

**ORGANIZACIÓN DE LA CARGA DE TRABAJO EN LAS ÁREAS DE  
DIGITALIZACIÓN Y ALMACENAMIENTO EN EL CENTRO DE OPERACIONES DE  
ARUS**

**HAMINTON BLADIMIR BASALLO BUSTOS**

**UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**2020**

**ORGANIZACIÓN DE LA CARGA DE TRABAJO EN LAS ÁREAS DE  
DIGITALIZACIÓN Y ALMACENAMIENTO EN EL CENTRO DE OPERACIONES DE  
ARUS**

**HAMINTON BLADIMIR BASALLO BUSTOS**

**Trabajo de grado como requisito para optar el título de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ELIASIB NAHER RIVERA AYA**

**TUTOR**

**UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**2020**

## Tabla de contenido

1. Resumen.....	10
2. Abstract.....	12
3. Introducción.....	14
4. Planteamiento del problema.....	16
5. Justificación.....	18
6. Objetivos.....	19
6.1. Objetivo general.....	19
6.2. Objetivos específicos.....	19
7. Antecedentes.....	20
8. Marco teórico.....	34
8.1. Estudio de carga de trabajo.....	34
8.1.1. Metodología para la organización de la carga de trabajo.....	37
8.2. Levantamiento de procesos.....	38
8.2.1. Metodología para el levantamiento de procesos.....	41
8.3. Diagrama de flujo.....	49
8.4. Estudio de tiempos.....	55
8.4.1. Metodología para el estudio de tiempos.....	59
8.5. Diagrama de Gantt.....	73
8.6. Instructivos.....	78
8.7. Plan de capacitación.....	81
9. Metodología.....	85
10. Resumen de la empresa y la pasantía.....	86

10.1.	Organigrama de la empresa .....	86
10.2.	Descripción de la empresa .....	86
10.3.	Descripción de la pasantía .....	87
10.4.	Cronograma de actividades de la pasantía.....	88
11.	Propuesta de mejora.....	90
11.1.	Levantamiento de procesos en centro de operaciones de ARUS .....	90
11.2.	Estudio de tiempos en el centro de operaciones de ARUS.....	94
11.2.1.	Tiempo de ciclo proceso gestión documental .....	98
11.2.2.	Mano de obra proceso gestión documental .....	99
11.3.	Organización de la carga de trabajo en el centro de operaciones de ARUS .....	100
11.4.	Propuesta de mejora.....	105
12.	Conclusiones.....	115
13.	Anexos .....	117
	Anexo 1. Instructivo para el área de digitalización.....	117
	Anexo 2. Instructivo para el área de almacenamiento .....	128
	Anexo 3. Plan de capacitación .....	133
14.	Referencias bibliográficas.....	139

## Lista de tablas

<b>TABLA 1</b> ELEMENTOS BPMN .....	47
<b>TABLA 2.</b> DESCRIPCIÓN DE UNA OPERACIÓN.....	66
<b>TABLA 3.</b> SUPLEMENTOS .....	72
<b>TABLA 4.</b> LISTA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA PASANTÍA .....	88
<b>TABLA 5.</b> ACTIVIDADES PARA EL LEVANTAMIENTO DE PROCESOS .....	90
<b>TABLA 6.</b> ENTREGABLES .....	92
<b>TABLA 7.</b> TIEMPOS - PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL .....	95
<b>TABLA 8.</b> TIEMPOS OBSERVADOS PARA LA OPERACIÓN DE CLASIFICAR LOS DOCUMENTOS .....	96
<b>TABLA 9.</b> TIEMPO ESTÁNDAR PARA LA OPERACIÓN DE CLASIFICAR LOS DOCUMENTOS .....	98
<b>TABLA 10.</b> TIEMPO DE CICLO DEL PROCESO DE GESTIÓN DOCUMENTAL.....	98
<b>TABLA 11.</b> TIEMPO ESTÁNDAR POR OPERACIÓN DEL ÁREA DE PREPARACIÓN .....	100
<b>TABLA 12.</b> TIEMPOS DIAGRAMA DE GANTT EXTENDIDO PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL .....	101
<b>TABLA 13.</b> DESGLOSE ÁREA DE DIGITALIZACIÓN.....	106
<b>TABLA 14.</b> DESGLOSE ÁREA DE ALMACENAMIENTO .....	107
<b>TABLA 15.</b> DESGLOSE ÁREA DE DIGITALIZACIÓN (MEJORA).....	108
<b>TABLA 16.</b> DESGLOSE ÁREA DE ALMACENAMIENTO (MEJORA) .....	110
<b>TABLA 17.</b> TIEMPOS DIAGRAMA DE GANTT EXTENDIDO PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL (MEJORA) .....	112

### **Lista de diagramas**

<b>DIAGRAMA 1:</b> DIAGRAMA DE ISHIKAWA ÁREA DE ALMACENAMIENTO .....	16
<b>DIAGRAMA 2:</b> EJEMPLO1 DIAGRAMA DE FLUJO .....	51
<b>DIAGRAMA 3:</b> EJEMPLO 2 DIAGRAMA DE FLUJO .....	53
<b>DIAGRAMA 4:</b> METODOLOGÍA.....	85
<b>DIAGRAMA 5:</b> DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE GESTIÓN DOCUMENTAL.....	94

## Lista de gráficos

<b>GRÁFICO 1:</b> DIAGRAMA DE GANTT. EJEMPLO 1 .....	75
<b>GRÁFICO 2:</b> DIAGRAMA DE GANTT. EJEMPLO 2.....	77
<b>GRÁFICO 3:</b> CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA PASANTÍA .....	89
<b>GRÁFICO 4:</b> CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL LEVANTAMIENTO DE PROCESOS.....	91
<b>GRÁFICO 5:</b> ENTREGABLES .....	92
<b>GRÁFICO 6:</b> DIAGRAMA DE GANTT EXTENDIDO PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL.....	103
<b>GRÁFICO 7:</b> CARGA DE TRABAJO PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL .....	104
<b>GRÁFICO 8:</b> DIAGRAMA DE GANTT EXTENDIDO PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL (MEJORA) ....	113
<b>GRÁFICO 9:</b> CARGA DE TRABAJO PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL (MEJORA).....	114

## Lista de figuras

<b>FIGURA 1: TIPOS DE CRONÓMETROS</b> .....	62
<b>FIGURA 2: DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b> .....	72
<b>FIGURA 3: ORGANIGRAMA DE ARUS</b> .....	86

**Lista de formularios**

<b>FORMULARIO 1: ESTUDIO DE TIEMPOS .....</b>	<b>64</b>
<b>FORMULARIO 2: ANÁLISIS ESTUDIO DE TIEMPOS .....</b>	<b>65</b>

## 1. Resumen

El principal propósito de este proyecto es organizar la carga de trabajo en las áreas de digitalización y almacenamiento que hacen parte del proceso de gestión documental desarrollado en el centro de operaciones de ARUS. Teniendo en cuenta la importancia en la optimización de los recursos que hacen parte de los procesos de las organizaciones; se plantea este objetivo para que la organización aproveche al máximo los recursos que dispone, en este caso el recurso humano.

La metodología utilizada en este trabajo se fundamenta en la recolección de la información para establecer un diagnóstico, evaluando los problemas que se presentan en el centro de operaciones de ARUS. La metodología comprende tres fases; en la primera fase se realizó un levantamiento de procesos; para la segunda etapa se diseñó un diagrama de flujo y se realizó un estudio de tiempos; y en la última fase se diseñó la propuesta de la organización de la carga de trabajo para las áreas de digitalización y almacenamiento.

Para el diseño de la propuesta se hizo uso del diagrama de Gantt extendido, herramienta que facilita el análisis de la carga de trabajo de un proceso o proyecto. El diagrama se usó tanto para el diagnóstico como para presentar los resultados de la propuesta. Como la propuesta por sí sola no genera los cambios que se deben implementar, se diseñaron los instructivos para cada área y un plan de capacitación que facilite la puesta en marcha de los cambios para el cumplimiento del objetivo planteado.

La propuesta de organización de la carga de trabajo para las áreas intervenidas, se fundamenta en la asignación de la operación de reenganche de los documentos para el área de digitalización; ya que esta tarea solo se realiza en el área de almacenamiento y ocupa un 70% del tiempo disponible para todas las actividades desarrolladas en el área. Con la distribución de esta

operación se obtiene un equilibrio de la carga laboral para estas dos áreas; además, de eliminar un tiempo ocioso en el área de digitalización y un cuello de botella en el área de almacenamiento.

**Palabras clave:** Organización de la carga de trabajo, levantamiento de procesos, estudio de tiempos, diagrama de Gantt extendido, instructivo, plan de capacitación.

## 2. Abstract

The main purpose of this project is to organize the workload in the digitization and storage areas that are part of the document management process developed in the ARUS operations center. Taking into account the importance of optimizing the resources that are part of the organizations processes. This objective is set so that the organization makes the most of the resources available, in this case human resources.

The methodology used in this work is based on the collection of information to establish a diagnosis, evaluating the problems that arise in the ARUS operations center. The methodology comprises three phases. In the first phase, a process survey was carried out; for the second stage, a flow chart was designed and a time study was carried out; and in the last phase the proposal for the organization of the workload for the digitization and storage areas was designed.

For the design of the proposal, the extended Gantt chart was used, a tool that facilitates the analysis of the workload of a process or project. The diagram was used both for the diagnosis and to present the results of the proposal. As the proposal alone does not generate the changes that must be implemented, the instructions for each area and a training plan were designed to facilitate the implementation of the changes to meet the proposed objective.

The proposed organization of the workload for the intervened areas is based on the assignment of the document reengagement operation for the digitization area; since this task is only carried out in the storage area and occupies 70% of the time available for all the activities carried out in the area. With the distribution of this operation, a balance of the workload is obtained for these two areas; in addition to eliminating idle time in the scanning area and a bottleneck in the storage area.

**Keywords:** Workload organization, process survey, time study, extended Gantt chart, instructional, training plan.

### 3. Introducción

Con el levantamiento de procesos se conoce el estado actual de un proceso, proyecto o toda la organización, dependiendo del alcance de esta metodología. Es decir, que con la descripción de cada proceso se entiende el objetivo, alcance, entradas, salidas, responsables, recursos y operaciones que se llevan a cabo dentro del mismo. Al conocer las características de cada proceso se puede identificar todas las actividades que generan valor y aquellas que se deben eliminar o modificar; ya que no agregan ningún valor a los objetivos misionales de la organización.

Por otra parte, el levantamiento de procesos sirve como antecesor para la implementación de otras metodologías como el estudio de tiempos; que hace referencia a la técnica para medir el trabajo y hallar el tiempo asignado para producir una unidad o prestar un servicio. De esta manera, se obtienen los datos requeridos en el cálculo de los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos.

Con la relación tiempo empleado sobre tiempo disponible, se puede identificar la productividad del recurso humano, hallando cuellos de botella por sobrecarga laboral o tiempo ocioso por exceso de personal. En general, con los datos del estudio de tiempos se puede determinar la distribución de la carga de trabajo dentro del proceso intervenido. Para lograr lo anterior, se hace uso de herramientas gráficas como el diagrama de Gantt y los histogramas; donde, permiten visualizar en detalle la cantidad de carga laboral por cada proceso, subproceso u operación; facilitando su análisis y diseño de propuestas que permitan optimizar el recurso humano, en algunos casos sin incurrir en costos de contratación o infraestructura.

Llevando a cabo un levantamiento de proceso, un estudio de tiempos y el uso de herramientas que permitan identificar la distribución de la carga de trabajo en el centro de

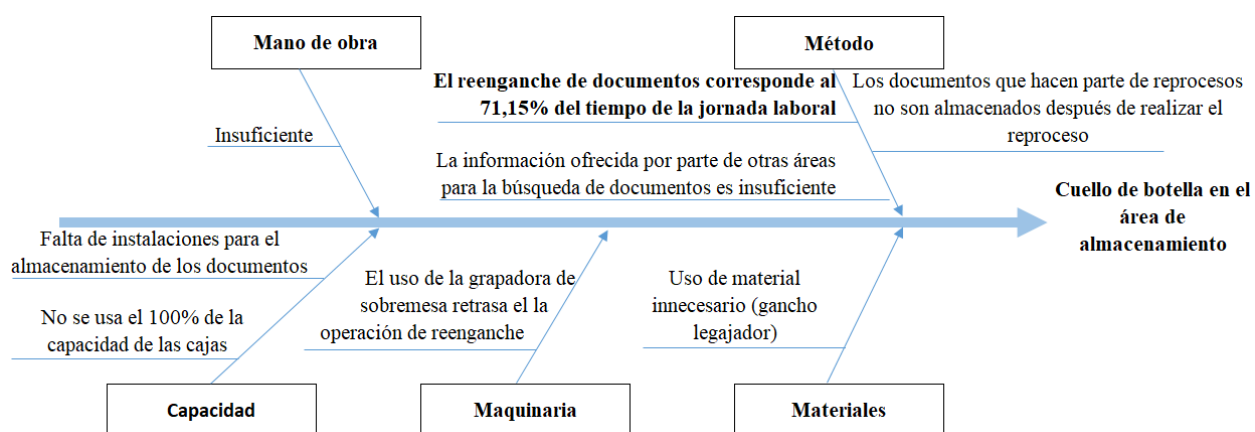
operaciones de ARUS, se pretender eliminar los cuellos de botellas y tiempo ocioso, según se identifiquen en la diagramación. Es decir, diseñar una propuesta que permita organizar la carga de trabajo en los procesos y áreas que lo requieran.

La óptima distribución de la carga de trabajo en una organización, permite conocer las capacidades de cada proceso o área para el cumplimiento de los objetivos; y facilita la planeación, operación y control de estrategias de escalonamiento; es decir, saber con qué capacidad cuenta la organización para hacer frente a un mercado cada vez más competitivo. Por esta razón, es muy importante el uso de herramientas que permitan identificar, caracterizar y solucionar la organización de la carga laboral dentro de la organización. Retomando lo mencionado anteriormente, el levantamiento de procesos, estudio de tiempos y la representación por medio de histogramas; permiten lograr este objetivo.

#### 4. Planteamiento del problema

Para el desarrollo de los proyectos en el centro de operaciones de la empresa ARUS se emplean tres macro procesos. El primero se encarga de la clasificación de los documentos en físico; el segundo está relacionado con la captura de la información que requiera el cliente, y el tercero hace parte de los procesos complementarios de cada proyecto. Para algunos de estos macro procesos, se ha realizado la documentación de sus operaciones, mediante la elaboración de instructivos, registros de tiempos y diagramas de flujo. Sin embargo, para el proceso de gestión documental, que corresponde al primer macro proceso, no se dispone de la información documentada relacionada con las actividades necesarias para la prestación del servicio. Además, se presenta un cuello de botella en el área de almacenamiento, que hace parte de dicho proceso.

El diagrama de Ishikawa es una herramienta que facilita comprender las principales causas de un problema, por medio de un análisis a cada uno de los factores que hacen parte de la situación a intervenir. Con el uso de esta herramienta, se pudo identificar la causa más relevante que influye en el cuello de botella, que se presenta en el área de almacenamiento del centro de operaciones de ARUS.



**Diagrama 1:** Diagrama de Ishikawa área de almacenamiento

**Fuente:** Elaboración propia

Luego de evaluar cada una de las causas plasmadas en el diagrama de Ishikawa, se determinó que la causa más relevante es: “el reenganche de documentos corresponde al 71,15% del tiempo de la jornada laboral”. Esta causa indica que, 313 minutos de una jornada laboral de 440 minutos se emplean en una sola operación (reenganche de documentos); una actividad que no representa el objetivo principal del área. Por esta razón, se estableció que existe una sobrecarga laboral en dicha área; sin embargo, con la realización del estudio de tiempo se pudo evidenciar que el área antecesora (digitalización), presenta un tiempo ocioso del 25,464% con relación a una jornada laboral. En conclusión, el problema radica en un desequilibrio de la carga de trabajo en estas dos áreas.

El levantamiento de procesos permite conocer las características de las operaciones realizadas, los responsables y la facilidad para su análisis. Por tal razón, se realizó un diagrama de flujo y un estudio de tiempos para el proceso de gestión documental, y de esta manera determinar la distribución de la carga de trabajo; ya que es la principal causa del cuello de botella presente en el área de almacenamiento. Con la información recopilada se realizó un análisis para la elaboración de una propuesta de mejora enfocada en la organización de la carga de trabajo en las áreas de digitalización y almacenamiento. Para ello, se hizo uso del diagrama de Gantt que facilita el análisis de la distribución de las actividades en cada área.

La propuesta presenta una distribución en la operación de reenganche de los documentos, dicha tarea está incluida en el área de almacenamiento, y es la principal causa de que exista una sobrecarga laboral en esta área. Por esta razón, se sugiere compartir esta actividad con el área de digitalización; al compartir esta tarea se obtiene una mejor distribución de la carga laboral, optimizando el recurso humano.

## 5. Justificación

Dentro de los campos que se desarrolla la ingeniería industrial, se define dentro de sus objetivos la optimización de los recursos; ya sea en la elaboración de productos o en la prestación de servicios; bajo este concepto, es primordial la óptima gestión del recurso humano como factor primordial dentro de cualquier organización. Para ello, es necesario tener claridad la organización de la carga de trabajo para cada colaborador; esto se define mediante un estudio de tiempos que permite conocer la cantidad de mano de obra necesaria para el desarrollo de los procesos de la organización.

Para poder identificar las características, recursos necesarios y organización de la carga de trabajo de cada proceso del centro de operaciones de ARUS; es necesario realizar un levantamiento de procesos, un estudio de tiempos y la representación de la carga laboral por medio de histogramas.

Con la metodología definida, el objetivo de este trabajo está enfocado en diseñar una propuesta de organización de la carga de trabajo en las áreas de digitalización y almacenamiento que hacen parte del proceso de gestión documental en el centro de operaciones de ARUS, que permita eliminar el tiempo ocioso del área de digitalización y el cuello de botella presente en el área de almacenamiento.

## **6. Objetivos**

### **6.1. Objetivo general**

Diseñar la organización de la carga de trabajo en las áreas de digitalización y almacenamiento que hacen parte del proceso de gestión documental en centro de operaciones de ARUS.

### **6.2. Objetivos específicos**

- Determinar el tiempo de ciclo para el proceso de gestión documental que se lleva a cabo en el centro de operaciones de ARUS.
- Definir el recurso humano necesario para el desarrollo del proceso de gestión documental en centro de operaciones de ARUS.
- Diseñar los instructivos correspondientes a las áreas de digitalización y almacenamiento del centro de operaciones de ARUS.
- Diseñar un plan de capacitación para facilitar la implementación de los cambios a realizar en las áreas de digitalización y almacenamiento en el centro de operaciones de ARUS.

## 7. Antecedentes

El estudio de tiempo como metodología para determinar la distribución de la carga laboral en un puesto de trabajo, es de mucha utilidad; ya que permite el cálculo de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades necesarias.

El principal propósito de (Meza Girón, 2014), es presentar un estudio de las cargas laborales físicas y la distribución óptima de los obreros de servicios varios en algunas instituciones educativas en el municipio de Yumbo. Por otro lado, (Meza Girón, 2014) presenta el diagnóstico del estado actual a través del estudio de campo e información documentada. (Meza Girón, 2014) se enfoca en determinar las cargas laborales físicas de los obreros en horas críticas mediante el estudio de tiempos y métodos de trabajo. Con la información recopilada (Meza Girón, 2014) presenta un análisis para la distribución equitativa de la carga de trabajo y las funciones de cada uno de los obreros de las instituciones intervenidas.

El problema que aborda (Meza Girón, 2014), es la inadecuada distribución en las cargas laborales de los obreros de servicios varios de las instituciones educativas del municipio de Yumbo. (Meza Girón, 2014) manifiesta que esta situación provocó el pago por incapacidades de los trabajadores de servicios varios de todas las instituciones públicas. Dentro de la investigación que realizó (Meza Girón, 2014) identificó el aumento de personas enfermas por la sobrecarga laboral y los movimientos repetitivos en las actividades de barrer, brillar, limpiar y organizar los puestos. Por otra parte, (Meza Girón, 2014) conoció el caso de algunas instituciones, en las cuales no se hacía la entrega de elementos que pudieran evitar enfermedades a los trabajadores; dentro de estos elementos se pueden destacar los guantes para el cuidado de manos y tapabocas para protegerse del polvo. (Meza Girón, 2014) menciona que los trabajadores se exponen a laborar en tiempos que no corresponden a la jornada, ya que el horario de aseo se cruza con el

horario de clase. Para la solución de esta problemática (Meza Girón, 2014) realizó un estudio de campo, para conocer a fondo las funciones que realizan los trabajadores, la manera en que está distribuido el trabajo y los movimientos realizados; todo ello a través del estudio de tiempos, movimientos y medición de cargas de trabajo.

La metodología utilizada por (Meza Girón, 2014) se divide en tres etapas. En la primera etapa, (Meza Girón, 2014) presenta el diagnóstico del estado actual en que se encuentran los obreros de servicios varios de las instituciones intervenidas. Para ello (Meza Girón, 2014) hace uso del método cualitativo y la recolección de información por medio de entrevistas, y así tener un panorama de la situación en la que se encuentran los obreros.

La segunda etapa presentada por (Meza Girón, 2014) se enfoca en determinar las cargas laborales físicas que tienen los obreros en horas críticas. Para tal fin, (Meza Girón, 2014) empleó el método cualitativo y cuantitativo; el primero lo utilizó para la observación de los movimientos del cuerpo de los obreros al ejecutar las funciones de barrer, trapear, limpiar y organizar puestos. El segundo método (Meza Girón, 2014) lo utilizó en la medición del trabajo y el estudio de tiempos, para hallar el número de trabajadores necesarios en cada institución.

En la etapa tres, (Meza Girón, 2014) muestra el análisis de los resultados del estudio de campo y las cargas laborales, con el fin de establecer la distribución equitativa de las funciones. Para cumplir este propósito, (Meza Girón, 2014) analiza los factores externos que más afectan a los obreros en las instituciones educativas; del mismo modo, (Meza Girón, 2014) examina las cargas laborales mediante el estudio de movimientos, para eliminar o disminuir los movimientos ineficientes y facilitar los eficientes. Por otra parte, (Meza Girón, 2014) evaluó el desempeño de los trabajadores, la capacidad de cada institución y midió el desarrollo de las tareas asociadas a

los procedimientos y por último, (Meza Girón, 2014) realizó un análisis del tiempo estándar mediante el estudio de tiempos. Los temas abordados por (Meza Girón, 2014) son:

- Estudio de cargas de trabajo
- Estudio de tiempos
- Estudio de movimientos
- Lesiones osteomusculares
- El análisis y descripción del puesto de trabajo
- Diseño del puesto de trabajo
- Carga física
- Cuarto de aseo
- Utensilios de limpieza

(Meza Girón, 2014) ofrece un amplio contenido acerca de la organización de la carga laboral en un puesto de trabajo. Por otra parte, (Meza Girón, 2014) presenta el procedimiento e implementación del estudio de tiempos y movimientos como herramienta para determinar la distribución de la carga de trabajo. Por lo anterior, el aporte principal que ofrece (Meza Girón, 2014) es el uso de metodologías conocidas, para determinar y mejorar la estructura de los recursos en un puesto de trabajo; en este caso, la carga laboral.

El tema principal que aborda (Meza Girón, 2014) está estrechamente relacionado con el objetivo principal de este trabajo. Sin embargo, el uso de la metodología de estudio de tiempos, es el contenido más relevante; ya que, al determinar el tiempo estándar de un proceso, se puede calcular los recursos necesarios para desarrollar las actividades, y se puede analizar y determinar la distribución de la carga laboral en un puesto de trabajo.

Para el óptimo desarrollo de cualquier proyecto o proceso, es necesaria la planeación de las operaciones a realizar, comenzando por definir el paso a paso, los responsables, los recursos, horarios y fechas; hasta las restricciones o inconvenientes que se pueden encontrar.

Según (Terrazas Pastor, 2011), la necesidad de incluir la planificación y programación en el desarrollo de las actividades diarias, es muy importante para generar una cultura de organización. Puesto que; se planifican viajes, estudios, eventos, etc. En el contexto de las organizaciones estas actividades son múltiples y cotidianas; además, están asociadas a las tareas de todos los procesos. Por tal razón, el éxito de muchos emprendimientos depende del alcance y trabajo de planificación y programación que realizan las personas involucradas. Sin embargo, estas herramientas no pronostican que un proyecto sea exitoso. Porque, como todo proceso en la naturaleza lleva implícito un grado de error, dado que se relaciona con el futuro.

(Terrazas Pastor, 2011) propone algunas bases eficientes y procedimentales de la planificación y programación de operaciones, por medio de herramientas clásicas como el diagrama de Gantt y los grafos reticulares formulados en la teoría PERT-CPM. Por otro lado; (Terrazas Pastor, 2011) se enfoca en ampliar la aplicación de estas herramientas para la planificación de actividades con recursos y el desarrollo de redes aleatorias; (Terrazas Pastor, 2011) hace énfasis en este objetivo, porque considera que en otros textos se repite los mismos conceptos y alcances sin extender la funcionalidad del concepto de planificación y programación de operaciones.

(Terrazas Pastor, 2011) no realizó una extensa investigación y aplicación de las herramientas en el contexto de utilización, ya que este se existe desde las áreas de producción y operaciones, hasta otros campos como los sociales, políticos, económicos, ambientales, etc.

La metodología utilizada por (Terrazas Pastor, 2011) se divide en cinco secciones. En el primer apartado hace una introducción a los conceptos de planificación y programación; resaltado la importancia de estas herramientas, a través de unos ejemplos de la vida cotidiana y la función en el éxito de los procesos de las organizaciones. Además, menciona las herramientas en las que se enfoca el artículo (diagramas de Gantt y teoría de grafos reticulares). En la segunda sección (Terrazas Pastor, 2011) se enfatiza en explicar los conceptos de planificación, definiéndola como, “una actividad genérica que tiende a la asignación y distribución de recursos”, y la programación como, “el proceso subsecuente a la planificación y que tiende a concretar las operaciones”. Acompañado a los conceptos anteriores, se suma los niveles de decisión en la planificación “el nivel estratégico que está relacionado con la planificación a largo plazo, el nivel táctico que se asocia con los lineamientos a corto plazo y el nivel operativo que alude a las actividades diarias”. En la tercera parte (Terrazas Pastor, 2011) expone el diagrama de Gantt como, “un sistema gráfico que se realiza en dos dimensiones”. El apartado número cuatro (Terrazas Pastor, 2011) lo utiliza para explicar la planificación por medio de redes; donde, hace referencia al enfoque clásico americano y al enfoque francés. Finalmente, (Terrazas Pastor, 2011) presenta una aplicación de estas herramientas a modo de ejemplo con planificación de recursos. Los principales temas abordados por (Terrazas Pastor, 2011) son:

- La planificación
- La programación
- Diagrama de Gantt
- Diagrama de redes

El tema de mayor aporte que ofrece (Terrazas Pastor, 2011) es el diagrama de Gantt, ya que a través de los ejemplos explica el alcance y la metodología para la óptima aplicación de esta

herramienta. De igual manera, (Terrazas Pastor, 2011) muestra el diagrama de Gantt como un sistema de planeación y control de actividades; esta técnica es la antesala para la organización de la carga de trabajo como mejora en la gestión de la producción.

Dentro del apartado de planificación con recursos, (Terrazas Pastor, 2011) emplea el diagrama de Gantt como herramienta de gestión de la mano de obra; esto contribuye de manera significativa a la recolección de información, que es de vital importancia para la organización de la carga de trabajo. Luego de representar la distribución de las actividades por medio de un diagrama de Gantt, (Terrazas Pastor, 2011) presenta la carga de trabajo para los recursos definidos mediante un histograma; de esta manera se puede identificar las actividades con mayor carga y poder replantear la utilización de los recursos planificados; ya que al utilizar histogramas que representen la carga de trabajo, facilita realizar ajustes en la distribución del personal.

Teniendo en cuenta la importancia de la planeación y programación de las operaciones, es necesario la búsqueda de herramientas que permitan facilitar esta etapa en el desarrollo de cualquier proyecto o proceso.

Para (Ruiz Bertol & Dolado, 2006), la falta de cumplimiento de calendario y presupuesto en el desarrollo de los proyectos, es una falla grave que impide el alcance de las metas definidas. La problemática que plantean (Ruiz Bertol & Dolado, 2006), es la aplicación deficiente de las herramientas que se dispone. Para solucionar este problema, (Ruiz Bertol & Dolado, 2006) plantean la implementación de una herramienta de gestión de proyectos, es decir, que se haga un enfoque en la organización, planeación, control y dirección de los proyectos a intervenir.

(Ruiz Bertol & Dolado, 2006) presentan una extensión del diagrama de Gantt, en la cual se añade los recursos humanos a la representación, mediante esta ampliación el diagrama de Gantt se utiliza tanto para el proceso, como para las asignaciones. Por otra parte, (Ruiz Bertol &

Dolado, 2006) exponen un enfoque a las personas y no al proceso, es una transición que se realiza de un enfoque a otro, desean alcanzar dicho propósito mediante el desarrollo de un modelo utilizando las características de representación, desde el punto de vista de las fases de planificación y seguimiento.

La estructura metodológica utilizada por (Ruiz Bertol & Dolado, 2006) está dividida en cinco secciones. En el primer apartado (Ruiz Bertol & Dolado, 2006) realizan una introducción explicando el modo de desarrollo de los proyectos. Así mismo, proponen soluciones basadas en el uso de herramientas de planeación y gestión de proyectos como el diagrama de Gantt y el diagrama de red (PERT/CPM). En el segundo capítulo (Ruiz Bertol & Dolado, 2006) destacan las características de cada gráfico, ya sea Gantt o (PERT/CPM); partiendo de la trayectoria que han tenido estos dos diagramas en la representación de proyectos. El contenido de la tercera parte se centra en explicar la representación de los recursos humanos en un diagrama de Gantt; añadiendo la colaboración y la comunicación necesaria para llevar a cabo las actividades programadas. En la cuarta sección (Ruiz Bertol & Dolado, 2006) describen las mejoras para facilitar la representación del recurso humano en un diagrama de Gantt. Para el último apartado (Ruiz Bertol & Dolado, 2006) presentan un ejemplo de la representación de recursos en un diagrama de Gantt, comparándolo con la representación de un proyecto en un diagrama de Gantt tradicional. (Ruiz Bertol & Dolado, 2006) contribuyen con los siguientes temas:

- Gestión de proyectos
- Modelos de representación
- Recursos humanos
- Planeación
- Diagrama de Gantt.

Dentro de lo expuesto por (Ruiz Bertol & Dolado, 2006) abordan la extensión del diagrama de Gantt como representación de un proyecto, sin duda es el tema de mayor aporte que el texto pueda ofrecer; este alcance se logra mediante la introducción del recurso humano como factor clave en el desarrollo de un proyecto. Adicional, (Ruiz Bertol & Dolado, 2006) realizan una comparación entre el diagrama de Gantt tradicional y el diagrama extendido, con el fin de conocer mejor su aplicación y claridad en la información representada. Al incorporar el recurso humano, las dependencias entre actividades pasan a un segundo plano y solo queda el enfoque entre la colaboración y comunicación de los responsables del proyecto.

Resaltando lo expuesto anteriormente, lo más importante a rescatar de (Ruiz Bertol & Dolado, 2006) es la extensión del diagrama de Gantt, que incluye el recurso humano para la representación de un proyecto; ya que tiene estrecha relación con la distribución de la carga de trabajo en la administración de operaciones. En el apartado que se plantea esta temática, (Ruiz Bertol & Dolado, 2006) mencionan las fases a tener en cuenta para una óptima representación; partiendo con la definición del conjunto de componentes que se va a utilizar y las nuevas iteraciones, luego se añade al gráfico los recursos humanos y las iteraciones entre estos componentes (comunicaciones). Mediante este modo de representación se conocen un mayor número de elementos, se puede visualizar mejor las asignaciones en cada fase del proceso, permite una mayor integración de la información, ayudando a la optimización de los recursos empleados en el proceso.

Para conocer cualquier proyecto o proceso es necesario el uso de la metodología de levantamiento de procesos, esta técnica facilita el análisis de las operaciones, recursos, distribución de las instalaciones y factores de mejora que permitan la optimización de los procesos.

(Superintendencia de notariado y registro, 2018) presenta la forma como las organizaciones gestionan, con un enfoque de división y especialización del trabajo a través de departamentos funcionales; este manejo dificulta la orientación de los productos hacia el usuario. Por otra parte, la orientación vertical es otra dificultad que aborda (Superintendencia de notariado y registro, 2018); puesto que, permite definir las relaciones jerárquicas existentes entre los distintos niveles organizacionales, pero no refleja el funcionamiento propio de la organización; porque no se definen los procesos de negocio fundamentales, ya que de esta manera se conoce la misión de la empresa y los procesos suplementarios para cumplir la visión de la misma.

Partiendo de lo anterior, (Superintendencia de notariado y registro, 2018) menciona que este tipo de configuración reincide en la separación de actividades que no agregan valor, además, se genera una falta de comunicación y coordinación entre las áreas, realizando en ocasiones duplicidad de actividades; por lo tanto, no se definen adecuadamente las responsabilidades o las competencias de los colaboradores.

Uno de los objetivos primordiales que se plantea (Superintendencia de notariado y registro, 2018), es realizar una metodología para el levantamiento de procesos, ya que las organizaciones deben asimilar la idea de que los procesos son uno de los componentes más importantes cuando se busca formar un sistema de gestión de calidad. Así mismo, (Superintendencia de notariado y registro, 2018) enfatiza que la adecuada articulación entre los procesos, permite generar niveles de efectividad en las operaciones.

Por otra parte, (Superintendencia de notariado y registro, 2018) da a conocer el concepto e importancia de la gestión por procesos, definiendo este concepto como, “la interacción que existe entre los diferentes procesos, es decir, que la salida de un proceso se convierte en la

entrada del siguiente, permitiendo apoyarse en sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados”.

Para (Superintendencia de notariado y registro, 2018) es importante diferenciar entre una organización vertical y una horizontal. Por tal razón, uno de los objetivos que se propone (Superintendencia de notariado y registro, 2018), es definir la diferencia entre la gestión por funciones y la gestión por procesos; de esta manera, es importante aplicar una metodología para diseñar los procesos teniendo en cuenta la diferencia entre estas dos gestiones.

(Superintendencia de notariado y registro, 2018) divide la metodología en tres temas. En el primero se describe una introducción al levantamiento de procesos, definiendo la problemática que afrontan las organizaciones respecto a la manera de operar con el modelo vertical; luego (Superintendencia de notariado y registro, 2018) explica los beneficios de la organización horizontal. En el segundo apartado se expone el enfoque basado en la gestión por procesos, resaltando la importancia de incluir al usuario en la entrada y salida de los procesos de negocios; y se definen las principales características que diferencian la gestión por funciones y la gestión por procesos. En la última sección, (Superintendencia de notariado y registro, 2018) presenta el levantamiento de procesos con las siguientes etapas:

- Formación del equipo y planificación del trabajo
- Identificación de usuarios de los procesos y sus necesidades
- Identificación de los procesos
- Descripción y análisis de los procesos
- Priorización y aprobación de los procesos y procedimientos
- Difusión de los procesos
- Aplicación y control de los procesos

- Mejoramiento continuo de los procesos (rediseño de procesos)

Con estas etapas, (Superintendencia de notariado y registro, 2018) muestra la metodología para representar los procesos de negocio o el estado de la organización, facilitando la optimización de las operaciones. Los temas que presenta (Superintendencia de notariado y registro, 2018) son:

- Gestión por procesos
- Levantamiento de procesos
- Etapas para el levantamiento de procesos
- Diagramación de procesos
- Clasificación de procesos

El tema de mayor aporte por parte de (Superintendencia de notariado y registro, 2018), son las etapas del levantamiento de procesos, porque mediante su debida implementación se representa el estado real de la organización. (Superintendencia de notariado y registro, 2018) realiza una descripción de cada una de las fases y acompaña a cada concepto con ejemplos, para entender mejor su ejecución. Por esta razón, permite que el desarrollo de un levantamiento de procesos sea más fácil, ya que (Superintendencia de notariado y registro, 2018) se enfoca en explicar el modo de poner en práctica estos conceptos en cualquier organización, es decir, que no se especializa en expresar los lineamientos que se deben tener en cuenta para una entidad específica. Es necesario aclarar que los ejemplos están orientados a la corporación que hace parte el documento (Superintendencia de notariado y registro).

Lo más importante a rescatar de lo planteado por (Superintendencia de notariado y registro, 2018), es la explicación de las etapas del levantamiento de procesos; partiendo con la formación de un adecuado equipo y una buena planeación del trabajo, se garantiza que los

entregables sean acordes a los objetivos establecidos. La inclusión de los usuarios y responsables de los procesos, es crucial para que el proyecto se pueda ejecutar sin trabas y en el menor tiempo posible. Mediante la identificación de los procesos y procedimientos, se conoce los componentes de cada proceso (proveedor, entrada, procedimiento, salida y cliente). Con la descripción y análisis de los procesos, se accede a las tareas a través de un desglose de los elementos que conforman el procedimiento de cada operación. Por medio de la priorización y aprobación de los procesos y procedimientos, se estandariza la operación en cada estación de trabajo. En la difusión de los procesos, se comunica la manera de realizar cada tarea a través de instructivos elaborados con ayuda de los usuarios y líderes de cada área. Con la aplicación y control de los procesos, se hace un seguimiento a la ejecución de cada operación con la ayuda de indicadores. En la etapa de mejoramiento continuo, se implementa un cambio para la optimización de los recursos utilizados en cada proceso.

Continuando con lo mencionado anteriormente, luego de realizar el levantamiento de procesos, es necesario llevar a cabo un estudio de tiempos, para definir el tiempo de ciclo de cada proceso y poder calcular los recursos por cada área o subproceso.

(Janania Abraham, 2008) presenta un concepto específico sobre la ingeniería de métodos, mediante una distinción en la forma de utilización de los métodos planteados y cómo deberán pensar los encargados de los estudios de tiempos y movimientos. Según (Janania Abraham, 2008), en otros textos no se abordan los conceptos de manera simplificada ni se presentan ejemplos o no son lo suficientemente prácticos para entender estos temas. Por otra parte, (Janania Abraham, 2008) presenta un libro dirigido a todo tipo de organización y cargo para resolver los problemas existentes en una empresa.

El objetivo fundamental que presenta (Janania Abraham, 2008), es dar a conocer los conceptos de la ingeniería de métodos; este objetivo lo logra mediante la descripción de las herramientas que permiten diseñar un mejor proceso con todas las personas involucradas; además, (Janania Abraham, 2008) menciona los medios para realizar una efectiva medición del trabajo; por otro lado, indica algunos métodos para el aumento de la productividad por medio del estudio del trabajo, es decir, la medición de trabajo y el estudio de métodos de trabajo.

(Janania Abraham, 2008) divide el tema principal en tres partes. Con una pequeña introducción explica los conceptos de ingeniería, ingeniería industrial, ingeniería de métodos y por medio de una reseña histórica, da a conocer la evolución de estos conceptos. La segunda parte se enfoca en el diseño de métodos por medio de los diagramas de procesos (hombre, producto, operaciones, hombre-máquina), para aumentar la productividad en las organizaciones. Por último, (Janania Abraham, 2008) hace referencia al estudio de tiempos mediante diferentes métodos: método de parar y observar, métodos de datos estándar y el método de muestreo de trabajo. Cada herramienta y método es acompañado por varios ejemplos prácticos para mayor entendimiento. Los principales temas presentados por (Janania Abraham, 2008) son:

- Diagrama de proceso-análisis del hombre
- Diagrama de proceso-análisis del producto
- Diagrama de operaciones de proceso
- Diagrama hombre-máquina
- Métodos para el estudio de tiempos

Los métodos para la medición del trabajo o el estudio de tiempos, es el aporte principal que ofrece (Janania Abraham, 2008), ya que agrupa un amplio contenido de diferentes procedimientos para hacer un registro de tiempos de un proceso. Además, (Janania Abraham,

2008) da indicaciones para incluir a todas las personas, puestos de trabajo, herramientas y equipos involucrados en el proceso a medir.

Uno de los temas más relevantes que ofrece (Janania Abraham, 2008), es el método de parar y observar del estudio de tiempos, ya que este procedimiento se utilizó para recolectar la información en el centro de operaciones de ARUS, Por otro lado, (Janania Abraham, 2008) menciona conceptos claves para el cálculos de los recursos (personas) que son necesarios para la ejecución del proceso; dentro de ellos se destacan: tiempo de clico, tiempo normal, tiempo estándar, tolerancias o suplementos, factor técnico, factor humano, factor de calificación y métodos de incentivos para planes de pago de salarios.

## 8. Marco teórico

El trabajo está enfocado en la organización de la carga de trabajo, en dos de las cinco áreas que hacen parte del proceso de gestión documental que se desarrolla en el centro de operaciones de ARUS. A continuación, se presentan los principales temas a tener en cuenta para el cumplimiento del objetivo principal.

### 8.1. Estudio de carga de trabajo

Para (Meza Girón, 2014), el estudio de carga de trabajo hace referencia al “[...] conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral”. (Meza Girón, 2014) recalca que, a través de la medición del trabajo se determina el desempeño del trabajador, la planeación de las necesidades de fuerza de trabajo, la capacidad disponible, los métodos de trabajo, la programación de operaciones y los incentivos salariales.

Para la implementación del estudio de carga de trabajo (Meza Girón, 2014) presenta las siguientes etapas:

- Diagnóstico del estado actual de los trabajadores
- Determinar las cargas laborales físicas mediante la medición del trabajo
- Analizar los resultados para realizar la distribución equitativa de las funciones de los empleados

Según (Universidad Nacional de Colombia, 2013), el estudio de carga de trabajo es “[...] la aplicación de técnicas para la medición de trabajos administrativos, que determinan la cantidad de personal necesario para la eficiente realización de las tareas que se originan de las funciones asignadas a cada dependencia”.

Para (Universidad Nacional de Colombia, 2013), la implementación de estos métodos determina el volumen de trabajo que se deriva del desarrollo de los procesos y procedimientos de la organización. Añadiendo a lo anterior, (Universidad Nacional de Colombia, 2013) indica dos medios necesarios para el estudio de carga de trabajo, los cuales son: formatos de procesos y procedimientos y el manual de funciones y competencias laborales.

Las etapas para el desarrollo del estudio de cargas de trabajo que (Universidad Nacional de Colombia, 2013) recomienda son:

- Planeación
- Aplicación de la metodología
- Consolidación
- Análisis de resultados

(Restrepo, Dominguez , & Hoyos Moreno, 2006) no presentan una definición precisa del estudio de carga de trabajo. Sin embargo, explican varios conceptos relacionados con esta metodología, los cuales son:

- Cuadro de mando integral: “sistema de administración de desempeño [...] para alinear la visión y misión con los requerimientos del cliente, las tareas diarias, administrar las estrategias de negocio, monitorear las mejoras en la eficiencia de las operaciones, crear capacidad organizacional y comunicar los progresos a todo el personal”.
- Estudio de proporciones o razones elementales: “técnica para realizar un gran número de observaciones a un grupo de máquinas, procesos o de operarios durante un periodo de tiempo”.
- Estudio de tiempos: “técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada”.

- Teoría de líneas de espera o de colas: “[...] unos recursos compartidos necesitan ser accedidos para dar servicio a un elevado número de trabajos o clientes”.

Con la aplicación de estos conceptos (Restrepo, Dominguez , & Hoyos Moreno, 2006) presentan un caso de estudio en una empresa de servicios.

Para la medición de la productividad (Restrepo, Dominguez , & Hoyos Moreno, 2006) utilizaron la herramienta de estudio de proporciones o razones elementales. Una de las recomendaciones más relevante que (Restrepo, Dominguez , & Hoyos Moreno, 2006) plantean es, “algunas herramientas de nivelación de carga de laboral deben ser adaptadas al tipo de organización a la cual se desea realizar el estudio”.

(Meza Girón, 2014) muestra la importancia del estudio de cargas de trabajo, enfocándose en la administración de operaciones; además, presenta una definición de dicho concepto y unas etapas para la óptima gestión del recurso humano. Por otro lado, (Universidad Nacional de Colombia, 2013) presenta una guía para la aplicación del estudio de cargas de trabajo, y al igual que (Meza Girón, 2014) indica el alcance de esta metodología. Así mismo, (Universidad Nacional de Colombia, 2013) señala el concepto y las etapas para la implementación de esta técnica. A pesar de que, (Restrepo, Dominguez , & Hoyos Moreno, 2006) no mencionan una definición del estudio de carga de trabajo, hacen referencia a conceptos similares y cómo se relacionan para poder lograr la gestión de la carga laboral en un proceso; igualmente, (Restrepo, Dominguez , & Hoyos Moreno, 2006) recalcan la importancia de adaptar las herramientas disponibles al tipo de proceso u organización.

Según lo expuesto anteriormente, la definición más clara del concepto del estudio de carga de trabajo es la presentada por (Universidad Nacional de Colombia, 2013), porque aborda el tema con cuatro pilares importantes. El primero hace referencia al concepto de este método; el

segundo al valor de realizar una buena medición de las cargas de trabajo; el tercero a los insumos necesarios para este procedimiento; y el cuarto presenta las etapas a tener en cuenta para el estudio de cargas de trabajo. Además, (Universidad Nacional de Colombia, 2013) presenta un ejemplo de aplicación de esta técnica.

### **8.1.1. Metodología para la organización de la carga de trabajo**

Para la organización de la carga de trabajo se hizo uso del diagrama de Gantt extendido, herramienta que se utiliza en la planeación, programación y control de actividades. Agregando una nueva funcionalidad a este diagrama, se puede relacionar los recursos y los tiempos por actividad; de esta manera, se facilita el análisis de la organización de la carga de trabajo en un proceso. (Terrazas Pastor, 2011) presenta los diagramas de Gantt como herramienta de planificación, seguimiento y control en la ejecución de operaciones. Recomienda que los pasos a seguir para la elaboración de un diagrama de Gantt extendido son:

- Realizar una lista de todas las actividades a considerar para el proyecto
- Calcular los tiempos de ejecución y secuencia
- Valorar los costos asociados
- Estimar los tiempos totales para la puesta en marcha
- Plantear las actividades en un calendario o cronograma de ejecución usando diagramas de barras

Las recomendaciones que ofrece (Terrazas Pastor, 2011) para la elaboración de un diagrama de Gantt extendido son:

- Realizar una aplicación más amplia de esta herramienta para la planificación con recursos

- Vincular los diagramas de redes con esta herramienta para estimar la ruta crítica y la duración del proyecto
- Construir el diagrama de Gantt, a partir de los tiempos tempranos calculados con la red y precisar los recursos utilizados
- Elaborar un histograma de carga de trabajo para los recursos definidos
- Mejorar la utilización de los recursos, sin modificar la duración del programa, por medio de la modificación de las actividades que no forman parte de la ruta crítica y que tienen una capacidad de movimiento
- Realizar nuevamente el histograma de carga de trabajo
- Verificar la reducción de los recursos

## **8.2. Levantamiento de procesos**

(Cadena Echeverria , 2016) no define el concepto de levantamiento de procesos. Sin embargo, presenta una guía para realizar el diseño y estandarización de los procesos. (Cadena Echeverria , 2016) plantea cinco etapas para el desarrollo de la metodología, las cuales son:

- Mapeo de procesos
- Levantamiento de la información
- Diseño
- Implementación
- Medición de procesos

Dentro de las recomendaciones que (Cadena Echeverria , 2016) propone, se destaca, “no es suficiente con documentar y estandarizar los procesos, la verdadera gestión por procesos se manifiesta cuando los procesos son modelados, automatizados, e incorporados mecanismos de

medición; integrando los demás sistemas de gestión que tiene una organización”. En uno de los apartados, (Cadena Echeverria , 2016) enfatiza en la importancia al momento de la implementación de la guía, afrontar la resistencia por el recurso humano, ya que la tendencia al cambio, es un factor a tener en cuenta en la puesta en marcha de una mejora, dado que, el principal argumento de las personas, es que tienen el conocimiento y la experiencia suficiente para llevar a cabo las tareas.

(Pepper Bergholz, 2011) define el levantamiento de procesos como, “una representación de la realidad de la manera más exacta posible, mediante la identificación de las diferentes actividades y tareas que se realizan en un proceso para lograr un determinado resultado o producto”. (Pepper Bergholz, 2011) enfatiza en la importancia de implementar esta metodología en una organización, determinando lo que se hace y cómo se hace, con el fin de realizar análisis, cambios y rediseño para mejorar los resultados.

Para (Pepper Bergholz, 2011), uno de los requisitos a tener en cuenta para llevar a cabo el levantamiento y la descripción de los procesos, es incluir a las personas que realizan los procesos, pues, ellos proporcionan toda la información necesaria para ejecutar dicha metodología; ya que incluir a los actores desde el inicio del proyecto facilitará la puesta en marcha de los cambios que se decidan efectuar.

Para la descripción de los procesos (Pepper Bergholz, 2011) recomienda iniciar con un mapa general de procesos, comenzando por indicar los procesos generales y desglosarlos en subprocesos hasta encontrar los elementos de cada tarea. Los elementos que (Pepper Bergholz, 2011) propone para realizar el levantamiento de procesos son los siguientes:

- La clara identificación del proceso
- La definición funcional

- Límites del proceso
- Destinatarios
- Expectativas de cada proceso

(Gestión de procesos, 2018) propone, poner en práctica el diagrama de flujo para describir las actividades, incorporando los elementos de cada proceso (entrada, proveedor, salida, cliente). Para la representación (Gestión de procesos, 2018) recomienda realizar una tabla que incluya el nombre de la actividad, la descripción, el responsable, documentos del proceso y documentos de soporte.

Uno de los conceptos importante que aborda (Gestión de procesos, 2018) es el de BPM (Business Process Management) “metodología corporativa y disciplina de gestión, cuyo objetivo es mejorar el desempeño [...] y la optimización de los procesos de negocio de una organización”. Acompañado a esta definición (Gestión de procesos, 2018), explica el concepto de diagrama de flujo como, “representación gráfica de las actividades [...] que deben seguirse para la ejecución de un proceso”. (Gestión de procesos, 2018) presenta otros conceptos a tener en cuenta para una óptima implementación del levantamiento y descripción de los procesos en una organización.

(Cadena Echeverria , 2016) se enfoca en el diseño de una metodología para el levantamiento de procesos; donde, se propone una serie de pasos y recomendaciones a tener en cuenta; principalmente la de incluir la relación entre el proceso intervenido y el direccionamiento estratégico de la organización.

Una de las recomendaciones que menciona (Pepper Bergholz, 2011), es la de incluir a las personas que realizan las actividades del proceso. Además, presenta una definición del levantamiento de procesos acompañada con una serie de pasos que (Pepper Bergholz, 2011) considera necesarios para realizar una buena representación.

Por último, (Gestión de procesos, 2018) da a conocer una serie de conceptos relacionados con el levantamiento de procesos, y a través de un caso práctico presenta el modo de implementar esta metodología.

Con el anterior cotejo, (Pepper Bergholz, 2011) es quien mejor define el concepto de levantamiento de procesos, porque además de compartir una descripción sólida, la acompaña con un conjunto de recomendaciones y etapas, que ofrecen una completa metodología para representar un proceso e identificar las oportunidades de mejora.

### **8.2.1. Metodología para el levantamiento de procesos**

Antes de comenzar por definir los modelos de levantamiento de procesos, estudio de tiempos, extensión del diagrama de Gantt y organización de carga de trabajo que fueron utilizados; es relevante comprender algunos conceptos:

Para iniciar con el levantamiento de la información, primero es importante tener claro el concepto y así, poner en práctica lo dicho en la teoría. Según (Machado, 2012) “Es un proceso mediante el cual el analista recopila datos de información de la situación actual de un sistema, con el propósito de identificar problemas y oportunidades de mejora”. Esta definición es acorde a lo realizado para la recolección de los datos que se presentan en este documento; de igual manera, se puede referir al proceso enfocado a reunir toda la información relacionada con el proyecto a intervenir, y que dicha información pueda servir de base para la implementación de acciones de mejora.

Por otro lado, es relevante incluir el concepto de cronograma, ya que es recomendable comenzar por definir un cronograma de actividades y uno de entregables, con el fin de, entender cada una de las etapas que conforman el levantamiento de información y realización de la

propuesta de mejora. Tal como lo define (Sánchez Sánchez, 2015) un cronograma “Es un calendario en el que se establece los tiempos para realizar un proyecto, una tarea, o un conjunto de actividades”. Otra definición puede estar relacionada con la representación de las actividades que se pretende realizar, definiendo las fechas de inicio y finalización; junto con los responsables, los recursos disponibles, la relación entre tareas y las restricciones a tener en cuenta.

Recalcando lo mencionado anteriormente, es importante hacer uso de herramientas que permitan facilitar las etapas de planeación, ejecución y control en el levantamiento de la información. Una de las herramientas más completas que recopila las etapas mencionadas, es el diagrama de Gantt, según (Rodríguez, 2014), “es una representación gráfica y simultánea tanto de planificación como de programación concreta de procesos y/o proyectos”. La definición se presenta de manera general incorporando las funcionalidades clave de esta herramienta. Por otro lado, se trata de una herramienta que permite presentar mediante un gráfico las actividades, tiempos, recursos y eventos que hacen parte de un proceso, entendiendo proceso como un conjunto de actividades que se realizan cronológicamente mediante un procedimiento y con la participación de personas, recursos y materiales para obtener un objetivo.

Con la definición de las actividades y con la recopilación de toda la información relacionada con el proceso seleccionado; se procede a realizar el diagrama de flujo, según (Área de modernización del estado, 2009), “[...] es la representación gráfica de flujo de un algoritmo o una secuencia de acciones rutinarias. Se basan en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas”. De igual modo, el diagrama de flujo, se refiere a la representación de un proceso mediante un gráfico que contiene simbología específica para facilitar su interpretación.

En lo que concierne a las etapas para el levantamiento de procesos (Riquelme, 2012), presenta las siguientes:

- Entendimiento de los procesos/subprocesos del negocio
- Identificación de etapas y actividades específicas de los procesos/subprocesos
- Generar fichas y diagramas de flujo de los procesos
- Establecer indicadores de gestión

Con relación a las fases para el levantamiento de los procesos se definen las siguientes:

- Realizar un cronograma de actividades y entregables
- Identificación de los procesos y subprocessos a intervenir
- Descripción funcional de cada proceso
- Definición del alcance y relación de los procesos
- Identificación de las tareas de cada proceso
- Representación de los procesos (diagrama de flujo)
- Análisis de la representación

**Fuente:** (Triviño Vanegas, 2019); (Universidad de Cádiz)

(Universidad de Cádiz) recalca, comenzar por realizar un cronograma de actividades y uno de entregables, ya que es importante tener en cuenta todo lo que se pretende hacer en los periodos definidos y compartirlo con las personas involucradas; posteriormente, se comienza con el levantamiento de la información mediante la identificación de los procesos y subprocessos generales hasta llegar a las actividades específicas, se puede comenzar con la línea de negocio a la cual pertenece el proyecto, producto o servicio; dependiendo de la razón social y el organigrama que tenga establecido la empresa; luego se determinan las áreas que intervienen en

el desarrollo del producto o en la prestación del servicio; así mismo, las células o puestos de trabajo, para conocer las actividades que se efectúan en cada una de ellas.

(Triviño Vanegas, 2019) recomienda realizar un diagrama de flujo de la materia prima; de igual manera, elaborar un diseño de las instalaciones (plano de la planta); para tal fin, no es necesario el uso de un software especializado en este tipo de gráficos, solo basta con la representación del proceso y las instalaciones; lo importante es que se entienda el flujo de materiales e información y cómo se desarrollan las actividades dentro de la organización. Para el análisis de dichos diagramas, se comienza con la identificación de los almacenamientos temporales que puedan causar demoras en el flujo del proceso o cuellos de botellas; seguidamente se deben reconocer los desplazamientos innecesarios, la distribución de los puesto de trabajo, las condiciones y medioambiente de trabajo (higiene y seguridad en el trabajo, orden y limpieza, iluminación, ruido y vibraciones, condiciones climáticas, exposición a sustancias tóxicas, elementos de protección personal, ergonomía, instalaciones de bienestar social y tiempo de trabajo). El análisis se realiza con el fin de eliminar todas las actividades, materiales, métodos, y equipos que no aporten valor a elaboración del producto o prestación del servicio.

(Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) recomienda que, para el levantamiento de la información relacionada directamente con los procesos, se comience con la programación de las actividades a realizar, definiendo la disponibilidad de tiempo por parte de los líderes de cada proceso y los funcionarios que hacen parte de este; y así, poder realizar un cronograma donde se plasme los horarios que se van a utilizar para el levantamiento de la información, por parte del analista.

(Triviño Vanegas, 2019) menciona que para entender cada proceso se realiza una entrevista al funcionario mejor capacitado y con mayor experiencia; es aquella persona que tiene

las cualidades necesarias para la ejecución de cada operación, con criterios de seguridad, cantidad y calidad por unidad de producto o por prestación de servicio; esta selección se realiza en caso de que varias personas realicen las mismas actividades. Por el contrario, la entrevista se le realiza a la única persona que realiza el proceso o al líder del mismo. Dentro de las principales preguntas que se le hacen a la persona seleccionada son:

1. ¿Qué se hace en este proceso?
2. ¿Cuáles son las entradas y salidas del proceso?
3. ¿Cuáles son los procesos precedentes y posteriores?
4. ¿Cómo es el flujo de proceso?
5. ¿Cuáles son las etapas del proceso?
6. ¿Cuáles son las principales actividades?
7. ¿Cuáles son las actividades complementarias?
8. ¿Qué se hace en cada actividad?
9. ¿Cómo se hace?
10. ¿Dónde se ejecuta cada actividad?
11. ¿En qué momento se hace cada actividad?
12. ¿Quién realiza la actividad?
13. ¿Qué información se transmite en el proceso?
14. ¿Por qué se utiliza este material?
15. ¿Por qué se asignó este tipo de operario para hacer esta operación?

**Fuente:** (Triviño Vanegas, 2019); (Universidad de Cádiz).

(Triviño Vanegas, 2019) explica que lo ideal es que la entrevista se realice al inicio o al final de la jornada laboral, con el fin de que no se obstruya el flujo del proceso; es decir, buscar el horario apropiado para no interrumpir las labores. Es importante que la persona que atiende la






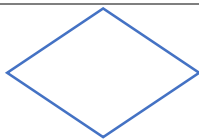


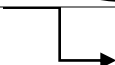
entrevista este totalmente dispuesta a contestar las preguntas sin prisa y con la mayor sinceridad posible; ya que con la información recolectada se parte para el diseño del diagrama de flujo. Por tal razón, es fundamental escoger un horario donde no hay demasiado flujo de trabajo.

(Triviño Vanegas, 2019) recalca que, para corroborar toda la información recolectada en la entrevista se realice una simulación de las actividades descritas, lo apropiado es que se haga en el puesto de trabajo: así, se despejan todas las dudas que puedan surgir o se aclaran aspectos que eran dudosos. De igual manera, el analista puede observar el proceso de realizar una unidad de producto o la prestación del servicio (tiempo de ciclo). De esta manera, puede asegurarse de que toda la información recibida es verídica.

(Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) explica que, con el levantamiento de la información relacionada con el proceso; el analista está en capacidad de entender y definir claramente el proceso a intervenir, identificar el alcance, la relación con otros procesos y descripción de cada actividad que se realiza dentro de este. Además, de reconocer las personas involucradas para que el proceso se desarrolle de manera exitosa, todo lo anterior se obtiene a través de la entrevista realizada.

(Triviño Vanegas, 2019) sugiere que, para la representación de los procesos (Diagrama de flujo), es recomendable el uso de herramientas que faciliten el desarrollo de esta actividad (Microsoft Visio, Draw.io, Creately, LucidChart, Bizagi Modeler). Sin embargo, una de las mejores herramientas es la aplicación Bizagi Modeler; este software permite diagramar los procesos con un formato estándar conocido como BPMN (Business Process Modeling Notation). Además, permite documentar y simular los procesos. A continuación, se presentan los elementos gráficos que hacen parte del BPMN y que se utilizan para establecer un modelo de procesos.

**Tabla 1 Elementos BPMN**

ELEMENTO	NOTACIÓN	DESCRIPCIÓN	
Subproceso		Es un proceso que hace parte de otro con mayor duración y actividades, este se puede desglosar en elementos más pequeños, que se incluyen en el espacio asignado	
Actividad		Representa las tareas realizadas dentro del proceso por el personal asignado, pueden ser, manuales o automáticas	
Evento de inicio		Señala donde se inicia el proceso	
Evento Intermedio		Indica un suceso importante dentro del proceso, es decir, afecta la continuidad del flujo; ya que un proceso no termina ni finaliza en este punto	Es un hecho importante que ocurre durante el proceso, y mediante un resultado altera el flujo
Evento de finalización		Muestra la finalización del proceso	
Compuerta		Determina la división del flujo, permitiendo decidir entre las posibles opciones (Si/No; Falso/Verdadero)	
Dato		Contiene la información relacionada con los documentos que se utilizan durante el proceso	
Base de datos		Permite el almacenamiento y consulta de los datos que se obtienen en el desarrollo de las actividades	
Conector		Indica el flujo del proceso, es decir, el orden de ejecución de las actividades	

**Fuente:** (Bizagi, 2012)

(Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) menciona que, con la información del proceso se hace una clasificación de las operaciones que se desarrollan (Proceso → Subproceso → Etapa → Operación → Elemento). Por otro lado, se debe seleccionar los elementos en función del tiempo, es decir, agrupar las actividades que contengan micromovimientos o separar aquellas actividades que presentan un tiempo observado muy alto; ya que es muy importante tener una buena clasificación de las actividades que conforman el proceso, con el fin de facilitar la toma de tiempos para poder entender mejor la estructura del proceso y su análisis.

(Universidad de Cádiz) explica que el diagrama de flujo debe ser presentado al líder de cada proceso para ser revisado y validado; el propósito es que tanto, el analista como la persona que dirige el proceso corroboren que la información plasmada en el diagrama coincida con lo que se hace en el lugar de trabajo. Debe llegarse a un acuerdo entre los involucrados para concretar las modificaciones y fechas de entrega para las nuevas versiones, todo esto debe registrarse en el cronograma de actividades del analista.

(Triviño Vanegas, 2019) explica que, para la etapa de análisis del diagrama de flujo, se comienza con la búsqueda de todas las actividades que no agregan valor al objetivo del proceso evaluado. El enfoque principal es eliminar estas actividades o reducir al mínimo los pasos que la conforman, es decir, buscar la manera más óptima para que se ocupe el menor tiempo posible en el desarrollo de estas actividades. Para la intervención de las actividades principales o que agregan valor al propósito del proceso; se debe evaluar el método actual teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Objetivo de la actividad
- Diseño del producto
- Material utilizado
- Método empleado
- Equipo y herramientas
- Ambiente de trabajo
- Distribución de los puestos de trabajo
- Ergonomía

(Triviño Vanegas, 2019) recalca que lo anterior se realiza con el fin de establecer un método apropiado que reduzca el desperdicio (demora, desplazamiento, reproceso,

sobreproducción, sobreinventario, movimientos innecesarios, procesos innecesarios). De esta manera, aumentar la productividad del proceso. Adicional a esto, se debe establecer indicadores de gestión que permitan controlar y mantener los resultados de los cambios implementados y preservar una cultura de mejoramiento continuo en la organización.

Algunas preguntas que se deben plantear para facilitar el análisis del diagrama de flujo son:

1. ¿Por qué hay que hacer esta actividad?
2. ¿Cómo puede mejorarse esta actividad?
3. ¿Por qué esta actividad se hace en ese lugar?
4. ¿Por qué esta actividad se hace en ese momento?
5. ¿Por qué esta persona realiza esta actividad?
6. ¿Por qué se utiliza este método?
7. ¿Qué cambios podrían implementarse en esta actividad?
8. ¿Qué otro método puede ser mejor?
9. ¿Qué lugar es el apropiado para esta actividad?
10. ¿Cuál es el momento adecuado para realizar esta actividad?
11. ¿Quién puede realizar mejor esta operación?
12. ¿Qué impacto tienen los cambios a realizar?
13. ¿Cuáles son los resultados esperados?

**Fuente:** (Triviño Vanegas, 2019); (Universidad de Cádiz)

### **8.3. Diagrama de flujo**

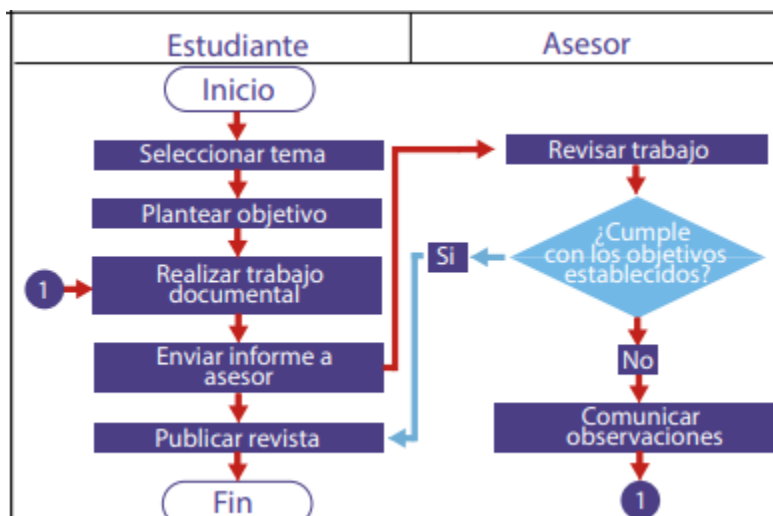
(Universidad Autónoma de Nuevo León, 2014) define al diagrama de flujo como, “una representación gráfica de una sucesión de hechos u operaciones de un sistema”. Además, añade

que son algoritmos, ya que le facilita al usuario comprender las tareas que debe hacer y en el orden que se deben realizar. Por esta razón, (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2014) menciona que un buen algoritmo explica quién hace qué cosa, y cuándo.

Para entender mejor la elaboración de un diagrama de flujo, (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2014) menciona la importancia del uso de la notación correcta para que el gráfico sea interpretado de una mejor manera. Según (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2014) se inicia con la definición de los símbolos que representan las tareas, luego se añade el concepto de conectores y cómo se deben utilizar, seguidamente se debe explicar el uso de los terminadores y continuadores para facilitar el desarrollo del diagrama. Con los criterios de los símbolos aclarados se divide el área del diagrama en canales o secciones asociadas a una persona o subproceso. Una recomendación que menciona (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2014), es realizar el diagrama fluyendo de izquierda a derecha y de arriba abajo. Además, al momento de conectar los símbolos, procurar evitar el cruce de líneas y líneas demasiado largas.

(Universidad Autónoma de Nuevo León, 2014) menciona que los símbolos de procedimientos principales son:

- Proceso
- Proceso predefinido
- Operación manual
- Preparación
- Decisión



**Diagrama 2:** Ejemplo1 diagrama de flujo

**Fuente:** (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2014).

Para (Ramonet, 2013) el diagrama de flujo es “[...] la representación gráfica de los procesos operativos de trabajo de un recurso (persona o máquina)”. Una de las recomendaciones relevantes que menciona (Ramonet, 2013), es incorporar la empatía con los lectores o usuarios al momento de diseñar el diagrama de flujo. De igual manera, (Ramonet, 2013) hace énfasis en la importancia de tener definido el propósito del diagrama, ya que difiere mucho la finalidad de cada gráfico, porque un diagrama de flujo es un medio y no un fin en sí mismo.

En lo referente a los símbolos para la representación, según (Ramonet, 2013) los emblemas básicos son:

- Actividad (rectángulo o caja)
- Condición (rombo)
- Flujo (línea con flecha)

Además, (Ramonet, 2013) añade a la lista otros tres símbolos, que son:

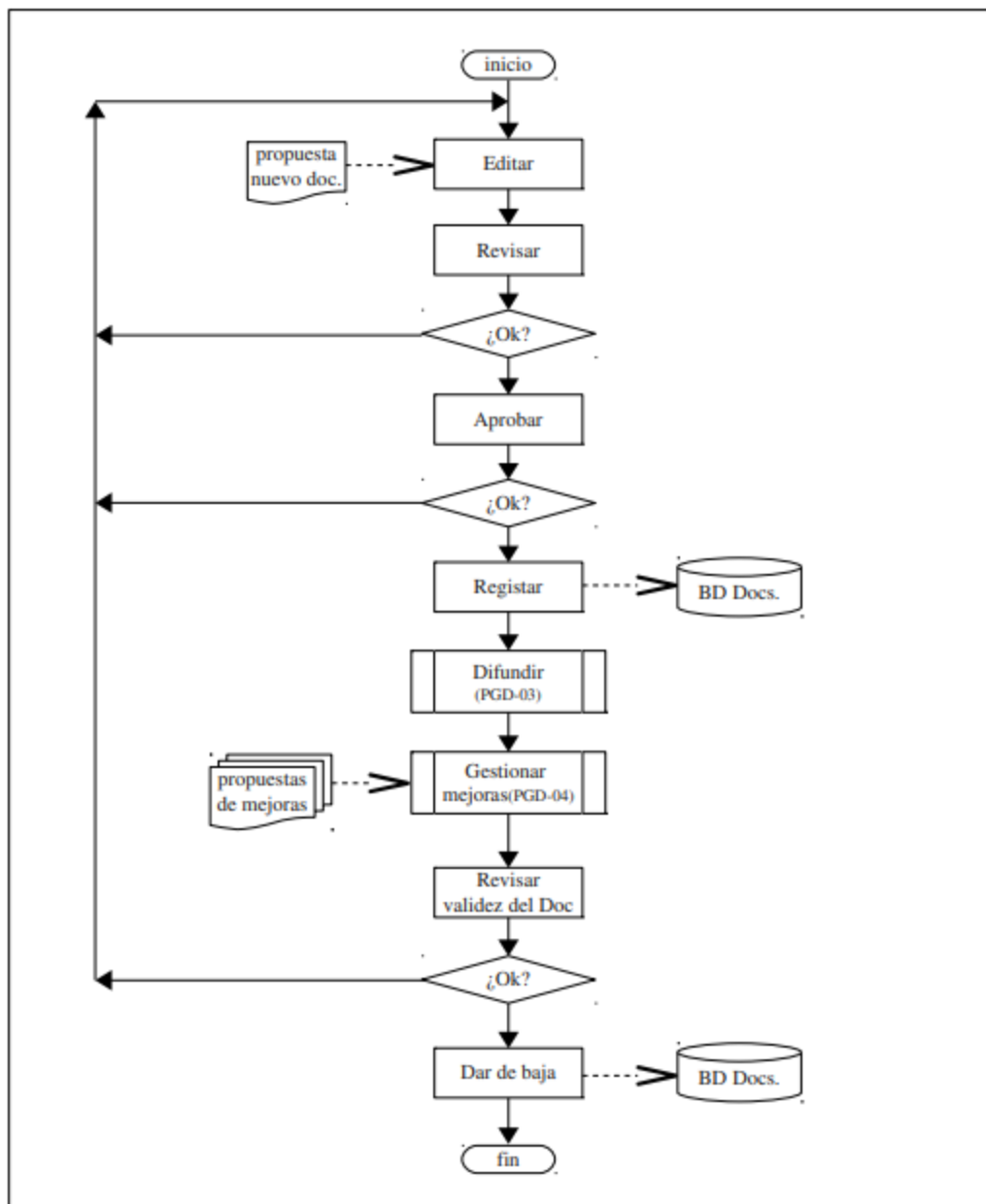
- Procesos (rectángulo o caja con doble línea lateral)
- Información (pseudo-rectángulo o caja con lado inferior con doble curva)
- Sistema informático (cilindro o tambor)

(Ramonet, 2013) presenta el punto de inicio y el punto de fin, como los símbolos auxiliares (pseudo rectángulos con los laterales de  $\frac{1}{2}$  arco de circunferencia), utilizados como límites del proceso representado. Además, (Ramonet, 2013) recalca que para visualizar un flujo continuo en el diagrama, se usa el conector de página del flujo (pentágono apuntando hacia abajo). (Ramonet, 2013) nombra otros componentes que se pueden incluir en un diagrama de flujo, los cuáles son:

- Notas explicativas laterales
- Referencias a otros documentos
- Código de las actividades y de los procedimientos
- Responsables

Para el diseño del esquema, (Ramonet, 2013) recomienda que todo diagrama de flujo tenga un solo punto de inicio y un solo punto de fin. De igual manera, (Ramonet, 2013) hace referencia a que la dirección del gráfico es otro punto importante a tener en cuenta; ya que se puede realizar en sentido vertical u horizontal. (Ramonet, 2013), también recomienda que la dirección general del flujo sea vertical descendente. Por último, (Ramonet, 2013) sugiere que en la representación de las actividades se tenga un solo punto de entrada de flujo y un solo punto de salida. Con referente al icono de condición, (Ramonet, 2013) recomienda que se emplee un único punto de entrada y dos puntos de salida de flujo.

### Ejemplo: Ciclo de los Documentos del Sistema de Gestión.



**Diagrama 3:** Ejemplo 2 diagrama de flujo

**Fuente:** (Ramonet, 2013).

Según (Manene, 2011) el diagrama de flujo es, “[...] una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones o áreas de su estructura organizativa”. (Manene, 2011) resalta la importancia que las empresas le han dado a esta herramienta en la realización de

cualquier método o sistema. De igual manera, (Manene, 2011) destaca la manera en que este diagrama permite visualizar las actividades innecesarias y verificar si la distribución de trabajo esta equilibrada. Añadiendo a lo anterior, (Manene, 2011) menciona que mediante el diseño de este tipo diagrama se define, formula, analiza, soluciona problemas e incrementa la existencia de sistemas de información para la administración.

(Manene, 2011) presenta las siguientes ventajas de la elaboración de un diagrama de flujo:

- Al involucrar a las personas que trabajan en el proceso, ayudan a que generen propuestas de mejora, ya que conocen mejor y con más detalle el proceso
- Se permite reforzar la comunicación entre los proveedores y clientes internos de los procesos
- Se identifica actividades que se puedan mejorar
- Se crea una cultura de mejora continua
- Se facilita el proceso de capacitación de nuevo personal

Para la elaboración del diagrama de flujo (Manene, 2011) propone los siguientes pasos:

- Definir el proceso y concretar su alcance
- Representar las etapas intermedias y su relación
- Documentar las etapas
- Analizar el proceso actual
- Proponer alternativas y definir las nuevas etapas
- Representar el diagrama del nuevo proceso

(Manene, 2011) plantea las siguientes recomendaciones:

- Utilizar una simbología simple y conocida

- Consensuar el diagrama del proceso actual y el nuevo
- Analizar las implicaciones colaterales de los cambios a realizar

(Universidad Autónoma de Nuevo León, 2014) se enfoca en la metodología que se debe utilizar para realizar un buen diagrama de flujo. Además, (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2014) recalca la importancia de la notación y su adecuado uso. Por otra parte, (Ramonet, 2013) detalla los componentes de un diagrama de flujo y la manera de agregarlos al gráfico, según el proceso a intervenir. Por último, (Manene, 2011) se enfoca más en la importancia del diagrama de flujo, como herramienta para determinar las actividades innecesarias y oportunidades de mejora dentro del proceso escogido.

Según lo expuesto anteriormente, la definición más amplia y con mayor enfoque es la de (Ramonet, 2013), porque describe cada elemento que conforma al diagrama de flujo y la relación entre ellos. Además, (Ramonet, 2013) detalla la metodología a utilizar para representar un proceso por medio de esta herramienta.

#### **8.4. Estudio de tiempos**

Según (Solís Quinteros, Bernal Escoto, Carrillo Gutiérrez, & Arredondo Soto, 2015), para entrar en contexto en el estudio de tiempos es importante definir unas variables que hacen parte del análisis de la información. Estas son:

- Tiempo de ciclo: “el mínimo tiempo en el que el proceso se espera que pueda trabajar en circunstancias óptimas”
- Tiempo promedio de ciclo: “el tiempo medio observado que se calcula después de cronometrar los diferentes tiempos de ciclo”

- Tiempo normal: “el tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar”
- El tiempo estándar: “el tiempo requerido para que un operario de tiempo medio, plenamente calificado y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo una tarea”
- Calificación de la actuación: “técnica para determinar equitativamente el tiempo requerido por el operario normal para ejecutar una tarea”

De igual manera, (Solís Quinteros, Bernal Escoto, Carrillo Gutiérrez, & Arredondo Soto, 2015) añaden dentro del concepto de tiempo normal los factores de habilidad, esfuerzo, condiciones de trabajo y consistencia del empleado para obtener datos más reales.

Luego del proceso de recolección de datos (Solís Quinteros, Bernal Escoto, Carrillo Gutiérrez, & Arredondo Soto, 2015) proponen hacer el cálculo del tiempo estándar; primero calculando el tiempo normal, luego agregar el factor de tolerancia, que representa los suplementos para necesidades personales, demoras inevitables y fatiga del trabajador.

(Solís Quinteros, Bernal Escoto, Carrillo Gutiérrez, & Arredondo Soto, 2015) sugieren, que luego del análisis de los resultados, se realice el diagrama de flujo del proceso al cual se realizó el estudio de tiempos, para estandarizar las actividades con los cambios incorporados.

(Andrade, Del Río, & Alvear, 2019) presentan una metodología para realizar el estudio de tiempos en una empresa; esta consiste en los siguientes pasos:

- Preparación para ejecutar el estudio
- Ejecución del estudio
- Calcular la valoración del ritmo de trabajo
- Calcular los suplementos del estudio de tiempos
- Calcular el tiempo tipo o estándar

- Asignación de trabajo compartiendo tareas

Un tema importante que abordan (Andrade, Del Río, & Alvear, 2019), es el uso de herramienta Ishikawa para determinar las causas del problema de producción, es decir, mediante este diagrama encontrar el factor crítico que está causando el desperdicio de recursos. Para la fase de asignación de tareas a los operarios (Andrade, Del Río, & Alvear, 2019) recomiendan realizarla en base al tiempo estándar establecido; del mismo modo, calcular la capacidad de producción en la jornada laboral definida.

(Villacreses Lozada, 2018) hace énfasis en la importancia de coordinar los recursos para el desarrollo de las operaciones, los cuales son: mano de obra, tecnología y materiales. Además, (Villacreses Lozada, 2018) describe los pasos para poder conocer el área de mejora y utilizar diversas técnicas, que se ajusten a las tareas requeridas e implementar los cambios necesarios, las fases que (Villacreses Lozada, 2018) propone, son:

- Seleccionar
- Registrar
- Examinar
- Idear
- Definir
- Implantar
- Mantener

Con relación a las etapas que componen el estudio de tiempos (Villacreses Lozada, 2018), plantea las siguientes:

- Preparar
- Ejecutar

- Valorar
- Incorporar suplementos
- Definir tiempo estándar

En un apartado (Villacreses Lozada, 2018), presenta un desglose más claro de la metodología utilizada, definiendo los siguientes pasos:

- Describir la situación actual del proceso que se va a intervenir en la organización
- Realizar el diagrama de flujo de operaciones
- Efectuar la toma de tiempos
- Calcular el tiempo normal y tiempo estándar
- Definir la propuesta de mejora
- Realizar el diagrama de flujo de la propuesta
- Efectuar la toma de tiempos luego de implementar el cambio
- Calcular el tiempo normal y estándar de la propuesta

(Solís Quinteros, Bernal Escoto, Carrillo Gutiérrez, & Arredondo Soto, 2015) definen una serie de variables a tener en cuenta para realizar el estudio de tiempos. Además, (Solís Quinteros, Bernal Escoto, Carrillo Gutiérrez, & Arredondo Soto, 2015) plantean una serie de etapas para la óptima implementación de esta metodología, partiendo con el levantamiento de la información.

Por otra parte, (Andrade, Del Río, & Alvear, 2019) mencionan unos pasos generales que conforman el estudio de tiempos. Añadiendo a lo anterior, (Andrade, Del Río, & Alvear, 2019) exponen una herramienta para la búsqueda de problemas que afecten la producción, y recalcan la utilidad del tiempo estándar para calcular la capacidad de producción.

Por último, (Villacreses Lozada, 2018) plantea unas fases para la puesta en marcha de un plan de mejora y detalla la metodología utilizada para un caso práctico de estudio de tiempos.

Por esta razón, la definición más destacada del tema planteado es la de (Villacreses Lozada, 2018), porque aborda dos temas fundamentales, los cuales son: la implementación de una mejora y el estudio de tiempos; ya que mediante el levantamiento de información, registro de tiempos y cálculo de la capacidad de producción, se puede determinar los cambios a realizar para aumentar la productividad en una organización.

#### **8.4.1. Metodología para el estudio de tiempos**

##### **8.4.1.1. Generalidades del estudio de tiempos**

En primer lugar, (Janania Abraham, 2008) expone una metodología para la toma de tiempos y conceptos de la ingeniería de métodos, que permiten entender y poner en práctica los pasos a seguir para elaborar diagramas de operaciones de procesos, toma de tiempos, análisis de los mismos y cálculo de recursos (personal, equipos, puestos de trabajo) para el desarrollo de un proyecto. Además, algunas recomendaciones que ofrece (Janania Abraham, 2008) para la toma de tiempos son:

- Relacionar los factores técnicos (equipos, herramientas, materiales y dinero) y humanos (desempeño)
- Tener en cuenta la habilidad y motivación del operario
- El objetivo de la toma de tiempos, es determinar el tiempo requerido por una persona calificada o entrenada trabajando a una marcha normal para realizar un trabajo específico

De la misma manera como se presentó algunas definiciones relacionadas con el levantamiento de procesos en uno de los apartados anteriores. A continuación, se comparte los

conceptos más relevantes relacionados con el estudio de tiempos, comenzando por definir este concepto. Según (Bravo Arroyo, Menéndez Dávila, & Peña Herrera-Larenas, 2018) es estudio de tiempo es, “[...] una técnica utilizada para medir el tiempo de trabajo que ocupa cada proceso en la producción de un bien”. Añadiendo una nueva definición, el estudio de tiempos es la metodología para hallar el tiempo que se tarda en producir una unidad de un producto o servicio en las condiciones adecuadas.

Partiendo con la definición del estudio de tiempos, es importante tener en cuenta el concepto de algunos tiempos que se determinan en el transcurso de la aplicación de esta técnica; uno de ellos es el tiempo de ciclo; como lo menciona (de Alvear, 2012) es, “El tiempo que requiere generar una unidad de producto, a partir del tiempo de ciclo, se puede establecer la capacidad de producción, correspondiente a la máxima cantidad que un proceso, una máquina o un sistema puede producir”. Adicional a la definición anterior, se puede hacer referencia a este término, como el tiempo fijado para la realización de un proceso; se calcula en función de las unidades producidas y a partir de este, se determina la capacidad de producción.

Continuando con las definiciones de los tiempos que se calculan con la técnica de estudios de tiempos; se describe el tiempo observado según (Moori Vivar) como, “El tiempo promedio del ciclo de operación medido con un cronómetro centesimal en el puesto de trabajo”. Este concepto está estrechamente relacionado con la etapa de medición de los elementos o tareas en las cuales fue dividido el proceso; se calcula hallando el promedio de los valores registrados (eliminado los datos atípicos).

Partiendo del tiempo observado se calcula el tiempo normal. Sin embargo, para (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) no es relevante incluir dicha precedencia en el concepto, pues lo define como, “El tiempo normal es el que se tarda en efectuar un

elemento de trabajo al ritmo tipo”. Es necesario aclarar que, luego de calcular el tiempo observado se define la calificación del rendimiento del trabajador denominado ritmo tipo; este valor es de tipo porcentual. Para calcular el tiempo normal se multiplica el tiempo observado por el valor del ritmo tipo.

Siguiendo con la secuencia de cálculos de los tiempos que conforman la técnica de estudio de tiempos, luego de hallar el tiempo normal; se procede a determinar los suplementos, que según (Martínez) “[...] representan una serie de necesidades y condiciones que afectan directamente al operario y al tiempo cronometrado[...] los suplementos están dados en valores porcentuales, que incrementan el tiempo normal”. Así, como se califica el rendimiento del trabajador con valores porcentuales, los suplementos tienen la misma notación, y se dividen en tres grupos (constantes, variables y demoras). En resumen, los suplementos son el conjunto de valores porcentuales que se asignan según las necesidades del trabajador y las condiciones de puesto de trabajo evaluado.

Por último, se define el tiempo estándar, según (Arenas Acosta, 2012) es, “El valor en unidades de tiempo para una tarea, determinado con la aplicación correcta de las técnicas de medición del trabajo”. Es una definición general y que engloba la finalidad del estudio de tiempos. Sin embargo, siguiendo con la secuencia del cálculo de los tiempos y la valoración que se debe tener en cuenta en cada operación: el tiempo estándar es el resultado de la multiplicación del tiempo normal y la suma de los suplementos; es decir, es el tiempo mínimo que un operario debidamente calificado realiza una tarea en condiciones adecuadas (mismas condiciones que se evaluaron con los suplementos).

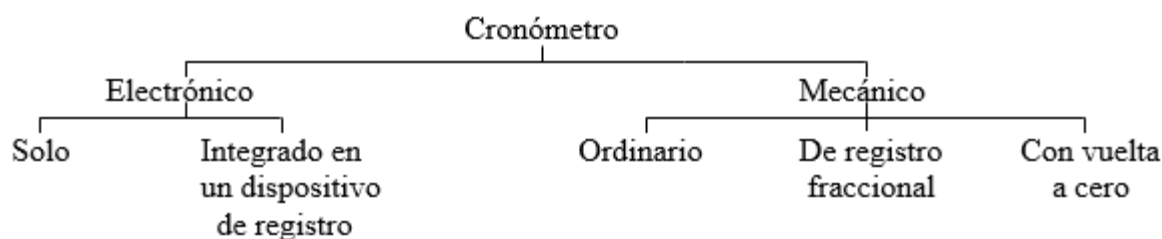
### 8.4.1.2. Etapas del estudio de tiempos

Teniendo en cuenta las definiciones de los elementos que conforman la técnica de estudio de tiempos, se procede a definir las etapas para el desarrollo de esta metodología; según (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996), “[...] las etapas para efectuar sistemáticamente la medición del trabajo son:

- Seleccionar el trabajo que va a ser objeto de estudio
- Registrar todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo
- Examinar los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces
- Medir la cantidad de trabajo de cada elemento
- Compilar el tiempo tipo de la operación
- Definir con precisión la serie de actividades, método de operación a los que corresponde el tiempo computado”.

Antes de comenzar con la descripción de cada una de las etapas es importante definir los materiales que se utilizan para llevar a cabo el estudio de tiempos, los cuales son:

- **Cronómetro:** Según (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) para la toma de los tiempos se puede hacer uso de dos tipos de cronómetros, el mecánico y el electrónico, de los cuales existe una subdivisión.



**Figura 1:** Tipos de cronómetros

**Fuente:** Kanawaty, G. (publicado con la dirección de). (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, cuarta edición (revisada).

(Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) recomienda que, sin importar el tipo de cronómetro utilizado para la toma de los tiempos, se debe calibrar antes de su uso; ya que se pueden obtener tiempos imprecisos, que repercuten en un mal cálculo del tiempo estándar. Además, debe ser de uso exclusivo para el estudio de tiempos y operado por un solo analista.

- **Formulario:** (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) menciona que dentro de la aplicación de la técnica de estudio de tiempos, se debe registrar mucha información relacionada con el proceso seleccionado (características generales del proceso, elementos, tiempos y observaciones). Por esta razón, es importante definir dos tipos de formulario para facilitar tanto la tarea de registro, como la de cálculo del tiempo estándar. Cabe destacar que los formularios solo son funcionales cuando el analista no utiliza ningún dispositivo electrónico para la ejecución de esta tarea. Sin embargo, puede hacer uso de los formularios de manera electrónica para mejor organización y consulta de la información. Cuando el proceso no permite el uso de estos equipos, basta con el uso de una hoja donde se registre:

- Nombre del proceso
- Nombre del operario
- Nombre del analista
- Fecha
- Hora
- Observaciones

A continuación, se presentan las definiciones de los formularios utilizados para el estudio de tiempos.

- **Formulario para reunir datos:** Según (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) es, “Diseñado para registrar la información general del proceso, los elementos que

conforman cada operación, el tiempo observado, la valoración y las observaciones [...] para el caso del estudio de tiempos con elementos de ciclo breve se añade más celdas en la columna de tiempo observado”.

- **Formulario para estudio de datos:** Para (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996), “Su uso está enfocado en analizar los datos recolectados mediante el formulario anterior y en calcular el tiempo estándar para cada elemento. De esta manera, facilitar el análisis de los datos. En este formulario se registran:
  - Información general del proceso
  - Tiempo observado
  - Valoración
  - Tiempo normal
  - Suplementos
  - Tiempo estándar
  - Observaciones”.

<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b>		N°	Fecha:		Hoja N°:	
:					de	
Departamento:		Estudio de métodos N°:			Hora Inicio:	
Proyecto:		Sección/área:			Hora Fin:	
Producto/servicio:		Puesto de trabajo N°:			Tpo. Total:	
Lote:		Maquina:			N°:	
Proceso:		Operario:				
Subproceso:		Analista:				
Operación:		Aprobado por:				
Herramientas:						
Materiales:						
N°	Elemento	T.O	Uds	Val	T.N	Observaciones
T.O = Tiempo Observado. Uds = Unidades. Val = Valoración. T.N = Tiempo Normal.						

**Formulario 1:** *Estudio de tiempos*

**Fuente:** (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996)

<b>ANÁLISIS ESTUDIO DE TIEMPOS</b>		N°:	Fecha:	Hoja N°: de			
Departamento:		Estudio de métodos N°:			Hora Inicio:		
Proyecto:		Sección/área:			Hora Fin:		
Producto/servicio:		Puesto de trabajo N°:			Tpo. Total:		
Lote:		Maquina:			N°:		
Proceso:		Operario:					
Subproceso:		Analista:					
Operación:		Aprobado por:					
Herramientas:							
Materiales:							
N°	Elemento	Clasificación	Obs.	T.N	Supl.	T.E	Observaciones
Obs = Número de observaciones. T.N = Tiempo Násico. Supl. Suplementos. T.E = Tiempo Estándar.							

**Formulario 2:** *Análisis estudio de tiempos*

**Fuente:** (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996)

Siguiendo el orden de las fases descritas anteriormente, (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) recomienda comenzar con la elaboración de un cronograma de actividades, uno de entregables y uno que recopile los días y horarios para la toma de los tiempos en cada uno de los procesos a intervenir. Teniendo claro que es lo que se va hacer y en qué momento, se comienza con la ejecución de las fases de la medición del trabajo.

Para la etapa de selección, (Janania Abraham, 2008) recalca hacer uso del levantamiento de procesos descrito en uno de los apartados anteriores; recopilar toda la información obtenida y describir las razones por las que se va a realizar el estudio de tiempos, que principalmente son:

- Determinar los recursos necesarios (personal) para cada proceso
- Evaluar el método utilizado
- Identificar los tiempos improductivos

En la etapa de registro de los elementos que conforman la operación a medir, (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) enfatiza que, se debe obtener de la información

recolectada en la identificación del proceso y descripción de cada actividad; es necesario organizar toda esta información en una tabla como la siguiente:

**Tabla 2.** Descripción de una operación

ACTIVIDAD	PROVEEDOR	ENTRADAS							PROC.	SALIDAS	CLIENTE
		Mano de obra	Materia prima	Maquinaria o Herramienta	Método	Medio Ambiente	Cantidad	Detalle			

**Fuente:** (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996)

(Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) menciona que un elemento de una operación es la unidad mínima en que se puede descomponer esta. Por tal razón, es importante definir con claridad cada elemento y las condiciones en las que se realiza la tarea. Se registra todos los detalles que se presenten en el desarrollo de la tarea al momento de la toma de los tiempos, con el fin de documentar cualquier anomalía u observación relevante que pueda interferir en cambios del tiempo estándar; ya que cualquier cambio que se presente afecta directamente la productividad del proceso. Las razones de dividir cada operación en elementos según (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996), son las siguientes:

- Identificar el tiempo productivo e improductivo
- Evaluar el método utilizado con mayor exactitud, ya que en ciertas operaciones hay cambios repentinos de tareas que afectan la fatiga del trabajador
- Identificar micromovimientos innecesarios y oportunidades de mejora
- Diferenciar cada elemento
- Asignar a cada elemento la calificación correspondiente de los suplementos
- Estandarizar los elementos con mayor repetición

Para (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996), los elementos se dividen de la siguiente manera:

- **Repetitivos:** Son los elementos presenten en cada ciclo del proceso
- **Casuales:** Corresponde a los elementos desarrollados en intervalos, ya sea regulares o irregulares; no están en cada ciclo de proceso
- **Constantes:** Son los elementos que siempre registra un mismo tiempo observado
- **Variables:** Estos elementos presentan un cambio en el tiempo observado por varios factores como: propiedades del producto y/o servicio, método utilizado, equipo y herramientas y ambiente de trabajo
- **Manuales:** Elementos realizados por el trabajador
- **Mecánicos:** Corresponde a los elementos realizados por una máquina de manera automática
- **Dominantes:** Son aquellos elementos que tienen una duración superior a los elementos que se realizan de manera simultánea
- **Extraños:** Se observan durante la descripción de las operaciones y no corresponden directamente con el trabajo realizado

(Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) recomienda que la descripción de cada elemento se haga de manera clara y concisa, que se detallen las acciones de inicio y fin con todas las observaciones necesarias, para identificar el corte de los elementos y entender su alcance. Para lograr lo anterior, tener claro que la división de las operaciones se hace con el enfoque de simplificar lo mejor posible el trabajo; es decir, se debe tener en cuenta las unidades mínimas de tiempo que compone un elemento, según (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) recomienda una unidad mínima de tiempo de 2,4 segundos. Es importante realizar una separación de los tipos de elementos para facilitar el registro de los tiempos y el análisis de los

resultados; separar los elementos constantes de los variables y los casuales y extraños de los demás.

(Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) recalca que es conveniente realizar un análisis de la información registrada en la etapa anterior, con el fin de evaluar el método utilizado; la valoración se realiza dependiendo del objetivo del estudio de tiempos; es decir, si el principal propósito es definir y documentar el tiempo estándar para el proceso, se debe verificar que las actividades que realiza el operario correspondan a las registradas. Por otro lado, si la finalidad del estudio de tiempos es corroborar que los niveles de productividad exigidos sean acordes a la capacidad del proceso; en este caso, se debe identificar las características del ambiente de trabajo y compararlas con las definidas en el estudio anterior.

(Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) menciona que antes de comenzar con la toma de los tiempos se debe definir el tamaño de la muestra, para ello se utiliza la siguiente fórmula.

$$n = \left( \frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Donde:

$n$  = Tamaño de la muestra

$n'$  = Número de observaciones

$\sum$  = Suma de los valores registrados

$x$  = Valor de las observaciones

**Fuente:** (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996)

Para el cálculo del tamaño de la muestra (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) recomienda el uso mínimo de cinco (5) observaciones iniciales; si el resultado es inferior o igual al número de observaciones preliminares, se deja como tiempo observado el calculado con

estas muestras. Por el contrario, si el resultado es superior al número de muestras previas, se realiza el número de muestras calculadas, sin considerar las observaciones iniciales; ya que, si se realiza nuevamente el cálculo de la muestra, este puede ser nuevamente superior a las observaciones dadas.

En la etapa de medición del trabajo (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) menciona dos tipos de cronometrajes para registrar el tiempo de cada elemento, estos son: El cronometraje acumulativo y el cronometraje con vuelta a cero; el primero hace referencia a mantener funcionando el cronómetro durante toda la medición; es decir, se activa el cronómetro desde el primer elemento del estudio y solo se para cuándo se finalice la toma de todos los elementos, se debe anotar todas las horas de finalización de cada elemento. Por ejemplo, para determinar el tiempo del segundo elemento se le resta a la hora de finalización de este, la hora de finalización del primer elemento. Esta técnica tiene la ventaja de registrar todo el tiempo de ciclo; de esta manera, si se presenta una anomalía, simplemente se señala el tiempo correspondiente a esta. La segunda técnica de cronometraje se enfoca en medir el tiempo de cada elemento reiniciando el cronómetro; es decir, se inicia el cronómetro en el primer elemento y cuando este finalice se registra el tiempo y se vuelve a cero para medir el segundo elemento; con este método se puede omitir la toma de tiempos de situaciones inesperadas que afecten el tiempo estándar y por consiguiente todo el estudio.

(Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) enfatiza que, sin importar el método escogido, al momento de tomar los tiempos se debe hacer en los horarios establecidos mediante un cronograma, con el fin de realizar esta actividad de la manera más cómoda posible, tanto para el analista como para el operario. El lugar donde el analista va a estar ubicado debe estar ordenado, de manera que no obstruya el paso de material y funcionamiento de máquinas; es

decir, que las condiciones en las que se encuentran las instalaciones del lugar de trabajo permanezcan igual cuando se finalice el estudio. Sin embargo, se debe registrar cualquier observación relevante que pueda afectar el tiempo estándar, y por ende la productividad asignada a los trabajadores. Luego que sean aceptados los términos para la toma de los tiempos, se procede a informarle al operario acerca del estudio que se va a realizar, ya que es inadecuado tomarle tiempos a un trabajador sin su conocimiento sobre el objetivo de la medición de su trabajo; según (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) se le debe informar lo siguiente:

- Objetivo de la realización del estudio de tiempos
- Horarios en los que se va a realizar la toma de tiempos
- Solicitarle que mantenga el mismo ritmo de trabajo y el mismo procedimiento que mencionó en el levantamiento de la información
- Cualquier inquietud que tenga sobre la toma de tiempos será atendida con su jefe inmediato
- El analista no interfiere en las actividades del trabajador, solo se dirige a él al inicio o finalización de la medición del trabajo
- Solicitarle la colaboración en la implementación de los cambios que él, o el analista consideren necesarios para mejorar el método de trabajo

(Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) enfatiza que, antes de comenzar con la toma de los tiempos, el analista observe detalladamente la realización del trabajo; de tal manera que pueda corroborar que lo hecho por el operario corresponda a lo plasmado en el formulario. Recordar que se debe especificar cualquier valor atípico que se presente, dando alcance mediante una observación el porqué de este dado; puede ser por las características del producto, los materiales, cambios de referencia, pedidos específicos del cliente, productos

personalizados, características del servicio, etc. Cualquiera de las situaciones anteriormente planteadas u otra diferente que se presente se debe registrar; además, de indicar la frecuencia de estos valores, se debe separa cada tiempo observado por referencia o línea de producto para facilitar el registro y análisis de los datos.

- Valoración del ritmo:** Según (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996), se establece con una comparación de la velocidad empleada en la realización del trabajo y una idea de habilidad que el analista considere necesaria para la ejecución de las actividades. (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) define la valoración del ritmo como “[...] el rendimiento que obtienen naturalmente y sin forzarse los trabajadores calificados, como promedio de la jornada o turno, siempre que conozcan y respeten el método especificado y que se los haya motivado para aplicarse”. A continuación, se presenta la escala recomendada por (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996) para realizar la valoración.

0	→	Actividad nula.
50	→	Muy lento, el operario demuestra un desinterés por el trabajo, realizando movimientos torpes e inseguros.
75	→	Realiza las actividades a un ritmo constante, sin prisa, rinde mientras lo observan, no desperdicia tiempo.
100	→	El operario trabaja de manera activa y capaz, logrando con tranquilidad el nivel de calidad y precisión exigidos.
125	→	El trabajador actúa con gran seguridad, habilidad y coordinación de movimientos realizado las tareas de manera rápida.

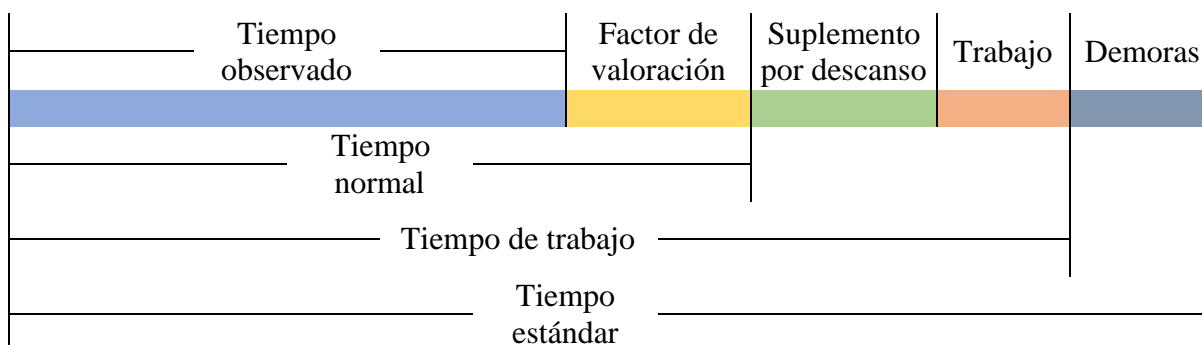
150 → Realiza todo extraordinariamente rápido, con mucha concentración y esfuerzo, sin posibilidad de durar por largos períodos de tiempos, actúa de manera íntegra.

- **Suplementos:** Para (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996), se debe establecer el método más práctico para el desarrollo de cada operación; y para ello, se eliminan todos los movimientos, demoras, actividades y desplazamientos innecesarios, con el fin de disminuir la fatiga del trabajador. Sin embargo, cualquier método por más eficaz que sea, se le debe considerar un porcentaje que represente una fatiga básica. Por otro lado, es importante agregar un valor porcentual que haga referencia al tiempo asignado para el descanso, teniendo en cuenta la política de la organización y las condiciones ambientales del puesto de trabajo, A continuación, se presenta el desglose de los suplementos recomendados por (Triviño Vanegas, 2019).

**Tabla 3.** *Suplementos*

Constantes	Variables	Especiales
Necesidades personales	Posición	Demoras inevitables
	Fuerza muscular	Demoras evitables
	Condiciones atmosféricas	Holguras adicionales
	Ruido	Holguras por políticas
Fatiga básica	Iluminación	Cambios de referencia
	Esfuerzo visual	Inicio y fin de proceso
	Esfuerzo mental	Limpieza
	Monotonía	Herramientas

**Fuente:** (Triviño Vanegas, 2019)



**Figura 2:** *Distribución del tiempo estándar*

**Fuente:** (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996)

Fórmulas para el cálculo de los tiempos y recursos:

$$Tiempo\ observado = Promedio(Tiempos\ observados)$$

$$Tiempo\ normal = \frac{Tiempo\ observado * Valoración\ del\ ritmo}{100}$$

$$Tiempo\ Estándar = Tiempo\ normal * \left( 1 + \frac{\sum Tiempos\ suplementarios}{100} \right)$$

$$Recursos = \frac{Tiempo\ estándar * Unidades}{633600}$$

Donde:

**Unidades:** Cantidad de unidades a procesar en un mes

**633600:** Tiempo laboral en segundos correspondiente a un mes

**Fuente:** (Kanawaty, G. (publicado con la dirección de), 1996)

## 8.5. Diagrama de Gantt

Para (Villamil Melo & Tapia Ruiz, 2014), el diagrama de Gantt es “la representación gráfica del tiempo que dedicamos a cada una de las tareas en un proyecto concreto, siendo especialmente útil para mostrar la relación que existe entre el tiempo dedicado a una tarea y la carga de trabajo que supone”. Además (Villamil Melo & Tapia Ruiz, 2014) mencionan la estructura del gráfico, donde “el tiempo estimado para cada tarea se muestra a través de una barra horizontal cuyo extremo izquierdo determina la fecha de inicio prevista y el extremo derecho determina la fecha de finalización estimada”. Por otra parte, (Villamil Melo & Tapia Ruiz, 2014) recalcan que, “las columnas representan el tiempo en distintas escalas [...] dependiendo de la duración del proyecto”. Una recomendación de (Villamil Melo & Tapia Ruiz, 2014) es que, “las tareas deben ser ordenadas de arriba hacia abajo en función de la fecha de

comienzo de las mismas”. A continuación, se presentan las etapas mencionadas por (Villamil Melo & Tapia Ruiz, 2014) para la elaboración de un diagrama de Gantt:

- Dibujar la plantilla para el diagrama de Gantt
- Escribir los nombres de las tareas
- Añadir los tiempos de cada tarea
- Agregar la dependencia de las actividades

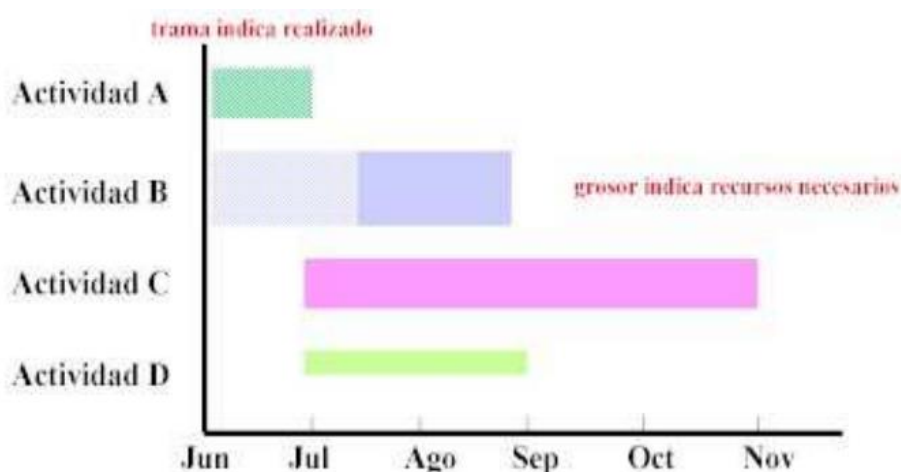
Según (Hinojosa, 2003), el diagrama de Gantt “permite identificar la actividad en que se estará utilizando cada uno de los recursos y la duración de esa utilización, de tal modo que puedan evitarse periodos ociosos innecesarios, [...] para tener una visión completa de la utilización de los recursos”. (Hinojosa, 2003) recalca que, el diagrama de Gantt permite seguir el curso de cada actividad; ya que proporciona información del porcentaje ejecutado de cada una de ellas; de la misma manera presenta el nivel de avance o retraso con respecto al plazo previsto. (Hinojosa, 2003) menciona que el diagrama de Gantt es un gráfico que consiste simplemente en un sistema de coordenadas donde, en el eje horizontal se muestra un calendario o escala de tiempo definido en términos de la unidad más adecuada para cada tarea. Mientras que, en el eje vertical se indican las actividades que conforman el proyecto a intervenir; para cada actividad le corresponde una línea horizontal cuya longitud es proporcional a su duración, según la escala definida en el eje horizontal. Los símbolos básicos que (Hinojosa, 2003) recomienda para realizar un diagrama de Gantt son:

- Iniciación de una actividad
- Finalización de una actividad
- Línea fina que determina la duración de cada actividad
- Línea gruesa que indica la fracción ya realizada de la actividad

Por otra parte, (Hinojosa, 2003) recomienda los siguientes pasos para realizar un diagrama de Gantt:

- Dibujar los ejes horizontal y vertical
- Escribir los nombres de las tareas sobre el eje vertical
- Dibujar los bloques correspondientes a las tareas
- Organizar las dependencias de las tareas
- Definir los tiempos para cada tarea

Con relación al control de la carga de trabajo (Hinojosa, 2003) recalca que, el diagrama de Gantt proporciona el total de la carga de trabajo aplicada a cada recurso; además, indica el periodo durante el cual el recurso estará disponible.



**Gráfico 1:** Diagrama de Gantt. Ejemplo 1  
**Fuente:** (Hinojosa, 2003)

(Alexis, 2014) hace referencia el diagrama de Gantt como, “una herramienta que se emplea para planificar y programar tareas a lo largo de un periodo determinado de tiempo”.

(Alexis, 2014) enfatiza que, esta herramienta permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto. Además, gracias a la representación gráfica se

puede visualizar las tareas, su duración y secuencia. (Alexis, 2014) recalca que, el diagrama de Gantt presenta la relación entre el tiempo y la carga de trabajo de un proyecto.

En lo referente a la estructura del diagrama de Gantt, (Alexis, 2014) menciona que, “está compuesto por un eje vertical, donde se establecen las actividades que constituyen al trabajo que se va a ejecutar, y un eje horizontal que muestra en un calendario la duración de cada una de ellas.

Los pasos que considera necesarios (Alexis, 2014) para realizar un diagrama de Gantt son los siguientes:

- Comprender la estructura del proyecto
- Reunir la información necesaria
- Determinar los plazos que llevará cada actividad
- Programar las tareas a realizar
- Colocar las barras de las tareas
- Evaluar y asignar las relaciones de dependencia ente las tareas
- Diseñar el diagrama de Gantt

PLAN HRIS COMBINADO-RH	Di	Quién	2010			2011												2012		
			Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>SEGURIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE DATOS</b>																				
Revisión/establecimiento de seguridad QMF	20	EF TP																		
Orientación de seguridad	2	EF JA																		
Mantenimiento de seguridad QMF	35	TP GL																		
Perfiles de seguridad para la captura de datos	4	EF TP																		
Est. vistas de seguridad de captura de datos	12	EF TP																		
Perfiles de seguridad para la captura de datos	65	EF TP																		
<b>DICCIONARIO DE DATOS</b>																				
Sesiones de orientación	1	EF																		
Diseño de diccionario de datos	32	EFWV																		
Coord. prod. DD-consulta	20	GL																		
Coord. prod. DD-en vivo	40	EF GL																		
Limpieza del diccionario de datos	35	EF GL																		
Mant. de diccionario de datos	35	EF GL																		
<b>REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS</b>																				
<b>PREPARACIÓN DE DISEÑO</b>																				
Flujos de trabajo (anteriores)	10	PK JL																		
Flujos de datos de nómina	31	JL PK																		
Modelo P/R HRIS	11	PK JL																		
Reunión de orientación de interfaz P/R	6	PK JL																		
Coord. interfaz P/R 1	15	PK																		
Coord. interfaz P/R 2	8	PK																		
Interfases de beneficios (anterior)	5	JL																		
Interfases de beneficios (nuevo flujo)	8	JL																		
Estrategia de comunicación de beneficios	3	PK JL																		
Modelo del nuevo flujo de trabajo	15	PK JL																		
Flujos de entrada de datos de posición	14	WV JL																		
<b>RESUMEN DE RECURSOS</b>																				
Edith Farrell	5.0	EF	2	21	24	24	23	22	22	27	34	34	29	26	28	19	14			
Woody Vinton	5.0	WV	5	17	20	19	12	10	14	10	2							4	3	
Charles Pierce	5.0	CP		5	11	20	13	9	10	7	6	8	4	4	4	4	4			
Ted Leurs	5.0	TL		12	17	17	19	17	14	12	15	16	2	1	1	1	1			
Toni Cox	5.0	TC	1	11	10	11	11	12	19	19	21	21	21	17	17	12	9			
Patricia Knopp	5.0	PC	7	23	30	34	27	25	15	24	25	16	11	13	17	10	3	3	2	
Jane Lawton	5.0	JL	1	9	16	21	19	21	21	20	17	15	14	12	14	8	5			
David Holloway	5.0	DH	4	4	5	5	5	2	7	5	4	16	2							
Diane O'Neill	5.0	DO	6	14	17	16	13	11	9	4										
Joan Albert	5.0	JA	5	6			7	6	2	1				5	5	1				
Marie Marcus	5.0	MM	15	7	2	1	1													
Don Stevens	5.0	DS	4	4	5	4	5	1												
Casual	5.0	CASL		3	4	3			4	7	9	5	3	2						
Kathy Mendez	5.0	KM		1	5	16	20	19	22	19	20	18	20	11	2					
Anna Borden	5.0	AB					9	10	16	15	11	12	19	10	7	1				
Gail Loring	5.0	GL		3	6	5	9	10	17	18	17	10	13	10	10	7	17			
SIN ASIGNAR	5.0	X										9			236	225	230	14	13	
Cooperativa	5.0	CO		6	4				2	3	4	4	2	4	16			216	178	
Casual	5.0	CAUL								3	3	3								
<b>TOTAL DE DÍAS</b>			49	147	176	196	194	174	193	195	190	181	140	125	358	288	284	237	196	12

Gráfico 2: Diagrama de Gantt. Ejemplo 2

Fuente: (Alexis, 2014)

(Villamil Melo & Tapia Ruiz, 2014) presentan una definición sólida del diagrama de Gantt, acompañándola con una descripción del gráfico y una recomendación acerca de la organización de las tareas dentro del diseño del esquema. Finalmente, ofrecen cuatro etapas que consideran necesarias para realizar un diagrama de Gantt.

Para (Hinojosa, 2003) es importante el concepto del diagrama de Gantt y la estructura del mismo. Por tal razón, añade a la definición de esta herramienta, la descripción de cada uno de los ejes que componen el gráfico y los símbolos básicos a tener en cuenta, para realizar la representación de las actividades; además, (Hinojosa, 2003) agrega una serie de pasos para el diseño del diagrama de Gantt. Es importante recalcar la relación que ofrece (Hinojosa, 2003) entre el diagrama de Gantt y el control de la carga de trabajo.

Por último, (Alexis, 2014) ofrece una definición general del diagrama de Gantt, destacando la importancia de esta herramienta en el seguimiento y control de un proyecto; y la facilidad para visualizar la duración de las tareas y su secuencia. Su uso, según (Alexis, 2014) también se extiende a determinar la relación entre el tiempo y la carga de trabajo. Finalmente, (Alexis, 2014) presenta la estructura del diagrama de Gantt y los pasos para su elaboración.

Según lo expuesto anteriormente, el autor que mejor define y relaciona el diagrama de Gantt con la organización de la carga de trabajo es (Alexis, 2014), porque presenta una aplicación práctica de esta herramienta a través de un ejemplo, y una descripción de cada uno de los pasos para realizar el diseño del diagrama de Gantt.

## **8.6. Instructivos**

(Dirección técnica de la tesorería general de la nación, 2015) no define de manera concisa lo que es un instructivo, sin embargo, presenta una metodología clara para la realización de un

manual de procedimientos. Por otro lado, (Dirección técnica de la tesorería general de la nación, 2015) sugiere incorporar algunos elementos que están sujetos a las características propias del proceso que se aborde. Los ítems que debe tener un manual según (Dirección técnica de la tesorería general de la nación, 2015) son:

- Introducción
- Antecedentes
- Objetivos
- Ámbito de aplicación
- Alcance
- Descripción del proceso
- Responsables

(Emtelco CX&BPO, 2017) presenta la siguiente definición para un manual o instructivo, “son documentos que ofrecen indicaciones claras de cómo realizar una actividad para lograr un objetivo”. (Emtelco CX&BPO, 2017) menciona que, este tipo de documentos sirve como guía frente a un proceso; donde, cualquier persona con conocimientos básicos tenga la posibilidad de ejecutar la tarea de manera exitosa. Según (Emtelco CX&BPO, 2017), los pasos para la elaboración de un manual de usuario son:

- Identificación de los datos
- Tabla de contenido
- Lista de ilustraciones
- Introducción
- Requerimientos técnicos

- Procedimientos
- Mensajes de error y solución de problemas
- Glosario
- Fuentes de información relacionadas
- Características de navegación
- Índice

Según (Dirección de gestión de la calidad, 2016) el manual de procedimientos se define como, “documento administrativo que integra cada uno de los procedimientos de una dependencia elaborados bajo una metodología homogénea”.

Para el desarrollo de un manual de procedimientos (Dirección de gestión de la calidad, 2016) sugiere los siguientes pasos:

- Delimitación del procedimiento
- Recolección de la información
- Análisis de la información
- Diseño del procedimiento
- Análisis del procedimiento

En lo que concierne a la estructura del manual (Dirección de gestión de la calidad, 2016) recomienda los siguientes elementos:

- Portada
- Índice
- Introducción
- Objetivo del manual

- Listado de procedimientos
- Desarrollo de los procedimientos
- Anexos

(Dirección técnica de la tesorería general de la nación, 2015) menciona una metodología para la elaboración de un manual de procedimientos, resaltando que se debe tener en cuenta las características propias del proceso intervenido. En comparación con (Emtelco CX&BPO, 2017), donde plantea una definición de un instructivo y la descripción de los pasos para realizarlo. Por último, (Dirección de gestión de la calidad, 2016) presenta tres apartados importantes: la definición de un manual, la metodología para su desarrollo y los elementos del documento.

Pariendo de la anterior comparación, quien mejor define lo que es un instructivo, ofreciendo una metodología clara y un ejemplo de aplicación es (Dirección de gestión de la calidad, 2016), porque separa el proceso de realizar una guía en dos subprocesos. El primer subproceso se enfoca en recoger y analizar la información; y en el diseño y análisis del procedimiento a detallar. En lo que concierne al segundo subproceso, se orienta a la estructura del manual; es decir, el contenido que debe tener.

## **8.7. Plan de capacitación**

Para (Miranda Virgüez, 2019) el plan de capacitación, “son acciones que aportan competencias o capacidades que requiere el recurso humano para cumplir con los objetivos fijados”. Por otro lado, (Miranda Virgüez, 2019) enfatiza que el plan de capacitación, es una acción planificada, que tiene como propósito preparar e integrar el recurso humano en el proceso a intervenir; mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para mejorar el desempeño del trabajador.

El plan de capacitación, según (Miranda Virgüez, 2019) está vinculado al recurso humano, al recurso físico o material disponible y a las capacidades de la organización; este debe aplicarse de manera organizada y sistemática. Para (Miranda Virgüez, 2019) la capacitación constituye un factor importante para que el colaborador ofrezca el mejor aporte en el cargo asignado; ya que es un proceso constante que busca la eficiencia y la mayor productividad en el desarrollo de sus actividades; puesto que, los empleados son los que general el resultado de las operaciones.

(Miranda Virgüez, 2019) menciona que el plan de capacitación está diseñado, para atender las necesidades de capacitación que los empleados requieran en el desarrollo normal de sus actividades. Los elementos que debe tener un plan de capacitación según (Miranda Virgüez, 2019) son:

- Alcance
- Definiciones
- Objetivo
- Recursos
- Responsables
- Actividades

Todos los elementos deben estar incluidos dentro de un cronograma que especifique la duración del programa de capacitación. (Miranda Virgüez, 2019) recalca que, el conocimiento adquirido debe ser aplicado en el desarrollo de las actividades por cada empleado.

(Garantía Juvenil, 2014) propone la siguiente definición para el plan de capacitación, “[...] está formado por una serie de acciones variadas diseñadas como un itinerario formativo

completo, que tiene por objetivo dar respuestas de orientación y formación”. Además, (Garantía Juvenil, 2014) presenta un ejemplo de plan de capacitación con los siguientes componentes:

- Alcance
- Objetivos
- Fases
- Actores
- Metodología
- Notas

(Portal Gestión del Riesgo, 2014) no define de manera explícita el concepto de plan de capacitación; sin embargo, trae a colación la definición del Plan Institucional de Capacitación (PIC), expresada de la siguiente manera, “conjunto coherente de acciones de capacitación y formación que durante un periodo de tiempo y a partir de unos objetivos, facilita el desarrollo de competencias, el mejoramiento de los procesos institucionales y el fortalecimiento de la capacidad laboral de los empleados”. (Portal Gestión del Riesgo, 2014) no menciona unas fases específicas ni elementos claros que hagan parte de un plan de capacitación; solo nombra las siguientes etapas generales:

- Diagnóstico de necesidades de capacitación
- Ejecución
- Indicadores para evaluar la gestión del (PIC)
- Evaluación y seguimiento

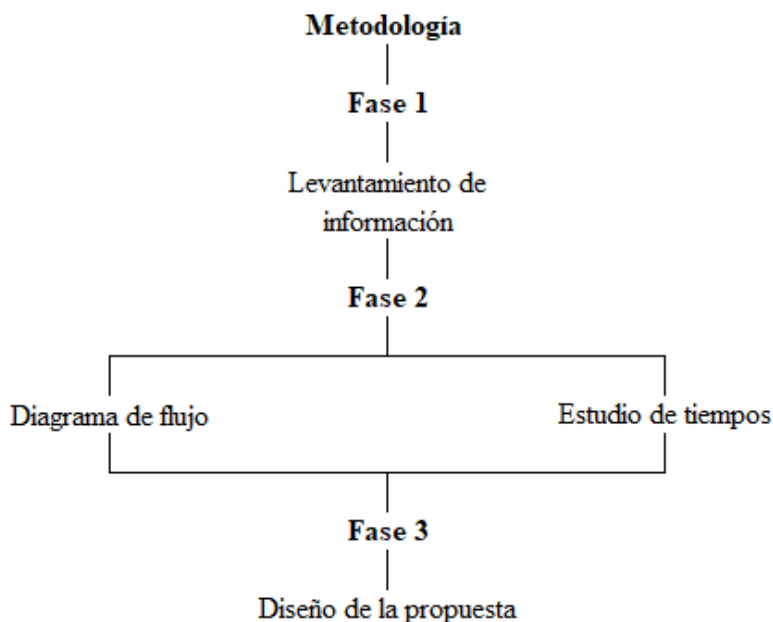
(Miranda Virgüez, 2019) define claramente el plan de capacitación y recomienda medidas a tener en cuenta para su óptimo diseño y aplicación. (Miranda Virgüez, 2019) menciona la importancia del plan de capacitación, como herramienta que le permite al recurso

humano conocer y desempeñar las habilidades necesarias para alcanzar los objetivos establecidos en cada puesto de trabajo. Añadiendo a lo anterior, (Miranda Virgüez, 2019) da a conocer una lista de elementos para el diseño de un plan de capacitación y su integración con un cronograma. Por otra parte, (Garantía Juvenil, 2014) presenta un ejemplo de plan de capacitación, y dentro de este, menciona su definición y da a conocer los componentes necesarios para su elaboración. Finalmente, (Portal Gestión del Riesgo, 2014) explica el concepto de Plan Institucional de Capacitación, y propone unas fases generales para su diseño y ejecución. Por lo tanto, el autor que mejor presenta la definición del término en cuestión es (Miranda Virgüez, 2019), porque aclara varias características relacionadas con el buen diseño y puesta en marcha de un plan de capacitación; a pesar de que no presenta un ejemplo, define una lista sólida de elementos a tener en cuenta a la hora del diseño de esta herramienta.

## 9. Metodología

La metodología utilizada para la elaboración de este documento comprende tres fases; están orientadas a la implementación de una mejora en la organización de la carga de trabajo en las áreas de digitalización y almacenamiento que hacen parte del proceso de gestión documental, desarrollado en el centro de operaciones de ARUS.

La primera etapa se refiere al levantamiento de información relacionada con la estructura del proceso; es decir, con todas las actividades necesarias para llevar a cabo el proceso de gestión documental. La segunda fase comprende la diagramación de la información mediante un flujograma utilizando la herramienta Bizagi Modeler; en esta fase también se lleva a cabo el estudio de tiempos del proceso, con el propósito de calcular la carga de trabajo para cada área. La última fase incluye el diseño de la propuesta de organización de la carga laboral, a fin de optimizar el uso de los recursos necesarios para el desarrollo del proceso.



**Diagrama 4:** Metodología  
**Fuente:** Elaboración propia

## 10. Resumen de la empresa y la pasantía

### 10.1. Organigrama de la empresa

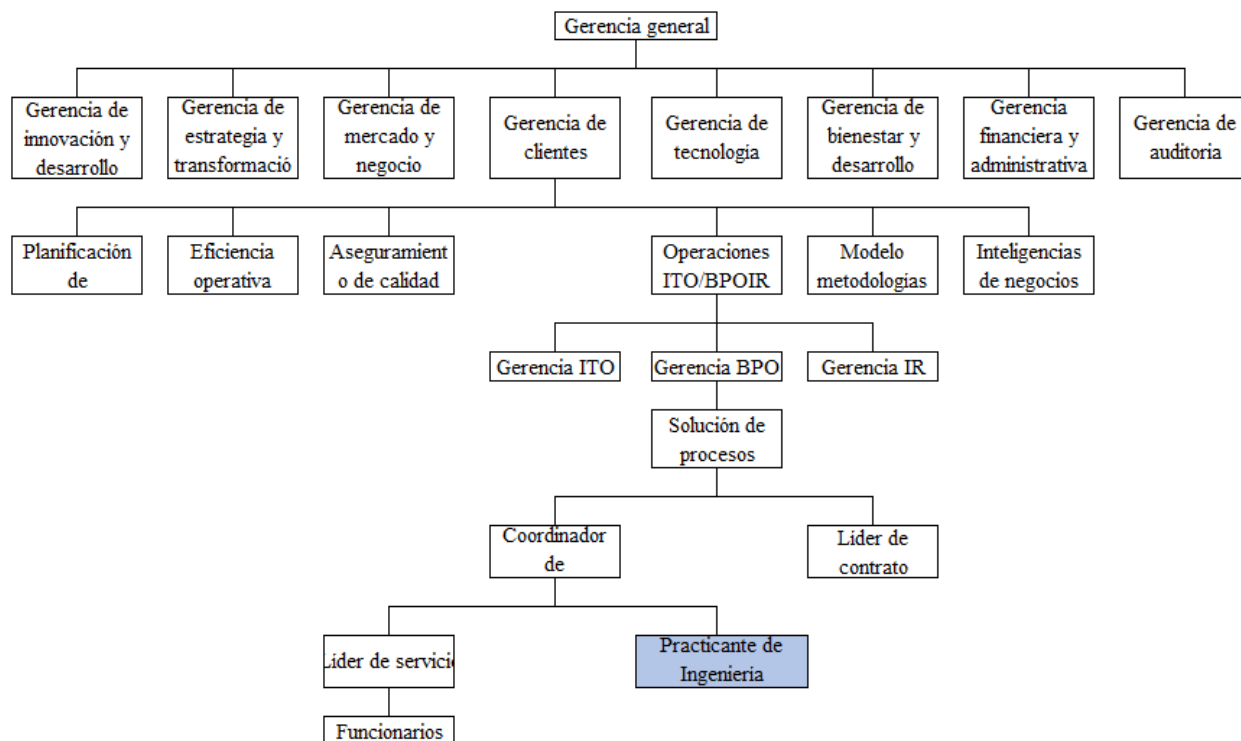


Figura 3: Organigrama de ARUS

Fuente: (ARUS, 2020)

### 10.2. Descripción de la empresa

ARUS, es una empresa de servicios que integra conocimiento, tecnología y gestión de la información. En el rubro del conocimiento comprende la solución integral, para que el ciclo de transformación de los procesos de los clientes permita generar ventajas competitivas. La línea de tecnología contempla servicios y soluciones que integran los procesos, las personas y las herramientas que incrementen la productividad de los clientes. Con relación a la línea de información, la empresa ofrece servicios de pagos asociados a la seguridad social a través de una plataforma digital. (ARUS, 2020).

### 10.3. Descripción de la pasantía

La pasantía se realizó entre las fechas 07/01/2020 y 06/07/2020; en el cargo de practicante de ingeniería industrial, en el área de soluciones de procesos (SP) del centro de operaciones de ARUS, ubicado en la Zona Franca de Bogotá. Las funciones y responsabilidades asignadas como pasante fueron las siguiente:

- Realizar entrevistas a los funcionarios en cada uno de los procesos, con el fin de registrar las actividades desarrolladas en el centro de operaciones
- Elaborar el diagrama de flujo para los diferentes procesos que se llevan a cabo en el centro de operaciones
- Realizar y actualizar los instructivos para cada proceso del centro de operaciones
- Presentar a los líderes de cada área los diagramas de flujo, con el fin de corroborar si las actividades realizadas son iguales a las plasmadas en el diagrama
- Estudio de tiempos para cada área y proceso desarrollados en el centro de operaciones
- Realizar informe de los diagramas de flujo y del estudio de tiempos
- Presentar una propuesta de mejora teniendo en cuenta los informes realizados

La tarea central consistió en realizar un levantamiento de procesos y estudio de tiempos para cada proceso del centro de operaciones. Los entregables solicitados correspondientes a la pasantía fueron:

- Documento con el registro de todas las actividades para los diferentes procesos que se realizan en el centro de operaciones
- Diagrama de flujo estructurado por cada área que interviene en el desarrollo de los procesos en el centro de operaciones

- Documento donde se define el paso a paso de las actividades realizadas en cada área y proceso del centro de operaciones
- Acta de reunión con las observaciones y/o aprobación de los entregables por parte del líder de área y líder de servicio
- Informe del estudio de tiempos por cada área y proceso del centro de operaciones
- Propuesta de mejora según las conclusiones de los informes entregados

Según lo descrito anteriormente, las actividades desarrolladas durante la pasantía, estuvieron enfocadas en la documentación de los procesos desarrollados en el centro de operaciones de ARUS; y la elaboración de una propuesta de mejora que permita solucionar el problema más crítico según los resultados del levantamiento de procesos y estudio de tiempos.

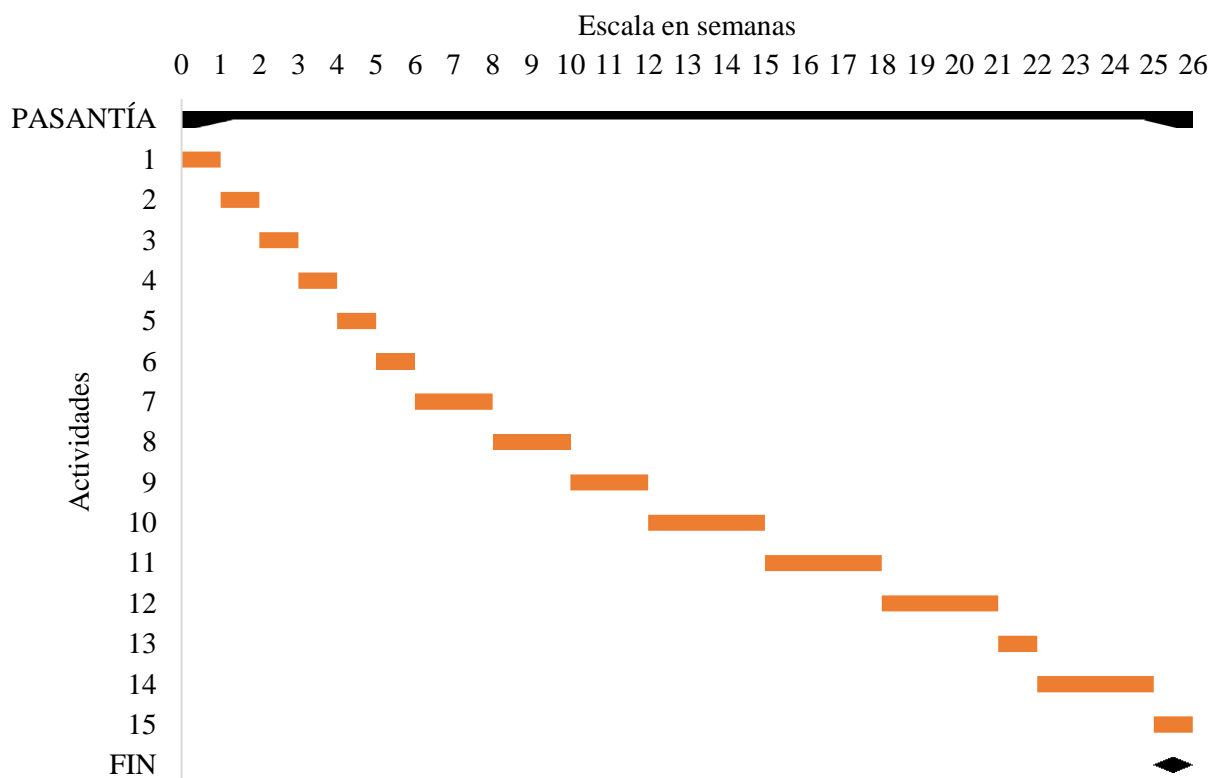
#### 10.4. Cronograma de actividades de la pasantía

**Tabla 4.** *Lista de actividades desarrolladas durante la pasantía*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>1</b>	Entrevistas con funcionarios del proceso de gestión documental
<b>2</b>	Entrevistas con funcionarios del proceso de captura de información
<b>3</b>	Entrevistas con funcionarios de procesos complementarios
<b>4</b>	Elaboración del diagrama de flujo de gestión documental
<b>5</b>	Elaboración del diagrama de flujo de captura de información
<b>6</b>	Elaboración del diagrama de flujo de procesos complementarios
<b>7</b>	Realizar instructivos para el proceso de gestión documental
<b>8</b>	Realizar instructivos para el proceso de captura de información
<b>9</b>	Realizar instructivos para procesos complementarios
<b>10</b>	Estudio de tiempos del proceso de gestión documental
<b>11</b>	Estudio de tiempos del proceso de captura de información
<b>12</b>	Estudio de tiempos de procesos complementarios
<b>13</b>	Realizar informe de estudio de tiempos para todos los procesos
<b>14</b>	Elaborar propuesta de mejora
<b>15</b>	Presentar propuesta

**Fuente:** Elaboración propia

### Cronograma de actividades desarrolladas durante la pasantía



**Gráfico 3:** Cronograma de actividades desarrolladas durante la pasantía

**Fuente:** Elaboración propia

## 11. Propuesta de mejora

### 11.1. Levantamiento de procesos en centro de operaciones de ARUS

Para efectuar una completa recolección de la información, se realizó una reunión con las personas interesadas (líderes de servicio, líder de contrato y coordinador del centro de operaciones), para establecer los objetivos del levantamiento de procesos y las fechas de los entregables. Posteriormente, se realizó un cronograma de actividades y otro de entregables; dichos cronogramas se compartieron con las personas interesadas; estos cronogramas se actualizaron a medida que se avanzaba en la ejecución de las actividades, se colocaron las observaciones de los retrasos, y de qué manera se afectaba el logro de los objetivos.

Según lo mencionado en el apartado de metodología para el levantamiento de procesos, es importante comenzar por entender y registrar de lo general a lo específico. Para este caso en particular, se inició con la definición de la línea de negocio a la cual pertenece el proyecto a intervenir, luego los procesos (gestión documental, captura de información y procesos complementarios) y las áreas que hacen parte del proceso de gestión documental (recepción, preparación, digitalización y almacenamiento); ya que este proceso fue elegido por presentar los problemas más críticos de organización de carga de trabajo, según el estudio de tiempos realizado. A continuación, se presentan los cronogramas mencionados.

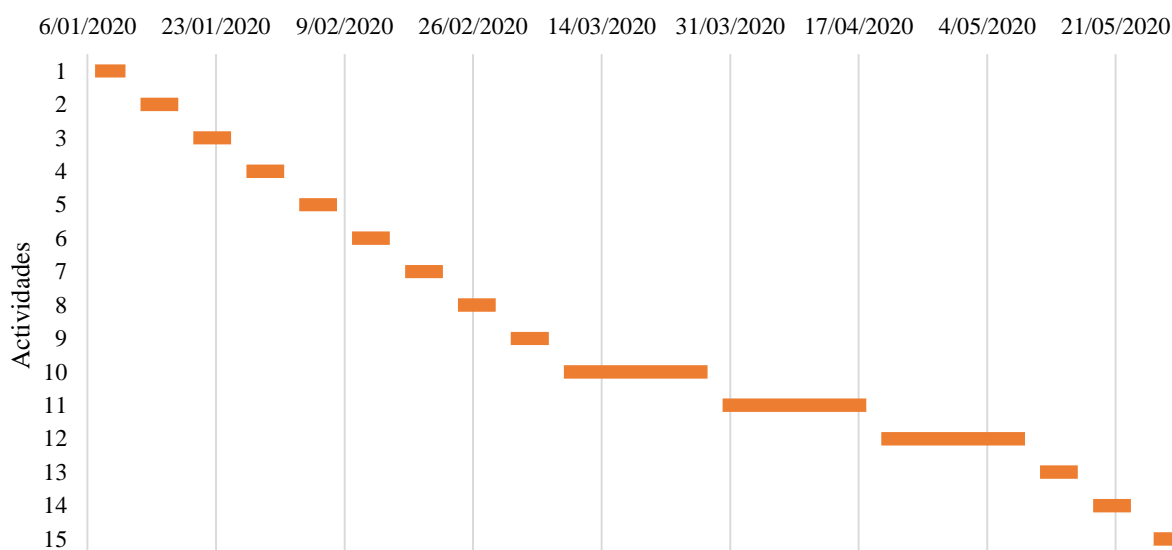
**Tabla 5.** *Actividades para el levantamiento de procesos*

<b>Tarea</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Duración (semanas)</b>	<b>Fecha de finalización</b>
1	Entrevista con funcionarios del proceso de gestión documental	7/01/2020	1	10/01/2020
2	Entrevista con funcionarios del proceso de captura de información	13/01/2020	1	17/01/2020
3	Entrevista con funcionarios de procesos complementarios	20/01/2020	1	24/01/2020
4	Elaboración del diagrama de flujo proceso de gestión documental	27/01/2020	1	31/01/2020

5	Elaboración del diagrama de flujo captura de información	3/02/2020	1	7/02/2020
6	Elaboración del diagrama de flujo procesos complementarios	10/02/2020	1	14/02/2020
7	Correcciones al diagrama de flujo gestión documental	17/02/2020	1	21/02/2020
8	Correcciones al diagrama de flujo captura de información	24/02/2020	1	28/02/2020
9	Correcciones al diagrama de flujo procesos complementarios	2/03/2020	1	6/03/2020
10	Estudio de tiempos en gestión documental	9/03/2020	3	27/03/2020
11	Estudio de tiempos en captura de información	30/03/2020	3	17/04/2020
12	Estudio de tiempos en procesos complementarios	20/04/2020	3	8/05/2020
13	Realizar informe de estudio de tiempos de gestión documental	11/05/2020	1	15/05/2020
14	Realizar informe de estudio de tiempos de captura de información	18/05/2020	1	22/05/2020
15	Realizar informe de estudio de tiempos de procesos complementarios	26/05/2020	1	29/05/2020

**Fuente:** Elaboración propia.

### Cronograma de actividades para el levantamiento de procesos



**Gráfico 4:** Cronograma de actividades para el levantamiento de procesos

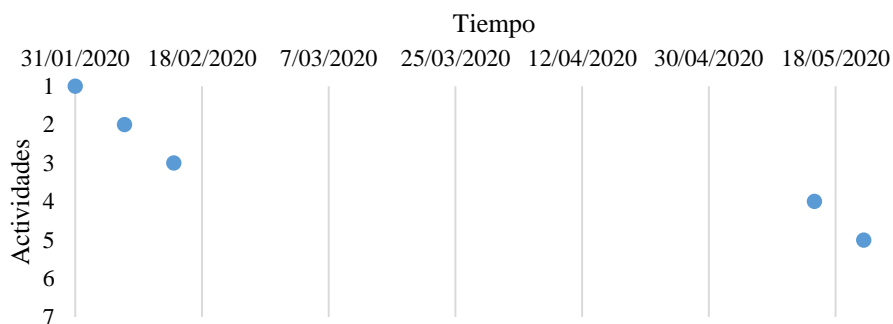
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 6.** *Entregables*

Entregable	Descripción	Fecha de entrega
1	Diagrama de flujo de gestión documental	31/01/2020
2	Diagrama de flujo de captura de información	7/02/2020
3	Diagrama de flujo de procesos complementarios	14/02/2020
4	Informe de estudio tiempos de gestión documental	15/05/2020
5	Informe de estudio de tiempos de captura de información	22/05/2020
6	Informe de estudio de tiempos de procesos complementarios	29/05/2020

**Fuente:** Elaboración propia

### Cronograma de entregables

**Gráfico 5:** *Entregables*

**Fuente:** Elaboración propia

Después de asimilar el proceso a evaluar, se realizó el levantamiento de la información con la siguiente metodología:

Se solicitó la disponibilidad de tiempo a los líderes de servicio, con el objetivo de conocer los subprocesos que se llevan a cabo en el centro de operaciones. Se les realizó una entrevista con las siguientes preguntas:

- ¿Qué se hace en esta área (general)?
- ¿Cómo es el flujo de proceso en el área?

- ¿Cuáles son los principales procesos?
- ¿Cuáles son los procesos complementarios?

Adicional a lo anterior, se les solicitó a los líderes de servicio de cada proceso, la asignación del funcionario con más experiencia en cada uno de las áreas, con el fin de recolectar la información relacionada con las actividades que se realizan en el centro de operaciones.

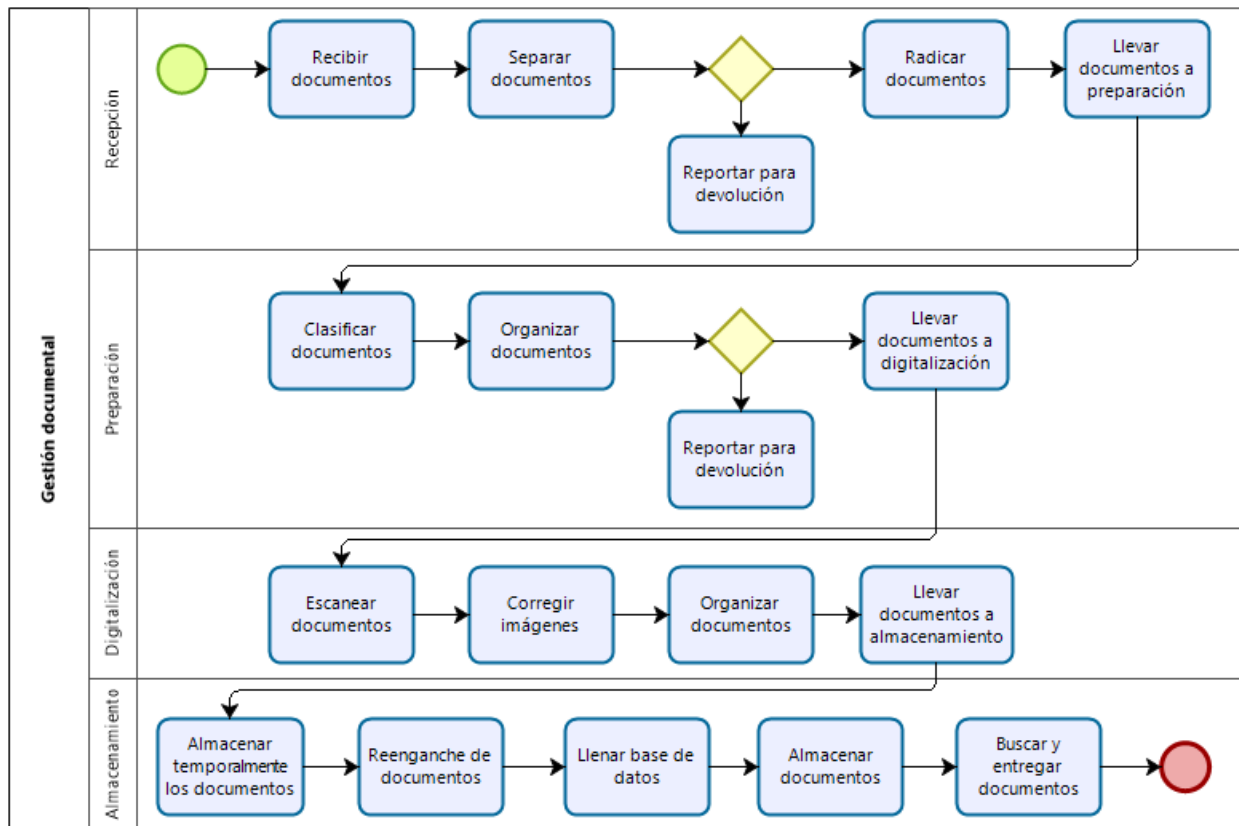
El proceso de gestión documental comienza con la interacción del cliente. Por esta razón, se comenzó con la intervención del área de recepción de documentos y se continuó con las demás áreas, según el flujo de documentos e información. Se realizó una entrevista al funcionario asignado con las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las principales etapas del proceso?
- ¿Cuáles son las áreas precedentes y posteriores al proceso?
- ¿Cuáles son las entradas y salidas del proceso?
- ¿Qué se hace en cada etapa del proceso?

Las respuestas se registraron en un bloc, para su posterior uso en la elaboración de los diagramas de flujo e instructivos.

Con la información registrada, se elaboró un diagrama de flujo para cada proceso, utilizando la herramienta Bizagi Modeler, según la guía del usuario “es una herramienta que le permite modelar y documentar procesos de negocios basado 100% en el estándar de aceptación mundial conocido como Business Process Model and Notation (BPMN)” (Bizagi, 2012).

El diagrama de flujo presentado a continuación, es un resumen del original; ya que solo se colocaron las tareas principales con una secuencia adaptada y se cambió el nombre de las mismas; lo anterior se realizó porque no existía autorización para presentar el diagrama original por políticas de seguridad, puesto que para ARUS es información de uso interno exclusivamente.



**Diagrama 5:** Diagrama de flujo del proceso de Gestión documental

**Fuente:** Elaboración propia

En las fechas estipuladas en el cronograma, se realizaron las reuniones para la presentación del diagrama de flujo por parte del practicante de ingeniería industrial. Dentro de este espacio, se verificó que las actividades plasmadas en el diagrama coincidieran con las realizadas en el centro de operaciones. Todas las correcciones, aclaraciones y comentarios se registran en un documento para realizar la actualización del diagrama de flujo. Finalmente, se programaron las fechas para la nueva presentación, hasta que el diagrama fue aprobado por todos los líderes.

## 11.2. Estudio de tiempos en el centro de operaciones de ARUS

De la misma manera que se llevó a cabo el levantamiento de procesos, se realizó el estudio de tiempos. Se inició con una reunión con los líderes de servicio, líder de contrato y

coordinador del centro de operaciones para acordar el cronograma, los horarios para la toma de los tiempos y los funcionarios mejor calificados. Con la programación establecida, se efectuó el registro de los tiempos utilizando los formatos presentados en este documento. Para el desarrollo de esta actividad, se comenzó informándole al funcionario la finalidad del estudio de tiempos: Documentar los tiempos estándar para cada operación y establecer los recursos necesarios para el desarrollo del proceso. Además, se mencionó el procedimiento a utilizar, se le pidió la colaboración al funcionario de informar sobre cualquier novedad que se presentara en la realización del proceso, con el fin de registrarla como observación, y aclarar si se presentaba un cambio en los valores por esta situación.

Los datos registrados en las tablas de tiempos, son aproximaciones de los tiempos reales calculados dentro de las actividades como practicante en ARUS. Es importante señalar que los datos reales no están autorizados para ser usados fuera de la organización; ya que es información de uso interno exclusivamente.

**Tabla 7.** *Tiempos - proceso gestión documental*

ACTIVIDAD	UNIDADES	Tiempo en segundos			
		Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Tiempo total
<b>GESTIÓN DOCUMENTAL</b>	65000	<b>118</b>	<b>177</b>	<b>145</b>	<b>9302900</b>
<b>INICIO</b>	65000				
<b>RECEPCIÓN</b>	65000	<b>23</b>	<b>35</b>	<b>29</b>	<b>1876800</b>
Recibir documentos	65000	1	3	2	130000
Separar documentos	65000	8	12	10	650000
Reportar para devolución	200	240	500	300	60000
Radicar documentos	64800	12	18	15	972000
Llevar documentos a preparación	64800	1	1	1	64800
<b>PREPARACIÓN</b>	64800	<b>67</b>	<b>92</b>	<b>79</b>	<b>5055500</b>
Clasificar documentos	64800	50	70	60	3888000

Organizar documentos	64800	15	20	17	1101600
Reportar para devolución	100	10	15	12	1200
Llevar documentos a digitalización	64700	1	1	1	64700
<b>DIGITALIZACIÓN</b>	64700	<b>17</b>	<b>29</b>	<b>22</b>	<b>1423400</b>
Escanear documentos	64700	6	10	8	517600
Corregir imágenes	64700	8	13	10	647000
Organizar documentos	64700	2	5	3	194100
Llevar documentos a almacenamiento	64700	1	1	1	64700
<b>ALMACENAMIENTO</b>	64700	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>947200</b>
Almacenar documentos temporalmente	64700	1	1	1	64700
Reenganche de documentos	64700	5	9	7	452900
Llenar base de datos	64700	2	5	3	194100
Almacenar documentos	64700	2	5	3	194100
Buscar y entregar documentos	230	150	250	180	41400
<b>FIN</b>	64700				

**Fuente:** Elaboración propia

Con la información recolectada, se realizaron los cálculos de los tiempos y los recursos necesarios para el proceso de gestión documental.

Se eligió la operación de clasificar los documentos, para presentar la metodología utilizada en el cálculo del tiempo estándar para cada área.

**Tabla 8.** *Tiempos observados para la operación de clasificar los documentos*

N°	Operación	T.O	Uds	Val	T.N	Observaciones
		53	1	100%	53	
		54	1	100%	54	
		60	1	95%	57	
		56	1	100%	56	
<b>1</b>	Clasificar documentos	50	1	100%	50	
		58	1	95%	55,1	
		60	1	95%	57	
		61	1	95%	57,95	
		50	1	100%	50	
		51	1	100%	51	

**T.O = Tiempo Observado. Uds = Unidades. Val = Valoración. T.N = Tiempo Normal.**

**Fuente:** Elaboración propia

Utilizando la fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra, se identificó que tan solo con nueve observaciones se puede realizar el estudio de tiempos para esta operación; es decir, que los datos recolectados mediante las diez tomas realizadas, son suficientes para calcular el tiempo estándar correspondiente a la clasificación de los documentos. Se tuvo en cuenta que el tamaño de la muestra varía para cada operación.

$$n = \left( \frac{40\sqrt{10 * 30747 - 305809}}{553} \right)^2 = 8,69$$

Para calcular el tiempo normal, se multiplicó cada tiempo observado por la valoración y se dividió en cien. Luego de realizar este cálculo para todos los tiempos observados, se determinó el tiempo normal de la operación, promediando todos los resultados de cada tiempo observado.

$$Tiempo\ normal = \frac{53 * 100}{100} = 53\ s$$

$$Tiempo\ normal = \frac{53 + 54 + 57 + 56 + 50 + 55,1 + 57 + 57,95 + 50 + 51}{10} = 54,1\ s$$

Siguiendo con los pasos para el cálculo del tiempo estándar, se definió los suplementos para esta operación. Al igual que el cálculo del tamaño de la muestra los suplementos son únicos para cada operación; ya que puede variar las condiciones ambientales del puesto de trabajo y las características propias de la tarea a realizar. Para este caso, como la operación es desarrollada por mujeres, se definió un suplemento del 11%; que se divide en 7% correspondiente a necesidades personales y el 4% que comprende la fatiga básica. Definido los suplementos se procede a calcular el tiempo estándar para esta operación:

$$Tiempo\ estándar = 54,105 * \left( 1 + \frac{11}{100} \right) = 60,05\ s$$

Utilizando el segundo formato diseñado para el estudio de los datos, se presentó la información obtenida de los cálculos realizados anteriormente.

**Tabla 9.** *Tiempo estándar para la operación de clasificar los documentos*

N°	Elemento	Clasificación	Obs.	T.N	Supl.	T.E	Observaciones
1	Clasificar documentos	Repetitivo, constante	10	54,105	11%	<b>60,05</b>	

**Obs = Número de observaciones. T.B = Tiempo Normal. Supl = Suplementos. T.E = Tiempo Estándar.**

**Fuente:** Elaboración propia

### 11.2.1. Tiempo de ciclo proceso gestión documental

Con los datos de los tiempos estándares recopilados por el estudio de tiempos, se realizó el cálculo del tiempo de ciclo para el proceso de gestión documental. Que es simplemente la sumatoria de todos los tiempos estándares de cada operación. En la tabla 10 se presentan todas las operaciones con su respectivo tiempo estándar, el tiempo está dado en segundos.

**Tabla 10.** *Tiempo de ciclo del proceso de gestión documental*

ELEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
<b>RECEPCIÓN</b>	<b>29</b>
Recibir documentos	2
Separar documentos	10
Reportar para devolución	1
Radicar documentos	15
Llevar documentos a preparación	1
<b>PREPARACIÓN</b>	<b>79</b>
Clasificar documentos	60
Organizar documentos	17
Reportar para devolución	1
Llevar documentos a digitalización	1
<b>DIGITALIZACIÓN</b>	<b>22</b>
Escanear documentos	8
Corregir imágenes	10
Organizar documentos	3
Llevar documentos a almacenamiento	1
<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>15</b>
Almacenar documentos temporalmente	1

Reenganche de documentos	7
Llenar base de datos	3
Almacenar documentos	3
Buscar y entregar documentos	1
<b>SUMA</b>	<b>145</b>

**Fuente:** Elaboración propia

El tiempo de ciclo para el proceso de gestión documental es de **145** segundos; es decir, se necesita esa cantidad de tiempo para procesar un documento; desde la recepción del mismo, hasta su almacenamiento.

### 11.2.2. Mano de obra proceso gestión documental

Para el cálculo de la mano de obra correspondiente al proceso de gestión documental, se inició por separar el tiempo estándar de cada operación y su cantidad procesada. Es importante aclarar que en todas las operaciones no se procesa la misma cantidad. Por ejemplo: para la primera operación (Recibir documentos) se gestionan 65000 unidades; mientras que, en la operación de reportar para devolución, solo se procesan 200 documentos. Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó el cálculo del recurso humano de la siguiente manera.

*Recursos*

$$= \frac{(12 * 65000) + (300 * 200) + (93 * 64800) + (12 * 100) + (37 * 64700) + (180 * 230)}{633600}$$

$$= 14,5 \text{ personas}$$

Para la gestión de 65000 documentos con un tiempo de ciclo de 145 segundos (aproximado), se necesitan 15 personas, que trabajen en una jornada laboral diaria de 440 minutos por 24 días.

### 11.3. Organización de la carga de trabajo en el centro de operaciones de ARUS

Para solucionar la distribución de la carga de trabajo en el proceso de gestión documental, se hizo uso del diagrama de Gantt. La principal función de esta herramienta es facilitar la planeación de proyectos. Sin embargo, mediante una extensión de este gráfico, se puede identificar la distribución de los recursos asignados para un proyecto en particular; precisamente, esto fue lo que se realizó en el diagnóstico del proceso de gestión documental.

En la tabla 12 se presentan los datos que se obtuvieron del estudio de tiempos. Las columnas “Tiempo de inicio” y “Tiempo acumulado”, indican el tiempo transcurrido dentro de la jornada laboral a medida que se desarrollan cada una de las tareas, hasta que se finaliza la jornada. La columna “Tiempo por actividad”, señala el tiempo estándar para procesar la cantidad de documentos mínima por jornada para cumplir la meta asignada. Siguiendo con la operación (clasificar los documentos), que fue seleccionada para presentar los ejemplos del estudio de tiempos, se determinó el tiempo por actividad de la siguiente manera:

1. Se calcularon los recursos necesarios para el área de preparación; puesto que, esta operación hace parte dicha área. A continuación, se presentan las operaciones que conforman esta área, y el tiempo estándar para cada una de ellas.

**Tabla 11.** *Tiempo estándar por operación del área de preparación*

Elemento	Tiempo estándar (s)	Unidades a procesar por mes
Clasificar documentos	60	64700
Organizar documentos	17	64700
Reportar para devolución	12	100
Llevar documentos a digitalización	1	64700

**Fuente:** Elaboración propia.

$$\text{Recursos preparación} = \frac{(60 + 17 + 1) * 64700 + (12 * 100)}{633600} = 7,97 \text{ personas}$$

Para el área de preparación se necesitan ocho personas, que realicen las actividades indicadas en los tiempos estándares señalados.

- Se calculó el tiempo en minutos asignado a la operación de clasificar los documentos dentro de una jornada laboral de 440 minutos, teniendo en cuenta los datos obtenidos en el proceso anterior.

$$\text{Tiempo para clasificar documentos} = \frac{\left(\frac{64700}{24}\right) * \left(\frac{60}{60}\right)}{8} = 336,979 \text{ m}$$

Siguiendo con la columna de “Tarea”; donde se indican cada una de las actividades a realizar y las áreas a las cuales pertenecen. Finalmente, la columna “Recursos”, señala la cantidad de personas que se deben asignar a cada una de las áreas para el óptimo desarrollo del proceso.

**Tabla 12.** *Tiempos diagrama de Gantt extendido proceso Gestión documental*

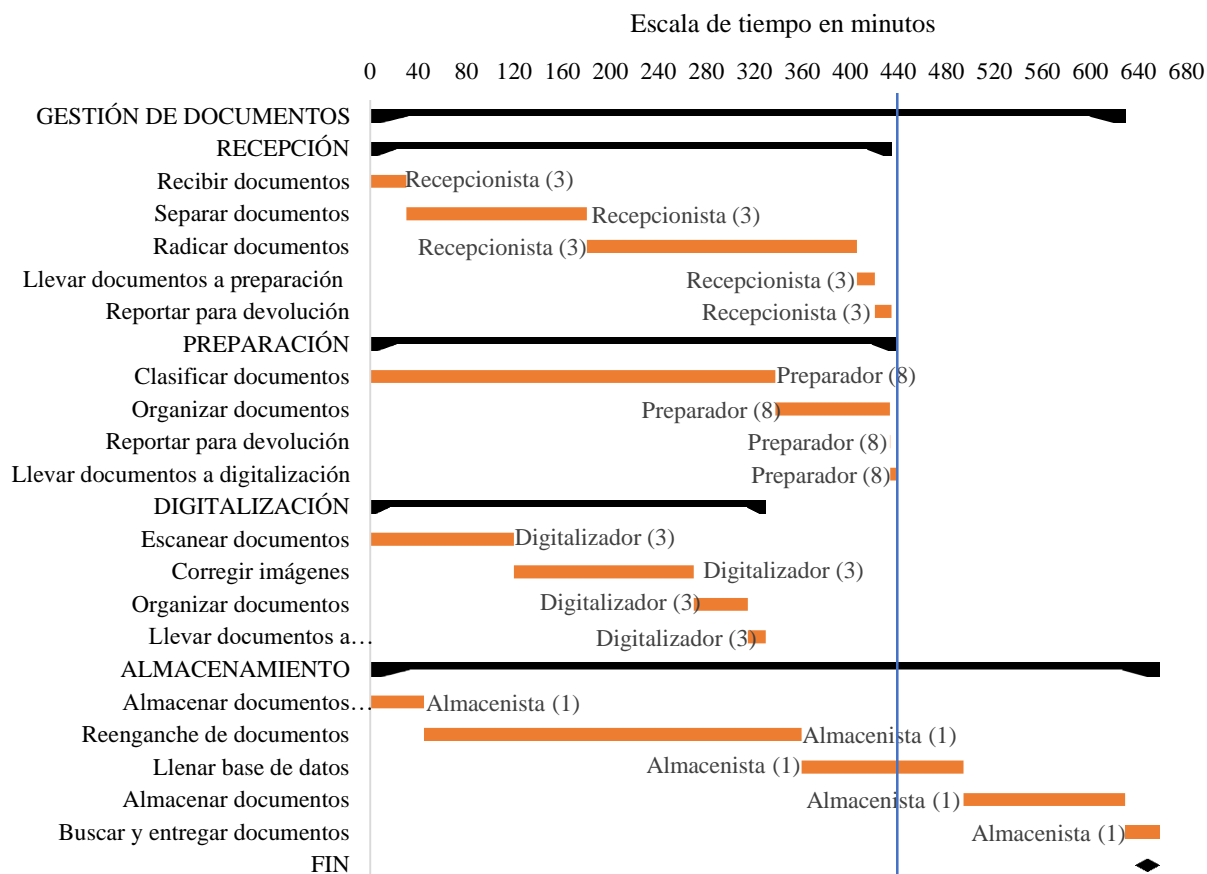
Tiempo de inicio (min)	Tiempo por actividad (min)	Tiempo acumulado (min)	Tarea	Recursos
0	629,027	0	<b>GESTIÓN DOCUMENTAL</b>	
0	434,444	0	<b>RECEPCIÓN</b>	
0	30,092	30,092	Recibir documentos	Recepcionista (3)
30,092	150,463	180,555	Separar documentos	Recepcionista (3)
180,555	225	405,555	Radicar documentos	Recepcionista (3)
405,555	15	420,555	Llevar documentos a preparación	Recepcionista (3)
420,555	13,888	434,444	Reportar para devolución	Recepcionista (3)
0	438,845	0	<b>PREPARACIÓN</b>	
0	337,5	337,5	Clasificar documentos	Preparador (8)
337,5	95,625	433,125	Organizar documentos	Preparador (8)
433,125	0,104	433,229	Reportar para devolución	Preparador (8)
433,229	5,616	438,845	Llevar documentos a digitalización	Preparador (8)
0	329,49	0	<b>DIGITALIZACIÓN</b>	

0	119,814	119,814	Escanear documentos	Digitalizador (3)
119,814	149,768	269,583	Corregir imágenes	Digitalizador (3)
269,583	44,93	314,513	Organizar documentos	Digitalizador (3)
314,513	14,976	329,49	Llevar documentos a almacenamiento	Digitalizador (3)
0	657,777	0	<b>ALMACENAMIENTO</b>	
0	44,93	44,93	Almacenar documentos temporalmente	Almacenista (1)
44,93	314,513	359,444	Reenganche de documentos	Almacenista (1)
359,444	134,791	494,236	Llenar base de datos	Almacenista (1)
494,236	134,791	629,027	Almacenar documentos	Almacenista (1)
629,027	28,75	657,777	Buscar y entregar documentos	Almacenista (1)
657,777	0	657,777	<b>FIN</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

Con la información recopilada en la tabla 11, se realizó el diagrama de Gantt extendido. Para ello, en el eje de las abscisas se trazó una escala en orden ascendente que va desde 0 hasta 640; puesto que, es el valor acumulado más alto que se presenta en dicha tabla, esta escala representa una jornada laboral en minutos. En el eje de las ordenadas se colocó el nombre de las áreas y las actividades que se llevan a cabo en cada una de ellas. Luego, se representaron mediante barras horizontales, los tiempos por actividad asignados para una jornada laboral. Finalmente, se añadió el nombre con la cantidad de recursos necesarios para cada área; y se colocó una línea vertical que indica el límite de tiempo de una jornada laboral, para este caso es de 440 minutos.

## Diagrama de Gantt extendido proceso Gestión documental

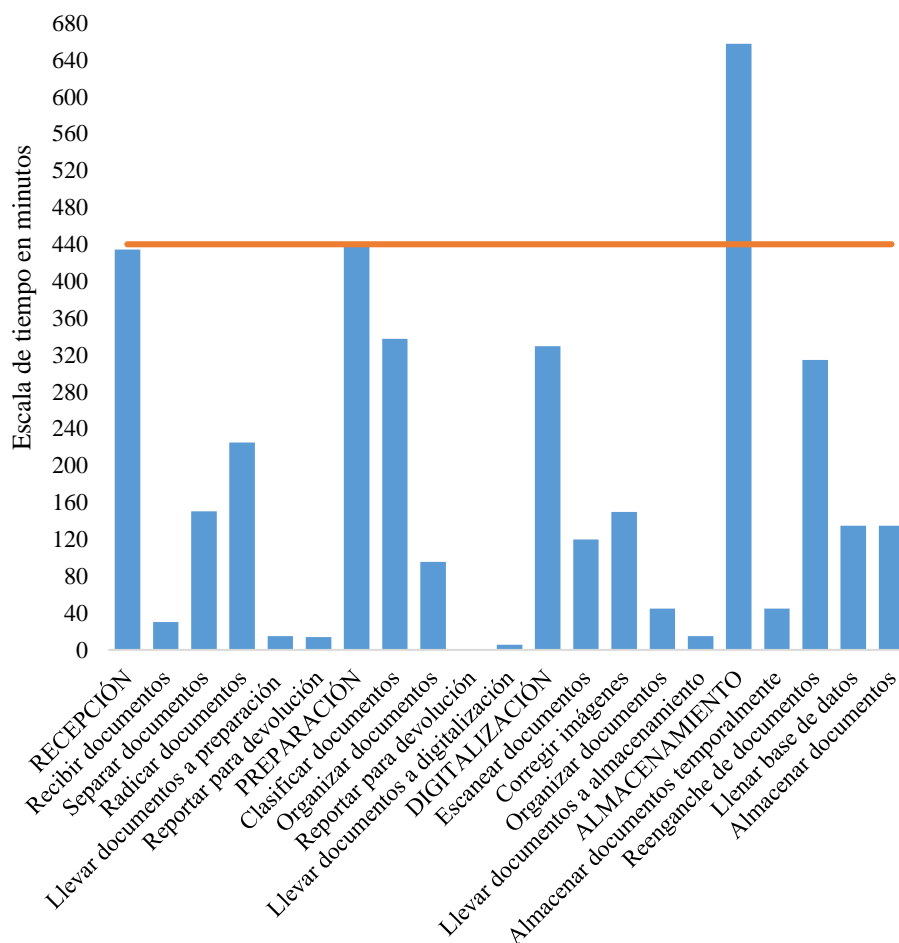


**Gráfico 6:** Diagrama de Gantt extendido proceso Gestión documental

**Fuente:** Elaboración propia

Para entender un poco mejor la distribución de la carga de trabajo en cada una de las áreas, que intervienen en el proceso de gestión documental, se realizó un histograma con la información de la tabla 11. En el eje de las abscisas se trazó la misma escala que se usó en el diagrama de Gantt extendido; y en el eje de las ordenadas se colocó el nombre de las áreas y las tareas. La representación de los tiempos por actividad se hizo por medio de barras verticales. Finalmentel se añadió una linea horizaondal que indica el tiempo límite de una jornada laboral (440 minutos).

### Carga de trabajo proceso Gestión documental



**Gráfico 7:** Carga de trabajo proceso Gestión documental

**Fuente:** Elaboración propia

En el histograma se puede evidenciar, que las áreas de recepción y preparación no superan el límite de tiempo de una jornada laboral; debido a que las actividades que comprenden estas áreas tienen un tiempo total de 434,444 minutos y 438,845 minutos respectivamente. Donde, representan el 98,737% y 99,737% respectivamente, frente al tiempo de una jornada laboral de 440 minutos.

Por otra parte, a pesar de que el área de digitalización no supera el límite establecido para una jornada laboral; las actividades que componen esta área, representan un tiempo muy por debajo respecto al de las áreas antecesoras; ya que tienen un tiempo total de 329,49 minutos que

equivale al 74.884% del tiempo total de una jornada laboral; es decir, existe un 25,116% de tiempo ocioso en esta área; esto corresponde a 110,51 minutos por día y 2652,249 minutos por mes, una pérdida significativa, si este valor es traducido a dinero.

Por último, el área de almacenamiento excede el límite establecido; dado que el tiempo total de las actividades que conforman esta área es de 657,777 minutos que representan el 149,494% con relación al tiempo total de una jornada laboral. En comparación con el área de digitalización existe una sobrecarga de trabajo en esta área, porque existe un exceso del 49,494% del tiempo de una jornada; esto equivale a 217,773 minutos por día y a 5226,566 minutos por mes, presentando un cuello de botella significativo.

#### **11.4. Propuesta de mejora**

Según los datos obtenidos en la relación de la carga de trabajo representada en el histograma “carga de trabajo proceso gestión documental”; es necesaria la intervención en dos de las cuatro áreas que hacen parte de este proceso, las cuales son: el área de digitalización que presenta un tiempo ocioso equivalente a la cuarta parte de la jornada laboral; y el área de almacenamiento que supera el límite de tiempo asignado (440 minutos) alrededor de un cincuenta por ciento (49,494%). Por esta razón, es necesario equilibrar la carga de trabajo para estas dos áreas; para ello, se hizo un desglose de cada una de ellas, para entender mejor las operaciones que componen dichas áreas. A continuación, se presenta los desgloses.

Tabla 13. Desglose área de digitalización

<b>ÁREA DE DIGITALIZACIÓN</b>				
<b>ACTIVIDAD</b>	Escanear documentos	Corregir imágenes	Organizar documentos	Llevar documentos a almacenamiento
<b>PROVEEDOR</b>	Área de preparación	Área de digitalización	Área de digitalización	Área de digitalización
<b>Mano de obra</b>	Digitalizador (3)			
<b>Materia prima</b>	Caja con documentos	Imágenes de documentos digitalizados	Documentos	Caja con documentos
<b>Maquinaria o Herramienta</b>	Escáner y computador	Computador	Goma elástica	
<b>Método</b>	Según lo señalado en el instructivo del área (Anexo 1)			
<b>Medio Ambiente</b>	Área de digitalización			
<b>Cantidad</b>	64700/Mes			
<b>Detalle</b>	Escanear en lotes de 40 documentos	Corregir en lotes de 40 documentos	Organizar en paquetes de 40 documentos	
<b>PROCEDIMIENTO</b>	Recibir cajas Abrir cajas Sacar documentos Encender escáner Colocar documentos en el escáner Abrir software Llenar campos Iniciar escáner Finalizar escáner	Verificar cogido de barras Verificar primer documento del paquete Verificar número de documentos y cantidad de imágenes Corregir dirección de imágenes Separar paquetes Redigitalizar	Crear paquetes de 40 documentos Colocar cauchos Guardar paquetes en caja	Llevar solo de a una caja
<b>SALIDAS</b>	Carpeta con imágenes de los documentos digitalizados (Borrador)	Carpeta con imágenes de los documentos digitalizados	Cajas con documentos	Cajas con documentos
<b>CLIENTES</b>	Área de digitalización	Área de digitalización	Área de digitalización	Área de almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Desglose área de almacenamiento

ÁREA DE ALMACENAMIENTO					
<b>ACTIVIDAD</b>	Almacenar documentos temporal	Reenganche de documentos	Llenar base de datos	Almacenar documentos	Buscar y entregar documentos
<b>PROVEEDOR</b>	Área de digitalización	Área de almacén	Área de almacén	Área de almacén	Área de almacén
<b>Mano de obra</b>	Almacenista (1)				
<b>Materia prima</b>	Caja con documentos	Caja con documentos	Documentos	Documentos	Caja con documentos
<b>Maquinaria o Herramienta</b>	Estantería	Grapadora, grapas y goma elástica	Computador, Ganchos, Grapadora	Estantería	Estantería
<b>Método</b>	Según lo señalado en el instructivo del área (Anexo 2)				
<b>Medio Ambiente</b>	Área de almacén	Área de almacén	Área de almacén	Área de almacén	Todas las áreas
<b>Cantidad</b>	64700/Mes	64700/Mes	64700/Mes	64700/Mes	Depende de la demanda
<b>Detalle</b>	Almacenar por fecha de ingreso	Utilizar grapa o goma elástica según el tipo de documento	Crear grupos de 40 documentos	Almacenar por fecha de ingreso	Verificar estado del documento
<b>PROCEDIMIENTO</b>	Recibir cajas Trasladar caja a estiba	Verificar que el radicado este en consecutivo Grapar si el documento tiene un espesor pequeño Colocar una goma elástica si la grapa no alcanza a cubrir todo el documento	Ingresar a la base de datos Llenar base de datos Organizar documentos registrados Colocar dos gomas elásticas a cada paquete Guardar paquetes en caja	Llenar lista de chequeo Llevar caja a estantería	Recibir lista de documentos a buscar Buscar documentos Entregar documentos Recibir documentos a almacenar Almacenar documentos
<b>SALIDAS</b>	Cajas almacenadas en estiba	Documentos reenganchados	Base de datos digitalizada	Cajas almacenadas en estantería	Documentos almacenados
<b>CLIENTES</b>	Área de almacenamiento				Todas las áreas

Fuente: Elaboración propia

Según el desglose de las dos áreas se determinó que, para disminuir la carga de trabajo en el área de almacenamiento, se debía compartir con el área de digitalización parte de las operaciones que allí se desarrollan. La única operación que se puede compartir es la de reenganche; ya que dicha actividad que solo hace parte del área de almacenamiento ocupa el 71,48% del tiempo disponible (440 minutos), para realizar todas las tareas que conforman esta área. Por otra parte, el reenganche de los documentos no aporta significativamente al cumplimiento del objetivo del área, que está enfocado específicamente en llenar la base de datos y almacenar los documentos. Por lo anterior, la propuesta de mejora está enfocada en compartir la operación de reenganche de los documentos con el área de digitalización; pues, esta área tiene como tiempo ocioso, una cuarta parte del tiempo asignado.

El cambio a realizar en el área de digitalización, es incluir el reenganche de los documentos entre las operaciones “corregir imágenes” y “organizar documentos”, con el fin de facilitar el flujo del proceso. De esta manera, no se realiza ningún reproceso, simplemente al finalizar la corrección de las imágenes, no se procede a organizar los documentos sino a reengancharlos y luego se organizan como se realizaba antes. Con la implementación de este cambio, el desglose de estas dos áreas quedó de la siguiente manera.

**Tabla 15.** *Desglose área de digitalización (Mejora)*

<b>ÁREA DE DIGITALIZACIÓN</b>						
<b>ACTIVIDAD</b>	Escanear	Corregir imágenes	Reenganche documentos	Organizar documentos	Llevar documentos a almacén	
<b>PROVEEDOR</b>	Área de preparación	Área de digitalización	Área de digitalización	Área de digitalización	Área de digitalización	
<b>ENTRADAS</b>	<b>Mano de obra</b>	Digitalizador (3)				
	<b>Materia prima</b>	Caja con documentos	Imágenes de documentos	Documentos	Documentos	Caja con documentos
	<b>Maquinaria o Herramienta</b>	Escáner y computador	Computador	Grapadora, grapas y goma elástica	Goma elástica	

<b>Método</b>	Según lo señalado en el instructivo del área (Anexo 1)				
<b>Medio Ambiente</b>	Área de digitalización				
<b>Cantidad</b>	64700/Mes	64700/Mes	50700/Mes	64700/Mes	64700/Mes
<b>Detalle</b>	Escanear en lotes de 40 documentos	Corregir en lotes de 40 documentos	Utilizar grapa o goma elástica según el tipo de documento	Organizar en paquetes de 40 documentos	
<b>PROCEDIMIENTO</b>	Recibir cajas Abrir cajas Sacar documentos Encender escáner Colocar documentos en el escáner Abrir software Llenar campos Iniciar escáner Finalizar escáner	Verificar cogido de barras Verificar primer documento Verificar número de documentos y cantidad de imágenes Corregir dirección de imágenes Separar paquetes	Verificar que el radicado este en consecutivo Grapar si el documento tiene un espesor pequeño Colocar una goma elástica si la grapa no alcanza a cubrir todo el documento	Crear paquetes de 40 documentos Colocar cauchos Guardar paquetes en caja	Llevar solo de a una caja
<b>SALIDAS</b>	Carpeta con imágenes de los documentos digitalizados (Borrador)	Carpeta con imágenes de los documentos digitalizados	Documentos reenganchados	Cajas con documentos	Cajas con documentos
<b>CLIENTES</b>	Área de digitalización	Área de digitalización	Área de digitalización	Área de digitalización	Área de almacenamiento

**Fuente:** Elaboración propia

Tabla 16. Desglose área de almacenamiento (Mejora)

ÁREA DE ALMACENAMIENTO						
ACTIVIDAD	Almacenar documentos temporal	Reenganchar documentos	Llenar base de datos	Almacenar documentos	Buscar y entregar documentos	
PROVEEDOR	Área de digitalización	Área de almacén	Área de almacén	Área de almacén	Área de almacén	
<b>ENTRADAS</b>	<b>Mano de obra</b>	Almacenista (1)				
	<b>Materia prima</b>	Caja con documentos	Caja con documentos	Documentos	Documentos	Caja con documentos
	<b>Maquinaria o Herramienta</b>	Estantería	Grapadora, grapas y goma elástica	Computador, Ganchos, Grapadora	Estantería	Estantería
	<b>Método</b>	Según lo señalado en el instructivo del área (Anexo 2)				
	<b>Medio Ambiente</b>	Área de almacén	Área de almacén	Área de almacén	Área de almacén	Todas las áreas
	<b>Cantidad</b>	64700/Mes	14000/Mes	64700/Mes	64700/Mes	Depende de la demanda
	<b>Detalle</b>	Almacenar por fecha de ingreso	Utilizar grapa o goma elástica según el tipo de documento	Crear grupos de 40 documentos	Almacenar por fecha de ingreso	Verificar estado del documento
	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Recibir cajas Trasladar caja a estiba	Verificar que el radicado este en consecutivo	Ingresar a la base de datos	Llenar lista de chequeo Llevar caja a estantería	Recibir lista de documentos
			Grapar si el documento tiene un espesor pequeño Colocar una goma elástica si la grapa no alcanza a cubrir todo el documento	Llenar base de datos Organizar documentos registrados Colocar dos gomas elásticas a cada paquete Guardar paquetes en caja		Buscar documentos Entregar documentos Recibir documentos Almacenar documentos
	<b>SALIDAS</b>	Cajas almacenadas en estiba	Documentos reenganchados	Base de datos digitalizada	Cajas almacenadas en estantería	Documentos almacenados
<b>CLIENTES</b>	Área de almacenamiento				Todas las áreas	

Fuente: Elaboración propia

El cambio realizado en el área de almacenamiento estuvo enfocado en la cantidad de documentos a reenganchar, pasando de 64700 unidades al mes a solo 14000, el resto de unidades (50700) son asignadas al área de digitalización, esto significa una reducción del 78,361%. En términos de tiempo, la reducción fue de 246,458 minutos por jornada laboral, que equivale al 56,013% del tiempo asignado (440 minutos). La deducción en tiempo corresponde a 28,685 minutos más que el tiempo de sobrecarga que presentaba esta área (217,773); es decir, con la implementación de este cambio el tiempo de ciclo para el área de almacenamiento pasó de 657,777 a 411,319 minutos, que representa el 93,481% del tiempo de una jornada laboral. Esto significa que con la nueva asignación de documentos a reenganchar; el área no presenta una sobrecarga laboral; por lo tanto, no va a existir ningún cuello de botella, principal problema que se evidenció luego de realizar el estudio de tiempos.

Para el área de digitalización, la inclusión del reenganche de los documentos significa un aumento en el tiempo de ciclo del 24,933%, pasando de 329,49 a 411,643 minutos, que corresponde al 93,555% del tiempo de una jornada laboral. Lo anterior indica que el tiempo ocioso presentado en esta área se redujo en un 18,671%; ya que cambió de 25,116 a 6,445%. En términos de tiempo, esto equivale a una reducción de 82,152 minutos por jornada, pasando de 110,51 a 28,358 minutos de tiempo ocioso. Sin embargo, se equilibró la carga laboral para las dos áreas.

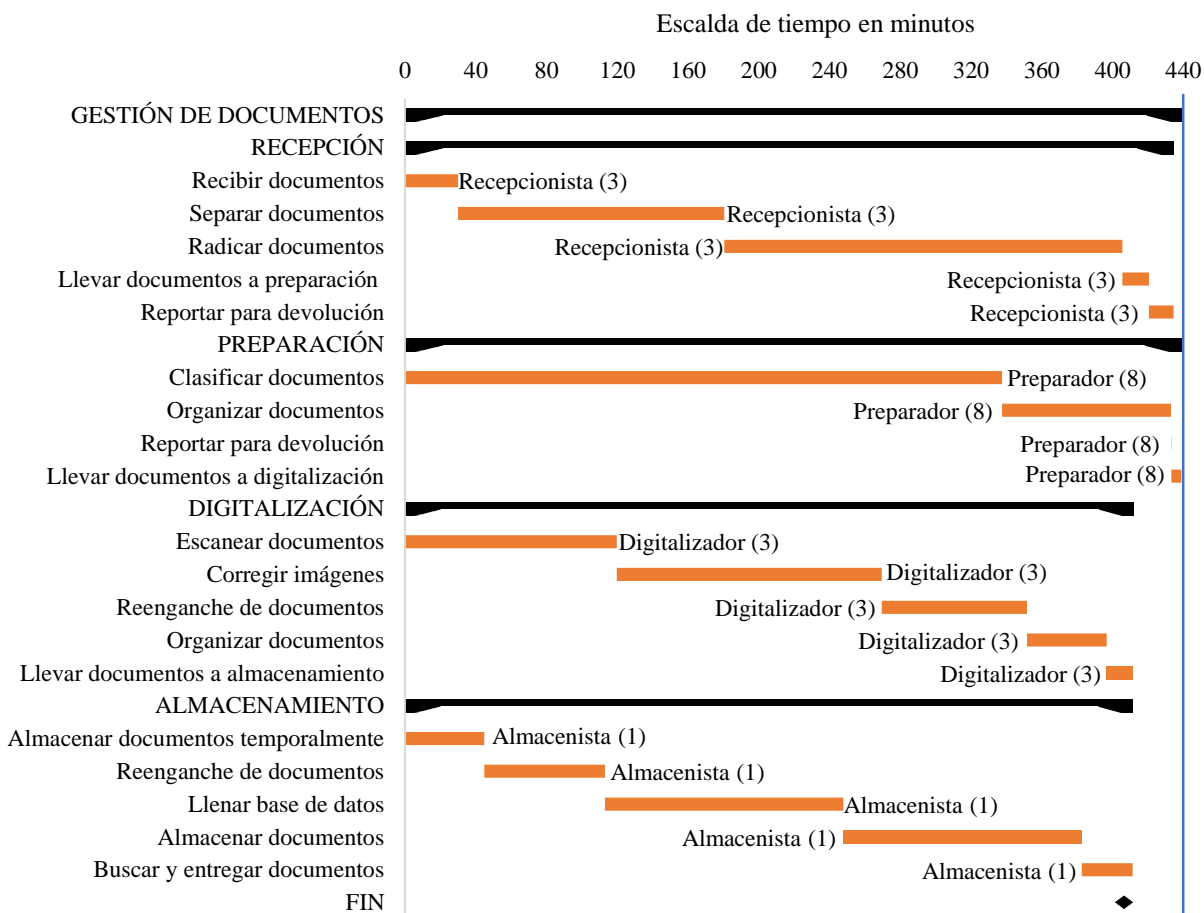
A continuación, se presenta una nueva tabla de tiempos, un diagrama de Gantt extendido; donde, se representan las operaciones por cada área; y finalmente un histograma para visualizar de una mejor manera los cambios efectuados.

**Tabla 17.** *Tiempos diagrama de Gantt extendido proceso Gestión documental (Mejora)*

<b>Tiempo de inicio (min)</b>	<b>Tiempo por actividad (min)</b>	<b>Tiempo acumulado (min)</b>	<b>Tarea</b>	<b>Recursos</b>
0	440	0	<b>GESTIÓN DOCUMENTAL</b>	
0	434,444	0	<b>RECEPCIÓN</b>	
0	30,092	30,092	Recibir documentos	Recepcionista (3)
30,092	150,463	180,555	Separar documentos	Recepcionista (3)
180,555	225	405,555	Radicar documentos	Recepcionista (3)
405,555	15	420,555	Llevar documentos a preparación	Recepcionista (3)
420,555	13,888	434,444	Reportar para devolución	Recepcionista (3)
0	438,845	0	<b>PREPARACIÓN</b>	
0	337,5	337,5	Clasificar documentos	Preparador (8)
337,5	92,625	433,125	Organizar documentos	Preparador (8)
433,125	0,104	433,229	Reportar para devolución	Preparador (8)
433,229	5,616	438,845	Llevar documentos a digitalización	Preparador (8)
0	411,643	0	<b>DIGITALIZACIÓN</b>	
0	119,814	119,814	Escanear documentos	Digitalizador (3)
119,814	149,768	269,583	Corregir imágenes	Digitalizador (3)
269,583	82,152	351,736	Reenganche de documentos	Digitalizador (3)
351,736	44,93	396,666	Organizar documentos	Digitalizador (3)
396,666	14,976	411,643	Llevar documentos a almacenamiento	Digitalizador (3)
0	411,319	0	<b>ALMACENAMIENTO</b>	
0	44,93	44,93	Almacenar documentos temporalmente	Almacenista (1)
44,93	68,055	112,986	Reenganche de documentos	Almacenista (1)
112,986	134,791	247,777	Llenar base de datos	Almacenista (1)
247,777	134,791	382,569	Almacenar documentos	Almacenista (1)
382,569	28,75	411,319	Buscar y entregar documentos	Almacenista (1)
411,319	0	411,319	<b>FIN</b>	

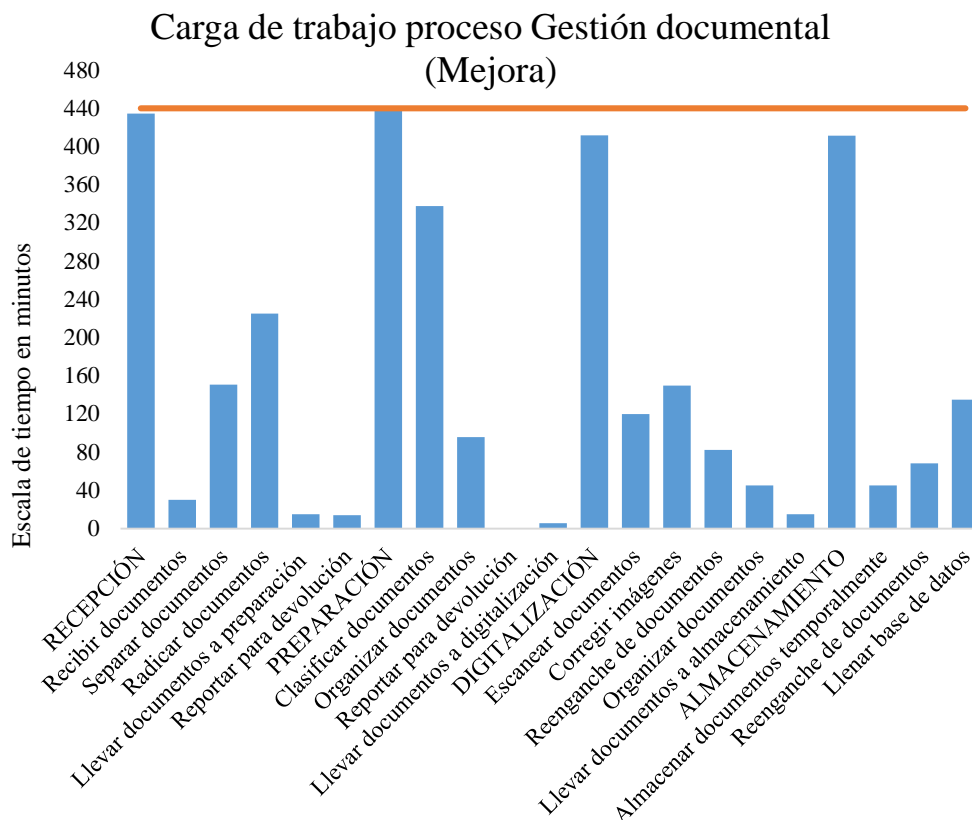
**Fuente:** Elaboración propia

## Diagrama de Gantt extendido proceso Gestión documental (Mejora)



**Gráfico 8:** Diagrama de Gantt extendido proceso Gestión documental (Mejora)

**Fuente:** Elaboración propia



**Gráfico 9:** Carga de trabajo proceso Gestión documental (Mejora)

**Fuente:** Elaboración propia

Con la intervención en el área de digitalización y almacenamiento, todas las áreas presentan un tiempo de ciclo por debajo del tiempo asignado a una jornada laboral (440 minutos). A pesar de que, se sigue presenta un tiempo ocioso en el área de digitalización de 28,358 minutos por jornada y uno para el área de almacenamiento de 28,68 minutos; no se presenta sobrecarga laboral en ningún área, y se aprovechó todo el recurso humano disponible sin incurrir en costos de contratación; solo con la asignación de una nueva operación en el área de digitalización.

Para llevar a cabo los cambios mencionados anteriormente, se propuso el rediseño de los instructivos de las áreas intervenidas, estos instructivos son presentados en los anexos 1 y 2.

Además, se presenta un plan de capacitación, como herramienta para facilitar la introducción de la operación de reenganche en el área de digitalización, dicho plan se encuentra en el anexo 3.

## 12. Conclusiones

- Al realizar el levantamiento de procesos y el estudio de tiempos, se halló un cuello de botella en el área de almacenamiento y un tiempo ocioso en el área de digitalización; dichas áreas hacen parte del proceso de gestión documental desarrollado en el centro de operaciones de ARUS. Con la ayuda del diagrama de Ishikawa, se registraron las principales causas del embotellamiento de los documentos en el área de almacenamiento; y mediante el uso del diagrama de Gantt extendido, se pudo identificar el nivel de carga de trabajo para cada área. Con el uso de esta misma herramienta, se diseñó una propuesta de organización de la carga de trabajo en las dos áreas intervenidas.
- Uno de los objetivos al realizar un estudio de tiempos, es determinar el tiempo de ciclo; que se relaciona con el tiempo asignado para producir una unidad o prestar un servicio. Sin embargo, para calcular este dato, es necesario obtener los tiempos estándares de cada área o subproceso que haga parte del proceso o proyecto al cual se le realiza el estudio de tiempos; el tiempo estándar hace referencia, al tiempo que se tarda en realizar una operación. Con los tiempos estándares definidos para cada área que integran el proceso de gestión documental, se determinó el tiempo de ciclo para este proceso que se lleva a cabo en el centro de operaciones de ARUS.
- Para calcular la mano de obra necesaria para un proceso o proyecto, se hace uso de los tiempos estándares de cada operación. En el cálculo del recurso humano necesario para el proceso de gestión documental en el centro de operaciones de ARUS, se agruparon las

operaciones según la cantidad de documentos procesados en cada una de ellas; y el resultado se dividió entre 633600 segundos, este dato representa el tiempo laboral de un mes. El resultado al no ser un número entero se aproximó a la siguiente unidad, dando como resultado 15 personas, distribuidas de la siguiente manera:

- Área de recepción = 3 personas
  - Área de preparación = 8 personas
  - Área de digitalización = 3 personas
  - Área de almacenamiento = 1 persona
- En la implementación de cualquier cambio en un proceso, se debe generar documentos que permitan facilitar la ejecución del cambio, los instructivos o manuales de procedimientos cumplen las características para cumplir dicho propósito. El diseño de un buen instructivo, debe estar enfocado en ayudar al colaborador a entender el objetivo, alcance, responsables, entradas, salidas y por supuesto el procedimiento de la operación. Se diseñaron los instructivos para las áreas de digitalización y almacenamiento del centro de operaciones de ARUS, para facilitar el proceso de entrenamiento del nuevo personal.
  - El instructivo por sí solo, no asegura que el colaborador ejecute de manera exitosa la operación para la cual fue diseñado, es necesario la implementación de un plan de capacitación; donde, se despejen todas las dudas que puedan surgir; además, el responsable del proceso se asegura de que el funcionario tiene las habilidades necesarias para el óptimo desarrollo de la operación. En el diseño de un plan de capacitación se debe incluir: el objetivo, el alcance, los responsables, la justificación, modelo y nivel de capacitación, los recursos, las características de la operación o proceso, cronograma de actividades, y presupuesto.

## 13. Anexos

### Anexo 1. Instructivo para el área de digitalización

#### OBJETIVO

Explicar el paso a paso para desarrollar las actividades del área de digitalización de los documentos que son dirigidos al centro de operaciones de ARUS.

#### ALCANCE

Desde que se recibe la caja de documentos en la banda transportadora desde el área de preparación, hasta que se deja la caja en la estiba de digitalizados.

#### RESPONSABLE

Líder de servicio de las áreas RPDA (Recepción, Preparación, Digitalización y Almacenamiento)

#### CONTENIDO

1. DEFINICIONES.....	2
2. ESCANEAR DOCUMENTOS.....	3
3. CORREGIR IMÁGENES.....	6
4. REENGANCHE DE DOCUMENTOS.....	10
5. ORGANIZAR DOCUMENTOS .....	10
6. CONTROL DE REGISTROS .....	11
7. CONTROL DE CAMBIOS .....	11
8. ANEXOS .....	11

## 1. DEFINICIONES

**Documentos:** Conjunto de información entregados por el cliente, para ser procesados en el centro de operaciones de ARUS, contiene la información del usuario, detalla los servicios ofrecidos, historial de visitas, ofertas y demás soportes necesarios para la prestación del servicio.

**Documento tipo 1:** Es un conjunto de documentos con sus debidos soportes, donde se registra los servicios prestados a una sola persona.

**Documento tipo 2:** Es un conjunto de documentos con sus debidos soportes, donde se registra los servicios prestados a varias personas.

**Radicado:** Código de barras presentado en sticker, que es pegado a cada documento recepcionado.

**Patch:** Sticker con diferentes caracteres (letras, números y líneas verticales), se coloca en la parte superior izquierda del documento, con el propósito de identificar al preparador.

**Capture Pro Software:** Programa utilizado para escanear grandes cantidades de documentos, facilita el envío de las capturas a otros procesos.

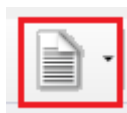
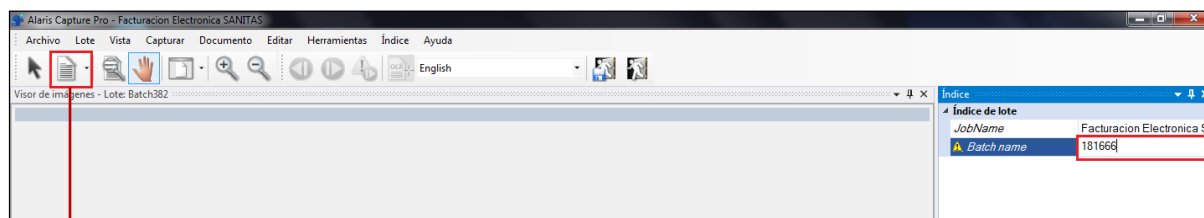
**Digitalización:** Proceso en el cual se escanean los documentos y se envían al sistema para luego ser capturados.

## 2. ESCANEAR DOCUMENTOS

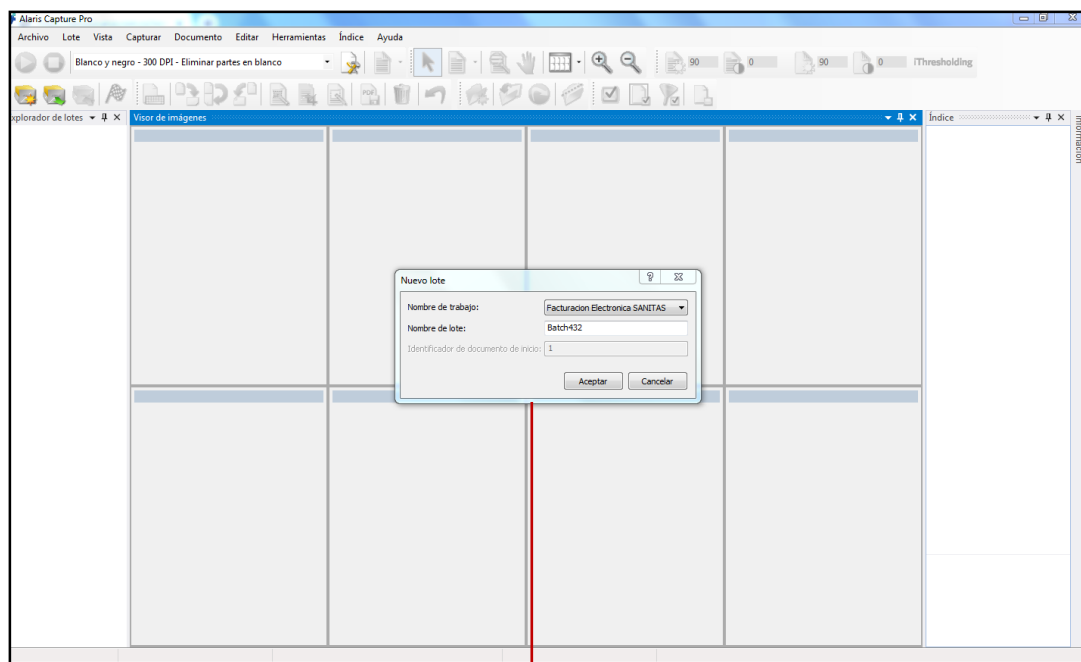
- Recibir las cajas a través de la banda transportadora ubicada en la ventana que comunica el área de preparación y el área de digitalización
- Llevar caja a la estiba de no digitalizados (en el área de digitalización)
- Llevar caja desde la estiba hasta el puesto de trabajo (caja con fecha de preparación más antigua)
- Abrir caja
- Sacar todos los paquetes de la caja y colocarlos en el puesto de trabajo
- Encender el equipo de escáner
- Colocar el primer paquete en el equipo de escáner

**NOTA:** Si el espesor del paquete sobrepasa la capacidad de escáner del equipo, se debe dividir en las fracciones que sean necesarias.

- Para realizar el proceso de digitalización se utiliza el software "Alaris Capture Pro"



Hacer clic en este icono, para iniciar el escáner de un nuevo lote



**Nuevo lote**

Nombre de trabajo: Facturacion Electronica

Nombre de lote: Batch432

Identificador de documento de inicio: 1

Aceptar Cancelar

De la lista desplegable se selecciona "Facturación Electrónica"

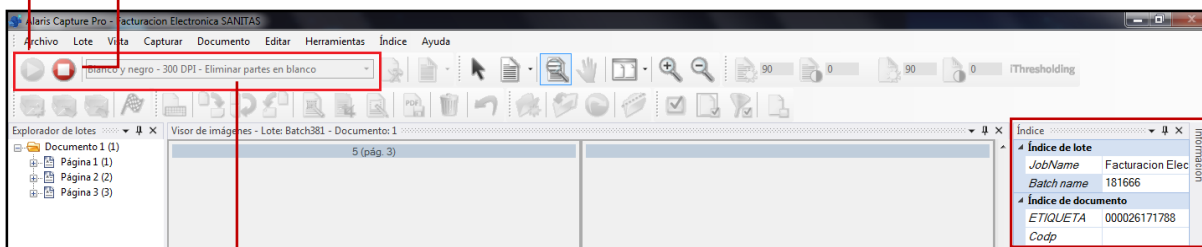
En este campo no se realizan modificaciones

Hacer clic en "Aceptar"

Para iniciar el escáner se hace clic en este ícono o en la tecla “Enter”



Si se desea detener el escáner, se hace clic en este ícono



Blanco y negro - 300 DPI - Eliminar partes en blanco

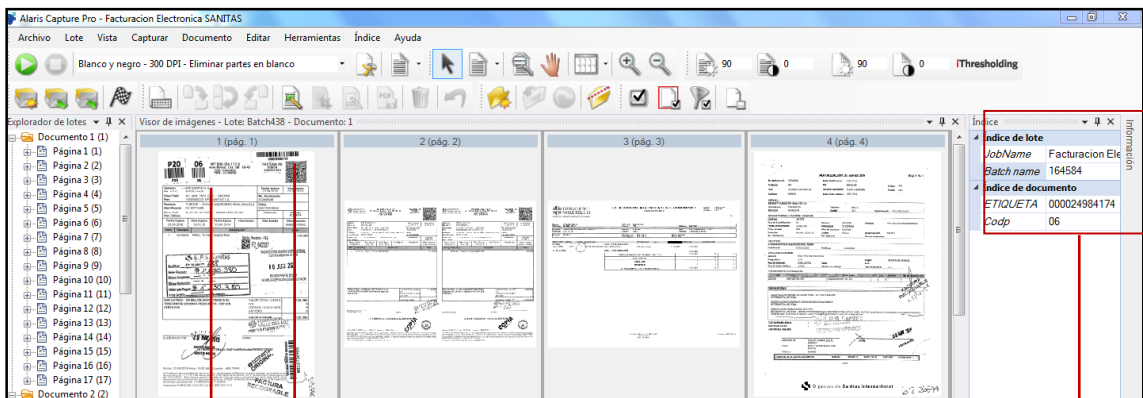
Verificar que el tamaño de la imagen se encuentre a 300 DPI.

Índice		Información
<b>Índice de lote</b> <i>JobName</i> Facturacion Elec <i>Batch name</i> 181666		
<b>Índice de documento</b> <i>ETIQUETA</i> 000026171788 <i>Codp</i>		

En este campo se digita el número de la caja a escanear

- Algunos paquetes tienen un espesor superior al permitido por el equipo de escáner, por lo general son los documentos tipo 2
- Detener el escáner cuando se haya digitalizado la primera parte del paquete
- Colocar el resto del paquete en el equipo de escáner e iniciar escáner

### 3. CORREGIR IMÁGENES

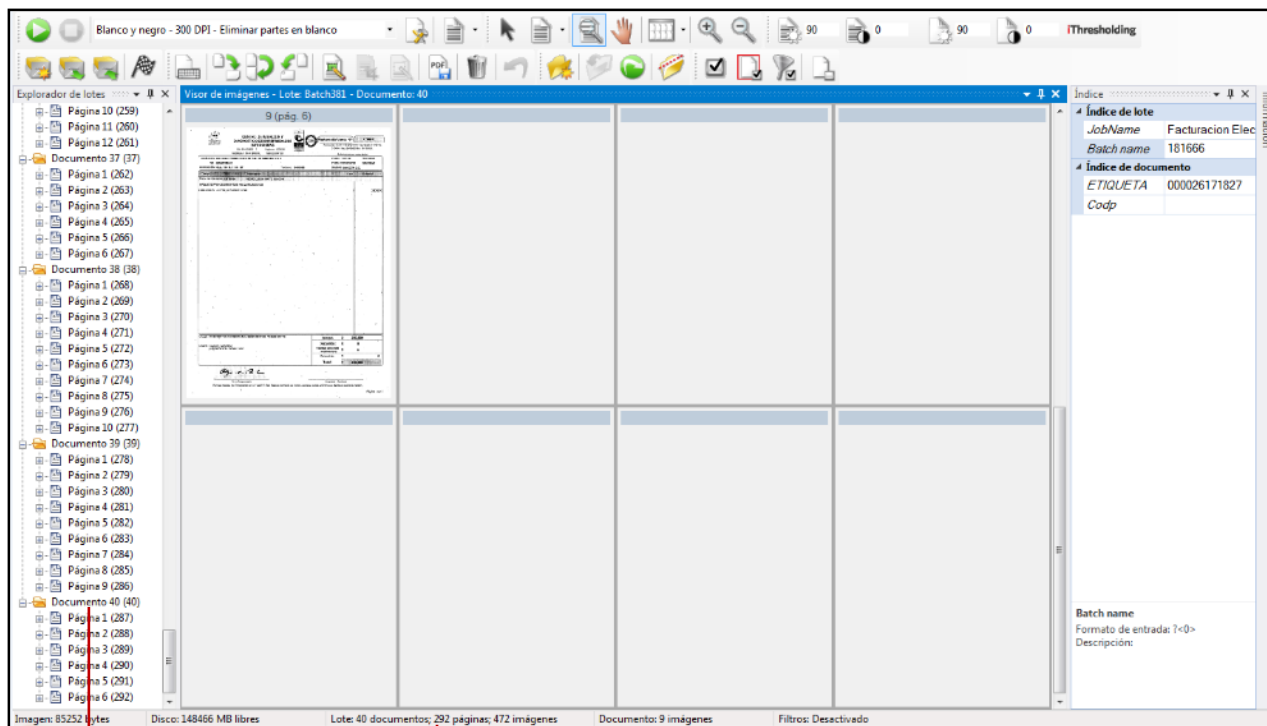



Verificar que el código de barras haya sido reconocido automáticamente por el escáner, de lo contrario, digitar el número manualmente



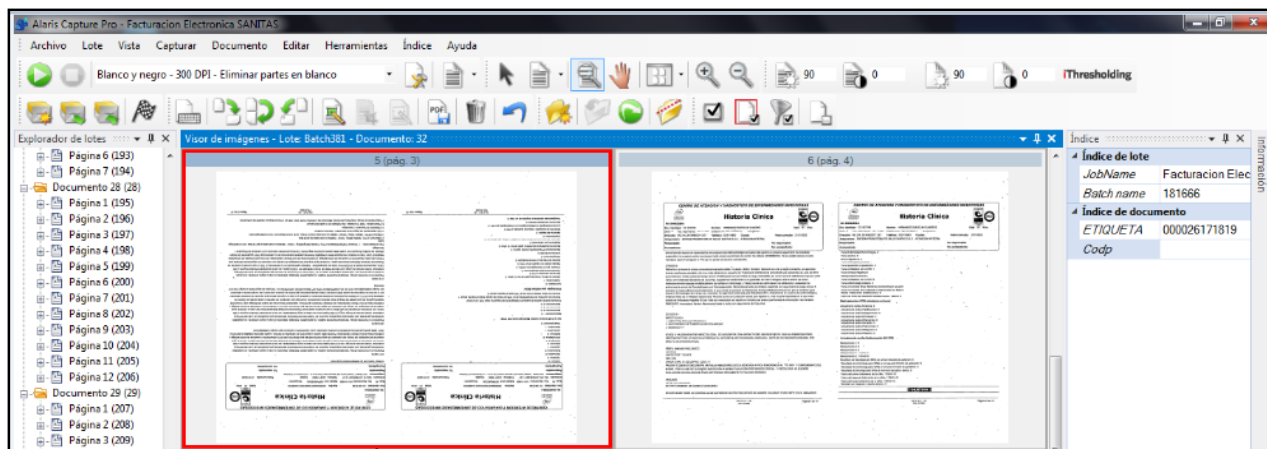
Verificar que el documento tenga el patch del preparador, digitar el código en el campo "Codp"

Índice		Información
Índice de lote		
JobName	Facturacion Ele	
Batch name	164584	
Índice de documento		
ETIQUETA	000024984174	
Codp	06	



 Documento 40 (40)
 Lote: 40 documentos; 292 páginas; 472 imágenes

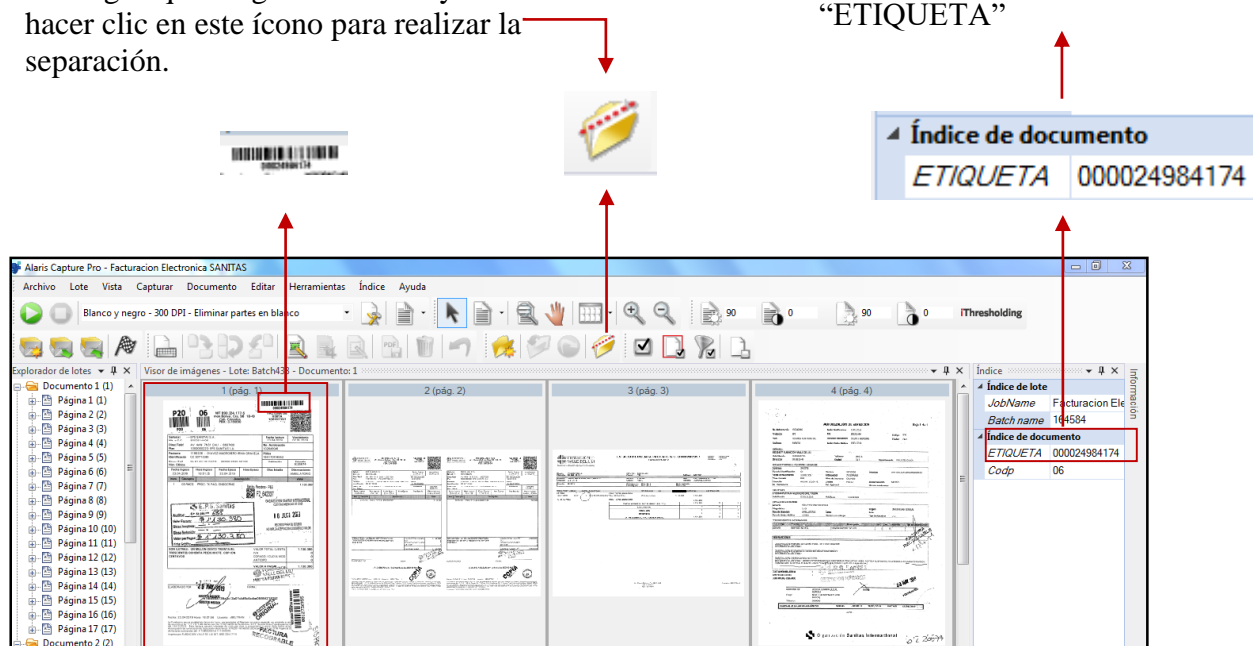
En estos dos campos se puede visualizar la cantidad de documentos digitalizados. Se debe verificar que el número de documentos registrados en estos campos y la cantidad de imágenes que tengan radicado, sea igual. Si el número no coincide se debe dividir los documentos que tengan más de un documento.



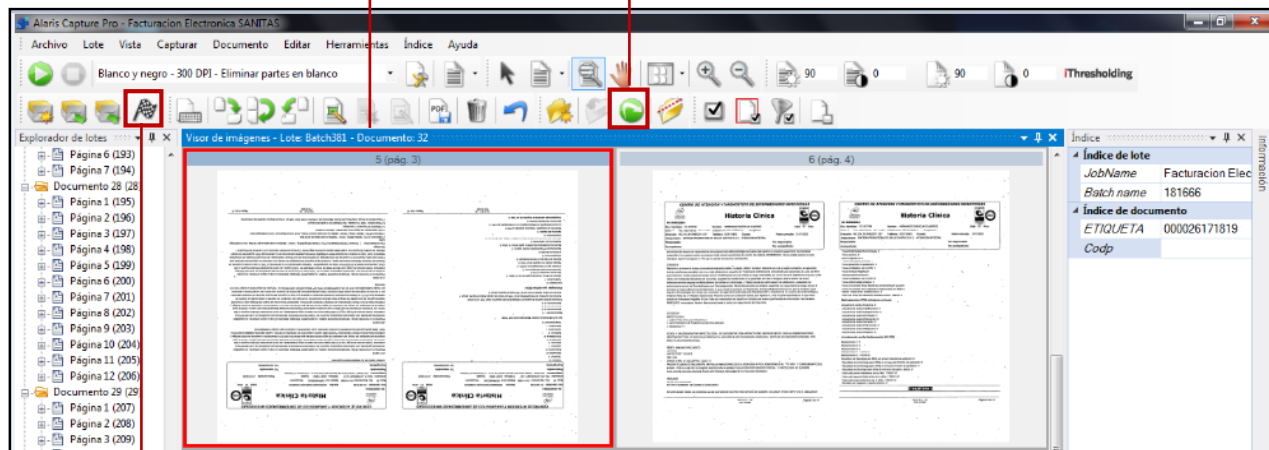
Si la imagen sale inclinada (esto ocurre cuando el escáner lee el documento y no toma la imagen). Hacer clic en la imagen y oprimir la tecla shift + tecla de dirección derecha (>).

Si dentro de una misma carpeta hay dos o más documentos, se selecciona la imagen que tenga el radicado y hacer clic en este ícono para realizar la separación.

Escribir el número de radicado del documento separado en el campo "ETIQUETA"



Si la imagen no es legible, se debe seleccionar para realizar el cambio a través de una nueva digitalización haciendo clic en este ícono



Para finalizar el lote, hacer clic en este ícono

- Las imágenes se cargan automáticamente al sistema
- Cuando se termine de digitalizar todos los documentos de la caja, se copia las imágenes en la unidad de red "Oficina Bogotá (X:)", de acuerdo a la siguiente ruta: Seleccionar: Oficina Bogotá (\\10.0.1.13\\) (X:) -> OPERACIONES BOGOTÁ -> OPERACIONES BPO -> RPDA -> DIGITALIZACIÓN -> DIGITALIZACIÓN DÍA A DÍA
- Llenar la lista de chequeo "SEGUIMIENTO DE PROCESOS"

**Tabla 1:** SEGUIMIENTO DE PROCESOS (Digitalización)

Lista de chequeo: SEGUIMIENTO DE PROCESOS (Digitalización)	
Campos de la lista	Descripción
Encabezado	
Recepción	
Preparación	
Digitalización	Colocar fecha de digitalización de la caja y visto bueno.
Reenganche	
Almacenamiento	

#### 4. REENGANCHE DE DOCUMENTOS

- Comprobar que el radicado este en consecutivo, es decir, organizar los documentos por número de radicado
- Si el documento tiene un espesor pequeño se coloca una grapa con la grapadora de sobremesa
- Si el documento tiene un espesor mediano se coloca una grapa con la grapadora industrial
- Si el documento tiene un espesor grande se coloca un gancho legajador

#### 5. ORGANIZAR DOCUMENTOS

- Luego de reenganchar los documentos del paquete, se organizan y se sujetan con uno o dos gomas elásticas dependiendo del espesor del paquete
- Guardar los paquetes en el mismo orden que se retiraron de la caja; es decir, el primer paquete reenganchado debe guardarse en el costado donde se encuentra la lista de chequeo “SEGUIMIENTO DE PROCESOS”
- Tapar caja y llenar lista de chequeo “SEGUIMIENTO DE PROCESOS”

**Tabla 2:** SEGUIMIENTO DE PROCESOS (Reenganche)

<b>Lista de chequeo: SEGUIMIENTO DE PROCESOS (Reenganche)</b>	
<b>Campos de la lista</b>	<b>Descripción</b>
Encabezado	
Recepción	
Preparación	
Digitalización	
Reenganche	Colocar la fecha de reenganche de la caja Y visto bueno.
Almacenamiento	

- Llevar caja a la banda transportadora que comunica el área de digitalización y almacenamiento

**6. CONTROL DE REGISTROS**

<b>Registro</b>	<b>Responsable</b>	<b>Acceso</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Tiempo de retención</b>	<b>Disposición final</b>

**7. CONTROL DE CAMBIOS**

<b>Versión</b>	<b>Descripción del cambio</b>	<b>Realizado por</b>	<b>Fecha</b>

**8. ANEXOS**

## **Anexo 2. Instructivo para el área de almacenamiento**

### **OBJETIVO**

Determinar el orden de las actividades que se llevan a cabo en el área de almacenamiento de los documentos en el centro de operaciones de ARUS.

### **ALCANCE**

Desde que se traslada la caja del área de digitalización al área de almacenamiento por medio de la banda transportadora, hasta que se almacena la caja en estantería.

### **RESPONSABLE**

Líder de servicio de las áreas RPDA (Recepción, Preparación, Digitalización y Almacenamiento)

### **CONTENIDO**

1. DEFINICIONES.....	2
2. ALMACENAMIENTO TEMPORAL .....	2
3. REENGANCHE DE DOCUMENTOS.....	2
4. LLENAR BASE DE DATOS .....	3
5. CONTROL DE REGISTROS .....	5
6. CONTROL DE CAMBIOS .....	5
7. ANEXOS .....	5

## 1. DEFINICIONES

**Documentos:** Conjunto de información entregados por el cliente, para ser procesados en el centro de operaciones de ARUS, contiene la información del usuario, detalla los servicios ofrecidos, historial de visitas, ofertas y demás soportes necesarios para la prestación del servicio.

**Documento tipo 1:** Es un conjunto de documentos con sus debidos soportes, donde se registra los servicios prestados a una sola persona.

**Documento tipo 2:** Es un conjunto de documentos con sus debidos soportes, donde se registra los servicios prestados a varias personas.

## 2. ALMACENAMIENTO TEMPORAL

- Recibir las cajas por medio de la banda transportadora que une el área de digitalización y almacenamiento
- Trasladar la caja hasta la estiba de almacenamiento o a la estiba de reenganche para realizar el proceso de reenganche, este traslado se realiza con la ayuda de una carretilla de carga

## 3. REENGANCHE DE DOCUMENTOS

- Dirigirse hasta la estiba de reenganche
- Escoger la caja que tenga fecha de digitalización más antigua, esta se registra en la lista de chequeo “SEGUIMIENTO DE PROCESOS”
- Si en la caja no se registra fecha de digitalización, entonces se debe verificar que tenga el sello de digitalización, este se encuentra en la misma cara donde está la lista de chequeo “SEGUIMIENTO DE PROCESOS”
- Llevar caja hasta el puesto de trabajo
- Abrir caja

- Sacar todos los paquetes de la caja comenzando con el que está al costado de la lista de chequeo “SEGUIMIENTO DE PROCESOS”
- Retirar las gomas elásticas del paquete
- Comprobar que el radicado este en consecutivo; es decir, organizar los documentos por número de radicado
- Si el documento tiene un espesor pequeño se coloca una grapa con la grapadora de sobremesa
- Si el documento tiene un espesor mediano se coloca una grapa con la grapadora industrial
- Si el documento tiene un espesor grande se coloca un gancho legajador
- Luego de reenganchar los documentos se llena la lista de chequeo “SEGUIMIENTO DE PROCESOS”

**Tabla 1: SEGUIMIENTO DE PROCESOS (Reenganche)**

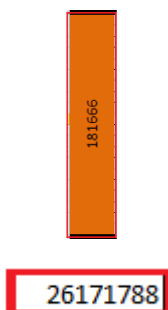
<b>Lista de chequeo: SEGUIMIENTO DE PROCESOS (Reenganche)</b>	
<b>Campos de la lista</b>	<b>Descripción</b>
Encabezado	
Recepción	
Preparación	
Digitalización	
Reenganche	Colocar la fecha de reenganche de la caja Y visto bueno.
Almacenamiento	

#### 4. LLENAR BASE DE DATOS

Ingresar al archivo de Excel asignado para el registro de los documentos.

**Imagen 1:** Interfaz del Excel asignado para almacenamiento

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2		26171788	26171808	26171828	26171848	26171868	26171888	26171908								
3		26171789	26171809	26171829	26171849	26171869	26171889	26171909								
4		26171790	26171810	26171830	26171850	26171870	26171890	26171910								
5		26171791	26171811	26171831	26171851	26171871	26171891	26171911								
6		26171792	26171812	26171832	26171852	26171872	26171892	26171912								
7		26171793	26171813	26171833	26171853	26171873	26171893	26171913								
8		26171794	26171814	26171834	26171854	26171874	26171894	26171914								
9		26171795	26171815	26171835	26171855	26171875	26171895	26171915								
10		26171796	26171816	26171836	26171856	26171876	26171896	26171916								
11		26171797	26171817	26171837	26171857	26171877	26171897									
12		26171798	26171818	26171838	26171858	26171878	26171898									
13		26171799	26171819	26171839	26171859	26171879	26171899									
14		26171800	26171820	26171840	26171860	26171880	26171900									
15		26171801	26171821	26171841	26171861	26171881	26171901									
16		26171802	26171822	26171842	26171862	26171882	26171902									
17		26171803	26171823	26171843	26171863	26171883	26171903									
18		26171804	26171824	26171844	26171864	26171884	26171904									
19		26171805	26171825	26171845	26171865	26171885	26171905									
20		26171806	26171826	26171846	26171866	26171886	26171906									
21		26171807	26171827	26171847	26171867	26171887	26171907									
22																
23																
24																
25																



En esta celda se debe escribir el número de la caja a almacenar

Colocar el cursor en la celda enmarcada y leer el radicado del primer documento con el lector de código de barras, continuar la lectura de los radicanos para los siguientes documentos

- Organizar los documentos registrados en paquetes de 40
- Colocar gomas elásticas al paquete
- Guardar el paquete en la caja (seguir el mismo orden como estaban organizados)
- Luego de registrar los radicanos de todos los documentos de la caja se tapa y se llena la lista de chequeo “SEGUIMIENTO DE PROCESOS”

**Tabla 2: SEGUIMIENTO DE PROCESOS (Almacenamiento)**

<b>Lista de chequeo: SEGUIMIENTO DE PROCESOS (Almacenamiento)</b>	
<b>Campos de la lista</b>	<b>Descripción</b>
Encabezado	
Recepción	
Preparación	
Digitalización	
Reenganche	
Almacenamiento	Colocar la fecha de almacenamiento de la caja, colocar visto bueno.

- Llevar la caja a estantería y colocarla por orden de fecha.

Si varios documentos están unidos por una misma grapa:

- Retirar la grapa
- Separar los documentos
- Colocar grapa por cada documento
- Organizar documentos para crear el paquete
- Colocar gomas elásticas al paquete

Si el documento no tiene radicado:

- Llevar el documento al área de recepción para que le coloquen el radicado y lo recepcionen en un paquete diferente

## 5. CONTROL DE REGISTROS

<b>Registro</b>	<b>Responsable</b>	<b>Acceso</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Tiempo de retención</b>	<b>Disposición final</b>

## 6. CONTROL DE CAMBIOS

<b>Versión</b>	<b>Descripción del cambio</b>	<b>Realizado por</b>	<b>Fecha</b>

## 7. ANEXOS

### **Anexo 3. Plan de capacitación**

## **PLAN DE CAPACITACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE UNA NUEVA OPERACIÓN (REENGANCHE DE DOCUMENTOS) EN EL ÁREA DE DIGITALIZACIÓN DEL CENTRO DE OPERACIONES DE ARUS**

### **OBJETIVO**

Entrenar al personal del área de digitalización para que realicen el reenganche de los documentos como nueva operación dentro del área.

### **ALCANCE**

Este plan de capacitación está diseñado para los tres digitalizadores que laboran en el centro de operaciones de ARUS ubicado en la Zona Franca de Bogotá.

### **RESPONSABLE**

Líder de servicio de las áreas RPDA (Recepción, Preparación, Digitalización y Almacenamiento)

### **CONTENIDO**

1. DEFINICIONES.....	2
2. JUSTIFICACIÓN .....	2
3. CAPACITACIÓN.....	3
4. CONTROL DE REGISTROS .....	6
5. CONTROL DE CAMBIOS .....	6
6. ANEXOS .....	6

## 1. DEFINICIONES

**Documentos:** Conjunto de información entregados por el cliente, para ser procesados en el centro de operaciones de ARUS, contiene la información del usuario, detalla los servicios ofrecidos, historial de visitas, ofertas y demás soportes necesarios para la prestación del servicio.

**Documento tipo 1:** Es un conjunto de documentos con sus debidos soportes, donde se registra los servicios prestados a una sola persona.

**Documento tipo 2:** Es un conjunto de documentos con sus debidos soportes, donde se registra los servicios prestados a varias personas.

**Reenganche de documentos:** Proceso en el cual se colocan grapas o gancho legajador a los documentos digitalizados en el centro de operaciones de ARUS.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La capacitación se realiza por cambios metodológicos en las dos últimas áreas que intervienen en el proceso de gestión documental; ya que se presentaba un cuello de botella en el área de almacenamiento por causa de una sobrecarga laboral y un tiempo ocioso de alrededor del 25% del tiempo disponible en el área de digitalización. Por lo anterior, se decide compartir la operación de reenganche de los documentos, que antes solo se realizaba en el área de almacenamiento con el área de digitalización, para equilibrar las cargas de trabajo en estas dos áreas. Con la inclusión de esta nueva operación, se crea la necesidad de capacitar a los digitalizadores, con el fin de que conozcan el procedimiento que se debe llevar a cabo para obtener una óptima organización de los documentos, después de la digitalización de los mismos.

La operación de reenganche de los documentos, se realiza en primer lugar por solicitud del cliente; y en segundo lugar para facilitar el proceso de búsqueda y utilización de los documentos, en caso de necesitar el físico para alguna observación o requisito de operaciones

correspondientes al proceso de captura de información o procesos complementarios; dichos procesos, se llevan a cabo en el centro de operaciones de ARUS, y son posteriores al proceso de gestión documental.

### **3. CAPACITACIÓN**

#### **3.1. Modalidad de capacitación**

La capacitación se realiza de manera presencial para facilitar la interacción del capacitador (Líder de servicio) y los usuarios (Digitalizadores). De esta manera, se profundiza en las habilidades que los usuarios deben desarrollar para llevar a cabo el reenganche de los documentos.

#### **3.2. Nivel de capacitación**

Esta capacitación se ubica en un nivel básico, por la baja dificultad en el desarrollo del procedimiento del reenganche de los documentos; se enfatiza simplemente en la explicación del por qué se hace la introducción de esta nueva operación, cuáles son las actividades antecesoras - posteriores y cuál es el procedimiento; en resumen, es una capacitación de muy corta duración.

#### **3.3. Recursos**

- Personas: Capacitador -> Líder de servicio de las áreas RPDA  
Participantes -> Digitalizadores (3)
- Equipo: Mobiliario, herramientas y materiales necesarios para el reenganche de los documentos

#### **3.4. Caracterización de la operación**

Mediante el uso de la herramienta SIPOC, se caracteriza la operación para facilitar su entendimiento y explicación.

**Tabla 1.** Caracterización de la operación

<b>CARACTERIZACIÓN DE LA OPERACIÓN</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	Reenganche de documentos	
<b>PROVEEDOR</b>	Operación: Corregir Imágenes	
<b>ENTRADAS</b>	<b>Mano de obra</b>	Digitalizadores (3)
	<b>Materia prima</b>	Documentos
	<b>Maquinaria o Herramienta</b>	Grapadora, grapas, gancho legajador y goma elástica
	<b>Método</b>	
	<b>Medio Ambiente</b>	Área de digitalización
	<b>Cantidad</b>	50700/Mes
	<b>Detalle</b>	Utilizar grapa o gancho legajador según el tipo de documento
<b>PROCEDIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que el radicado este en consecutivo; es decir, organizar los documentos por número de radicado</li> <li>• Si el documento tiene un espesor pequeño se coloca una grapa con la grapadora de sobremesa</li> <li>• Si el documento tiene un espesor mediano se coloca una grapa con la grapadora industrial</li> <li>• Si el documento tiene un espesor grande se coloca un gancho legajador</li> </ul>	
<b>SALIDAS</b>	Documentos reenganchados	
<b>CLIENTE</b>	Operación: Organizar documentos	

### 3.5. Cronograma de actividades

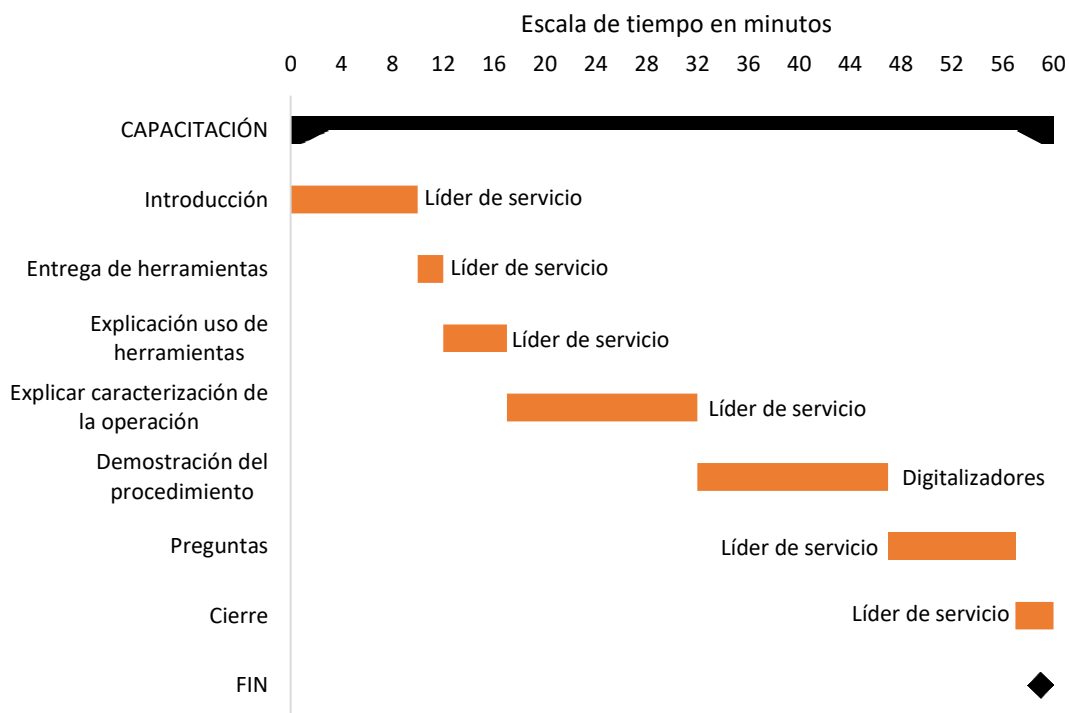
El tiempo para el desarrollo de la capacitación es muy corto, aproximadamente una hora. Se emplean las siguientes actividades en el orden señalado.

**Tabla 2.** Actividades desarrolladas durante la capacitación

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIEMPO (Min)</b>
Introducción	Se da inicio con la explicación del objetivo, alcance, definiciones y justificación de la capacitación	10
Entrega de herramientas	El líder de servicio hace entrega de las grapadoras de sobremesa a cada funcionario y una grapadora industrial	2

	para toda el área; de la misma manera, informa el modo de abastecimiento de grapas y ganchos legajadores	
Explicación uso de herramientas	Breve explicación para el uso de las grapadoras, dependiendo el espesor de cada documento	5
Explicar caracterización de la operación	El líder de servicio debe explicar todos los factores que intervienen en el desarrollo de la operación mediante el uso de la tabla “Caracterización de la operación”	15
Demostración del procedimiento	Se realiza una demostración con los dos tipos de documentos, para explicar en qué casos se usa cada una de las grapadoras y los ganchos legajadores. Los funcionarios deben realizar la demostración hasta que el líder la apruebe	15
Preguntas	Luego que el líder de servicio considere que los funcionarios hayan desarrollado la habilidad para el reenganche de los documentos, realiza una sección de preguntas para dejar todo claro	10
Cierre	El líder de servicio informa la fecha para una sección de seguimiento	3

### Cronograma de actividades plan de capacitación



Se debe programar una sesión de seguimiento en el intermedio de las próximas cinco jornadas, para conocer las fallas que se presentes en el proceso de adaptación con la nueva operación. El líder de servicio debe considerar si es necesario la programación de una sesión o si los funcionarios están en capacidad de desarrollar la operación sin inconvenientes.

### **3.6. Presupuesto**

No se dispone de ningún presupuesto para esta capacitación; ya que no se incurre en ningún tipo de gasto; las herramientas y materiales utilizados para el reenganche de los documentos, hace parte del presupuesto del área de digitalización.

## **4. CONTROL DE REGISTROS**

<b>Registro</b>	<b>Responsable</b>	<b>Acceso</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Tiempo de retención</b>	<b>Disposición final</b>

## **5. CONTROL DE CAMBIOS**

<b>Versión</b>	<b>Descripción del cambio</b>	<b>Realizado por</b>	<b>Fecha</b>

## **6. ANEXOS**

## 14. Referencias bibliográficas

Alexis, K. (2014). *Aplicación práctica del diagrama de Gantt en la administración de un proyecto*. Obtenido de Universidad Nacional de Tucumán:

<https://face.unt.edu.ar/web/iadmin/wp-content/uploads/sites/2/2014/12/Aplicaci%C3%B3n-pr%C3%A1ctica-Diagrama-de-Gantt-para-Jornada-IA-Handl.pdf>

Andrade, A., Del Río, C., & Alvear, D. (2019). *Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en una empresa de producción de calzado*. Obtenido de Scielo:

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642019000300083](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083)

Área de modernización del estado. (2009). *Guía para la Elaboración de Diagramas de Flujo*. Obtenido de Red Peruana de Evaluación:

<http://evalperu.org/sites/default/files/resources/file/3.%20MPNGE%20guia%20diagramas-flujo-2009.pdf>

Arenas Acosta, A. (Junio de 2012). *Estandarización de tiempos de producción en la planta de tintas de Preflex S.A.* Obtenido de Universidad Distrital Francisco José de Caldas :

<http://udistrital.edu.co:8080/documents/138588/3157413/Proyecto+Final.pdf>

ARUS. (2020). *ARUS*. Obtenido de ARUS: <https://www.arus.com.co/>

Bizagi. (2012). *Biblioteca: Ucab*. Obtenido de Ucab:

[http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/Modeler\\_manual\\_del\\_usuario2204.pdf](http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/Modeler_manual_del_usuario2204.pdf)

Bravo Arroyo, K. L., Menéndez Dávila, J., & Peña Herrera-Larenas, F. (Mayo de 2018). *Importancia de los estudios de tiempos en el proceso de comercialización de las empresas*.

Obtenido de Eumed: <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/05/comercializacion-empresas-ecuador.html>

Cadena Echeverría, J. (2016). *Guía para el diseño y documentación de procesos*. Obtenido de ResearchGate:  
[https://www.researchgate.net/publication/308903776\\_GUIA\\_PARA\\_EL\\_DISENO\\_Y\\_DOCUMENTACION\\_DE\\_PROCESOS](https://www.researchgate.net/publication/308903776_GUIA_PARA_EL_DISENO_Y_DOCUMENTACION_DE_PROCESOS)

Club BPM. (2011). *El libro del BPM Tecnologías, Conceptos, Enfoques Metodológicos y Estándares*. Madrid: Print Marketing S.L.

de Alvear, M. (Septiembre de 2012). *Módulo 4: Producción*. Obtenido de Facultad de ingeniería: <https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/2011/3161/Módulo%204%20-%20Producción.pdf>

Dirección de gestión de la calidad. (2016). *Guía técnica para la elaboración de manuales de procedimientos*. Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo:  
[https://www.uaeh.edu.mx/calidad/docs/calidad/guia\\_manual\\_procedimiento.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/calidad/docs/calidad/guia_manual_procedimiento.pdf)

Dirección técnica de la tesorería general de la nación. (2015). *Instructivo para la elaboración de un manual de procesos*. Obtenido de Tesorería general de la nación:  
<http://forotgn.mecon.gov.ar/vinculos/tec/instructivo.pdf>

Emtelco CX&BPO. (2017). *Guía para la elaboración de manuales e instructivos*. Obtenido de Emtelco CX&BPO:  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiqtr\\_53-bpAhWrTd8KHLYLqAOMQFjACegQIBRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.emtelco.co%2Fotrs%2Fpublic.pl%3FAction%3DPublicFAQZoom%3BSubaction%3DDownloadAttachment%3BItemID%3D539%3BF](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiqtr_53-bpAhWrTd8KHLYLqAOMQFjACegQIBRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.emtelco.co%2Fotrs%2Fpublic.pl%3FAction%3DPublicFAQZoom%3BSubaction%3DDownloadAttachment%3BItemID%3D539%3BF)

Garantía Juvenil. (2014). *Plan de capacitación*. Obtenido de Universidad del País Vasco:  
<https://www.ehu.eus/documents/1432750/5313396/PICE+-+Gu%C3%ADa+del+Plan+de+Capacitaci%C3%B3n.pdf/a35fe37e-ddfe-491e-8795-ead3233bf5cb?t=1458051363000>

Gestión de procesos. (2018). Obtenido de Universidad de los Andes:  
<https://planeacion.uniandes.edu.co/dmdocuments/PRO-45-1-01-01%20Documentacion%20de%20procesos.pdf>

Hinojosa, M. A. (Marzo de 2003). *Diagrama de Gantt*. Obtenido de Instituto Santa María de los Ángeles: <http://www.colegio-isma.com.ar/Secundaria/Apuntes/Mercantil/4%20Mer/Administracion/Diagrama%20de%20Gantt.pdf>

Janania Abraham, C. (2008). *Manual de tiempos y movimientos Ingeniería de métodos*. Mexico, D.F.: Limusa S.A.

Kanaway, G. (publicado con la dirección de). (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, cuarta edición (revisada).

Machado, J. M. (04 de Diciembre de 2012). *Levantamiento de Información*. Obtenido de Blogspot: <http://miguedt.blogspot.com/2012/12/levantamiento-de-informacion.html>

Manene, L. M. (2011). *Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones*. Obtenido de Universidad Internacional para el Desarrollo:  
[https://moodle2.unid.edu.mx/dts\\_cursos\\_md/lic/AE/EA/AM/07/Los\\_diagramas\\_de\\_flujo\\_su\\_definicion\\_objetivoventajas\\_elaboracion\\_fase.pdf](https://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/AE/EA/AM/07/Los_diagramas_de_flujo_su_definicion_objetivoventajas_elaboracion_fase.pdf)

Martínez, Y. (s.f.). *Valoración del ritmo de trabajo*. Obtenido de Ingeniería de métodos:  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjIxo\\_asv3pAhUxm-AKHRBDDjsQFjAQegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.ingenieriademetodos.com%2Fapp%2Fdownload%2F9185587669%2FTeor%25C3%25ADa%2Btiempo%2Bsuplementario.pdf%3Ft%3D1519602602&us](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjIxo_asv3pAhUxm-AKHRBDDjsQFjAQegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.ingenieriademetodos.com%2Fapp%2Fdownload%2F9185587669%2FTeor%25C3%25ADa%2Btiempo%2Bsuplementario.pdf%3Ft%3D1519602602&us)

Meza Girón, D. M. (2014). *Distribución de las cargas laborales de los trabajadores de servicios varios de la entidad municipio de Yumbo por medio de la medición de cargas de*

*trabajo, estudio de tiempos y movimientos.* Obtenido de Universidad Autónoma de Occidente de Cali : <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/7830/1/T05828.pdf>

Miranda Virgüez, M. D. (1 de Enero de 2019). *Plan de capacitación.* Obtenido de FODESEP: [https://www.fodese.gov.co/images/docs/Planeacion/PLAN\\_ANUAL\\_DE\\_CAPACITACIONES\\_2019.pdf](https://www.fodese.gov.co/images/docs/Planeacion/PLAN_ANUAL_DE_CAPACITACIONES_2019.pdf)

Moori Vivar, G. (s.f.). *Medición del Trabajo: Tiempo Normal, Tiempo Estándar.* Obtenido de Academia: [https://www.academia.edu/32845710/MEDICIÓN\\_DEL\\_TRABAJO\\_TIEMPO\\_NORMAL\\_TIEMPO\\_ESTÁNDAR.\\_Sesión\\_07](https://www.academia.edu/32845710/MEDICIÓN_DEL_TRABAJO_TIEMPO_NORMAL_TIEMPO_ESTÁNDAR._Sesión_07)

Pepper Bergholz, S. (2011). *Levantamiento y descripción de los procesos.* Obtenido de Medwave: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Series/GES03-A/5057>

Portal Gestión del Riesgo. (2014). *Plan de capacitación.* Obtenido de Portal Gestión del Riesgo: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/Horizontal%20Menu/3-%20Plan%20de%20capacitaci%C3%B3n%20y%20tematicas.pdf>

Ramonet, J. (2013). *Teoría y práctica del modelado de procesos mediante diagramas de flujo.* Obtenido de Jramonet: [https://www.jramonet.com/sites/default/files/adjuntos/diagramas\\_flujo\\_jrf\\_v2013.pdf](https://www.jramonet.com/sites/default/files/adjuntos/diagramas_flujo_jrf_v2013.pdf)

Restrepo, L. S., Dominguez , L. J., & Hoyos Moreno, J. D. (2006). *Valoración de la carga laboral en una empresa de servicios.* Obtenido de Universidad Tecnológica de Pereira: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj6iJje6ObpAhUKTt8KHxlwBiIQFjADegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4821065.pdf&usq=AOvVaw2Ilkds5SxoXJ3S3mkyEjWl>

Riquelme, M. (7 de Noviembre de 2012). *¿Cómo hacer un levantamiento de procesos en una empresa?* Obtenido de Web y Empresas: <https://www.webyempresas.com/como-hacer-un-levantamiento-de-procesos-en-una-empresa/>

Rodríguez, L. (2014). *Diagrama de Gantt*. Obtenido de Campus Virtual Policía del Uruguay: <https://www.enp.edu.uy/images/libros/Diagrama%20de%20Gantt.pdf>

Ruiz Bertol, F., & Dolado, J. (2006). *Diagrama Gantt extendido*. Obtenido de Researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/221595560\\_Diagrama\\_Gantt\\_extendido\\_una\\_representacion\\_grafica\\_de\\_los\\_recursos\\_humanos](https://www.researchgate.net/publication/221595560_Diagrama_Gantt_extendido_una_representacion_grafica_de_los_recursos_humanos)

Sánchez Sánchez, I. (Enero de 2015). *Cronograma de actividades*. Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16696/LECT128.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Solís Quinteros, M. M., Bernal Escoto, B. E., Carrillo Gutiérrez, T., & Arredondo Soto, K. C. (2015). *Estudio de tiempos y movimientos en los procesos de cobranza en el sector telecomunicaciones*. Obtenido de Researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/306091947\\_Estudio\\_de\\_tiempos\\_y\\_movimientos\\_en\\_los\\_procesos\\_de\\_cobranza\\_en\\_el\\_sector\\_telecomunicaciones](https://www.researchgate.net/publication/306091947_Estudio_de_tiempos_y_movimientos_en_los_procesos_de_cobranza_en_el_sector_telecomunicaciones)

Superintendencia de notariado y registro. (25 de Junio de 2018). *Guía para el levantamiento de los procesos del procedimiento Elaboración y Control de Documentos*. Obtenido de Superintendencia de Notariado y Registro: <https://www.supernotariado.gov.co/PortalSNR/ShowProperty;jsessionid=2AdoT2puurUckDpa4p3GIn9grV5zykq5pkK-AK6KCisJ6yUCLkY0!-1344145641?nodeId=%2FSNRContent%2FWLSWCCPORTAL01162302%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased>

Terrazas Pastor, R. (2011). Planificación y programación de operaciones . *PERSPECTIVAS*, 7-32.

Triviño Vanegas, G. (16 de Septiembre de 2019). Estudio del trabajo Clase 12. Bogotá.

Universidad Autónoma de Nuevo León. (2014). *Diagrama de flujo*. Obtenido de UANL: [https://www.uanl.mx/utilerias/chip/descarga/diagrama\\_de\\_flujo.pdf](https://www.uanl.mx/utilerias/chip/descarga/diagrama_de_flujo.pdf)

Universidad de Cádiz. (s.f.). *Tema 11: Estudio de Métodos y Medición del Trabajo*. Obtenido de OCW Universidad de Cádiz: [https://ocw.uca.es/pluginfile.php/186/mod\\_resource/content/1/transparencias\\_TEMA\\_11\\_DISENO\\_Y\\_MEDICION\\_DEL\\_TRABAJO.pdf](https://ocw.uca.es/pluginfile.php/186/mod_resource/content/1/transparencias_TEMA_11_DISENO_Y_MEDICION_DEL_TRABAJO.pdf)

Universidad Nacional de Colombia. (2013). *Guía metodológica para el estudio de cargas de trabajo*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: [http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos\\_base/DocumentoTrabajo\\_GuiaEstudioCargasTrabajo.pdf](http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/DocumentoTrabajo_GuiaEstudioCargasTrabajo.pdf)

Villacreses Lozada, G. M. (2018). *Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de guayusa ecocampo*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2532/1/76809.pdf>

Villamil Melo, T. V., & Tapia Ruiz, K. P. (2014). *Diagrama de Gantt, diagrama de flujo y pseudocogico*. Obtenido de Files.tecno-web0 webnode: <http://files.tecno-web0.webnode.com.co/200000022-4b72e4c6c9/ENSAYO%20DE%20DIAGRAMA%20DE%20GANTT%20Y%20DIAGRAM%20DE%20FLUJO.pdf>