PLAN DE VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN

4.0    Proceso de Verificación y Validación

4.1 Responsabilidades de la Gerencia/líder de Verificación y Validación

*En este momento soy responsable de la definición e implementación de la máquina de estados finitos en la programación del PIC18F4550 en el software MPLABX V.3.3 en lenguaje C como sistema de control de la cortadora de bananos.*

4.2 Métodos de verificación

4.2.1 Análisis

*El método de verificación descrito en la NASA SP-2016-6105 Rev 2, 2020, Appendix B es un proceso sistemático para verificar que un sistema cumpla con los requisitos especificados en su diseño y funcione correctamente. Este método se aplicará al sistema de control de la cortadora de bananos para asegurarse de que se cumplan los requisitos de diseño y que funcione adecuadamente.*

*Se realizará un análisis exhaustivo de la máquina de estados finitos (MEF) y se verificará que cada estado y transición esté correctamente definido y programado en el software MPLABX V.3.3 en lenguaje C. También se verificará que los botones e interruptores externos se hayan programado correctamente para controlar las variables necesarias del sistema, así como el accionamiento de periféricos para la actuación externa.*

4.2.2 Inspección

*El método de verificación por inspección implica la revisión de los componentes y sistemas de un sistema para asegurarse de que se cumplan los requisitos de diseño. Para este caso, se inspeccionará el software MPLABX V.3.3 en lenguaje C mediante compilaciones constantes para asegurarse de que se haya programado correctamente y que se hayan establecido las variables necesarias para el control del sistema, desde el ajuste y configuración de registros internos como de periféricos.*

4.2.3 Demonstración

*El método de verificación por demostración implica la realización de pruebas para verificar el correcto funcionamiento del sistema. En el caso del sistema de control de la cortadora de bananos, se realizarán pruebas en simulación en Proteus para verificar el funcionamiento de la máquina de estados finitos y de accionamiento de señales I/O relacionadas con el control.*

*Se ejecutarán varias secuencias de operación para verificar que el sistema funcione correctamente en cada estado y transición. También se probarán las variables controladas por botones e interruptores externos para verificar que estén configuradas correctamente y que se puedan controlar adecuadamente.*

4.2.4 Ensayo

*El método de verificación por ensayo implica la realización de pruebas en el sistema real para verificar su correcto funcionamiento. En el caso de la cortadora de bananos, se realizarán pruebas en la simulación de la máquina real para verificar su correcto funcionamiento, teniendo componentes activos como motores, relés, puentes H, y demás componentes necesarios para analizar el comportamiento de toda la máquina.*

**4.2.4.1 Pruebas de calificación**

*Prueba de secuencia de estados de la MEF, para verificar que la transición entre estados se realiza correctamente y que el sistema se comporta según lo esperado.*

*Prueba de respuesta a eventos externos, como la activación de interruptores o botones, para verificar que el sistema responde adecuadamente a estos eventos y cambia de estado según lo previsto.*

*Prueba de tiempo de respuesta de la MEF, para verificar que el sistema cambia de estado en el tiempo adecuado y que no hay retrasos o comportamientos inesperados.*

*Prueba de límites de funcionamiento de la MEF, para verificar que el sistema se comporta adecuadamente cuando se alcanzan los límites de operación previstos y que no hay errores o fallas en la transición entre estados.*

*Pruebas ante variaciones en las fuentes de energización tanto del motor, PIC18F4550, como de periféricos activos externos.*

4.3 Métodos de validación

4.3.1 Análisis

*Examen y evaluación de los requisitos del sistema, el diseño de la solución, la documentación y cualquier otra información relevante para determinar si el sistema cumple con los objetivos establecidos. Para este sistema de control de la cortadora de bananos, se utilizará el método de análisis de validación mediante la revisión de los requisitos de la MEF, el código fuente, los diagramas de flujo, la documentación y otros artefactos relacionados con la implementación de la MEF en el PIC18F4550.*

4.3.2 Inspección

*Revisión de las características físicas o funcionales del sistema para determinar si cumplen con los requisitos especificados. En el caso del sistema de control de la cortadora de bananos, se utilizará el método de validación de inspección mediante la revisión de los dispositivos de hardware y software utilizados en el sistema, así como la evaluación del sistema en funcionamiento para garantizar que los componentes estén operando correctamente.*

4.3.3 Demonstración

*Realización de una demostración del sistema en un entorno controlado para verificar su funcionamiento. Para este sistema de control de la cortadora de bananos, se utilizará el método de validación de demostración mediante la implementación física del sistema de control y la observación de su comportamiento en diferentes condiciones de operación, desde el funcionamiento de los botones e interruptores, señales de salida, componentes externos, y funcionamiento del motor con base al control proporcionado por el PIC18F4550.*

4.3.4 Ensayo

*Pruebas para evaluar el rendimiento y el cumplimiento de los requisitos del sistema en diferentes condiciones. Para este sistema de control de la cortadora de bananos, se utilizará el método de validación de ensayo mediante la realización de pruebas físicas de calificación para evaluar la capacidad del sistema para operar en condiciones extremas, así como pruebas de verificación de requisitos dentro del rango operativo normal del sistema. En este caso, se realizarán montajes en la planta donde se aborden todos los casos posibles de uso del sistema de control, previamente establecidos en la MEF, corroborando que todos los estados y sus transiciones estén ocurriendo adecuadamente en la implementación física gracias a los resultados de los ensayos de validación.*