

---

# ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Sistema de Inyección de Soft-errors  
(SEU, SEFI) en un microcontrolador  
SAMV71

Versión B

Escrito por Gonzalo Nahuel Vaca

FIUBA

29 de junio de 2021

## Índice

<b>1. Introducción . . . . .</b>	<b>4</b>
1.1 Propósito . . . . .	4
1.2 Ámbito del sistema . . . . .	4
1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas . . . . .	4
1.4 Referencias . . . . .	4
1.5 Visión general del documento . . . . .	4
<b>2. Descripción general. . . . .</b>	<b>4</b>
2.1 Perspectiva del producto . . . . .	4
2.2 Funciones del producto . . . . .	5
2.3 Características de los usuarios . . . . .	5
2.4 Restricciones . . . . .	5
2.5 Suposiciones y dependencias . . . . .	5
2.6 Requisitos futuros . . . . .	6
<b>3. Requisitos específicos . . . . .</b>	<b>6</b>
3.1 Interfaces externas . . . . .	6
3.2 Funciones . . . . .	6
3.3 Requisitos de rendimiento . . . . .	6
3.4 Restricciones de diseño . . . . .	6
3.5 Atributos del sistema . . . . .	7
3.6 Otros requisitos . . . . .	7
<b>4. Apéndices . . . . .</b>	<b>7</b>
4.1 Restricciones acerca del lenguaje de programación . . . . .	7

## Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
A	Creación del documento	27/06/2021
B	Se cambia el formato a pedido de la cátedra en la cursada del día 28/06/2021. Se incorporan cambios según la reunión del día 29/06/2021.	29/06/2021

## **1. Introducción**

### **1.1. Propósito**

Este documento representa una especificación de requerimientos de software para un sistema de inyección de soft-errors. Está dirigido a las personas que se ocupen de las siguientes tareas:

- análisis
- diseño
- implementación
- pruebas

### **1.2. Ámbito del sistema**

El nombre del sistema será SISE y permitirá inyectar errores en todos los registros accesibles del microcontrolador SAMV71. Su función será evaluar las técnicas de mitigación de soft-errors en funciones a ser utilizadas en misiones espaciales.

El beneficio que se espera obtener es utilizar componentes que no fueron sometidos a un proceso de calificación. Los clasificados como alternativos.

### **1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas**

### **1.4. Referencias**

INVAP - Propuesta de tesis: sistema de inyección de soft-errors.

### **1.5. Visión general del documento**

Este documento se realizó según lo especificado en el estándar IEEE Std. 830-1998.

## **2. Descripción general**

### **2.1. Perspectiva del producto**

El software aquí especificado es independiente de otros sistemas y no tiene relación con otros productos. En la figura 1 se puede observar el campo de acción del software propuesto.

El inyector de soft-errors deberá modificar los registros del microcontrolador SAMV71 según lo dispuesto en la descripción del ensayo. En simultaneo, se debe persistir la modificación realizada. Luego, se debe reportar el estado de funcionamiento del microcontrolador. Finalmente, los reportes deben ser persistidos para su análisis.

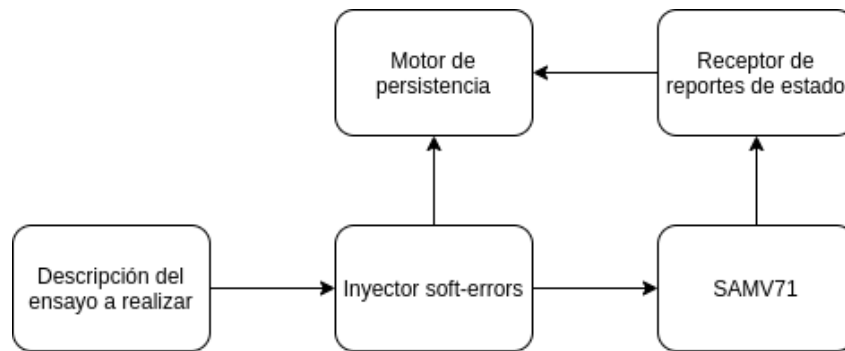


Figura 1. esquema general del sistema.

## 2.2. Funciones del producto

El software aquí especificado brindará las siguientes funcionalidades:

- Inyección de errores en todos los registros accesibles del microcontrolador SAMV71.
- Monitoreo del estado de funcionamiento del microcontrolador SAMV71.
- Persistencia de los soft-errors inyectados.
- Persistencia de los informes de estado de funcionamiento.
- Permitir escribir ensayos de evaluación.
- Presentación de resultados en histogramas que permitan un análisis estadístico.

## 2.3. Características de los usuarios

Los usuarios finales de este producto son ingenieros de desarrollo del INVAP.

## 2.4. Restricciones

Las restricciones del desarrollo del sistema son las siguientes:

- Utilización de repositorio con control de versiones Gitlab.
- Documentación del código con Doxygen.
- Utilización exclusiva del lenguaje de programación Python.

## 2.5. Suposiciones y dependencias

La suposición principal es que se tendrá acceso irrestricto al microcontrolador SAMV71.

## 2.6. Requisitos futuros

N/A

## 3. Requisitos específicos

### 3.1. Interfaces externas

- El software deberá comunicarse por USB con el debugger [SISE-RS-0001-REQ0001].
- El software deberá comunicarse por protocolo SERIAL con el microcontrolador SAMV71 [SISE-RS-0001-REQ0002].

### 3.2. Funciones

#### 1. Inyección de soft-errors:

- Deberá realizar escrituras de 32 bits en la memoria ram [SISE-RS-0001-REQ0003].
- Deberá realizar bit-flips en la memoria ram [SISE-RS-0001-REQ0004].
- Deberá realizar escrituras en los registros internos respetando su tamaño en bits [SISE-RS-0001-REQ0005].
- Deberá realizar bit-flips en los registros internos respetando su tamaño en bits [SISE-RS-0001-REQ0006].

#### 2. Recepción de reportes:

- Deberá recibir los reportes de estado [SISE-RS-0001-REQ0007].
- Deberá relacionar los reportes de estado con la última inyección de soft-error introducida [SISE-RS-0001-REQ0008].

#### 3. Almacenamiento de reportes:

- Deberá indicar el tiempo transcurrido desde la inyección de soft-error que la precede [SISE-RS-0001-REQ0009].
- Deberá generar histogramas para su análisis estadístico [SISE-RS-0001-REQ0010].

### 3.3. Requisitos de rendimiento

El inyector de soft-errors deberá realizar la inserción solicitada en un tiempo menor a 10 ms [SISE-RS-0001-REQ0011].

### 3.4. Restricciones de diseño

Se utilizará el microcontrolador SAMV71 como dispositivo principal [SISE-RS-0001-REQ0012].

### **3.5. Atributos del sistema**

#### **1. Mantenibilidad:**

- El software deberá permitir su modificación para trabajar con otras arquitecturas [SISE-RS-0001-REQ0013].

### **3.6. Otros requisitos**

N/A.

## **4. Apéndices**

### **4.1. Restricciones acerca del lenguaje de programación**

El lenguaje de programación será Python 3 y el código deberá ser documentado según las recomendaciones del manual de usuario de Doxygen.