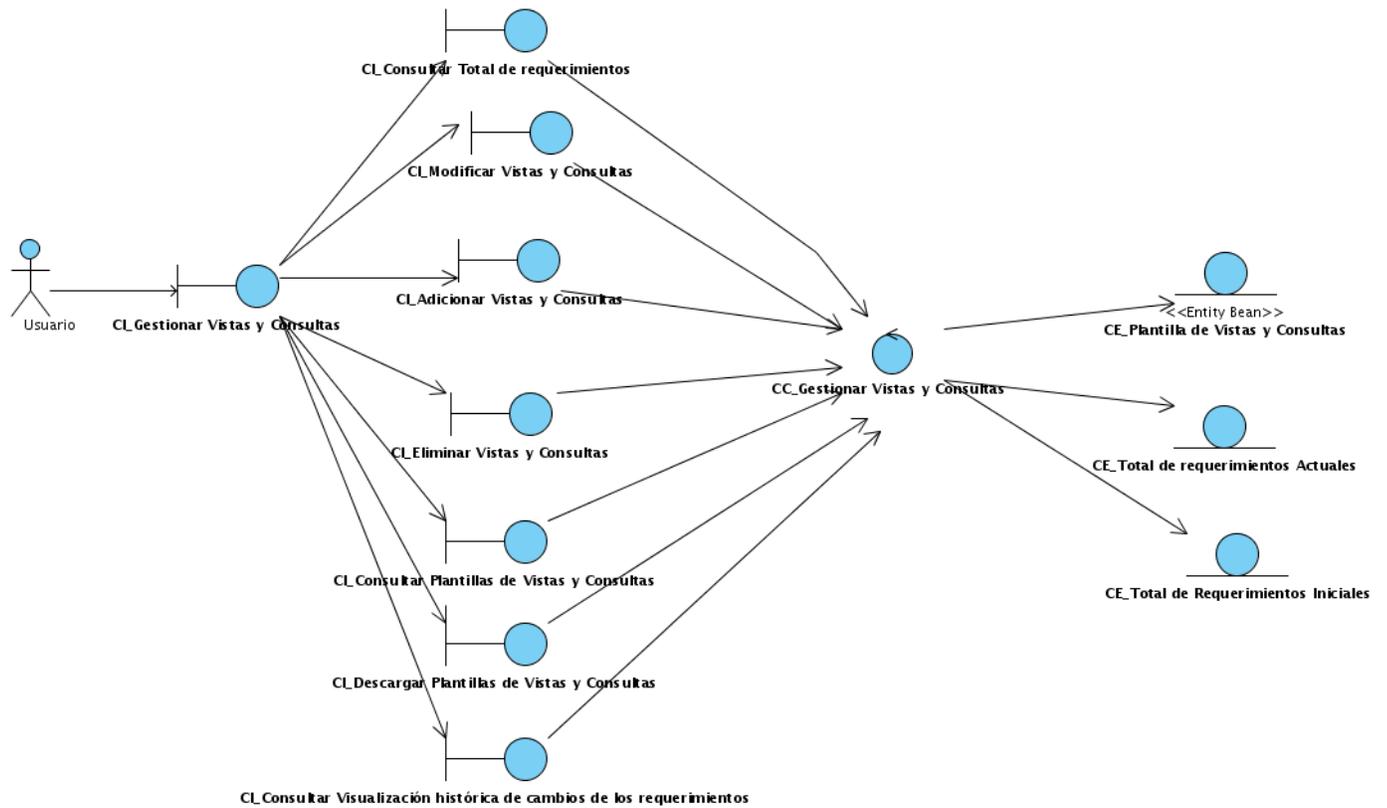


Figura 1: Diagrama de Clases del Análisis para el CU Gestionar Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.

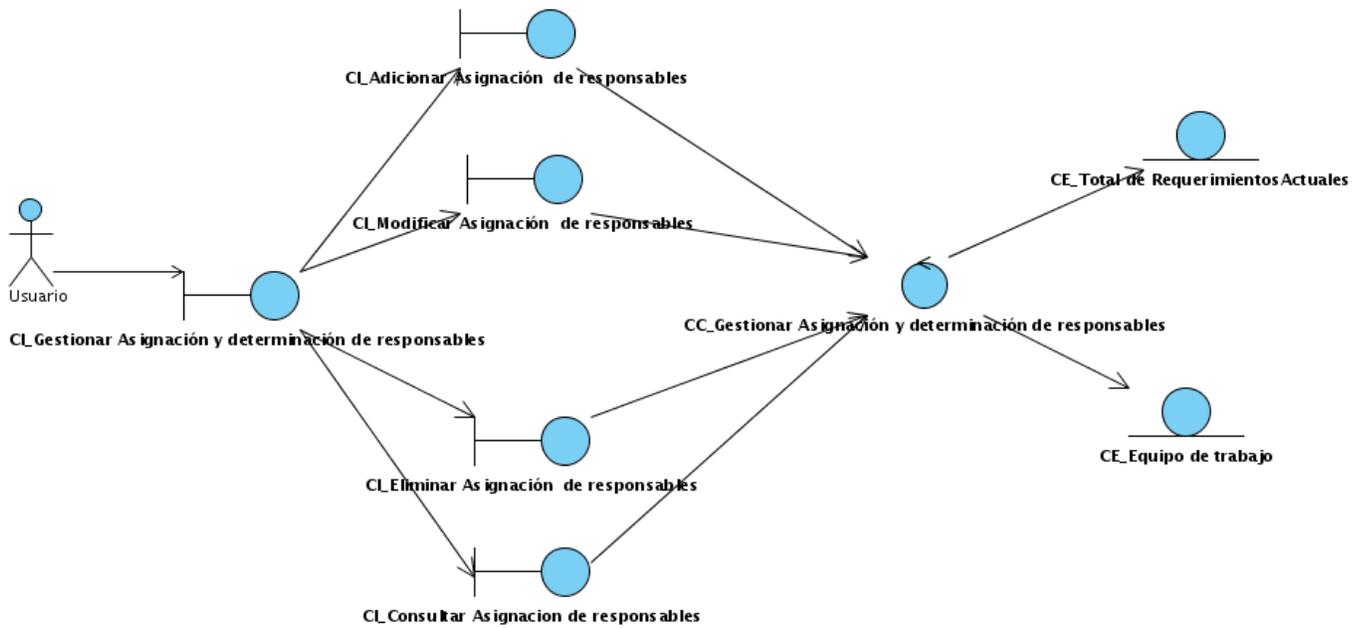


Figura 2: Diagrama de Clases del Análisis para el CU Gestionar Asignación y determinación de responsables.

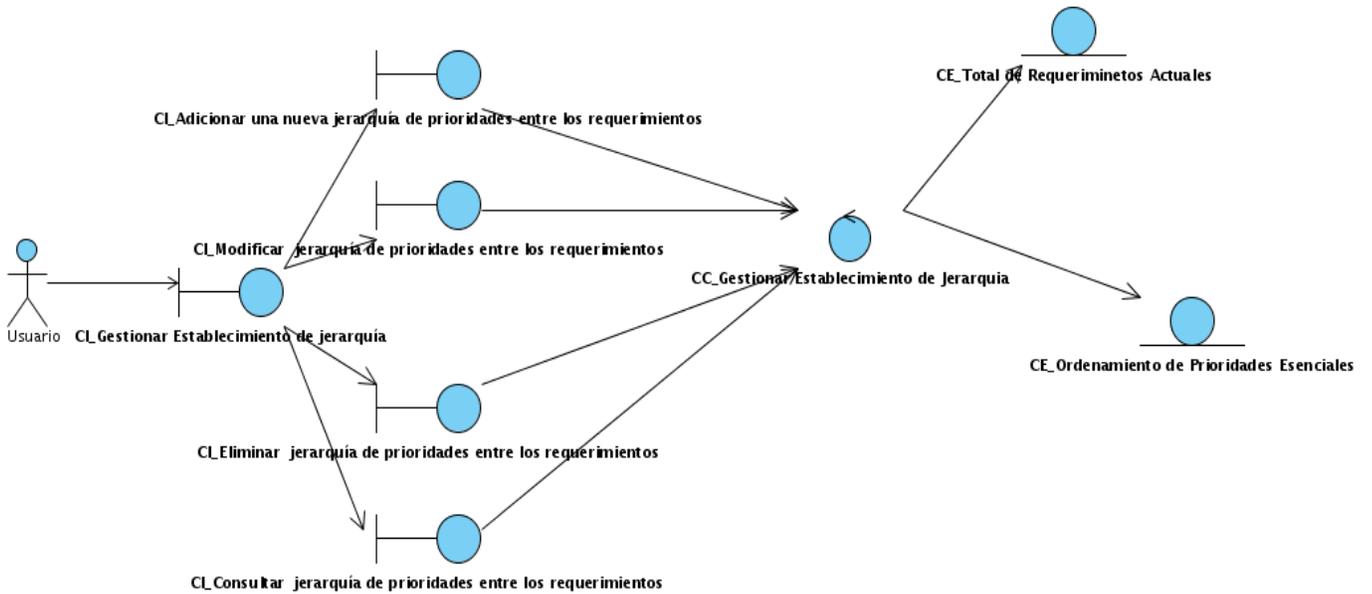


Figura 3: Diagrama de Clases del Análisis para el CU Gestionar Establecimiento de Jerarquía.

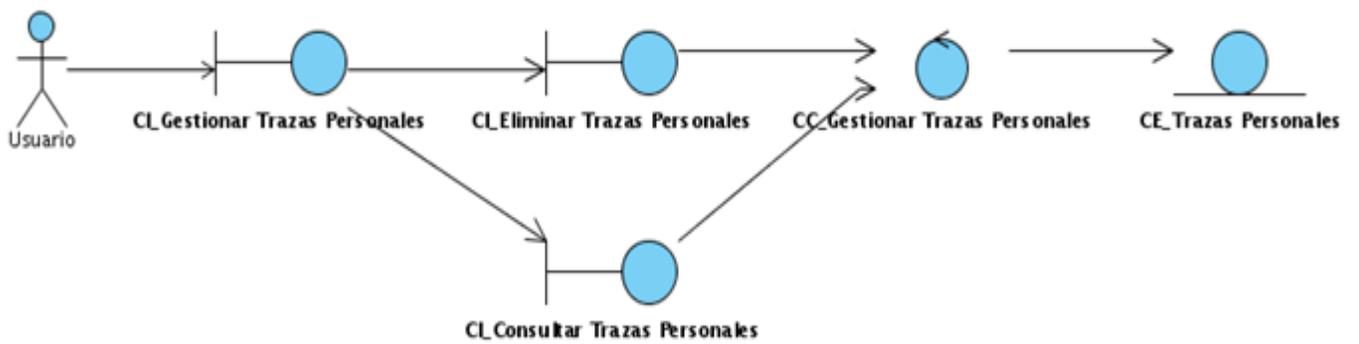


Figura 4: Diagrama de Clases del Análisis para el CU Gestionar trazas personales.

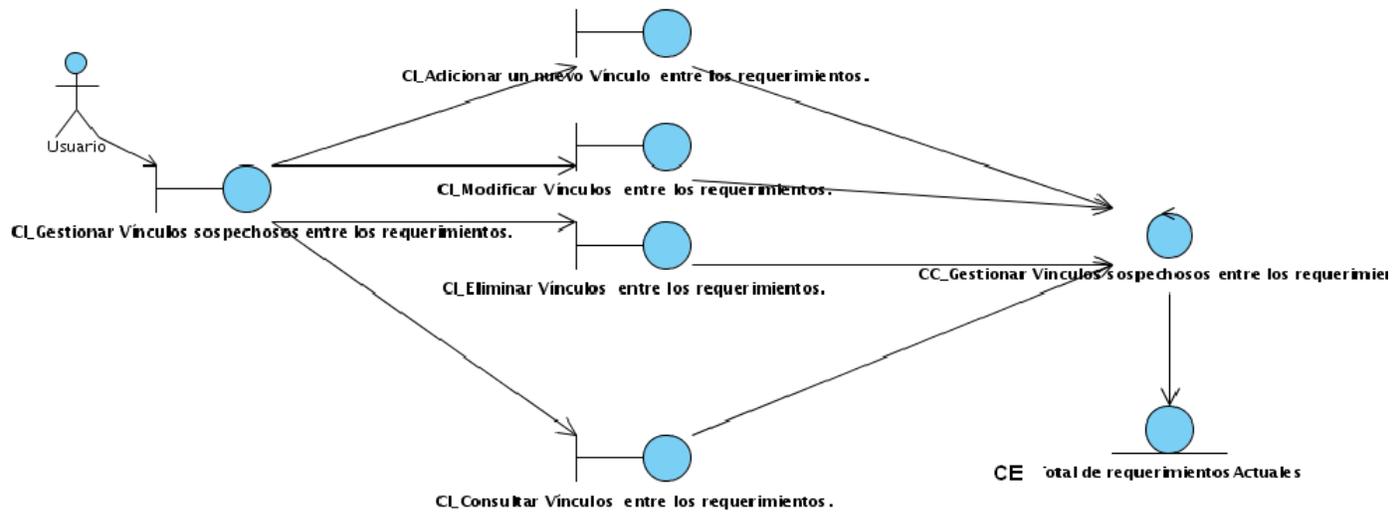


Figura 5: Diagrama de Clases del Análisis para el CU Gestionar vínculos sospechosos entre los requerimientos.

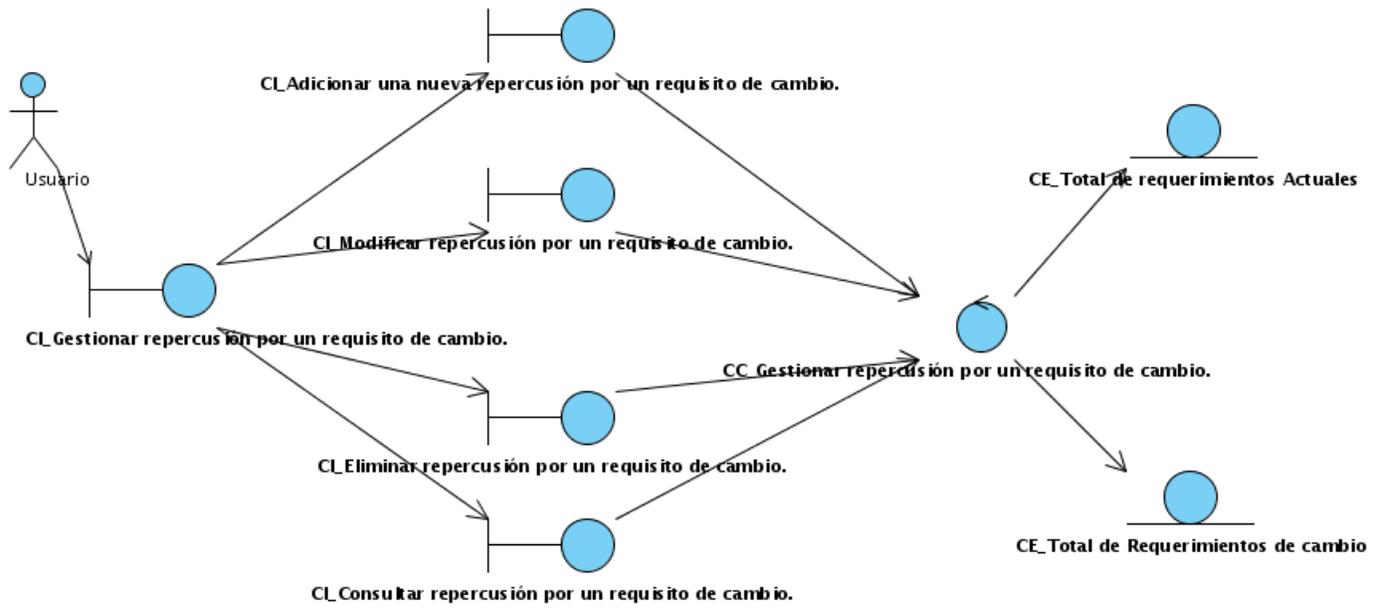


Figura 6: Diagrama de Clases del Análisis para el CU Gestionar repercusión por un requisito de cambio.

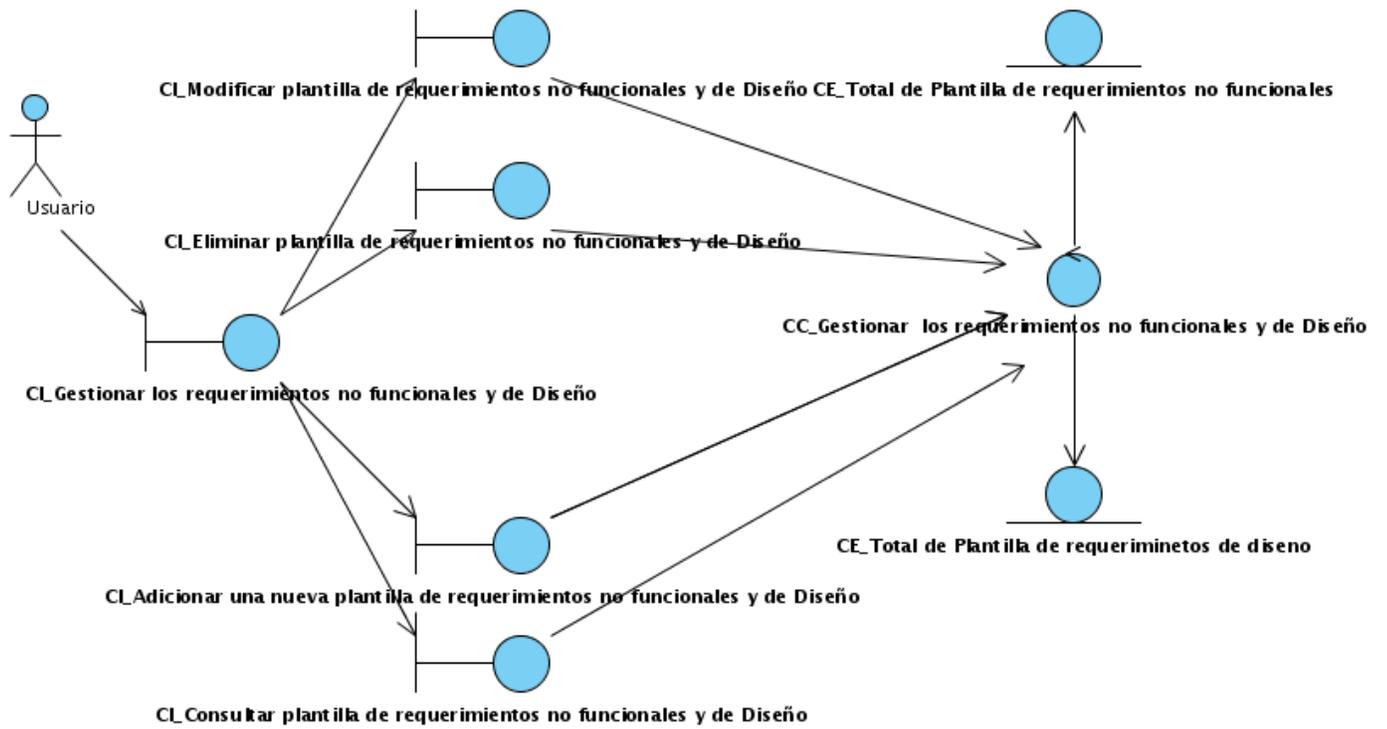


Figura 7: Diagrama de Clases del Análisis para el CU Gestionar los requerimientos no funcionales y de diseño.

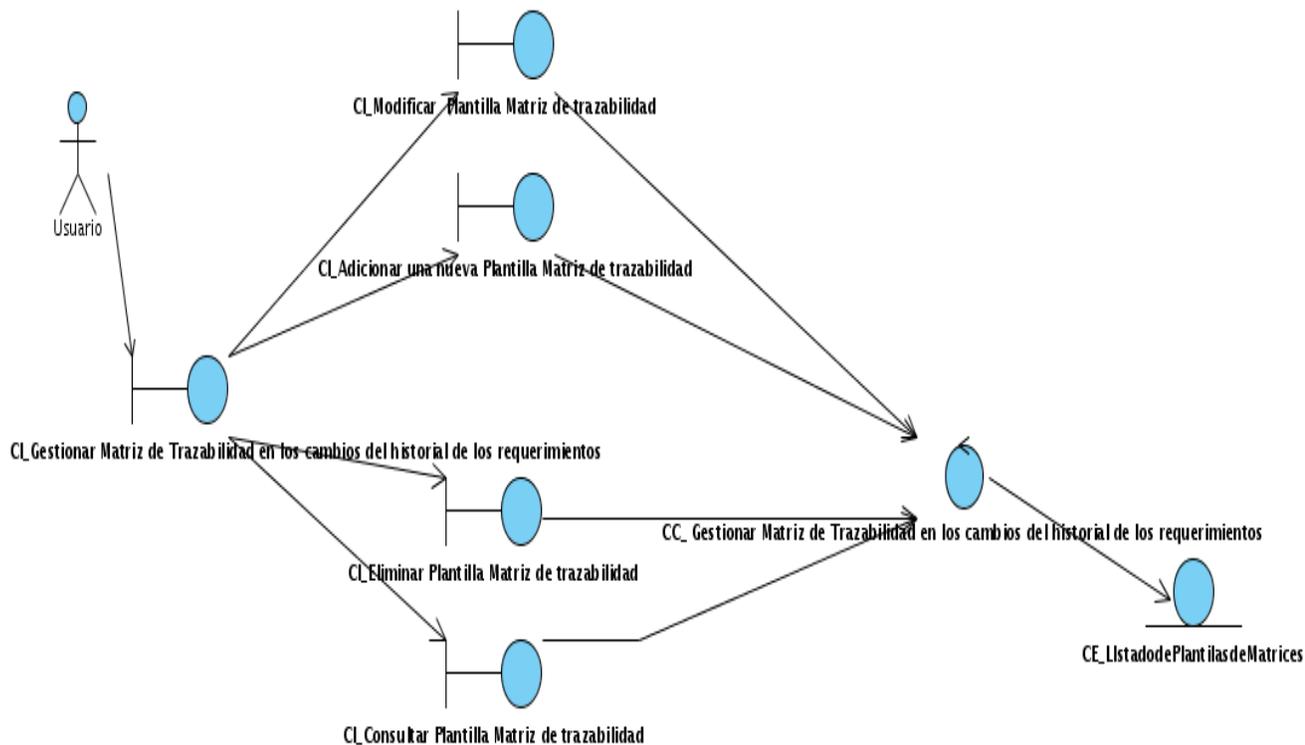


Figura 8: Diagrama de Clases del Análisis para el CU Gestionar Matriz de Trazabilidad en los cambios del historial de los requerimientos.

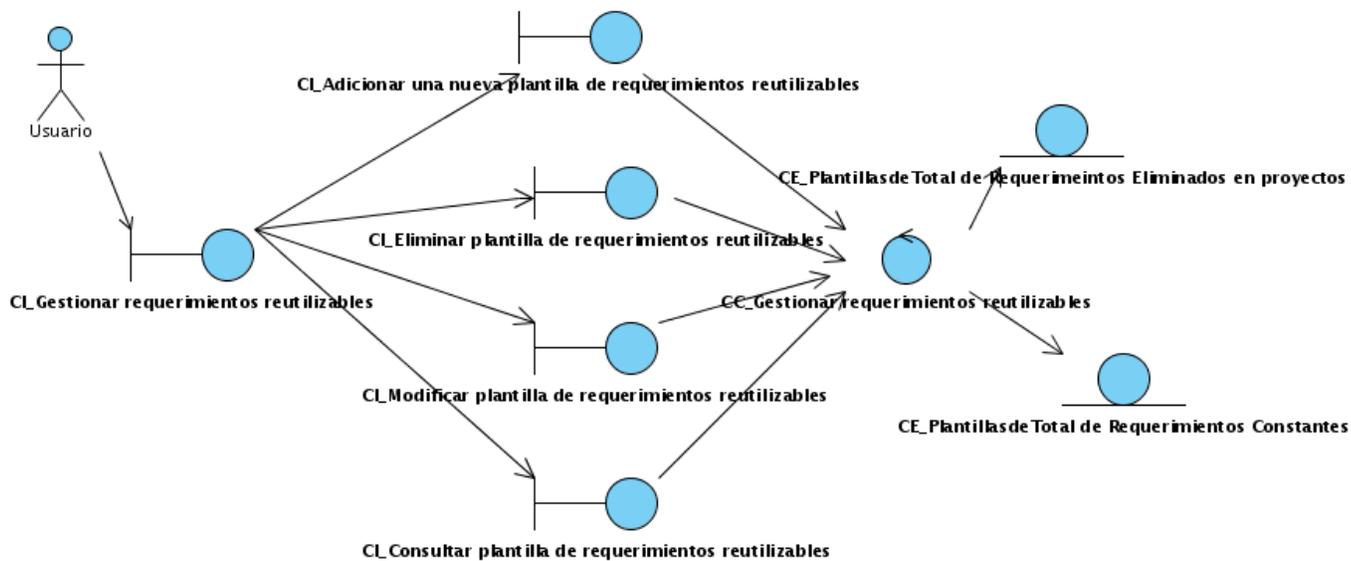


Figura 9: Diagrama de Clases del Análisis para el CU Gestionar Requerimientos reutilizables.

3.2.1. Diagrama de Interacción.

Los diagramas de interacción no son más que una descripción del modo en el que cada operación detectada en los diagramas de secuencia lleva a cabo sus responsabilidades y modifica el estado del sistema. En UML los diagramas de interacción pueden representarse a través de los Diagramas de Colaboración y/o de los Diagramas de Secuencia (ver Anexos).

El tipo de diagrama seleccionado para construir los diagramas de interacción fue el de Secuencia, debido a que muestra cómo los objetos se comunican unos con otros en una secuencia de tiempo, qué sucede en cada momento, y para ello contienen objetos con sus ciclos de vida y los mensajes que se envían entre ellos ordenados secuencialmente.

3.3 Patrones utilizados en el Diseño

Los patrones son parejas de problema/solución con un nombre, que codifican buenos principios y sugerencias relacionados frecuentemente con la asignación de responsabilidades. Asignar correctamente las responsabilidades es muy importante en el diseño orientado a objetos.

En nuestro diseño se tuvo en cuenta los patrones GRASP (General Responsibility Assignment Software Patterns) principalmente el Patrón Controlador que asigna la responsabilidad del manejo de un mensaje de los eventos de un sistema a una clase controladora (10).

Clasificación según su propósito:

- **Patrones de Creación:** Tratan la creación de instancias.
- **Patrones Estructurales:** Tratan la relación entre clases, la combinación de clases y la formación de estructuras de mayor complejidad.
- **Patrones de Comportamiento:** Tratan la interacción y cooperación entre clases.

El Patrón de Arquitectura Modelo-Vista-Controlador

La arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) divide una aplicación interactiva en 3 capas: salida, entrada y procesamiento utilizando las siguientes abstracciones:

- **Modelo (Model):** Encapsula los datos y las funcionalidades. El modelo es independiente de cualquier representación de salida y/o comportamiento de entrada.
- **Vista (View):** Muestra la información al usuario. Pueden existir múltiples vistas del modelo. Cada vista tiene asociado un componente controlador.
- **Controlador (Controller):** Reciben las entradas, usualmente como eventos que codifican los movimientos o pulsación de botones del ratón, pulsaciones de teclas, etc. Los eventos son traducidos a solicitudes de servicio (“**service requests**”) para el modelo o la vista.

Se han desarrollado a lo largo de los años, desde la presentación de este patrón a la comunidad científica 3 variantes fundamentales, que se presentan brevemente a continuación.

Para la realización de la arquitectura del software se empleó la Variante I del patrón MVC.

Se han desarrollado a lo largo de los años, desde la presentación de este patrón a la comunidad científica 3 variantes fundamentales, que se presentan brevemente a continuación.

- **Variante 1:** Variante en la cual no existe ninguna comunicación entre el Modelo y la Vista y esta última recibe los datos a mostrar a través del Controlador.
- **Variante 2:** Variante en la cual se desarrolla una comunicación entre el Modelo y la Vista, donde esta última al mostrar los datos la busca directamente en el Modelo, dada una indicación del Controlador, disminuyendo el conjunto de responsabilidades de este último.
- **Variante 3:** Variante en la cual se diversifica las funcionalidades del Modelo teniendo en cuenta las características de las aplicaciones multimedia, donde tienen un gran peso las medias utilizadas en estas.

Para la realización de la arquitectura del software se empleó la Variante 1 del patrón MVC.

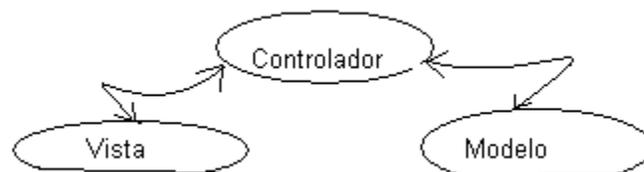


Figura 10: Variante 1 de patrón MVC

PATRON DE CREACION

SINGLETON

El Singleton es quizás el más sencillo de los patrones que se presentan en el catálogo del GoF (Gang of Four). Es también uno de los patrones más conocidos y utilizados. El patrón Singleton garantiza que una clase sólo tenga una instancia y proporciona un punto de acceso global a ésta instancia (11).

Intención

Garantiza que una clase sólo tenga una instancia y proporciona un punto de acceso global a ella.

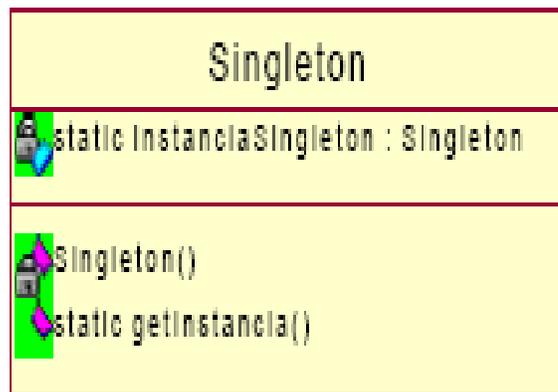
Aplicabilidad

- Debe haber exactamente una instancia de una clase y ésta deba ser accesible a los clientes desde un punto de acceso conocido, representando algo en el mundo real que esté activo (por ejemplo, el papel de una persona) y que puede intervenir en la tarea.
- La única instancia debería ser extensible mediante herencia y los clientes deberían ser capaces de utilizar una instancia extendida sin modificar su código.
- Representa un manejador artificial de todas las operaciones del sistema de un caso de uso.

Consecuencias

- Acceso controlado a la única instancia. Puede tener un control estricto sobre cómo y cuando acceden los clientes a la instancia.

- Espacio de nombres reducido. El patrón Singleton es una mejora sobre las variables globales.
- Permite el refinamiento de operaciones y la representación. Se puede crear una subclase de Singleton.
- Permite un número variable de instancias. El patrón hace que sea fácil cambiar de opinión y permitir más de una instancia de la clase Singleton.



Clase Singleton.

Figura 11: Patrón Singleton

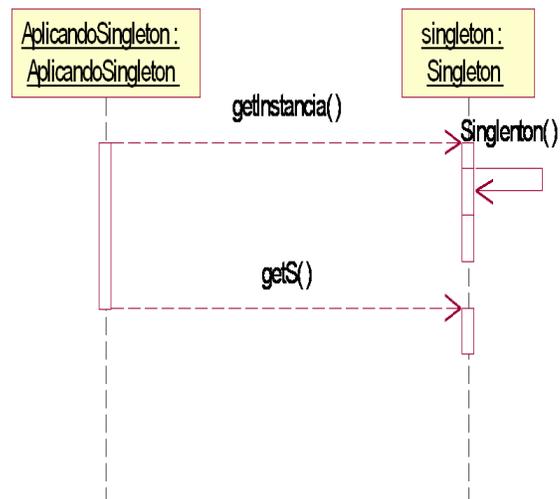


Figura 12: Diagrama de secuencia para la aplicación del Patrón Singleton

SeudoCodigo

```
package patronSingleton;

public class Singleton {

    private static Singleton sing;

    private long s;

    private Singleton(){

        s = System.currentTimeMillis();

        System.out.println( "el tiempo en milisegundo:"+

            System.currentTimeMillis());

    }

    public static Singleton getInstancia() {

        if (sing == null)

            sing = new Singleton();

        return sing;

    }

    public long getS() {

        return s;

    }

}

package patronSingleton;

public class AplicandoSingleton {

    public static void main(String[] args) {
```

```
Singleton s3 = Singleton.getInstance();  
Singleton s1 = Singleton.getInstance();  
System.out.println(s3.getS());  
System.out.println("el otro objeto pero que es unico");  
System.out.println(s1.getS());  
}  
}
```

3.4 Diagrama de Clases del Diseño

Después de realizar un estudio más profundo sobre el funcionamiento del sistema y todas las clases definidas en el diagrama de clases del análisis y diagramas de secuencia, se pasa a la fase de diseño.

El diagrama de Clases de diseño (DCD) describe los tipos de objetos que hay en el sistema y las diversas clases de relaciones (asociatividad, herencia, etc.) que existen entre ellos. Además muestra los atributos y operaciones de una clase y las restricciones a que se ven sujetos, según la forma en que se conecten los objetos. Un diagrama de clases está compuesto por los siguientes elementos: Clase (Atributos, métodos y visibilidad) y Relaciones (Herencia, Agregación, Asociación y Composición).

Los autores consideran que se debe usar este diagrama, con el objetivo de mostrar las distintas relaciones entre las clases de la aplicación, así como sus métodos y atributos. Esto conlleva a un mejor entendimiento de la parte lógica del sistema. Cada diagrama está compuesto por las clases que intervienen en la realización de un caso de uso (13).

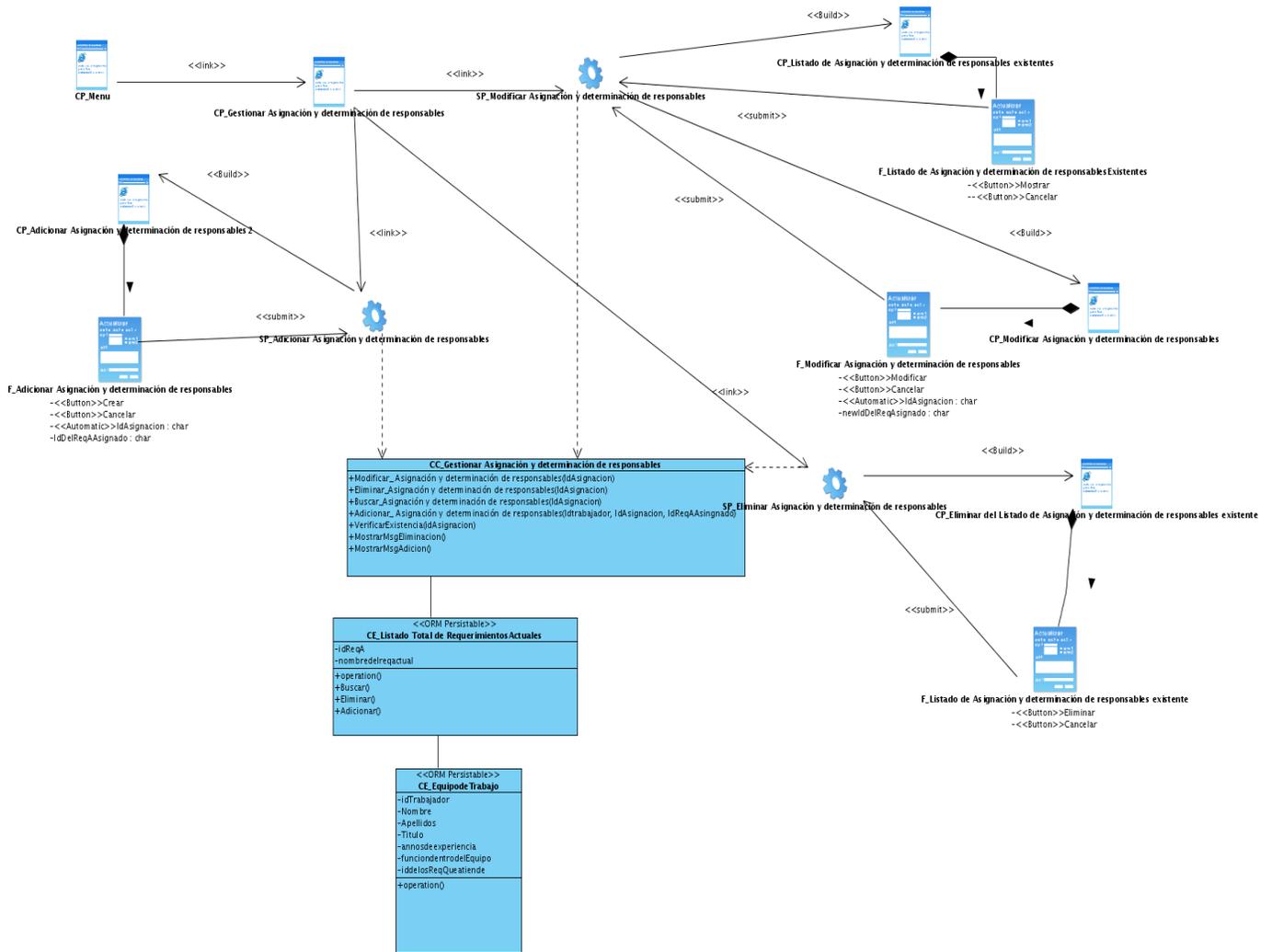


Figura 13: Diagrama de Clases del Diseño para el CU Gestionar Asignación y determinación de responsables.

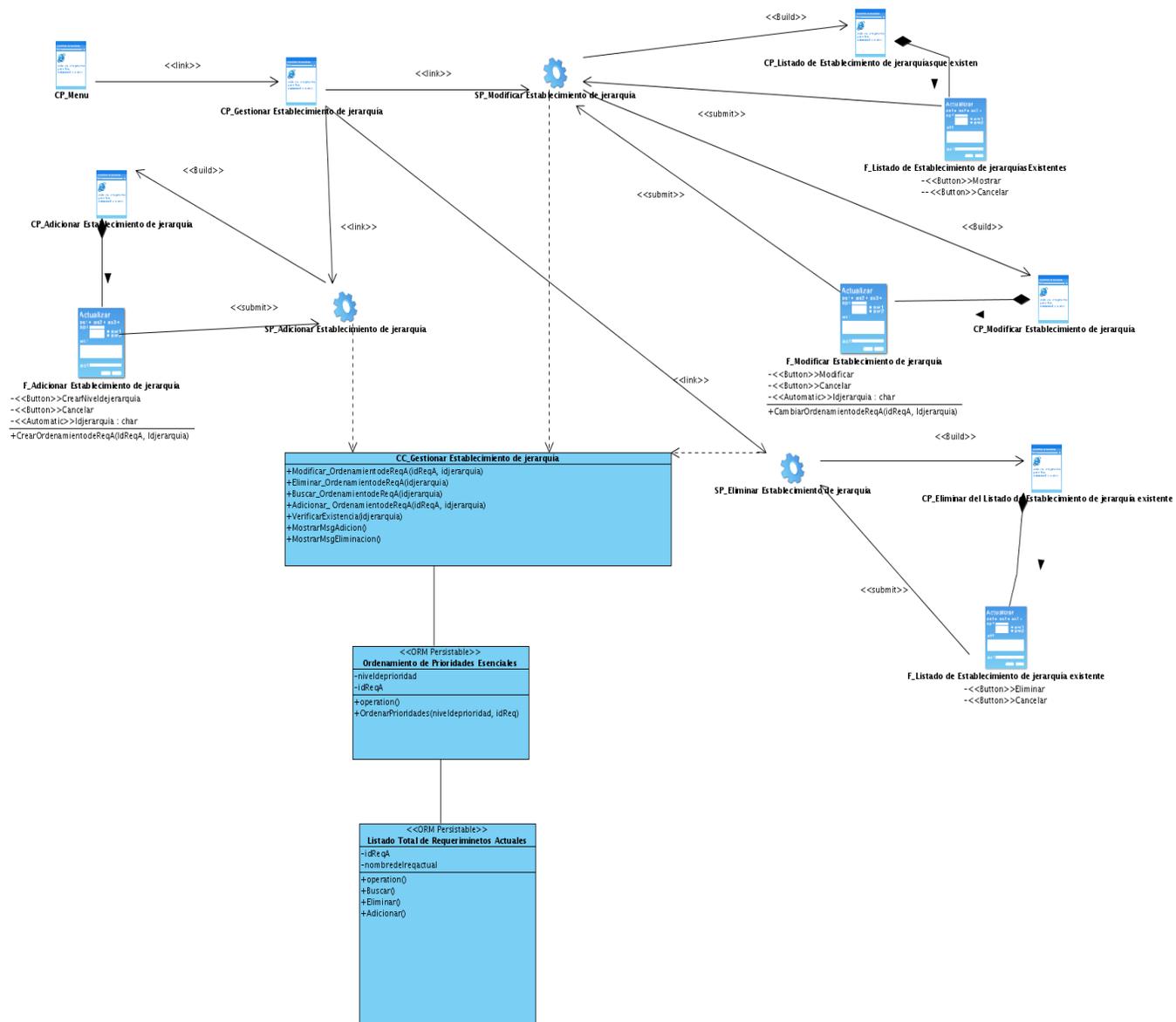


Figura 14: Diagrama de Clases del Diseño para el CU Gestionar Establecimiento de Jerarquía.

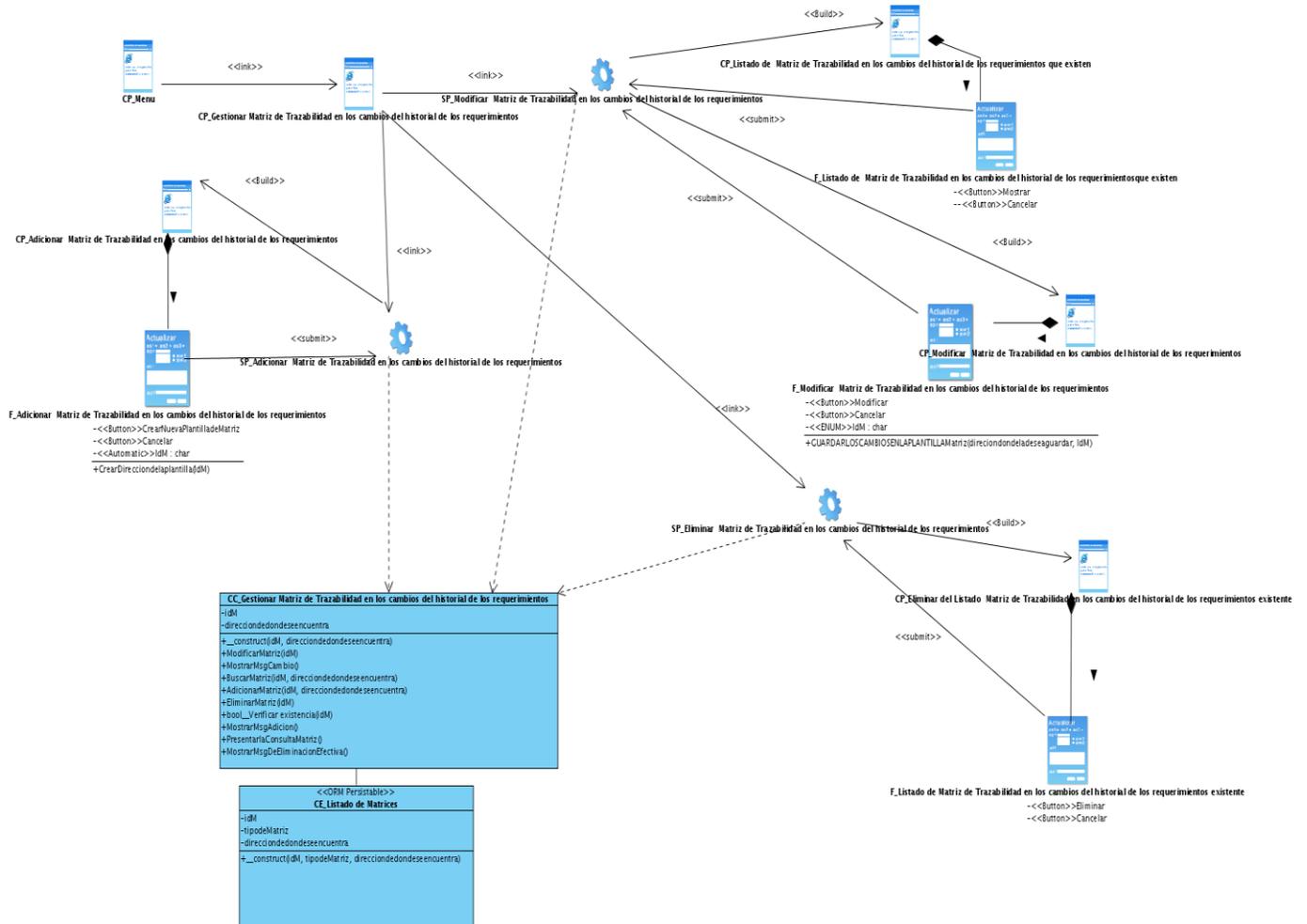


Figura 15: Diagrama de Clases del Diseño para el CU Gestionar Matriz de Trazabilidad en los cambios del historial de los requerimientos.

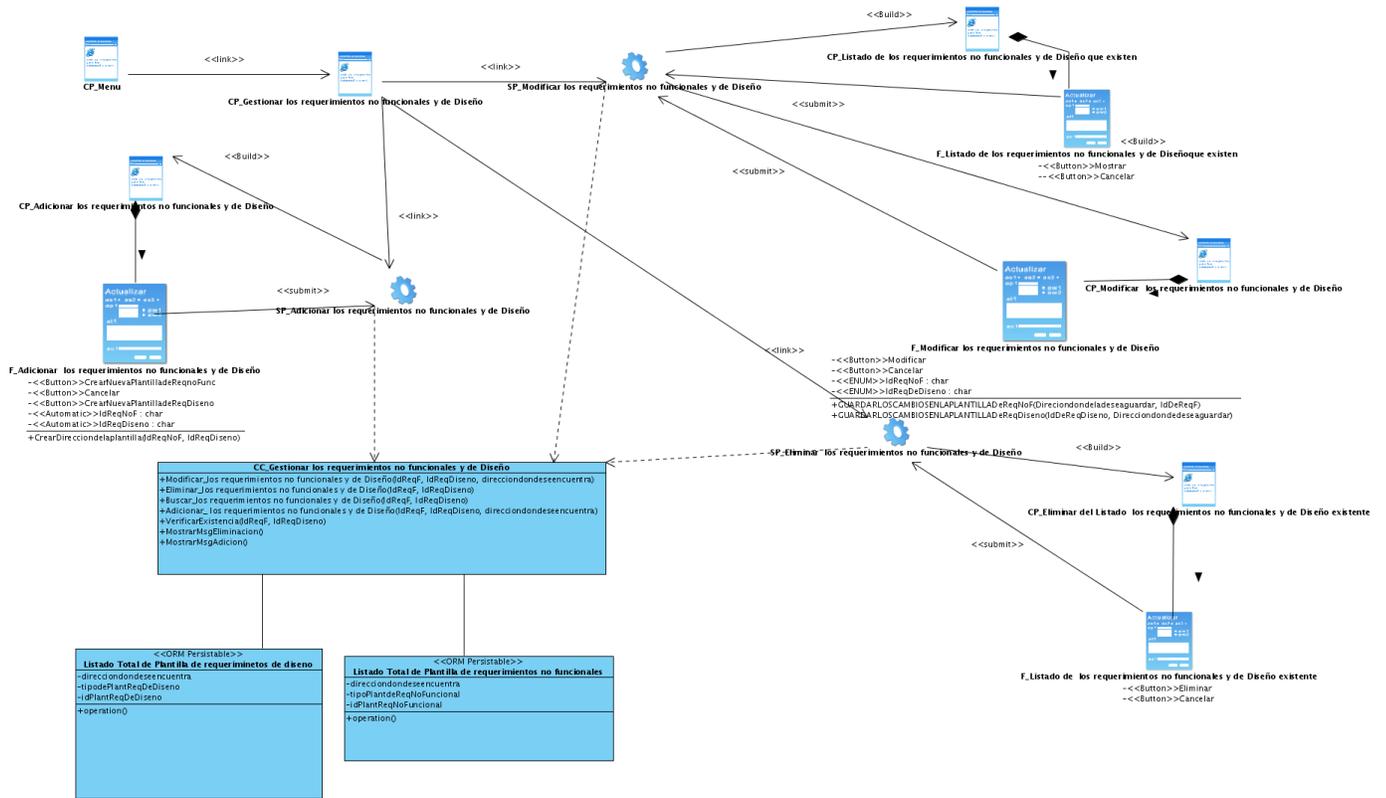


Figura 16: Diagrama de Clases del Diseño para el CU Gestionar los requerimientos no funcionales y de diseño.

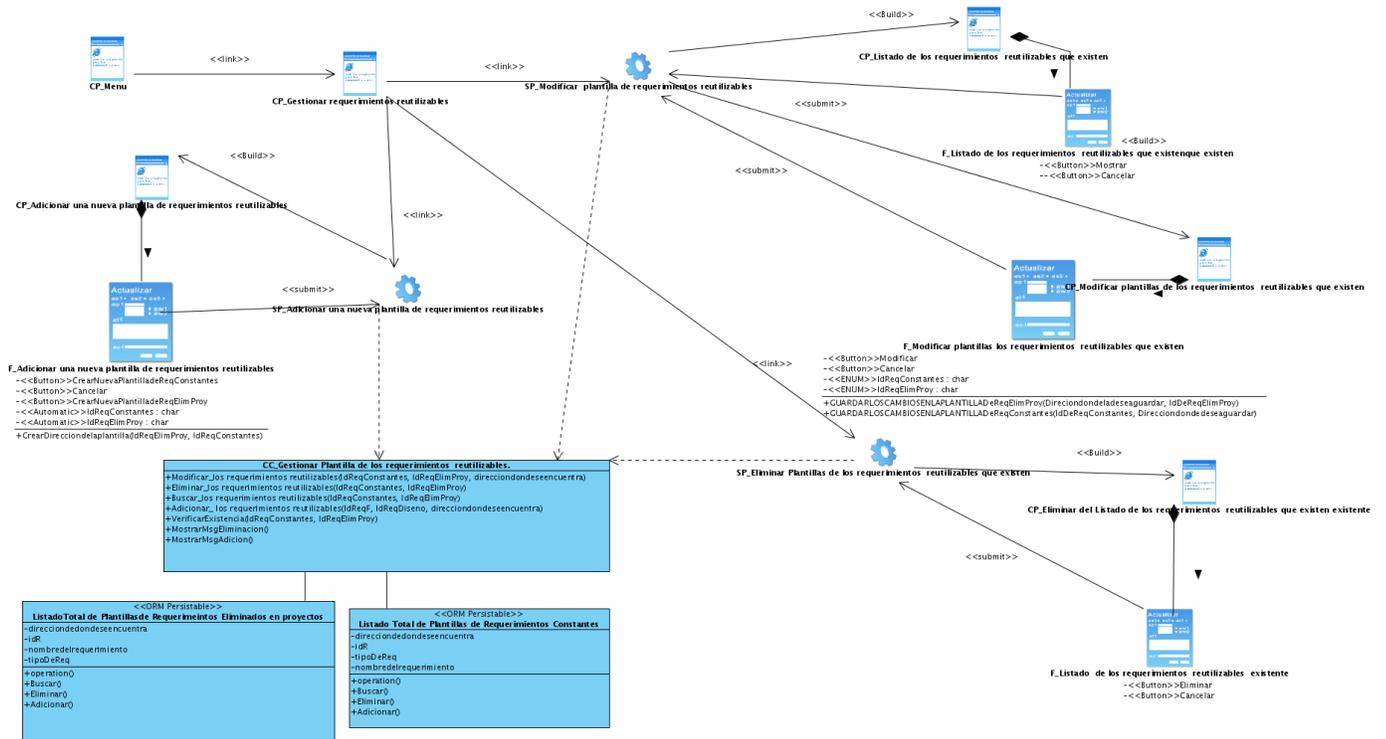


Figura 17: Diagrama de Clases del Diseño para el CU Gestionar Requerimientos reutilizables.

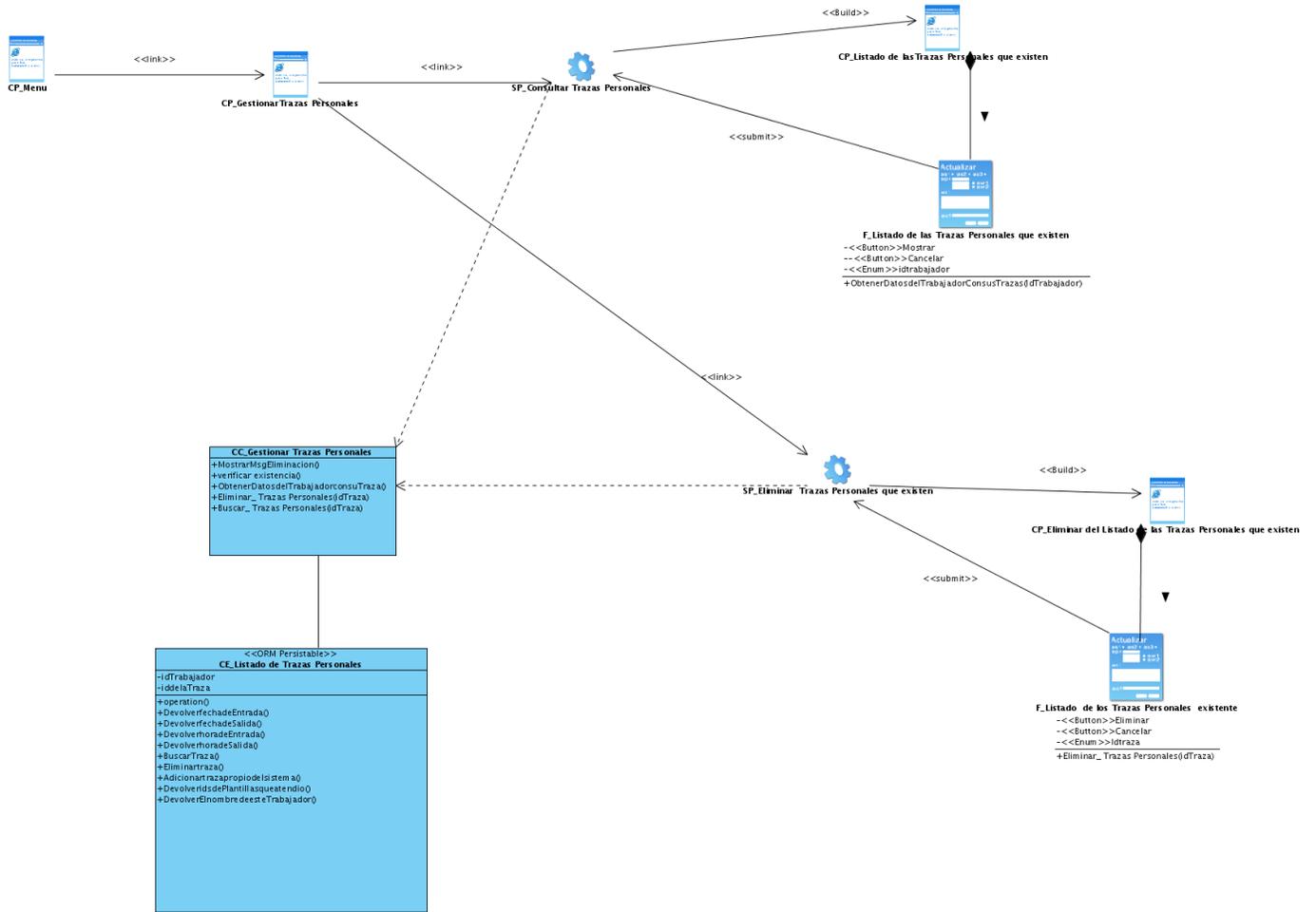


Figura 18: Diagrama de Clases del Diseño para el CU Gestionar trazas personales.

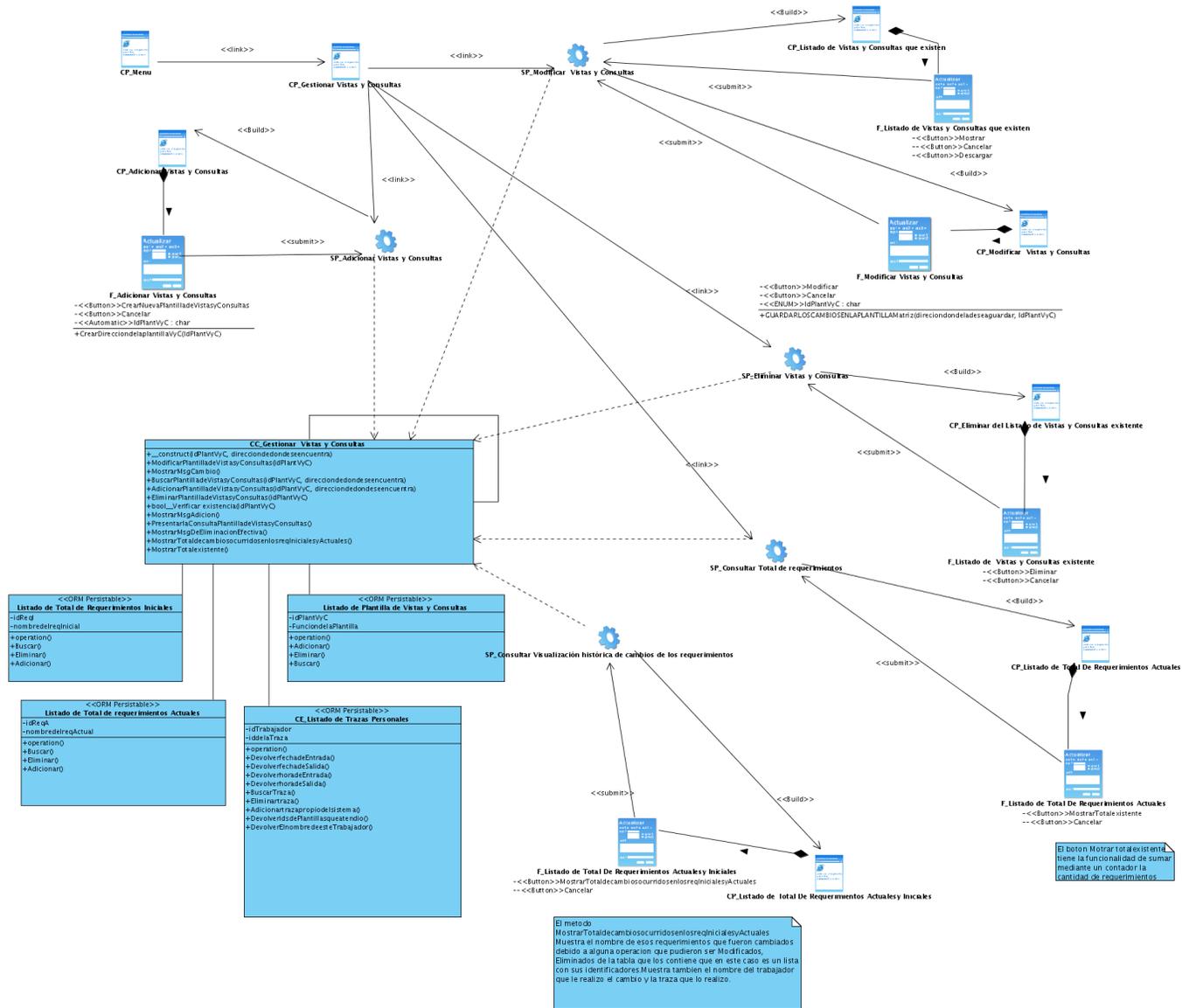


Figura 19: Diagrama de Clases del Diseño para el CU Gestionar Vistas y Consultas para clasificar y filtrar información sobre requerimientos.

3.5 Conclusiones

En este capítulo se realizó la descripción de las clases necesarias para la futura implementación del sistema. Se obtuvieron los diagramas de clases de análisis, los diagramas de clases de diseño y los de interacción (secuencia) atendiendo a los patrones de diseño mencionados.

CONCLUSIONES GENERALES.

Con la realización del presente trabajo se arriba a las siguientes Conclusiones Generales:

- Con la selección de RUP, como metodología de desarrollo de software, permitió obtener los artefactos necesarios para lograr el Análisis y Diseño de la Solución Informática correspondiente al proceso de Gestión de Requerimientos.
- Se investigó la teoría de la gestión de requerimientos y establecimos un grupo de necesidades y nos podemos percatar que la Gestión de Requerimientos es un proceso complejo y componente vital en el desarrollo de un proyecto de software, siendo esta una actividad fundamental dentro de la Ingeniería de Requisitos. Incluyendo que el personal que la atiende debe poseer dominio de Técnicas para Descubrimiento y Recogida de Requisitos. Saber recoger las peticiones del usuario y determinar las verdaderas necesidades de este. Aplicar Técnicas de Análisis. y tener un amplio dominio de Manejo de Requisitos. El Manejo de Requisitos es una forma sistemática de descubrir, organizar y documentar los requisitos del sistema, que es un tratamiento y control de las actualizaciones y cambios en el ciclo de vida de un proyecto y que a su vez es susceptible de cambios, procediéndose realizar actualizaciones o incorporaciones de nuevas funcionalidades y eliminar otras, obligando a mantener controlado y documentado el producto.
- Esta propuesta de Análisis y Diseño constituye una base para el trabajo de implementadores del Sistema, que se encargarán de continuar los próximos ciclos definidos por RUP.
- Se entrevisto a los miembros de la dirección de calidad y a los directivos del departamento central de IS para conocer el enfoque que se le da en nuestra universidad a este tema y arrojando como resultado que en la universidad el trabajo que se realiza para la gestión de requerimientos es muy poco pues no se llega a explotar las variadas y amplias funcionalidades que concierne la herramienta Requisite Pro.
- Se interactuó con otras herramientas profesionales que se utilicen para este fin sean propietarias o libres ejemplo de ello el Requisite Pro.

- Se realizó un estudio de la herramienta TRAC para analizar la mejor manera de agregarle un módulo que cumpla con las principales funcionalidades existentes en la Gestión de Requerimientos.
- Se contactó con la comunidad que desarrolla Plugins con la herramienta Trac y se establecieron relaciones de estudio sobre ella.
- Se obtuvo el modelo de Dominio del Sistema a construir.
- Podemos evaluar que los problemas suscitados por los cambios de requisitos podrían incurrir en altos costos y que se definan prioridades. El desafío es tomar las teorías y aplicarlas de una manera inteligente y realista, considerando las características específicas del contexto de trabajo de cada organización. Recordar que en este proceso estudios realizados muestran que más del 53% de los proyectos de software fracasan por no realizar una adecuada gestión de requerimientos. Algunos de los motivos más habituales para llegar a esta situación suelen ser la falta de participación del usuario o la presencia de requerimientos incompletos o que se modifican en forma permanente sin poder estabilizarse. Otro dato interesante revela que el costo de solucionar un error en la etapa de mantenimiento es aproximadamente 200 veces mayor que solucionarlo en la etapa de requerimientos.

RECOMENDACIONES.

Para obtener mejores resultados en las siguientes etapas del trabajo se recomienda:

❖ de

GLOSARIO.

A

Actividad:

El estado en que se exhibe algún comportamiento.

Análisis: (Flujo de Trabajo)

Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito principal es analizar los requisitos descritos en la captura de requisitos, mediante su refinamiento y estructuración. El objetivo de esto es: lograr una comprensión más precisa de los requisitos y obtener una descripción de los requisitos que sea más fácil de mantener y que ayude a dar estructura al sistema en su conjunto.

Analista de sistema:

Conduce y coordina la extracción de requerimientos y la modelación de casos de uso perfilando la funcionalidad del sistema y delimitándolo.

Artefactos:

Pieza de información tangible que es creada, modificada y usada por los trabajadores al realizar actividades; representa un área de responsabilidad, y es candidata a ser tenida en cuenta para el control de la configuración. Un artefacto puede ser un modelo, un elemento de un modelo, o un documento.

C

Caso de Uso:

Es una descripción de un conjunto de secuencias de acciones incluyendo variaciones, que un sistema lleva a cabo y que conduce a un resultado observable de interés para un actor determinado.

D

Diagrama:

La presentación gráfica de un conjunto de elementos, usualmente representado como un grafo conectado de vértices (elementos). Y arcos (relaciones).

Diagrama de Casos de Uso:

Diagramas que muestran un conjunto de Casos de Uso y de Actores y sus relaciones; los diagramas de Casos de Uso muestran los Casos de Uso de un sistema desde un punto de vista estático.

E

Entidades:

Representa un contenedor de información, algo físico que se utilice en el proceso del negocio y que sirva para obtener información o para actualizar información. Generalmente tiene estados, en dependencia de en qué momento aparezca como parte del proceso.

F

Fase:

Período de tiempo entre dos hitos principales de un proceso de desarrollo.

Flujo alternativo:

Camino que pueden tomar las actividades en un Caso de Uso que se aleja del Flujo Normal de Eventos como una alternativa. Pueden existir varios.

Flujo de eventos:

Camino normal que toman las actividades realizadas en un Caso de Uso.

G

H

I

Ingeniería de Software:

Disciplina de la Ingeniería que concierne a todos los aspectos de la producción de software. Es una parte de la Ingeniería de la Ingeniería de Sistemas (concierno a todos los aspectos del desarrollo de sistemas basados en cómputo, que incluyen hardware, software y el proceso de Ingeniería).

J

K

L

M

Metodologías:

Se encargan de elaborar estrategias de desarrollo de software que promuevan prácticas adoptativas en vez de predictivas; centradas en las personas o los equipos, orientadas hacia la funcionalidad y la entrega, de comunicación intensiva y que requieren implicación directa del cliente.

Modelos:

Es una descripción de (parte de) un sistema, descrito en un lenguaje bien definido. Un lenguaje bien definido es un lenguaje con una sintaxis y semántica precisa y que puede ser interpretado y manipulado por un ordenador.

N

O

Poscondiciones:

Una restricción que ha de ser cierta al completarse una operación.

Precondiciones:

Una restricción que ha de ser cierta cuando una operación es invocada.

Proceso:

Conjunto de operaciones, acciones, cambios o funciones que se realizan para alcanzar un fin.

Puntos de Extensión:

Punto en el Flujo de Eventos del Caso de Uso donde se inicia un Caso de Uso extendido.

Puntos de Inclusión:

Punto en el Flujo de Eventos del Caso de Uso donde se inicia un Caso de Uso incluido.

R

Rol:

Papel que desempeña una persona en un determinado momento; una misma persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso. Comportamiento específico de una entidad que participa en un contexto particular.

S

T

U

V

X

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

- Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh. 2002.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. 2002.
- Kendall, K. K. 1997.** *Análisis y Diseño de Sistemas. (3ra Edición ed)*. México : Editorial Prentice Hall, 1997.
- Kotonya, G. 1998.** *Requirements Engineering. Processes and techniques*. USA : s.n., 1998.
- Larman, Craig. 1999.** *UML y Patrones*. México : s.n., 1999.
- Pressman, Roger S. 2002.** *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. 2002.
- Rational. 2008.** [Online] 2008. <http://www.rational.com/uml/>.
- Ambrosio Toval, Joaquín Nicolás, Begoña Moros** SIREN(Simple Reuse of software requirements).Un Proceso de Ingeniería de Requisitos Basado en Reutilización.
- Kotonya, G. and Sommerville, I.,** *Requirements Engineering. Processes and Techniques*. 1998: John Wiley & Sons.
- Sommerville, I.,** *Software Engineering (6th edition)*. 2001: Pearson Education Limited.
- Robertson, S. and Robertson, J.,** *Mastering the requirement process*. 1999: Addison-Wesley.
- Mili, H., Mili, F., and Mili, A.,** *Reusing Software: Issues and Research Directions*. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 1995: p. 528-562.
- Cybulsky, J. and Reed, K.** *Requirements Classification and Reuse: Crossing Domains Boundaries*. in *6th International Conference on Software Reuse (ICSR'2000)*. 2000. Viena: Springer, *Lecture Notes in Computer Science*.
- Nuseibeh, B. and Easterbrook, S.** *Requirements Engineering: A Roadmap*. in *22nd International Conference on Software Engineering (ICSE'00)*. 2000. Limerick, Ireland: IEEE Computer Society Press.
- Zave, P.,** *Classification of research efforts in Requirements Engineering*. *ACM Computing Surveys*, 1997. XXIX(4): p. 315-321.
- van Lamsweerde, A.** *Requirements Engineering in the year 00: a research perspective*. in *22nd International Conference on Software Engineering (ICSE'00)*. 2000. Limerick, Ireland: IEEE Computer Society Press.
- Lutz, R.,** *Extending the product family approach to support safe reuse*. *The Journal of Systems and Software*, 2000. 53: p. 207-217.
- Jones, S., Wilikens, M., Morris, P., and Masera, M.,** *Trust Requirements in e-Business*. *Communications of the ACM*, 2000. 43(12): p. 81-87.
- Rational Software. Requisite Pro. 2000. <http://www.rational.com>, *Tutorial del Requisite Pro versión en Ingles*

BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA.

Gestión de Requerimientos y Administración de Cambio.

<http://www.histaintl.com/soluciones/cambio/tardiamente.php> (18/4/2008)

Proyecto **Trac**, Componentes adicionales, ITI:

<http://trac-hacks.org/> (11/12/2007)

<http://www.iti.upv.es/> (25/1/2008)

<http://trac.edgewall.org/> (1/12/2007)

Patrón Modelo Vista Controlador (MVC).

<http://www.monografias.com/trabajos43/patron-modelo-vista> (3/5/2008)

El documento completo en inglés, de título «The Five Levels of Requirements Management Maturity», puede descargarse desde el sitio de IBM. (23/5/2008)

Un primer abordaje a la gestión de requerimientos ,Ricardo Williams,
Coordinador general SIU

<http://www.siu.edu.ar/infosiu/SIU.htm> (3/5/2008)

Patrones Gof. Singleton.

<http://www.manual-java.com/codigos-java/utilizando-patron-singleton.html> (4/5/2008)