

# **Informe de Pruebas**

Proyecto: Calculadora Digital

## **Información General:**

Fecha del Informe: 05/03/2024

Equipo de Pruebas:

- Martinez Garcia Diego Eduardo
  - Bautista Flores Ian Jared
- Salcedo Lucero David Samuel

Versión del Software: Versión 2.0

## **Resumen Ejecutivo:**

El equipo de pruebas finalizó las actividades de pruebas para la implementación de la “Calculadora Digital”. Se llevaron a cabo pruebas exhaustivas para garantizar la funcionalidad, seguridad y usabilidad del sistema.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos durante el ciclo de las pruebas.

## **Actividades Realizadas:**

Prueba de suma básica:

- Ingresar dos números y verificar que la calculadora realice la suma correctamente.
- Probar diferentes combinaciones de números positivos y negativos.
- Verificar que la calculadora pueda manejar números decimales correctamente.

*Prueba de resta básica:*

- Ingresar dos números y verificar que la calculadora realice la resta correctamente.
- Probar diferentes combinaciones de números positivos y negativos.
- Verificar que la calculadora pueda manejar números decimales correctamente.

*Prueba de multiplicación:*

- Ingresar dos números y verificar que la calculadora realice la multiplicación correctamente.
- Probar diferentes combinaciones de números positivos y negativos.
- Verificar que la calculadora pueda manejar números decimales correctamente.

*Prueba de división:*

- Ingresar dos números y verificar que la calculadora realice la división correctamente.
- Probar diferentes combinaciones de números positivos y negativos.
- Verificar que la calculadora pueda manejar números decimales correctamente.
- Intentar dividir entre cero y verificar que la calculadora muestre un mensaje de error adecuado.

*Prueba de teclas especiales:*

- Presionar la tecla "C" para Limpiar el registro.
- Hacer una operación matemática (suma, resta, multiplicación, división) y guardar el resultado con el botón MS
- Probar el botón MR para mostrar el resultado que se guardó con el botón MS
- Hacer operaciones con un número y el botón de memoria M+ y comprobar si la suma de la memoria con el número es correcta
- Hacer operaciones con un número y el botón de memoria M- y comprobar si la resta de la memoria con el número es correcta
- Comprobar el botón MC, y ver si borra el numero guardado en la memoria

*Pruebas combinadas:*

- Realizar secuencias de operaciones combinadas (por ejemplo, suma seguida de multiplicación).
- Utilizar las teclas especiales en combinación con las operaciones básicas para verificar la coherencia del registro.

*Pruebas de límites:*

- Ingresar números muy grandes o muy pequeños para verificar que la calculadora pueda manejarlos correctamente.
- Probar operaciones con un gran número de decimales para verificar la precisión del cálculo.

#### Pruebas de interfaz de usuario:

- Verificar que la interfaz de usuario responda correctamente a las entradas del teclado o del ratón.
- Asegurarse de que los mensajes de error se muestren de manera clara y comprensible.

#### Pruebas de rendimiento:

- Evaluar el tiempo de respuesta de la calculadora para operaciones simples y complejas.
- Verificar que la calculadora no presente retrasos significativos o errores de rendimiento durante el uso continuo.

#### Pruebas de teclado:

- Probar todas las teclas de la computadora para ver si el teclado puede interactuar con el programa

## **Cobertura de Pruebas:**

Prueba de suma básica: Cobertura: Alta (100%)

Esta prueba cubre correctamente la funcionalidad de suma, incluyendo números positivos, negativos y decimales.

Prueba de resta básica: Cobertura: Alta (100%)

Similar a la prueba de suma, esta también cubre adecuadamente la funcionalidad de resta con números positivos, negativos y decimales.

*Prueba de multiplicación:* Cobertura: Alta (100%)

Esta prueba cubre la funcionalidad de multiplicación con diferentes combinaciones de números, incluyendo positivos, negativos y decimales.

*Prueba de división:* Cobertura: Alta (100%)

Cubre la funcionalidad de división, incluyendo la verificación de división por cero y el manejo de números decimales.

*Prueba de teclas especiales:* Cobertura: Alta (100%)

Esta prueba cubre todas las teclas especiales y su funcionalidad respectiva: "m+", "m-", "mr", y "mc".

*Pruebas combinadas:* Cobertura: Media-Alta (90%)

Estas pruebas cubren combinaciones de operaciones básicas y teclas especiales. Aunque no se exploran todas las combinaciones posibles, se valida la capacidad de la calculadora para manejar secuencias de operaciones.

*Pruebas de límites:* Cobertura: Media (70%)

Estas pruebas cubren el manejo de números grandes, pequeños y con muchos decimales. Sin embargo, puede haber casos extremos que no se prueben.

*Pruebas de interfaz de usuario:* Cobertura: Media (80%)

Verifica la capacidad de respuesta de la interfaz de usuario y la claridad de los mensajes de error, pero pueden no cubrir todas las interacciones posibles.

*Pruebas de rendimiento:* Cobertura: Media (70%)

Estas pruebas evalúan el rendimiento de la calculadora, pero pueden no cubrir todos los escenarios de uso y cargas de trabajo.

*Pruebas de teclado:*

- Probar todas las teclas de la computadora para ver si el teclado puede interactuar con el programa

## **Recomendaciones:**

1. Desarrollar más pruebas de unidad para cada componente individual de la calculadora, así como pruebas de integración que verifiquen la interacción entre estos componentes. Esto garantizará una cobertura completa del código y la funcionalidad.
2. Implementa un conjunto de pruebas de regresión que se ejecuten después de cada cambio en el código para

asegurarte de que las nuevas implementaciones no afecten negativamente a la funcionalidad existente.

3. Utiliza herramientas de análisis estático de código para identificar posibles problemas de calidad del código, como errores de estilo, código muerto o vulnerabilidades de seguridad.
4. Realiza pruebas de rendimiento de manera regular para identificar posibles cuellos de botella y optimizar el rendimiento de la calculadora.

## **Plan de Pruebas:      Calculadora Digital**

### Objetivo:

Garantizar que la aplicación funcione de acuerdo con los requisitos especificados y cumpla con las funciones de operaciones matemáticas como la suma, resta, multiplicación y división.

Evaluar la facilidad de uso de la calculadora, la claridad de la interfaz de usuario, la eficiencia de la navegación y la accesibilidad para diferentes tipos de usuarios.

*Alcance:*

Pruebas de todas las operaciones matemáticas básicas.

- Suma
- Resta
- Multiplicación
- División

*Operaciones avanzadas:*

- Manejo de números decimales
- Validación de límites para resultados (tanto máximos como mínimos)
- Verificación de precisión en operaciones complejas

*Teclas especiales:*

- Funcionamiento correcto de las teclas "C".
- Hacer una operación matemática (suma, resta, multiplicación, división) y guardar el resultado con el botón MS
- Probar el botón MR para mostrar el resultado que se guardó con el botón MS
- Hacer operaciones con un número y el botón de memoria M+ y comprobar si la suma de la memoria con el número es correcta
- Hacer operaciones con un número y el botón de memoria M- y comprobar si la resta de la memoria con el número es correcta
- Comprobar el botón MC, y ver si borra el numero guardado en la memoria

*Interfaz de usuario:*

- Funcionamiento adecuado de todos los botones y controles de la calculadora
- Comprobación de la presentación y legibilidad de los resultados en la pantalla
- Interacción intuitiva con la interfaz de usuario en diferentes dispositivos y tamaños de pantalla
- Pruebas de la gestión de errores, incluyendo la detección y manejo de entradas inválidas.

*Pruebas de límites y casos extremos:*



- Operaciones con números grandes y pequeños
- Operaciones con números con muchos decimales
- Operaciones que podrían resultar en división por cero

*Rendimiento:*

- Tiempo de respuesta de la calculadora para diferentes operaciones
- Evaluación del rendimiento bajo diferentes cargas de trabajo (por ejemplo, múltiples operaciones simultáneas).

*Compatibilidad:*

- Pruebas en diferentes IDE's de Desarrollo (NetBeans, Eclipse, etc.)
- Pruebas en diferentes sistemas operativos (Windows, macOS, Linux, etc.)

*Seguridad:*

- Verificación de la seguridad de entrada para prevenir ataques como inyección de código o sobrecarga de memoria.
- Validación de los controles de acceso a la memoria de registro para evitar acceso no autorizado

*Pruebas de integración:*

- Comprobación de la integración correcta entre las diferentes partes del sistema (interfaz de usuario, lógica de negocio, memoria de registro, etc.)

*Pruebas de aceptación del usuario:*

- Validación del cumplimiento de los requisitos del usuario final
- Obtención de retroalimentación del usuario para mejorar la experiencia de uso de la calculadora

*Pruebas del teclado:*

- Probar todas las teclas de la computadora que se puedan usar en la calculadora y verificar si el teclado funciona en conjunto con la calculadora

Cronograma.

Actividad	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Responsable
Planificación del informe de pruebas <ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión del plan de pruebas y alcance.</li><li>• Asignación de roles y responsabilidad</li><li>• Preparación del entorno de pruebas (configuración de herramientas, ambientes de prueba, etc.).</li></ul>	02/03/2024	04/03/2024	Bautista Flores Ian Jared
Pruebas de operaciones <ul style="list-style-type: none"><li>• Suma</li><li>• Resta</li><li>• División</li><li>• Multiplicación</li><li>• Teclas especiales<ul style="list-style-type: none"><li>○ "C"</li></ul></li></ul>	04/03/2024	05/03/2024	Martínez García Diego Eduardo
Revisión de resultados	05/03/2024	05/03/2024	Salcedo Lucero David Samuel
Corrección de errores	05/03/2024	06/03/2024	Martínez García Diego Eduardo
Pruebas avanzadas y limites	06/03/2024	06/03/2024	Bautista Flores Ian Jared

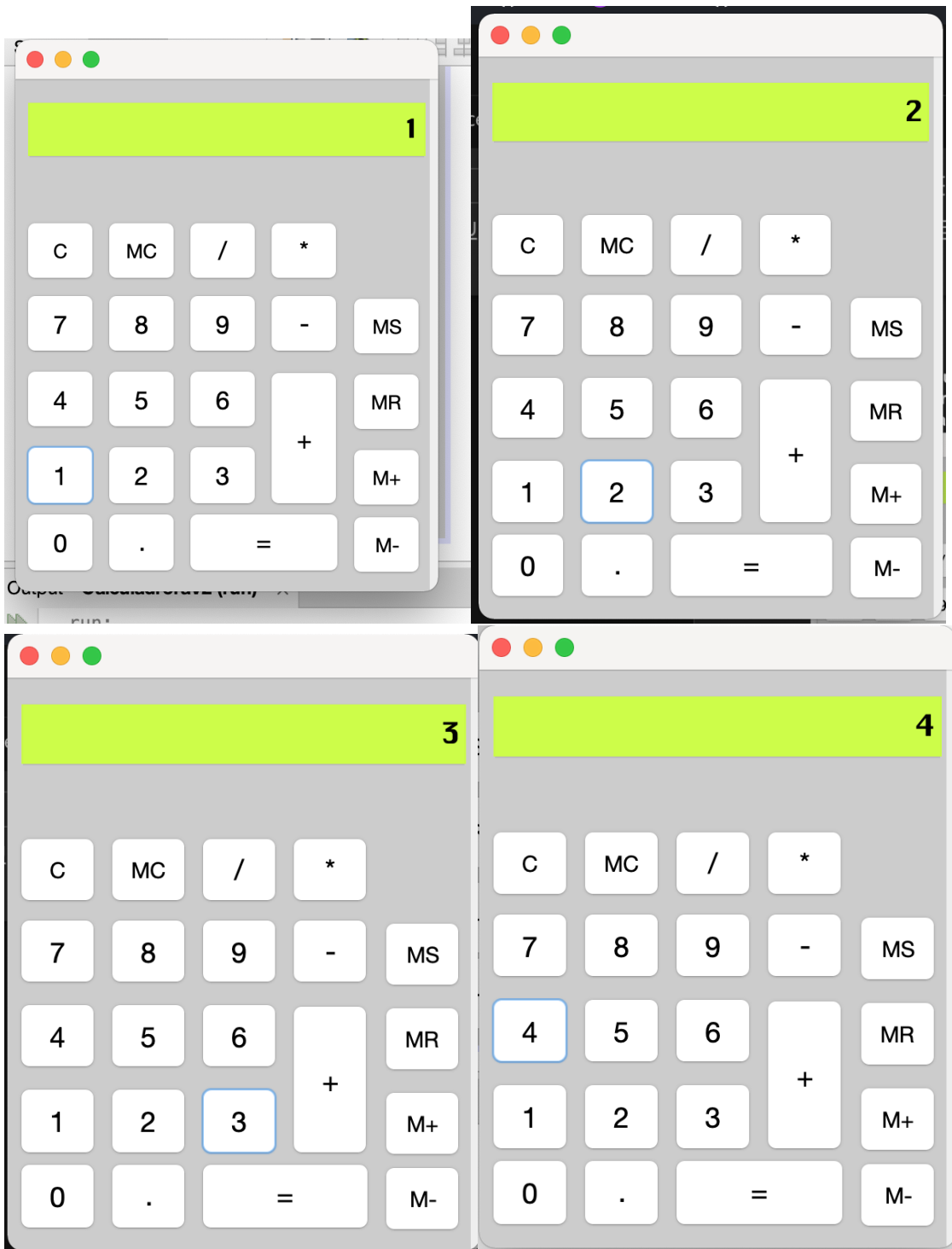
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecución de pruebas con números decimales y límites de resultados.</li><li>• Pruebas de rendimiento y estabilidad bajo cargas de trabajo variadas.</li></ul>			
Pruebas de interfaz de usuario y compatibilidad <ul style="list-style-type: none"><li>• Pruebas de interfaz de usuario en diferentes dispositivos y IDE's.</li><li>• Pruebas de accesibilidad y usabilidad.</li></ul>	06/03/2027	07/03/2024	Salcedo Lucero David Samuel
Pruebas de Seguridad y pruebas de integración <ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecución de pruebas de seguridad para identificar vulnerabilidades potenciales.</li><li>• Pruebas de integración para garantizar la correcta interacción entre los diferentes componentes del sistema.</li></ul>	07/03/2024	08/03/2024	Bautista Flores Ian Jared
Pruebas de aceptación de usuario y Finalización	08/03/2024	09/03/2024	Martínez García Diego Eduardo

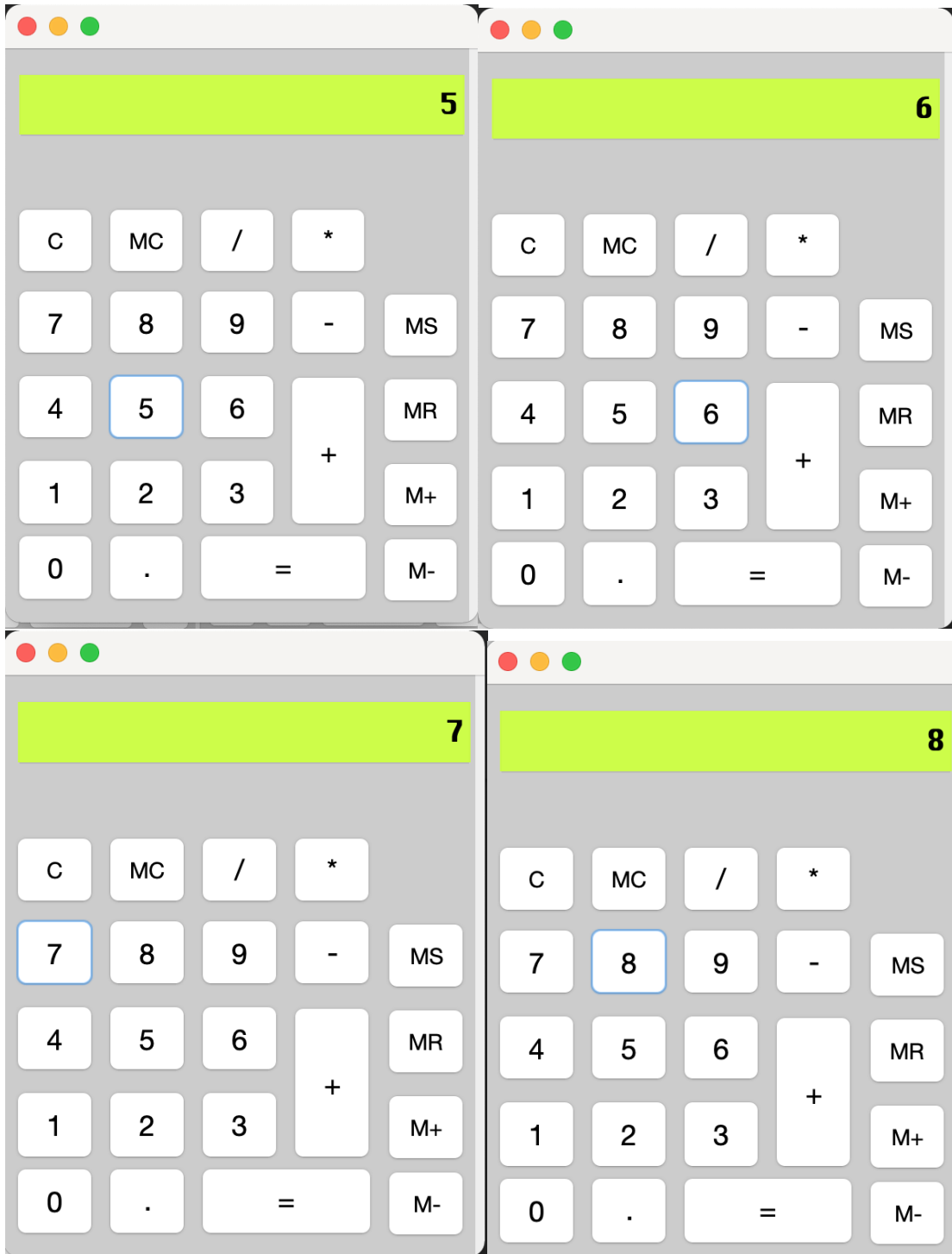
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pruebas de aceptación del usuario con la participación de los stakeholders.</li><li>• Revisión final del estado de las pruebas y preparación de informes de resultados.</li></ul>			
Prueba de los botones de memoria: <ul style="list-style-type: none"><li>• MS</li><li>• MR</li><li>• MC</li><li>• M+</li><li>• M-</li></ul>	10/03/2024	15/03/2024	Salcedo Lucero David Samuel
Probar el teclado en conjunto con la aplicación de la calculadora	15/03/2024	16/03/2024	Bautista Flores Ian Jared

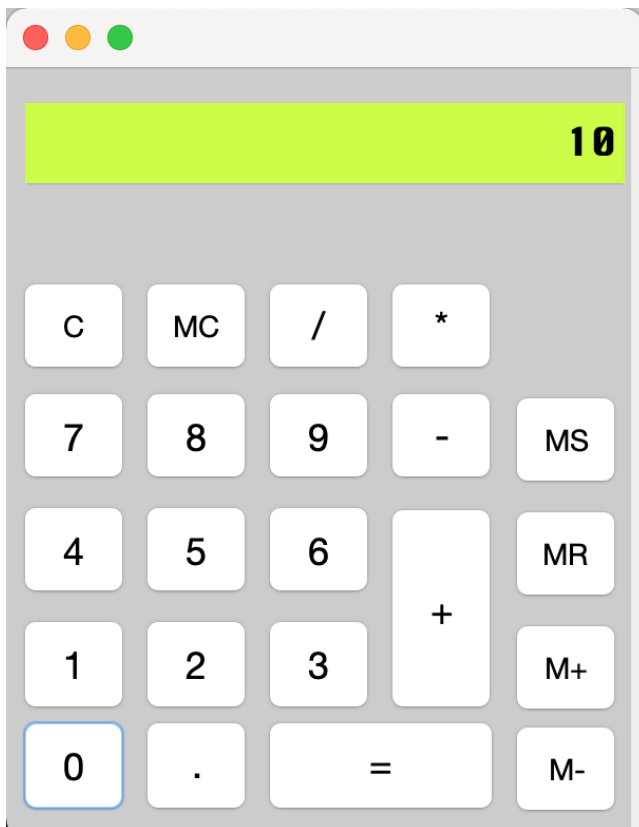
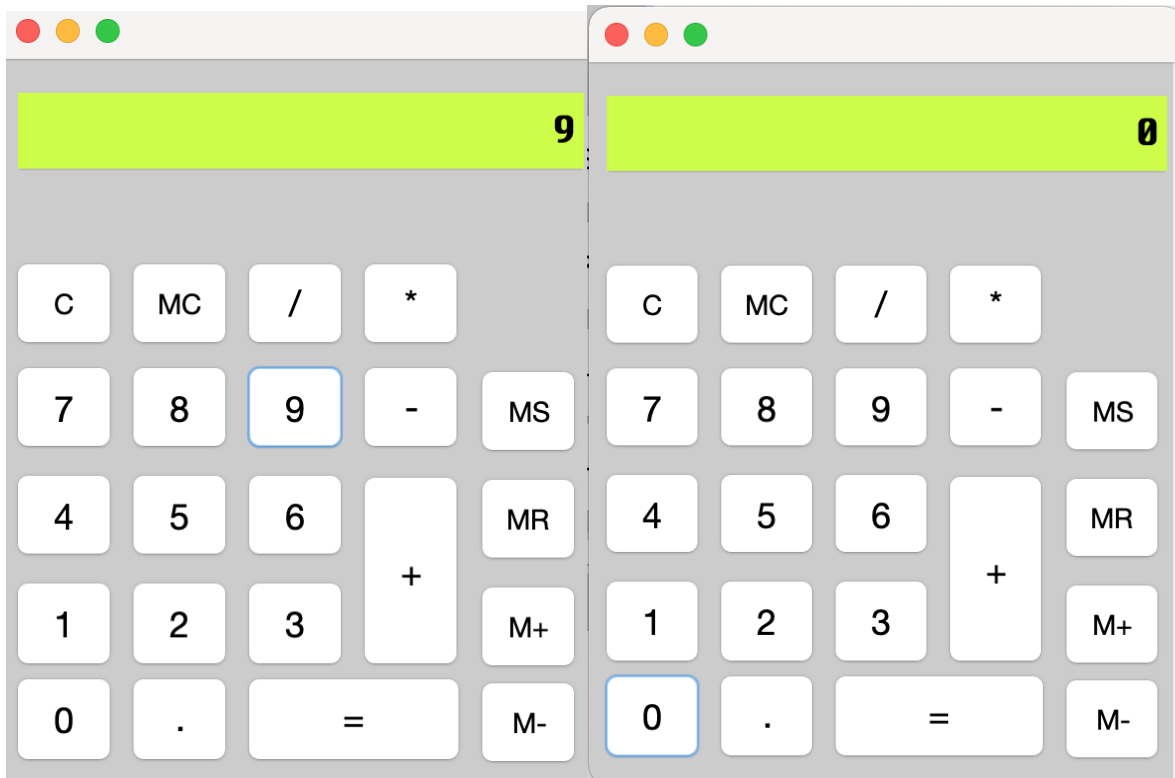
## Entregables

### casos de prueba

- Ingreso de un número (CP-001)
  - se presiona el boton de un número y se espera que este se imprima en la pantalla







Como podemos todos los botones numericos de la aplicacion funcionan correctamente

- operación “Suma” (CP-002)

Se ingresa un numero posteriormente el signo de suma seguido de otro numero y para finalizar el boton de igual se realiza la suma



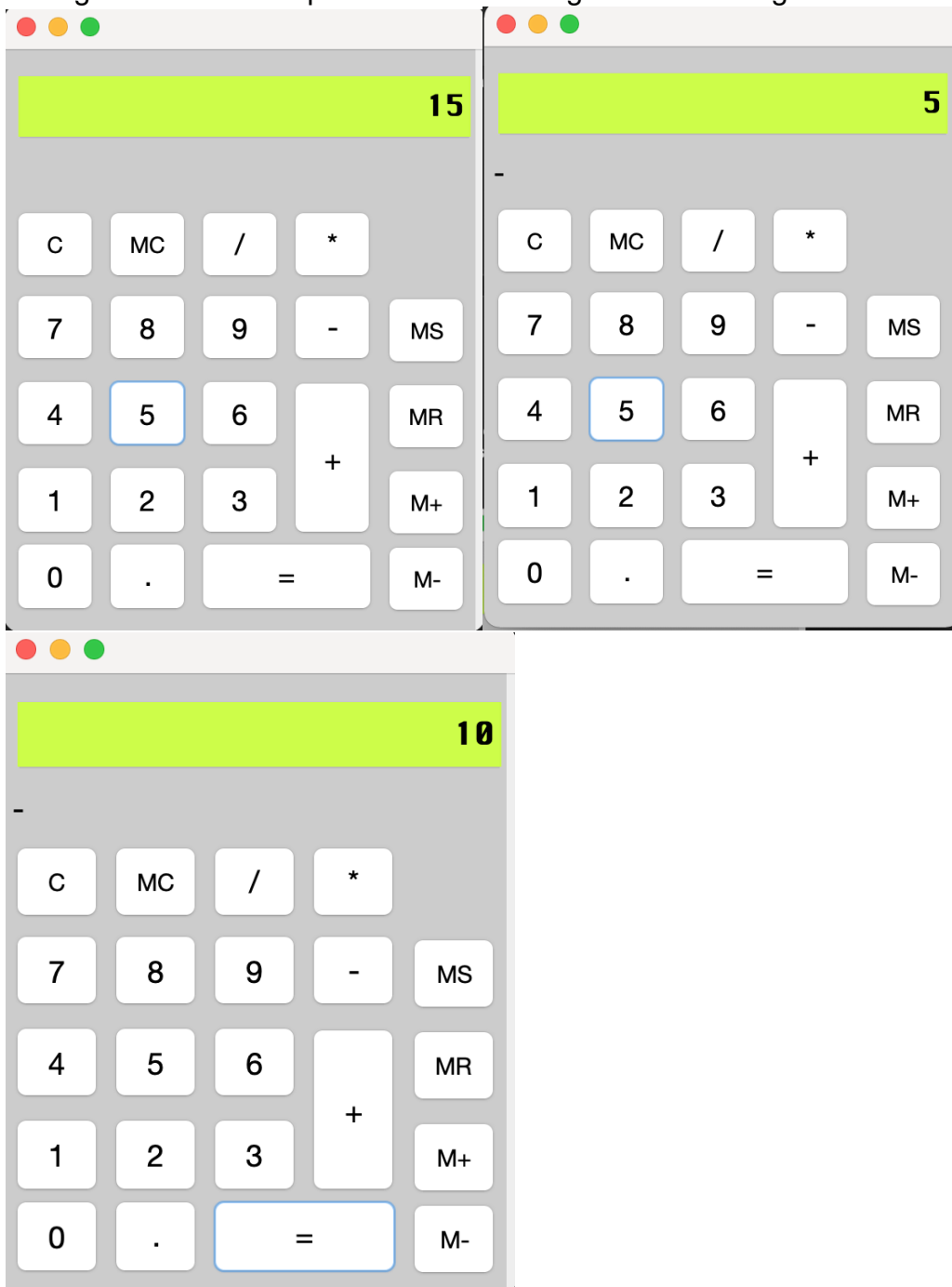
Como se puede observar en las imagenes siguiendo el procedimiento anterior se puede hacer una suma de 2 números y se indica que operación se está realizando



imprimiendo el operador en la parte inferior derecha de la pantalla, este es el mismo caso para todos los operadores.

- operación “Resta” (CP-003)

Se ingresa un numero posteriormente el signo de resta seguido de otro numero y

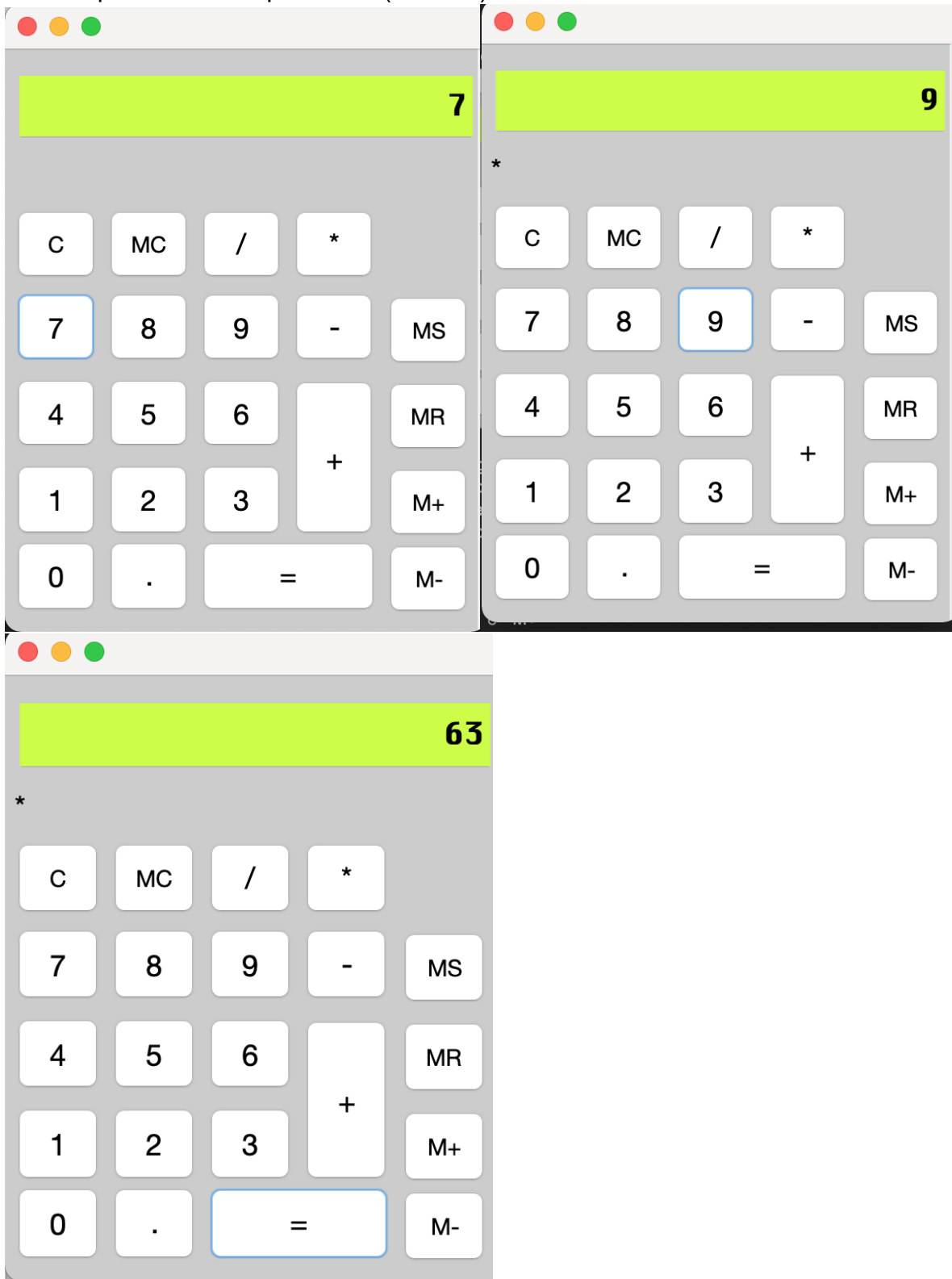


para finalizar el botón de igual se realiza la resta

- operación “División” (CP-004)

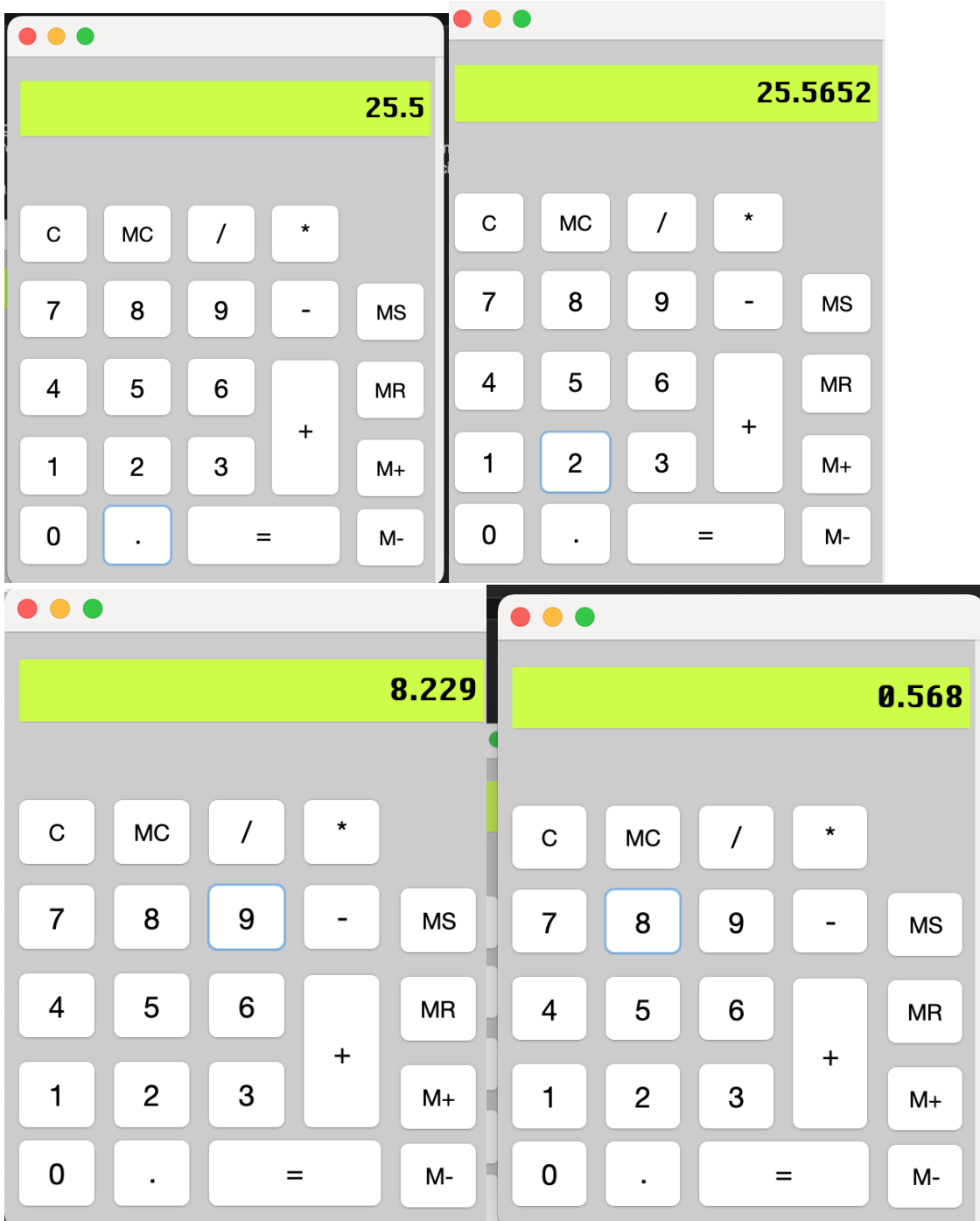


- operación "Multiplicación" (CP-005)



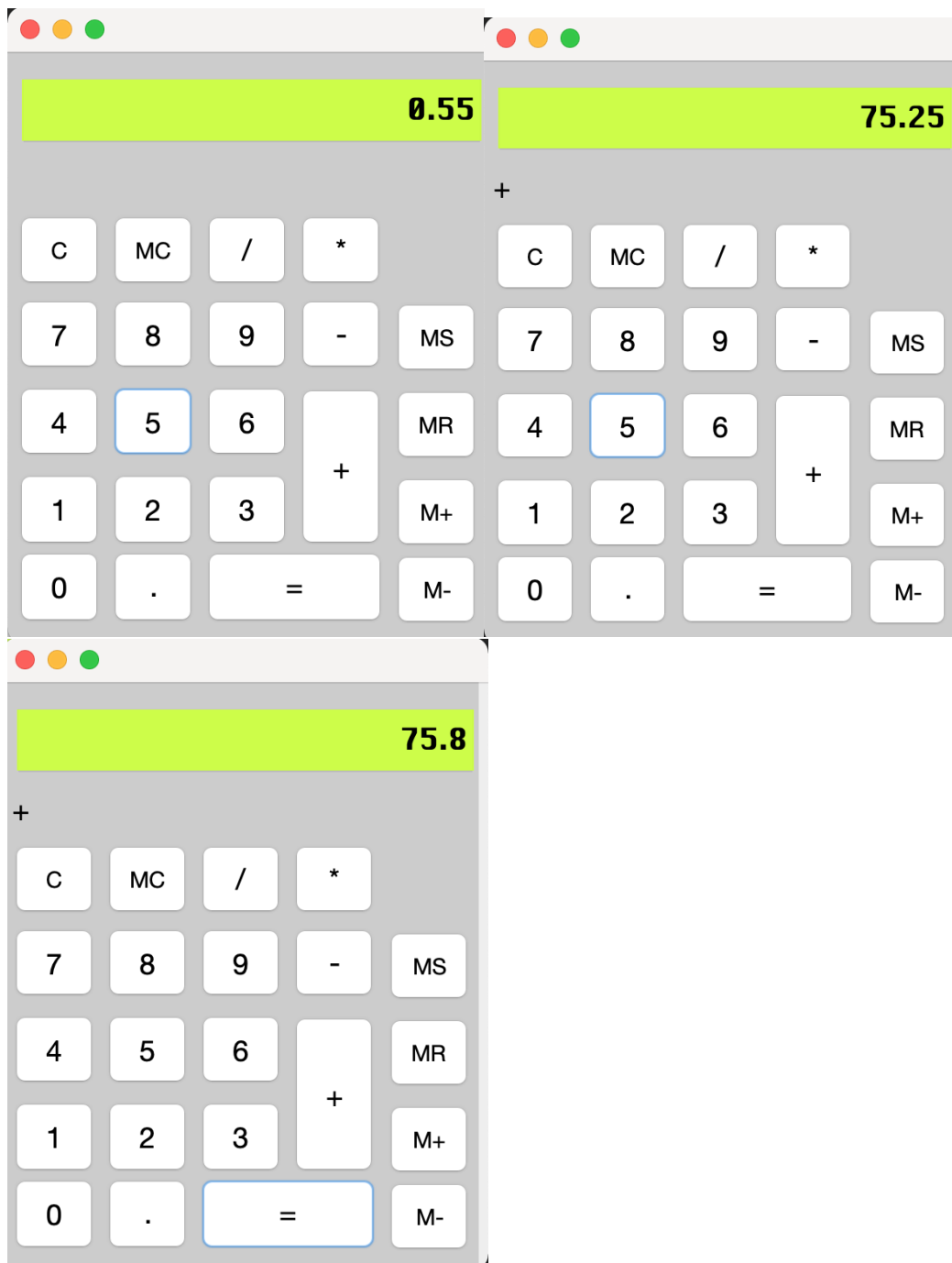
- Ingreso de un número decimal (CP-006)

Para ingresar un número decimal se necesita primero seleccionar uno o más números para después seleccionar el punto decimal para finalizar y seleccionar uno o más números.



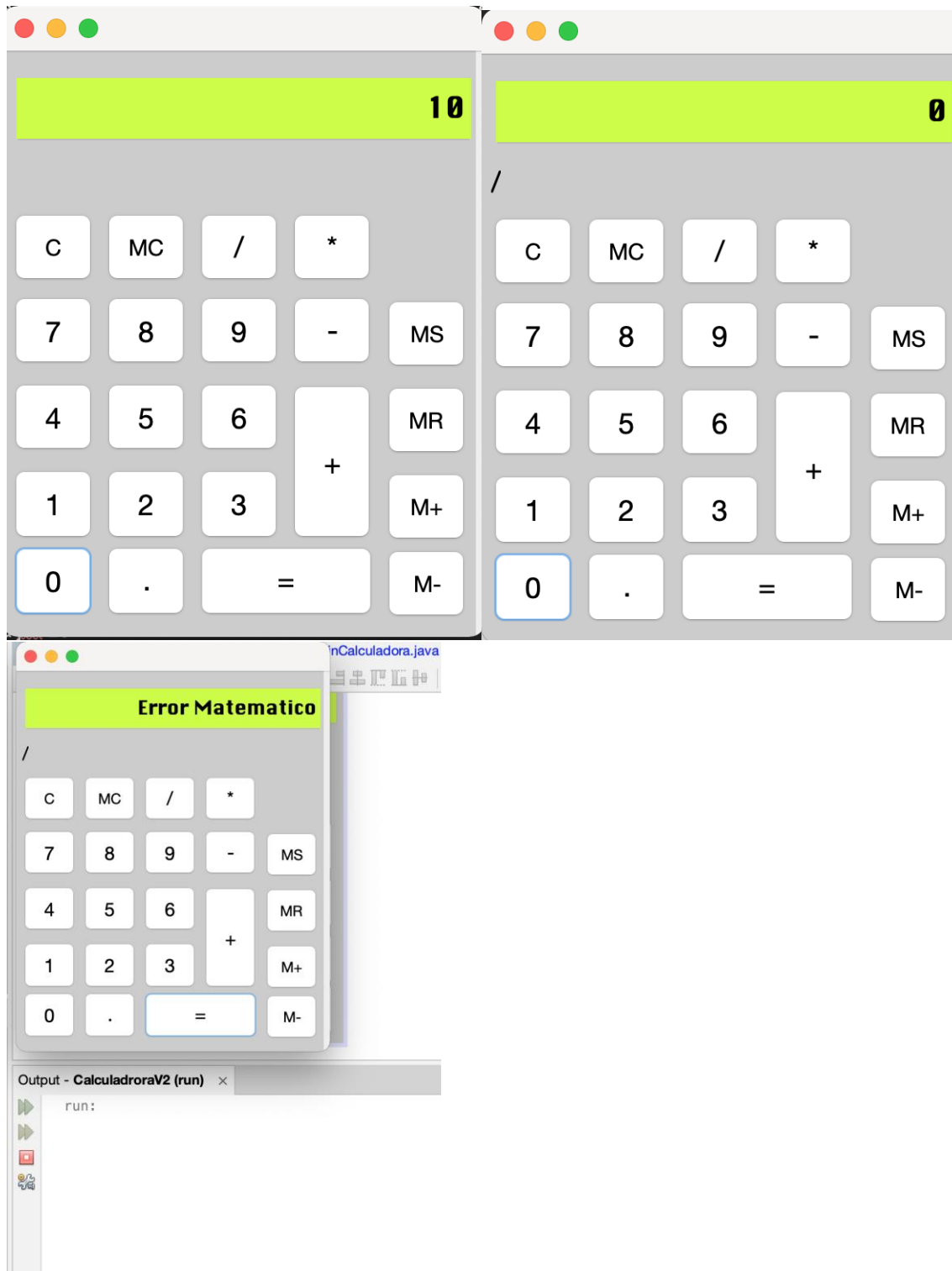
Este está validado para que solo se pueda poner un punto decimal en todo el número.

- Operaciones con números decimales (CP-007)



Como se puede observar en la ejecución anterior se ingresan número decimales y en este caso se realiza la operación de suma corroborando que el resultado obtenido es correcto.

- Detección de operaciones no válidas (CP-008)

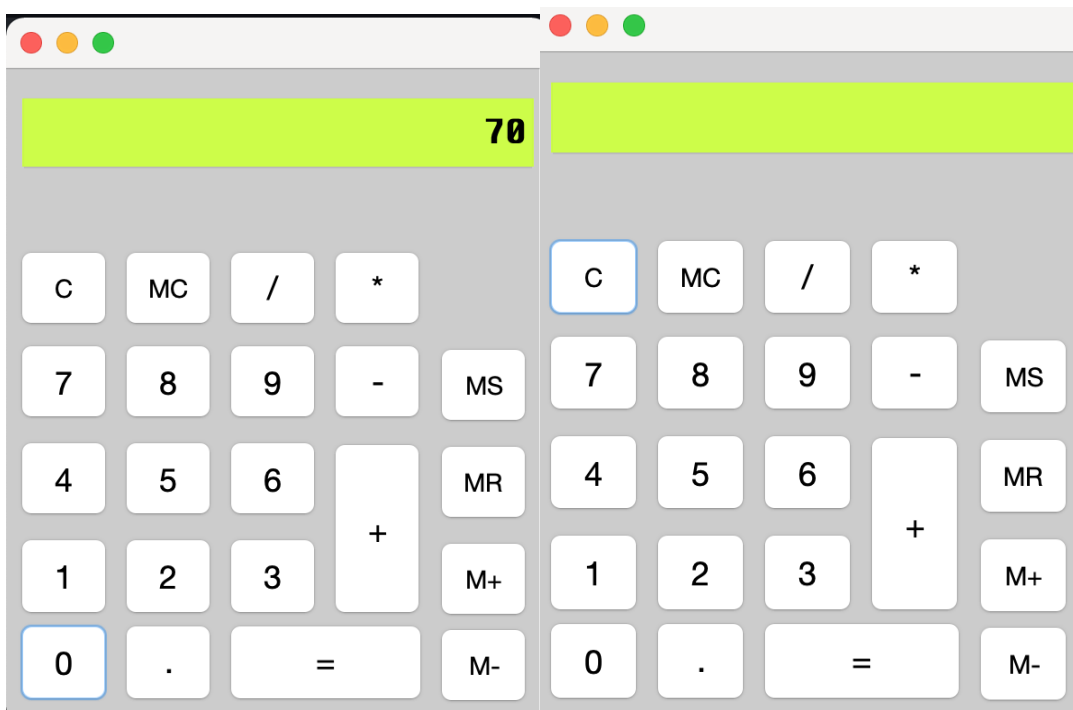


Como podemos ver la calculadora no realiza la operación de división cuando se selecciona un número y después el 0 ya que el resultado es infinito.

- Operaciones con teclas de Memoria (CP-009)

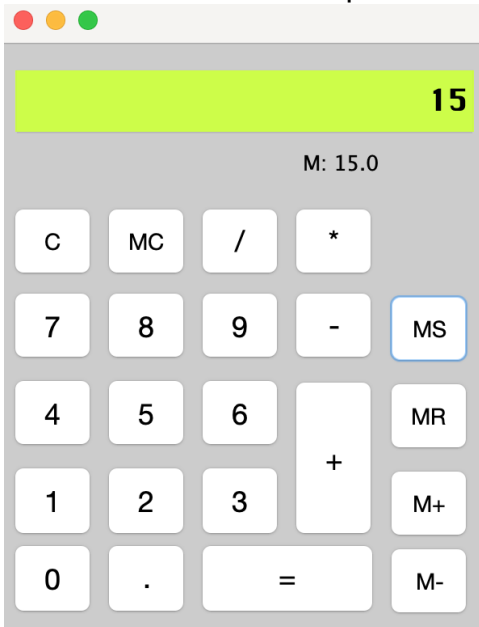
- C

El botón C o CLEAR se usa para limpiar la pantalla, pero no la memoria que tiene la calculadora



- MS (CP-010)

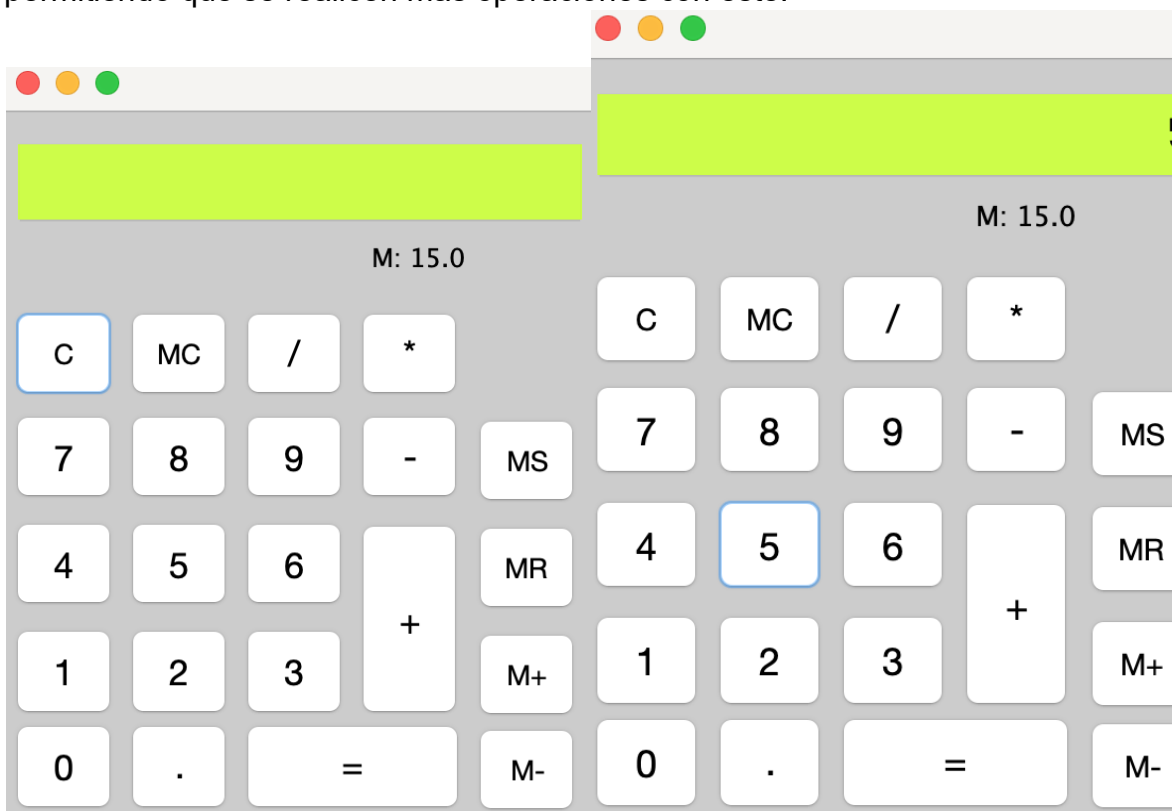
El botón MS funcionara para almacenar en memoria un numero seleccionado



En este ejemplo se seleccionó el 15 seguido del botón de memoria y en el lado inferior izquierdo de la pantalla se especifica que el numero introducido está en memoria.

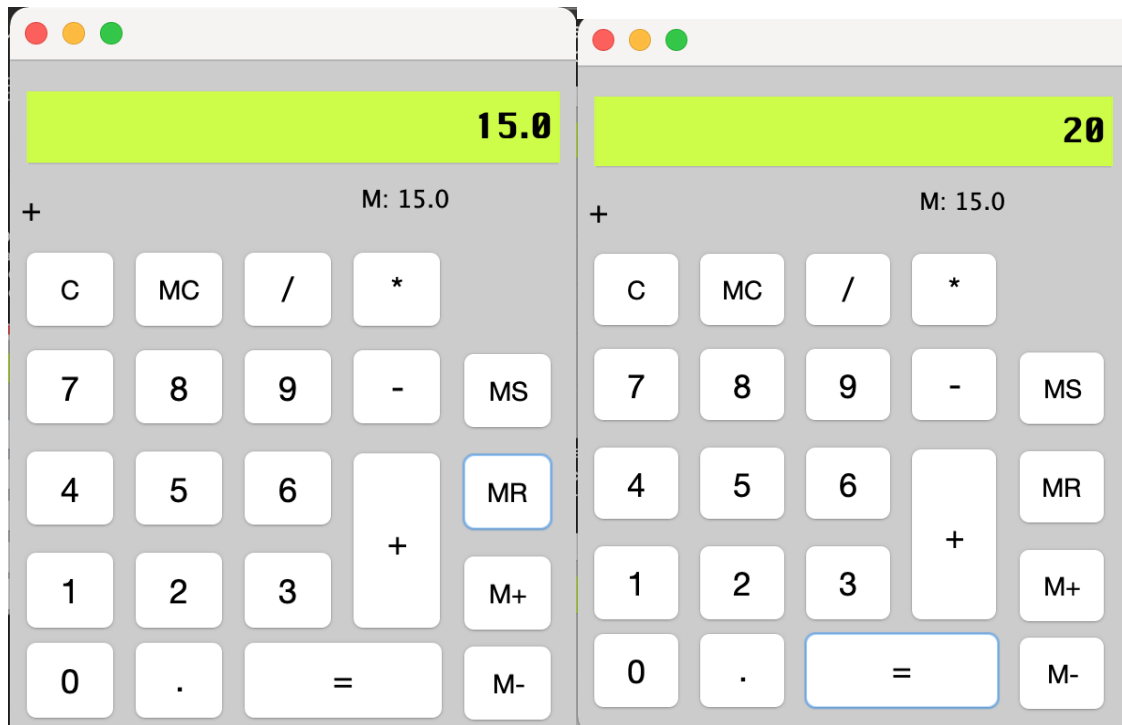
- MR (CP-011)

Después de realizar otras operaciones y que se borrara el número que estaba en la pantalla el numero en memoria aún sigue almacenado y cuando se presiona el botón MR Memory Recovery este número se introduce nuevamente en la pantalla permitiendo que se realicen más operaciones con este.



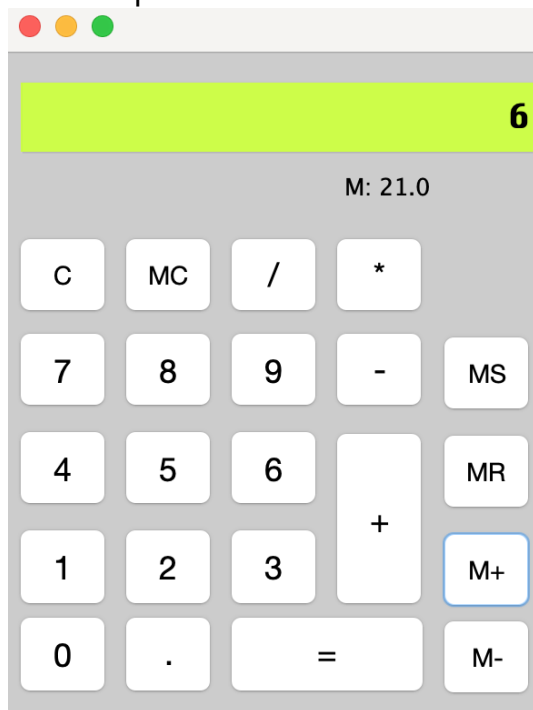
En este escenario se ingresó el numero 15 en memoria se hace una operación y después se presiona la tecla MR tomando el número y poniendo lo en la pantalla para poder hacer cualquier operación.





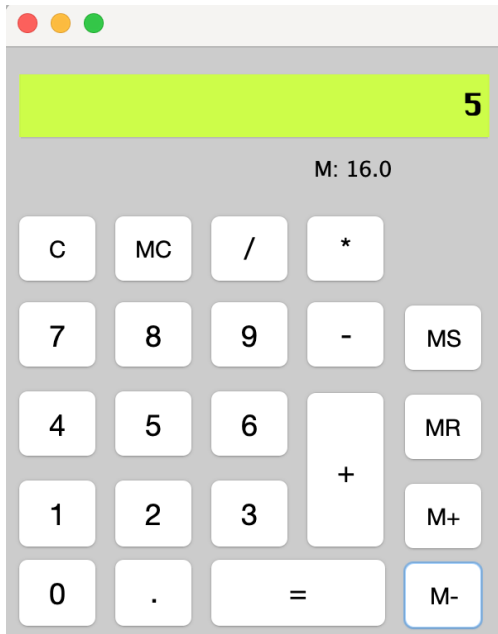
- M+ (CP-012)

Continuando con el número 15 que se estaba almacenando en la memoria si se selecciona un número y después el botón M+ este nuevo número se suma al número que estaba en memoria.



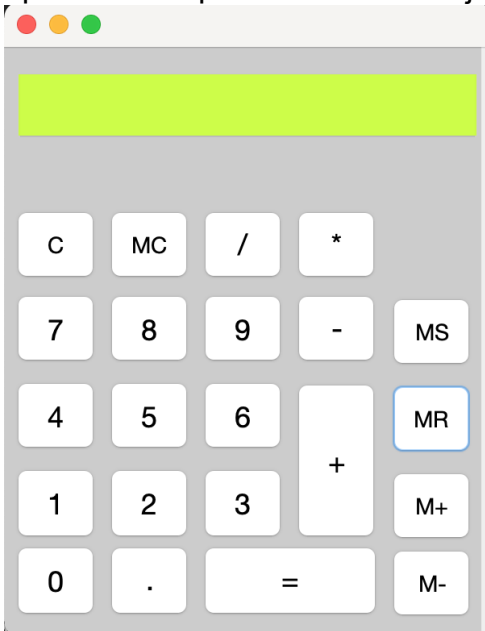
- M- (CP-013)

Este es parecido, pero con la diferencia de que este botón hace la resta del número seleccionado con el número que este en memoria.



- MC (CP-014)

El Botón MC o Memory Clear limpia la memoria de la calculadora, así como las operaciones que se estuvieran ejecutando y dejando la pantalla limpia.



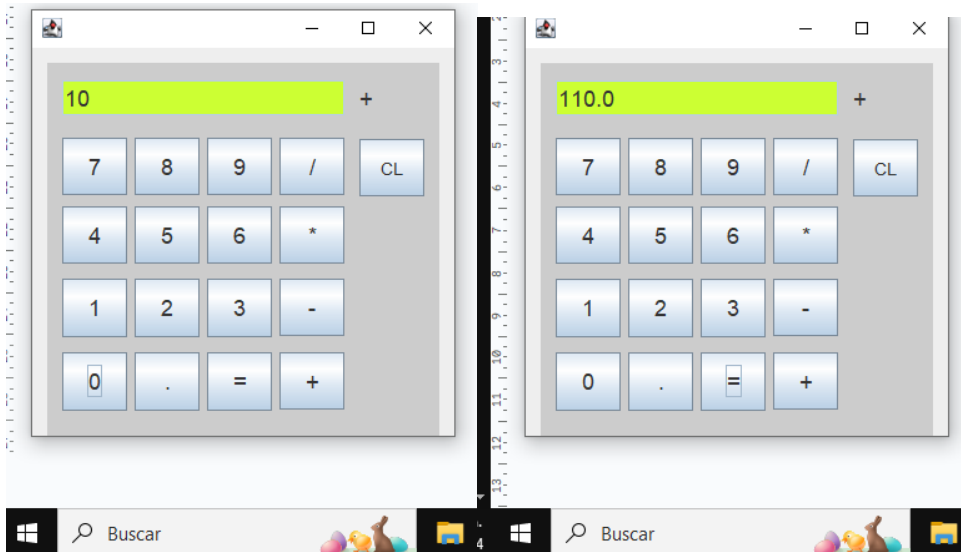
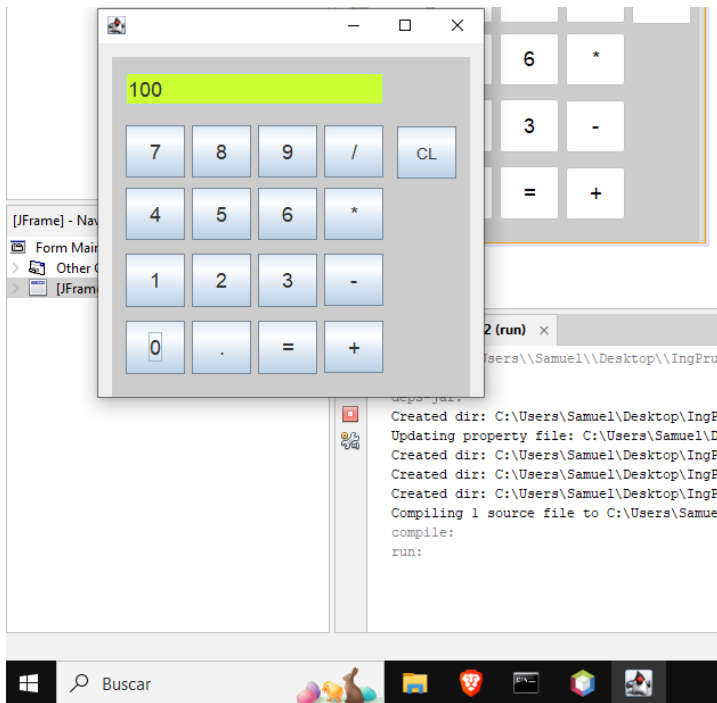
Continuando con los ejemplos de un numero en memoria podemos ver que se limpia todo lo que estaba en memoria desapareciendo la anotación que indicaba

que valor estaba en memoria además de las operaciones que se estuviera haciendo.

- El sistema es compatible con otros sistemas operativos (CP-015)

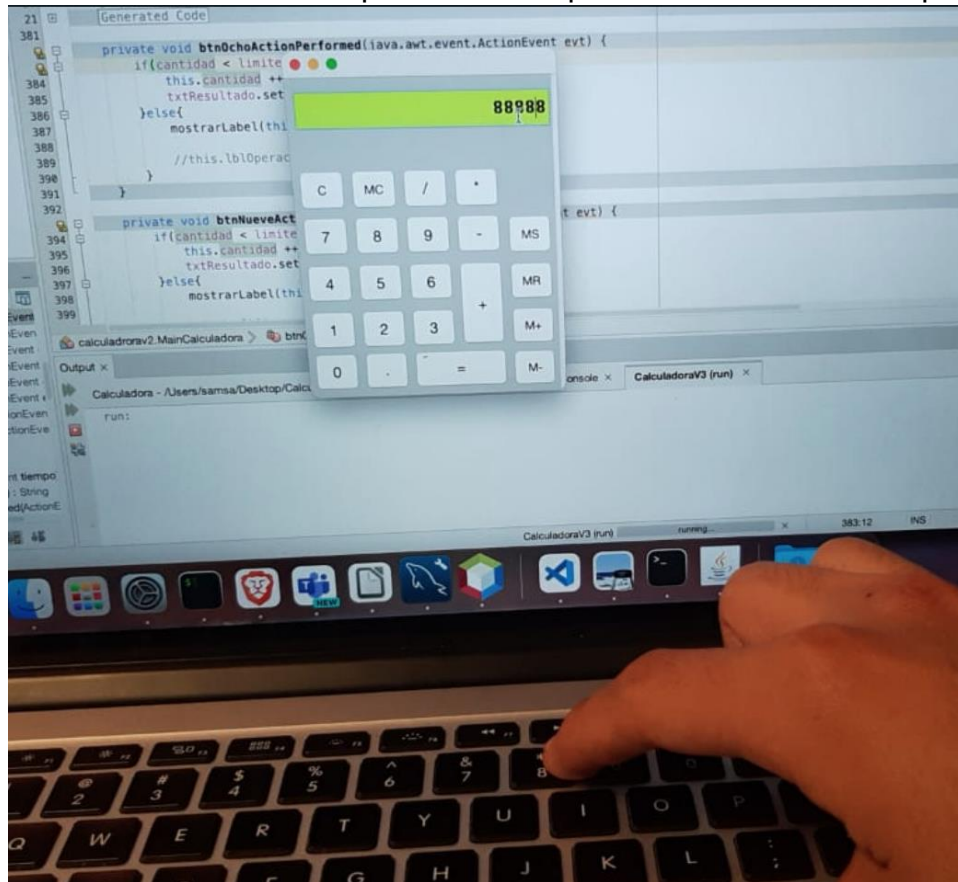
El sistema es compatible con sistemas operativos Windows 10 con las siguientes características:

- apache net beans versión 20
- java jdk 20



- Entrada del teclado CP 016

Este caso de prueba valida que se introduzca un numero a la calculadora usando el teclado del dispositivo en el que se esté realizando la prueba.



- Pruebas avanzadas
  -
- Especificaciones de pruebas
  - Las pruebas anteriores validan el proyecto en un 80 % ya que, si bien se hacen una gran variedad de pruebas con las operaciones aritméticas y botones aún tenemos algunas validaciones por añadir además de mejoras en la interfaz.
- informe de pruebas
  - Los resultados que obtuvimos con las pruebas son satisfactorios ya que cumplen con su objetivo y son necesarias para la funcionalidad optima de la calculadora.

**En los defectos encontrados tenemos que:**

- No se pueden realizar operaciones con números negativos.

- Cuando se introduce el cero seguido de otros números y se quiere realizar cualquier operación esta no se lleva a cabo.
- Cuando se selecciona una operación sin antes seleccionar un numero también hay un error ya que se recibe una variable vacía.
- Cuando se alcanza el límite de números e intentas hacer otra operación, la calculadora ya no funciona, al punto a que ya no muestra nada en pantalla, hasta que aplicas un “clear”.
- Cuando haces click en cualquier operación de memoria sin haber hecho ninguna operación, la calculadora siempre está en número decimal.
- Después de hacer una operación y le colocas un punto decimal y procedes a darle “=” empieza a sumar al resultado lo último que sumaste en vez de marcar error.

## • Registro de defectos

### Descripción del defecto

1. El software aún no está configurado para realizar operaciones con números Negativos por lo tanto hay errores en tiempo de ejecución si se desea usar El botón “-” para indicar que se trata de un numero negativo.
2. El software no está preparado para números que indican en cero seguido de otros números sin el uso del punto decimal.
3. Cuando se selecciona el botón de un operador aritmético sin antes usar seleccionar un número se produce un error ya que las variables que guardan el número antes de hacer la operación están vacías.
4. Cuando se alcanza el límite de números e intentas hacer otra operación, la calculadora ya no funciona, al punto a que ya no muestra nada en pantalla, hasta que aplicas un “clear”.
5. Cuando haces click en cualquier operación de memoria sin haber hecho ninguna operación, la calculadora siempre está en número decimal.

6. Después de hacer una operación y le colocas un punto decimal y procedes a darle “=” empieza a sumar al resultado lo último que sumaste en vez de marcar error.
7. Al momento de introducir números por teclado y llegar al límite de números se muestra el mensaje de error, pero después de limpiar la pantalla no se pueden introducir más números

### Gravedad

1. Si bien es un error que ocurre en el tiempo de ejecución es posible continuar el programa de forma normal sin embargo no es del todo recomendable.
2. Este error no tiene peso al momento de ejecutarse en el programa, pero al momento de mostrar un resultado es cuando está el error ya que no se puede usar por ejemplo el número “020” para hacer operaciones.
3. Este error si es muy importante ya que no muestra un ningún resultado en el programa, pero si al momento de ejecutar el programa.
4. Este Defecto se da cuando el usuario sobrepasa la cantidad de números disponibles para hacer operaciones y es que la variable que calcula la longitud sigue llena cuando se introduce el número dos lo cual afecta la experiencia del usuario por lo cual este defecto tiene una gran gravedad.
5. Este defecto se da ya que la variable que almacena el resultado siempre es del tipo double si bien no afecta mucho en la funcionalidad del programa puede ser confuso para el usuario.
6. Este error se produce en el momento de la ejecución de operaciones del programa.
7. Este Defecto se produce al producirse al momento de realizar operaciones es una gran molestia para la experiencia del usuario.

### Estado actual

1. Aún está pendiente para su corrección.
2. Ya está corregido.
3. Actualmente ya está en desarrollo su corrección.
4. Actualmente se está desarrollando la corrección de este error.
5. Aún está pendiente su corrección.
6. Aún está pendiente para su corrección.
7. Actualmente está pendiente su corrección.

## Pasos para reproducirlo

1. Cuando se selecciona el botón de resta y después seleccionar un numero el error aparece.
  2. Este error aparece cuando se presiona el cero antes que un numero sin poner el punto decimal.
  3. Cuando se presiona el símbolo de "igual" sin antes haber realizado alguna operación el programa no tiene ninguna respuesta.
  4. Cuando se presionan muchos botones numéricos.
  5. Se debe de presionar cualquier botón de memoria sin antes haber usado algún botón de numeración.
  6. Se debe de realizar cualquier operación exitosamente y después volver a presionar el signo de igual para que la operación se repita.
  7. Se deben de ingresar números con el teclado y después usar el botón clear.
- Matriz de Rastreo de requisitos y pruebas
    - tabla que vincula los requisitos con los casos de prueba correspondientes

ID del requisito	Descripción del requisito	Tipo de requisito	Casos de prueba asociados	Estado de la prueba
REQ-001	Probar todos los botones	Funcional	CP-001	Aprobado
REQ_002	Probar una operación de suma	Funcional	CP-002	Aprobado
REQ_003	Probar una operación de resta	Funcional	CP-003	Aprobado

REQ_004	Probar una operación de división	Funcional	CP-004	Aprobado
REQ_005	Probar una operación de multiplicación	Funcional	CP-005	Aprobado
REQ_006	Probar el botón del punto decimal para ver si se puede colocar más de un punto decimal	Funcional	CP-006	Aprobado
REQ_007	Probar operaciones con números decimales (dos décimas)	Funcional	CP-007	Aprobado
REQ_008	Detección de operaciones no validas (Realizar una división entre cero).	Funcional	CP-008	Aprobado
REQ_009	Operación con la tecla de memoria en específico el botón CLEAR	Funcional	CP-009	Aprobado
REQ_010	Almacenaje de memoria con el botón MS	Funcional	CP-010	Aprobado
REQ_011	Operaciones de memoria con el botón MR	Funcional	CP-011	Aprobado



REQ_012	Sumas de números almacenados en memoria con M+	Funcional	CP-012	Aprobado
REQ_013	Restas con números almacenados en memoria con el botón M-	Funcional	CP-013	Aprobado
REQ_014	Limpiar el número que este en memoria con el boton MC	Funcional	CP-014	Aprobado
REQ_015	EL programa es compatible con otros sistemas operativos	Funcional	CP-015	Aprobado
REQ_016	El programa debe funcionar con el teclado de la computadora	Funcional	CP-016	Aprobado

- informe de cobertura de código
  - Durante las pruebas realizadas se realizaron 735 líneas de código incluyendo código autogenerado y líneas programas desde 0.

#### Áreas de mayor atención

- Desde la línea 706 a la 734 es donde se inicializan las variables de los botones que funcionan en nuestra calculadora
- De la línea 5 a la 15 se inicializan las variables del sistema y los componentes principales de la aplicación.

## • Documentación de configuración de pruebas

### • Hardware

Las especificaciones de la computadora en donde fueron realizadas las pruebas del software son:

- Procesador: 2.3 GHz Quad-Core Intel Core i7

- 16 gb de ram
- SO: MacOS bigSur.

- **Software**

El software fue realizado en la versión 20 de Apache NetBeans usando también la versión 20 de SDK de java.

- **Datos de prueba**

Otras pruebas adicionales fueron hechas en sistema operativo Windows con las siguientes especificaciones de hardware:

- 

- **Ambiente de pruebas**

- El software de calculadora fue realizado en una MacBook Pro (Retina, 15-inch, Late 2013) con sistema operativo Big sur version 11.7.10
- Desarrollado en Apache Netbeans IDE 20
- Java versión 20
- Además, el programa Es compilado en una versión de Windows 10 con:
  - El IDE pache Netbeans IDE 20
  - Java versión 20
- RAM: 8.00 GB (7.88 GB usable)
- Procesador: Intel(R) Core(TM) i5-8300H CPU @ 2.30GHz 2.30 GHz
- Sistema Operativo: Windows 11 Home Single Language versión 22H2

- **Roles y responsabilidades.**

- Responsable de pruebas.  
Bautista Flores Ian Jared (Desarrollador)  
Salcedo Lucero David Samuel (Desarrollador)  
Martínez García Diego Eduardo (Desarrollador)
  - Planificar y ejecutar las pruebas.
- Documentar los resultados de las pruebas.
- Informar sobre el progreso de las pruebas al equipo de desarrollo.
- Desarrolladores:
  - Corregir los errores encontrados durante las pruebas.
  - Implementar las mejoras sugeridas por los testers.

## **Agradecimientos:**

Expreso mi agradecimiento a cada uno de los integrantes de equipo por su dedicación y arduo trabajo durante el ciclo de pruebas de nuestra calculadora digital.

Agradezco profundamente la minuciosidad y atención al detalle que cada uno ha demostrado al ejecutar las pruebas, analizar los resultados y proponer soluciones efectivas.