



1059-1993 - IEEE

Guía para los planes de verificación y validación de Software

Universidad Veracruzana

- Alan Yoset García Cruz
- Esmeralda Jiménez Ramos



1. Visión general

Este estándar especifica el contenido de un Plan de Verificación y Validación de Software.

Esta guía está dividida en cinco cláusulas:

1. Proporciona la visión general y el alcance de la guía
2. Referencias a otros estándares
3. Define los términos, las convenciones y los acrónimos utilizados en esta guía.
4. Descripción general del plan de V&V, guía de planificación general y una descripción de las actividades principales del plan
5. Revisión secuencial de cada sección del plan de V&V
6. Anexos*



1.1 Alcance

Proporciona una guía específica sobre la planificación y documentación de las tareas requeridas por el estándar IEEE 1012-1986 (estándar para los planes de verificación y validación de software).

Alguna orientación es en forma de listas de verificación, preguntas o actividades para considerar.

La mención de ciertos métodos o actividades en esta guía no significa que el usuario del *Estándar* deba incluirlos en un plan para que dicho plan cumpla con el *Estándar*. Puede haber otros métodos o actividades que sean relevantes para un proyecto de software o producto específico.



2. Algunas referencias

- IEEE Std 610.12-1990, IEEE Glossary of Software Engineering Terminology (ANSI).
- IEEE Std 730-1989, IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans (ANSI).
- IEEE Std 828-1990, IEEE Standard for Software Configuration Management Plans (ANSI).
- IEEE Std 829-1983 (Reaff 1991), IEEE Standard for Software Test Documentation (ANSI).
- IEEE Std 830-1993, IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications.
- IEEE Std 1008-1987, IEEE Standard for Software Unit Testing (ANSI).
- IEEE Std 1012-1986, IEEE Standard for Software Verification and Validation Plans (ANSI).
- IEEE Std 1016-1987, IEEE Recommended Practice for Software Design Descriptions (ANSI).
- IEEE Std 1042-1987, IEEE Guide to Software Configuration Management (ANSI).

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

3. Algunas convenciones

- Cada vez que en la guía se menciona el *estándar* se refiere al IEEE 1012-1986.
- Plan se refiere a un Plan de verificación y validación de software (SVVP).
- El modelo del ciclo de vida se toma del *Estándar*. Como se establece en el *Estándar*, se puede usar un modelo diferente del ciclo de vida, siempre que el SVVP escrito para ese modelo incluye referencias cruzadas al modelo original.



4. Verificación y validación de Software

- La verificación y validación de software es un enfoque disciplinado para evaluar los productos de software a lo largo del ciclo de vida del producto.
- La verificación y validación de software emplea técnicas de revisión, análisis y prueba para determinar si un sistema de software y sus productos intermedios cumplen con los requisitos. Estos requisitos incluyen capacidades funcionales y atributos de calidad.
- Estos atributos de calidad difieren de un proyecto a otro.
- La planificación del esfuerzo empleado en el proceso de V&V se realiza desde una etapa temprana del proyecto



Atributos de calidad que pueden especificarse

- exactitud

- flexibilidad

- reutilización

- integridad

- interoperabilidad

- confiabilidad

- consistencia

- mantenibilidad

- la seguridad

- corrección

- manejabilidad

- seguridad

- eficiencia

- portabilidad

- supervivencia

- capacidad de expansión

- legibilidad

- capacidad de prueba

- usabilidad

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right, positioned above the section header.

4.1 Guía de planificación de V&V del Software

- Esta subcláusula describe las actividades requeridas para una planificación efectiva de V & V.
- El propósito de la planificación y la documentación del plan es emplear los recursos de V & V de manera eficiente, monitorear y controlar el proceso de V & V, y permitir la identificación del rol y la responsabilidad de cada participante.
- La planificación da como resultado un SVVP bien estructurado, exhaustivo y realista que proporciona la base para un esfuerzo exitoso de V & V.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right, located above the section header.

4.1 Guía de planificación de V&V del Software (2)

Se debe considerar que:

- Cada proyecto necesita su propio SVVP, basado en el plan genérico identificado en el Estándar.
- El plan específico se adaptará al proyecto.
- El plan puede modificarse a veces en respuesta a cambios importantes. Por lo tanto, los procedimientos para modificar el plan deben incluirse en el plan.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right, positioned above the section header.

4.1 Guía de planificación de V&V del Software (3)

La planificación de V & V, que debe considerarse como una parte integral de la planificación general del proyecto, puede desglosarse en los siguientes pasos:

- a) Identificar el alcance de V & V
- b) Establecer objetivos específicos del alcance general del proyecto
- c) Analizar la entrada del proyecto antes de seleccionar las herramientas y técnicas de V & V y preparar el plan.
- d) Seleccionar técnicas y herramientas.
- e) Desarrollar el plan



4.2 Integración y continuación de las tareas de V&V

Varias tareas constituyen colectivamente actividades continuas que abarcan las diferentes fases del ciclo de vida. Estas actividades generales son análisis de trazabilidad, evaluación, análisis de interfaz y pruebas. Otras dos actividades que también se analizan en el estándar son la gestión y la presentación de informes.

Estas actividades son hilos horizontales que unen las actividades de la fase subsiguiente y permiten que la verificación se realice de manera más efectiva.

El planificador de V & V debe planear integrar y compartir recursos a lo largo del ciclo de vida para que la planificación e implementación de todas las tareas de una actividad continua se realicen de manera más efectiva.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

4.2.1 Análisis de trazabilidad

- El Estándar requiere un análisis de trazabilidad en los requisitos, el diseño y las fases de implementación.
- La trazabilidad es la capacidad de identificar las relaciones entre los requisitos de origen y las características del sistema resultantes.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

4.2.1 Análisis de trazabilidad (2)

La trazabilidad permite la verificación de los requerimientos establecidos y que estos han sido:

- a) Llevado adelante a las especificaciones (artefactos) de diseño
- b) Implementado en el código
- c) Incluido en el plan y casos de prueba.
- d) Proporcionado al cliente y usuario en el sistema resultante

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

4.2.1 Análisis de trazabilidad (3)

- El análisis de trazabilidad se puede usar para respaldar la administración de configuración, análisis de cobertura de prueba, análisis de resultados de V & V, pruebas de regresión, evaluación de criticidad y decisiones de administración de V & V.
- Además, el análisis de trazabilidad es útil para evaluar el esfuerzo de desarrollo de software para buenas prácticas de Ingeniería de Software.



4.2.2 Evaluación

Las evaluaciones determinan el valor de un artículo y ayudan a asegurar que un sistema cumpla con sus especificaciones.

Las evaluaciones son realizadas por muchas personas en todas las fases del ciclo de vida, tanto en los productos de software intermedios como finales, y puede ser una evaluación exhaustiva o selectiva de un sistema.

Las evaluaciones descubren problemas en los diferentes productos y sus relaciones. Estos problemas se relacionan con la necesidad básica del usuario, para que, el sistema sea apto para el uso en su configuración prevista.



4.2.2 Evaluación (2)

Para que un producto sea apto para su uso, se puede usar una evaluación para asegurar que

- El producto cumple con sus especificaciones.
- El producto es correcto.
- El producto es completo, claro y consistente.
- Se han considerado alternativas apropiadas.
- El producto cumple con todos los estándares apropiados.
- El producto cumple con todos los atributos de calidad especificados.

Las evaluaciones no solo identifican los problemas, sino que pueden ayudar a determinar el progreso del desarrollo del software realizando recomendaciones

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

4.2.3 Análisis de interfaz

- Cuando se pasa información a través de un límite (hardware a software, software a software, software a usuario) siempre existe la posibilidad de perder o alterar el contenido.
- La tarea del análisis de interfaz es garantizar la integridad, precisión y consistencia de estas interfaces.
- El objetivo del análisis de interfaz es evaluar el producto específico del software (por ejemplo, requisitos, diseño, código) para una interpretación correcta, coherente, completa y precisa de los requisitos de la interfaz.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

4.2.3 Análisis de interfaz (2)

- El análisis de interfaz se refiere a los datos que fluyen de una parte del sistema a otra.
- Las fuentes de esta información son importantes para garantizar que el flujo previsto sea factible.
- Se necesita información sobre el destinatario de los datos de la interfaz para garantizar que cada interfaz sea realmente necesaria y suficiente.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right, positioned above the section header.

4.2.3 Análisis de interfaz (3)

El análisis de interfaz debe enfocarse en tres áreas de interfaz:

- a) Interfaz de usuario.
- b) Interfaz de hardware.
- c) Interfaz de software (Comunicación con otro software).



4.2.4 Pruebas

En el contexto de la verificación y validación del software, las pruebas se pueden definir como las pruebas que se realizan en apoyo de los objetivos de V&V. Estos objetivos pueden diferir de los del desarrollador.

El alcance y las responsabilidades organizacionales para las pruebas definidas en un plan de V&V del software dependerán de consideraciones específicas del proyecto.

Las pruebas realizadas como parte de V & V pueden ser realizadas por personal que generó el software o por personal independiente de los desarrolladores originales.



4.2.4.1 Niveles de prueba

Las pruebas se realizan en varios momentos del ciclo de vida, ya que el producto se construye componente por componente en un sistema que funciona. Estos puntos en el ciclo de vida se pueden ver como niveles de capacidades que deben probarse.

Los niveles progresan desde el componente más pequeño o único mediante la combinación o integración de las unidades individuales en componentes o etapas más grandes.

El estándar describe estos niveles como componente, integración, sistema y aceptación.



4.2.4.2 Planificación de prueba

La planificación de pruebas de V & V es una actividad continua que se realiza a lo largo de todo el ciclo de vida, desde la fase de requerimientos hasta la fase de prueba.

Los planes de prueba se desarrollan para cada nivel de prueba.

Estos planes corresponden a los productos desarrollados de la fase.

- La fase de requerimientos
- La fase de diseño
- La fase de implementación
- La fase de pruebas



4.2.4.2.1 Planes de prueba

Un plan de prueba detalla el alcance, el enfoque, los recursos y el cronograma de la actividad de prueba. Indica lo que debe probarse, lo que no debe probarse, las tareas de prueba a realizar, las personas responsables y los riesgos.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

4.2.4.2.2 Diseño de prueba

El plan de prueba es seguido por el desarrollo de diseños de prueba en la fase de diseño. Los diseños de prueba refinan el enfoque del plan de prueba, identifican las características específicas que el diseño debe probar y definen los casos y procedimientos de prueba asociados.

Nota: Siempre que sea posible, las pruebas deben diseñarse para ser adecuadas para las pruebas de regresión.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

4.2.4.2.3 Caso de prueba

- Los casos de prueba y los procedimientos de prueba se desarrollan en la fase de implementación.
- Un caso de prueba especifica los valores de entrada reales y los resultados esperados.
- El objetivo en la generación de casos de prueba es ejercitar la lógica del componente y establecer escenarios de prueba que expondrán errores, omisiones y resultados inesperados.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

4.2.4.2.4 Procedimiento de prueba

Un procedimiento de prueba identifica todos los pasos requeridos para operar el sistema y ejercitar los casos de prueba especificados para implementar el diseño de prueba asociado.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

4.2.4.2.5 Ejecución de prueba

La ejecución de la prueba es el ejercicio de los procedimientos de prueba. La ejecución de la prueba comienza en el nivel del componente de prueba en la fase de implementación. Los niveles restantes de prueba (por ejemplo, integración, sistema, aceptación) se ejecutan en la fase de pruebas.

A decorative horizontal line consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

Guía para los planes de verificación y validación de Software

- A continuación, se proporciona información detallada sobre cada sección de un SVVP.
- La información aquí se organiza en el mismo orden que un SVVP y se escribe de acuerdo con el *Estándar*.
- El Plan de Verificación y Validación de Software (también conocido como *el Plan*) deberá incluir las secciones que se muestran a continuación para cumplir con este estándar.



Al preparar un SVVP, incluya la siguiente información adicional antes de la primera sección del plan, cuando sea apropiado para el proyecto en particular.

- A. Portada o página de título.
- B. Líneas de firma o página (de las personas responsables de escribir o aprobar el plan).
- C. Historial de revisiones.
- D. Prefacio o prólogo.
- E. Tabla de contenidos.
- F. Listas de figuras, tablas o ilustraciones.
- G. Supuestos.



Incluya el siguiente material después de la última sección del SVVP, cuando corresponda al proyecto:

- Glosario.
- Procedimientos (una comprensión clara del SVVP).
- Formatos de informes y formularios estándar.



5.1 Propósito

La declaración de propósito del plan de V&V del software proporciona la descripción del nivel más alto del esfuerzo de V&V del software. Los siguientes temas deben abordarse en la declaración de propósito:

- Identifique el proyecto al que se aplica el SVVP y describa por qué se escribe el plan.
- Establecer los objetivos que debe cumplir el SVVP.
- Resuma claramente el esfuerzo de V&V y las responsabilidades transmitidas bajo este plan.
- Defina el alcance de la aplicación del SVVP al software. Mencione explícitamente cada parte del software al que se aplica el SVVP y cada parte no cubierta por el SVVP.
- Identifique exenciones y cambios si los requisitos del Estándar se han adaptado para este SVVP.



5.2 Documentos referenciados

Esta sección del SVVP se debe:

- Especificarlos documentos completamente, usando cualquier número de serie o publicación disponible.
- Asegurar que se cite la versión correcta del documento.
- Enumerar todos los documentos a los que se hace referencia en el plan.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.3 Definiciones

- Esta sección debe definir o proporcionar una referencia a las definiciones de todos los términos requeridos para interpretar correctamente *el Plan*.
- Esta sección describe los acrónimos y anotaciones utilizados en *el Plan*.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.4 Visión general de verificación y validación

Esta sección describe la organización, el cronograma, los recursos, las responsabilidades, las herramientas, las técnicas y las metodologías necesarias para realizar la verificación y validación del software.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.4.1 Organización

- Esta sección describe la organización del esfuerzo de V & V.
- Definirá la relación de V & V con otros esfuerzos tales como desarrollo, gestión de proyectos, aseguramiento de la calidad, etc.
- Definirá las líneas de comunicación dentro del esfuerzo de V & V, la autoridad para resolver problemas planteados por las tareas de V & V y la autoridad para aprobar los productos de V & V.

Nota: La estructura organizativa específica del esfuerzo de V & V dependerá de la naturaleza del sistema en desarrollo, las organizaciones en desarrollo y adquirentes, y los acuerdos contractuales. Cada organización responsable de un esfuerzo de V & V puede querer organizarse de manera diferente.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.4.2 Horario maestro

- Esta sección describe el ciclo de vida del proyecto y los hitos, incluidas las fechas de finalización.
- Resumirá la programación de las tareas de V & V y describe cómo los resultados de V & V proporcionan retroalimentación al proceso de desarrollo para apoyar las funciones de gestión del proyecto.

A considerar: Si el ciclo de vida utilizado en *el Plan* difiere del modelo del ciclo de vida en el estándar, esta sección mostrará cómo se satisfacen todos los requisitos del estándar. Al planear tareas de V & V, se debe reconocer que el proceso de V & V es iterativo. El resumen de tareas puede ser de forma narrativa, tabular o gráfica.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.4.3 Resumen de recursos

Esta sección debe resumir los recursos necesarios para realizar las tareas de V & V, incluidos:

- El personal
- Las instalaciones
- Las herramientas
- Las finanzas y
- Los requisitos especiales de procedimiento, como la seguridad, los derechos de acceso o el control de la documentación.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.4.4 Responsabilidades

Esta sección identificará el o los elementos organizacionales responsables de realizar cada tarea de V & V. Identificará la responsabilidad específica de cada elemento para las tareas asignadas a más de un elemento. Esta sección puede ser un resumen de los roles y responsabilidades definidos en cada una de las fases del ciclo de vida.

Hay dos niveles de responsabilidad para las tareas de V & V:

- Responsabilidades generales asignadas a diferentes elementos de la organización a lo largo del proyecto y
- Responsabilidades específicas para las tareas que se realizarán.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.4.4 Responsabilidades (2)

Nota: Se puede describir un resumen de las responsabilidades generales en esta sección del SVVP o en otro plan a nivel de proyecto (por ejemplo, un plan de gestión de proyecto). Si se describe en otro documento, esta sección debe contener un resumen y una referencia al otro documento.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.4.5 Herramientas, técnicas y metodologías

Esta sección debe identificar las herramientas, técnicas y metodologías especiales de software empleadas por el esfuerzo de V & V. El propósito y uso de cada uno se describe. Se incluirán planes para la adquisición, capacitación, soporte y calificación para cada uno. Esta sección puede hacer referencia a un Plan de herramientas V & V.



5.5 Ciclo de vida de la verificación y validación

- Esta subcláusula es paralela a 3.5 *del estándar*, utilizando el mismo modelo de ciclo de vida.
- *El Estándar* señala que cualquier modelo de ciclo de vida se puede emplear para actividades de desarrollo y V & V.
- Cada una de las siguientes sub cláusulas amplifica los requisitos del *Estándar*.
- Además, *el Estándar* define la gestión como una de las fases. Por supuesto, la gestión no es una actividad de fase de ciclo de vida individual, sino una actividad que atraviesa todas las fases individuales y que vincula todas las actividades en un programa coherente y útil.



5.5.1 Gestión de V&V

Las tareas principales de la administración de V & V son planificación, revisión y control. El estándar asigna estas responsabilidades en cuatro tareas fundamentales para la administración de V & V:

- Generación de SVVP
- Evaluación de cambio de línea de base
- Revisión de gestión
- Revisión de soporte



5.5.1 Gestión de V&V (2)

Conceptualmente, la responsabilidad de la administración es garantizar la interacción positiva y exitosa entre las actividades de V & V y otras actividades de desarrollo de software para garantizar la creación de software libre de defectos.

La planificación de las tareas de gestión debe reconocer la naturaleza iterativa de las tareas de V&V (por ejemplo, determinar cuándo analizar los productos de software enmendados, cuándo revisar los planes de V & V para reflejar los cambios en el proceso de desarrollo).



5.5.1.1 Generación del Plan de Verificación y Validación de Software (SVVP)

El estándar especifica el contenido y el formato requeridos para un SVVP. Desde este punto de partida, los planificadores de V & V deben adaptar estos requisitos al entorno operativo y al entorno de desarrollo.

Los planificadores de V & V pueden depender de cosas que están fuera de su control. Como consecuencia, es posible que el plan debe responder a cambios ocasionales y controlados para respaldar los objetivos y los hitos del proyecto en general. Al mismo tiempo, debe permanecer constante en sus objetivos de calidad y objetivos de V & V.



5.5.1.1 Generación del Plan de Verificación y Validación de Software (SVVP) (2)

El SVVP a menudo se desarrolla mejor de forma incremental. Un SVVP comenzará en pequeño, basado en una vista temprana y quizás incompleta del proyecto. El SVVP crecerá e incorporará cambios a medida que se desarrolle el software.

Eventualmente, el SVVP se completará y servirá como un registro del plan completo y detallado para las actividades de V & V del proyecto.



5.5.1.2 Evaluación del cambio de línea de base

La evaluación de cambio de línea de base puede ser la tarea más dinámica realizada durante un esfuerzo de V & V.

Cualquier propuesta de cambio podría afectar una cantidad desconocida de desarrollo y trabajo de V & V previamente completados.

Debido a que los cambios se propondrán de manera asincrónica, el SVVP no puede contener una planificación detallada para cualquier evaluación de cambio dada, se deberá contener una guía general para asignar recursos para cambiar las propuestas a medida que ocurren.



5.5.1.3 Revisión de la gestión de V & V

En esta tarea, la administración de V & V es responsable de crear una interacción positiva entre las actividades de V & V y otras actividades de desarrollo.

La administración de V & V es responsable, en particular, de revisar los esfuerzos en curso, los logros y el uso de los recursos.

Esta sección del SVVP aborda sólo cuestiones específicas de V & V en la revisión de la gestión del proyecto.

La atención cuidadosa de la administración a la calidad técnica y la precisión de los productos de V & V es particularmente importante.

Es importante que los informes inexactos o incorrectos no se distribuyen al personal de desarrollo o administración para que no se gasten esfuerzos innecesarios en respuesta a anomalías ilusorias o imprecisamente establecidas.



5.5.1.4 Soporte de revisión

Esta sección del SVVP no necesita tener un plan detallado para cada revisión individual; más bien, puede contener una guía general cuando se prepara para una revisión, junto con la información específica de la revisión que parece necesaria (por ejemplo, enumerar los contenidos del paquete de revisión para cada revisión).

Se debe tener en cuenta que cuando se utiliza un agente de V & V independiente, el contrato del desarrollador puede necesitar contener disposiciones para garantizar la disponibilidad de los materiales necesarios y el acceso a aquellos que realizan V & V.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.5.2 Fase conceptual V y V

- El concepto define la naturaleza del sistema que se desarrollará y enumera sus objetivos y sus riesgos dentro de las limitaciones técnicas y comerciales.
- La evaluación en la fase conceptual debe establecer que los objetivos del sistema definen las necesidades del usuario que deben abordarse y las ventajas técnicas y comerciales que se esperan.
- Estos objetivos pueden establecerse de diversas maneras y pueden incluir una declaración de necesidad, un caso de negocios, estudios de factibilidad y una definición del sistema.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.5.2.1 Evaluación de la documentación del concepto

Evalúe la documentación del concepto para determinar si el concepto propuesto satisface las necesidades del usuario y los objetivos del proyecto.

La evaluación real de V & V realizada durante la fase conceptual debe delinear los objetivos de calidad específicos y las áreas de riesgo. Esto debe reflejarse en el plan de V & V de desarrollo a gran escala para abordar la mitigación del riesgo, la asignación de recursos y la selección de métodos y criterios.



5.5.3 V&V fase de requerimientos

La fase de requerimientos es el período de tiempo en el ciclo de vida del software durante el cual se definen y documentan los requerimientos, tales como capacidades funcionales y no funcionales para un producto de software.

Los requerimientos deben proporcionar restricciones tanto cualitativas como cuantitativas en las opciones de diseño e implementación subsiguientes.

Hay cinco tipos de requerimientos: funcional, interfaces externas, rendimiento, restricciones de diseño y atributos de calidad.

La verificación de requerimientos se refiere a asegurar que cada elemento en el ERS se ajuste a lo que se desea, que sea correcto, completo, claro, consistente y según corresponda, medible y comprobable.



5.5.3.1 Análisis de trazabilidad de los requisitos de software

Uno de los objetivos del análisis de trazabilidad de los requisitos es establecer que el ERS satisface por completo todas las capacidades especificadas en los documentos conceptuales. Un segundo es determinar qué requisitos satisface cada necesidad en el concepto.

Otro objetivo es establecer que el ERS está estructurado de modo que los requisitos puedan rastrearse a través de etapas de desarrollo posteriores.

El análisis de trazabilidad de ERS asegura que se especifiquen todas las partes necesarias del sistema de software. Además, determina dónde están esas partes para que se puedan seguir en los pasos de desarrollo posteriores, y que no existen requisitos imposibles de rastrear.



5.5.3.2 Evaluación de los requisitos del software

Los objetivos de la evaluación de los requisitos del software son evaluar los méritos técnicos de los requisitos, determinar que los requisitos satisfacen los objetivos del software definidos en la fase conceptual y asegurar que las especificaciones sean correctas, completas, claras y consistentes. Un objetivo adicional es determinar si falta algún requisito.

El ERS debe evaluarse para garantizar que todos los requisitos sean verificables en comparación con los criterios objetivos.

Dependiendo del alcance y la complejidad del ERS, puede haber múltiples evaluaciones.



5.5.3.3 Análisis de interfaz de requisitos de software

El objetivo del análisis de interfaz de requisitos es garantizar que todas las interfaces externas al software y las interfaces internas entre las funciones del software se especifiquen completa y correctamente.

Además del ERS, se deben incluir los documentos que describen las interfaces externas, como documentos de definición de interfaz, diccionarios de datos y documentos ERS relacionados.

También se deben incluir técnicas para analizar las interfaces internas entre los requisitos individuales.



5.5.3.4 Generación del plan de prueba del sistema y generación del plan de prueba de aceptación

Las tareas de prueba de V & V realizadas durante la fase de requisitos implican planificar y generar el sistema y los planes de prueba de aceptación.

La planificación puede comenzar tan pronto como se escriban los requisitos, aunque la finalización de los planes de prueba generalmente esperará a que se completen las otras tareas de la fase V y V de requisitos.

Los planes de prueba deben evaluarse y verificarse para garantizar que todas las condiciones y características planificadas del software en desarrollo se prueban lo suficiente como para cumplir con los objetivos de V & V.



5.5.3.4 Generación del plan de prueba del sistema y generación del plan de prueba de aceptación (2)

Para las pruebas del sistema, el objetivo principal es validar que no hay defectos ni omisiones entre el software, el documento conceptual y la especificación de requisitos del sistema. Puede ser necesario planificar áreas específicas de prueba (por ejemplo, rendimiento, seguridad, confiabilidad, disponibilidad).

Para las pruebas de aceptación, el objetivo principal es la validación del usuario para que el software cumpla con las expectativas, tal como lo reflejan los requisitos funcionales del concepto operacional y los atributos de calidad.

Los objetivos adicionales de las pruebas de aceptación son establecer que el software puede ser instalado y operado con éxito por el usuario previsto, está debidamente documentado y puede mantenerse

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.5.4 Fase de diseño V y V (2)

El planificador de V & V selecciona las tareas de V & V y sus métodos correspondientes que son apropiados para cada nivel de diseño para las características especificadas.

El alcance del esfuerzo de V & V estará determinado por la complejidad del esfuerzo de diseño. Cuando planifique las tareas de V & V para la fase de diseño, considere lo siguiente:

- Responsabilidades impuestas por el plan del proyecto
- Metodología de diseño
- Estándares de diseño
- Secciones críticas o difíciles del diseño
- Supuestos de diseño que requieren pruebas (o referencias a pruebas)

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.5.4 Fase de diseño V y V

La fase de diseño es el período de tiempo en el ciclo de vida del software durante el cual se crean, documentan y verifican los diseños de arquitectura, componentes de software, interfaces y datos para satisfacer los requisitos.

La eliminación de errores de los diseños durante esta fase reducirá sustancialmente la aparición de defectos en el código subsiguiente y disminuirá el riesgo tanto del producto como del proyecto más adelante en el ciclo de vida.

El diseño de V & V también proporciona indirectamente la oportunidad de localizar fallas que no se detectaron previamente en los requisitos.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.5.4.1 Análisis de trazabilidad del diseño de software

Analice la traza para asegurar que:

- No se omite ni se diseña ningún requisito más de una vez.
- No existen piezas de diseño extrañas.
- Un requisito abordado por más de un elemento de diseño se cumple completa y consistentemente.
- Todas las condiciones de un requisito han sido diseñadas.
- La relación técnica entre un requisito y su diseño es correcta.
- Cualquier relación múltiple que se detecte entre requisitos y diseño es necesaria.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.5.4.3 Análisis de interfaz de diseño de software

Realizar análisis de interfaz de diseño en cada nivel del diseño del software. Cuando planifique el análisis de interfaz de diseño, tenga en cuenta lo siguiente:

- ¿Se usan los elementos de datos correctamente en el elemento de diseño?
- ¿Se están utilizando correctamente los recursos del sistema en la transferencia de datos (por ejemplo, ¿las llamadas se realizan por valor que debería hacerse por referencia)?
- ¿El diseño de la interfaz es comprensible?

A decorative horizontal bar with a teal segment on the left and an orange segment on the right is positioned above the section header.

5.5.4.4 Generación de plan de prueba de componentes e integración de prueba

Use el SDD para planificar la prueba de componentes y de integración. Un beneficio de la planificación de pruebas en la fase de diseño es que se permite un tiempo adecuado para colocar los recursos de prueba en su lugar y para garantizar que se identifiquen las características de diseño no comprobables antes de la implementación.

Las pruebas de componentes demuestran la adecuación de las funciones y los atributos de calidad de cada componente del diseño del software.

El enfoque adoptado para las pruebas de integración depende del diseño del sistema.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.5.4.5 Generación de diseño de prueba

- Todas las pruebas funcionales, de rendimiento y de interfaz de usuario ahora pueden diseñarse, pero aún no ejecutarse.
- Los diseños de prueba resultantes deben ser trazables desde la documentación del concepto hasta la especificación de requisitos del sistema, el documento de diseño del sistema o la documentación del usuario, según corresponda.



5.5.5 Fase de implementación V&V

La fase de implementación es el período de tiempo en el ciclo de vida del software durante el cual se crea un producto de software a partir de la documentación de diseño y luego se depura.

En la fase de implementación, las tareas de V & V se centran en el código y la determinación de cuán bien se ajusta a las especificaciones de diseño y estándares de codificación.

El objetivo de V & V en esta fase es determinar la calidad del código.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.5.6 Fase de prueba V y V

La fase de prueba es el período de tiempo en el ciclo de vida del software cuando los componentes de un producto de software se evalúan e integran, y el producto de software se evalúa para determinar si se han cumplido o no los requisitos. Durante la fase de prueba, las actividades de V & V incluyen:

- Generación de procedimientos de prueba de aceptación
- Realización de pruebas de integración según los procedimientos de prueba desarrollados previamente
- Análisis de resultados de pruebas de integración
- Realización de pruebas del sistema de acuerdo con procedimientos de prueba desarrollados previamente

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.5.6 Fase de prueba V y V (2)

A través de la V&V los procedimientos de la fase de prueba que se pueden evaluar son:

- Generación del procedimiento de prueba de aceptación
- Ejecución de las pruebas de integración, sistema y aceptación



5.5.7 Fase de instalación y verificación V&V

La fase de instalación y verificación es el período de tiempo en el ciclo de vida del software durante el cual un producto de software se integra en su entorno operativo y se prueba para garantizar que funciona según se requiera.

Las características de instalación incluyen el personal de instalación, la duración del proceso de instalación, el número de sitios de instalación, el número de versiones del sistema y la adecuación de sus configuraciones.

La responsabilidad de la instalación y el pago de V & V puede dividirse entre las organizaciones de desarrollo y usuarios.

Los usuarios pueden tener un papel importante en la instalación. Cualquier actividad de V&V asignada a la organización del usuario debe estar bien definida y documentada. V&V previo a la instalación establece y verifica los procedimientos para el usuario de V&V en la instalación.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.5.8 Operación y mantenimiento V y V

La fase de operación y mantenimiento es el período de tiempo del ciclo de vida del software durante el cual se emplea un producto de software en su entorno operativo, se supervisa su funcionamiento satisfactorio y se modifica, según sea necesario, para corregir problemas o responder a requisitos cambiantes.

Hay dos casos principales a considerar:

1. El software fue verificado y validado (posiblemente según *el Estándar*) cuando se desarrolló originalmente.
2. El software no fue verificado o validado de manera adecuada o formal cuando se desarrolló originalmente.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.5.8 Operación y mantenimiento V y V (2)

Hay que tener en cuenta que la verificación y la validación sin una documentación completa y actualizada no pueden realizarse en la operación y mantenimiento más que en cualquier otra fase.

Desarrollar la documentación que falta es más valioso si se requiere un nuevo desarrollo extensivo o una comprensión exhaustiva del sistema existente.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.5.8 Operación y mantenimiento V y V (3)

Las etapas para la aplicación de la V&V en la fase de operación y mantenimiento se resumen a:

- Verificación del software y revisión del plan de validación
- Evaluación de anomalías (evaluar la gravedad)
- Evaluación de propuesta de cambio
- Iteración de tareas de fase. Para los cambios de software aprobados, realice las tareas de V y V necesarias para garantizar que: los cambios planificados se implementen correctamente



5.6 Informes

Los informes de V & V comunican el estado del esfuerzo de V & V y sus hallazgos entre todas las partes interesadas

Los informes de V & V pueden proporcionar una mayor visibilidad del proceso de desarrollo y una comprensión más completa del producto, pero solo en la medida en que los participantes en el proceso de V & V compartan la información.

.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.7 Procedimientos administrativos de verificación y validación

- Para que un esfuerzo de V & V haga su máxima contribución al proyecto en general, debe funcionar de manera inequívoca con un flujo controlado de información, procesos ordenados y la capacidad de adaptarse a situaciones imprevistas.
- Los procedimientos administrativos claros y bien definidos son un ingrediente esencial de un plan de V & V exitoso.
- Esta sección del SVVP debe especificar tales procedimientos con suficiente detalle para permitir su implementación exitosa.

A decorative horizontal bar consisting of a teal segment on the left and an orange segment on the right.

5.7 Procedimientos administrativos de verificación y validación (2)

Algunos procedimientos administrativos de V&V son:

- Informe y resolución de anomalías
- Métodos y criterios para informar
- Distribución de informes de anomalías
- Métodos y criterios para la resolución de anomalías
- Política de iteraciones
- Procedimientos de control
- Normas, prácticas y convenciones



Preguntas

1. ¿Cuál es el objetivo general del estándar **1059-1993**?
 - a. Proporciona una guía específica sobre la planificación y documentación de las tareas requeridas por el estándar IEEE 1012-1986 (estándar para los planes de verificación y validación de software)
2. ¿Cuando se habla de *el estándar*, ¿a qué se hace referencia?
 - a. 1012
3. ¿Qué niveles de prueba describe el estándar **1059-1993**?
 - a. El estándar describe estos niveles como componente, integración, sistema y aceptación.