**FORMATO PARA EL DESARROLLO DE COMPONENTE FORMATIVO**

| PROGRAMA DE FORMACIÓN | ANÁLISIS Y DESARROLLO DE SOFTWARE |
| --- | --- |

| COMPETENCIA | 220501093- Evaluar requisitos de la solución de software de acuerdo con las metodologías de análisis y los estándares | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 220501093-04 Verificar los modelos realizados en la fase de análisis de acuerdo con lo establecido en el informe de requisitos. |
| --- | --- | --- | --- |

| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | 009 |
| --- | --- |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Validación de documentos |
| BREVE DESCRIPCIÓN | La validación de documentos son aquellos instrumentos que permiten verificar el estado de un proceso específico de manera detallada, estos son tomados como punto de referencia para tener una acertada toma de decisiones dentro del proceso que se ejecutará o el sistema que se está diseñando. |
| PALABRAS CLAVE | Trazabilidad, requisitos de software, informe de análisis, instrumentos de verificación, lista de chequeo. |

| ÁREA OCUPACIONAL | 2 - CIENCIAS NATURALES, APLICADAS Y RELACIONADAS |
| --- | --- |
| IDIOMA | Español |

1. **TABLA DE CONTENIDO:**

**Introducción**

1. Informe de análisis

2. Instrumentos de verificación

3.Trazabilidad

1. **DESARROLLO DE CONTENIDO:**

**Introducción**



**1. Informe de análisis**

Dorrego (1994): define que el informe de análisis son documentos en los cuales se plasma una serie de procesos de acuerdo a los requerimientos y objetivos a alcanzar, también conocidos como reporting y su fin es realizar un análisis exhaustivo del sistema que se desea desarrollar y el rendimiento de los procesos logrando influir directamente en la toma de decisiones. En el siguiente video se presenta algunos aspectos a tener en cuenta para el desarrollo de un informe de análisis:



Es importante tener en cuenta la información obtenida y como punto de partida el informe de requisitos de software para generar una óptima validación de documentos.

**Proceso de búsqueda de la información evaluación y síntesis de las fuentes**

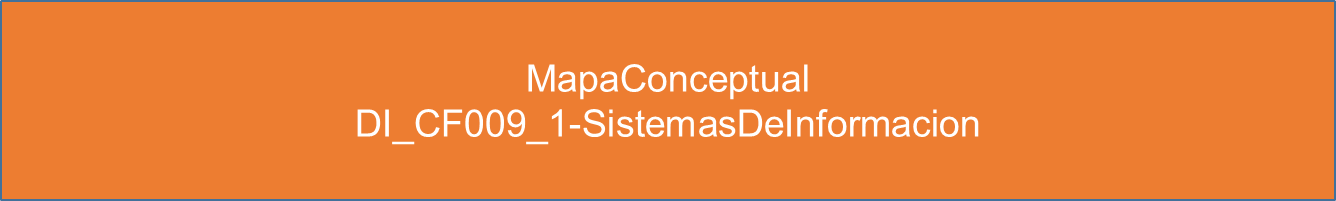
Al momento de realizar un informe el principal elemento de trabajo es la información que tenemos o hemos recolectado para tal fin, esta información debe ser confiable, objetiva, precisa y actualizada; Aquí se busca evaluar la calidad de las fuentes como son seguimientos, pruebas, historias de usuario, listas de chequeo, y en este caso específico el Informe de requerimientos de software. En las siguientes diapositivas se presenta la definición de sistemas de información y las fuentes de esos sistemas de información:



Las fuentes primarias se adquieren por medio de una investigación directa al objeto de estudio, por métodos establecidos con anticipación. Para reunir datos primarios, lo ideal es recurrir a un plan.

Las fuentes secundarias para ser utilizadas deben ser detalladas con cuatro preguntas básicas que son: ¿Es pertinente?, ¿Es obsoleta?, ¿Es fidedigna?, ¿Es digna de confianza?

En el siguiente esquema se resume de forma general la forma en que se estructuran los sistemas de información:



Un Informe se debe estructurar de la siguiente manera:

Resumen de no más de 200 palabras describiendo los objetivos y motivación del trabajo.

**Introducción:** De acuerdo con *(*Acosta Hoyos, 1972*)* una introducción no debe contener más de 2 páginas, se debe detallar el ámbito, objetivos y resultados del trabajo, este debe contener:



**Contenido:** tantas secciones como hagan falta para explicar los contenidos técnicos del trabajo, lo puedes ilustrar con imágenes y esquemas si es considerado necesario.

Uno de los componentes medulares del contenido es la redacción, aquí debemos tener en cuenta:

* ***Ordena tus ideas:***lo importante es tener claro qué es lo que se quiere expresar y cómo lo quieres decir antes de iniciar a escribir. Para ello haz un esquema con las principales ideas.
* ***Usa frases cortas:*** al momento de plasmar nuestras ideas debemos ser directos y concisos, así logramos que los lectores entiendan el mensaje.
* ***Adjetivos:*** cuando se usan bien enriquecen el texto y ayudan a describir de manera óptima una idea, se recomienda no excederse en ellos para no saturar el texto.
* ***Revisar* el texto:** es recomendable leer el texto varias veces ya que al hacerlo de manera constante podemos corregir errores y enriquecer el documento, se recomienda esta actualizado en cuanto al lenguaje técnico
* **No se debe escribir como hablas*:*** la elaboración de la redacción difiere mucho del lenguaje hablado por lo cual no debemos seguir el patrón de una conversación, cuando estamos redactando debemos estructurar el texto de la siguiente manera (sujeto, predicado y complementos) expresando de manera concreta la idea principal.
* ***Usa puntos y comas:*** es indispensable para expresarnos de manera correcta, dando fluidez al discurso escrito, permitiendo que el lector pueda disfrutar y comprender el texto.
* ***Conclusiones y Resultados:***las conclusiones de un informe son el producto de la investigación y el análisis del tema que se trató, aquí se expone los resultados obtenidos, esta debe tener unas características como son:

● Un resumen del texto que aporta una perspectiva general del contenido.

● Debe ser reflexiva sobre el tema tratado.

● Debe expresar de manera clara los resultados obtenidos en la investigación

● Se debe utilizar un lenguaje formal.

● Hay que evitar redundancias.

● Los resultados deben ser explícitos y concretos.

**Metodología:**  es la descripción del proceso seguido para la elaboración del trabajo, es decir se explica el diseño de la investigación como: hipótesis, variables, tipo de estudio, diseño utilizado, instrumentos de recolección de información, muestreo y procedimientos.

El mismo autor afirma que la metodología de investigación tecnológica nos brinda las pautas para resolver problemas de la realidad y tiene base empírica porque aplica los conocimientos teóricos de la ciencia a la práctica, adoptando el método experimental en la solución de los problemas en forma sistémica.

El tipo de investigación es tecnológico porque busca resolver un problema práctico para satisfacer las necesidades de una solución de software.

Hipótesis, según Pájaro (2002): se tienen dos grandes vías a partir de las cuales se descubren hipótesis y por lo tanto se formulan o redactan:

* A partir de la razón (razonando)
* A partir de la experiencia, usando la inducción.

En ambos casos es importante recalcar que el programador ha tenido una etapa previa de observación y acumulación de datos relacionados con el problema de la naturaleza que está investigando; por lo que la tradición científica permite desprender al menos tres procedimientos que llevan a la formulación de hipótesis, los cuales son:

* La información respecto a la observación de un fenómeno es tan clara que conduce fácilmente a una hipótesis,
* El programador tiene una serie de convicciones o prejuicios filosóficos, producto de una gran experiencia en torno al problema que aborda. Lo cual lo conduce fácilmente a una hipótesis,
* Una analogía, con relación al problema de interés podrá conducir a la hipótesis buscada.

Espinoza Montez (2018), afirma que:

Las variables son factores que intervienen tanto como causa o como resultado dentro del proceso o fenómeno de la realidad formando parte esencial de la estructura del tema, Las variables intervienen como causa o como efecto en el proceso investigativo, estas quedan identificadas desde el momento en que se define el problema. (p.92)

**2. Instrumentos de Medición o verificación**

Romero Alvarado (2018), plantea que los instrumentos de medición son herramientas necesarias para garantizar la calidad de los productos ya sea por medición, verificación o control; es importante identificar si los instrumentos de verificación cumplen con los parámetros establecidos.

Los instrumentos de verificación son formatos de control que se elaboran con el fin de registrar mediciones o el cumplimiento total o parcial de tareas, acciones, funciones o el desempeño de una actividad en particular, bien sea de un sistema, un funcionario, un proceso o procedimiento.

Existen varios instrumentos de verificación como son:

● Lista de chequeo

● Cálculo de métricas de software

**Lista de chequeo**

En la siguiente video clase presentamos aspectos a tener en cuenta para la elaboración de una lista de chequeo:

****

**Pasos para elaborar una lista de chequeo adecuada:**



Que debemos tener en cuenta al momento de verificar este proceso

* ¿Tenemos en una lista toda la información que necesitamos?
* ¿Se han seguido los procesos?
* ¿Las métricas, rangos, tiempos, procesos, etc. se encuentran dentro de las tolerancias planeadas?
* ¿Se ha diligenciado el formato de manera correcta?
* ¿Hay observaciones que realizar?
* ¿Hubo acceso a toda la información que se necesitaba?
* ¿El o los productos cumplen con las especificaciones?
* ¿El producto final es conforme?

**Ejemplos**

**Tabla 1**

*Lista de chequeo*

| Lista de Chequeo Modulo de Registro de Usuarios | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Criterio o Actividad | Cumple | No Cumple | No  Aplica |
| 1 | ¿El tiempo de respuesta en los procesos es el esperado? |  |  |  |
| 2 | ¿Se especifican los criterios de seguridad en el sistema? |  |  |  |
| 3 | ¿El proceso está cuantificado en cantidad de usuarios y ancho de banda? |  |  |  |
| 4 | ¿Se especificaron posibles fallas en el sistema? |  |  |  |
| 5 | ¿Se definieron contingencias a posibles fallas? |  |  |  |
| 6 | ¿Hay estrategias de detección de errores en el sistema? |  |  |  |
| 7 | ¿Se especifican requisitos mínimos de hardware para la implementación del sistema? |  |  |  |

**Tabla 2**

*Observaciones*

| No de Criterio | Observación |
| --- | --- |
| 3 | Este proceso presenta variaciones dependiendo del hardware que se utilice |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Cálculo de métricas de software**

La ingeniería del software tiene como objetivo producir un sistema de óptima calidad. Para lograr este objetivo, se debe usar métodos efectivos junto con herramientas y aplicaciones actuales. Al mismo tiempo, un buen desarrollador debe medir si la calidad se va a cumplir en todo aspecto.

Según (López Bartolomé, 2014), “La definición estándar de calidad en ISO-8402 es “La totalidad de rasgos y características de un producto, proceso o servicio que sostiene la habilidad de satisfacer estados o necesidades implícitas ``.(p.73).

(Pereira y otros, 2012). Refiere que la calidad de una solución de software o aplicación es tan buena como los requisitos que la detallan y las mediciones que evalúan los siguientes aspectos

* Requisitos
* Análisis
* Modelos de diseño
* Código fuente
* Casos de prueba

Para obtener estas métricas de calidad, el desarrollador debe usar medidas técnicas, que evalúan la calidad con objetividad, y los errores y defectos.

El mismo autor afirma que las métricas que provienen de estas medidas proporcionan una indicación de la efectividad de las actividades de control, de calidad, errores detectados, arrojando una visión profunda de la eficacia de cada una de las actividades evaluadas en la métrica. A continuación, se presenta los factores y categorización de los factores en el desarrollo de software:



Pérez Quintero (2019): recomienda presentar el esquema de puntuación desarrollado por McCall como una escala donde se emplean las siguientes métricas con los siguientes criterios:

**Tabla 3**

*Tabla de métricas de software McCall*

| MÉTRICA DE CALIDAD DEL SOFTWARE  FACTOR DE CALIDAD | Corrección | Fiabilidad | Eficiencia | Integridad | Mantenimiento | Flexibilidad | Capacidad de pruebas | Portabilidad | Reusabilidad | Interoperabilidad | Usabilidad |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Facilidad de auditoría:* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Exactitud:* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Estandarización de comunicaciones:* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Complexión:* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Concisión:* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Consistencia:* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Estandarización de datos*. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tolerancia al error: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Eficiencia de ejecución:* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Capacidad de expansión*. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Generalidad:* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Independencia del hardware: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Instrumentación*: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Modularidad |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Operatividad |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Autodocumentación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Simplicidad |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Independencia del sistema |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Trazabilidad |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Facilidad de formación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Nota. McCall

En el apartado del glosario se hace referencia al concepto de cada uno de los términos tratados en la tabla No 3. de métricas McCall.

**3.Trazabilidad**

Es uno de los temas trascendentales en el proceso de desarrollo de software ya que permite hacer un seguimiento riguroso al proyecto desde la idea básica hasta los entregable, Los modelos de trazabilidad facilitan que los desarrolladores realicen una correcta evaluación del costo e impacto de las posibles modificaciones en los modelos y código del software, ayudando a enlazar o relacionar los requisitos con otros elementos del ciclo de vida, principalmente, casos de prueba y código.

En la opinión de (Hernandez y otros, 2015): hay que tener en cuenta que el código que se implementa debe ser consecuente con los requisitos, se puede estimar con precisión el esfuerzo que lleva implementar una petición de cambio sobre un requisito, hay que tener en cuenta que la trazabilidad debe ser bidireccional, de requisitos a código y código a requisitos. Para este fin se utiliza una matriz de trazabilidad de requerimientos lo cual asegura un total cumplimiento del proyecto.

Para elaborar esta matriz hay que tener como insumo fundamental los requisitos de software, entre ellos encontramos:

* **Requisitos del negocio**: están asociados a objetivos de negocio y del proyecto.
* **Requisitos de los interesados “stakeholders”**:  pueden ser puntuales, impactando sobre otras áreas de la organización.
* **Requisitos de soluciones**: pueden ser funcionales o no funcionales, tecnológicos, de cumplimiento de estándares, de apoyo y capacitación, de calidad o de presentación de informes.
* **Requisitos de transición:** representan la transferencia del producto a la parte operativa, es decir, se trata de informar y proveer del material necesario al personal que tenga que trabajar el producto final.

**¿Cuál es la finalidad de elaborar una matriz de trazabilidad?**

* Ayuda a determinar las mejoras que se puede hacer en los procesos estimados basándose en las mejores prácticas CMMI
* Para informar a las partes interesadas “stakeholders” de cómo van los procesos
* Para cumplir con los requisitos contractuales

¿**Cómo elaboramos una matriz de trazabilidad**?

Tradicionalmente se puede hacer manualmente con lápiz y papel o en una hoja de cálculo, aquí se relacionan los requisitos y los objetivos que se plantearon, adicionalmente se acompaña de unos campos que aportan información y dan coherencia a esta relación.

Hoy en día existen programas de herramientas de gestión que ayudan a este fin como Redmine, Trac o similar, aunque hay un gran abanico y de uso libre en el mercado

**Ejemplo de matriz de trazabilidad**

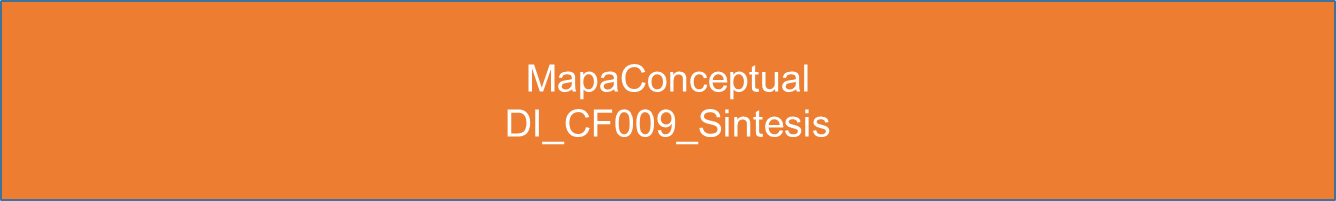
**Tabla 4**

*Matriz de trazabilidad*

| **ID** | **Requisitos** | **tipo** | **Prioridad** | **Estado** | **Objetivo** | **Funcionalidad** | **Entrega** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | El sistema recoge los siguientes datos Nombre Apellido Cedula correo Dirección teléfono | Venta | Alta | Activo | Obtener datos del usuario | Registrar Modificar Eliminar | Entregado |
| **2** | Los datos serán registrados por un usuario registrado en el sistema | Venta | Media | Activo | Garantizar la seguridad de la información | Registrar Modificar Eliminar | Pendiente |
| **3** | El sistema recogerá los datos que el cliente va a adquirir con su código de barras | Venta | Alta | Activo | mejorar el control de existencias de productos | Registrar Modificar Eliminar | Entregado |
| **4** | El sistema validará que los datos sean correctamente ingresados | Venta | Baja | Activo | validaciones | Registrar Modificar Eliminar | Pendiente |
| **5** | El sistema será capaz de generar la factura con los datos ingresado haciendo la búsqueda en la base de datos | Facturación | Alta | Activo | Agilizar el sistema de facturación | Registrar Modificar Eliminar | Pendiente |
| **6** | El sistema será capaz de atender un número limitado de consultas o peticiones | Venta | Alta | Activo | control de sentencias SQL | Registrar Modificar Eliminar | Pendiente |

**C. SÍNTESIS**

En el siguiente mapa conceptual se resumen los conceptos vistos en este componente formativo:

****

1. **ACTIVIDADES DIDÁCTICAS (OPCIONALES SI SON SUGERIDAS)**

| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA | |
| --- | --- |
| Nombre de la actividad | Conceptos básicos de validación de documentos |
| Objetivo de la actividad | Afianzar algunos de los conceptos de validación de documentos |
| Tipo de actividad sugerida | Arrastrar y soltar el término con la definición que corresponde |
| Archivo de la actividad  (Anexo donde se describe la actividad propuesta) | Anexos/ActividadDidactica1 |

| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA | |
| --- | --- |
| Nombre de la actividad | Conocimientos de validación de documentos |
| Objetivo de la actividad | Afianzar algunos de los conceptos de validación de documentos |
| Tipo de actividad sugerida | Responder verdadero o falso a los siguientes enunciados |
| Archivo de la actividad  (Anexo donde se describe la actividad propuesta) | Anexos/ActividadDidactica2 |

1. **MATERIAL COMPLEMENTARIO**

| Tema | Referencia APA del Material | Tipo de material  (Video, capítulo de libro, artículo, otro) | Enlace del Recurso o  Archivo del documento o material |
| --- | --- | --- | --- |
| 2. Instrumentos de verificación | Perez Quintero, C. I. (2019). Implementación del modelo Mccall para medir la calidad del software Siplan (Doctoral dissertation). | Capítulo de libro | <http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/gonzalez_d_h/capitulo4.pdf> |
| 3.Trazabilidad | Datko, C., & Carllinni, Y. (2014). Derivación de requisitos y construcción de trazabilidad entre artefactos del proceso de desarrollo. In XLIII Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa (43JAIIO)-XVII Concurso de Trabajos Estudiantiles (EST)(Buenos Aires, 2014). | Otro | <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:sfsgC82GPXMJ:https://43jaiio.sadio.org.ar/proceedings/EST/3_759-2539-1-DR.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co> |

1. **GLOSARIO**

Los siguientes conceptos que se presentan a continuación fueron tomados de Pérez Quintero (2019)

**Capacidad de expansión:** el grado con que se pueden aumentar el diseño arquitectónico, de datos o procedimental.

**Complexión:** el grado con que sé a logrado la implementación total de una función.

**Concisión:** lo compacto que resulta ser el programa en términos de líneas de código.

**Consistencia:** el uso de un diseño uniforme y de técnicas de documentación a través del proyecto de desarrollo del software.

**Eficiencia de ejecución:** el rendimiento del funcionamiento de un programa.

**Estandarización de comunicaciones**: el nivel de empleo de estándares de interfaces, protocolos y anchos de banda.

**Estandarización de datos:** el empleo de estructuras y tipos de datos estándares a lo largo del programa.

**Exactitud:** la exactitud de los cálculos y del control.

**Facilidad de auditoría:** la facilidad con la que se puede justificar el cumplimiento de los estándares.

**Formación:** el grado en que el software ayuda a los nuevos usuarios a manejar el sistema.

**Generalidad**: la extensión de aplicación potencial de los componentes del programa.

**Independencia del hardware:** el grado con que se desacopla el software del hardware donde opera.

**Instrumentación:** el grado con que el programa vigila su propio funcionamiento e identifica los errores que suceden.

**Modularidad:** la independencia funcional de componentes de programa.

**Operatividad:** la facilidad de operación de un programa.

**Trazabilidad:** la capacidad de alcanzar una representación del diseño o un componente real del programa hasta los requisitos.

**Tolerancia al error:** el deterioro causado cuando un programa descubre un error.

**G. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

*Acosta-Hoyos, L. E. (1972). Guía práctica para la investigación y redacción de informes (Vol. 146). Editorial Paidós.*

Ayabaca, L. P., & Bernal, S. M. (2017). Verificación y Validación de Software Software Verification and Validation. *Revista Killkana Técnica. Vol*, *1*(3).

Bichachi, D. S. (2004). El uso de las listas de chequeo (CHECK-LIST) como herramienta para controlar la calidad de las leyes. Recuperado de: https://claudiabernazza.ar/ssgp/html/pdf/check\_list.pdf

Botta, M., de Roig, N. F., & Izaguirre, I. (2002). Tesis, monografías e informes: nuevas normas y técnicas de investigación y redacción. Biblos.

Dorrego, E. (1994). Modelo para la producción y evaluación formativa de medios instruccionales, aplicado al video y al software. Revista de Tecnología Educativa, 12(3), 313-327.

Espinoza Freire, E. E. (2018). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Parte I. Conrado, 14, 39-49.

Espinoza Montes, C. (2010). Metodología de investigación tecnológica.

Hernandez, F., Roldán, M. L., Vegetti, M. M., Gonnet, S. M., & Leone, H. P. (2015). TracEDaaS: Captura y Trazabilidad de Artefactos del Proceso de Diseño.

López Bartolomé, C. (2014). El desarrollo de software Open Source analizado desde dentro (Bachelor's thesis).

Pájaro, D. (2002). La formulación de hipótesis. Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales, (15).

Pereira, B., Ayaach, F., Quintero, H., Granadillo, I., & Bustamante, J. (2012). Métricas de calidad de software. Calidad Del Software.

Perez Quintero, C. I. (2019). Implementación del modelo Mccall para medir la calidad del software Siplan (Doctoral dissertation).

Romero Alvarado, W. A. (2018). Los instrumentos de verificación y su incidencia en el control de los procesos productivos de la paletera Armijos.

Tabares, M. S., Barrera, A. F., Arroyave, J. D., & Pineda, J. D. (2007). Un método para la trazabilidad de requisitos en el proceso unificado de desarrollo. Revista EIA, (8), 69-82.

Torres, M., Salazar, F. G., & Paz, K. (2019). Métodos de recolección de datos para una investigación.

1. **CONTROL DEL DOCUMENTO**

|  | Nombre | Cargo | Dependencia  *(Para el SENA indicar Regional y Centro de Formación)* | Fecha |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Autor (es) | Mario Fernando Meneses Calvache | Experto Temático | Regional Cauca, Centro de teleinformática y producción industrial | Septiembre 2021 |
| Deivis Eduard  Ramirez Martinez | Diseñador  Instruccional | Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica Regional Distrito capital | Octubre 2021 |
| Silvia Milena Sequeda Cárdenas | Evaluadora instruccional | Centro de gestión industrial - Regional distrito capital. | Octubre 2021 |
| Rafael Neftalí  Lizcano Reyes. | Asesor pedagógico | Centro Industrial de Diseño y la Manufactura | Octubre 2021 |
|  | Sandra Patricia Hoyos Sepúlveda | Revisión y corrección de estilo | Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica - Distrito capital | Noviembre 2021 |

1. **CONTROL DE CAMBIOS**

**(Diligenciar únicamente si realiza ajustes a la Unidad Temática)**

|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha | Razón del Cambio |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Autor (es) |  |  |  |  |  |