

Soluciones de gestión de los requisitos y la calidad

Documento técnico

Junio de 2009



Rational software

Un enfoque integrado de la gestión de los requisitos y la calidad

Los principios de las pruebas basadas en requisitos

Contenido
2 Resumen ejecutivo
2 ¿Qué es la gestión de requisitos?
3 ¿Qué son las pruebas?
4 Principios de las pruebas basadas en requisitos
4 Planificación anticipada de las pruebas
5 Realización anticipada de las pruebas
5 Relación de las pruebas con los requisitos
6 Relación de los defectos con los requisitos
7 Evaluación del progreso frente a los requisitos
7 El modelo en W
11 Conclusión
11 Más información

Para gestionar los requisitos con eficacia, las empresas deben poder diseñar unos requisitos claros, que puedan probarse, comprender su importancia dentro de un proyecto y realizar su seguimiento a lo largo del ciclo de vida de un proyecto.

Resumen ejecutivo

La gestión de requisitos juega un papel fundamental prácticamente en todas las fases del desarrollo de un proyecto. Los equipos de desarrollo pueden diseñar proyectos utilizando unos requisitos precisos y evaluables, y calculando la evolución de sus proyectos de cara al cumplimiento de estos objetivos pueden mejorar en gran modo su eficacia, su agilidad y su capacidad de comercialización.

En este documento técnico vamos a resumir los beneficios principales de un enfoque integrado de la gestión de los requisitos y la calidad, y ofreceremos prácticas recomendadas para unas pruebas eficaces basadas en requisitos.

También vamos a revisar los principios clave a tener en cuenta al integrar las pruebas basadas en requisitos en el ciclo de vida del proyecto, y a tratar las virtudes y la evolución de los modelos clásicos de pruebas.

¿Qué es la gestión de requisitos?

Un requisito es una afirmación que deben satisfacer un producto o un proceso.

Existen muchos tipos de requisitos y muchas palabras que pueden utilizarse para definir el término, incluyendo las siguientes: ánimo, aspiración, condición, contrato, restricción, objetivo, mandato, necesidad, obligación, regulación, requisito, regla, especificación y destino. En este documento técnico vamos a utilizar la palabra requisito como sinónimo de todos estos conceptos. También la utilizaremos para hacer referencia a instrucciones, cláusulas y elementos individuales, en lugar de documentos de requisitos completos.

La gestión de requisitos es el conjunto de disciplinas y actividades relacionadas con la captura, la formulación, la organización, las versiones, la publicación, el seguimiento, el análisis y el cambio de requisitos.

Muchas personas creen equivocadamente que la gestión de requisitos es algo que se produce durante las fases de definición de un proyecto, tras las cuales se da por cerrada. De hecho, los requisitos existen de algún modo prácticamente en todas las fases del desarrollo. Además, los requisitos juegan un papel fundamental en las múltiples fases de las pruebas, incluso en aquellas que se producen al final del proceso de desarrollo.

Elementos destacados

En este documento nos centraremos en tres disciplinas de gestión de requisitos clave:

- *Expresión de requisitos. Los requisitos no deben ser únicamente concisos e inequívocos, también deben ser estables. Esto normalmente significa que los requisitos se cuantifican adecuadamente y que los criterios de prueba se identifican con claridad. Estos criterios de prueba proporcionan una información esencial utilizada durante la prueba.*
- *Clasificación de requisitos. No todos los requisitos se crean de igual modo; algunos requisitos tienen mucha más significación que otros. Para gestionar el desarrollo del proyecto de forma eficaz, cada instrucción de requisito debe clasificarse adecuadamente para que la aplicación ayude a tomar decisiones y asignar recursos con eficacia.*
- *Trazabilidad de los requisitos. Asegurar la trazabilidad resulta una parte fundamental de la gestión de requisitos. Los desarrolladores y los directores deben poder realizar un seguimiento de los requisitos a lo largo de las fases del desarrollo. De un modo similar, también deben poder trazar las pruebas de nuevo con sus requisitos asociados para realizar un seguimiento eficaz de su progreso y para analizar el impacto de los cambios.*

Las pruebas a lo largo del ciclo de desarrollo ayudan a aislar defectos y a realizar un seguimiento de los requisitos que se han cumplido o que no se han cumplido.

¿Qué son las pruebas?

Una prueba es cualquier actividad destinada a revelar defectos.

Esta es una definición deliberadamente extensa de una prueba. Cubre muchas actividades anticipadas, como las revisiones de requisitos, las inspecciones de diseños, los itinerarios estructurados y el análisis a partir del modelado, y las actividades de las fases de pruebas tradicionales de aceptación, sistemas y unidades.

Para muchas personas, esta definición puede ser demasiado extensa porque elimina las pruebas de su lugar tradicional, en la parte derecha del diseño del modelo en V. Pero esta definición incluye el concepto de que los requisitos y los diseños pueden “probarse” ellos mismos (revisión, validación, verificación, calificación o evaluación) antes de la creación o la codificación.

Manteniendo el espíritu de esta definición, utilizamos la palabra *calificación* para cubrir términos como prueba, validación, verificación y evaluación. En consecuencia, “criterios de prueba” pasa a ser “criterios de calificación”, y “planes de prueba” pasa a ser “planes de calificación”.

Elementos destacados

Las prácticas recomendadas basadas en requisitos reclaman la creación del requisito y su prueba a la vez.

Un defecto es cualquier desviación de un requisito.

Los defectos se reconocen, de forma ideal, con referencia a un requisito. Existen requisitos directamente para el producto (originados en los clientes) y requisitos para el proceso de desarrollo (estándares y procedimiento). Éstos últimos incluyen prácticas recomendadas, diseñadas para reducir la posibilidad de introducción y propagación de defectos.

Principios de las pruebas basadas en requisitos

Existen varios principios básicos de las pruebas que deben respetarse siempre. Representan, a un nivel superior, elementos de las prácticas recomendadas en las pruebas basadas en requisitos:

Planificación anticipada de las pruebas

Planificar las pruebas de cada requisito a medida que se redactan los requisitos.

El hecho de tener en cuenta cómo probar un requisito en el momento de capturarlo puede mejorar la forma de expresar el requisito, porque el proceso le anima a tener en cuenta cómo debe cuantificarse el requisito. Para cada requisito realice la pregunta “¿Cómo sabremos si este requisito se ha cumplido o se cumplirá en el futuro?”

Observe el uso verbal del pasado y el futuro en esta pregunta. Las pruebas anticipadas, como las inspecciones de diseño, verifican que si un producto se crea siguiendo su diseño previsto, cumplirá sus requisitos. Las pruebas tardías comprueban que los requisitos *han sido* cumplidos por aquello que se ha creado.

La pregunta anterior debe conducir a una estrategia de *calificación* para cada requisito. Dado que existe un amplio espectro de actividades de calificación disponibles, prácticamente cada requisito producirá varias pruebas, cubriendo todas las fases del desarrollo. Por ejemplo, una oportunidad anticipada para la calificación es comprobar el diseño frente a un requisito. ¿Existen en el diseño los elementos necesarios para asegurar que se cumplirán los requisitos?

Además, posiblemente habrá uno o más sistemas de prueba para asegurar que aquello que creamos en último término cumplirá realmente los requisitos. El conjunto de las pruebas seleccionadas conforma la estrategia de calificación.

La pregunta debería conducir también a la identificación de los *criterios de calificación* para cada prueba. Estos criterios formalizan la definición de un resultado satisfactorio para cada prueba. Los criterios de calificación varían con la naturaleza del requisito y la prueba planificada.

Elementos destacados

La prueba ante posibles defectos en el punto más anticipado posible del ciclo de vida de un proyecto ayuda a minimizar posibles reformulaciones costosas.

Resulta importante disponer al menos de una prueba para cada requisito y la capacidad de comprender qué impacto tendrá el cambio de un requisito en todo el sistema.

Las pruebas eficaces verifican los componentes individuales y sus interacciones con el resto del sistema.

Realización anticipada de las pruebas

Realizar las pruebas con la mayor anticipación posible en el proceso de desarrollo.

Detectar un problema a tiempo puede evitar que se reproduzca varias veces. Los defectos se propagan de fase en fase, y el coste de su corrección aumenta exponencialmente a lo largo del proceso de desarrollo. Se puede ahorrar tiempo y dinero mediante la identificación y la corrección de los defectos lo más pronto posible, minimizando con ello una reformulación costosa en fases posteriores.

El plan de calificación para cada requisito, por ello, debería definir los medios más rápidos posibles para detectar los defectos. Dichos medios incluyen revisiones, inspecciones e itinerarios.

Relación de las pruebas con los requisitos

Trazar nuevamente las pruebas con los requisitos para los cuales han sido diseñadas, como comprobación.

Las trazas son un medio de documentación de las relaciones entre artefactos durante el desarrollo. La forma más común de las trazas rastrea la relación de *satisfacción* entre las capas de requisitos. No obstante, también resulta importante trazar la relación de calificación entre los requisitos y la prueba que demuestra su cumplimiento..

Las trazas permiten dos tipos de análisis:

- *El análisis de cobertura ayuda a asegurar, por ejemplo, que cada requisito tiene al menos una acción de calificación planificada asociada, y que la acción se lleva a cabo, en último término. También ayuda a asegurar que cada acción de calificación tiene un requisito asociado y que, por consiguiente, proporciona algún beneficio.*
- *El análisis de impacto puede ayudarle a determinar las acciones de calificación que deben llevarse a cabo cuando cambia un requisito. Antes de aceptar un cambio para un requisito, resulta importante valorar el coste de la redefinición y la reejecución de los cambios de calificación que lleva asociados. De forma parecida, resulta importante comprender el impacto que una prueba no satisfactoria puede tener en los requisitos.*

El análisis de impacto utiliza una combinación de las relaciones de *satisfacción* y *calificación* para determinar el esfuerzo potencial de reformulación. Por ejemplo, si falla la prueba de un componente, esto no afecta únicamente a los requisitos asociados del componente (a través de la relación de *calificación*),

Elementos destacados

Cada defecto está vinculado a uno o más requisitos. Un buen sistema de gestión de requisitos le permite realizar un seguimiento del progreso del proyecto para cumplir los requisitos definidos.

sino también a los requisitos de subsistema que se supone que deben satisfacer dichos componentes (a través de la relación de *satisfacción*) y, a su vez, los requisitos satisfechos del cliente y del sistema.

Los probadores entienden que las pruebas en todos los niveles son necesarias. Por ejemplo, un requisito de subsistema no puede ser probado completamente simplemente probando sus componentes; el subsistema (la integración de estos componentes) también debe probarse. Esto se alinea con el concepto de *propiedades emergentes* en la gestión de requisitos: un sistema es más que la suma de sus partes, y algún comportamiento surge de la interacción de los componentes.

Relación de los defectos con los requisitos

Trazar los defectos de nuevo con los requisitos que se muestran como no cumplidos.

Cuando una prueba revela un comportamiento inesperado, o que no se han cumplido los criterios de prueba, aparecen defectos. Existen tres posibles causas de los defectos:

1. *Un error en la definición de la prueba.*
2. *Un error en la expresión del requisito o en su criterio de calificación.*
3. *Un defecto genuino en el producto.*

Los defectos se identifican trazándolos con uno o más requisitos no cumplidos. De hecho, la definición de “defecto” es “una desviación de los requisitos”. Dado que cada prueba puede trazarse con varios requisitos, debe analizar cada defecto para determinar con precisión los requisitos que están afectados.

Elementos destacados

Evaluación del progreso frente a los requisitos

Definir objetivos y evaluar el progreso de las pruebas, a través del cual se cumplen o no los requisitos.

Uno de los juicios más difíciles de realizar durante el desarrollo es la decisión del momento de detener las pruebas. Con unos recursos limitados disponibles, el director de pruebas debe saber si la dedicación de esfuerzos adicionales a las pruebas será más eficaz. Si las pruebas se aíslan de los requisitos, el director no puede juzgar la importancia relativa de los distintos aspectos del sistema y no puede tomar decisiones eficaces acerca de la asignación de recursos o del impacto del incumplimiento.

Con la trazabilidad adecuada situada correctamente, resulta fácil de entender la importancia relativa de cada prueba y cómo un resultado positivo o negativo de cada prueba puede afectar a los requisitos en cada nivel: requisitos del usuario, requisitos del sistema, etc. La trazabilidad permite también que los líderes de los proyectos definan objetivos razonables y calculen el progreso, asignen recursos allí donde sean más necesarios y generen informes precisos que ilustren los resultados de las pruebas en relación con los requisitos.

El modelo en W

Un modelo de datos y proceso llamado modelo en W, una evolución del modelo en V clásico, ilustra la mejor forma de implementar estos principios de las pruebas basadas en requisitos.

En el modelo en V clásico, que se muestra en la figura 1, los cuadros representan actividades a lo largo del ciclo de vida de un proyecto. (Este modelo no debería representarse como “cascada”, puesto que estas actividades pueden tener lugar en paralelo, con una retroalimentación constante).

El modelo en W amplía el modelo en V clásico para ilustrar relaciones entre requisitos y acciones.

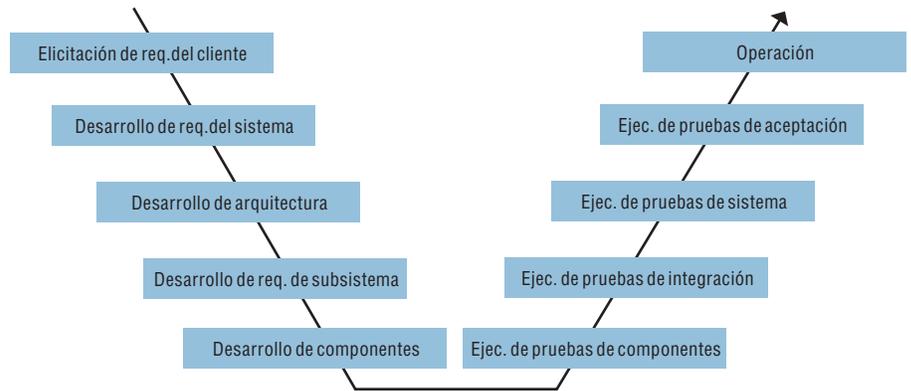


Figura 1: el modelo en V clásico

Elementos destacados

Las planificaciones de calificación diseñan una cronología para cada prueba unitaria, revisión u otra acción de calificación en cada fase de desarrollo

La figura 2 añade los datos producidos por las actividades, representados por rectángulos, y las trazas entre los datos, representadas por las flechas gruesas. Este modelo sitúa los planes de calificación en paralelo con los requisitos del eje izquierdo del modelo en V. Los planes de calificación contienen únicamente las acciones de calificación planificadas y los criterios de calificación. El resultado de cada acción se recopila cuando se ejecuta la acción en la fase de desarrollo adecuada.

Puede utilizar las trazas para documentar dos relaciones:

1. *Satisfacción* entre las capas de requisitos.
2. *Calificación* entre los requisitos y las acciones de calificación planificadas.

Planifique cada acción de calificación (revisión, inspección, prueba de unidad, prueba de integración, etc.) identificada en los planes de calificación para que se produzca en la fase adecuada de desarrollo. De forma colectiva forman una “planificación de calificación” para todo el proyecto.

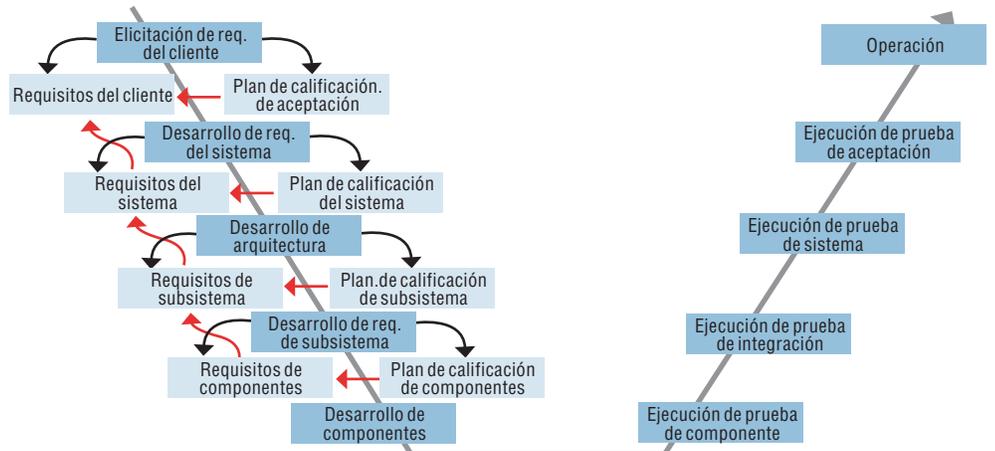


Figura 2: el modelo en V con planes de calificación

Elementos destacados

La información de los defectos debe almacenarse en un depósito único para un análisis más detallado.

Cuando inicialmente se diseñan las pruebas, a menudo no tenemos información suficiente para planificar los detalles exactos. Por consiguiente, la figura 3 muestra el diseño de una prueba como actividades distintas en cada nivel. Estas actividades radican en un eje paralelo al eje de desarrollo. A causa de esta forma subyacente, muchas veces se hace referencia a este modelo como “modelo en W”.

Para diseñar pruebas eficaces, utilice los planes de calificación para concebir pruebas específicas que puedan trazarse de nuevo con los planes. Necesitará diseñar varias pruebas para cada plan, o una única prueba podría cubrir varias pruebas planificadas.

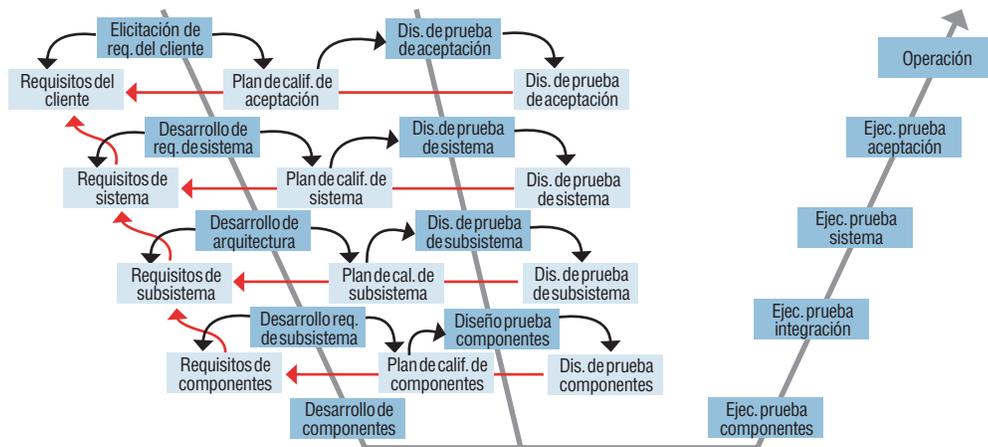


Figura 3: el modelo en W (o modelo-W) con diseños de prueba

El modelo en W muestra el diseño de la prueba como actividades distintas en cada nivel.

La figura 4 muestra el modelo con los datos de los resultados de prueba. En esta figura puede ver la información del estado y de los defectos.

Los defectos se sitúan en un repositorio único, puesto que no hay una asignación específica de defectos en las capas de desarrollo. Las actividades de ejecución de prueba incluyen el análisis de defectos para determinar si es un defecto genuino de un producto y cuales son los requisitos afectados. La figura 5 ilustra el resultado de este análisis.

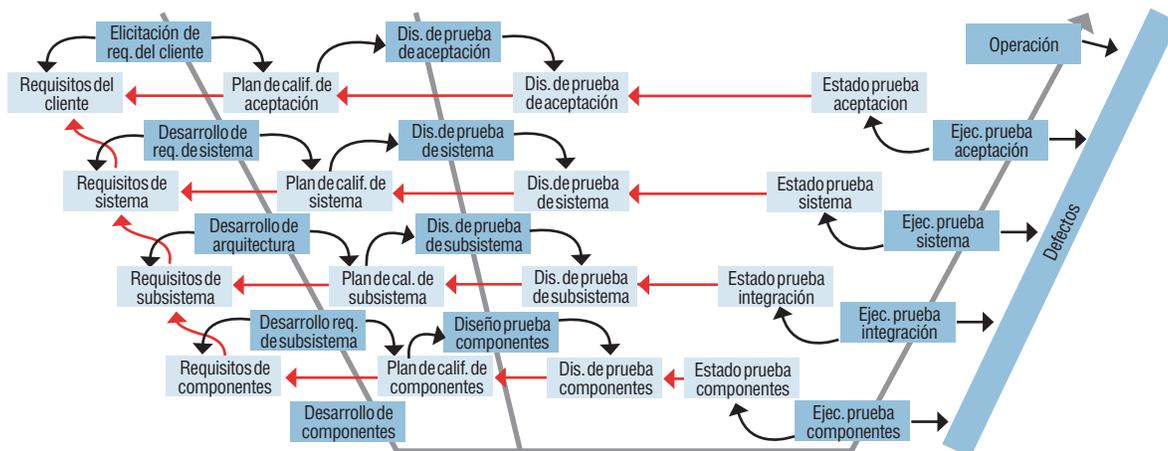


Figura 4: el modelo en W con los resultados de prueba

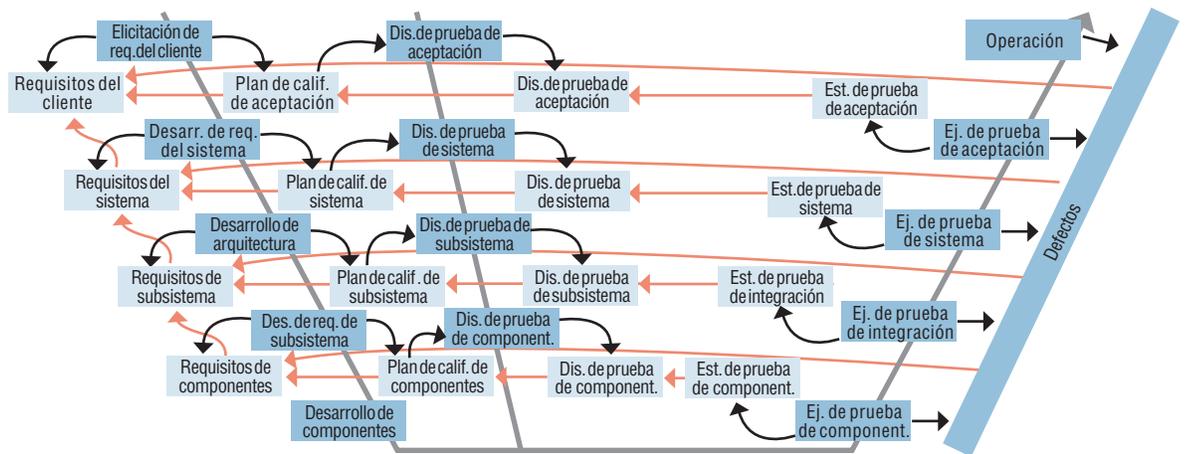


Figura 5: el modelo en W con los defectos trazados con los requisitos

Elementos destacados

Analice los defectos para determinar los requisitos afectados y las acciones que deben llevarse a cabo.

Las pruebas recurrentes ayudan a asegurar que se han identificado, clasificado y resuelto todos los problemas, a medida que sea necesario.

Este enfoque incluye los tres principios resumidos anteriormente, del modo siguiente:

- Planificar las pruebas anticipadamente. *La redacción de planes de calificación en paralelo con los requisitos asegura que se aporten las consideraciones a las pruebas a medida que se redactan los requisitos.*
- Realizar las pruebas anticipadamente. *La asignación de planes de calificación en la planificación de calificaciones fomenta la creación de una cronología para las calificaciones y la determinación de los puntos anticipados para realizar las pruebas en cada requisito.*
- Trazar las pruebas e identificar los defectos de nuevo con los requisitos. *El modelo de trazas permite que la relación se mantenga y se analice.*

Observe que, para determinar si se ha cumplido por completo un requisito individual, se utilizan tanto las relaciones de satisfacción como las de calificación para recopilar un conjunto completo de resultados de prueba.

Finalmente, las pruebas tienden a ser altamente recurrentes; se realizan las pruebas, se encuentran los defectos y se corrigen y se repiten las pruebas. La figura 6 representa varias pruebas ejecutándose con los mismo criterios. A través de la secuencia de ejecuciones de prueba, puede determinarse la evolución y el progreso de los resultados de las pruebas.

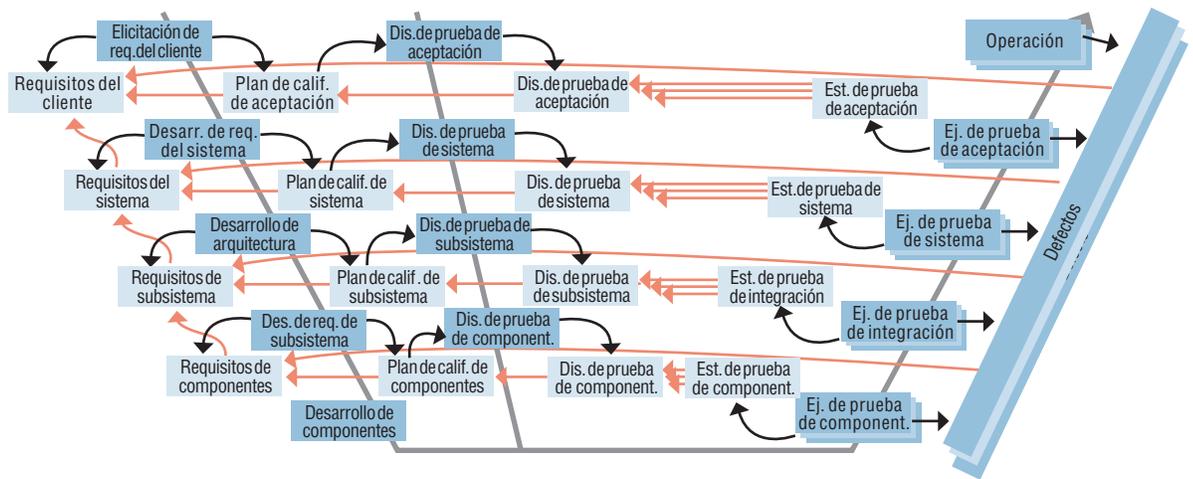


Figura 6: el modelo en W con diversas ejecuciones de prueba

Conclusión

Para conseguir una ventaja competitiva sostenible en el mercado de trabajo, las organizaciones actuales de software, sistemas y productos deben mirar más allá de las soluciones exclusivas y de productividad individual.

La implementación de las pruebas basadas en requisitos mediante el uso de herramientas integradas puede ayudar a las organizaciones a sincronizar los datos de prueba y desarrollo entre los analistas, los desarrolladores y los probadores. El hecho de compartir una comprensión común de los resultados de las pruebas y las relaciones entre los requisitos puede permitir a las organizaciones aumentar la productividad y la calidad de los productos, y a cumplir mejor las demandas de sus clientes, hoy en día y en el futuro.

IBM® Rational® DOORS® e IBM Rational Change ofrecen el conjunto de herramientas integrado que las empresas necesitan para crear pruebas, trazar requisitos y gestionar defectos a lo largo del ciclo de vida de un proyecto.

Más información

Para obtener más información acerca de las soluciones de IBM para la gestión de los requisitos y la gestión de la calidad, póngase en contacto su representante o Business Partner de IBM, o visite la dirección: ibm.com/software/rational



© Copyright IBM Corporation 2009

IBM Corporation
Software Group
Route 100
Somers, NY 10589, EE.UU.

Producido en EE.UU
Junio de 2009
Reservados todos los derechos

IBM, el logotipo de IBM, ibm.com, DOORS y Rational son marcas registradas o marcas comerciales registradas de International Business Machines Corporation en los Estados Unidos, en otros países o en ambos. Si estos u otros términos de marcas registradas de IBM están marcados la primera vez que aparecen en esta información con un símbolo de marca registrada (@ o ™), significa que se trata de marcas registradas o bajo derecho común en EE.UU. propiedad de IBM en el momento de publicar esta información. Estas marcas registradas pueden estar también registradas en otros países. Encontrará una lista actualizada de marcas registradas de IBM en la web en el apartado sobre información de Copyright y marcas registradas en ibm.com/legal/copytrade.shtml

Otros nombres de empresas, productos y servicios pueden ser marcas registradas o marcas de servicio de otros.

Las referencias en este documento a productos o servicios de IBM no implican que IBM tenga previsto comercializarlos en todos los países en los que opera.

La información contenida en este documento se proporciona únicamente con fines informativos. Aunque se ha hecho todo lo posible por verificar la exactitud y precisión de la información contenida en este documento, se proporciona "tal cual" sin garantía de ningún tipo, explícita o implícita. Además, esta información se basa en las estrategias y planes de producto actuales de IBM, sujetos a cambio por parte de IBM sin previo aviso. IBM no se hará responsable de ningún daño resultante del uso de, o relacionado con, este documento o cualquier otro material. Nada de lo contenido en este documento pretende, ni tendrá el efecto de, otorgar garantía alguna ni crear ninguna representación de IBM, o de sus proveedores o licenciarios, ni alterar los términos y condiciones del acuerdo de licencia aplicable que rige el uso del software de IBM.

El cliente de IBM es responsable de asegurar que se cumplen los requisitos legales. El cliente es el único responsable de obtener el asesoramiento legal competente en lo que se refiere a la identificación e interpretación de cualesquiera leyes relevantes y requisitos normativos que puedan afectar a su negocio o a cualquier otra acción que el cliente necesitara llevar a cabo para cumplir con dichas leyes.