|  |
| --- |
|  |

Documento de Especificaciones de Producto [DEP]

Proyecto:

Revisión

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Instrucciones para el uso de este formato**

Este formato es una plantilla tipo para documentos de requisitos de producto para su desarrollo.

Está basado y es conforme con el estándar IEEE Std 830-1998 y ha sido modificada para su suso en un ambiente de desarrollo mecatrónico simplificado.

El uso de este documento permite capturar la información relevante para desarrollar un producto o algunas de sus partes, sean electrónicas, mecánicas, de software o funcionales.

Las secciones que no se consideren aplicables al sistema descrito podrán de forma justificada indicarse como no aplicables (NA).

Notas:

Los textos en color azul son indicaciones que deben eliminarse y, en su caso, sustituirse por los contenidos descritos en cada apartado.

Los textos entre corchetes del tipo “” permiten la inclusión directa de texto con el color y estilo adecuado a la sección, al pulsar sobre ellos con el puntero del ratón.

Los títulos y subtítulos de cada apartado están definidos como estilos de MS Word, de forma que su numeración consecutiva se genera automáticamente según se trate de estilos “Titulo1, Titulo2 y Titulo3”.

La sangría de los textos dentro de cada apartado se genera automáticamente al pulsar Intro al final de la línea de título. (Estilos Normal indentado1, Normal indentado 2 y Normal indentado 3).

El índice del documento es una tabla de contenido que MS Word actualiza tomando como criterio los títulos del documento.

Una vez terminada su redacción debe indicarse a Word que actualice todo su contenido para reflejar el contenido definitivo.

Ficha del documento

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha** | **Revisión** | **Autor** | **Verificado dep. calidad.** |
| 09/2024 | Rev. 00 | Bryan Jiménez de la Rosa |  |

Documento validado por las partes en fecha:

|  |  |
| --- | --- |
| Por el cliente | Por la empresa suministradora |
|  |  |
| Fdo. D./ Dña | Fdo. D./Dña |

Contenido

[Ficha del documento 3](#_Toc33411057)

[Contenido 4](#_Toc33411058)

[1 Introducción 6](#_Toc33411059)

[1.1 Propósito 6](#_Toc33411060)

[1.2 Alcance 6](#_Toc33411061)

[1.3 Personal involucrado 6](#_Toc33411062)

[1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas 6](#_Toc33411063)

[1.5 Referencias 6](#_Toc33411064)

[1.6 Resumen 6](#_Toc33411065)

[2 Descripción general 7](#_Toc33411066)

[2.1 Perspectiva del producto 7](#_Toc33411067)

[2.2 Funcionalidad del producto 7](#_Toc33411068)

[2.3 Características de los usuarios 7](#_Toc33411069)

[2.4 Restricciones 7](#_Toc33411070)

[2.5 Suposiciones y dependencias 7](#_Toc33411071)

[2.6 Evolución previsible del sistema 7](#_Toc33411072)

[3 Requisitos específicos 7](#_Toc33411073)

[3.1 Requisitos comunes de los interfaces 8](#_Toc33411074)

[3.1.1 Interfaces de usuario 8](#_Toc33411075)

[3.1.2 Interfaces de hardware 8](#_Toc33411076)

[3.1.3 Interfaces de software 8](#_Toc33411077)

[3.1.4 Interfaces de comunicación 8](#_Toc33411078)

[3.2 Requisitos funcionales 8](#_Toc33411079)

[3.2.1 Requisito funcional 1 9](#_Toc33411080)

[3.2.2 Requisito funcional 2 9](#_Toc33411081)

[3.2.3 Requisito funcional 3 9](#_Toc33411082)

[3.2.4 Requisito funcional n 9](#_Toc33411083)

[3.3 Requisitos no funcionales 9](#_Toc33411084)

[3.3.1 Requisitos de rendimiento 9](#_Toc33411085)

[3.3.2 Seguridad 9](#_Toc33411086)

[3.3.3 Fiabilidad 9](#_Toc33411087)

[3.3.4 Disponibilidad 9](#_Toc33411088)

[3.3.5 Mantenibilidad 10](#_Toc33411089)

[3.3.6 Portabilidad 10](#_Toc33411090)

[3.4 Otros requisitos 10](#_Toc33411091)

[4 Apéndices 10](#_Toc33411092)

# Introducción

La introducción de la Especificación de requisitos de producto (DEP) debe proporcionar una vista general del DEP. Debe incluir el objetivo, el alcance, las definiciones y acrónimos, las referencias, y la vista general del DEP.

## Propósito

Este documento fue creado con la finalidad de dar información acerca del producto y de su funcionamiento.

## Alcance

* Identificación del producto(s) a desarrollar mediante un nombre
* Consistencia con definiciones similares de documentos de mayor nivel (ej. Descripción del sistema) que puedan existir

## Personal involucrado

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | Bryan |
| Rol | Creador |
| Categoría profesional | Tecnólogo |
| Responsabilidades | Desarrollo |
| Información de contacto | Cel: (809) 964-0463 |
| Aprobación | ★★★ |

## Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Definición de todos los términos, abreviaturas y acrónimos necesarios para interpretar apropiadamente este documento. En ella se pueden indicar referencias a uno o más apéndices, o a otros documentos.

## Referencias

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Referencia** | **Titulo** | **Ruta** | **Autor** |
| Ref. 01 | Operación Make Collar | [Make Collar.mp4](https://1drv.ms/v/c/c5b4fbd4ff235ab2/EYeiytPtv39Nvi1Whtvp2hcBz1LFw6bvquri25nf2cCL-A?e=853jyf) | Bryan Jiménez |
| Ref. 02 | Actuador neumático AEN | [536414](https://www.festo.com/us/en/a/536414/?q=%7E%3AsortByCoreRangeAndNewProduct%7E%3ACC_Stroke_combined_mm_C_FP_GLOBAL%7E%3A10.0%7E%3ACC_Function_C_FP_GLOBAL%7E%3ACC_Function.S) | Festo |
| Ref. 03 | Stepper Motor | [ROB-10846](https://www.mouser.do/ProductDetail/SparkFun/ROB-10846?qs=WyAARYrbSnYGfJJ2qi0Ivg%3D%3D) | Mouser Electronics |
| Ref. 04 | Sensor infrarrojo | [BPI-3C1-05](https://www.mouser.do/ProductDetail/American-Bright-LED/BPI-3C1-05?qs=9qK3lZr%252Bi0KJTslgfqtoXg%3D%3D) | Mouser Electronics |
| Ref. 05 | Pinzas paralelas | [HGPT-80-A-B](https://www.festo.com/us/en/a/560234/?q=%7E%3AsortByCoreRangeAndNewProduct%7E%3ACC_Drive_type_FoX_C_FP_GLOBAL%7E%3ACC_Drive_type_FoX.P%7E%3ACC_Total_gripper_force_opening_FoX_MYCH_5597_num_C_FP_GLOBAL%7E%3A%255B10%252C%255D%7E%3ACC_Stroke_per_gripper_jaw_C_FP_GLOBAL%7E%3A%255B20%252C%255D&tab=SUPPORT_PORTAL&documentTypeGroup=USER_DOCUMENTATION&documentTypes=) | Festo |
| Ref. 06 | Actuador lineal electrico | [Cilindro eléctrico EPCC](https://www.festo.com/es/es/p/cilindro-electrico-id_EPCC/?q=%7E%3AsortByCoreRangeAndNewProduct%7E%3ACC_Stroke_combined_mm_C_FP_GLOBAL%7E%3A150.0) | Festo |

## Resumen

* Descripción del contenido del resto del documento
* Explicación de la organización del documento

# Descripción general

## Perspectiva del producto

El producto es completamente independiente y autónomo.

## Funcionalidad del producto

El producto reemplaza la labor del operario en la operación de Make Collar ([Ref. 01](#_Referencias)) realizando el pliegue de la tela y la costura utilizando la misma máquina de coser.

## Características de los usuarios

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de usuario | Empresa de manufactura textil |
| Formación | N/A |
| Habilidades |  |
| Actividades | Manufactura de t-Shirts completos |

## Restricciones

* Disponibilidad de infraestructura neumática en la empresa.
* Utilización de PLC
* Tipo y marca de máquina de coser

Descripción de aquellas limitaciones a tener en cuenta a la hora de diseñar y desarrollar el sistema, tales como el empleo de determinadas metodologías de desarrollo, lenguajes de programación, normas particulares, restricciones de hardware, de sistema operativo etc.

## Suposiciones y dependencias

Material y tamaño de la cinta a coser

Descripción de aquellos factores que, si cambian, pueden afectar a los requisitos. Por ejemplo una asunción puede ser que determinado sistema operativo está disponible para el hardware requerido. De hecho, si el sistema operativo no estuviera disponible, la DEP debería modificarse.

## Evolución previsible del sistema

* Permitir el ajuste de velocidad de costura.
* La estructura debe estar pensada para añadir un sistema de recolección y organización del cuello.
* El sistema debería tener habilitados puertos por los que transmitir los reportes de su operación.

# Requisitos específicos

Esta es la sección más extensa y más importante del documento.

Debe contener una lista detallada y completa de los requisitos que debe cumplir el sistema a desarrollar. El nivel de detalle de los requisitos debe ser el suficiente para que el equipo de desarrollo pueda diseñar un sistema que satisfaga los requisitos y los encargados de las pruebas puedan determinar si éstos se satisfacen.

Los requisitos se dispondrán en forma de listas numeradas para su identificación, seguimiento, trazabilidad y validación (ej. RF 10, RF 10.1, RF 10.2,...).

Para cada requisito debe completarse la siguiente tabla:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Número de requisito | RF 01 | | |
| Nombre de requisito |  | | |
| Tipo | Requisito | Restricción | |
| Fuente del requisito |  | | |
| Prioridad del requisito | Alta/Esencial | Media/Deseado | Baja/ Opcional |

y realizar la descripción del requisito

La distribución de los párrafos que forman este punto puede diferir del propuesto en esta plantilla, si las características del sistema aconsejan otra distribución para ofrecer mayor claridad en la exposición.

## Requisitos comunes de los interfaces

Descripción detallada de todas las entradas y salidas del sistema de software.

### Interfaces de usuario

* El producto es una maquinaria que cuenta con botones de marcha/paro y un botón de parada de emergencia.
* La máquina cuenta con los siguientes indicadores lumínicos:
  + Detenido
  + Listo para operar
  + Operando
* La máquina genera reportes periódicos de su producción y del estado de sus componentes.
* Tiene una pantalla en la cual se puede modificar el size del cuello y generar reportes en cualquier momento deseado.

Describir los requisitos del interfaz de usuario para el producto. Esto puede estar en la forma de descripciones del texto o pantallas del interfaz. Por ejemplo posiblemente el cliente ha especificado el estilo y los colores del producto. Describa exacto cómo el producto aparecerá a su usuario previsto.

### Interfaces de hardware

Especificar las características lógicas para cada interfaz entre el producto y los componentes de hardware del sistema. Se incluirán características de configuración.

### Interfaces de software

La interfaz de software principal será un PLC el cual estará encargado de controlar cada aspecto de la máquina.

La segunda interfaz de suftware será la contenía en un microcontrolador en comunicación con el PLC, este se encargará de generar los reportes de estado y producción y de controlar la pantalla especificada en la interfaz de usuario.

Indicar si hay que integrar el producto con otros productos de software.

Para cada producto de software debe especificarse lo siguiente:

* Descripción del producto software utilizado
* Propósito del interfaz
* Definición del interfaz: contiendo y formato

### Interfaces de comunicación

Para la comunicación entre los sensores, actuadores y el PLC se usará el protocolo de comunicación industrial Así.

## Requisitos funcionales

Definición de acciones fundamentales que debe realizar el software al recibir información, procesarla y producir resultados.

En ellas se incluye:

* Comprobación de validez de las entradas
* Secuencia exacta de operaciones
* Respuesta a situaciones anormales (desbordamientos, comunicaciones, recuperación de errores)
* Parámetros
* Generación de salidas
* Relaciones entre entradas y salidas (secuencias de entradas y salidas, formulas para la conversión de información)
* Especificación de los requisitos lógicos para la información que será almacenada en base de datos (tipo de información, requerido)

Las requisitos funcionales pueden ser divididos en sub-secciones.

### Requisito funcional 1

Se introduce la cinta en una ranura. En su interior se encuentra un sensor tipo barrera ([Ref. 04](#_Referencias)) cuando el sensor detecte la presencia de la cinta activara un motor paso a paso ([Ref. 03](#_Referencias)) situado inmediatamente posterior al sensor.

### Requisito funcional 2

El motor moverá la cinta a una baja velocidad hasta colocarla en la posición para iniciar a trabajar, la cual está determinada por otro sensor de barrera.

### Requisito funcional 3

El segundo sensor de barrera está colocado inmediatamente después del motor en una posición perpendicular desplazado un poco hacia abajo. Esto con el fin de que el extremo de la cinta al avanzar caiga por gravedad, esta pequeña caída es lo que será detectado. Este sensor activara un actuador neumático ([Ref. 02](#_Referencias)) que esta colocado de la misma forma que el sensor

### Requisito funcional 4

El actuador neumático, al activarse, asegurará el extremo de la cinta prensándola contra una estructura. En este momento ya se había cumplido las condiciones para poder iniciar la operación. Se encenderá una luminaria para indicar lo anteriormente mencionado, el operador tendrá que presionar el botón de inicio para que pueda empezar la operación.

### Requisito funcional 5

El motor mencionado anteriormente es el encardo de hacer mover la cinta, luego de iniciar la operación este empezará a moverse a mayor velocidad una cantidad determinada de revoluciones (determinada por el size del cuello). Como el extremo de la cinta esta prensada por el actuador esta se plegará, dando la forma del cuello.

### Requisito funcional 6

En la distribución de la maquina se encuentra colocada una pinza ([Ref. 05](#_Referencias)) con el fin de que el pliegue del cuello se haga dentro de los limites de la pinza. Esta pinza estará montada en un actuador lineal ([Ref. 06](#_Referencias)). Cuando se haya introducido la cantidad determinada de cinta en la maquina la pinza se cerrará ajustando así el size correcto, luego el actuador se activará para llevar la cinta a la máquina que realizara la costura y el corte de la pieza [(Ref. 07)](#_Referencias). A este punto ya tendremos el cuello hecho este caerá por una rampa colocada posterior a la máquina de costura. El actuador eléctrico volverá a su posición inicial y el estepper motor haciendo unos movimientos hacia atrás y hacia delante recolocará la cinta para permitir que se dé el requisito número 3 y se pueda reiniciar el ciclo.

## Requisitos no funcionales

### Requisitos de rendimiento

Especificación de los requisitos relacionados con la carga que se espera tenga que soportar el sistema. Por ejemplo, el número de terminales, el número esperado de usuarios simultáneamente conectados, número de transacciones por segundo que deberá soportar el sistema, etc.

Todos estos requisitos deben ser mesurables. Por ejemplo, indicando “el 95% de las transacciones deben realizarse en menos de 1 segundo”, en lugar de “los operadores no deben esperar a que se complete la transacción”.

### Seguridad

El sistema contara con una compuerta que dejara todo el mecanismo al descubierto, esta contara con un accionamiento de seguridad que garantice que la compuerta este debidamente cerrada antes de iniciarse la máquina.

La máquina contará con un botón de seguridad el cual al ser presionado detendrá la máquina de forma total e inmediata.

### Fiabilidad

Especificación de los factores de fiabilidad necesaria del sistema. Esto se expresa generalmente como el tiempo entre los incidentes permisibles, o el total de incidentes permisible.

### Disponibilidad

Especificación de los factores de disponibilidad final exigidos al sistema. Normalmente expresados en % de tiempo en los que el software tiene que mostrar disponibilidad.

### Mantenibilidad

Debido a la cantidad de partículas que suele haber presentes en el ambiente de trabajo la maquinaria deber de recibir mantenimiento periódico, principalmente en sus componentes móviles. El mantenimiento puede ser dado por un mecánico en la planta, el mecanismo de la maquinaria es de fácil acceso para que cualquiera pueda limpiar sus componentes.

### Portabilidad

Especificación de atributos que debe presentar el software para facilitar su traslado a otras plataformas u entornos. Pueden incluirse:

* Porcentaje de componentes dependientes del servidor.
* Porcentaje de código dependiente del servidor.
* Uso de un determinado lenguaje por su portabilidad.
* Uso de un determinado compilador o plataforma de desarrollo.
* Uso de un determinado sistema operativo.

## Otros requisitos

Cualquier otro requisito que no encaje en ninguna de las secciones anteriores.

Por ejemplo:

Requisitos culturales y políticos

Requisitos Legales

# Apéndices

Pueden contener todo tipo de información relevante para la DEP pero que, propiamente, no forme parte de la DEP.