



Material RAP - 2

# Manejo de pruebas de software

## Diseño de pruebas de software

## Tabla de Contenido

1. Introducción .....	3
2. Estructura de contenido.....	4
3. Tipo de pruebas .....	5
3.1. Funcionales .....	5
3.2. No funcionales.....	5
4. Técnicas de pruebas .....	8
4.1 Caja negra .....	8
4.2 Caja blanca.....	11
4.3 Estáticas .....	13
4.4 Basada en la experiencia .....	14
5. Casos de pruebas .....	14
6. Material de apoyo.....	17
7. Glosario .....	18
8. Referencias bibliográficas .....	19
Créditos .....	20
Creative Commons .....	20

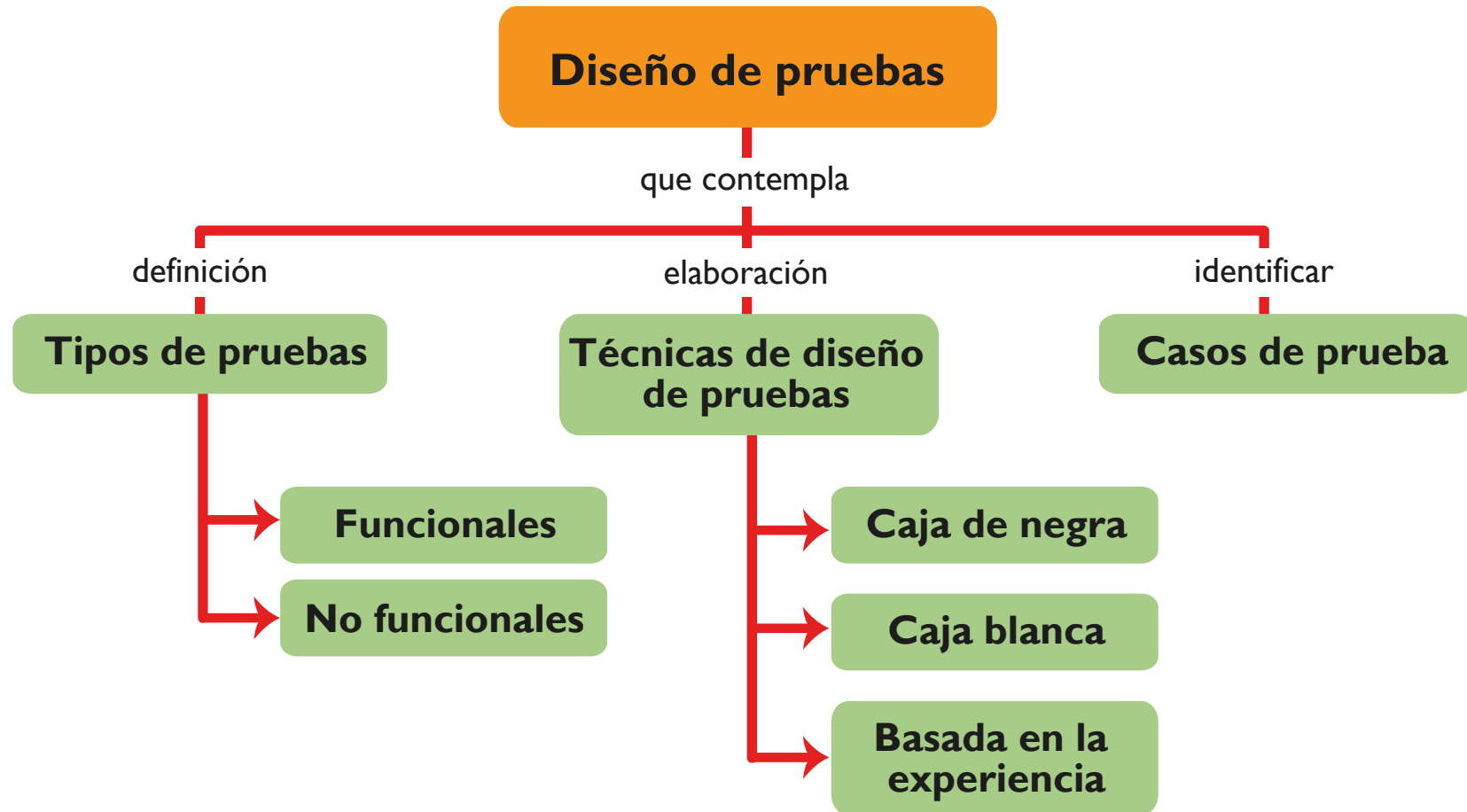
## 1. Introducción

En la fase del Diseño de pruebas de software se establecen los criterios que permitirán orientar el enfoque de las mismas y el objetivo de estas de acuerdo con lo que se espera obtener del software. Esto indica que se debe analizar el alcance de las pruebas, el nivel de acceso y de conocimiento del software que permita determinar las técnicas que se deben aplicar al momento de realizar las pruebas y establecer los pasos y criterios que orientarán la ejecución de las mismas.

Teniendo en cuenta lo anterior, en este resultado de aprendizaje, se presentarán las técnicas de pruebas de software existentes, los tipos que se pueden ejecutar y la información acerca de la elaboración de casos de prueba de un software.



## 2. Estructura de Contenido



### 3. Tipo de pruebas

Cuando se van a realizar las Pruebas de un software, se pueden tener varios escenarios y alcance de estas pruebas, lo cual depende de lo que es necesario validar en el software y de la disponibilidad del mismo para la ejecución de pruebas.

En términos generales podría decirse que un software puede dividirse en dos partes, la parte de lógica y programación. Lo que se denominará la parte interna del software y la parte externa que contempla los elementos visuales y de interacción por parte del usuario con este.

De acuerdo con esto, a continuación se presentarán los tipos de prueba de software definidos por el ISTQB: pruebas funcionales, no funcionales y de estructura o arquitectura.

#### 3.1. Funcionales

Las pruebas funcionales de un software, hacen referencia al cumplimiento de los requerimientos iniciales establecidos para el diseño de este con el cliente y su correcta implementación en el sistema. De esta manera estas pruebas hacen referencia al comportamiento del software de cara al cliente, es decir a la interfaz o interfaces que pueda tener; a los eventos que debe realizar el usuario para la consulta y obtención de resultados.

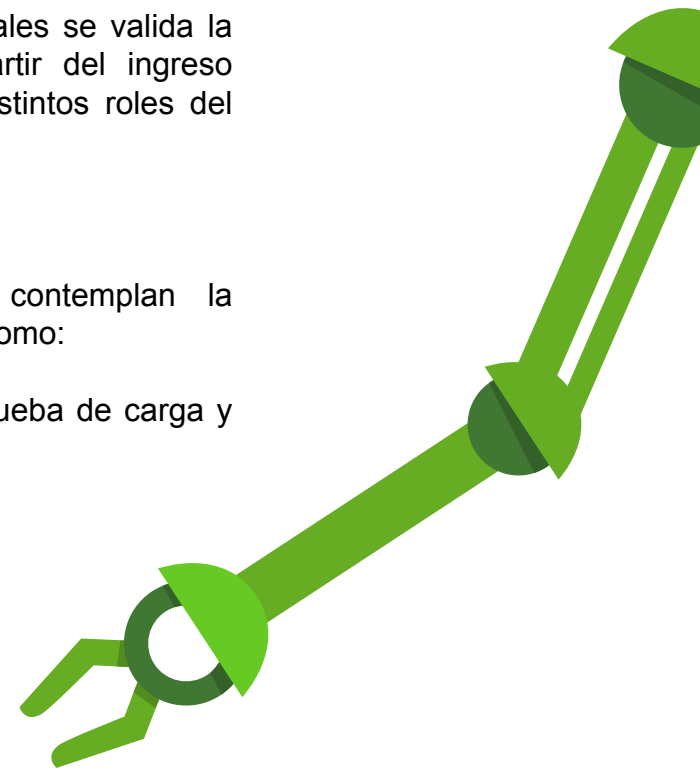
Dentro de las pruebas funcionales, se validan los diferentes datos que pueden ser ingresados en el software, los diferentes roles que pueden interactuar, los estados que puede tener cada uno de esos roles, los datos de salida, entre otros.

Parte de estas pruebas también se refleja en la interoperabilidad del software con otros sistemas o aplicativos en los cuales se valida la comunicación entre estos a partir del ingreso y retorno de datos desde los distintos roles del sistema.

#### 3.2. No funcionales

Las pruebas no funcionales contemplan la validación de aspectos técnicos como:

- Rendimiento del software, prueba de carga y desempeño.
- Seguridad
- Confiabilidad
- Configuración/ instalación
- Fiabilidad / cualidades
- Documentación
- Respaldo / recuperación
- Almacenamiento
- Performance, carga, tensión
- Volumen



De esta manera se realiza la validación de estos componentes aplicando diferentes metodologías o software existentes que permitan realizar este tipo de validaciones.

Por ejemplo, a continuación se presenta la validación de prueba de estrés realizada a algunos paquetes funcionales de SOFIA Plus:

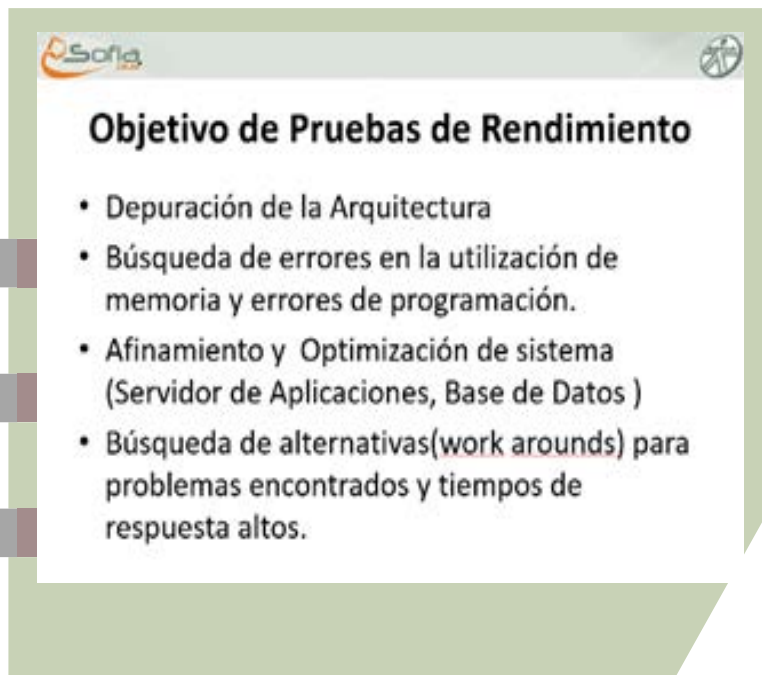


Figura 1. Descripción objetivo de pruebas de rendimiento SOFIA Plus  
Fuente: SENA

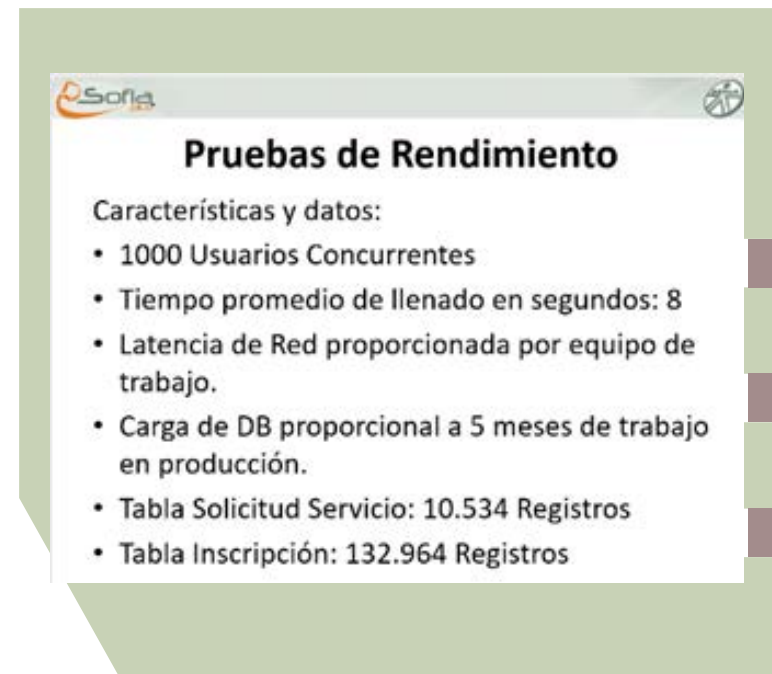


Figura 2. Descripción datos de pruebas de rendimiento SOFIA Plus  
Fuente: SENA

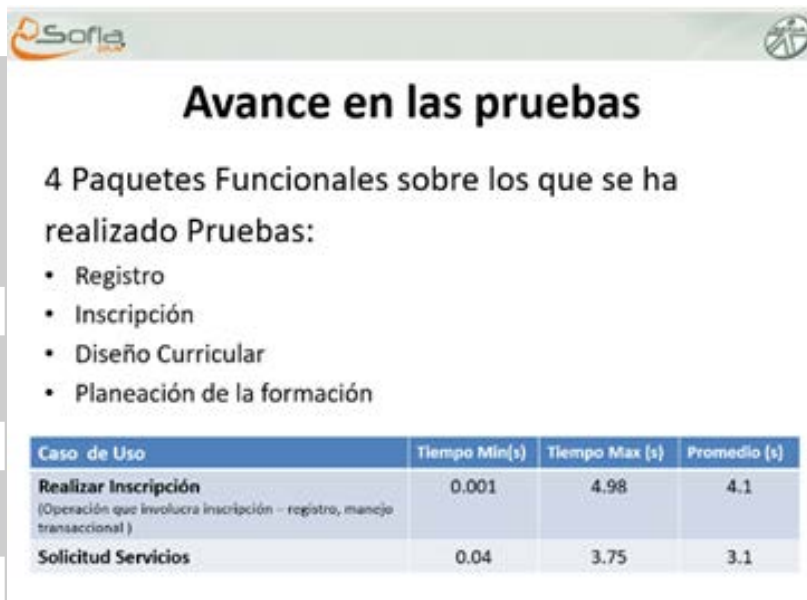


Figura 3. Descripción resultados de pruebas de rendimiento SOFIA Plus  
Fuente: SENA

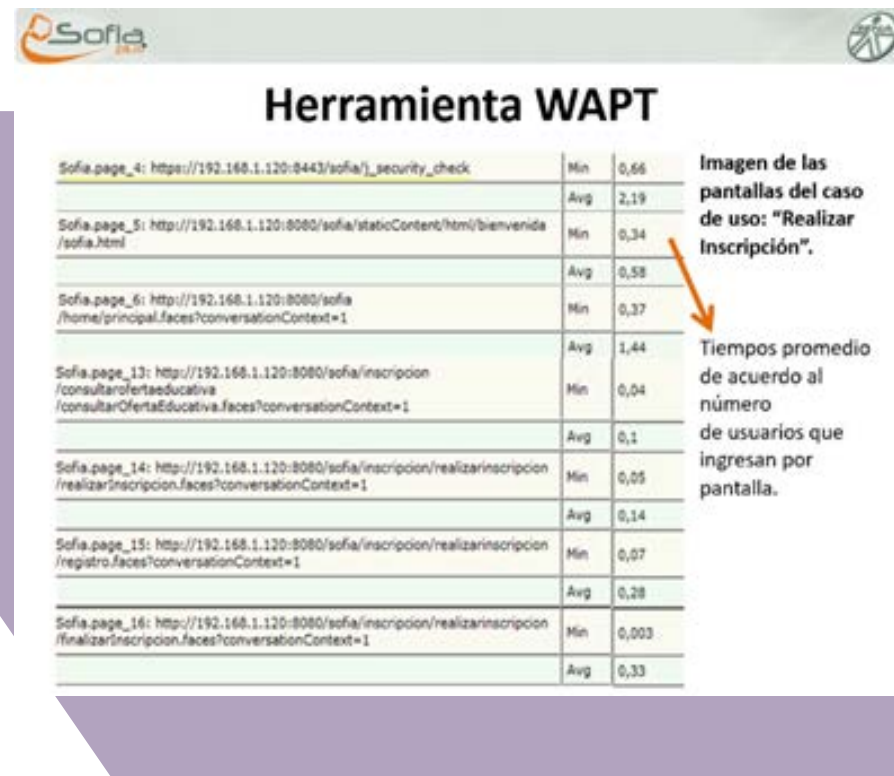
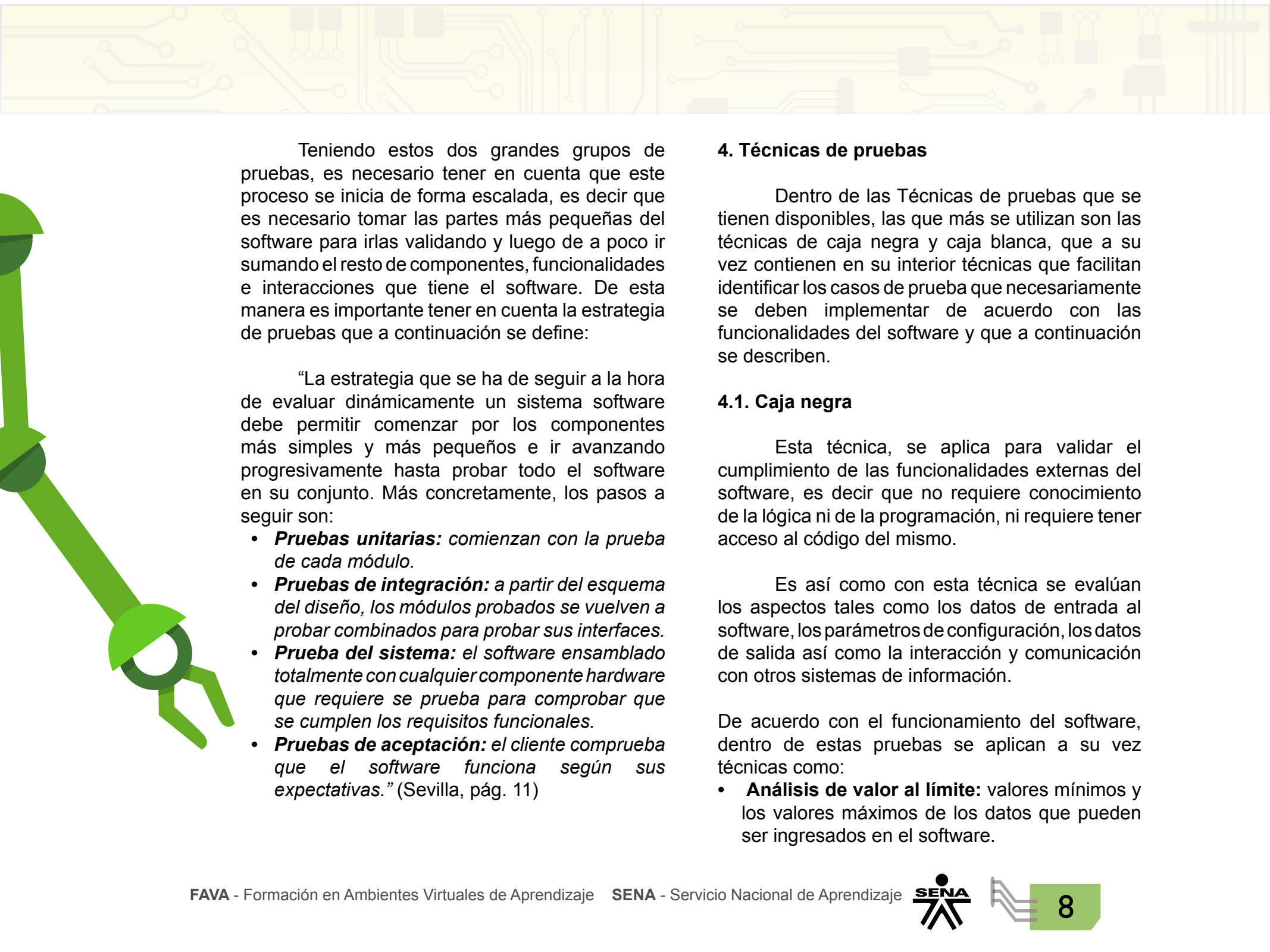


Figura 4. Ejemplo herramienta utilizada en pruebas de rendimiento SOFIA Plus  
Fuente: SENA



Teniendo estos dos grandes grupos de pruebas, es necesario tener en cuenta que este proceso se inicia de forma escalada, es decir que es necesario tomar las partes más pequeñas del software para ir las validando y luego de a poco ir sumando el resto de componentes, funcionalidades e interacciones que tiene el software. De esta manera es importante tener en cuenta la estrategia de pruebas que a continuación se define:

“La estrategia que se ha de seguir a la hora de evaluar dinámicamente un sistema software debe permitir comenzar por los componentes más simples y más pequeños e ir avanzando progresivamente hasta probar todo el software en su conjunto. Más concretamente, los pasos a seguir son:

- **Pruebas unitarias:** comienzan con la prueba de cada módulo.
- **Pruebas de integración:** a partir del esquema del diseño, los módulos probados se vuelven a probar combinados para probar sus interfaces.
- **Prueba del sistema:** el software ensamblado totalmente con cualquier componente hardware que requiere se prueba para comprobar que se cumplen los requisitos funcionales.
- **Pruebas de aceptación:** el cliente comprueba que el software funciona según sus expectativas.” (Sevilla, pág. 11)

## 4. Técnicas de pruebas

Dentro de las Técnicas de pruebas que se tienen disponibles, las que más se utilizan son las técnicas de caja negra y caja blanca, que a su vez contienen en su interior técnicas que facilitan identificar los casos de prueba que necesariamente se deben implementar de acuerdo con las funcionalidades del software y que a continuación se describen.

### 4.1. Caja negra

Esta técnica, se aplica para validar el cumplimiento de las funcionalidades externas del software, es decir que no requiere conocimiento de la lógica ni de la programación, ni requiere tener acceso al código del mismo.

Es así como con esta técnica se evalúan los aspectos tales como los datos de entrada al software, los parámetros de configuración, los datos de salida así como la interacción y comunicación con otros sistemas de información.

De acuerdo con el funcionamiento del software, dentro de estas pruebas se aplican a su vez técnicas como:

- **Análisis de valor al límite:** valores mínimos y los valores máximos de los datos que pueden ser ingresados en el software.



- **Partición de equivalencias:** agrupación de datos para la validación de resultados iguales en el software.
- Combinación de datos y parámetros y su correspondiente resultado en el software.
- Los cambios de estado que pueden representarse en el sistema.
- Los caminos o rutas ejecutadas en el software que generan un resultado.

Estos datos pueden contemplar datos de entrada desde interfaces o directamente ingresadas por el usuario.

Para la ejecución de estas pruebas, el equipo que sea asignado para la realización de las mismas, debe tener el conocimiento de las reglas de negocio del software para la validación funcional y debe tener un conocimiento técnico para la validación de interoperabilidad en caso que exista.

Es así que para analizar los diferentes tipos de prueba funcional que son necesarias realizar, es necesario desagregar los requerimientos del software con el mayor detalle posible. Por ejemplo, si se toma el paquete funcional de registro del sistema SOFIA Plus, es necesario empezar a analizar cada una de sus funcionalidades. Para el ejemplo se utilizará la del registro de “Ingresar datos básicos aspirante”. A partir de esto es necesario tener acceso a la documentación de los

requerimientos del software y las reglas de negocio que pueden estar representadas en diagramas de caso de uso, diagramas de estado, diagrama de actividad u otras, tal y como se muestra a continuación:

Caso de uso: Registrar datos – SOFIA Plus

Nombre:	Registrar Datos
<p>Descripción:</p> <p>Una persona, funcionario (Instructor,funcionario Call Center,etc) y empresa debe estar registrada en el sistema para poder acceder a ciertos servicios del sistema de información. Para acceder al proceso de registro se podrá realizar de dos formas (El Funcionario del SENA/Call Center,podrá servir como medio para que la persona/funcionario/empresa pueda registrarse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulsando directamente sobre el enlace de registrarse como usuario del sistema de información.</li> <li>• Al aplicar a una oferta educativa el sistema validara que la persona se encuentre registrada de lo contrario le dará la opción de realizar la inscripción inmediatamente.</li> </ul> <p>Al ingresar a la opción de registro el sistema le solicitara a la persona/funcionario/empresa el ingreso de su número de identificación o NIT para verificar que no exista un registro anterior de lo contrario le dará la opción a usuario de ingresar la información requerida para finalizar el proceso.</p>	
<p>Actores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Persona</li> <li>Funcionario</li> <li>Empresa</li> <li>Funcionario SENA/Call Center</li> </ul>	
<p>Precondiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el registro es realizado con la ayuda de un funcionario SENA/Call Center se debe validar que dicho funcionario se encuentre autenticado en el sistema para poder realizar el registro.</li> <li>• Si el registro es realizado directamente por la persona, funcionario o empresa interesada el acceso no requiere ningún tipo de validación de autenticidad.</li> </ul>	

#### Flujo Principal:

1. El Funcionario SENA/Call Center o persona/funcionario/empresa selecciona uno de los siguientes tipos de registro:
  - Empresa
  - Funcionario
  - Aspirante
2. El sistema le pide al Funcionario SENA/Call Center o persona/funcionario/empresa ingresar los siguientes datos:
  - Tipo de documento de identificación (Cédula, Tarjeta de Identidad, Cédula de Extranjería, NCS) o NIT.
  - Número de Documento de Identificación o NIT
3. El sistema valida que el número de documento de identificación no se encuentre registrado en la Base de Datos del SENA. [A1]  
Include::Validar Existencia de Registro de Persona
4. El sistema verifica que el número de documento de identificación se encuentre registrado en una Base de Datos externa. [A2]  
Include::Verificar Documento de Identidad en BD externa
5. De acuerdo a la selección (Aspirante, Instructor, Empresa) el sistema carga los datos que el usuario debe ingresar.
6. El Funcionario SENA/Call Center o la persona/funcionario/empresa debe ingresar los datos solicitados por el sistema.  
Include::Ingresar Datos Básicos
7. El sistema verifica que todos los campos de carácter obligatorio se encuentren diligenciados para continuar con el proceso. [A3]
8. El sistema le da la opción al Funcionario SENA/Call Center o la persona/funcionario de ingresar datos adicionales. [A4]  
Extend::Ingresar Datos Adicionales
9. El sistema guarda los Datos Personales ingresados anteriormente y envía una notificación al correo ingresado anteriormente confirmando el éxito del registro.
10. El sistema le asigna a la persona/funcionario/Empresa un número de identificación SENA (NIS) y una contraseña y le envía esta información al correo electrónico registrado anteriormente.

#### Flujo Alternativo:

- A1. Si el número de identificación ingresado se encuentra registrado en la base de datos del SENA el sistema le indicara al Funcionario SENA/Call Center o persona/funcionario/Empresa que debe ingresar su NIS y Contraseña para visualizar la información almacenada en su registro.

A2. Si la persona/funcionario/Empresa se encuentra registrada en la Base de Datos Externa el sistema tomara los datos que allí se encuentran almacenados con el número de identificación y diligenciará los campos posibles, de lo contrario deberá diligenciar la totalidad de los campos que sean de carácter obligatorio.

A3 Si el Funcionario SENA /Call Center o la persona/funcionario/Empresa no ingresa en su totalidad los datos básicos el sistema no le permitirá continuar con el proceso de registro.

A4. En el caso de la empresa, no se activara la opción de ingresar los datos adicionales

Poscondiciones

- El sistema despliega formulario de registro según perfil de usuario.

Figura 5. Diagrama de caso de uso de Registrar persona SOFIA Plus  
Fuente: SENA

De este diagrama se pueden analizar cuáles son los caminos que pueden recorrer el usuario y la manera en la que puede terminar cada uno dependiendo de los datos ingresados. Cada una de estas opciones, representa un caso de prueba.

#### 4.2. Caja blanca

La técnica de caja blanca se realiza para analizar las condiciones internas del software, es decir lo correspondiente al código desarrollado para su funcionamiento. Por lo tanto, la ejecución de estas pruebas requiere del conocimiento de la lógica del software y también requiere que el equipo asignado para la ejecución de pruebas, tenga el conocimiento técnico necesario para la validación de las mismas.

La evaluación interna del código, implica listar la cantidad de funcionalidades del software tales como condiciones, decisiones y condiciones múltiples.

Para la ejecución de estas pruebas existen varias técnicas que a continuación se mencionan:

- **Pruebas de bucles:** análisis de los condicionales que se tienen en el grafo, su complejidad y estructura.
- **Determinar la lista de caminos independientes:** es decir identificar aquellos pasos en los que se están ejecutando algunas acciones donde se obtiene un resultado en el sistema. Por ejemplo, si se ingresa un número y tipo de identificación en el paquete funcional de registro, el sistema indicará que ya existe, por lo tanto ese sería uno de los caminos.

- **Mutaciones:** consiste en tomar una copia del código y cambiar por ejemplo alguna de las operaciones que están siendo ejecutadas en el software.
- **Diagrama de grafos:** en el cual se determina cuáles son los nodos (es decir cada acción y evento que se ejecuta), cuáles son los arcos (cantidad de flechas que se tienen en el diagrama), regiones (espacios delimitado por cada grupo de flechas).

A continuación se presenta un diagrama de flujo que resume la funcionalidad detallada en el caso de uso. Se generaliza en el siguiente diagrama con el fin de hacer énfasis en los criterios de la técnica de caja blanca de manera que se puedan identificar los nodos, arcos y regiones anteriormente mencionados:

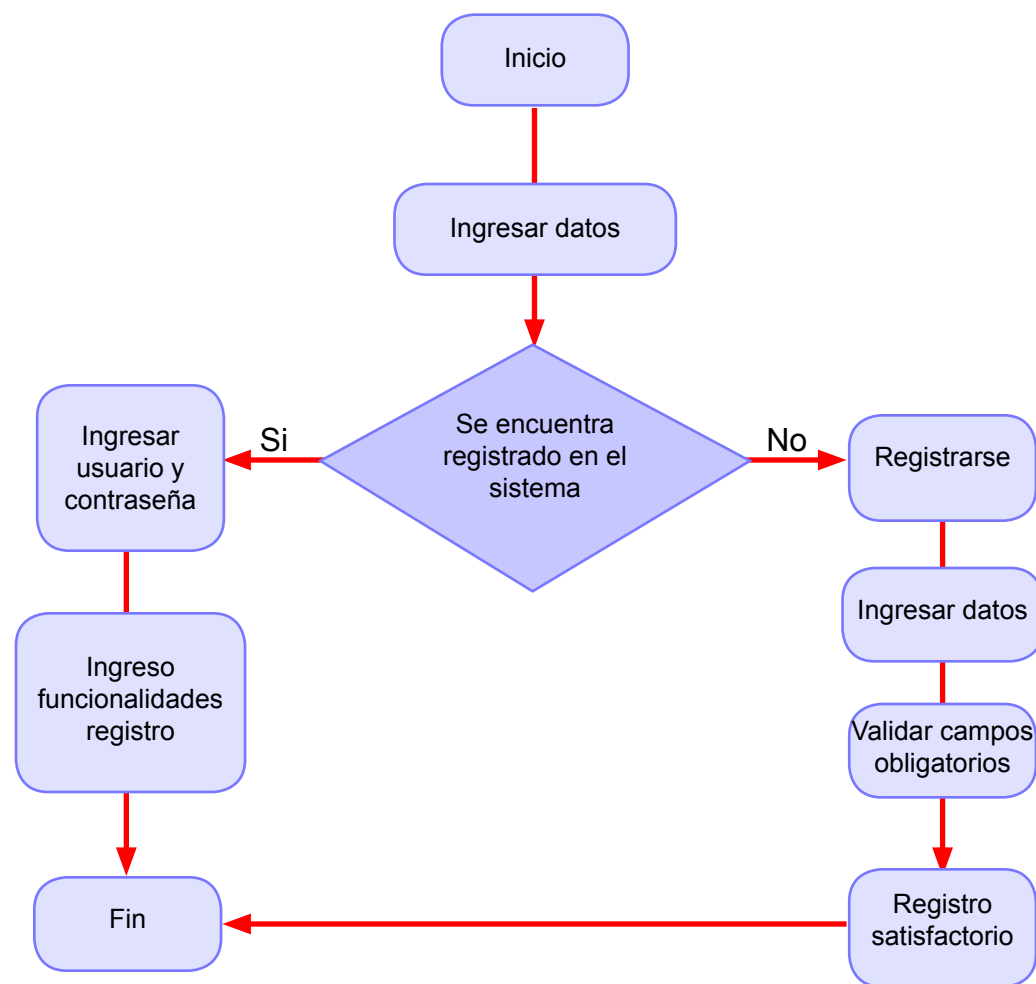


Figura 6. Diagrama de flujo general para la funcionalidad de registro en un sistema.  
Fuente: SENA

A partir de la funcionalidad del software o en este caso del módulo que se está analizando, y del diagrama de flujo que lo representa, se realiza el diagrama de grafos; este permite identificar los caminos que pueden existir dependiendo de las acciones que realiza el usuario o de las validaciones del sistema a partir de los datos ingresados:

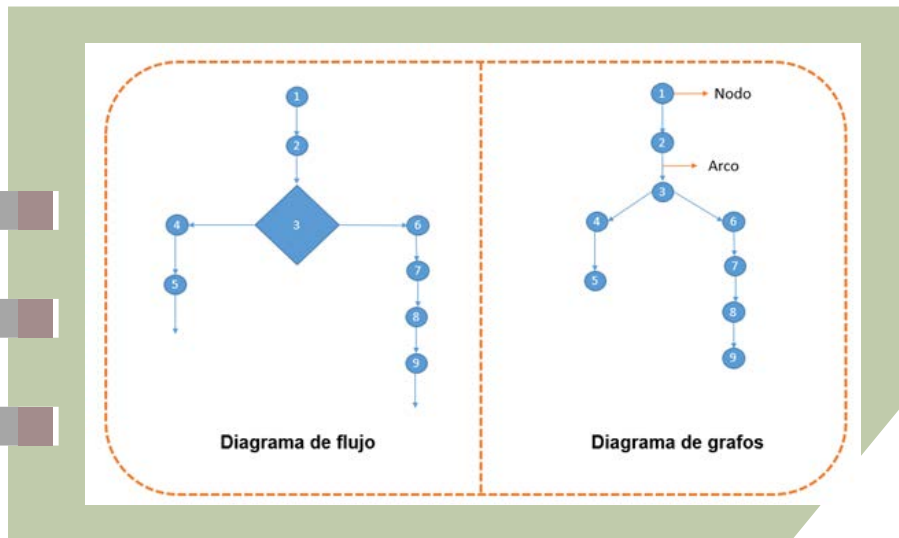


Figura 7. Representación de diagrama de grafo  
Fuente: SENA

De esta manera se pueden identificar los siguientes caminos:

- Camino 1: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9
- Camino 2: 1, 2, 3, 4, 5

La cantidad de caminos que se identifican, permiten plantear casos de prueba para analizar los resultados esperados al momento de validar el software.

- **Pruebas de condición:** en la cual se valida el código de las condiciones que componen el software identificando si existen errores de: operador lógico, variable, operación aritmética.

- **Prueba de flujo de datos**

#### 4.3. Estáticas

La técnica estática, hace referencia a revisiones manuales pero que también contemplan la aplicación de herramientas. Usualmente con estas pruebas se logra identificar cuáles con las causas de los problemas o fallas que puede presentar el software, razón por la cual estas pruebas son complementarias a las de caja negra y caja blanca.

**Management Review:** es una revisión que permite la toma de decisiones que permitan cambiar la dirección del proyecto de acuerdo con las necesidades del cliente y la necesidad de un plan alternativo en caso de ser requerido.

**Technical Review:** validación del cumplimiento de las especificaciones en los elementos de software y de su desarrollo y mantenimiento según planes y estándares de los proyectos.

**Software Inspection:** revisión del cumplimiento del software con especificaciones y estándares.

**Walkthrough:** la validación se realiza para encontrar defectos, contradicciones u omisiones que permitan identificar implementaciones opcionales en el software.

**Auditoría:** el objetivo es validar el cumplimiento de los productos y procesos del software según las especificaciones y los procedimientos. **Fuente especificada no válida.**

#### 4.4. Basada en la experiencia

Teniendo en cuenta que existen personas especializadas en la ejecución de pruebas de software y con experiencia en el tema, se tiene esta técnica que hace referencia a poner en práctica las lecciones aprendidas en la evaluación de otros software; de manera que se puedan identificar errores en el software a partir de fallas comunes, errores generalizados o requerimientos complejos que requieren una fase de pruebas exhaustiva.

Es así como dentro de esta técnica, se pueden encontrar las pruebas Ad Hoc y las pruebas exploratorias.

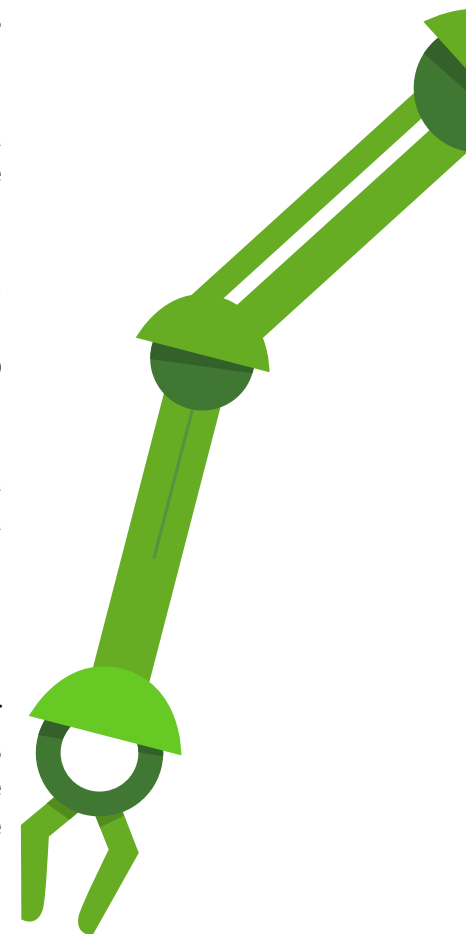
Las pruebas Ad Hoc dependen totalmente de la habilidad, intuición y experiencia del ingeniero de pruebas.

Las pruebas exploratorias son pruebas que se van haciendo a medida que avanza la verificación del software y que se aplican y modifican de acuerdo a su estructura.

La ejecución de las pruebas depende de la disponibilidad, conocimiento y experticia de la persona asignada para realizar este proceso.

#### 5. Casos de pruebas

Los casos de prueba, permiten establecer los pasos para la ejecución de pruebas funcionales y no funcionales para el software, en donde se establecen los parámetros y orientaciones que el equipo de pruebas debe tener en cuenta al momento de ejecutar las pruebas.



Un caso de prueba se compone de los siguientes elementos:

Caso de Prueba: nombre que permita identificar el objetivo de la prueba	
Identificador	Usualmente se define una nomenclatura que identifica los casos de prueba.
Descripción	Describir las funciones del software y del caso de prueba a realizar.
Función a probar	Nivel/módulo/función de la unidad que se prueba.
Condiciones iniciales	Indicar los datos o sucesos previos que se requieren para aplicar el caso de prueba. Puede por ejemplo requerirse la ejecución previa de otro caso de prueba.
Flujo	Lista de pasos para ejecutar el caso de prueba. Se debe indicar qué hacer y de qué manera.
Resultado esperado	Indicar lo que se espera con la prueba.
Resultado obtenido	Listado y descripción de los errores encontrados y la condición bajo la cual se produjo.
Estado	Pendiente de prueba, realizada, satisfactoria, fallida.
Nombre de quien ejecutó la prueba	Nombre de la persona que prueba o tester.
Requisitos de configuración para la prueba	Establecer requerimientos de ambiente de hardware o software requerido, así como los datos de prueba necesarios para la aplicación del caso de pruebas.

Los casos de prueba que tiene un software son bastantes, es por esto que a partir de las técnicas utilizadas, se pueden establecer cuáles son los realmente necesarios para ser ejecutados.

Teniendo en cuenta el ejemplo del paquete funcional de registro de SOFIA Plus que se ha venido trabajando, a continuación se da un ejemplo de algunos casos de prueba que se generan:

- Intento de registro con usuario previamente registrado.
- Validación de campos obligatorios en el formulario de registro de datos básicos.
- Registro completo con la validación del envío de identificación SENA (NIS) y una contraseña al correo electrónico registrado anteriormente.

A partir de esto, a continuación se presenta el caso de prueba de la opción Intento de registro con usuario previamente registrado.

<b>Caso de Prueba: validación registro de usuario existente</b>	
Identificador	CPI.
Descripción	Se ingresa con un usuario registrado en el sistema a la opción de registrarse.
Función a probar	Registro de usuario existente.
Condiciones iniciales	Los datos de prueba del usuario deben corresponder a un usuario previamente registrado en el sistema.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Funcionario SENA/Call Center o persona/funcionario/empresa selecciona uno de los siguientes tipos de registro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa</li> <li>• Funcionario</li> <li>• Aspirante</li> </ul> </li> <li>2. El sistema le pide al Funcionario SENA/Call Center o persona/funcionario/empresa ingresar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de documento de identificación (Cédula, Tarjeta de Identidad, Cédula de Extranjería, NCS) o NIT.</li> <li>• Número de Documento de Identificación o NIT</li> </ul> </li> <li>3. El sistema valida que el número de documento de identificación se encuentre registrado en la Base de Datos del SENA.</li> </ol>
Resultado esperado	El sistema debe presentar un mensaje indicando que el usuario se encuentra registrado y que deberá ingresar su NIS y Contraseña.
Resultado obtenido	

Figura 9. Ejemplo caso de prueba – registro usuario existente en SOFIA Plus  
Fuente: SENA



Estado	Pendiente de prueba.
Nombre de quien ejecutó la prueba	
Requisitos de configuración para la prueba	Tener acceso a internet y acceso desde un computador a la página web.

Figura 9. Ejemplo caso de prueba – registro usuario existente en SOFIA Plus

Fuente: SENA

## 6. Material de apoyo

Para complementar los diferentes conceptos adquiridos en el presente documento, se recomienda a los aprendices consultar las Técnicas de caja blanca que se puede encontrar en el archivo adjunto [Tecnicas\\_CajaBlanca.pdf](#).



## 7. Glosario

**Casos de prueba:** es la documentación que representa un conjunto de datos de entrada, condiciones de ejecución y objetivos específicos esperado al momento de la validación y verificación d de un software para determinar si funciona según lo esperado y definido en los requerimientos iniciales.

**Estándares de Pruebas:** normatividad que establece lineamientos que permiten unificar los procesos, en este caso de ejecución de pruebas a un software.

**IEEE:** Institute of Electrical and Electronics Engineers. Asociación internacional sin ánimo de lucro con alrededor de 370.000 miembros. Busca permanente actualización profesional en el campo de las ciencias electromagnéticas, de la electrotecnología y de la informática. (Colombia, 2010)

**ISTQB:** International Software Testing Qualifications Board. “Organización sin ánimo de lucro formada por instituciones, empresas, organizaciones y personas cuyo interés se centra en la industria del software y en el campo de las pruebas. El objetivo principal es la profesionalización de las pruebas con la definición de un esquema concreto de certificación internacional de personas”. (Board, 2015).

**Nomenclatura:** es el conjunto de palabras que permiten identificar una técnica o algo específico.



## 8. Referencias bibliográficas

Board, S. S. (2015). Spanish Software Testing Qualification Board. Recuperado de <http://www.sstqb.es/>

Sevilla, U. d. (s.f.). Universidad de Sevilla . Recuperado de <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=361>



### **Créditos**

**Equipo de Adecuación Gráfica**  
**Centro de Comercio y servicios**  
**SENA Regional Tolima**

Línea de Producción

### **Director Regional**

Félix Ramón Triana Gaitán

### **Subdirector de Centro**

Álvaro Fredy Bermúdez Salazar

### **Coordinadora de Formación Profesional**

Gloria Ines Urueña Montes

### **Senior Equipo de Adecuación**

Claudia Rocio Varón Buitrago

### **Experta Temática**

Catalina Roperero Acero

### **Asesora Pedagógica**

Ángela Patricia Frasser Castaño

### **Guionistas**

Genny Carolina Mora Rojas

Jesús Bernardo Novoa Ortiz

### **Diseño y Diagramación**

Diana Katherine Osorio Useche

Pedro Nel Cabrera Vanegas

Ismael Enrique Cocomá Aldana

### **Programadores**

Davison Gaitán Escobar

Héctor Horacio Morales García



### **Creative commons**

**Atribución, no comercial, compartir igual.**

Este material puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo comercial.

**cc creative commons**

