

**Universidad Católica de Santa María**

**Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales**

**Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**



**PROPUESTA DE MEJORA DE ATENCIÓN A LAS INCIDENCIAS OPERACIONALES  
EN EL ÁREA MANTENIMIENTO DE REDES, MEDIANTE LA METODOLOGIA LEAN  
SERVICE EN UNA EMPRESA DE AGUA POTABLE, AREQUIPA 2023.**

Tesis presentada por el Bachiller:

**Gallegos Sanabria, Christopher John**

Para optar el Título Profesional de:

**Ingeniero Industrial**

Asesor:

**Mg. Díaz Saravia, Jean Carlo**

**Arequipa – Perú**

**2023**

# DICTAMEN DE APROBACIÓN DE BORRADOR

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**INGENIERIA INDUSTRIAL**

**TITULACIÓN CON TESIS**

**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 26 de Octubre del 2023

**Dictamen: 009653-C-EPII-2023**

Visto el borrador del expediente 009653, presentado por:

**2018222391 - GALLEGOS SANABRIA CHRISTOPHER JOHN**

Titulado:

**PROPUESTA DE MEJORA DE ATENCIÓN A LAS INCIDENCIAS OPERACIONALES EN EL ÁREA  
MANTENIMIENTO DE REDES, MEDIANTE LA METODOLOGIA LEAN SERVICE EN UNA EMPRESA  
DE AGUA POTABLE, AREQUIPA 2023.**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**29388008 - TICSE VILLANUEVA EDWING JESUS  
DICTAMINADOR**



**29278441 - PACHECO OVIEDO ABRAHAM ARTURO  
DICTAMINADOR**



**29434502 - MURILLO QUISPE EFRAIN RAFAEL  
DICTAMINADOR**



# PROPUESTA DE MEJORA DE ATENCIÓN A LAS INCIDENCIAS OPERACIONALES EN EL ÁREA MANTENIMIENTO DE REDES, MEDIANTE LA METODOLOGIA LEAN SERVICE EN UNA EMPRESA DE AGUA POTABLE, AREQUIPA 2023

## INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[repositorio.unsa.edu.pe](https://repositorio.unsa.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

2

Submitted to Universidad Católica de Santa María

Trabajo del estudiante

1%

3

[tesis.ucsm.edu.pe](https://tesis.ucsm.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

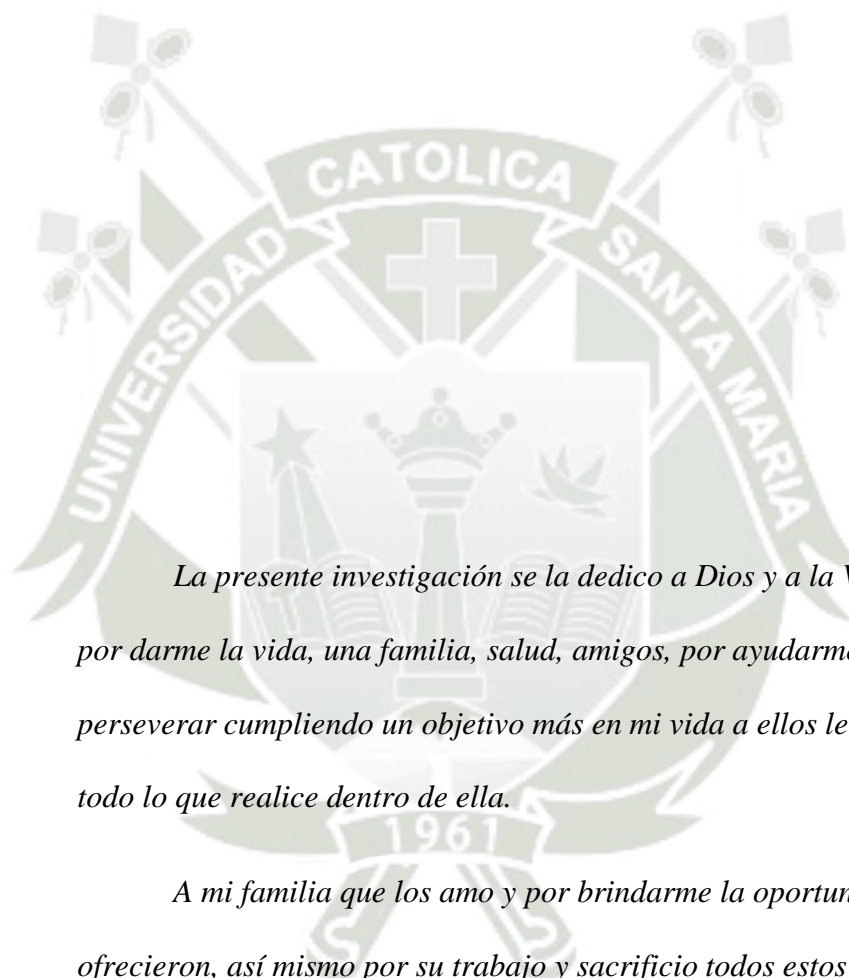
Excluir bibliografía

Apagado

## DEDICATORIA

*“La calidad de la vida de una persona está en proporción directa en su compromiso con la excelencia, sin importar el campo que haya escogido para su logro.”*

Vicent T. Lambordi



*La presente investigación se la dedico a Dios y a la Virgen María, por darme la vida, una familia, salud, amigos, por ayudarme a superarme y perseverar cumpliendo un objetivo más en mi vida a ellos les debo mi vida y todo lo que realice dentro de ella.*

*A mi familia que los amo y por brindarme la oportunidad que me ofrecieron, así mismo por su trabajo y sacrificio todos estos años guiándome en las diferentes etapas de mi vida, a mis hermanas compañeras de vida y de experiencia agradezco a Dios por tenerlas.*

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a mi abuelo Raúl porque fue una de las primeras personas en creer en mí, me hubiera gustado compartir más contigo.*

*A mi madre Maritza por infundir en mí que con esfuerzo todo se consigue y a mi padre Jhon que me inculco la persistencia en lograr mis metas, que sin la dedicación y consejos a mi persona no sería lo que soy, que confiaron, apoyaron mis decisiones y estuvieron motivándome en todo el proceso.*

*A la Universidad Católica de Santa María, a la escuela profesional de Ingeniería Industrial y a sus profesionales que me apoyaron en el desarrollo de la investigación, por brindarme las herramientas necesarias, el enriquecimiento de conocimiento y la ayuda para ser un profesional.*

*A su vez agradecer a la empresa de Saneamiento, al gerente de operaciones, al jefe del departamento, al técnico de conexiones y al profesional de perdidas quien me apoyaron en la investigación dándome las facilidades y resolviendo mis dudas durante el proceso.*

## RESUMEN

La presente investigación propondrá a través de la metodología Lean Service una mejora en flujo del sistema de atención a las incidencias operacionales, en el área mantenimiento de redes de agua potable. El diseño de la investigación será no experimental con tipo no cuantitativo con dos niveles de alcance descriptivo y explicativo.

El diagnóstico inicial comienza con la evaluación de la data del periodo 2022, el grafico con el estándar BPMN, diagnóstico del proceso a través del VSM, análisis del recurso humano, estudio de tiempo en la reparación de incidencias en las tuberías matrices, el análisis de las 6M's teniendo así factores críticos a resolver. Para la elección de la metodología se evaluó tres metodologías entre tres métricas siendo la escogida Lean Service, para la propuesta de mejora se utilizó las siguientes herramientas: Kanban, Estandarización, Gestión Visual, 5'S y Círculos de Calidad. Para complementar la propuesta se utilizó un enfoque Kaizen, capacitación en la comunicación efectiva y capacitación de operaciones por Indicadores, con el objetivo de optimizar el tiempo de atención, planteando que se reduzca actividades que no generan un valor a la empresa, optimizando el flujo del sistema de atención. El valor del flujo inicial es de 1 752.51 min y el flujo del valor proyectado es de 194.79 min., el cual tuvo una variación de 88.89%. Siendo el costo total de la propuesta de inversión de S/ 43, 616.13 y el beneficio esperado S/1, 952, 731.44 de manera anual.

**PALABRAS CLAVE:** Lean Service, propuesta, operaciones, mejora, incidencias tiempos, mantenimiento, redes y agua.

## ABSTRACT

This research work will propose through the Lean Service its adaptation of tools to the attention of operational incidents, improving the flow of action in the area of maintenance of water networks.

The initial diagnosis begins with the evaluation of the data for the 2022 period, the BPMN graph, diagnosis of the process through the VSM, analysis of human resources, time study in the repair of incidents in the main pipelines, the analysis of the 6M 's thus having critical factors to resolve. For the proposal, the Lean Service methodology was chosen through a comparison between three methodologies and three metrics, with Lean Service being chosen. For the improvement proposal, the following tools were used: Kanban, Standardization, Visual Management, 5'S and Circles of Quality. To complement the proposal, a Kaizen approach was used, training in effective communication and training in operations by Indicators, with the objective of optimizing service time, proposing to reduce activities that do not generate value for the company, optimizing the flow of the care system. The initial flow value is 1 752.51 min and the projected flow value is 194.79 min., which had a variation of 88.89%. The total cost of the investment proposal being S/ 43, 616.13 and the expected benefit S/ 1, 952, 731.44 annually.

**KEYWORDS:** Lean Service, proposal, operations, improvement, incidents, times, response, maintenance, networks and water.

## ÍNDICE

|  |       |
|--|-------|
| DICTAMEN DE APROBACIÓN DE BORRADOR .....   | ii    |
| INFORME DE SIMILITUD .....                 | iii   |
| DEDICATORIA.....                           | iv    |
| AGRADECIMIENTOS .....                      | v     |
| RESUMEN.....                               | vi    |
| ABSTRACT .....                             | vii   |
| ÍNDICE .....                               | viii  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                     | xv    |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                    | xviii |
| INTRODUCCIÓN .....                         | 1     |
| CAPÍTULO I.....                            | 3     |
| 1. Planteamiento del problema .....        | 3     |
| 1.1 Título .....                           | 3     |
| 1.2 Identificación del Problema.....       | 3     |
| 1.3 Descripción del Problema.....          | 3     |
| 1.4 Formulación del Problema.....          | 5     |
| 1.5 Justificación de la Investigación..... | 5     |
| 1.5.1 Justificación Social.....            | 5     |

viii

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| 1.5.2             | Justificación Teórica.....                    | 5  |
| 1.5.3             | Justificación Económica.....                  | 6  |
| 1.5.4             | Limitaciones de la Investigación.....         | 6  |
| 1.6               | Objetivos de la Investigación.....            | 7  |
| 1.6.1             | Objetivo General .....                        | 7  |
| 1.6.2             | Objetivo Específicos .....                    | 7  |
| 1.7               | Hipótesis.....                                | 7  |
| 1.7.1             | Hipótesis General.....                        | 7  |
| 1.7.2             | Hipótesis Específica.....                     | 8  |
| 1.8               | Variables.....                                | 8  |
| 1.8.1             | Variable Independiente.....                   | 8  |
| 1.8.2             | Variable Dependiente.....                     | 8  |
| CAPÍTULO II ..... |   | 10 |
| 2.                | Marco teórico .....                           | 10 |
| 2.1               | Revisión de Antecedentes Investigativos ..... | 10 |
| 2.1.1             | Antecedentes Nacionales.....                  | 10 |
| 2.1.2             | Antecedentes Internacionales.....             | 12 |
| 2.2               | Estructura Teórica de la investigación.....   | 13 |
| 2.2.1             | Servicio de Agua Potable .....                | 13 |

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| 2.2.2        | Metodología Lean Service                        | 16 |
| 2.2.3        | Enfoque Kaizen                                  | 25 |
| 2.2.4        | Toma de Tiempo                                  | 26 |
| CAPÍTULO III |   | 31 |
| 3.           | Marco metodológico                              | 31 |
| 3.1          | Nivel de investigación                          | 31 |
| 3.2          | Diseño de investigación                         | 31 |
| 3.3          | Población y Muestra                             | 31 |
| 3.3.1        | Población                                       | 31 |
| 3.3.2        | Muestra   | 32 |
| 3.4          | Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos | 32 |
| 3.4.1        | Técnicas de recolección de datos                | 32 |
| 3.4.2        | Instrumentos de recolección de datos            | 35 |
| 3.5          | Técnicas de procesamiento y análisis de datos   | 36 |
| CAPÍTULO IV  |   | 38 |
| 4.           | Diagnóstico del problema                        | 38 |
| 4.1          | La Empresa                                      | 38 |
| 4.1.1        | Breve reseña histórica                          | 38 |
| 4.1.2        | Descripción de la empresa                       | 38 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 4.1.3 | Mapa de Procesos del Control del Servicio de Agua Potable .....        | 41  |
| 4.1.4 | Organigrama General .....  | 42  |
| 4.1.5 | Organigrama de la Gerencia de Operaciones .....                        | 44  |
| 4.2   | Análisis de la data 2022.....  | 50  |
| 4.2.1 | Área de Conexiones Domiciliarias.....                                  | 54  |
| 4.2.2 | Área Mantenimiento de Redes .....                                      | 57  |
| 4.2.3 | Aplicación de Pareto en las Actividades del Área .....                 | 66  |
| 4.3   | Descripción del Sistema de Atención de Incidencias Operacionales ..... | 69  |
| 4.3.1 | Proceso de Recepción de la Incidencia .....                            | 69  |
| 4.3.2 | Proceso de Asignación a unidad.....                                    | 73  |
| 4.3.3 | Proceso de Atención de rotura de tubería agua potable .....            | 76  |
| 4.3.4 | Proceso de Cierre de la Incidencia en SIGO .....                       | 83  |
| 4.4   | Análisis de procesos .....   | 88  |
| 4.4.1 | Diagrama de flujo de procesos .....                                    | 88  |
| 4.4.2 | Mapeo de Flujo de Valor (VSM) Actual.....                              | 98  |
| 4.5   | Análisis del Capital Humano.....                                       | 101 |
| 4.5.1 | Validación de técnica de la entrevista .....                           | 101 |
| 4.5.2 | Validación de la técnica de encuesta.....                              | 103 |
| 4.6   | Tiempos observados .....   | 121 |

|                  |   |     |
|------------------|---|-----|
| 4.6.1            | Cálculo del tamaño de observaciones requerida .....                       | 121 |
| 4.6.2            | Estandarización de tiempo de reparación de rotura de tubería matriz ..... | 122 |
| 4.6.3            | Diagrama de Gantt del proceso de atención tiempo promedio .....           | 128 |
| 4.6.4            | Promedio de tiempo de la data del 2022 .....                              | 129 |
| 4.6.5            | Evaluación de la frecuencia de Roturas de Tubería Matriz.....             | 130 |
| 4.6.6            | Cálculo de operadores por tiempo de trabajo.....                          | 131 |
| 4.7              | Identificación de Problemas .....   | 134 |
| 4.7.1            | Diagrama de Afinidad .....  | 135 |
| 4.7.2            | Análisis de las 6M's .....  | 136 |
| 4.7.3            | Matriz Semicuantitativa .....   | 144 |
| 4.7.4            | Diagrama de Pareto de factores críticos.....                              | 146 |
| CAPÍTULO V ..... |   | 149 |
| 5.               | Propuesta de mejora .....   | 149 |
| 5.1              | Descripción de las Metodología Propuestas .....                           | 149 |
| 5.1.1            | Análisis de la metodología en elección .....                              | 151 |
| 5.1.2            | Identificación de herramientas de la metodología Lean Service.....        | 155 |
| 5.2              | Diseño preliminar de la propuesta.....                                    | 156 |
| 5.2.1            | Organigrama Propuesto.....  | 156 |
| 5.2.2            | Fase cero “PRE-ELIMINAR” .....  | 159 |

|                  |  |     |
|------------------|--|-----|
| 5.3              | Desarrollo de solución con la metodología escogida ..... | 164 |
| 5.3.1            | Propuesta de la herramienta 5´s.....                     | 165 |
| 5.3.2            | Propuesta de estandarización.....                        | 181 |
| 5.3.3            | Propuesta con Eventos Kanban .....                       | 194 |
| 5.3.4            | Propuesta del Enfoque Kaizen .....                       | 198 |
| 5.3.5            | Circulo de Calidad.....                                  | 213 |
| 5.3.6            | Propuesta de Gestión Visual .....                        | 216 |
| 5.3.7            | Capacitación de la comunicación asertiva.....            | 220 |
| 5.3.1            | Propuestas complementarias .....                         | 223 |
| 5.3.2            | Propuesta de indicadores a implementar .....             | 227 |
| 5.4              | Desarrollo propuesto del cronograma.....                 | 228 |
| CAPÍTULO VI..... |  | 231 |
| 6.               | Análisis costo y beneficio .....                         | 231 |
| 6.1              | Proyección de datos futuros.....                         | 231 |
| 6.2              | Costo total.....   | 235 |
| 6.2.1            | Costos específicos de la propuesta .....                 | 235 |
| 6.2.2            | Costo total de la propuesta de mejora .....              | 240 |
| 6.2.3            | Costo intangible de la Gerencia de Operaciones.....      | 240 |
| 6.3              | Beneficio Esperado.....                                  | 242 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 6.3.1 Profesional del área ..... | 242 |
| 6.3.2 Auxiliar del área .....    | 242 |
| 6.3.3 Operarios .....            | 243 |
| 6.3.4 Beneficio total .....      | 244 |
| CONCLUSIONES .....               | 245 |
| RECOMENDACIONES .....            | 247 |
| REFERENCIA .....                 | 248 |
| ANEXOS .....                     | 252 |

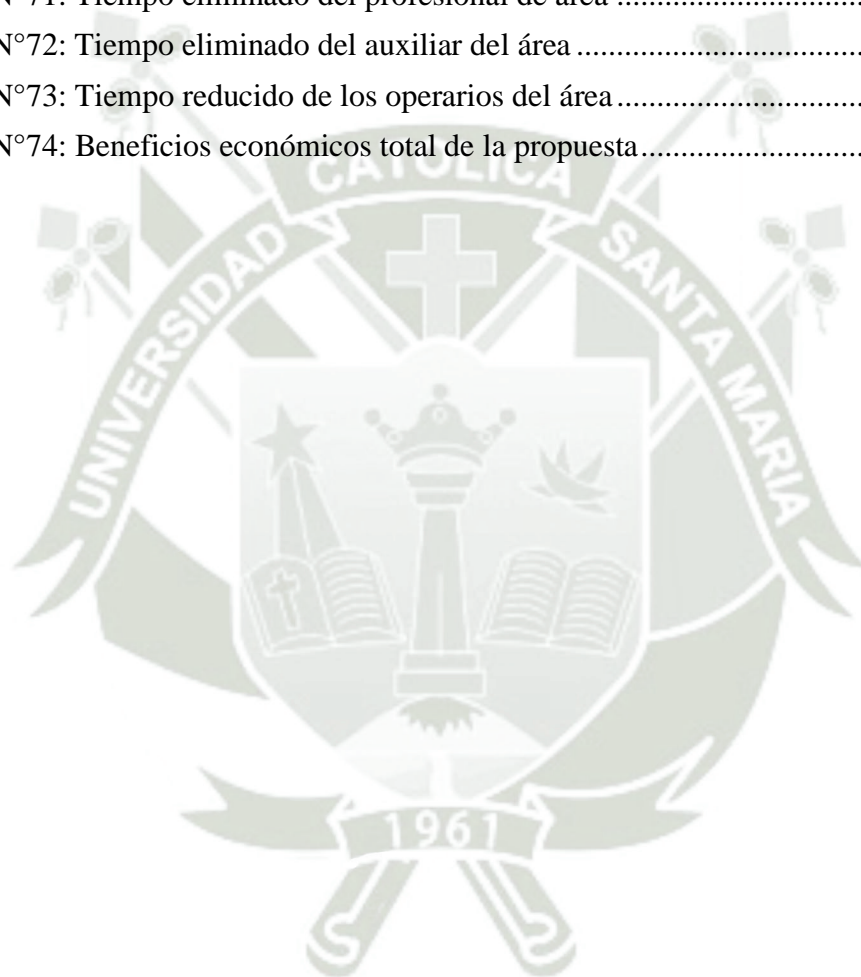


## ÍNDICE DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabla N°1: Operacionalización de Variables .....                                      | 8   |
| Tabla N°2: Extracto de las técnicas de observación a utilizar .....                   | 35  |
| Tabla N°3: Rusticación de los instrumentos a utilizar .....                           | 35  |
| Tabla N°4: Organización de la empresa.....  | 43  |
| Tabla N°5: Fuerza Laboral .....   | 49  |
| Tabla N°6: Incidencias Operacionales por Dependencia .....                            | 51  |
| Tabla N°7: Incidencias con mayor frecuencia en Conexiones 2022.....                   | 55  |
| Tabla N°8: Otros Tipos de Incidencias de Conexiones 2022.....                         | 56  |
| Tabla N°9: Tareas a realizar en el área .....   | 58  |
| Tabla N°10: Incidencias Operacionales por periodo mensual .....                       | 61  |
| Tabla N°11: Mantenimiento de Válvulas por periodo mensual .....                       | 63  |
| Tabla N°12: Mantenimiento de Válvulas por periodo mensual .....                       | 64  |
| Tabla N°13: Empalme y otros trabajos por periodo mensual .....                        | 65  |
| Tabla N°14: Tareas realizadas por el área de mantenimiento de redes, 2022.....        | 66  |
| Tabla N°15: Pareto actividades del área de mantenimiento de redes en el periodo 2022. | 67  |
| Tabla N°16: Descripción del Sistema de Atención.....                                  | 89  |
| Tabla N°17: Identificación de los Entrevistados.....                                  | 102 |
| Tabla N°18: Escala de Valoración de Relevancia.....                                   | 103 |
| Tabla N°19: Respuestas de la pregunta 14.....   | 119 |
| Tabla N°20: Resumen del estudio de tiempos en la reparación .....                     | 123 |
| Tabla N°21: Promedio de las Incidencias realizadas en el 2022.....                    | 129 |
| Tabla N°22: Cálculo de operadores por tiempo de trabajo .....                         | 133 |
| Tabla N°23: Análisis Causa-Raíz (Mano Obra).....                                      | 138 |
| Tabla N°24 : Análisis Causa-Raíz (Material) .....                                     | 139 |
| Tabla N°25: Análisis Causa-Raíz (Maquina).....  | 140 |
| Tabla N°26: Análisis Causa-Raíz (Método de Trabajo) .....                             | 141 |
| Tabla N°27: Análisis Causa-Raíz (Medio Ambiente).....                                 | 142 |
| Tabla N°28: Análisis Causa-Raíz (Medición).....                                       | 143 |
| Tabla N°29: Factores de la Matriz Semicuantitativa .....                              | 144 |
| Tabla N°30: Ponderación de la Matriz Semicuantitativa .....                           | 145 |
| Tabla N°31: Tabla de Pareto de factores críticos.....                                 | 146 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla N°32: Misión de las metodologías .....                                    | 149 |
| Tabla N°33: Beneficios de las metodologías .....                                | 150 |
| Tabla N°34: Matriz AHP de métricas evaluadas .....                              | 152 |
| Tabla N°35: Matriz AHP de Métrica de Capacitación.....                          | 153 |
| Tabla N°36: Matriz AHP de Métrica de Recurso humano.....                        | 153 |
| Tabla N°37: Matriz AHP de Métrica de implementación.....                        | 154 |
| Tabla N°38: Matriz AHP de las metodologías con las métricas seleccionadas ..... | 154 |
| Tabla N°39: Matriz de selección de herramientas Lean Service.....               | 155 |
| Tabla N°40: Funciones del equipo lean .....                                     | 160 |
| Tabla N°41: Pasos a seguir para la propuesta de la Herramienta 5´S .....        | 165 |
| Tabla N°42: Porcentaje obtenido de la primera evaluación.....                   | 171 |
| Tabla N°43: Plan de actividades a realizar.....                                 | 171 |
| Tabla N°44: Fuentes de suciedad.....  | 176 |
| Tabla N°45: Propuesta de formato para la planificación de limpieza.....         | 177 |
| Tabla N°46: Responsables en el mantenimiento y mejora.....                      | 180 |
| Tabla N°47: Propuesta de estandarización.....                                   | 181 |
| Tabla N°48: Tarjeta de mejora cierre de partes en SIGO .....                    | 190 |
| Tabla N°49: Información de reparación de tubería estandarizado I.....           | 192 |
| Tabla N°50: Propuesta de eventos Kanban .....                                   | 194 |
| Tabla N°51: Propuesta de eventos Kaizen .....                                   | 198 |
| Tabla N°52: Mejoras con la propuesta de eventos Kaizen.....                     | 212 |
| Tabla N°53: Pasos a seguir círculos de calidad.....                             | 214 |
| Tabla N°54: Propuesta de eventos Gestión Visual.....                            | 216 |
| Tabla N°55: Planificación de la capacitación de la comunicación asertiva .....  | 223 |
| Tabla N°56 KPI propuestos en el sistema de atención de incidencias.....         | 227 |
| Tabla N°57:Desarrollo del cronograma .....                                      | 228 |
| Tabla N°58: Comparativo del VSM Actual y Proyectado .....                       | 234 |
| Tabla N°59: Costo de la Inversión Preliminar .....                              | 235 |
| Tabla N°60: Costo de la propuesta 5S .....                                      | 235 |
| Tabla N°61: Costo de Estandarización.....                                       | 236 |
| Tabla N°62: Costo de Eventos Kanban.....  | 236 |
| Tabla N°63: Costo de Eventos Kaizen.....  | 237 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla N°64: Costo de Círculos de calidad .....                     | 237 |
| Tabla N°65: Costo de Gestión Visual .....                          | 238 |
| Tabla N°66: Costo en la Capacitación de comunicación asertiva..... | 238 |
| Tabla N°67: Costo a las propuestas complementarias .....           | 239 |
| Tabla N°68: Costo total de la propuesta.....                       | 240 |
| Tabla N°69: Costo Intangible de la Propuesta .....                 | 241 |
| Tabla N°70: Costo total de la propuesta.....                       | 241 |
| Tabla N°71: Tiempo eliminado del profesional de área .....         | 242 |
| Tabla N°72: Tiempo eliminado del auxiliar del área .....           | 243 |
| Tabla N°73: Tiempo reducido de los operarios del área.....         | 243 |
| Tabla N°74: Beneficios económicos total de la propuesta.....       | 244 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura N°1 Pensamientos de Lean .....  | 17 |
| Figura N°2 Elementos del VSM Blog.....   | 19 |
| Figura N°3 Ejemplo de VSM.....   | 20 |
| Figura N°4 Ecuación para el calculo de observación estadístico .....   | 27 |
| Figura N°5 Como hallar el Tiempo estándar .....  | 28 |
| Figura N°6 Como hallar el Tiempo normal .....  | 28 |
| Figura N°7 Asignación de suplementarios.....   | 29 |
| Figura N°8 Tiempos suplementarios.....   | 30 |
| Figura N°9 Fachada y ubicación de la Gerencia de Operaciones .....   | 39 |
| Figura N°10 Plano General de la vista superficial total de la primera planta de la Gerencia de Operaciones ..... | 40 |
| Figura N°11 Mapa de procesos de aseguramiento de la calidad del agua .....                                       | 41 |
| Figura N°12 Organigrama de la empresa.....   | 42 |
| Figura N°13 Organigrama de la gerencia de Operaciones.....   | 45 |
| Figura N°14 Total de Incidencias Operacionales por Dependencia 2022.....   | 52 |
| Figura N°15 Total de Incidencias Operacionales por Distrito 2022 .....   | 52 |
| Figura N°16 Total de Incidencias Operacionales por Mes 2022 .....  | 53 |
| Figura N°17 Incidencias Operacionales por Departamento 2022 .....  | 53 |
| Figura N°18 Incidencias realizadas Área de Conexiones 2022 .....   | 54 |
| Figura N°19 Tipos de Incidencias Registradas 2022 en el Área de Conexiones .....                                 | 56 |
| Figura N°20 Otros Tipos de Incidencias Área de Conexiones 2022.....  | 57 |
| Figura N°21 Cantidad de Actividades realizadas en el Área de Redes 2022.....                                     | 59 |
| Figura N°22 Actividades realizadas por distritos en el Área de Redes 2022.....                                   | 60 |
| Figura N°23 Incidencias Operacionales 2019, 2020, 2021 y 2022 .....  | 61 |
| Figura N°24 Porcentaje de Incidencias Operacionales 2022 .....   | 62 |
| Figura N°25 Mantenimiento de Válvulas por periodo anual .....  | 63 |
| Figura N°26 Porcentaje de Mantenimiento de Válvulas por periodo anual.....                                       | 64 |
| Figura N°27 Empalme y otros trabajos por periodo anual.....  | 65 |
| Figura N°28 Análisis de Pareto por actividades del área de mantenimiento de redes en el periodo 2022.....        | 68 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura N°29 Recepción de Incidencia (Diagrama de bloques) .....         | 72  |
| Figura N°30 Asignación de Incidencia (Diagrama de bloques).....         | 75  |
| Figura N°31 Proceso de atención (Diagrama de bloques) .....             | 82  |
| Figura N°32 Cierre de Incidencia (Diagrama de bloques).....             | 87  |
| Figura N°33 Sistema de Atención.....                                    | 88  |
| Figura N°34 Imagen de la aplicación de escritorio SIGO.....             | 90  |
| Figura N°35 Imagen de Inicio de sesión de SIGO .....                    | 90  |
| Figura N°36 Imagen del menú principal de SIGO .....                     | 91  |
| Figura N°37 Imagen del registro de nueva incidencia de SIGO .....       | 91  |
| Figura N°38 Imagen del tipo de servicios.....                           | 92  |
| Figura N°39 Panel de Asignación de Incidencias a unidades móviles ..... | 92  |
| Figura N°40 Panel del seguimiento de incidencias registradas.....       | 93  |
| Figura N°41 BPMN Proceso de Recepción de la Incidencia .....            | 94  |
| Figura N°42 BPMN Proceso de asignación a unidad .....                   | 95  |
| Figura N°43 BPMN Proceso de Atención de Rotura de Tubería Matriz .....  | 96  |
| Figura N°44 BPMN Proceso de Cierre de la Incidencia en SIGO.....        | 97  |
| Figura N°45 VSM del sistema de atención actual.....                     | 99  |
| Figura N°46 Gráfico porcentual de la pregunta 1 .....                   | 105 |
| Figura N°47 Gráfico porcentual de la pregunta 2 .....                   | 106 |
| Figura N°48 Gráfico porcentual de la pregunta 3 .....                   | 107 |
| Figura N°49 Gráfico porcentual de la pregunta 4 .....                   | 108 |
| Figura N°50 Gráfico porcentual de la pregunta 5 .....                   | 109 |
| Figura N°51 Gráfico porcentual de la pregunta 6 .....                   | 110 |
| Figura N°52 Gráfico porcentual de la pregunta 7 .....                   | 111 |
| Figura N°53 Gráfico porcentual de la pregunta 8 .....                   | 112 |
| Figura N°54 Gráfico porcentual de la pregunta 9 .....                   | 113 |
| Figura N°55 Gráfico porcentual de la pregunta 10 .....                  | 114 |
| Figura N°56 Gráfico porcentual de la pregunta 11 .....                  | 115 |
| Figura N°57 Gráfico porcentual de la pregunta 12 .....                  | 116 |
| Figura N°58 Gráfico porcentual de la pregunta 13 .....                  | 117 |
| Figura N°59 Resultados de frecuencia de la pregunta 14 .....            | 120 |
| Figura N°60 Diagrama de Gantt del proceso de atención.....              | 128 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura N°61 Rotura de tubería matriz por periodos .....                             | 130 |
| Figura N°62 Diagrama de afinidad .....  | 135 |
| Figura N°63: Análisis de las 6M's (Diagrama de Ishikawa) .....                      | 137 |
| Figura N°64: Diagrama Pareto en factores críticos.....                              | 147 |
| Figura N°65: Organigrama del área propuesto .....                                   | 158 |
| Figura N°66: Modelo de gestión Hoshin Kanri .....                                   | 162 |
| Figura N°67: Modelo de capacitación de la metodología Lean Service .....            | 166 |
| Figura N°68: Modelo de la herramienta 5S .....                                      | 168 |
| Figura N°69: Auditoria en la Oficina de mantenimiento de redes .....                | 169 |
| Figura N°70: Auditoria en la carpeta compartida (digital) .....                     | 170 |
| Figura N°71: Auditoria en Almacenes generales.....                                  | 170 |
| Figura N°72: Tarjeta Roja propuesta 1s.....   | 172 |
| Figura N°73: Oficina de mantenimiento de redes.....                                 | 173 |
| Figura N°74: Almacén de materiales y de tuberías.....                               | 174 |
| Figura N°75: Formato de materiales con tarjeta roja .....                           | 175 |
| Figura N°76: Formato de asignación para administración.....                         | 178 |
| Figura N°77: Formato de asignación para los operarios .....                         | 179 |
| Figura N°78: Modelo de gestión Trabajos Estandarizados.....                         | 182 |
| Figura N°79: Formato análisis de Trabajo Seguro semanal propuesta-primera cara..... | 184 |
| Figura N°80: Formato análisis de Trabajo Seguro semanal propuesta-segunda cara..... | 185 |
| Figura N°81: Diagrama de los procesos actuales del cierre de la incidencia.....     | 186 |
| Figura N°82: Imagen de la nueva función en SIGO .....                               | 188 |
| Figura N°83: Imagen de la nueva función en SIGO en la opción de carga de archivo... | 189 |
| Figura N°84: Propuesta de Kanban Board (Imagen referencial) .....                   | 196 |
| Figura N°85: Implementación de la pizarra de Kanban Board .....                     | 197 |
| Figura N°86: Modelo de gestión Eventos Kaizen.....                                  | 199 |
| Figura N°87: Composición de la base de datos I .....                                | 200 |
| Figura N°88: Composición de la base de datos II.....                                | 201 |
| Figura N°89: Composición de la base de datos III.....                               | 201 |
| Figura N°90: Reporte de SIGO- referencial.....                                      | 201 |
| Figura N°91: Índice de incidencias RTM -noviembre .....                             | 202 |
| Figura N°92: Índice de incidencias de fugas- noviembre .....                        | 203 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura N°93: Diagrama de flujo para la realización de informe mensual del área .....   | 204 |
| Figura N°94: Formato para el registro de incidencias en cambio de turnos .....         | 206 |
| Figura N°95: Diagrama de flujo para el control de incidencias en cambio de turno ..... | 207 |
| Figura N°96: Diagrama de flujo para el control de material .....                       | 208 |
| Figura N°97: Código QR de un material y modelo final de la propuesta .....             | 209 |
| Figura N°98: Control de inventarios pestaña principal .....                            | 210 |
| Figura N°99: Control de inventarios base de datos .....                                | 210 |
| Figura N°100: Diagrama de flujo para la automatización de almacén .....                | 211 |
| Figura N°101: Hoja de capacitación Circulo de calidad .....                            | 213 |
| Figura N°102: Acta reunión propuesta .....   | 215 |
| Figura N°103: Modelo de capacitación de la herramienta Gestión Visual .....            | 217 |
| Figura N°104: Tablero de Gestión Visual .....  | 218 |
| Figura N°105: Señaléticas propuestas de Gestión Visual .....                           | 219 |
| Figura N°106: Marcaje de piso e inmobiliario de Gestión Visual .....                   | 220 |
| Figura N°107: Tablero de herramientas de Gestión Visual .....                          | 220 |
| Figura N°108 Propuesta de instructivo para la caja de carga de la unidad .....         | 226 |
| Figura N°109: VSM futuro propuesto .....   | 232 |
| Figura N°110: Comparativo de actividades VSM Actual y Proyectado .....                 | 233 |
| Figura N°111: Comparativo del VSM Actual y Proyectado .....                            | 234 |



## INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso natural limitado, esencial e insuperable tan importante que definía el desarrollo de un centro poblado en el antaño. La expansión urbana descontrolada sumado a una presión demográfica hace que la demanda de este recurso vital siga en aumento, convirtiéndolo en el Perú en un recurso vital no accesible por grupos con menor poder adquisitivo.

Brindar el servicio de agua potable es un tema muy amplio a describir en lo general está sujeto a continuidad, limpieza y calidad ya que se busca constantemente mejoras de gestión para que el servicio sea óptimo, SUNASS es una de las instituciones del estado que su labor es regular el servicio de las EPS estableciendo indicadores por el cual su evaluación se vuelve cuantificable y medible, lo antes mencionado permite a las EPS competir generando que sus operaciones tengan nuevas estrategias de mejoras.

Se optó por la metodología Lean por las cualidades que busca en su aplicación el cual es mejorar o perfeccionar el flujo continuo asociado a la eficiencia de las actividades y la simplificación de tareas, hablar de la metodología Lean y su inicio es enlazarla con la empresa mundialmente conocida TOYOTA y la transición de pensamiento “a menor cantidad, mayor la calidad” siendo su objetivo “justo a tiempo”.

El flujo continuo del servicio de agua potable se da desde la captación, producción, distribución y la comercialización. La investigación se centrará en las incidencias operacionales de las líneas de distribución específicamente en las tuberías matrices, una atención oportuna de las incidencias operacionales está sujeto a diversos factores entre ellas las más importantes son: el factor humano, el material, el tiempo y la capacitación. Para optimizar el tiempo del sistema de

atención se propondrá en el presente estudio herramientas de gestión que la metodología Lean Service ofrece para diagnosticar, analizar y evaluar reduciendo tiempos en actividades que no generan valor a la empresa, optimizando actividades y estandarizando actividades, siendo el pilar de la propuesta de estudio la mejora de gestión en la atención de incidencias del área por este motivo se desarrollara la propuesta de mejora orientada en el sistema de atención de las incidencias operacionales solicitadas por los usuarios de la empresa de saneamiento de Arequipa.

Para su implementación se desarrolló un cronograma el cual comienza con la concientización de los jefes jerárquicos en la Gerencia de Operaciones seguido de una capacitación sobre la comunicación efectiva no solo al personal operario sino a los supervisores de incidencia operacional, a encargados de áreas, jefe del departamento y al gerente de operaciones y por último una propuesta de capacitación en la gestión operativa por medio de indicadores.

## CAPÍTULO I

### 1. Planteamiento del problema

#### 1.1 Título

PROPUESTA DE MEJORA DE ATENCION A LAS INCIDENCIAS OPERACIONALES EN EL AREA MANTENIMIENTO DE REDES, MEDIANTE LA METODOLOGIA LEAN SERVICE DE UNA EMPRESA DE AGUA POTABLE, AREQUIPA 2023.

#### 1.2 Identificación del Problema

Surge a raíz de recibir y resolver al constante flujo de información y una requerida respuesta inmediata hacia la población, por la situación antes descrita se ve en la necesidad de realizar el estudio de investigación y así proponer una mejora que permita gestionar la atención de las solicitudes de incidencias a través de la metodología Lean Service, reduciendo o mejorando el tiempo en los procesos de atención.

#### 1.3 Descripción del Problema

En la actualidad la empresa de saneamiento de Arequipa ofrece a la ciudad arequipeña acceso al agua potable con los estándares regulatorias establecidos por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), entidad reguladora de estado cuya finalidad es garantizar el servicio prestado hacia la población. A nivel nacional son reconocidas tres grandes empresas del rubro de servicios de agua y saneamiento, son las siguientes, SEDAPAL con sede en Lima, SEDACUZCO con sede en Cuzco y la empresa de agua potable de Arequipa. Las tres empresas compiten en ser líder y modelo del servicio que en la actualidad es SEDAPAL.

Existe una recopilación de datos del año 2019, indica que hay más de 100 mil residentes de la ciudad de Arequipa no tienen un circuito público en las áreas adyacentes de su vivienda esto perjudica en el servicio de agua potable, siendo entonces las provincias con mayores usuarios afectados son Islay y Castilla, el estudio es “*Índice de vulnerabilidad en la región y provincias de Arequipa*” hecho por la Defensoría.

La investigación está enfocada en la Gerencia de Operaciones en el Departamento de Distribución en el área de mantenimiento de redes de agua potable, ubicada en el distrito de Miraflores, dedicada a presentar una propuesta de mejora, mediante un análisis de observación directa, estudio del tiempo operativo, entrevista a las jefaturas, cuestionario a los operarios y la evaluación del desarrollo de las actividades. Se buscará lograr mejorar el flujo continuo, por medio de mejoras en actividades diarias, reduciendo reprocesos, falencias en la atención de la reparación del servicio, capacitando al personal del área. La capacitación pretende beneficiar a los trabajadores de campo que cumplen con su labor, que es el grupo más cercano con la ciudadanía arequipeña, muchas veces con presión laboral por parte del usuario demandando exigencias que están fuera de su haber. Como punto de partida se comenzó a analizar la información del periodo 2022 posterior a una evaluación del proceso que realizan para la atención de las solicitudes y de esta forma acompañado de herramientas de análisis, se pretende encontrar factores que afectan una atención oportuna en las incidencias operacionales, para luego analizar y proponer mejoras en el sistema de atención.

## 1.4 Formulación del Problema

¿De qué manera la aplicación de la metodología Lean Service, permitirá mejorar la atención a las incidencias operacionales en el área de mantenimiento de redes?

## 1.5 Justificación de la Investigación

### 1.5.1 Justificación Social

La empresa encargada de satisfacer las necesidades de saneamiento a través de los medios radiales da entre ver que tiene debilidades en sus operaciones y el tiempo de atención hacia la población, estas afectaciones hacia la empresa desprestigian, en su mayoría la percepción hecha por el cliente ya que es un factor determinante hacia la calidad del servicio. Teniendo en consideración el compromiso de la visión y misión de la empresa que se centra en brindar un servicio de calidad hacia la población por su bienestar y la necesidad de una mejora continua en sus procedimientos e implementaciones de nuevas formas gestión y la optimización de actividades, es por ello la necesidad indispensable de realizar el estudio sobre su manejo de operaciones luego de toda la transición que tuvo que pasar la empresa en el periodo de post pandemia.

### 1.5.2 Justificación Teórica

La investigación establecerá características de un proceso con una mejora en la atención hacia la población teniendo en cuenta la calidad del servicio será el mejor medio eficaz para demostrar a los clientes potenciales que la empresa esta comprometidos implementando mejoras en el sistema de atención, siendo el propósito de la investigación la reducción del tiempo de atención en el proceso mediante la metodología Lean Service.

Con el estudio y aporte necesarias se pretende que la empresa pueda gestionar las actividades de una manera efectiva.

### **1.5.3 Justificación Económica**

Las re-derivaciones cuando el cierre de la solicitud no sé realiza en el momento adecuado los supervisores de incidencia del siguiente turno asignan nuevamente otra cuadrilla al sitio solicitado, esto perjudica a la empresa en tema de costo de tal forma que el operario de turno no se daría abasto con el tiempo asignado.

### **1.5.4 Limitaciones de la Investigación**

- Carencia de antecedentes similares como modelo hacia una reducción de tiempos de atención en servicios de Saneamiento.
- Existe información sensible para la empresa, que tal vez no se pueda acceder.
- Limitado colaboración por parte del auxiliar del área.

## **1.6 Objetivos de la Investigación**

### **1.6.1 Objetivo General**

Elaborar una propuesta que mejore la atención a las incidencias operacionales en el área de mantenimiento de redes de agua para una empresa de agua potable.

### **1.6.2 Objetivo Específicos**

- OE 1: Analizar la situación actual del sistema de atención de las incidencias operacionales.
- OE 2: Identificar los factores deficientes en el sistema operativo de atención.
- OE 3: Proponer la mejora a través de la metodología Lean Service en los procesos de atención.
- OE 4: Determinar el costo y beneficio de la propuesta de mejora.

## **1.7 Hipótesis**

### **1.7.1 Hipótesis General**

Es posible que aplicando la metodológica Lean Service, se pueda reducir los tiempos de atención a las incidencias operacionales del área de mantenimiento de redes de agua, de la empresa prestadora de servicio de agua potable.

### 1.7.2 Hipótesis Específica

- H.E 1: La situación actual del proceso operativo contiene demoras significativas que por medio una gestión propuesta se puede mejorar.
- H.E 2: Existe relación en los factores identificados deficientes y en el proceso de atención.
- H.E 3: El procedimiento propuesto significará mejoras productivas y reductivas en el tiempo de atención.
- H.E 4: El análisis de datos presentado, es conveniente y no presenta riesgo en ser implementado por la empresa.

### 1.8 Variables

#### 1.8.1 Variable Independiente

Metodología Lean Service

#### 1.8.2 Variable Dependiente

Tiempo de respuesta

A continuación, en la Tabla N°1, se identifica las variables, dimensiones e indicadores que se utilizara a lo largo del presente estudio.

**Tabla N°1**

*Operacionalización de Variables*

| <b>Variables</b>  | <b>Dimensión</b>           | <b>Indicadores</b>                                     | <b>Formula</b>   | <b>Unidad de medida</b> |
|---|----------------------------|--|--|-------------------------|
| <b>Variable Independiente:</b><br>Metodología<br>Lean Service | Valor VSM                  | Lead Time  | $LT = NA + AV$   | Min.                    |
|   | 5'S                        | Análisis de<br>Procesos                                |  | Indicadores, soles      |
|   | Procesos<br>Estandarizados |  |  | Indicadores, tiempo     |
| <b>Variable dependiente:</b><br>Tiempo de<br>respuesta        | Estudio de<br>tiempos      | Tiempo estándar<br>de las incidencias<br>operacionales | $TE = Tn \times (1 + \% \text{ valoración})$                             | Min.                    |
|   |                            | Tiempo<br>promedio de<br>reparación                    | $n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$ | Unidad.                 |
|   | Recurso<br>humano          | Cantidad de<br>operarios<br>necesarios                 | $NO = \frac{TE \times IP}{E}$  | Unidad.                 |

## CAPÍTULO II

### 2. Marco teórico

#### 2.1 Revisión de Antecedentes Investigativos

Para realizar una adecuada fundamentación para la investigación se buscó y se tomó las siguientes referencias cuya finalidad es dar a conocer como antecedentes, extraído de tesis internacionales, nacionales, artículos científicos y entre otros.

##### 2.1.1 Antecedentes Nacionales

La investigación de Salinas (2017) identificó la problemática en la Gerencia de Proyectos, ya que se presentaba un abastecimiento deficiente en cuanto al número de conexiones de agua potable, se presentaba que los proyectos no se elaboraban en el tiempo de ejecución presupuestado, lo que a su vez generaba un retraso en el proyecto y en la ejecución de los pagos al contratista, además de acelerar la ejecución de las demás implantaciones pendientes, lo que a su vez puede ocasionar otro tipo de incidencias operacionales.

La investigación de Bermúdez (2021) detalló que el objetivo del estudio es proporcionar una solución para reducir retrasos y eliminar actividades innecesarias en procesos asociados al mantenimiento de torres proporcionados por la empresa. El mal desempeño del servicio de mantenimiento es un problema que afecta tanto

Así mismo, Basaldua (2014) indica en su investigación que tiene como objetivo optimizar el proceso de planificación y ampliar la cobertura de los servicios de saneamiento de las empresas prestadoras del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. El problema identificado en la organización de Sedapal es una inadecuada gestión en sus procesos, ya que estos no se realizan de forma integral ni estructurada, y tampoco existe un enfoque sistemático con respecto a las áreas focalizadas con una mayor necesidad de cobertura. Así mismo, internamente no existía una comprensión y correcta identificación de los factores o indicadores que podían afectar el cumplimiento de lo mencionado anteriormente y de los objetivos empresariales. Se usó la herramienta de gestión basada en la metodología del Balanced Scorecard se buscó una correcta identificación y evaluación de aquellos factores o indicadores que impacten directamente en la gestión de saneamiento y conexiones, así como en su ejecución y alcance. La implementación de esta metodología en la planificación de los proyectos significa mejores tiempos de respuesta y resultados en las operaciones de saneamiento, un uso óptimo de los recursos y por lo tanto una adecuada toma de decisiones. Como resultados principales de la investigación, se identificó una mejor cobertura en el servicio saneamiento que este brinda, y una óptima planificación en las empresas de saneamiento, ya que permitió definir los factores de gestión que afectan la ejecución de proyectos, permitiendo planear, controlar, evaluar y utilizar oportunamente esta información en la toma de decisiones. Además, esto significa el cumplimiento de los objetivos empresariales y hacer más eficiente a la empresa, sobre todo ante la SUNASS, que es el ente supervisor del cumplimiento de las metas establecidas, y ante el sector.

### 2.1.2 Antecedentes Internacionales

Por su parte Gavilan y Gallego (2016) menciona que el diseño e implementación del modelo Lean Service para el proceso de recaudo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Fincomercio. En este marco de referencia, la presente investigación de tipo Descriptivo-Explicativo; consistirá en la aplicación de la metodología Lean Service para el mejoramiento del proceso de recaudo de la Cooperativa. Esto llevó a un cambio en los mecanismos de comunicación, donde se brindaba retroalimentación por cada comentario de los empleados, así como una adecuada distribución de roles. Comportamiento para seguir durante el proyecto, por ejemplo la fecha de finalización proyectada direccionándolo a posibles situaciones que pueden surgir durante la implementación.

Para Reyes (2023) detalla que el modelo Lean Service ofrece una metodología dinámica que permite la integración directamente al cliente con los trabajadores a través de la relación entre calidad y atención, que conduzca a la mejora continua en el lugar de trabajo y al mismo tiempo, siendo su principal conclusión es que la insatisfacción del cliente, por lo que se realiza un análisis en la cadena de suministro, valor interno para encontrar el tiempo de inactividad usando VSM y en base a los problemas detectados se corrigen mediante herramientas de Lean Service.

## 2.2 Estructura Teórica de la investigación

Para tener una base de conceptos y fundamentos para el entendimiento adecuado y necesario a lo largo de este proyecto de investigación, son explicadas las siguientes bases teóricas.

### 2.2.1 Servicio de Agua Potable

En este caso de Leonellha (s/f) muestra la relación y definición como la Organización Mundial de la Salud, considera el agua potable todo aquello que cumple con las normas establecidas por la organización, pero el concepto más coloquial es el de “apta para consumo humano”, al ser ingerida no causara ninguna enfermedad o daño. La contaminación hídrica ocasionada por aguas que tengan presentes agentes externo debe ser restringida hasta sancionada, debido a que un mal manejo de las redes hídricas causara daños a la población de una magnitud mayor.

#### 2.2.1.1 Abastecimiento

Así mismo Aguëro (2003) en este caso el autor menciona como se realiza el funcionamiento para que funcione la fuente de agua y su ubicación, en la empresa existe un área el cual se denomina “PRODUCCIÓN”, el cual utiliza el agua recopilada por las represas localizadas en la parte limítrofe alta de Arequipa, es en el área de producción que inicia todo el sistema para brindar el servicio de saneamiento.

SUNASS (2018) En el presente se realizó el diagnostico de los tipos de fuentes hídricas que se utiliza en el Perú son las siguientes:

- Aguas Superficiales presentes en lagunas, lagos, arroyos y ríos, la principal ventaja es la utilización de ello ya que son visibles y se pueden realizar purga de elementos externos en dichas aguas con un costo y facilidad aceptable, pero con un alto índice de contaminación por la turbiedad, químicos.
- Aguas Subterráneas, la desventaja de la extracción ya que tiene un elevado costo por los forados profundos que se deben realizar, pero debido a la localización e impedimentos de contaminación por agentes externos es mínima la probabilidad de contaminación, pero si sucede el hecho no existe método para su purga.
- Aguas de mar y meteóricas, son de uso mínimo, por lo general su utilización son en zonas en donde no existe otra posibilidad, comparten un costo de tratamiento barato pero el costo de infraestructura es elevado, estos dos últimos son los menos viables por la dificultad y toda la línea de procesos que son necesarios para su utilización.

Para la empresa de saneamiento de Arequipa la fuente de abastecimiento proviene de represas, que tiene inicio en la cordillera de los andes siguen su camino en su camino forman mares, lagos y ríos. La función de las represas es el de almacenar el recurso hídrico y esencialmente en temporadas de estiaje, son las siguientes:

- a) Represa Pañe
- b) Represa Dique Españoles
- c) Represa Pillones
- d) Represa El Frayle

- e) Represa Aguada Blanca
- f) Represa Chalhuanca
- g) Represa Bamputañe

Las plantas de producción de agua potable tratan por medios químicos, mecánicos y electromecánicos para su limpieza, purificación y calidad establecida por SUNASS para su derivación a zonas de almacenamiento por medio de “líneas de conducción” y su posterior distribución por líneas de redes a conexiones domiciliarias.

### ***2.2.1.2 Red de Distribución***

Según el autor Agüero (2003) para el diseño de una red de distribución, es necesario determinar la ubicación tentativa de los depósitos de almacenamiento para que puedan suministrar cantidades adecuadas y apropiadas de agua a todos los puntos de la red. Las redes de distribución son el nexo de las plantas de reservorios y la conexión del servicio.

### ***2.2.1.3 Calidad en Saneamiento***

SUNASS (2021) el proveedor de servicios debe utilizar dispositivos para monitorear los procesos de turbidez del agua, asegurando que la calidad del agua suministrada cumpla con los estándares requeridos para su consumo, presentándola y siendo aprobada por las normas correspondientes.

**Analizando la correlación:** De acuerdo obtenida en el artículo anterior realizada por SUNASS, en resumen, establece los parámetros que las empresas de saneamiento deben brindar para satisfacer en un nivel adecuado la calidad en las dimensiones operativas del servicio. La calidad del agua enfocándonos en el recurso hídrico para el consumo dependerá

de normas físicas, químicas y biológicas establecidas no solo por SUNASS si no a su vez normas internacionales.

#### **2.2.1.4 Incidencias Operacionales**

A partir desde el concepto de una incidencia ya que se puede definir dentro de la Gerencia de Operaciones - SEDAPAR S.A. como una ocurrencia transcurrida dentro del proceso operativo del servicio de agua potable, que causa interrupciones, fuga, molestias, daños dentro de este por ende habría cortes y repercutiría en la continuidad del servicio. La forma lógica nos diría que para evitar cualquier incidencia se debe anticipar, pero existen factores que más adelante se especificara por lo cual no se puede realizar una planificación específica.

#### **2.2.2 Metodología Lean Service**

Los autores Womack & Jones (2012) conceptualizan los pensamientos y su principio de la metodología Lean tiene un mayor uso en las empresas industriales, generando valor y siendo el objetivo principal la reducción de los desperdicios no aportantes a las metas de la organización, permitiendo tener resultados inmediatos en la rentabilidad, productividad y competitividad, a continuación se presenta los cinco pilares de la metodología.

## Figura N°1

### *Pensamientos de Lean*



*Nota:* Kaizenia (2020)

- Especificar Valor: Lo determina el cliente por medio del servicio que recibe.
- Flujo de Valor: Es el servicio requerido con acciones específicas para mejorarlo mediante gestiones críticas de la empresa.
- Garantizar el flujo: En esta metodología Lean se debe definir en qué tipo de actividad está presente el valor, se divide en la siguiente manera: análisis de actividades que generan un valor, las que no generan, pero son determinantes en el valor, y las que no producen un valor.

- Pull: Se reorganiza el sistema de procesos buscando el óptimo flujo (sin espera, sin cuellos de botella) prevaleciendo las características y necesidades del cliente.
- Perfección: Cuando los cuatro pilares anteriores empiezan ser utilizados, impacta a la organización por medio de resultados es en este punto que siguen con la mejora continua.

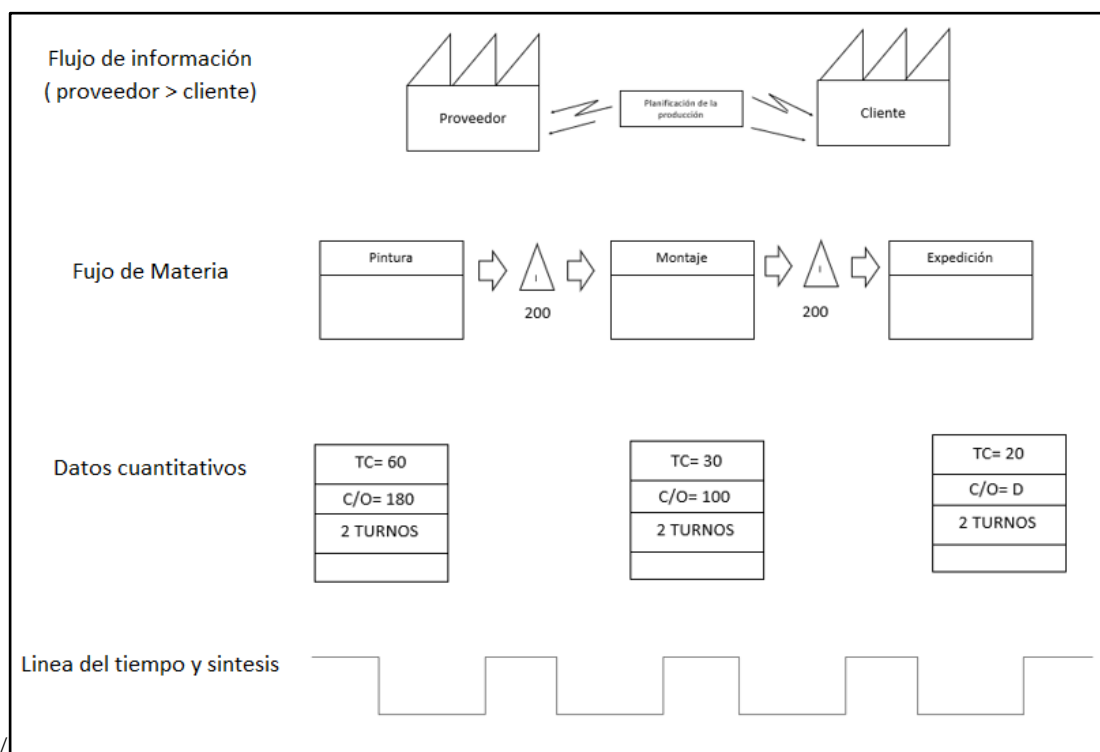
Así mismo Fuster (2021) menciona que es la filosofía encaminada a gestionar los servicios brindados al cliente, asimismo tiene la capacidad de identificar características que limitan a la eficiencia del personal, con el fin de mejorar el desempeño y mejorar la experiencia al cliente. Esencialmente, es una combinación de herramientas y prácticas que se aplicaron en el contexto evaluado y analizado. Aunque no existen un estándar en general para su uso, según lo investigado toda empresa tiene la capacidad para que la metodología sea implementada.

#### **2.2.2.1 Mapa de flujo de valor**

Para Cabrera (2020) indica que el mapeo del flujo de valor es una herramienta que sirve para ver y comprender un proceso e identificar sus desperdicios, permite descubrir fuentes de ventaja competitiva, ayuda a establecer un lenguaje común entre todos los usuarios del proceso y comunica ideas de mejora con énfasis en el uso del plan de prioridades para los esfuerzos de mejora.

**Figura N°2**

*Elementos del VSM Blog*



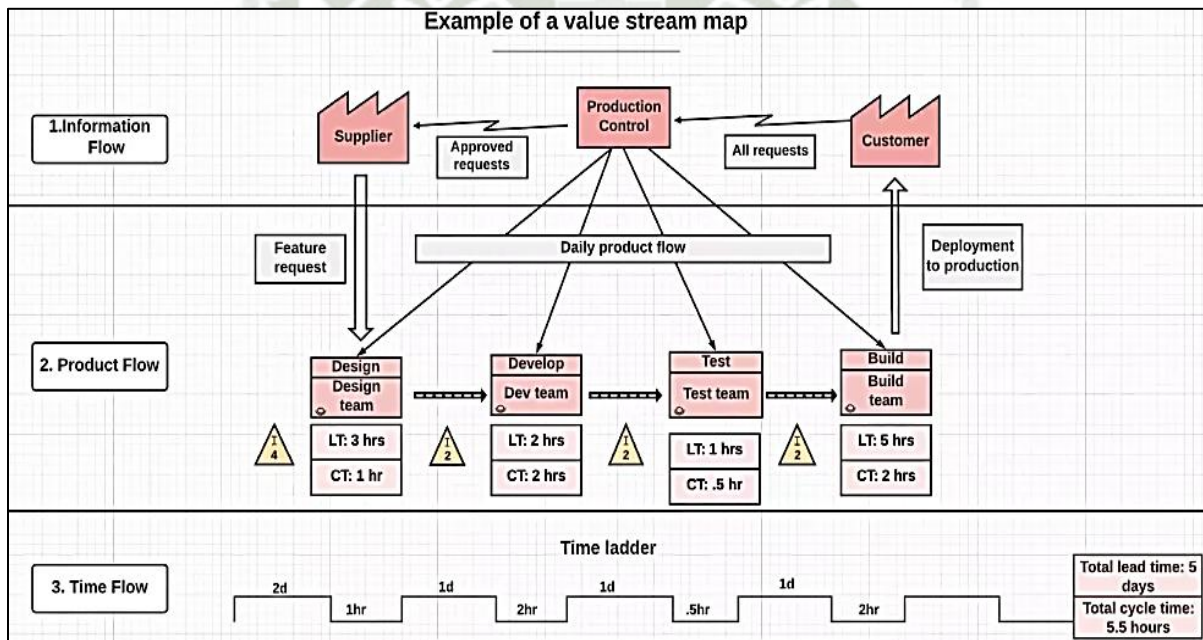
*Nota:* Información extraída de la página Pro Lean Manufacturing

Reducir y eliminar el desperdicio puede aumentar las ventas competitivas de una empresa que quiere ser más competitiva. Fue fundada por Toyota en Corea del Sur en la década de 1980. Básicamente, se trata de reducir el desperdicio y realizar mejoras con los pocos recursos disponibles. Mejorar la productividad en todas las empresas.

El autor Paredes (2017) menciona que la metodología Lean Manufacturing se han posicionado en el entorno empresarial como metodologías claras y eficientes para la optimización de procesos en cualquier tipo de empresa. En el presente estudio se implementa la metodología lean llamada Value Stream Mapping identificando y eliminando actividades que no agregan valor al proceso y a su vez mejorar el desempeño del área logística de la compañía, disminuyendo la sensación.

**Figura N°3**

*Ejemplo de VSM*



*Nota:* Información extraída del libro de Asama, T. (2022)

### **2.2.2.2 Hoshin Kanri**

Laoyan (2022) indica que el objetivo del método Hoshin Kanri es lograr que todos en la empresa avancen hacia el mismo objetivo al mismo tiempo. El equipo de estrategia comunica los objetivos a realizar hasta al nivel de miembro individual proporcionando información y contexto sobre cómo la estrategia se relaciona con su trabajo diario. Luego, los participantes individuales comienzan a realizar en práctica la estrategia planificada, finalmente, el equipo de estrategia da seguimiento a las actividades asignadas y guiar a analizar y ajustar la estrategia.

Según el autor Maroto (2020) es que la herramienta puede cubrir dos aspectos: gestión estratégica y gestión operativa. Por tanto, es un método de planificación estratégica y táctica, básicamente tratándose Hoshin Kanri en alinear los objetivos generales de su empresa, los planes estratégicos a largo plazo y los procesos del día a día y aplicar todo esto a diferentes niveles y personas de la organización. Para ello, se analizará los desafíos estratégicos provenientes de la dirección, sugiere los cambios necesarios y los asume, convirtiéndolos así en sus propios desafíos. A continuación, las personas trabajan en la implementación del proyecto hasta alcanzar los objetivos marcados, convencidas de la importancia del logro exitoso de estos objetivos para la empresa.

### **2.2.2.3 Herramienta 5 S**

La herramienta 5'S tiene un enfoque es de un uso sistemático, siendo el principal desafío la estandarización concepto de la quinta 5S, quede impregnado en el personal, siendo la solución más adecuada la concientización de la limpieza y orden del lugar de

trabajo. Según el punto de vista de los autores dan a conocer el principio de la herramienta utilizada por TOYOTA que se centra en la limpieza y orden, eliminar lo innecesario, estandarizar y ordenar el puesto de trabajo el cual indica que “una tarea no está terminada hasta que no esté todo en orden”.

PRIMERA S: Manzano y Gisbert (2016) la primera S que se debe aplicar y consiste como su traducción bien indica en eliminar aquellos objetos que sean innecesarios y no aporten valor alguno al producto final. Actualmente el taller de reparaciones no cuenta con un área de almacenamiento componentes internos y repuestos para el desarmado y armado de componentes.

SEGUNDA S: Salazar P (2019) proporcionar un lugar adecuado para cada elemento que se considere necesario e identificar el nivel de usabilidad de cada elemento, para crear disposiciones que reduzcan movimientos innecesarios

TERCERA S: Cabrera H (2016) siendo su objetivo es limpiar el entorno de trabajo. Cualquier inmueble perteneciente al área en estudio debe ser limpiada.

CUARTA S: Nos dice que estandarizar de un modo adecuado y duradero en actividades y procedimientos simples, de este modo cualquier involucrado en el área puede realizarlo.

QUINTA S: Salazar P (2019) fomentar el hábito del autocontrol en relación con los demás principios de la metodología., mostrar los resultados de la herramienta, determinando el grado de utilidad de cada elemento para crear una composición que reduzca movimientos innecesarios.

#### **2.2.2.4 Estandarización**

Así mismo Obando (2022) la estandarización de procesos es la mejor alternativa existente para alinear las habilidades creativas de sus empleados y sus diferentes talentos con una buena usabilidad y una entrega de resultados basada en reglas. Esto reduce el riesgo, ya que al crear protocolos de actuación se intenta programar en la ejecución de las tareas, lo que reduce las posibilidades de errores o variaciones en el proceso.

Según el artículo de Esic (2023) específicamente, la estandarización de procesos se refiere al establecimiento y adopción de métodos, procedimientos y prácticas consistentes en toda una organización, considerando la eficiencia, la calidad consistente, la facilidad de aplicar.

#### **2.2.2.5 Círculos de calidad**

Para Rivera (2021) es importante encontrar el enfoque reúne a un grupo de personas de la empresa para discutir temas relacionados con la resolución de problemas en un ciclo definido como parte de una filosofía de mejora continuo.

Para Sanchez, J (2022) comenta que a inicios de la década de 1960, Kaoru Ishikawa definió el control de calidad (QC) como actividades destinadas a "verificar que el trabajo se realiza de acuerdo con las políticas, órdenes, planes y estándares" y en caso contrario, tomar medidas para prevenir y eliminar cualquier desviación, luego Continuar con el plan. "¿Dónde empezamos? como ocurre con cualquier iniciativa para impulsar la mejora, primero debemos convencer a la dirección.

### **2.2.2.6 Eventos Kanban**

Así mismo Grapsas (2019) ejemplifica el evento Kanban basándose principalmente en referencias visuales. Papeles de colores se colocan en productos, áreas corporativas, murales e incluso computadoras con programas de señalización electrónica. Cuando todos saben exactamente qué tareas deben realizarse y qué tareas se han completado, la fácil visualización y aclaración hace que la comunicación entre los funcionarios sea más rápida y eficiente. Para Alcaraz (2020) la tecnología fue creada por Toyota para controlar el progreso del trabajo en las líneas de producción ¿Cómo funciona un tablero Kanban? La naturaleza altamente visual del sistema permitió a los equipos comunicarse más fácilmente sobre lo que se debía hacer y cuándo debían hacerlo. También estandarizó tareas y procesos refinados, lo que ayudó a reducir el desperdicio y maximizar el valor. Por ejemplo, los empleados comenzaron a utilizar tarjetas visuales para identificar de manera adecuada las necesidades de material en cada fase de la cadena de producción.

Para Ochoa y Gonzáles (2012) indican que el pensamiento ágil o lean THINKING lleva décadas revolucionando no sólo en ingeniería de software sino también en muchas industrias. dónde, el principio básico es el trabajo en equipo para añadir valor al proyecto lo más rápido posible. Kanban puede verse como una herramienta de apoyo a los métodos ágiles, bajo un enfoque de un seguimiento de flujo de valor, con el simple objetivo de mantener la información visible siendo el tablero ágil un suplemento para quienes utilizan métodos ágiles en sus actividades.

### **2.2.2.7 Gestión Visual**

Para Ulloa (2023) indica que la gestión visual es una técnica que consiste en utilizar elementos visuales para hacer que la información o las situaciones laborales que sean más fáciles de entender. En otras palabras, al utilizar gráficos, colores, cuadros y otros elementos visuales, permite que las personas comprendan rápida y fácilmente la información que desea transmitir. La gestión visual implica dar respuesta a 7 preguntas claves para su implementación efectiva en cualquier ámbito: quién, qué, dónde, cuándo, por qué, cómo y cuánto.

“La gestión visual optimiza la gestión y la organización a través de la visión. La finalidad de esta comunicación visual es alcanzar los objetivos fijados y mantener una estrecha observación de la evolución” (Sesa, 2021).

### **2.2.3 Enfoque Kaizen**

El mentor Sánchez (2022) menciona que para el la filosofía Kaizen y sus principios básicos afirman que nada puede considerarse completo o completamente mejorado. Siempre hay margen para el cambio y la mejora. Nuevamente, esta técnica funciona tanto a nivel individual como organizacional, siendo el significado de la palabra Kaizen un cambio beneficio continuo, basándose en la acumulación de pequeños cambios que tendrá un impacto significativo apoyándose del personal y el compromiso de este.

Para Colombo (2021) menciona sobre la necesidad de procesos, métodos, innovación y mejora continua en las empresas y emprendimientos. Aunque quizás la parte más difícil sea determinar qué herramienta es la más adecuada para lograr este objetivo. Kaizen en sí es más que un simple método, es una filosofía de trabajo encaminada a mejorar las actividades y por tanto los resultados cada día. Kaizen no requiere grandes inversiones porque comienza por optimizar los recursos y el capital disponibles para lograr mejoras. Sin embargo, la participación de cada miembro del equipo es fundamental, lo que permite generar aprendizajes y mantenerse comprometidos con el objetivo: si no se hace de manera consistente y simultánea en todas las áreas, puede no funcionar “simplifica las cosas y haz más con menos”.

#### **2.2.4 Toma de Tiempo**

Para López (2019) menciona que el estudio de tiempos es “un método de medición del trabajo utilizado para registrar los tiempos y ritmos de trabajo apropiados para los elementos de una tarea específica realizada en condiciones específicas para su análisis de los datos, el cronometraje es "un método de observar y registrar, por medio de un reloj (cronómetro) u otro dispositivo, el tiempo necesario para completar una tarea". completar cada elemento."

##### **2.2.4.1 Cálculo de observaciones**

Así mismo López (2019) menciona que el tamaño de la muestra o el cálculo del número de observaciones es un proceso vital en la etapa de tiempo, ya que depende en gran medida del nivel de investigación de confianza.

En la Figura N°4, se presenta la ecuación que se utilizara para el cálculo total de observaciones requeridas.

**Figura N°4**

*Ecuación para el cálculo de observación estadístico*

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

Siendo:

$n$  = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

$n'$  = Número de observaciones del estudio preliminar

$\Sigma$  = Suma de los valores

$x$  = Valor de las observaciones.

*Nota:* Información extraída de la página web de INGENIERIAINDUSTRIAL ONLINE

**2.2.4.2 Tiempo estándar**

Para López (2019) indica que la mitad del análisis el especialista puede verse necesario volver a observar los procesos, esta etapa no requiere grandes habilidades aritméticas. Sin embargo, se requiere un alto nivel de habilidad para analizar la consistencia de los datos obtenidos en la fase de observación y tener un conocimiento claro de qué acciones tomar en función de la situación actual.

En la Figura N°5 y N°6 se muestra las fórmulas necesarias para establecer un tiempo estándar en la investigación.

### Figura N°5

*Como hallar el Tiempo estándar*

$$TE = TN * (1+S)$$

*TN = Tiempo Normal*

*TE = Tiempo Estándar*

*S = Suplementos*

*Nota:* Información extraída de la página web de INGENIERIAINDUSTRIAL ONLINE

### Figura N°6

*Como hallar el Tiempo normal*

$$TN = TMO * FV$$

*TN = Tiempo Normal*

*TMO = Tiempo medio observado*

*FV = Factor de calificación por velocidad*

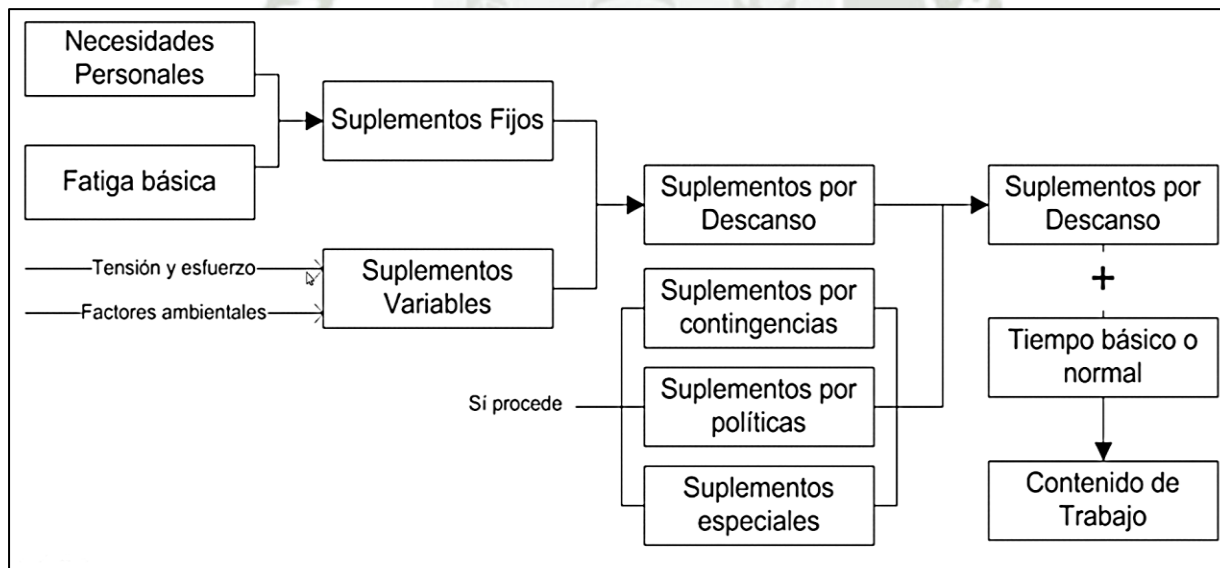
*Nota:* Información extraída de la página web de INGENIERIAINDUSTRIAL ONLINE

### 2.2.4.3 Tiempo Suplementario

Para calcular el tiempo estándar, es necesario contar con el tiempo normal/nominal para hallar ese cálculo se le multiplicara una variación al primer tiempo hallada, una vez hallado el calculó se le multiplicara algunos tiempos “suplementarios” dependiendo de factores dentro de la actividad operativa como (interrupciones, retrasos y disminución de ritmo), la aplicación de los suplementos se da para encontrar y hallar un tiempo suplementarios. En la Figura N°7 se muestra las actividades que consta del tiempo suplementario, cabe mencionar que este sujeto a periodos por inactividad por los operarios.

**Figura N°7**

*Asignación de suplementarios*



*Nota:* Información extraída de la página web de IngIndustrial fácil (2015)

**Figura N°8**

*Tiempos suplementarios*

| 1. SUPLEMENTOS CONSTANTES   |         |         |   |         |   |
|---|---------|---------|---|---------|---|
|   | Hombres | Mujeres |   |         |   |
| <b>A. Suplemento por necesidades personales</b>                     | 5       | 7       |   |         |   |
| <b>B. Suplemento base por fatiga</b>                                | 4       | 4       |   |         |   |
| 2. SUPLEMENTOS VARIABLES  |         |         |   |         |   |
|   | Hombres | Mujeres | Hombres   | Mujeres |   |
| <b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>                            | 2       | 4       | 4   | 45      |   |
| <b>B. Suplemento por postura anormal</b>                            |         |         | 2   | 100     |   |
| Ligeramente incómoda  | 0       | 1       |   |         |   |
| incómoda (inclinado)  | 2       | 3       |   |         |   |
| Muy incómoda (echado, estirado)                                     | 7       | 7       |   |         |   |
| <b>C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)</b> |         |         |   |         |   |
| Peso levantado [kg]   |         |         |   |         |   |
| 2,5   | 0       | 1       |   |         |   |
| 5   | 1       | 2       |   |         |   |
| 10  | 3       | 4       |   |         |   |
| 25  | 9       | 20      |   |         |   |
| 35,5  | 22      | máx     |   |         |   |
| <b>D. Mala iluminación</b>  |         |         |   |         |   |
| Ligeramente por debajo de la potencia calculada                     | 0       | 0       |   |         |   |
| Bastante por debajo   | 2       | 2       |   |         |   |
| Absolutamente insuficiente  | 5       | 5       |   |         |   |
| <b>E. Condiciones atmosféricas</b>                                  |         |         |   |         |   |
| Índice de enfriamiento Kata   |         |         |   |         |   |
| 16  |         | 0       |   |         |   |
| 8   |         | 10      |   |         |   |
|   |         |         | <b>F. Concentración intensa</b>                           |         |   |
|   |         |         | Trabajos de cierta precisión                              | 0       | 0 |
|   |         |         | Trabajos precisos o fatigosos                             | 2       | 2 |
|   |         |         | Trabajos de gran precisión o muy fatigosos                | 5       | 5 |
|   |         |         | <b>G. Ruido</b>   |         |   |
|   |         |         | Continuo  | 0       | 0 |
|   |         |         | Intermitente y fuerte                                     | 2       | 2 |
|   |         |         | Intermitente y muy fuerte                                 | 5       | 5 |
|   |         |         | Estridente y fuerte                                       |         |   |
|   |         |         | <b>H. Tensión mental</b>                                  |         |   |
|   |         |         | Proceso bastante complejo                                 | 1       | 1 |
|   |         |         | Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos | 4       | 4 |
|   |         |         | Muy complejo  | 8       | 8 |
|   |         |         | <b>I. Monotonía</b>                                       |         |   |
|   |         |         | Trabajo algo monótono                                     | 0       | 0 |
|   |         |         | Trabajo bastante monótono                                 | 1       | 1 |
|   |         |         | Trabajo muy monótono                                      | 4       | 4 |
|   |         |         | <b>J. Tedio</b>   |         |   |
|   |         |         | Trabajo algo aburrido                                     | 0       | 0 |
|   |         |         | Trabajo bastante aburrido                                 | 2       | 1 |
|   |         |         | Trabajo muy aburrido                                      | 5       | 2 |

*Nota:* Información extraída de la página web de Organización Internacional del Trabajo

## CAPÍTULO III

### 3. Marco metodológico

Llegado a este inciso se busca describir en concordancia de la investigación planteada, técnicas eficientes que permita un completo manejo de datos para mostrar información real para una toma de decisiones con fundamento.

#### 3.1 Nivel de investigación

El nivel de investigación del proyecto se caracterizará por su enfoque Cuantitativo con dos niveles de alcance descriptivo y explicativo, dado que se detallará las propiedades que en todo el estudio que se hallará y explicativa porque busca la mejora en tiempo de atención a través de la filosofía Lean Service y de sus herramientas. El propósito de la investigación descriptiva es identificar las características, atributos u otros fenómenos que requieran análisis.

#### 3.2 Diseño de investigación

El diseño será no experimental, no se modificará ni alterará la información obtenida.

#### 3.3 Población y Muestra

##### 3.3.1 Población

Teniendo en consideración a autores como Sampieri (2014) que define la población como un conjunto total de casos, que cumplen con las especificaciones determinadas. La población de la presente investigación son todas las actividades de reparación de incidencias operacionales solicitadas al área en el año 2022.

### 3.3.2 Muestra

La muestra se considerará todas las roturas de tubería matriz realizada en el periodo 2022 y el sistema de atención para su reparación.

### 3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Los instrumentos y técnicas que se usaron para la recolección fue lo siguiente.

#### 3.4.1 Técnicas de recolección de datos

Las reglas técnicas forman procedimientos con el propósito de extraer datos de información necesarios para la investigación de los objetivos a investigar, se empleará entrevistas, encuestas a los operarios, observación directa y el registro de datos del periodo 2022, en búsqueda de profundizar en la problemática y poder explicar.

##### 3.4.1.1 Técnica de Entrevista

###### OBJETIVO:

Tener un conocimiento general de la situación del departamento de distribución, todo esto acompañado de conceptos, ideas y teorías de los jefes de áreas y departamentos de la gerencia.

###### PROCEDIMIENTOS:

1. Se realizará la entrevista al encargado del área y anteriores encargados acompañado del jefe del departamento que nos dará una visión técnica de los procedimientos y posibles fallencias que hay en el sistema de atención de una incidencia.
2. Cada entrevista durará 5 min. Aproximado.

3. La validación de las entrevistas de forma cualitativa con un experimentado trabajador, que laboró por diferentes gerencias de la empresa

#### INSTRUMENTOS

1. Papel y la guía de entrevistas
2. Lapiceros
3. Celular con la capacidad de grabadora de voz

#### 3.4.1.2 *Técnica de Encuesta*

##### OBJETIVO:

Los operarios son los responsables de reparar la incidencia solicitada y posterior describir la documentación diaria es decir los partes de incidencia Anexo 04, de esta forma ellos seleccionan las ideas informativas estructurándolo y secuenciando de una forma adecuada para su uso, para posteriormente el encargado del área registrarlo en el sistema integrado de gestión operacional (SIGO) con la finalidad de tener una información sin ambigüedad.

Se tiene en consideración al finalizar las encuestas que se tendrá que cumplir el requisito de validar y determinar la confiabilidad.

##### PROCEDIMIENTOS:

1. Se realizará la encuesta a los operarios del área.
2. Cada cuestionario tiene una duración de 8 min.

## INSTRUMENTOS

1. Formato de la encuesta
2. Lapiceros

### 3.4.1.3 *Técnica de Observación*

#### OBJETIVO:

La información será por medio de visitas a la gerencia de operaciones se podrá obtener información real mediante la visualización de los procedimientos que realizan el personal, desde la oficina de call center en la recepción de las llamadas, seguido por el encargado del área, posterior con los operarios en la reparación correctiva en su entorno específico observando dentro de la situación, hasta el estado de finalización que el auxiliar realiza. Este proceso es fundamental para obtener datos reales en la situación particular observada.

#### PROCEDIMIENTOS:

1. Realizar observación directa para la recolección de datos.
2. Se considera el estudio de tiempo
3. Mediante el análisis y registro de la base estadística mensual del área.

## INSTRUMENTOS

1. Basé de datos mensual estadístico del área
2. Reporte de SIGO (Sistema de Integrado de Gestión Operacional)

**Tabla N°2**

*Extracto de las técnicas de observación a utilizar*

| <b>MÉTODO</b> | <b>FUENTE</b> | <b>TÉCNICA</b>        |
|---------------|---------------|-----------------------|
| Entrevista    | Primario      | Conversación          |
| Cuestionarios | Primaria      | Conjunto de preguntas |
| Observación   | Primario      | Registro de tiempos   |

**Tabla N°3**

*Rusticación de los instrumentos a utilizar*

| <b>TÉCNICA</b> | <b>JUSTIFICACIÓN</b>   | <b>HERRAMIENTAS</b> | <b>APLICADA</b>  |
|----------------|--|---------------------|--|
| Entrevista     | Conocer de primera mano los factores que retrasan la atención.   | Grabadora de voz    | En el área de Mantenimiento de Redes De Agua -Departamento de Distribución       |
| Cuestionario   | Conocer la opinión fuente primaria de los operarios sobre que deficiencias observan en su sitio de trabajo | Hojas de encuestas  | Personales encargados de las áreas y departamentos de la Gerencia de Operaciones |
| Observación    | La recolección de datos durante  | Cronometro          | En el área de Mantenimiento de Redes De Agua -Departamento de Distribución       |

### **3.4.2 Instrumentos de recolección de datos**

Para el presente proyecto se hará uso del siguiente instrumento que es utilizados en la mayoría de los casos, el cual este compuesto por un conjunto de preguntas que están relacionado con las variables puesta a medir, elaboración que se realizara teniendo en cuenta los objetivos del proyecto de tesis.

#### **3.4.2.1 Registro de Datos**

Se busca almacenar información de forma clara y precisa en base del trabajo de los operarios como tiempo de total, tiempo en espera, tiempo ocioso entre otros, se realizará en un formato de hojas de registro.

#### **3.4.2.2 Encuesta**

La estructura se define como un conjunto de preguntas con la finalidad de recoger, procesar y analizar información sobre los hechos estudiados. Las preguntas pretender alcanzar información mediante las respuestas de los operarios.

### **3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

- Diagrama de Ishikawa
- Diagrama de Flujo
- Diagrama de Gannt
- Estudio de tiempos: Herramienta necesaria para tener datos verídicos y enfatizando la parcialidad de datos, observara a un número limitado de operaciones, siempre teniendo presente el respeto de la privacidad de proteger la identidad de los operarios que entraran en el estudio.

- SIGO (Sistema de Integrado de Gestión Operacional): Software que utiliza la empresa en la gerencia de operaciones que sirve para visualizar la incidencia operacional creada, que anexando el código de la incidencia cualquier empleado de la gerencia de operaciones puede dar seguimiento.
- Microsoft Excel: La herramienta más utilizada será la cuantificación por medio de las tablas dinámicas.



## CAPÍTULO IV

### 4. Diagnóstico del problema

#### 4.1 La Empresa

##### 4.1.1 Breve reseña histórica

En el Perú a partir del año 1990 se transfirió la titularidad a los municipios provinciales de las empresas de saneamiento administrada por SENAPA, a lo largo del tiempo se estuvieron implementado marcos normativos aumentando los estándares con el fin de mejorar el servicio de agua potable. El presidente Leguía en 1923 contrató una empresa norteamericana que realizaron conexiones domiciliarias con medidores para proporcionar el servicio de agua potable. En 1952 se construyó en la Tomilla la planta de tratamiento de agua potable, que hacía uso el agua del río Chili.

En el año 1961, se instauró la Corporación de Saneamiento de Arequipa; 1969, se transforma en Empresa de Saneamiento de Arequipa – ESAR; gracias al Decreto Legislativo Nro.150, se le nombra como SEDAPAR.

##### 4.1.2 Descripción de la empresa

La empresa está encargada de prestar los servicios de agua potable y saneamiento en la ciudad de Arequipa y las localidades aledañas. Su misión es asegurar el abastecimiento de agua potable de alta calidad a los hogares, empresas y comercios de su jurisdicción y prestar servicios de saneamiento adecuados para el tratamiento y disposición de aguas residuales.

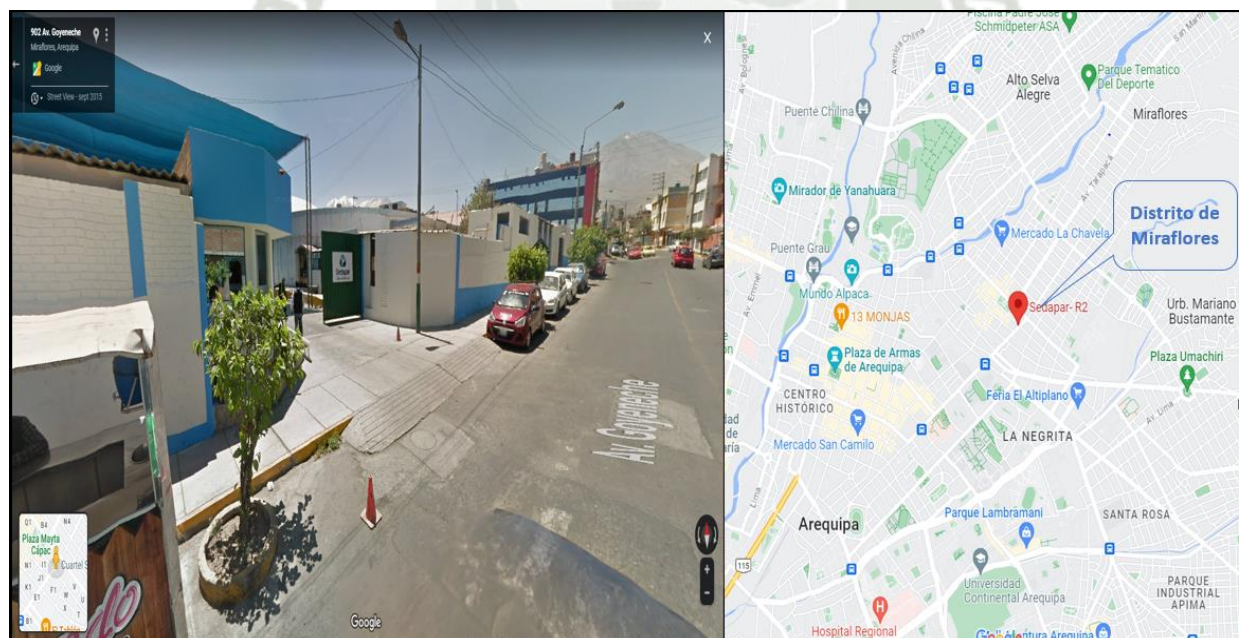
A su vez de ejecutar proyectos de infraestructura relacionados con el suministro de agua y la expansión de la red de drenaje de aguas residuales en la región. Su objetivo es

aumentar la oferta de servicio y garantizar el acceso eficiente y seguro al agua potable de la población, así como garantizar una adecuada gestión de las aguas residuales para proteger el medio ambiente. La planificación de futuros proyectos cuya finalidad es saber la necesidad futura y la ubicación de la empresa en como poder afrontar los próximos retos. La empresa destina sus recursos económicos para el fortalecimiento del abastecimiento, asegurando su compromiso con la población.

La Gerencia de Operaciones se ubica en la Avenida Goyeneche N° 4001, también conocida como la planta de tratamiento R2.

**Figura N°9**

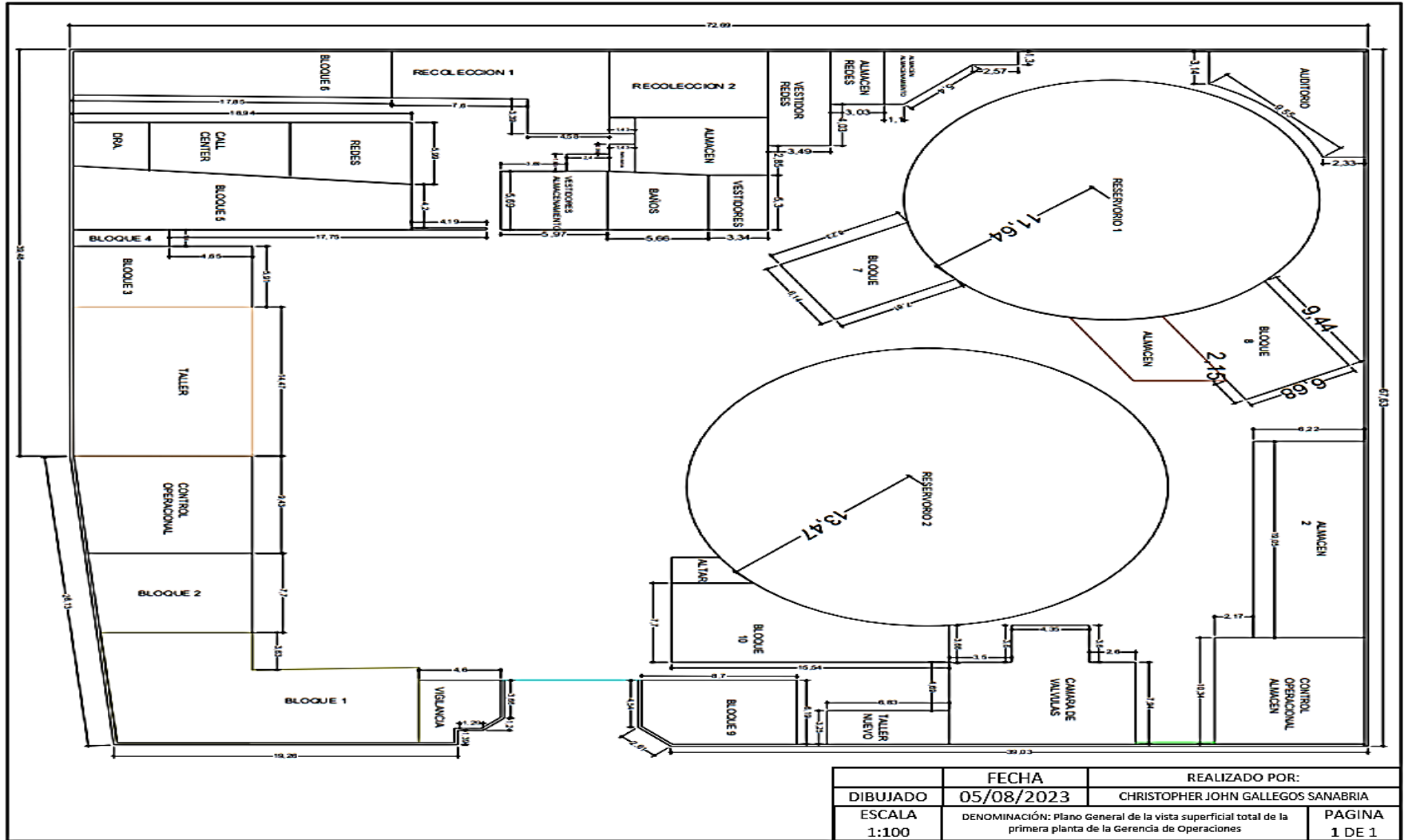
*Fachada y ubicación de la Gerencia de Operaciones*



*Nota: Extraído de Google Maps.*

**Figura N°10**

*Plano General de la vista superficial total de la primera planta de la Gerencia de Operaciones*



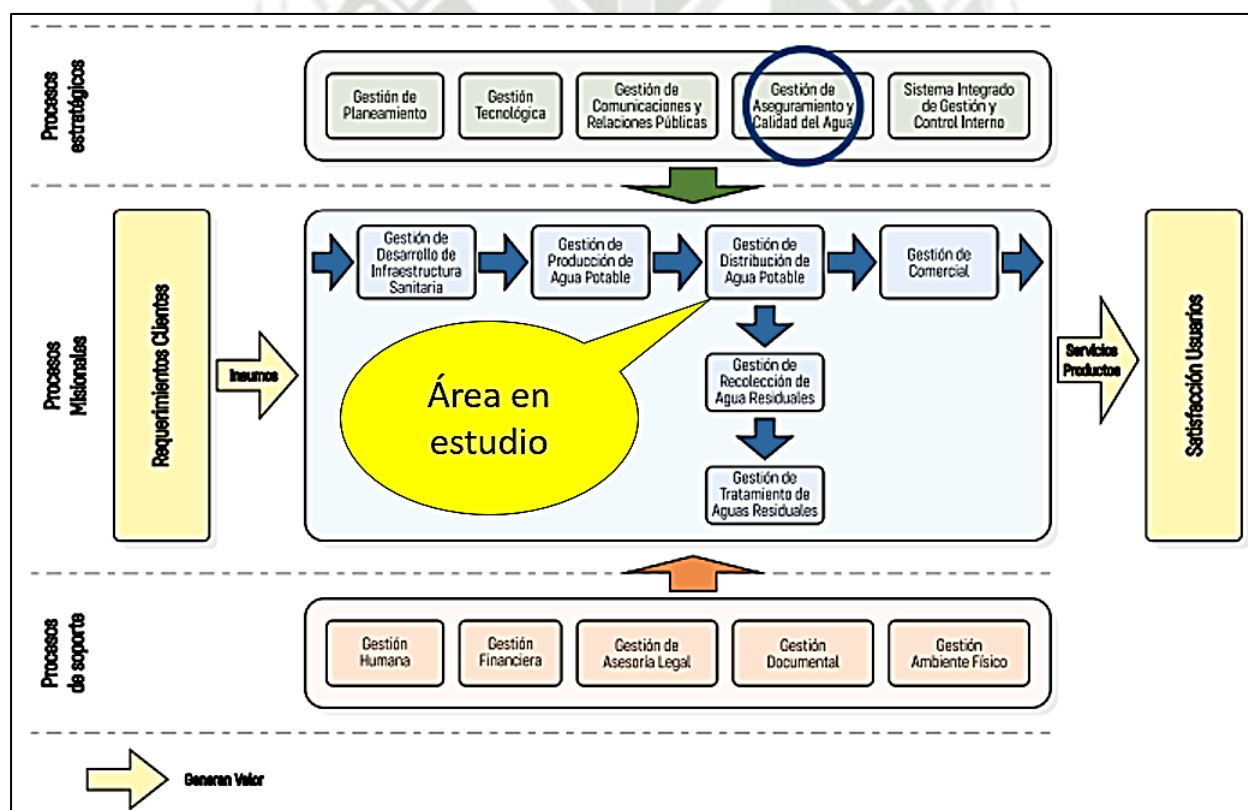
*Nota:* Información extraída de SEDAPAR, realización propia.

### 4.1.3 Mapa de Procesos del Control del Servicio de Agua Potable

De acuerdo con el Decreto Supremo DS. N°031-2010-SA, las empresas prestadoras de servicio de agua potable tienen la absoluta responsabilidad del cumplimiento de la calidad del Agua para el consumo humano, el control de la calidad del agua residual y un control de descargas industriales. En el siguiente Figura N°11 se observa el mapa de procesos para el aseguramiento de calidad contiene el flujo de los procesos.

**Figura N°11**

*Mapa de procesos de aseguramiento de la calidad del agua*



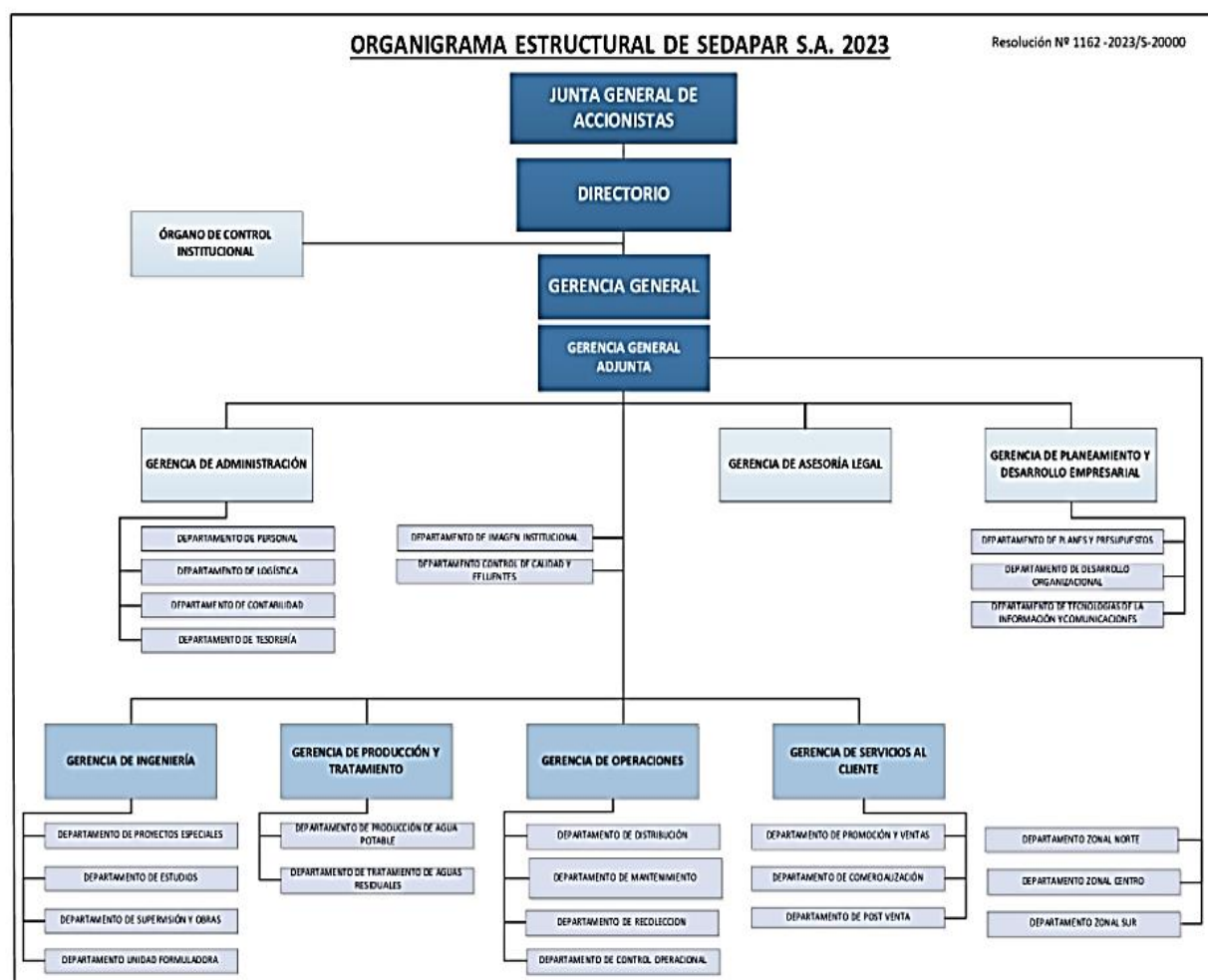
*Nota:* Memoria Anual SEDAPAR S.A

#### 4.1.4 Organigrama General

A continuación, se mostrará la gráfica de la empresa la información del organigrama es vigente, la finalidad es tener la visión acerca de la estructura, donde se muestra la relación de gerencias.

**Figura N°12**

*Organigrama de la empresa*



*Nota: Información extraída del portal web de la empresa.*

En la siguiente Tabla N°4, se muestra los diferentes niveles de controles en la organización, la Gerencia de Operaciones se encuentra en el Órgano de ejecución.

**Tabla N°4**

*Organización de la empresa*

|  |
|--|
| <b>Órganos de dirección</b>                    |
| Junta General de Accionistas                   |
| Directorio                                     |
| Gerencia General                               |
| Gerencia General Adjunta                       |
| <b>Órganos de control</b>                      |
| Órgano de Control Institucional                |
| <b>Órganos de asesoría</b>                     |
| Gerencia de Asesoría Legal                     |
| <b>Órganos de apoyo</b>                        |
| Oficina de Programación e Inversiones          |
| Departamento de Imagen Institucional           |
| Departamento de Control de Calidad y Efluentes |
| <b>Órganos de línea y/o ejecución</b>          |
| Gerencia de Proyectos y Desarrollo Técnico     |
| Gerencia de Producción y Tratamiento           |
| Gerencia de Operaciones                        |
| Gerencia de Servicio al Cliente                |

*Nota:* Información extraída de SEDAPAR.

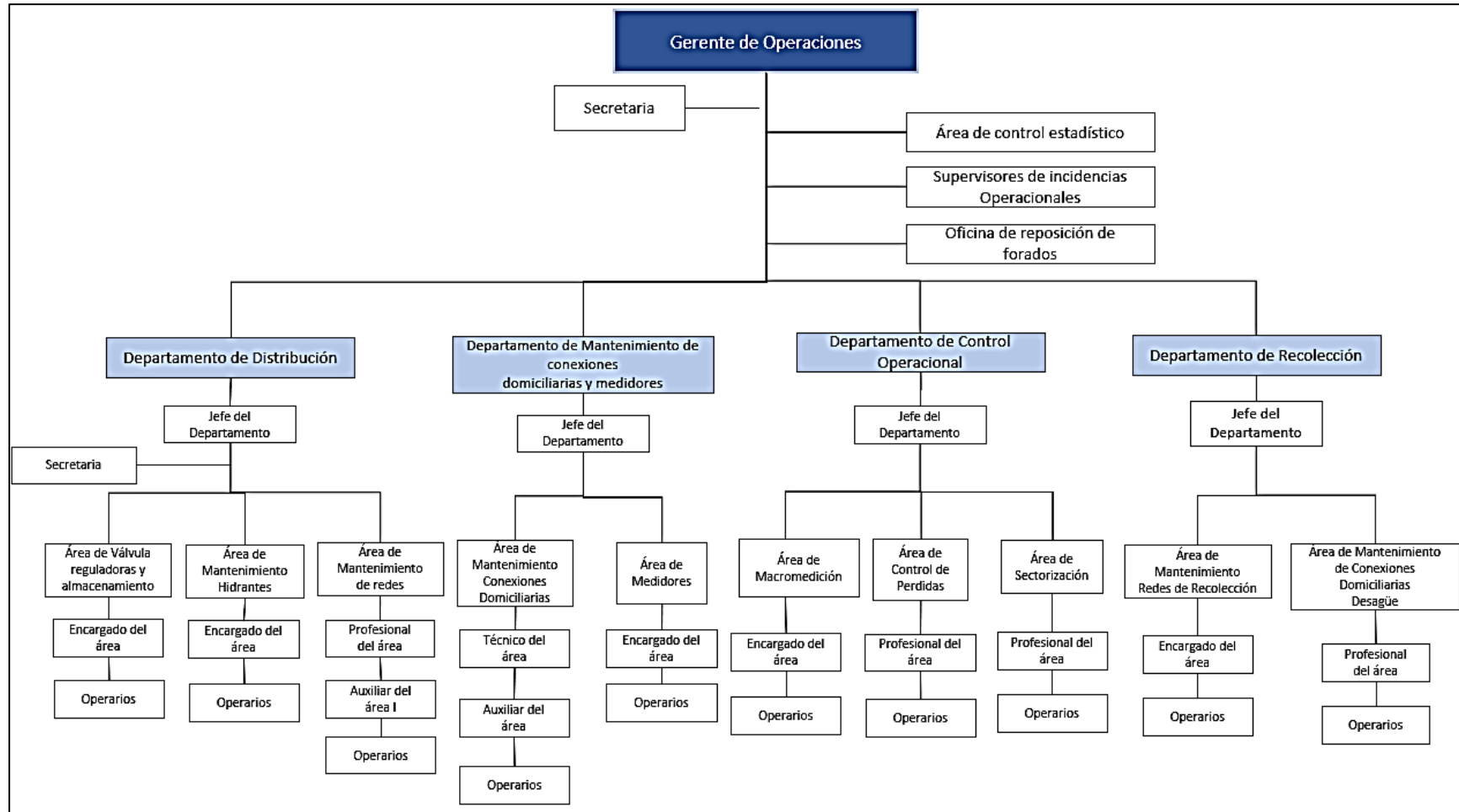
#### 4.1.5 Organigrama de la Gerencia de Operaciones

El organigrama se realizó con el apoyo de los colaboradores de la empresa, para que de esta manera se tenga una visión clara en donde se está realizando el estudio, se tomó en cuenta todos los puestos en existencia al momento de realizar el diagnóstico:



**Figura N°13**

*Organigrama de la gerencia de Operaciones*



*Nota:* Información extraída de SEDAPAR.

#### **4.1.5.1 Descripción de las áreas del organigrama**

A partir de la Figura N°13, se describirá los componentes que estarán involucrados en el estudio.

a) Gerencia de Operaciones

El ingeniero garantiza las operaciones siempre velando por un sistema que sea eficaz y eficiente.

b) Secretaria

Tramitación de documentos con el jefe inmediato, seguimiento en la bandeja de entrada, redacción de documentos

c) Técnico de Estadística

Verifica la información entregada de todas las áreas de la gerencia de operaciones con el fin de obtener datos cuantitativos de las actividades realizadas del mes.

d) Supervisores de Incidencias de Operacionales

Creación de los reclamos de las solicitudes de incidencias el cual es presentado por:

1. Vía Telefónica.
2. Vía WhatsApp, por medio del aplicativo lanzado llamado “celeste”.
3. De forma presencial, esta forma ya no es de tan frecuente.

e) Encargado de la reposición de asfalto

Dan el seguimiento en la reparación de las solicitudes de reposición por las diferentes áreas de la gerencia de operaciones.

f) Departamento de Distribución

Evaluación de los procesamientos de distribución de las redes de agua y de los diferentes sistemas de agua potable.

g) Área de Mantenimiento de redes

Compuesto por un profesional y un auxiliar, el profesional evalúa la magnitud de la incidencia, comunica a la cuadrilla de zona para su reparación y comunica con las entidades encargadas para su conocimiento del cierre de circuito.

h) Área de Mantenimiento de Hidrantes

El encargado asegura y da seguimiento al mantenimiento preventivo y correctivo realizado por una empresa contratista, de igual modo con el personal operario manda realizar reparaciones.

i) Área de Válvula Reguladoras y Almacenamiento

El encargado es asegurarse que la programación del mantenimiento de válvulas reguladoras se cumpla, además da seguimiento al nivel de agua de reservorios que cuentan ya con una automatización.

j) Departamento de Mantenimiento de conexiones domiciliarias y medidores

El profesional da seguimiento a la operatividad del mantenimiento y reparación de los medidores para el correcto funcionamiento.

k) Área de Mantenimiento Conexiones Domiciliarias

Conformado por un técnico, auxiliar y personal operario. El técnico siendo una de las funciones de mayor importancia la evaluación, asignación y seguimiento del cumplimiento de incidencias ingresantes.

**4.1.5.2 Fuerza Laboral**

A continuación, en la Tabla N°5, se realizó la descripción de la cantidad de la fuerza laboral del personal administrativo y operativo distribuidos en las diferentes áreas de la gerencia de operaciones, dicha descripción fue realizado por mi persona con apoyo de los encargados de las diferentes áreas, esto se dio en el periodo de investigación.

**Tabla N°5**

*Fuerza Laboral*

| <b>Gerencia de Operaciones</b>                           | <b>Empleados</b> |
|--|------------------|
| <b>Gerencia de Operaciones</b>                           |                  |
| Gerente de Operaciones                                   | 1                |
| Asistente de Gestión                                     | 1                |
| Técnico de Informática y Estadística                     | 1                |
| Conductor Operario                                       | 1                |
| Operarios de Incidencias Operacionales                   | 6                |
| <b>Departamento de Distribución</b>                      |                  |
| Jefe de departamento                                     | 1                |
| Asistente de Gestión                                     | 1                |
| Profesional de mantenimiento de redes de agua            | 1                |
| Profesional de operación y almacenamiento                | 1                |
| Auxiliar de distribución                                 | 2                |
| Técnico de Operación y Almacenamiento                    | 1                |
| <b>Personal Operario</b>                                 | 48               |
| Área de Redes  | 20               |
| Área de Válvula reguladora y almacenamiento              | 24               |
| Área de Hidrantes  | 4                |
| <b>Departamento de Recolección</b>                       |                  |
| Jefe de departamento de recolección                      | 1                |
| Profesional de departamento                              | 1                |
| Técnico Recolección                                      | 1                |
| Conductor Operario                                       | 1                |
| <b>Personal Operario</b>                                 | 22               |
| Capataz  | 1                |
| Área de redes de Recolección                             | 18               |
| Área de Conexiones domiciliarias de Desague              | 3                |
| <b>Departamento de Man. de Conexiones y medidores</b>    |                  |
| Jefe de departamento de conexiones                       | 1                |
| <b>Área de Mantenimiento de Conexiones Domiciliarias</b> |                  |
| Técnico de departamento                                  | 1                |
| <b>Personal Operario</b>                                 | 18               |
| Capataz  | 1                |
| Operadores del Área                                      | 17               |
| <b>Departamento de Control Operacional</b>               |                  |
| Jefe de departamento de operaciones                      | 1                |
| Profesional de departamento                              | 3                |
| Auxiliar   | 1                |
| Capataz  | 1                |
| Conductor Operario                                       | 2                |
| Operarios  | 10               |

*Nota:* Información extraída de SEDAPAR.

#### 4.2 Análisis de la data 2022

La finalidad de esta fase es el análisis general de los registros de incidencias del periodo 2022, para ello se utilizará como primer paso el reporte del Sistema de Integrado de Gestión Operacional (SIGO), el cual nos mostrará el total de las ordenes de solicitudes registradas por los supervisores de incidencias, por medio del programa Excel y sus herramientas, se podrá cuantificar e identificar las solicitudes con mayor frecuencia. Hacer mención que la cantidad numérica resultante dependerá del registro de los trabajadores de la Oficina de Supervisión de Incidencia Operacional “Call Center”.

En la Tabla N°6 se muestra de manera cuantitativa las derivaciones a los departamentos de redes, recolección y mantenimiento de conexiones domiciliarias y medidores. En la Figura N°14 se podrá apreciar gráficamente el porcentaje de las solicitudes operativas registradas en los departamentos destinos del año 2022. En la Figura N°15 se observa la frecuencia de incidencias operacionales por distritos de Arequipa ciudad, la Figura N°16 se muestra gráficamente las incidencias operacionales mensuales. Las visualizaciones siguientes son de forma didáctica, que permita entender la cantidad de incidencias registradas.

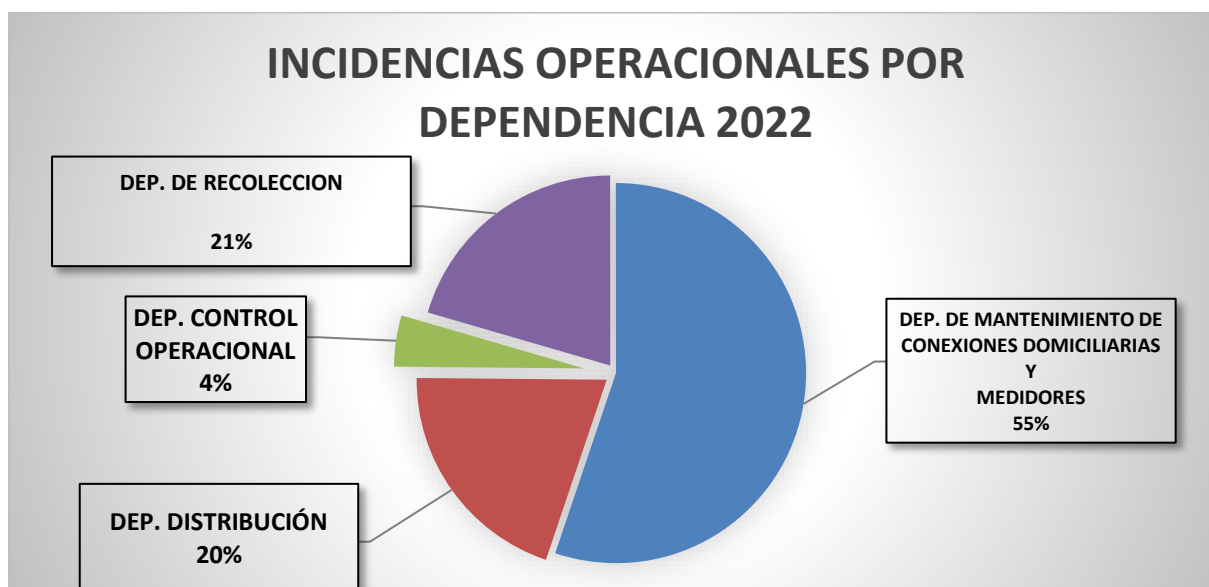
**Tabla N°6***Incidencias Operacionales por Dependencia*

| DEPARTAMENTO  | En.         | Feb.        | Mar.        | Abr.        | May.        | Jun.        | Jul.        | Ag.         | Set.        | Oct.        | Nov.        | Dic.        | TOTAL        |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| DEP. DE<br>MANTENIMIENTO<br>DE CONEXIONES<br>DOMICILIARIAS<br>Y MEDIDORES | 1278        | 1317        | 1345        | 1224        | 1323        | 1168        | 1111        | 1116        | 1243        | 1221        | 1509        | 1150        | 15005        |
| DEP. DISTRIBUCIÓN   | 474         | 479         | 522         | 399         | 490         | 435         | 441         | 383         | 547         | 415         | 473         | 371         | 5429         |
| DEP. CONTROL<br>OPERACIONAL   | 83          | 86          | 125         | 112         | 108         | 90          | 104         | 113         | 127         | 75          | 81          | 80          | 1184         |
| DEP. DE<br>RECOLECCION  | 486         | 630         | 638         | 465         | 406         | 371         | 412         | 423         | 381         | 398         | 445         | 515         | 5570         |
| OTROS   | 1           |             | 1           |             | 1           |             |             |             |             | 1           |             |             | 4            |
| <b>TOTAL</b>  | <b>2322</b> | <b>2512</b> | <b>2631</b> | <b>2200</b> | <b>2328</b> | <b>2064</b> | <b>2068</b> | <b>2035</b> | <b>2298</b> | <b>2110</b> | <b>2508</b> | <b>2116</b> | <b>27192</b> |

*Nota:* Información extraída del reporte de SIGO.

**Figura N°14**

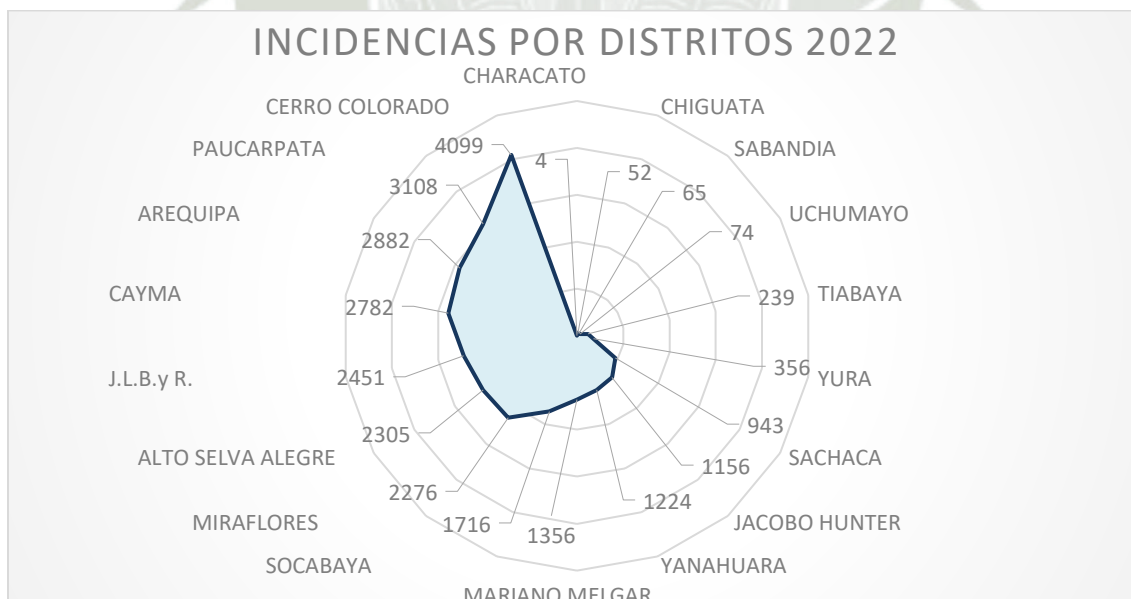
*Total de Incidencias Operacionales por Dependencia 2022*



*Nota:* Información extraída de la empresa.

**Figura N°15**

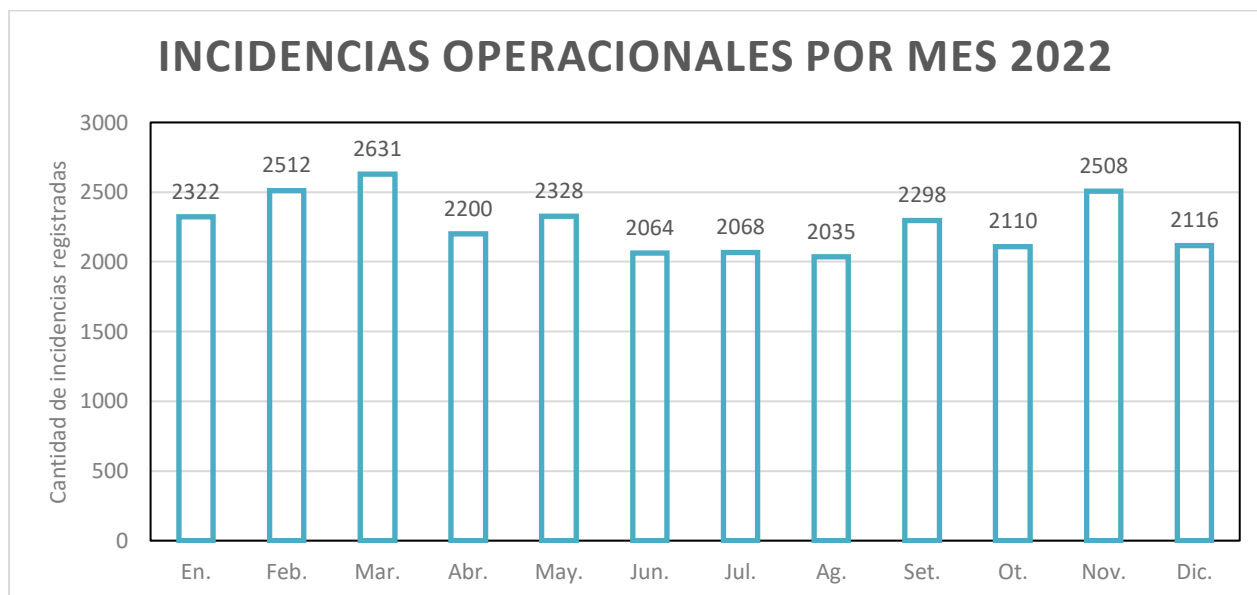
*Total de Incidencias Operacionales por Distrito 2022*



*Nota:* Información extraída de la empresa.

**Figura N°16**

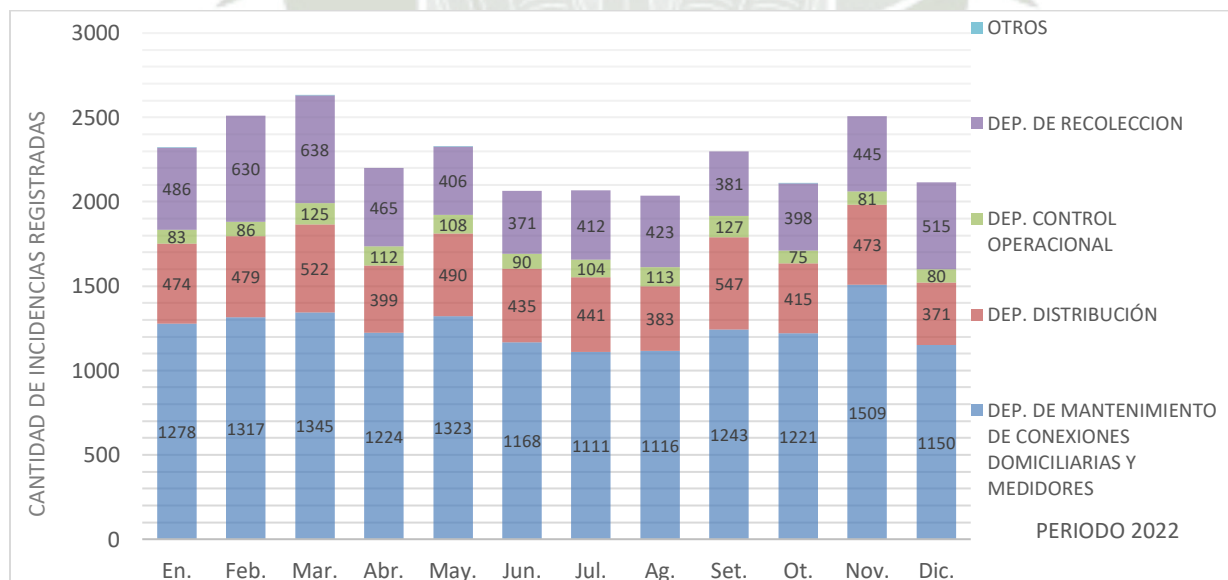
*Total de Incidencias Operacionales por Mes 2022*



*Nota: Información extraída de la empresa.*

**Figura N°17**

*Incidencias Operacionales por Departamento 2022*



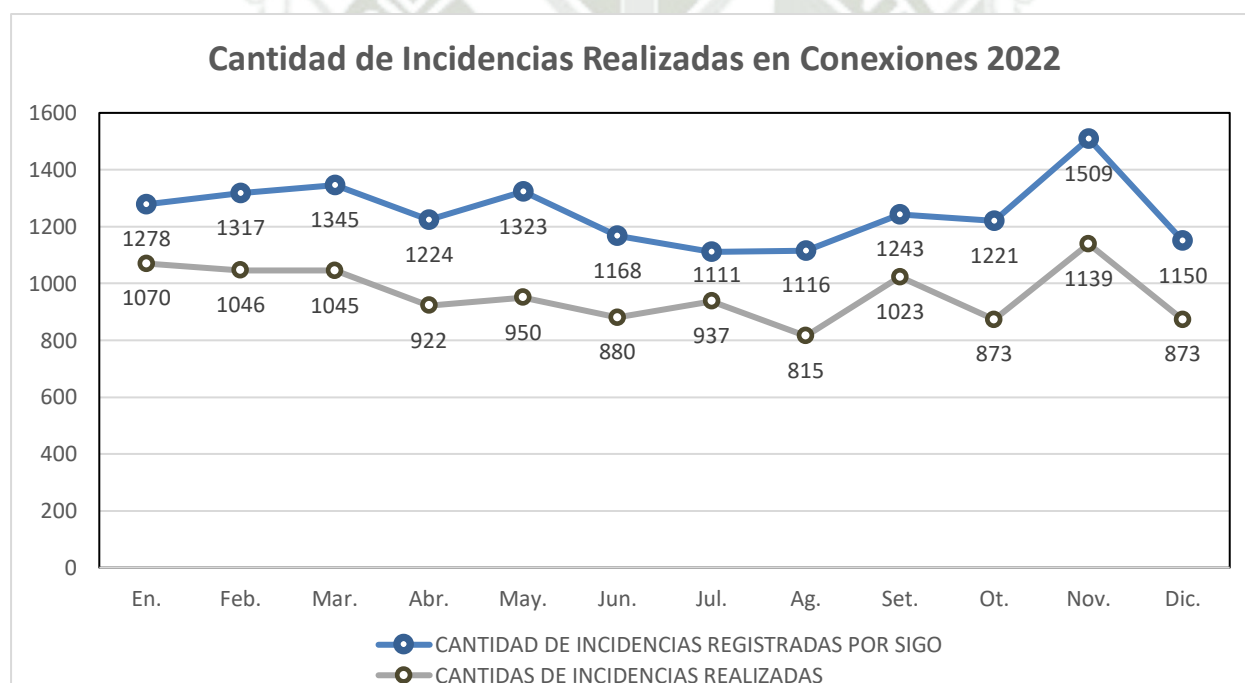
*Nota: Información extraída de la empresa.*

#### 4.2.1 Área de Conexiones Domiciliarias

En la Figura N°18, se muestra la atención de incidencias realizada por el Área de Mantenimiento de Conexiones Domiciliarias de forma mensual comparándolo con las derivaciones del registro de SIGO, la diferencia se debe en ocasiones las incidencias duplicadas, la realización de incidencia en otra área, partes ubicados zonalmente cercanos, errores humanos. A continuación, se muestra gráficamente los resultados realizados por el área, debido a que el 55% de incidencias registradas se deriva al este mismo.

**Figura N°18**

*Incidencias realizadas Área de Conexiones 2022*



*Nota:* Información extraída de la empresa.

Los datos de la cantidad de las incidencias realizadas, se tomó a partir de la base de datos de la oficina de conexiones domiciliarias. Los siguientes datos mostraron están en relación con incidencias comunicadas por el usuario más no las efectivas. A continuación, en la Figura N°19, se muestra las actividades solicitadas del año 2022 de enero a diciembre, siendo la actividad de aviso de fuga de agua potable el de mayor frecuencia.

**Tabla N°7**

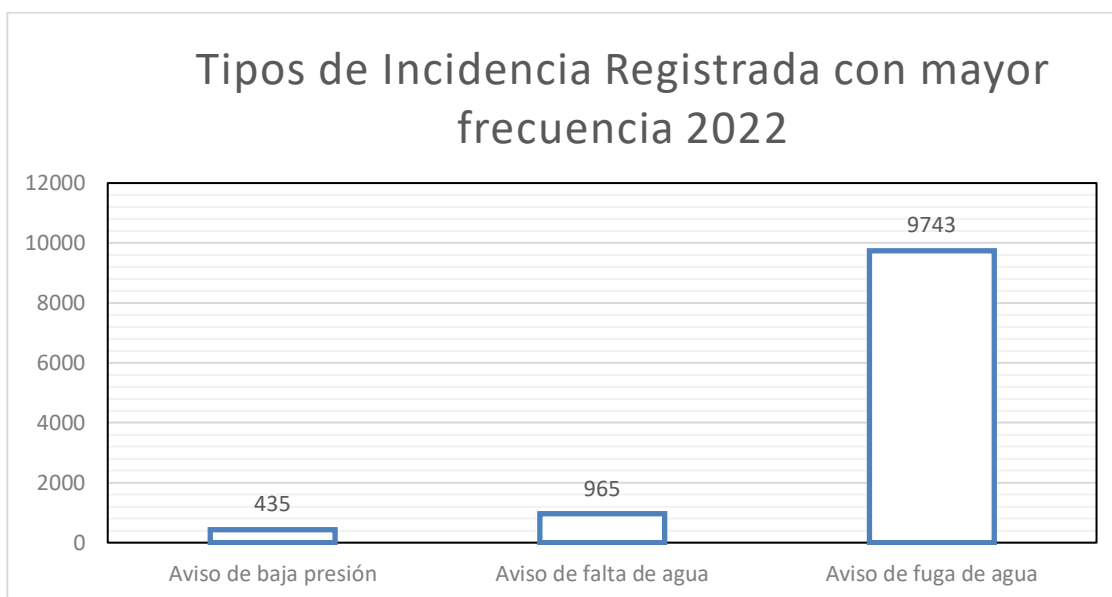
*Incidencias con mayor frecuencia en Conexiones 2022*

| TIPO DE INCIDENCIA REGISTRADA | TOTAL |
|-------------------------------|-------|
| Aviso de baja presión         | 435   |
| Aviso de falta de agua        | 965   |
| Aviso de fuga de agua         | 9743  |

*Nota:* Información extraída de la empresa.

**Figura N°19**

*Tipos de Incidencias Registradas 2022 en el Área de Conexiones*



*Nota:* Información extraída de la empresa.

**Tabla N°8**

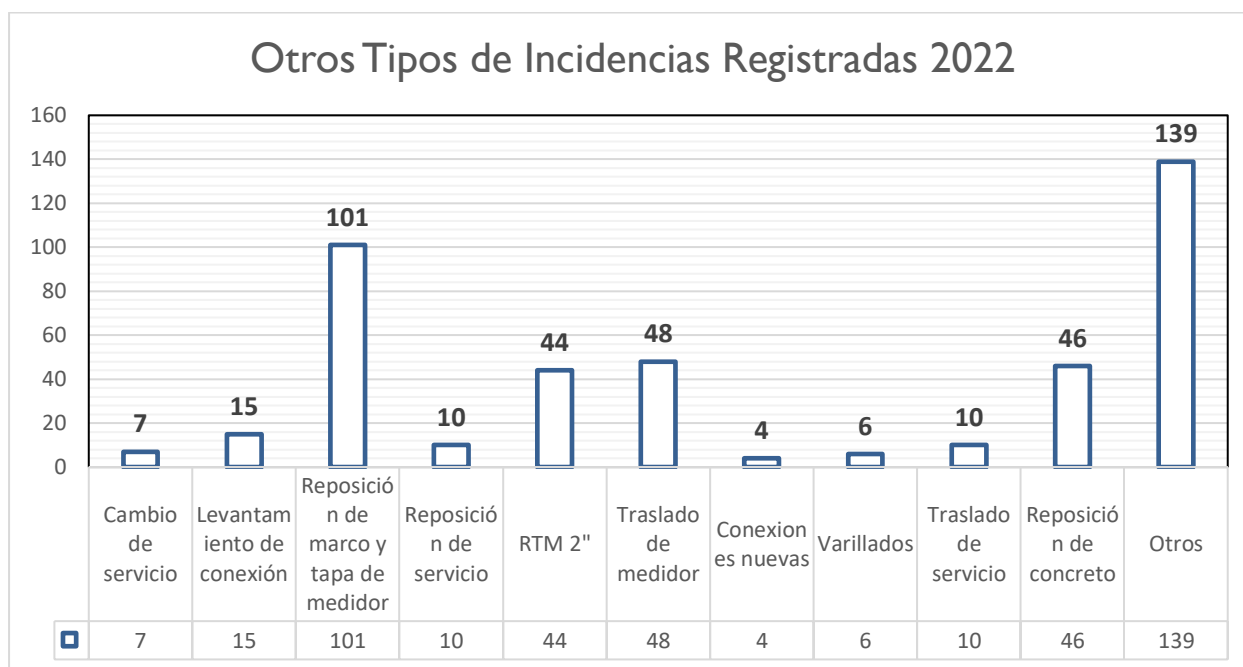
*Otros Tipos de Incidencias de Conexiones 2022*

| Tipo de Incidencia Registrada | Total general |
|-------------------------------|---------------|
| Cambio de servicio            | 7             |
| Levantamiento de conexión     | 15            |
| Reposición de marco y tapa de | 101           |
| Reposición de servicio        | 10            |
| RTM 2"                        | 44            |
| Traslado de medidor           | 48            |
| Conexiones nuevas             | 4             |
| Varillados                    | 6             |
| Traslado de servicio          | 10            |
| Reposición de concreto        | 46            |
| Otros                         | 139           |

*Nota:* Información extraída de la empresa.

**Figura N°20**

*Otros Tipos de Incidencias Área de Conexiones 2022*



*Nota:* Información extraída de la empresa

#### 4.2.2 Área Mantenimiento de Redes

El presente, es el área de estudio a continuación se describirá el procedimiento principal y los objetivos del área mantenimiento de redes:

- Realizar mantenimiento correctivo de las redes que forman parte del sistema de agua potable.
- El mejoramiento continuo de la calidad del servicio enfocado en el funcionamiento de sistemas de distribución.

- La evaluación de información general de datos operacionales, brindadas por los diferentes sistemas informáticos: SIGO y SGD.

La información antes mencionada fue extraída por la página web de la empresa MAPRO Gerencia de Operaciones. En la siguiente Tabla N°9, con apoyo del encargado del área se describió las tareas de trabajo que el área tiene responsabilidad en ejecutar.

**Tabla N°9**

*Tareas realizadas en el área*

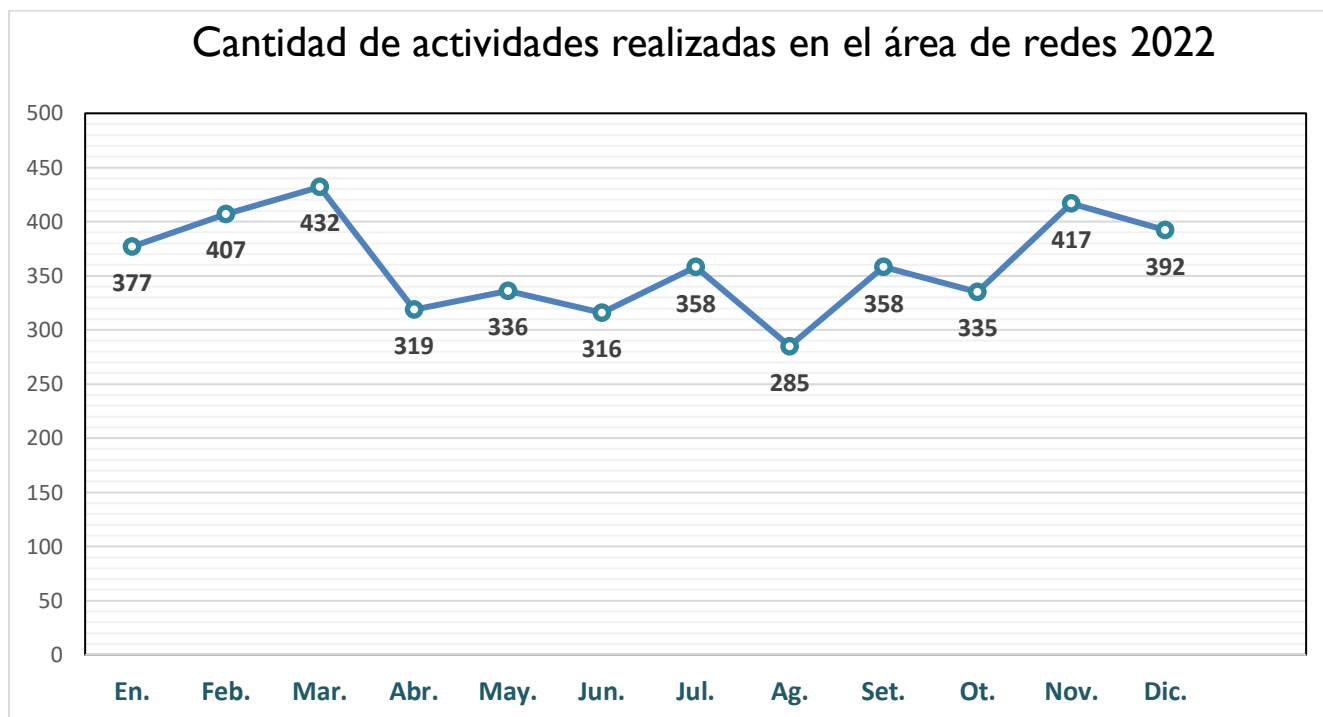
| Departamento de Distribución   | Actividad                      | Tareas Encargadas  |
|--------------------------------|--------------------------------|--|
| Área de Mantenimiento de Redes | Incidencias Operacionales      | Rotura de Tubería Matriz   |
|                                |                                | Rotura de Tubería de Conducción                                  |
|                                | Mantenimiento de Válvula       | Ubicación de Válvula   |
|                                |                                | Cambio de Válvula  |
|                                | Inspecciones por reclamo       | Colocar Marco y Tapa de Válvula                                  |
| Revisión de Presión            |                                |  |
| Revisión de Circuito           |                                |  |
| Empalme y otras actividades    | Revisión por falta de agua     |  |
|                                | Cierre y Aperturas de Válvulas |  |
|                                | Empalme y otras actividades    | Revisión de Empalme y la realización.<br>Otras tareas encargadas |

*Nota:* Información extraída de la empresa.

En la Figura N°21, se presentan las actividades totales realizadas en el área de mantenimiento de redes de manera mensual del año 2022, la información obtenida fue obtenida por la base de datos del área.

**Figura N°21**

*Cantidad de Actividades realizadas en el Área de Redes 2022*

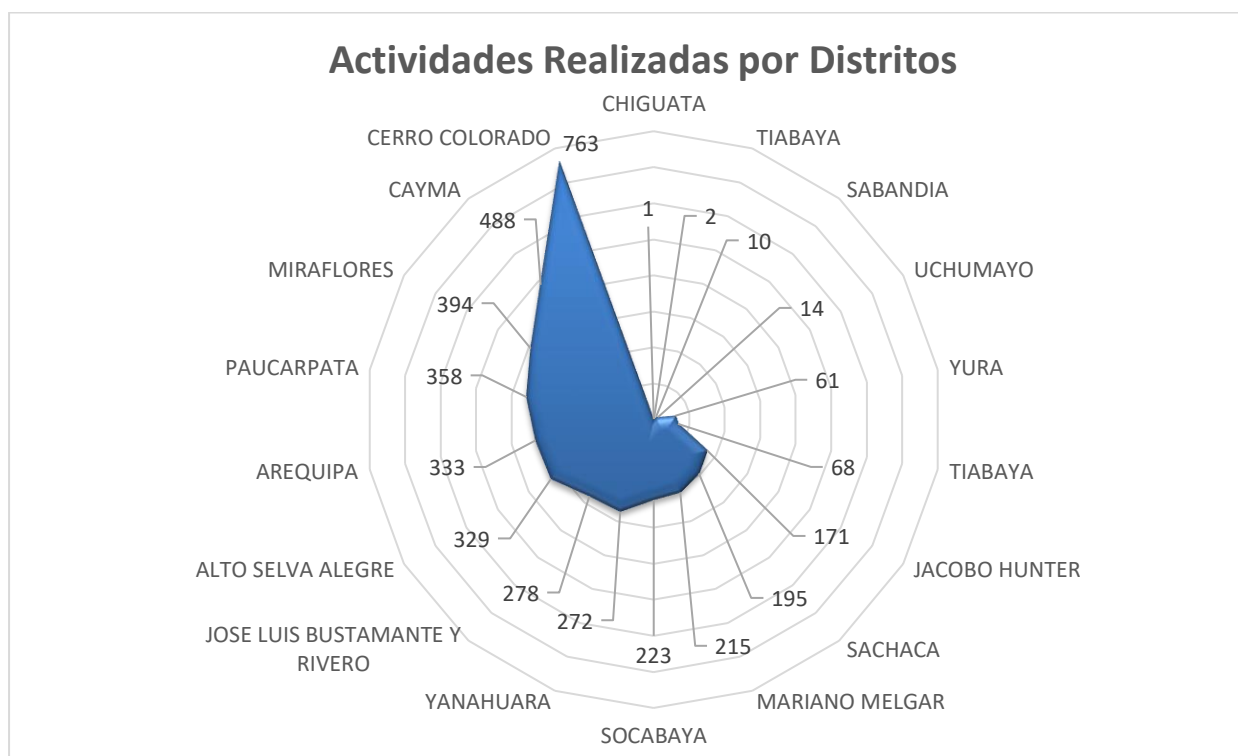


*Nota:* Información extraída de la empresa.

La Figura N°22 se visualiza las cantidades de trabajos realizados en los distritos de Arequipa Metropolitana, en este caso se observa que el distrito de Cerro Colorado nuevamente es el de mayor predominancia en el periodo 2022.

**Figura N°22**

*Actividades realizadas por distritos en el Área de Redes 2022*



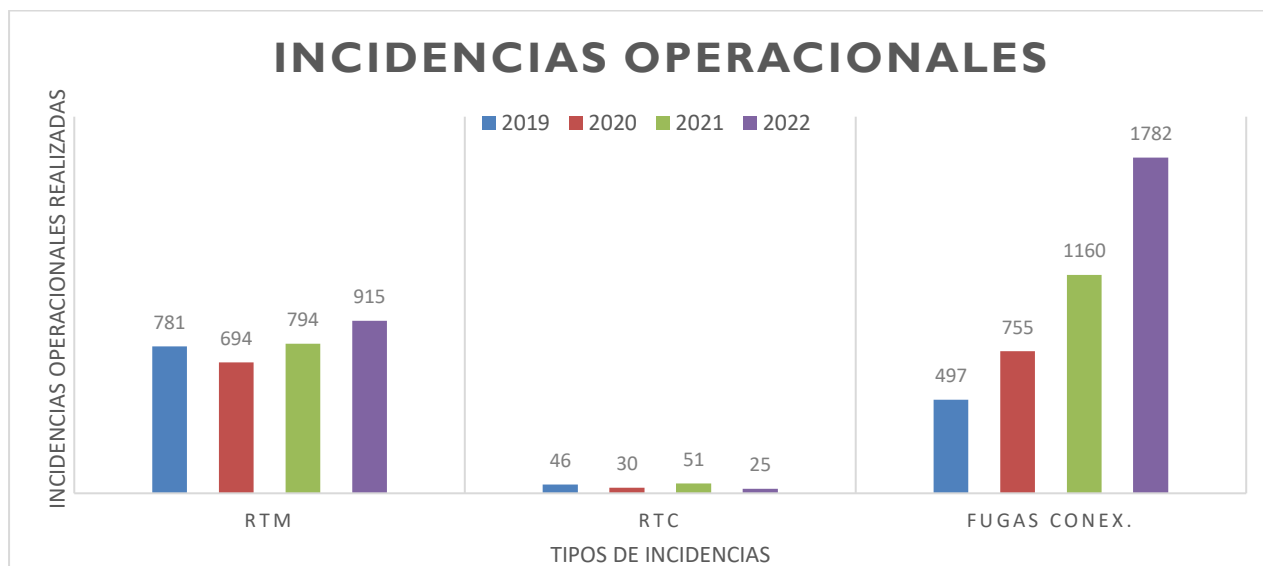
*Nota:* Información extraída de la empresa.

#### 4.2.2.1 Data de Incidencias Operacionales del Área

A continuación, en la Figura N°23 se muestra la recopilación de las incidencias operacionales realizadas durante los periodos 2019, 2020, 2021 y 2022, con la finalidad de tener un panorama más amplio sobre las dichas incidencias.

**Figura N°23**

*Incidencias Operacionales 2019, 2020, 2021 y 2022*



*Nota:* Información extraída de la empresa.

Luego de la descripción mostrada se muestra la Tabla N°10 de las Incidencias Operacionales realizadas, en la siguiente tabla se aprecia la frecuencia de cada uno de manera mensual.

**Tabla N°10**

*Incidencias Operacionales por periodo mensual*

|              | En. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ag. | Set. | Ot. | Nov. | Dic. | Total       |
|--------------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|-------------|
| RTM          | 80  | 92   | 79   | 62   | 81   | 63   | 93   | 65  | 74   | 74  | 88   | 64   | <b>915</b>  |
| RTC          | 3   | 2    | 5    | 0    | 1    | 2    | 1    | 1   | 1    | 2   | 2    | 5    | <b>25</b>   |
| Fuga de cnx. | 127 | 163  | 108  | 132  | 93   | 129  | 178  | 140 | 171  | 178 | 173  | 190  | <b>1782</b> |

*Nota:* Información extraída de la empresa.

Las incidencias operacionales están determinadas por las roturas de tubería matriz 34%, las roturas de tubería de conducción 1% y de fugas de conexiones 65%, este último por lo general lo realizan como apoyo al área de mantenimiento de conexiones domiciliarias en los turnos tarde y noche, como se muestra en la Figura N°24.

- RTM (Rotura de tubería matriz): La característica de las tuberías de matriz son la de distribución de agua potable a los domiciliarios.
- RTC (Rotura de tubería de conducción): Siendo la descripción técnica adecuada “rotura de línea de conducción” ya que la característica de la tubería son las captaciones a la planta de producción y posterior a los reservorios o tomas de agua
- Fuga de Conexiones: Las incidencias que se considera fuga en conexiones es a partir de la caja de medidor o a hasta las tuberías menores a 3”.

**Figura N°24**

*Porcentaje de Incidencias Operacionales 2022*



*Nota:* Información extraída de la empresa.

#### 4.2.2.2 Data de Mantenimiento de Válvulas del Área

En la Tabla N°11 se presenta la realización mensual de los mantenimientos de válvulas realizados en el área.

**Tabla N°11**

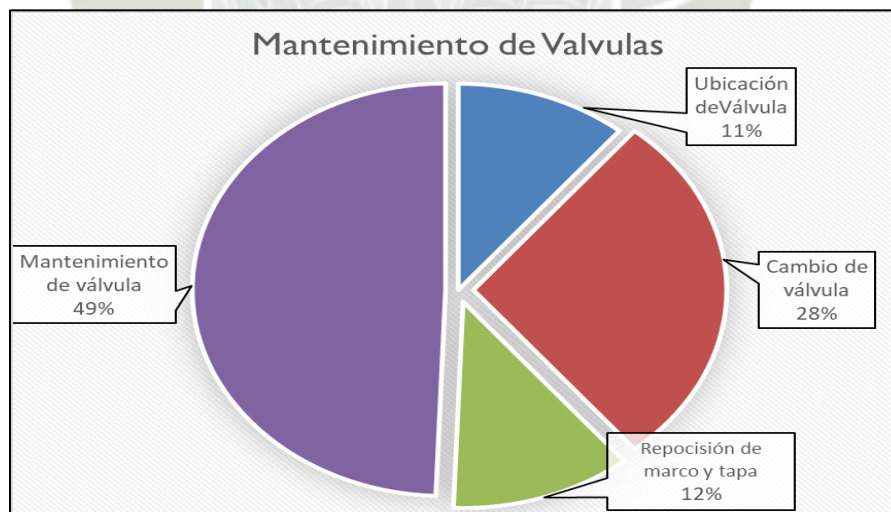
*Mantenimiento de Válvulas por periodo mensual*

|                            | En. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ag. | Set. | Ot. | Nov. | Dic. | Total |
|----------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|-------|
| Ubicación de válvula       | 5   | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1   | 5    | 3   | 0    | 1    | 18    |
| Cambio de válvula          | 2   | 4    | 3    | 1    | 8    | 2    | 4    | 7   | 8    | 1   | 3    | 3    | 46    |
| Reposición de marco y tapa | 0   | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0   | 16   | 2    | 19    |
| Mant. Valv                 | 10  | 2    | 5    | 4    | 4    | 6    | 6    | 5   | 10   | 15  | 4    | 10   | 81    |

*Nota:* Información extraída de la empresa.

**Figura N°25**

*Mantenimiento de Válvulas por periodo anual*



*Nota:* Información extraída de la empresa.

#### 4.2.2.3 Data de Inspecciones por reclamó del Área

En la Tabla N°12 se presenta las inspecciones por reclamó de manera mensual del año 2022.

**Tabla N°12**

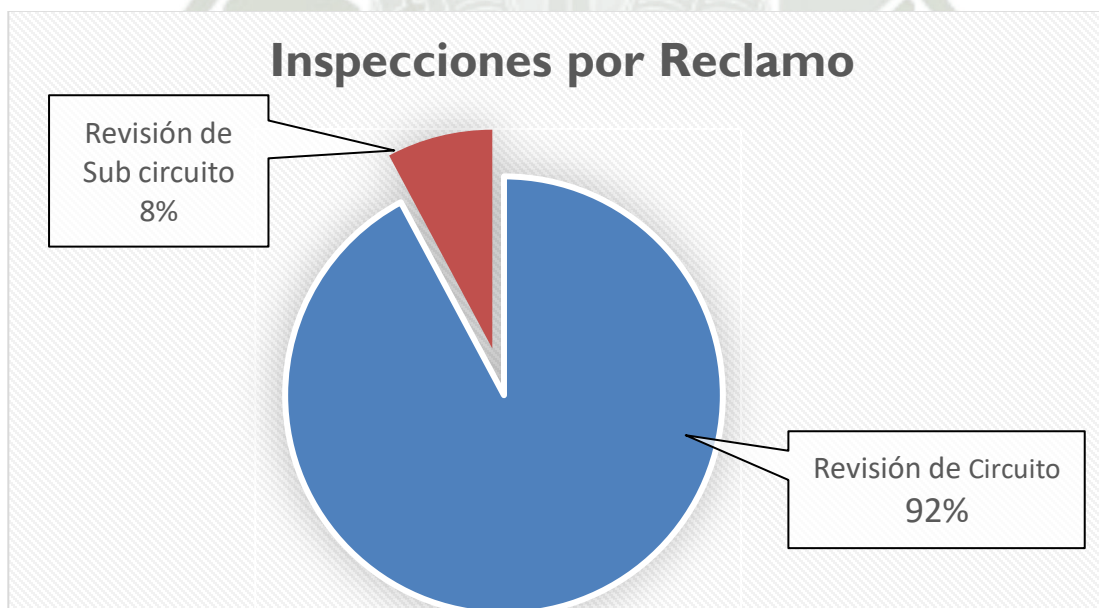
*Mantenimiento de Válvulas por periodo mensual*

|                         | En. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ag. | Set. | Ot. | Nov. | Dic. | Total      |
|-------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------------|
| Revisión de circuito    | 4   | 7    | 1    | 2    | 10   | 2    | 4    | 26  | 16   | 29  | 5    | 12   | <b>118</b> |
| Revisión de Subcircuito | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0   | 0    | 0   | 9    | 0    | <b>10</b>  |

Nota: Información extraída de la empresa.

**Figura N°26**

*Porcentaje de Mantenimiento de Válvulas por periodo anual*



Nota: Información extraída de la empresa.

#### 4.2.2.4 Data de Empalmes y otros trabajos del Área

Como la última actividad en descripción se encuentra la Tabla N°13, en el caso de Empalmes es una tarea que compromete a varios departamentos para su realización, esto debido que el usuario lo solicita con la finalidad de obtener agua potable y en “otros trabajos” se debe a tareas únicas.

**Tabla N°13**

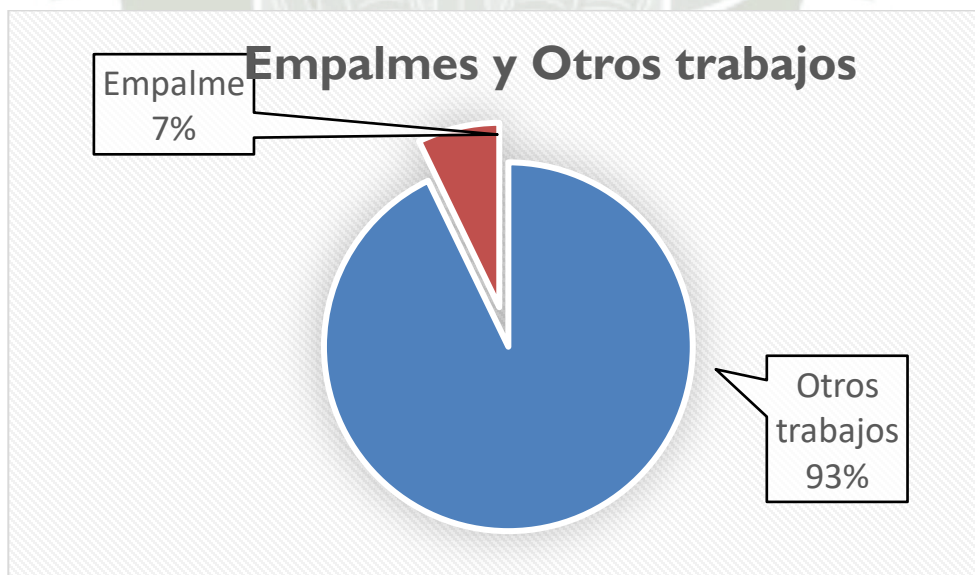
*Empalme y otros trabajos por periodo mensual*

|                | En. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ag. | Set. | Ot. | Nov. | Dic. | Total      |
|----------------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------------|
| Otros trabajos | 64  | 66   | 125  | 98   | 110  | 78   | 48   | 28  | 53   | 15  | 1    | 91   | <b>777</b> |
| Empalme        | 3   | 1    | 5    | 1    | 5    | 2    | 5    | 3   | 12   | 9   | 4    | 10   | <b>60</b>  |

*Nota:* Información extraída de la empresa.

**Figura N°27**

*Empalme y otros trabajos por periodo anual*



*Nota:* Información extraída de la empresa.

#### 4.2.3 Aplicación de Pareto en las Actividades del Área

Para identificar las tareas que cuentan con una frecuencia mayoritaria, para el área dentro de la gerencia, se realizó la evaluación de los meses de enero a diciembre del periodo 2022, así mismo las tareas evaluadas fueron 11, como se muestra en la Tabla 14. Luego de identificar las actividades, se procedió al análisis de estos.

**Tabla N°14**

*Tareas realizadas por el área de mantenimiento de redes, 2022*

| Actividad                   | Tareas Realizadas                     | Cantidades Registradas |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Incidencias Operacionales   | Fugas en Conexiones Domiciliarias     | 1782                   |
|                             | Rotura de tubería Matriz              | 915                    |
|                             | Rotura de tubería de Conducción       | 25                     |
| Mantenimiento de Válvula    | Mantenimiento de Válvula              | 81                     |
|                             | Cambio de Válvula                     | 48                     |
|                             | Colocar Marco y Tapa de Válvula       | 19                     |
|                             | Ubicación de Válvula                  | 18                     |
| Inspecciones por reclamo    | Revisión de Circuito                  | 118                    |
|                             | Revisión de Subcircuito               | 10                     |
| Empalme y otras actividades | Otros Tareas                          | 767                    |
|                             | Revisión de Empalme y la realización. | 60                     |

Se categoriza las tareas operacionales, teniendo como resultado la actividad de Incidencias Operacionales como los de mayor frecuencia el cual tiene la mayor de contribución de partes realizados por el área con 70.86%, como se muestra en la Tabla N°15. La actividad de Incidencias Operacionales realizadas en el periodo 2022 se concentra en tres tipos: Rotura de Tubería Matriz, Rotura de Tubería de Conducción y Fuga de conexiones domiciliarias.

**Tabla N°15**

*Pareto actividades del área de mantenimiento de redes en el periodo 2022*

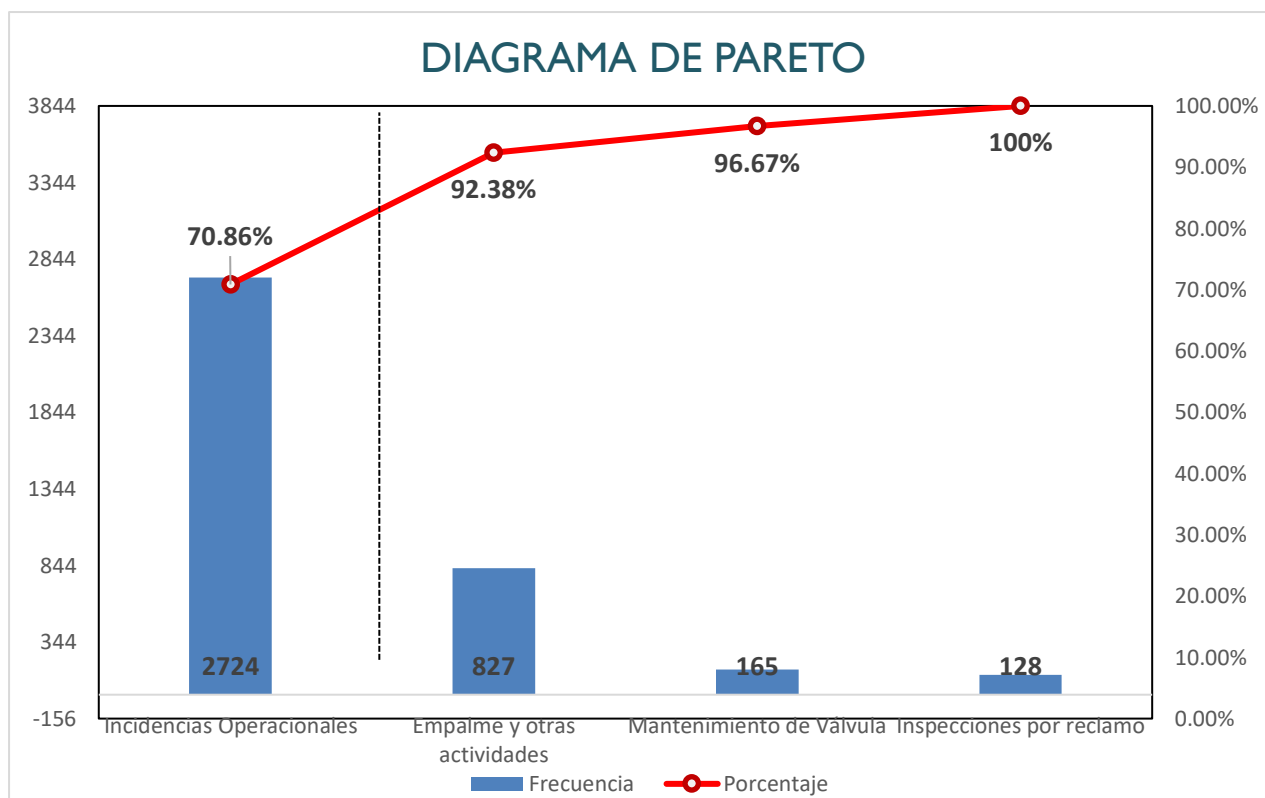
| Actividad                   | Numero de tareas realizadas | Numero de tareas acumulados | Porcentaje Total (%) | Porcentaje Acumulado (%) |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|
| Incidencias Operacionales   | 2724                        | 2724                        | 70.86%               | 70.86%                   |
| Empalme y otras actividades | 827                         | 3551                        | 21.51%               | 92.38%                   |
| Mantenimiento de Válvula    | 165                         | 3716                        | 4.29%                | 96.67%                   |
| Inspecciones por reclamo    | 128                         | 3844                        | 3.33%                | 100%                     |
| <b>Total</b>                | <b>3844</b>                 |                             | <b>1</b>             |                          |

A continuación, en la Figura N°28 se tiene el análisis de las tareas operacionales representado por el diagrama de Pareto, el diagrama tiene como finalidad mostrar la concentración en las causas que tiene mayor influencia para el espacio estudiado en este caso,

el estudio se enfocara en las Incidencias Operacionales que el área de mantenimiento de redes realiza.

**Figuras N°28**

*Análisis de Pareto por actividades del área de mantenimiento de redes en el periodo 2022*



En la figura se entiende que las incidencias operacionales anteriormente analizadas por el diagrama de Pareto cuentan con características de predominancia, complejidad y tiempo en resolución el cual constan de: rotura de tubería de agua potable, rotura de tubería de conducción de agua potable y de fugas de conexiones domiciliarias

### 4.3 Descripción del Sistema de Atención de Incidencias Operacionales

El sistema en la atención de las incidencias operacionales no cuenta con un registro de estudio de tiempos, es entendible que en el proceso de atención está sujeto a factores dependientes externos, pero esto no lo limitaría. Es por este motivo que es factible proponer una estandarización de tiempos de atención de las incidencias operacionales cuenta con cuatro procesos, que trata desde la recepción de incidencia, asignación, reparación y hasta el cierre de este.

En este apartado se describirá las incidencias operacionales específicamente de la rotura de tubería matriz, el motivo es la cantidad de frecuencia y su semejanza de actividades de reparación en las incidencias de líneas de conducción.

#### 4.3.1 Proceso de Recepción de la Incidencia

Se describirá el proceso de atención de las llamadas que los supervisores de la oficina de supervisión de incidencia operacional realizan, ellos tienen la responsabilidad y el control de obtener la mayor cantidad de información, a continuación, se detalla las actividades presentes en el proceso.

- **Ingreso al Sistema de Integrado de Gestión Operacional**

El proceso inicia desde que los supervisores de incidencia de operacional inician sesión el cual cada uno de ellos cuentan con un usuario y contraseña específica.

- **Ubicarse en la ventana de Registro de Nueva Incidencia**

Como segunda actividad del proceso, el personal se ubica en la pestaña para el registro de nuevas incidencias.

- **Contesta la llamada**

A vista de que los clientes sufren u observan que existen algún tipo de fuga de agua, atoro de agua residuales, falta de agua, baja presión u otras razones. El usuario llama a la oficina de Supervisión de Incidencias Operacionales “Call Center” que trabajan las veinticuatro horas, los siete días de la semana en turnos rotativos. Una vez recibida la llamada los supervisores contestan. Luego de escuchar las primeras demandas del cliente realizan una pregunta clave ¿Se trata de una incidencia?, si la respuesta es negativa el personal otorga el numero correspondiente, en caso sea la positiva el personal realiza las preguntas adecuadas y correspondientes.

- **Comunicación de la Incidencia encontrada**

Esta fase es de importancia debido a que los supervisores de la oficina deben pedir al usuario toda la información posible como: dirección exacta, numero de conexión del predio, que tipo incidencia logran observar, número telefónico, correo, entre otros.

- **Identificación del tipo de incidencia**

Una vez obtenido estos datos, el supervisor digita e identifica con el mensaje de los usuarios posteriormente corrobora lo antes mencionado al usuario y se da al paso de la siguiente actividad.

- **Registro de Incidencia Operativa al SIGO:**

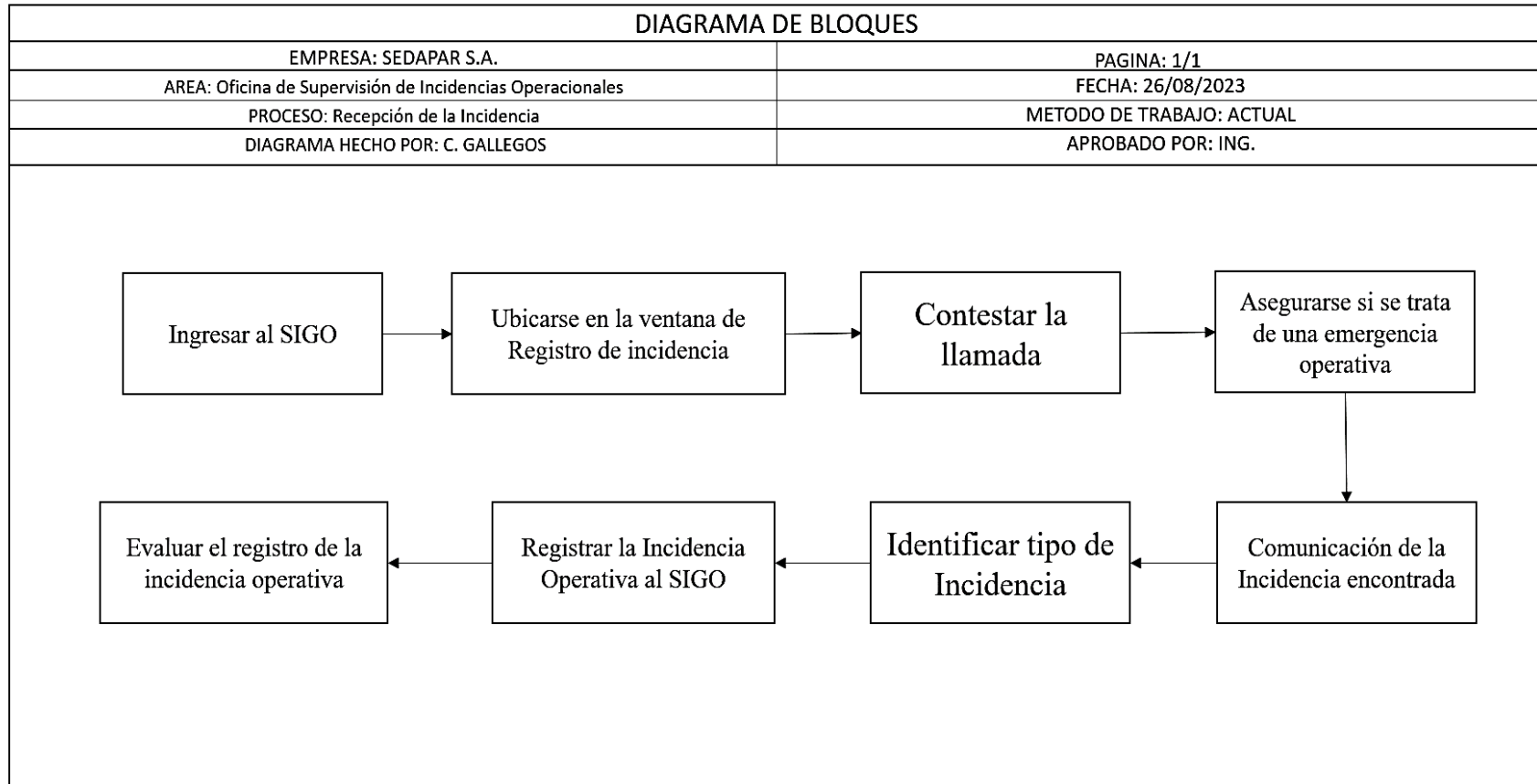
Se registrará en el Sistema de Integrado de Gestión Operacional (SIGO), producto de la acción antes mencionada se obtendrá un número de incidencia el cual se le compartirá al usuario, en el caso que él quiera darle seguimiento y se le indicará a que área de destino se registró.

- **Evaluación del registro de la incidencia operativa:**

En caso sea un aviso de rotura de tubería de agua potable o rotura de línea de conducción, el supervisor evaluará la situación y comunicará al personal del Área de Mantenimiento de Redes, resaltando las características de la solicitud e indicando que es un caso de urgencia, sea la llamada por otro motivo la comunicación se efectuará por medio del SIGO.

**Figuras N°29**

*Recepción de Incidencia (Diagrama de bloques)*



#### 4.3.2 Proceso de Asignación a unidad

De igual forma el encargado del área de mantenimiento de redes evalúa y gestiona los recursos materiales y humanos para su realización del aviso de incidencia.

- **Ingreso al Sistema de Integrado de Gestión Operacional**

El encargado del área debe ingresar al sistema integrado de gestión operacional el cual también cuenta con un usuario y contraseña propia.

- **Revisión de los nuevos registros de incidencia**

El personal encargado del área realiza una revisión constante (cada 10 a 20 min) de los nuevos registros.

- **Análisis de la situación registrada**

Evalúa la importancia de atención, la primera línea de emergencia se ubica (rotura de tubería de conducción y rotura de tubería matriz de agua potable).

- **Evaluación de la disponibilidad de las unidades**

A su vez el profesional del área de redes realiza un análisis de las cuadrillas y ubicación (que armo en la mañana y zonifico por grupos las incidencias) que en ese momento ya se encuentran en el campo, se considera la ubicación, característica, la cercanía de la incidencia, si es necesario la utilización de retroexcavadora y la carga de trabajo del personal que en la mañana antes de partir se derivó las incidencias pendientes.

- **Designación de cuadrilla de unidad.**

Ya una vez teniendo en consideración los parámetros antes planteados, el encargado del área ya tiene en mente los posibles candidatos para su derivación.

- **Comunicación del número incidencia y características a la unidad**

Se le comunica por vía telefónica a la cuadrilla que se activó una rotura de tubería matriz o de conducción y se le asigna la nueva tarea de incidencia (en caso sea fuga de conexiones se posterga para el siguiente turno), compartiéndolo por vía WhatsApp.

- **Registrar la derivación de la unidad en el SIGO**

A continuación, el técnico registra en el SIGO con el número cuadrilla y el nombre del líder.

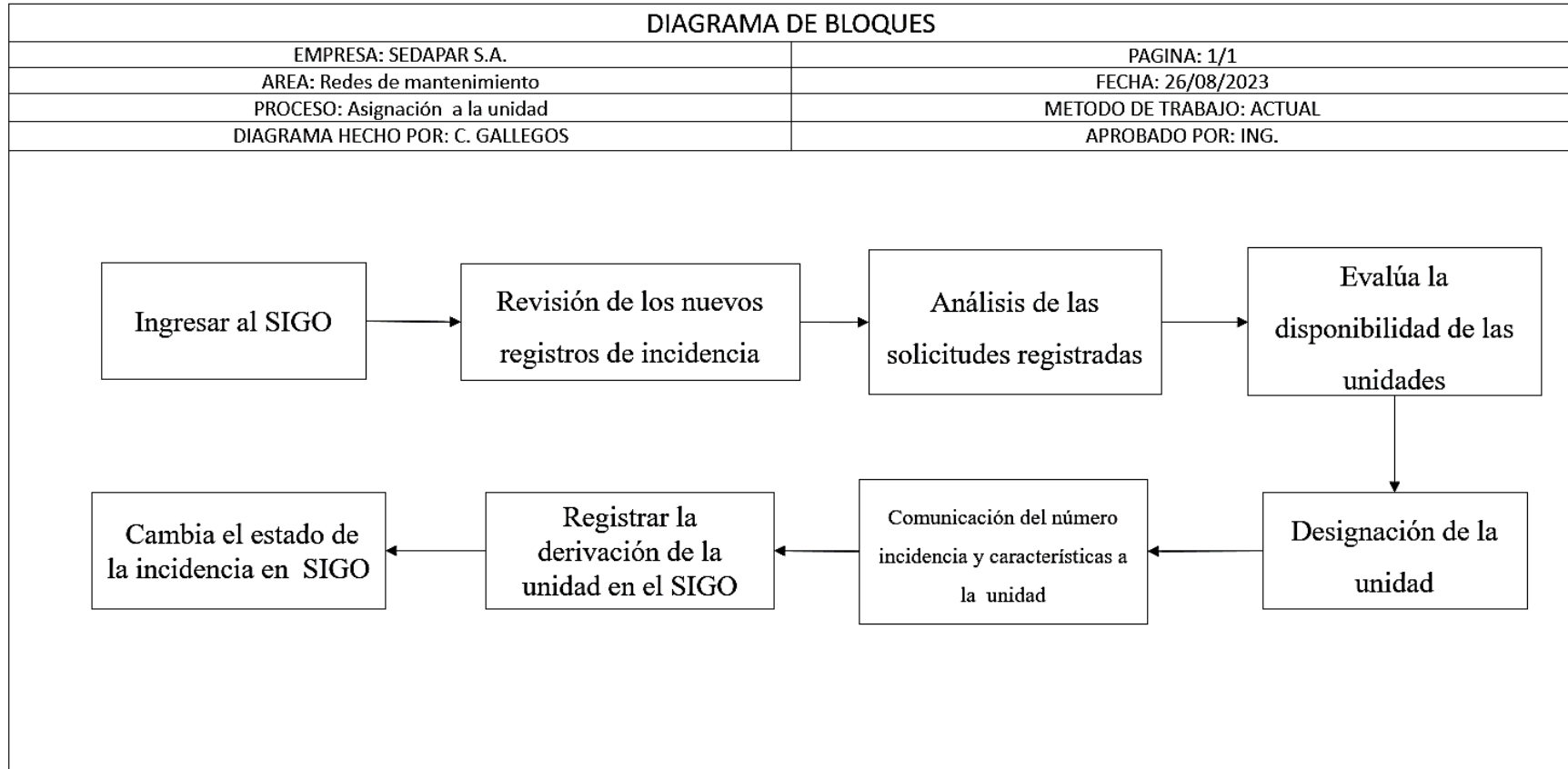
- **Cambia el estado de la incidencia en SIGO**

Como última actividad del proceso de designación de incidencia, el encargado del área cambia el estado de la incidencia a color anaranjado que significa que está derivado o está en atención

En el caso de días feriados, turno tarde, turno noche y dominicales la realización de este proceso será encargada por el supervisor de incidencia operacional, el tendrá en su poder una copia de las cuadrillas que laboran en los mismos turnos.

**Figuras N°30**

*Asignación de Incidencia (Diagrama de bloques)*



### 4.3.3 Proceso de Atención de rotura de tubería agua potable

- **Recepción del Parte de Incidencia**

Hay que considerar que el grupo de operarios ya estaban realizando una acción correctiva y tenían partes pendientes a ser realizados. El líder recibe la llamada del técnico del departamento, posteriormente el líder indica a sus compañeros que se le asigne una incidencia adicional de urgencia y el tipo es rotura de tubería de matriz de agua potable y comienza con el siguiente proceso, en el Anexo 03 se observa documento que recibe por WhatsApp.

- **Planificación de las labores a realizar**

Por lo general se comunican con el operario de Retroexcavadora para hacerle saber que es necesaria su presencia en el desarrollo del trabajo y que deje de realizar las funciones actuales en función., ya que se trata de una incidencia de emergencia Adicional los operarios de la cuadrilla comienzan a dialogar sobre la situación haciendo recuerdo de las tuberías presentes, el diámetro y si en una ocasión laboraron cerca de la tubería(pocas cuadrillas se guían por la plataforma de información de catastro), el uso más frecuente es el de los planos físicos de redes del circuito. En caso de que falte material-accesorios se comunicara al profesional del área y encarga a un personal para abastecerlo.

- **Traslado a la incidencia**

La cuadrilla conformada por tres personas llegara al sitio indicado guiándose del de las indicaciones e información del encargado (Anexo 03) donde se encuentra: la conexión de referencia a la incidencia, ubicación, referencias adicionales, entre otros datos. En caso de no encontrar la incidencia el jefe del grupo llamara al técnico del departamento para su orientación y este observara por el web site del Departamento de Catastro y por Google Maps la ubicación de la tubería y de la incidencia, una vez llegado al lugar de la incidencia se confirma al encargado inmediato del área de que naturaleza es la incidencia.

- **Confirmación de la incidencia asignada**

Se confirma la descripción registrada en el sistema al encargado del área, en caso la descripción de la solicitud tenga relación con la realidad la cuadrilla se traslada para cerrar la válvula del circuito de la tubería afectada dependiendo de la situación de que no se encuentre o sea inaccesible se procede a la reguladora y/o al cierre de reservorio.

- **Traslado a la Válvula del Circuito**

Se apersonan a la válvula del circuito en base de su experiencia y planos físicos, los de las válvulas de Arequipa.

- **Cierre de válvula**

El proceso se centra en cerrar la válvula de la red perteneciente de la tubería, en la actualidad existe 95 circuitos, con la finalidad de parar el desgaste de agua ocasionada por el forado en la tubería y poder actuar en la operación correctiva, comunican al personal encargado del área mantenimiento de redes a qué hora cerró la tubería, adicional le da el tiempo de cierre que tendrá el circuito y un aproximado en el abastecimiento total de la red tubería, esto con el fin que el encargado a comunique a SUNASS e imagen institucional para que realiza el comunicado oficial.

- **Regreso a la ubicación de incidencia**

Los operarios nuevamente se trasladan al lugar de incidencia.

- **Primera extracción de tierra**

Dependiendo por los comentarios de los operarios y la ubicación del cierre de válvula, cámara reguladora o reservorio, dependerá en donde fue cerrado para empezar con la actividad, se procede a extraer la tierra con cuidado y precaución, a su vez el operario de la retroexcavadora se guía por los comentarios de sus compañeros en el movimiento de tierra.

- **Extracción de agua**

Se extrae el agua empozada, ya que no permite visibilidad al operario de retroexcavadora para seguir con la operación de extraer la tierra.

- **Segunda extracción de tierra**

La actividad se sigue haciendo con cuidado ya que hay tuberías de otros indoles cercanos a la tubería de agua potable.

- **Aproximación de la tubería**

A partir de allí los operarios realizarán el mismo proceso remover el material de obstrucción que queda, por medio de palas y otras herramientas

- **Reparación de la Tubería**

Una vez visible la tubería los operadores pueden definir con exactitud lo siguiente:

- Material de la Tubería: Fibra de vidrio, PVC, Asbesto de Cemento, Hierro Fundido (este último de material se encuentra por lo general en el centro de la ciudad y en la actualidad no es de mucho uso)
- Ubicación de la fuga: En la tubería o en uniones (este último según información de los operadores toma un mayor tiempo en resanarlo)
- Tamaño del hueco

Determinado los siguientes apartados los operarios comienzan a evaluar los accesorios y herramientas a utilizar.

- Accesorios para utilizar: Uniones, transiciones, abrazaderas, anillos y entre otros.

- Para que el material y accesorios compacten adecuadamente utilizan lubricante.

- **Protección de la tubería**

Se realiza la protección de la tubería por medio de tierra y piedras, esto se debe a que cuando se apertura la tubería, vendrá con una presión alta y como recién fue reparada posiblemente se pueda desajustar.

- **Traslado y apertura de válvula**

Una vez que los operarios den el visto bueno, se procede a apertura la válvula. Ellos lo denominan “dar vueltas”.

- **Llenado de Zanja**

El operario de la retroexcavadora procede a rellenar el Forado con el material que fue extraído con anterioridad.

- **Purga de grifos al circuito**

En este punto se busca la eliminación del aire que está presente en la tubería, el proceso se realiza a través de los grifos contra incendios y no es general.

- **Descargo de la Incidencia / Llenado del parte de incidencia**

Una vez finalizado el trabajo, el líder del grupo deberá rellenar los campos solicitados en el “Orden de Servicio de Mantenimiento Correctivo” Anexo 04 (Parte de Incidencia), con el fin de describir con detalle cómo fue que el equipo de trabajo

solucionó la incidencia, este proceso es de importancia a la empresa debido que tendrá información de fuente primaria, la descripción es lo siguiente.

- Numero de incidencia registrada con el que se realizó la actividad.
- Conocimiento del horario de llegada inicio y finalización.
- Trabajo en redes, hidrantes, almacenamiento.
- Causa de fuga, tipo de falla, estado de tubería, tiempo de perdida.
- Recursos empleados.
- Personal ejecutor, turno de trabajo, unidad
- Trabajo pendiente para realizar
- Reposición de materiales (Asfalto, concreto y otros)
- Implementos de Seguridad en el Trabajo
- Comentarios en General, como se soluciono

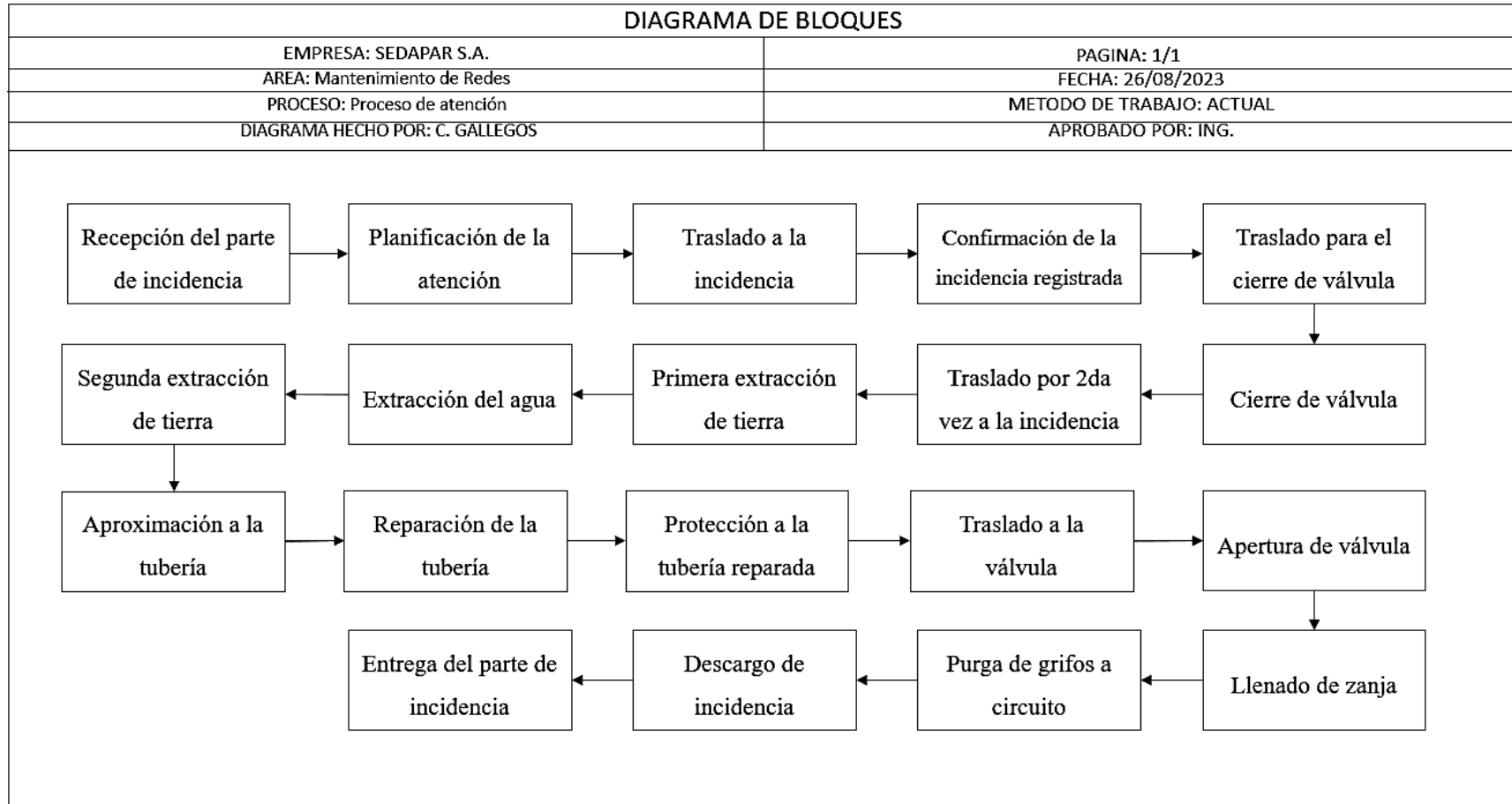
El fin de la actividad se caracteriza por entregar una copia al usuario que realizo la solicitud, del parte de incidencia llenado.

- **Entrega del Parte de Incidencia**

Los operarios deberán de entregar las ordenes de servicio al auxiliar del departamento encargado.

**Figuras N°31**

*Proceso de atención (Diagrama de bloques)*



#### 4.3.4 Proceso de Cierre de la Incidencia en SIGO

Por lo general los operarios entregan los partes de incidencia que realizaron el día anterior, este proceso a su vez es de igual importancia que lo demás ya que el auxiliar tiene como responsabilidad el cierre de los partes de incidencia fueron entregados, es decir cambiar el estado de incidencia, para que no vaya nuevamente otra unidad.

- **Recepción de los de Parte de Incidencia**

El auxiliar determinara por medio de la información brindada en la orden de servicio si culminó con éxito la incidencia o falta describir una actividad pendiente, en caso se dé la situación el jefe del área debe estar enterado.

- **Ingreso al Sistema de Integrado de Gestión Operacional**

El auxiliar del área inicia sesión en el sistema, el personal a su vez cuenta con un usuario y contraseña propio.

- **Ubicarse en la Incidencia Requerida**

El auxiliar se ubica en la pestaña del registro de incidencia y posterior digita los números del parte de incidencia, cada solicitud cuenta con un numero especifico y a su vez con su número de conexión domiciliaria. El numeró conexión domiciliaria puede tener varias solicitudes de incidencia, en cambio la solicitud de incidencia puede contener un número.

- **Digitalización de información**

El auxiliar digitaliza la información específica, la información estará ubicada en el parte de incidencia que el operario líder del grupo escribió.

- **Cambia el estado de la incidencia en SIGO**

El auxiliar como siguiente actividad en el Sistema de Integrado de Gestión Operacional (SIGO) coloca el asunto “Finalizado- Cerrado”.

- **Registra la culminación de la incidencia**

Posterior se registra en el SIGO, según información de los trabajadores del área esta acción es el cierre y notificación al usuario que solicitó la atención.

- **Ingresar a la base de datos del área**

En el área de mantenimiento de redes maneja una base de datos en el cual su uso es diario.

- **Ubicarse en partes diarios**

El personal se ubica en la pestaña de partes de diarios donde y comienza el siguiente proceso.

- **Digitaliza la información completa**

En esta actividad de utilizar toda la información del parte de incidencia como:

- Numero de incidencia registrada con el que se realizó la actividad.

- Conocimiento del horario de llegada inicio y finalización.
  - Causa de fuga, tipo de falla, estado de tubería, tiempo de pérdida.
  - Recursos empleados.
  - Personal ejecutor, turno de trabajo, unidad.
  - Trabajo pendiente para realizar.
  - Si es necesario la reposición de materiales (Asfalto, concreto y otros).
  - Implementos utilizados de Seguridad en el Trabajo.
  - Comentarios en General, como se solucionó.
- **Guarda la información**

Luego de digitalización la información total, se procede a guardar. La información nos ayudará de forma cuantitativa ya que se observará las cantidades de solicitudes de incidencia y el tipo, el total de recursos empleados, las solicitudes con frecuencias más altas y entre otros.

- **Comunicación al encargado de asfalto**

La actividad se realiza cuando se necesita la reposición de material por lo general son partes de incidencias de rotura de tubería matriz, rotura de línea de conducción y fuga en llave corporativa (fuga en conexiones), se le envía por correo al encargado de reasfaltas los siguientes datos:

1. Numero de incidencia
2. Numero de conexión de domiciliaria
3. Dirección exacta y referencial
4. Tipo del material a ser resanado y dimensiones
5. Dia de creación de la incidencia
6. Dia ejecutado

- **Agrupación de ordenes de servicio de mayor a menor**

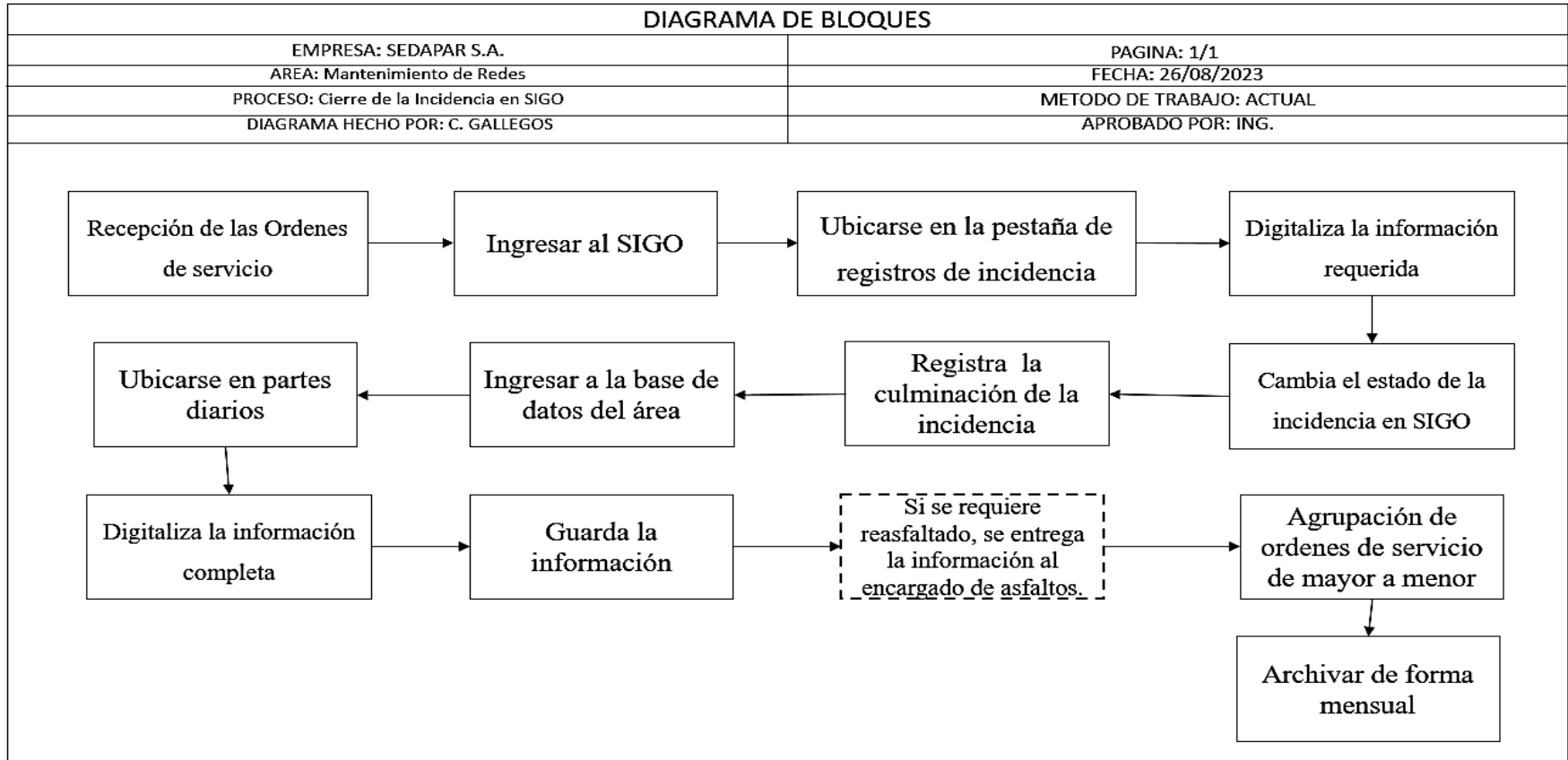
Los partes de incidencia para una mayor búsqueda rápida y eficiente se procede a realizar la agrupación de menor a mayor.

- **Almacenamiento de datos**

El almacenamiento de solicitudes físicas de información se realiza de forma mensual y se guarda en archivadores etiquetados y se guarda en muebles de la oficina de mantenimiento de Redes.

**Figuras N°32**

*Cierre de Incidencia (Diagrama de bloques)*



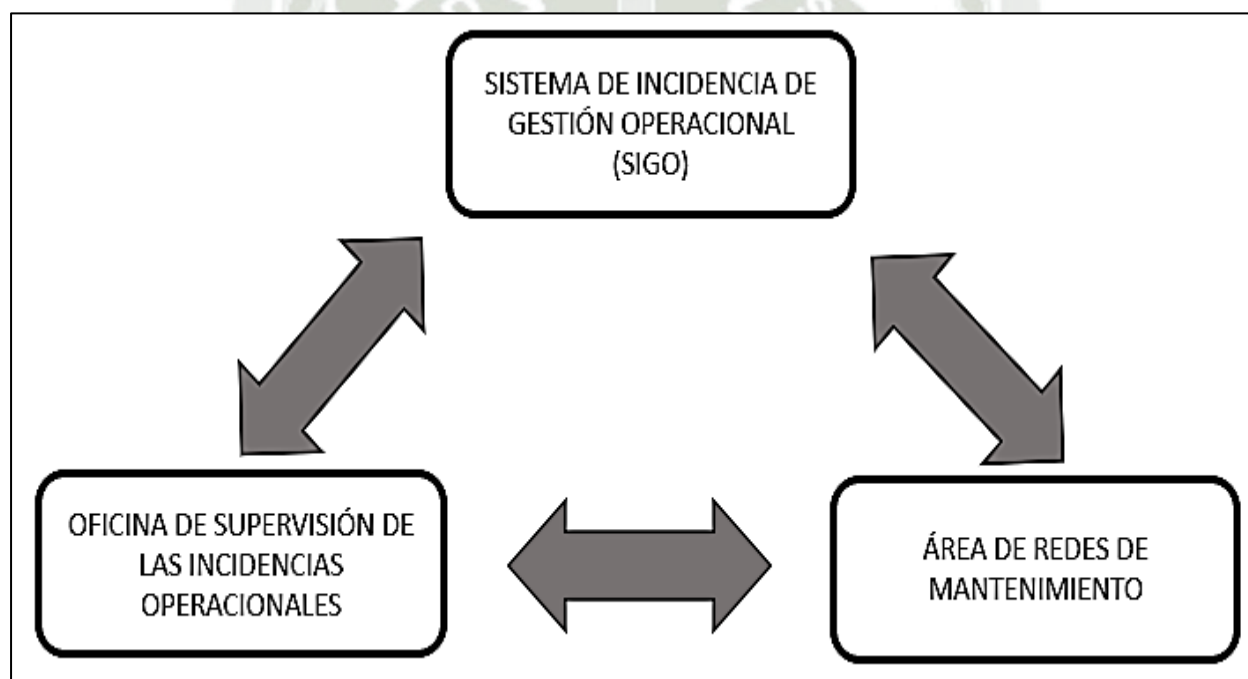
#### 4.4 Análisis de procesos

##### 4.4.1 Diagrama de flujo de procesos

Se realizó el diagrama de proceso bajo el estándar Modelo y Notación de Procesos de Negocios (BPMN - *Business Process Model and Notation*), en el cual se realizó para las observaciones grafica las actividades relevantes. En Figura N°33 se muestra la gestión que transita la incidencia solicitada para ser ejecutada.

**Figura N°33**

*Sistema de Atención*



En la siguiente Tabla N°16 se muestra la descripción del área, oficina y sistema.

**Tabla N°16**

*Descripción del Sistema de Atención*

|   |  |
|---|--|
| <p><b>SISTEMA DE INTEGRADO DE GESTIÓN OPERACIONAL (SIGO)</b></p>      | <p>SIGO es el sistema transaccional que permite la revisión de incidencias registradas por los diferentes usuarios, que permite observar el estado en tiempo real en el que se encuentra la incidencia registrada. SIGO se comenzó a utilizar por toda la gerencia el año 2022 pero estuvo en funcionando desde años antes. Para el ingreso al sistema el gerente, las jefaturas de los departamentos, profesional de las áreas, técnicos, auxiliares, operarios y otros trabajadores cuentan con un usuario y contraseña.</p>   |
| <p><b>OFICINA DE SUPERVISIÓN DE LAS INCIDENCIAS OPERACIONALES</b></p> | <p>Hay 3 tipos de turnos, en la Mañana están presentes 3 supervisores (07:00 horas a 15:00 horas), Tarde que cuenta con 2 supervisores (15:00 horas a 23:00 horas) y Noche se encuentra encargado por un supervisor (23:00 horas a 07:00 horas). En el ingreso del turno tarde y noche los supervisores son los encargados de revisar el sistema y derivar la entrega de los partes pendiente es a las unidades de turno, al ingreso del turno de mañana los supervisores se comunican con los encargados de las áreas y describen sobre las incidencias que están en proceso o las que no se pudieron atender. Los supervisores son el personal encargado de registrar las incidencias comunicadas, el proceso se muestra en las Figuras N°34-40.</p> |
| <p><b>ÁREA DE REDES DE MANTENIMIENTO</b></p>                          | <p>EL área de redes tiene un profesional encargado de todo lo relacionado, una de las funciones es la derivación de incidencias esto lo realiza con un armado de grupos y zonificación anticipada realizada en el ingreso de funciones. El flujo de información que ingresa al área se da por dos sistemas, el primero es la oficina virtual plataforma en el que se da reclamos comerciales, cambios de categoría cambio de titularidad y solicitudes de servicio de agua l segundo es el ya conocido SIGO (Sistema de integrado de gestión operacional) que se revisa constantemente.</p>  |

Las actividades de creación, registro, seguimiento y cierre del parte de incidencia que se realiza el personal de “call center” en el SIGO, se muestra a continuación.

**Figura N°34**

*Imagen de la aplicación de escritorio SIGO*



*Nota: Imagen del aplicativo SIGO de la empresa*

**Figura N°35**

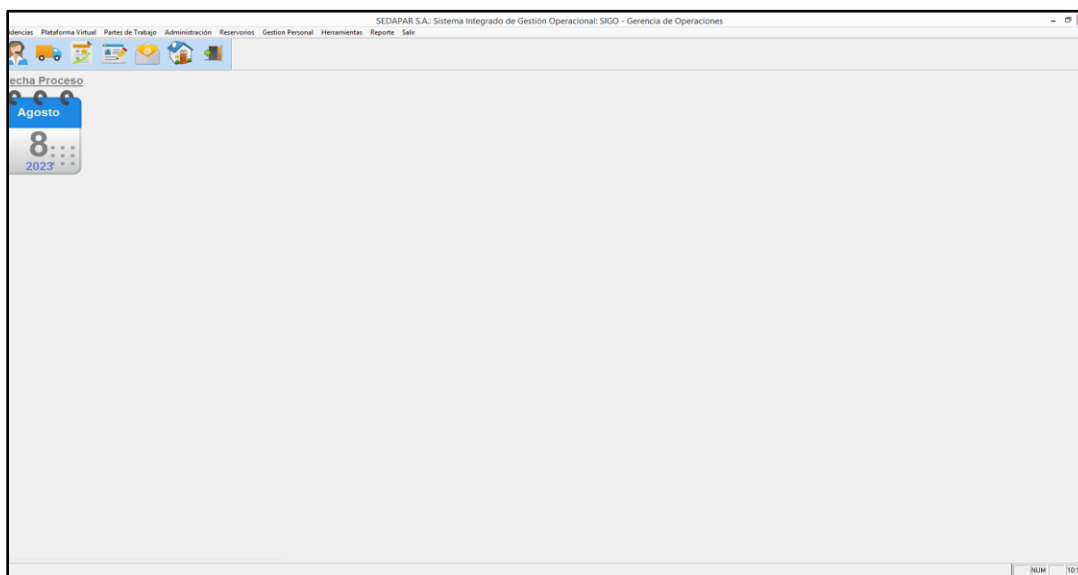
*Imagen de Inicio de sesión de SIGO*



*Nota: Imagen de inicio de sesión SIGO de la empresa*

**Figura N°36**

*Imagen del menú principal de SIGO*



*Nota: Imagen del panel central de SIGO de la empresa*

**Figura N°37**

*Imagen del registro de nueva incidencia de SIGO*

*Nota: Imagen del registro de incidencia en el SIGO de la empresa*

**Figura N°38**

*Imagen del tipo de servicios*

| TIPOS DE SERVICIOS           |
|------------------------------|
| AG: Almacenamiento           |
| AG: Conexiones Domiciliarias |
| AG: Grifos contra incendio   |
| AG: Instalaciones            |
| AG: Otros Trabajos           |
| AG: Tramos - Redes           |
| AG: Valvulas                 |
| CO: Control Operacional      |
| DG: Buzones                  |
| DG: Conexion Domiciliaria    |
| DG: Otros Trabajos           |
| DG: Tramos                   |
| EM: Electromecanica          |

*Nota:* Opción a escoger en el registro de incidencia de la empresa.

**Figura N°39**

*Panel de Asignación de Incidencias a unidades móviles*

Asignación de Incidencias

**Asignación de Incidencias a Unidades Móviles**

| Nro Incidencia | Tipo Incidencia   | Cliente que reporta incidencia | Dirección o referencia de incidencia reportado                       | Distrito                    | Fecha y Hora de Registro | Conexion |
|----------------|---|--------------------------------|--|-----------------------------|--------------------------|----------|
| 019117         | INSPECCION DE DENUNCIAS DE ASOC. COMERCIANTES MERCADO MAYORISTA | PJ RIO SECO                    | CC COMERCIANTES MERCADO MAYORISTA RIO SECO Block-B TDA-38            | CERRO COLORADO              | 08-08-2023 10:11:13 AM   | 2891462  |
| 019116         | OTROS TRABAJOS  |                                | NO CLIENTE   | CERRO COLORADO              | 08-08-2023 10:10:41 AM   | 0000000  |
| 019115         | OTROS TRABAJOS  |                                | NO CLIENTE   | CAYMA                       | 08-08-2023 10:07:11 AM   | 0000000  |
| 019114         | AVISO DE FUGA DE AGUA   | PURACA SAMATA MARGARITA        | PJ CIUDAD BLANCA ZONA C CA JOSE OLAYA 513                            | PAUCARPATA                  | 08-08-2023 10:02:40 AM   | 1023658  |
| 019113         | AVISO DE FUGA DE AGUA   | RAMOS ASENCIO GLORIA MONICA    | PJ VILLA SAN JUAN SECTOR 1 Mza-W Lote-1 SECT-1                       | CERRO COLORADO              | 08-08-2023 09:59:25 AM   | 1563900  |
| 019111         | AVISO DE FUGA DE AGUA   | MARQUEZ FLORES JULIO           | AH BUENOS AIRES ZONA - C 104   | CAYMA                       | 08-08-2023 09:41:13 AM   | 0504781  |
| 019110         | REPOSICION DE ASFALTO   | ZAMATA ARENAS JOSE             | PJ SAN AGUSTIN Mza-E Lote-17   | JOSE LUIS BUSTAMANTE        | 08-08-2023 09:37:30 AM   | 1473841  |
| 019109         | AVISO DE FUGA DE AGUA   | SANCHEZ/BEJAR DE URURE/ROCIO   | PJ JORGE CHAVEZ ZONA - A Mza-3 Lote-8 CA RICARDO PALMA 319           | PAUCARPATA                  | 08-08-2023 09:37:30 AM   | 2064234  |
| 019108         | AVISO DE FUGA DE AGUA   | FERNANDEZ JORGE                | PJ MIGUEL ORAU ZONA A CA 3 DE ABRIL 116 ZONA A **** N° 13 Comple 118 | PAUCARPATA                  | 08-08-2023 09:31:37 AM   | 0987765  |
| 019104         | AVISO DE FUGA DE AGUA   | ALCOCER/CACERES/DEYSI LILIA    | URB SANTO DOMINGO Mza-D Lote-13                                      | JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVE | 08-08-2023 09:05:32 AM   | 1392172  |
| 019101         | AVISO DE FUGA DE AGUA   | MAMANI DE LA CRUZ FELIX        | PJ LA TOMILLA ZONA - B JR REFORMA NACIONAL 061-A                     | CAYMA                       | 08-08-2023 08:53:19 AM   | 0420826  |
| 019100         | REPOSICION DE PAVIMENTO   | RIC MARIN COSCO APARICIA       | AH JUAN VELASCO ALVARADO Mza-J Lote-10                               | CAYMA                       | 08-08-2023 08:36:47 AM   | 0485503  |
| 019099         | AVISO DE FUGA DE AGUA   | LIMA/YANQUI/JUDITH CARLINA     | ASOC LAS FLORES SECTOR - 3 Mza-B Lote-3                              | CERRO COLORADO              | 08-08-2023 08:23:37 AM   | 2139647  |
| 019097         | AVISO DE FUGA DE AGUA   | HUARAYA/CHIPANA/LIDIA CARMEN   | ASOC LA ESTRELLA Mza-F Lote-10                                       | JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVE | 08-08-2023 08:01:26 AM   | 1693123  |
| 019096         | AVISO DE FUGA DE AGUA   | LUQUE/MAMANI/TEODORO           | ASOC CIUDAD MUNICIPAL ZONA - IV Mza-F Lote-1                         | CERRO COLORADO              | 08-08-2023 07:57:44 AM   | 1624027  |
| 019094         | MANTENIMIENTO DE GCI (PREVE)                                    |                                | NO CLIENTE   | PAUCARPATA                  | 08-08-2023 07:56:56 AM   | 0000000  |
| 019093         | OTROS TRABAJOS  |                                | NO CLIENTE   | AREQUIPA                    | 08-08-2023 07:56:56 AM   | 0000000  |
| 019092         | MANTENIMIENTO DE G.C.I. COR                                     |                                | NO CLIENTE   | CAYMA                       | 08-08-2023 07:54:23 AM   | 0000000  |
| 019086         | AVISO DE FUGA DE AGUA   | HUARCA/ONOFRE/ROIVANA ANABEL   | ASOC DE RESIDENTES DE PALLPATA ZONA - A Mza-W4 Lote-21               | CAYMA                       | 08-08-2023 07:28:11 AM   | 2794783  |
| 019074         | FALTA DE AGUA EN TODA LA ZO                                     | ZAMBRANO/LOPEZ/JOSE DOMINGO    | AH JOSE ABELARDO QUIÑONES Mza-A Lote-18                              | CAYMA                       | 07-08-2023 06:52:14 PM   | 0453115  |
| 019073         | REPARACION DE TUBERIA ACOI                                      | ANCHAPURI CATACHURA DANIEL     | ASURIS LA CAMPIÑA BUENA VISTA Mza-J Lote-4                           | SOCABAYA                    | 07-08-2023 06:34:12 PM   | 1281030  |
| 019051         | REPOSICION DE SARDINEL  | ROSAS DEL CARPIO JOSE LUIS     | CH FLORA TRISTAN Block-E Piso-1 DPTO-107                             | AREQUIPA                    | 07-08-2023 02:20:44 PM   | 0183710  |

08/08/2023 10:13 a.m. Incidencias Pendientes en Derivar. Formulario: SIGO150102

*Nota:* Imagen referencial de la empresa

**Figura N°40**

*Panel del seguimiento de incidencias registradas*

| Rango de Consultas: |                           |   |  | Búsquedas Por:                 |  |                                 |                                | Seguimiento de Incidencias |  |  |  |
|---------------------|---------------------------|---|--|--------------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--|--|--|
| Desde:              | Hasta:                    | Buscar  |  |                                |  |                                 |                                |                            |  |  |  |
| 01-08-2023          | 31-08-2023                |   | <input checked="" type="radio"/> Nro. Incidencia                     | <input type="radio"/> Conexión | <input type="radio"/> Nombre del Cliente | <input type="radio"/> Dirección | <input type="radio"/> Distrito |                            |  |  |  |
| Nro. Incidencia     | Tipo Incidencia           | Cliente                                       | Dirección  | Distrito                       | Fecha Incidencia                         | Estado                          | IMG                            |                            |  |  |  |
| 2023019117          | INSPECCIÓN DE DENUNCIAS   | ASOC. COMERCIANTES MERCADO MAYORISTA RIO SECO | CC.COMERCIANTES MERCADO MAYORISTA RIO SECO Block-B TDA-38            | CERRO COLORADO                 | 08-08-2023 10:11:13                      | REGISTRADO                      | 2061462                        |                            |  |  |  |
| 2023019116          | OTROS TRABAJOS            | JORGE QUISPE BACA                             | RESERVOIRIO N 28, AMPLIACION CIUDAD DE DIOS CONO NORTE               | CERRO COLORADO                 | 08-08-2023 10:10:41                      | REGISTRADO                      | 0000000                        |                            |  |  |  |
| 2023019115          | OTROS TRABAJOS            | SEDAPAR                                       | ASOCIACION 1RO DE JUNIO ALTO CAYMA                                   | CAYMA                          | 08-08-2023 10:07:11                      | REGISTRADO                      | 0000000                        |                            |  |  |  |
| 2023019114          | AVISO DE FUGA DE AGUA     | PURACA SAMATA MARGARITA                       | PJ CIUDAD BLANCA ZONA C CA JOSE OLAYA 513                            | PAUCARPATA                     | 08-08-2023 10:02:40                      | REGISTRADO                      | 1023658                        |                            |  |  |  |
| 2023019113          | AVISO DE FUGA DE AGUA     | RAMOS ASENCIO GLORIA MONICA                   | PJ VILLA SAN JUAN SECTOR 1 Mza-W Lote-1 SECT-1                       | CERRO COLORADO                 | 08-08-2023 09:59:25                      | REGISTRADO                      | 1563900                        |                            |  |  |  |
| 2023019112          | LMPEZA Y DESINFECCION DE  | JORGE QUISPE BACA                             | AH EL ALTPLAÑO YURA  | YURA                           | 08-08-2023 09:58:31                      | CERRADO                         | 0000000                        |                            |  |  |  |
| 2023019111          | AVISO DE FUGA DE AGUA     | MARQUEZ FLORES JULIO                          | AH BUENOS AIRES ZONA - C 104   | CAYMA                          | 08-08-2023 09:41:13                      | REGISTRADO                      | 0504781                        |                            |  |  |  |
| 2023019110          | REPOSICION DE ASFALTO     | ZAMATA ARELLUAS JOSE                          | PJ SAN AGUSTIN Mza-F Lote-17   | JOSE LUIS BUSTAMANTE           | 08-08-2023 09:41:09                      | REGISTRADO                      | 1473041                        | 1                          |  |  |  |
| 2023019109          | AVISO DE FUGA DE AGUA     | SANCHEZ/BEJAR DE URUREROCCO                   | PJ JORGE CHAVEZ ZONA - A Mza-3 Lote-8 CA RICARDO PALMA 319           | PAUCARPATA                     | 08-08-2023 09:37:30                      | REGISTRADO                      | 2064234                        |                            |  |  |  |
| 2023019108          | AVISO DE FUGA DE AGUA     | FERNANDEZ JORGE                               | PJ MIGUEL GRAU ZONA A CA 3 DE ABRIL 118 ZONA A **** N° 13 Comple 118 | PAUCARPATA                     | 08-08-2023 09:31:37                      | REGISTRADO                      | 0967765                        |                            |  |  |  |
| 2023019107          | DESATORO DE REDES DE REC  | DURANDIARCE/JESSICA                           | PT CARMEN ALTO Mza-L Lote-4 CA CAHUIDE 144                           | CAYMA                          | 08-08-2023 09:28:25                      | DERIVADO                        | 2446979                        |                            |  |  |  |
| 2023019106          | DESATORO DE CONEXION DOI  | RODRIGUEZ MEZA ADALID ELSA                    | ASOC VIV LAS BUGANVILLAS Mza-Q Lote-1                                | CERRO COLORADO                 | 08-08-2023 09:10:40                      | DERIVADO                        | 0611548                        |                            |  |  |  |
| 2023019105          | INSPECCION AL LUGAR       | COAQUIRAYERBAICRLO                            | ASOC CIUDAD DE DIOS ZONA - 3 Mza-W Lote-8                            | YURA                           | 08-08-2023 09:07:02                      | DERIVADO                        | 2338192                        |                            |  |  |  |
| 2023019104          | AVISO DE FUGA DE AGUA     | ALCOCERCACERES/DEYSI LILIA                    | URB SANTO DOMINGO Mza-D Lote-13                                      | JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RI      | 08-08-2023 09:05:32                      | REGISTRADO                      | 1392172                        |                            |  |  |  |
| 2023019103          | DESATORO DE CONEXION DOI  | MEDINA/CHUQUEPATA/JESSICA LILIANA             | PJ ALTO DE LA LIBERTAD ZONA - A Mza-15 Lote-14A JR LA LIBERTAD 407   | CERRO COLORADO                 | 08-08-2023 09:01:25                      | DERIVADO                        | 2908123                        |                            |  |  |  |
| 2023019102          | OTROS TRABAJOS EN TRAMIC  | CANAZA/HUAMANNORA MAURICIA                    | ASOC CIUDAD DE DIOS ZONA - 3 Mza-K Lote-2                            | YURA                           | 08-08-2023 08:55:41                      | DERIVADO                        | 2329023                        |                            |  |  |  |
| 2023019101          | AVISO DE FUGA DE AGUA     | IMAMANI DE LA CRUZ FELIX                      | PJ LA TOMILLA ZONA - B JR REFORMA NACIONAL 661-A                     | CAYMA                          | 08-08-2023 08:53:19                      | REGISTRADO                      | 0420825                        |                            |  |  |  |
| 2023019100          | REPOSICION DE PAVIMENTO R | MARIN COSCOO APARICIA                         | AH JUAN VELASCO ALVARADO Mza-J Lote-10                               | CAYMA                          | 08-08-2023 08:36:47                      | REGISTRADO                      | 0465503                        |                            |  |  |  |
| 2023019099          | AVISO DE FUGA DE AGUA     | LIMAY/ANQUIJUOTH CARLINA                      | ASOC LAS FLORES SECTOR - 3 Mza-B Lote-3                              | CERRO COLORADO                 | 08-08-2023 08:23:37                      | REGISTRADO                      | 2139647                        |                            |  |  |  |
| 2023019098          | DESATORO DE CONEXION DOI  | HOLGUINHULLCA/LUZ MARINA                      | ASOC TALLER MONSERRAT Mza-G Lote-18                                  | CERRO COLORADO                 | 08-08-2023 08:09:17                      | DERIVADO                        | 2536443                        |                            |  |  |  |

DNI: \_\_\_\_\_ Nro. Celular: \_\_\_\_\_ Telefono Residencial: \_\_\_\_\_ Correo Electrónico: \_\_\_\_\_ Generado Por: \_\_\_\_\_

Observaciones:

Eventos de la Incidencia

| Item       | Acción     | Comentarios Supervisor                                      | Comentario Unidad Movil                            | Fecha Atención | Unidad Movil   |
|------------|------------|---|--|----------------|----------------|
| 1          | REGISTRADO | ASOC. COMERCIANTES MERCADO MAYORISTA METROPOLITANO RIO SECO | CC.COMERCIANTES MERCADO MAYORISTA RIO SECO Block-B |                | CERRO COLORADO |
| 10:14 a.m. | 08/08/2023 |   |  |                |                |

Formulario: SIGO150103

| LEYENDA    | COLOR | ESTADO    |
|------------|-------|-----------|
| BLANCO     |       | Nuevos    |
| ANARANJADO |       | Cerrados  |
| VERDE      |       | Derivados |

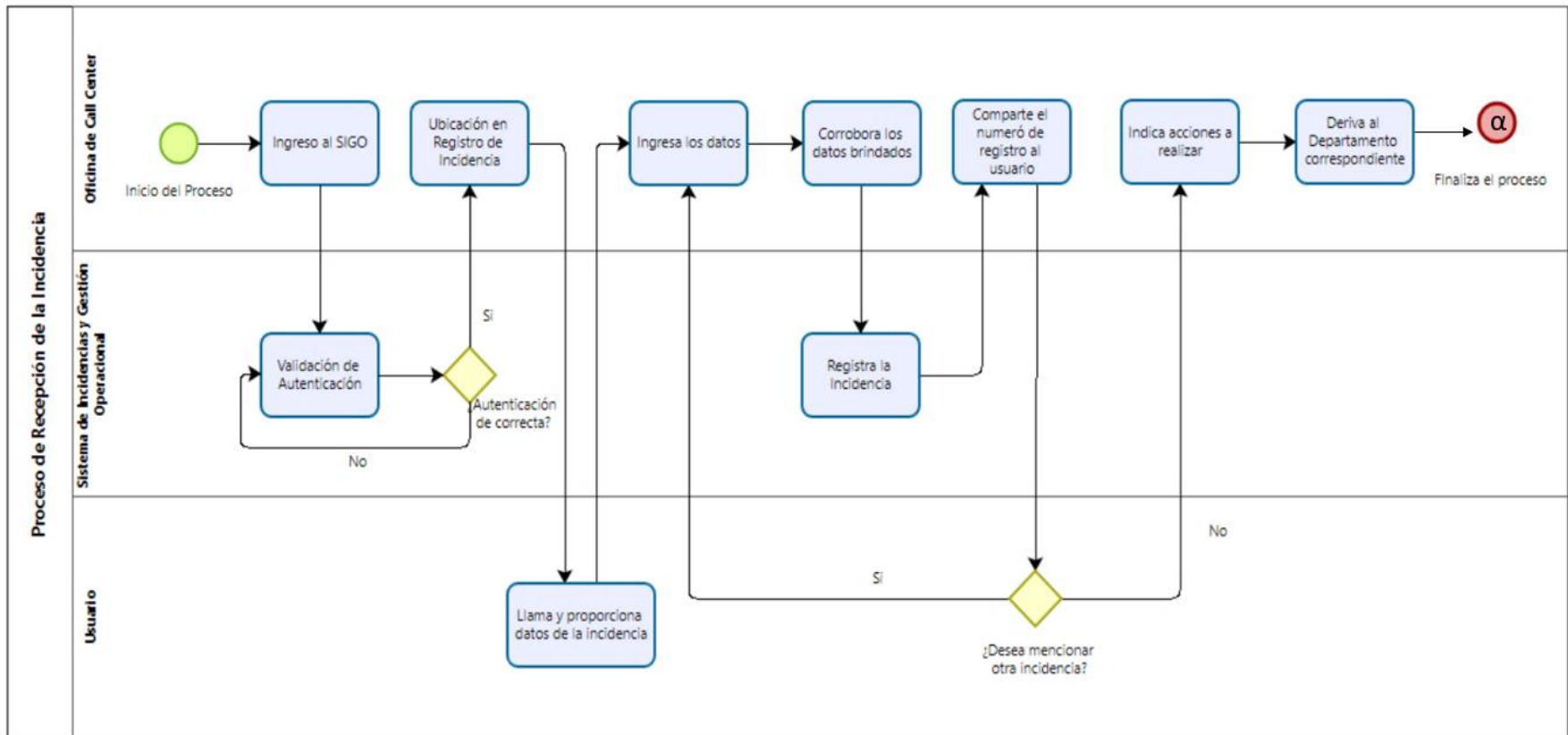
*Nota:* Imagen referencial de la empresa

A continuación, a través de diagramas se procederá a desarrollar el Bussiness Process Model and Notation (BPMN) de forma de detallada.

- Proceso de Recepción de la Incidencia

**Figura N° 41**

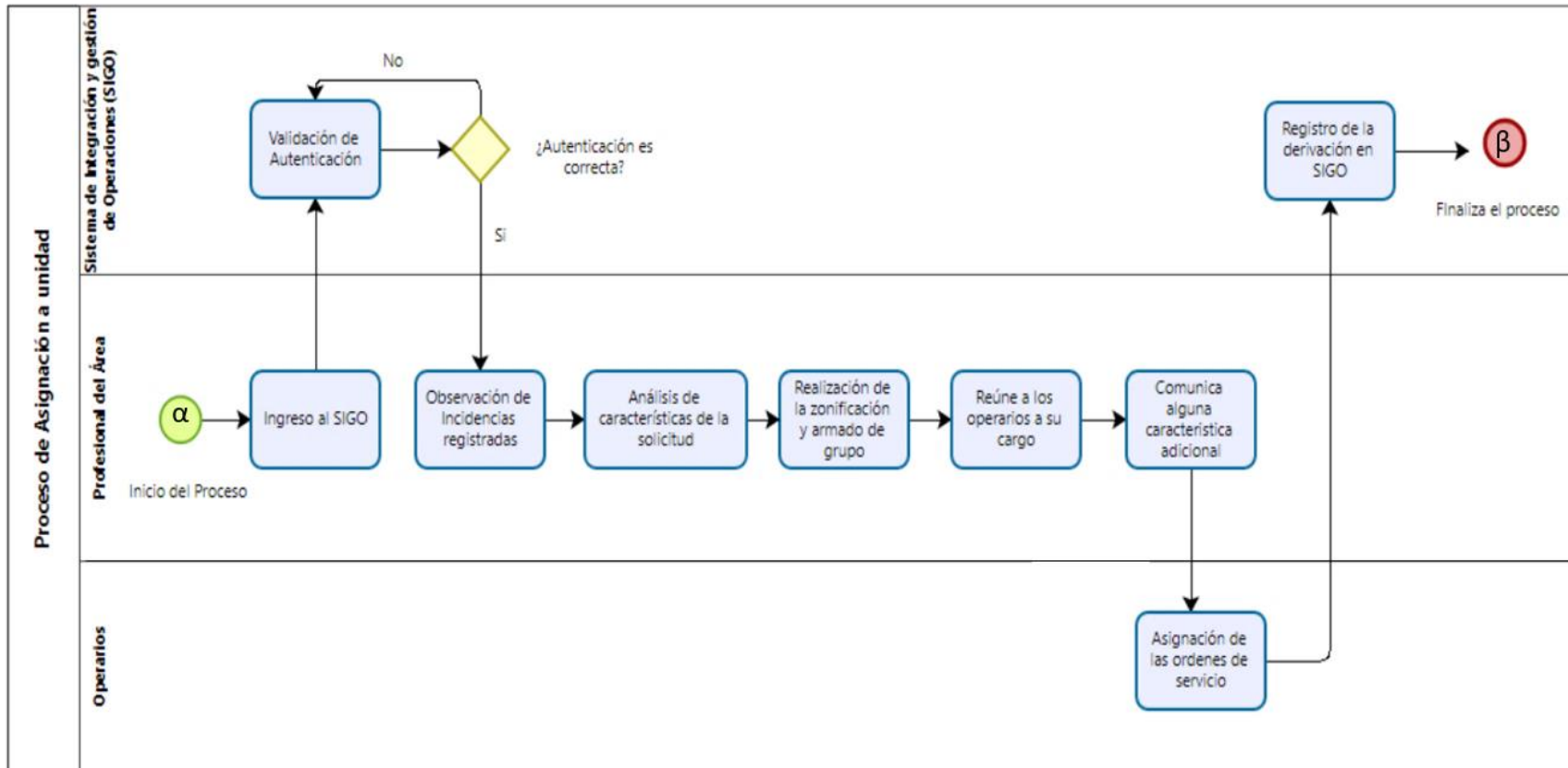
*BPMN Proceso de Recepción de la Incidencia*



- Proceso de Asignación de Unidad a la Incidencia

**Figura N° 42**

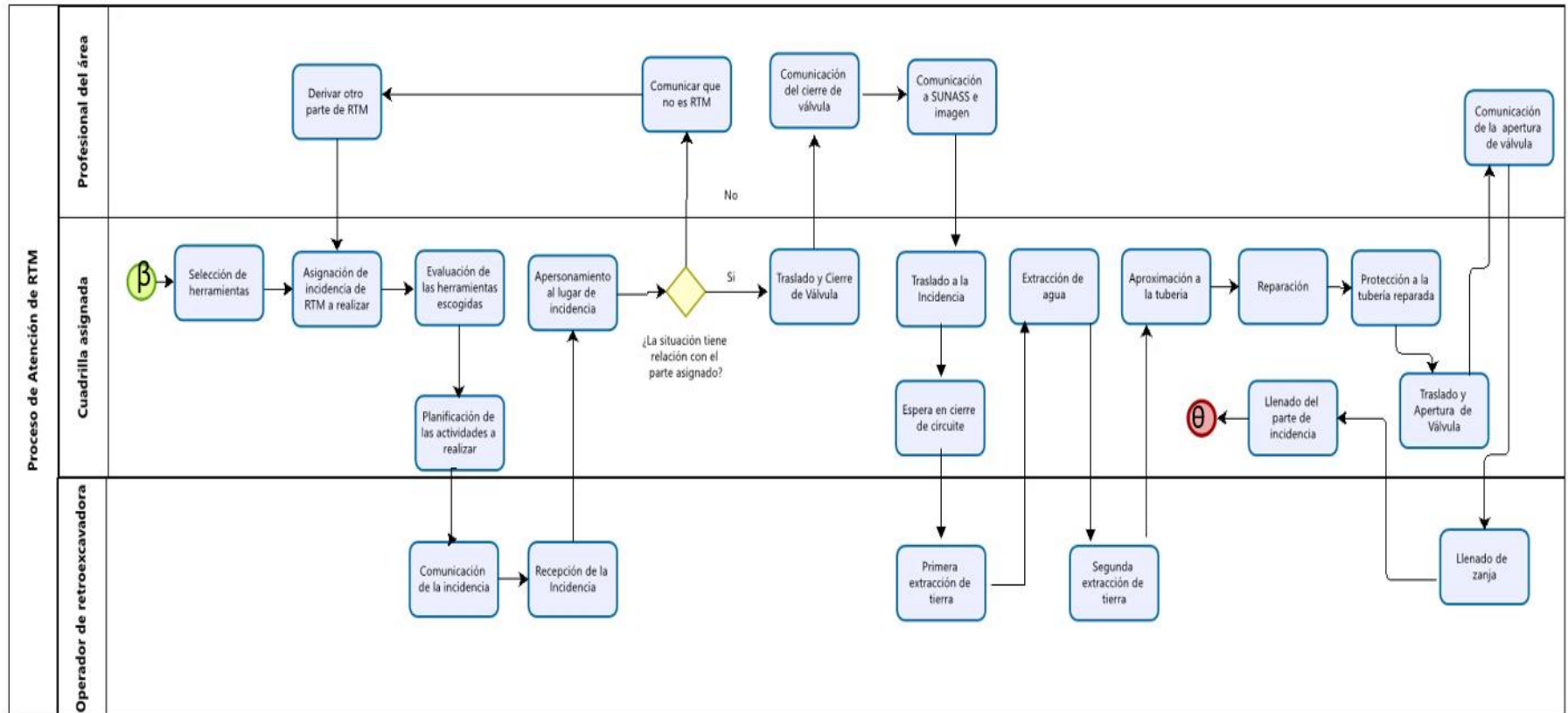
*BPMN Proceso de asignación a unidad*



- Proceso de atención de Rotura de tubería matriz de agua potable

**Figura N°43 BPMN**

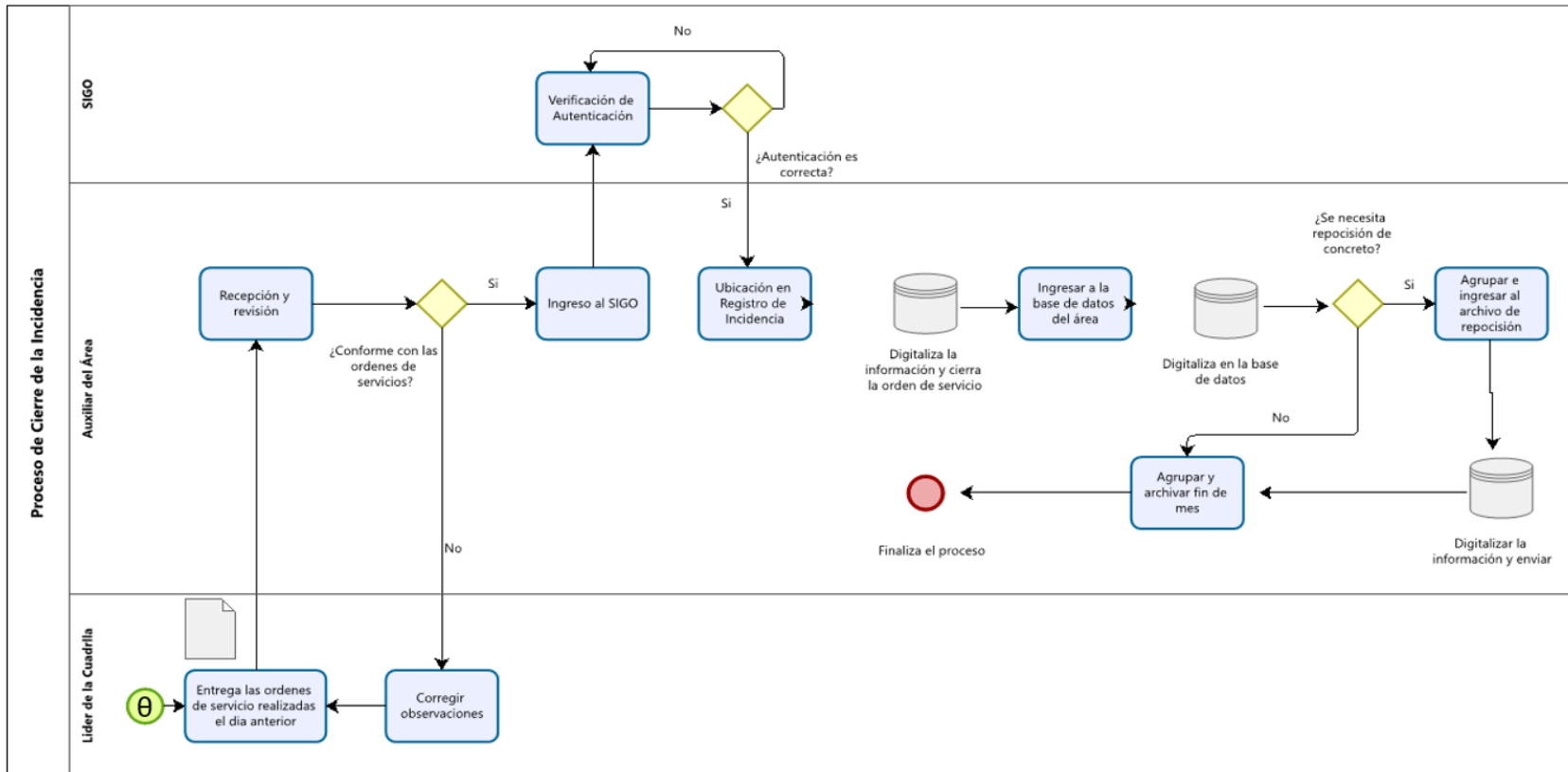
*Proceso de Atención de Rotura de Tubería Matriz*



- Proceso del cierre de parte de incidencia

**Figura N° 44**

*BPMN Proceso de Cierre de la Incidencia en SIGO*



#### 4.4.2 Mapeo de Flujo de Valor (VSM) Actual

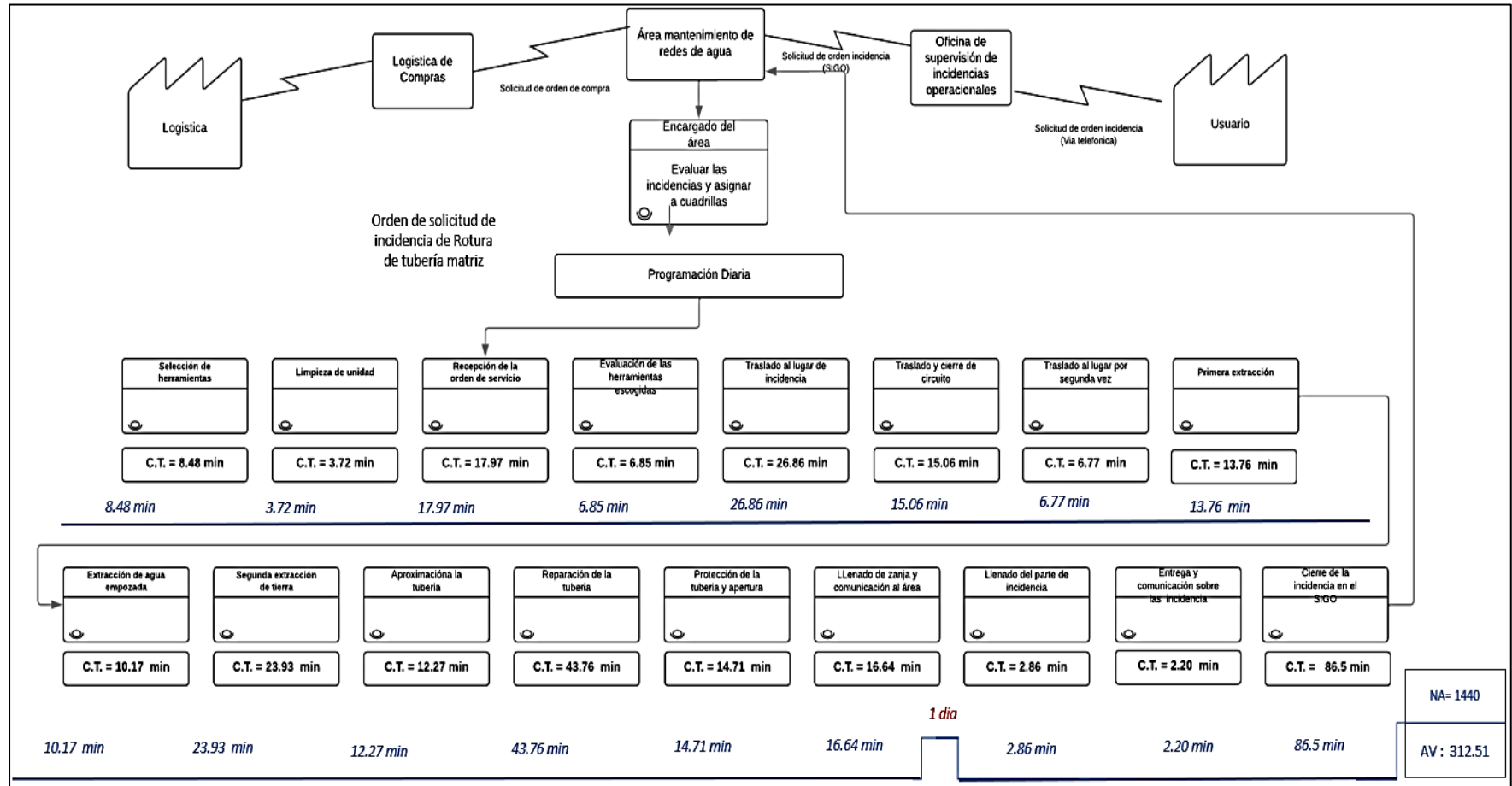
El mapa de flujo de valor (MFV) o Value Stream Map (VSM) es el uso de una herramienta de la filosofía Lean que se utiliza para la eliminación de mudas o residuos y la observación de los cuellos de botella, la creación de valor agregado en actividades y generales por medio de gráficos elementales que presentan la circulación a largo del flujo de elementos. El flujo de valor es el mapeo desde la solicitud recibida hasta el cumplimiento del servicio. En la siguiente Figura N°45, se identificó las actividades que están presentes en el flujo de valor de la reparación de las roturas de tubería matriz, la finalidad de la herramienta es la identificación de actividades que no agregan valor al proceso.

“Siempre que hay un producto para un cliente hay una cadena de valor, el desafío consiste en verla”

Mike Rother y John Shook

Figura N°45

VSM del sistema de atención actual



#### 4.4.2.1 *Procesos en los que mejorar*

1. “Los supervisores de incidencia operacional” deben culminar su turno noche (23:30 a 07:30) entregando y asignado las solicitudes pendientes a realizar, de esta manera se estaría optimizando tiempo que el encargado del área que realiza inmediatamente al ingreso de su turno de trabajo. Como segunda propuesta a los supervisores de incidencia en el turno noche, tienen el menor promedio de llamadas entrantes es por este factor que se considera que es deber de ellos evaluar las incidencias cerradas por completo y las derivadas al personal operativo que aún no exista una respuesta en el SIGO.
2. Un tablero donde se muestre las metas mensuales, indicadores de operatividad, considerando la filosofía Kaizen las pequeñas metas acumuladas acaban siendo permanentes.
3. Es posible una automatización en la zona de almacenes, con código de QR, una Tablet que este enlazada a una base de datos del área y se registre el movimiento de los materiales.
4. En el proceso de extracción de tierra hay una demora esto se debe al radio del movimiento de las retroexcavadoras es limitada, se propone una evaluación y una zonificación determinada por rangos de ubicación de la maquinaria pesada esto estaría enlazado a la compra de nuevas maquinarias.

5. Se planteará que una vez entregada las ordenes de servicio se digitalice una vez y que el sistema tenga la herramienta para extraer información del archivo digitalizado.

#### **4.5 Análisis del Capital Humano**

Para el desarrollo continuo de las empresas prestadoras de servicio de agua potable, es necesario contar un personal con experiencia, competente y capacitado para obtener resultados competitivos y generadores de valor. Este punto es clave para identificar factores internos que imposibilita mejoras en el ámbito operativo, administrativo del área e impacto en el buen desarrollo a nivel nacional de las EPS.

##### **4.5.1 Validación de técnica de la entrevista**

Se realizó la entrevista semiestructurada al personal de la empresa prestadora de servicio de saneamiento de Arequipa, que cuentan con la experiencia y el conocimiento actual del área, para la resolución de la entrevista se analizó al personal de manera cualitativa para obtener una validación de la información viable y confiable. La validación de la entrevista se ubica en el Anexo 05. A continuación, en la Tabla N° 17 se muestra la cualificación del personal entrevistado.

**Tabla N°17***Identificación de los Entrevistados*

| <b>Identificación</b> | <b>Nivel Educativo</b>  | <b>Años en la empresa</b> |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------|
| Supervisor 1          | Educación universitaria | 10                        |
| Supervisor 2          | Educación universitaria | 7                         |
| Supervisor 3          | Educación universitaria | 56                        |
| Supervisor 4          | Educación técnica       | 30                        |

Se realizó la estructura y construcción de las preguntas con apoyo de un experimentado trabajador, que labora en diferentes gerencias de la empresa. La entrevista se realizó al personal con una jerarquía en la empresa en este caso se le autodenominara “supervisores”, la entrevista se visualiza en el Anexo 06.

A continuación, en la Tabla N°18 se muestra la valoración de las preguntas en relevancia realizada por el experimentado trabajador.

**Tabla N°18**

*Escala de Valoración de Relevancia*

| ESCALA DE VALORACIÓN DE RELEVANCIA |   |         |
|------------------------------------|---|---------|
| ÍTEM                               | PREGUNTAS   | EXPERTO |
| 1                                  | ¿Cuántos años tiene en la empresa?  | 3       |
| 2                                  | ¿En qué departamento considera que el flujo de trabajo es la primera línea de importancia en realizar y por qué?                          | 4       |
| 3                                  | ¿Qué es lo que más y menos le gusta del departamento de redes?  | 4       |
| 4                                  | ¿Considera que las incidencias son atendidas dentro de la programación establecida a partir de su registro?                               | 4       |
| 5                                  | ¿Nos pueda explicar cuáles son las principales deficiencias o problemas que usted ha podido encontrar en la empresa o en el departamento? | 4       |
| 6                                  | ¿Qué controles cree que hacen falta implementar en el sistema de atención(indicadores)?   | 4       |
| 7                                  | ¿Considera que de ser posible un cambio o mejora podrían adoptarlo?   | 3       |

1. No relevante 2. Poco relevante 3. Relevante 4. Muy relevante.

#### 4.5.2 Validación de la técnica de encuesta

Por medio de la información compartida por la auxiliar del área de mantenimiento de redes, la población de operarios es igual a 20, no se utilizará un muestreo ya que no es adecuado por el tamaño de la población

A continuación, para el levantamiento de información, se utilizó una encuesta (13 cerradas y la última de manifestación libre) en donde se tuvo que ubicar a los grupos de

operarios al ingreso de la sede de la gerencia y al termino de sus funciones diarias, ya que su lugar de trabajo se encuentra en distintos puntos de la ciudad.

#### **4.5.2.1 Resultados obtenidos**

Los resultados obtenidos ayudo a diagnosticar la situación actual del área, se mostrará los resultados gráficamente de cada pregunta realizada al personal del área de mantenimiento de redes. La encuesta se encuentra en el Anexo 07.



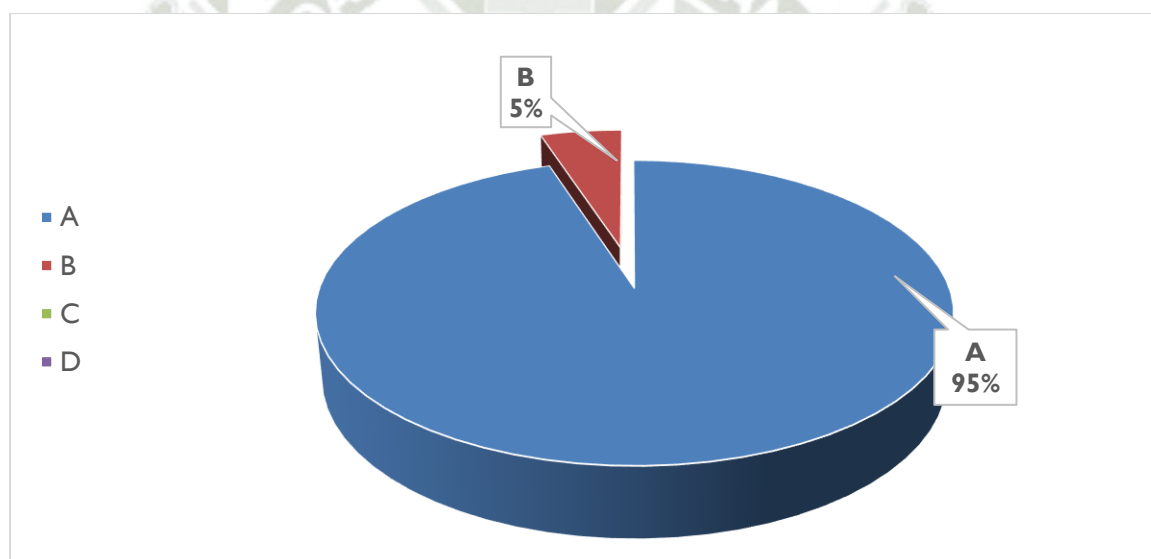
## 1. ¿Qué tan importante es su trabajo para usted?

La presente pregunta se realizó puesto es necesario tener en cuenta la importancia que es para los operarios, ya que por este medio es fuente de servicios y bienes que satisfacen de este modo el personal puede cumplir objetivos y superaciones propios.

a) *Muy importante* b) *Moderadamente importante* c) *Ligeramente importante* d) *De ningún modo importante*

**Figura N°46**

*Gráfico porcentual de la pregunta 1*



- Los operarios del área de mantenimiento de redes manifestaron el 95% indico que es muy importante para ellos el trabajo, podemos inferir que están motivados al logro y cumplimiento de metas del área.

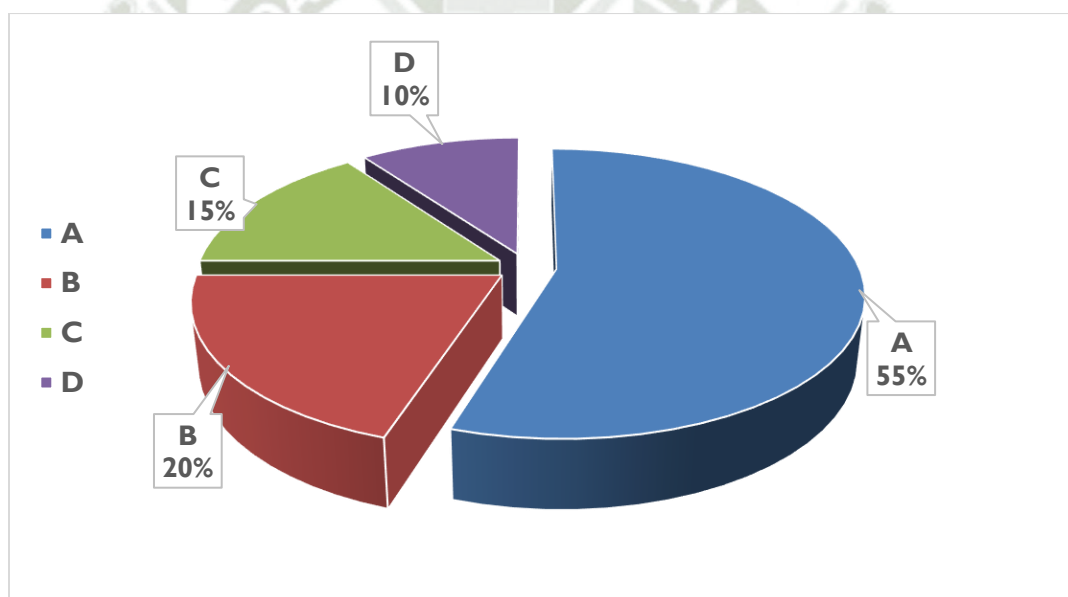
**2. ¿La comunicación de las incidencias es clara y específica o varía de acuerdo con el comunicador?**

La pregunta se realizó debido que es de importancia conocer la valoración del personal operativo sobre la comunicación, con el propósito de conocer si es adecuada y eficaz.

*a) Si varía. b) La mayor parte del tiempo. c) De vez en cuando. d) No varía.*

**Figura N°47**

*Gráfico porcentual de la pregunta 2*



El 55% del personal indica que es variado el mensaje es decir depende del comunicador, los resultados nos indica que los operarios no están conformes como se da el proceso comunicativo, que no es claro.

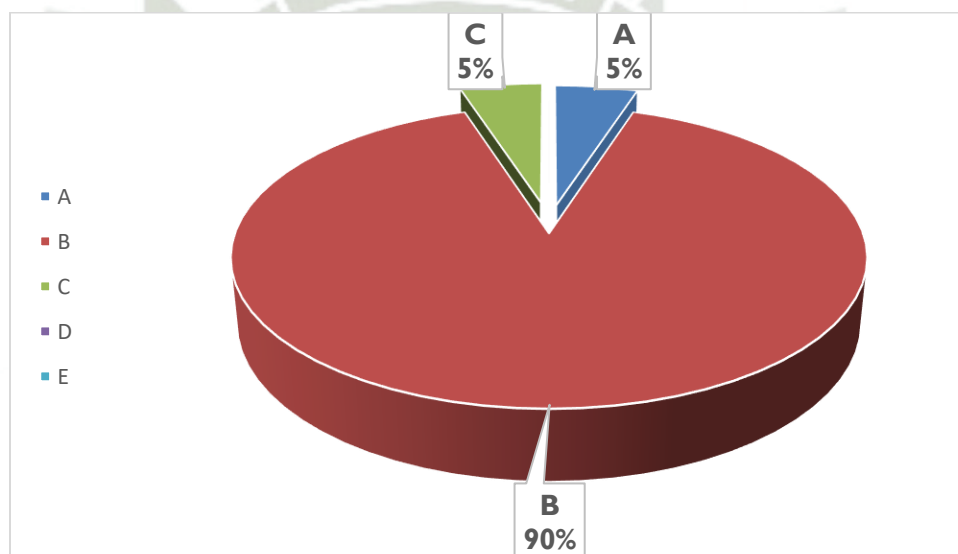
**3. ¿Con que rapidez usted se adapta a las prioridades cambiantes que exige su puesto de trabajo?**

El diseño de la pregunta se realizó por el ámbito que se ejerce los trabajos, por los diferentes niveles de magnitud en labor que realizan en emergencias.

a) *Extremadamente rápido.* b) *Muy rápido.* c) *No tan rápido.* d) *Nada rápido.*

**Figura N°48**

*Gráfico porcentual de la pregunta 3*



El 90 % del personal del área menciona que se adapta muy rápido a las prioridades cambiantes, el mismo puesto que ellos desempeñan les exigen un cambio rápido a las prioridades ingresantes.

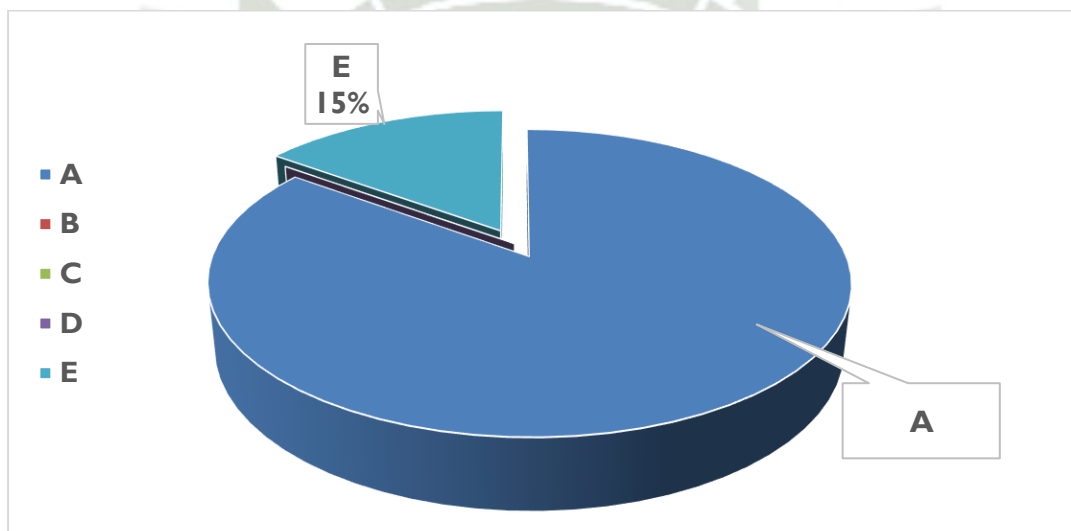
#### 4. ¿Qué tareas operacionales cree que toman más tiempo en ser realizadas?

Es necesario una identificación de fuente primaria, para saber que incidencias operacionales toman un mayor tiempo en ser reparados para su correcto funcionamiento.

a) *Rotura de tubería de conducción.* b) *Rotura de tubería matriz.* c) *Mantenimiento de válvula.* d) *Mantenimiento de hidrante* e) *Empalmes.*

**Figura N°49**

*Gráfico porcentual de la pregunta 4*



De acuerdo con su experiencia, un 85% de los operarios manifiesta que las roturas de tuberías de conducción toman un mayor tiempo en ser reparado, esto se debe a la complejidad, el diámetro de la tubería, la cantidad de litros de agua que distribuye a reservorios

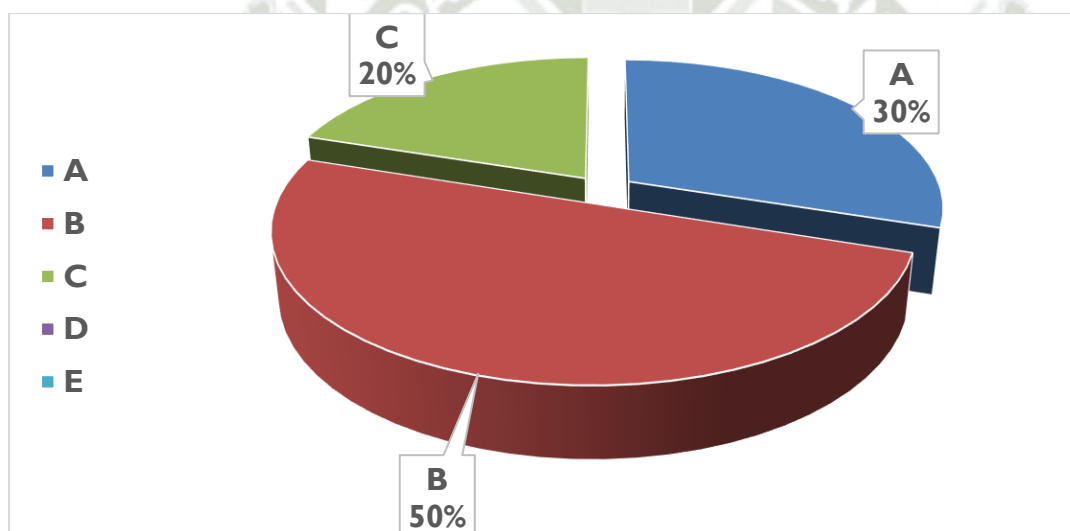
**5. ¿Considera que el tiempo de traslado a las incidencias asignadas, repercute en la realización total de incidencias atendidas?**

La presente pregunta se realizó debido a que en ocasiones la ubicación de la solicitud de incidencia se encuentra en un posicionamiento no favorable para su acercamiento de atención.

a) Siempre. b) La mayor parte del tiempo. c) De vez en cuando. d) Nunca.

**Figura N°50**

*Gráfico porcentual de la pregunta 5*



El tiempo es un factor muy importante en el momento de realizar la planificación de labores, es por este motivo que el encargado del área al iniciar sus labores y luego de evaluar de las incidencias zonifica las incidencias para generalizar una zona a una unidad.

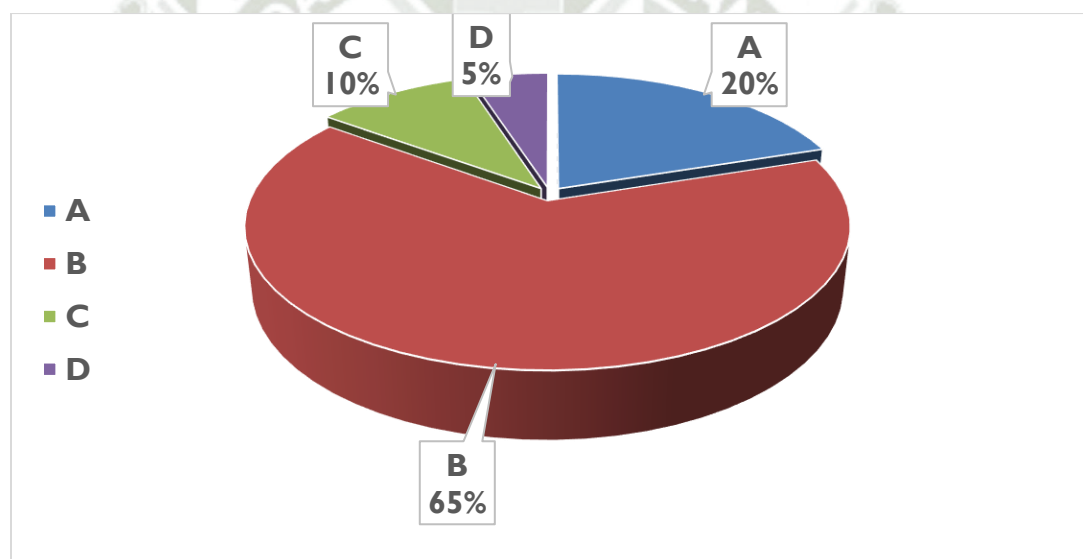
**6. ¿Cuenta con todas las herramientas, maquinarias y equipos adecuados para realizar su trabajo?**

La presente pregunta se realizó para conocer si cuenta con los equipos, herramientas y maquinarias así los operarios pueden utilizar los recursos brindados por la empresa de una manera adecuada.

*a) Siempre. b) La mayor parte del tiempo. c) De vez en cuando. d) Nunca.*

**Figura N°51**

*Gráfico porcentual de la pregunta 6*



Que el 65% de los operarios indican que la mayor parte del tiempo cuenta con los recursos necesarios para poder afrontar las actividades que se presentan en lo largo del turno del trabajo. A su vez hay un par de grupos minoritarios que indican lo contrario.

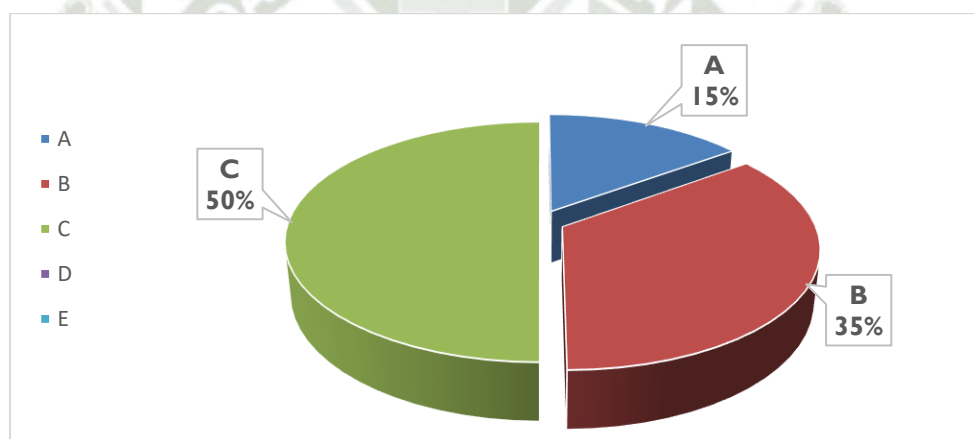
**7. ¿Considera que la calidad de compra de materiales, repuestos y herramientas en ocasiones son una fuente de incidencia?**

La pregunta se realizó para conocer la valoración de la calidad de los repuestos y materiales con el punto de vista de los operarios sobre su influencia en las incidencias solicitudes.

*a) Si considero. b) La mayor parte del tiempo. c) De vez en cuando. d) No considero.*

**Figura N°52**

*Gráfico porcentual de la pregunta 7*



El 50% del personal operario indico que si considera que la compra de material es una fuente de incidencias operacionales esto perjudicaría a los trabajadores ya que acrecentaría el trabajo, se puede inferir a partir de esta pregunta que la calidad es un factor determinante y solo el 5% menciono que “no considera”.

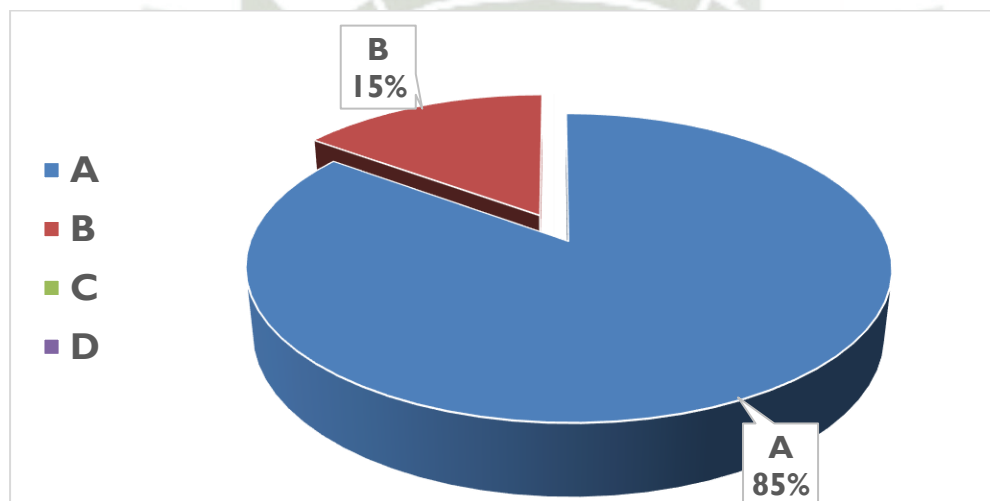
**8. ¿Con que frecuencia su equipo (grupo de 3 personas) cumple con los partes de incidencia asignadas?**

La incógnita se diseñó con el objetivo de conocer si las cuadrillas cumplen con su trabajo operativo del accionar correctivo de los partes de incidencias designadas.

*a) Siempre. b) La mayor parte del tiempo. c) De vez en cuando. d) Nunca.*

**Figura N°53**

*Gráfico porcentual de la pregunta 8*



En el área de mantenimiento de redes el 85% indicó que “siempre”, dando una relación con lo expresado por operarios y la observación realizada, una vez asignada la incidencia se observó que los operarios tienen el compromiso de culminar a pesar de que se complique e intervenga horas extras.

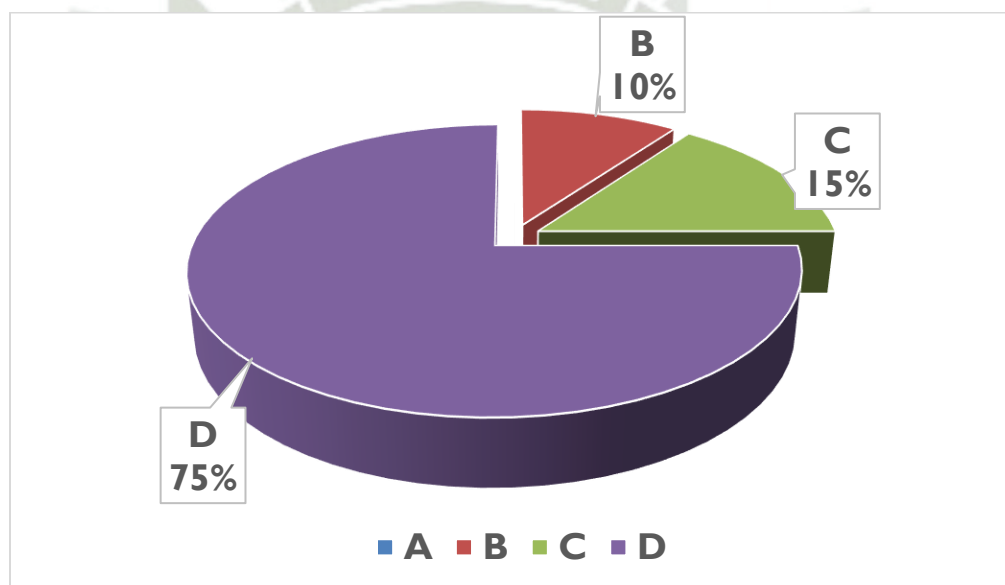
**9. ¿Cree que el personal que trabaja en el área mantenimiento de redes es suficiente?**

La presente pregunta nace a partir de la observación directa y la entrevista realizada a los “supervisores” Anexo 06, ya que ellos también indican una deficiencia de mano de obra.

*a) Si creo. b) La mayor parte del tiempo. c) A menudo. d) No creo.*

**Figura N°54**

*Gráfico porcentual de la pregunta 9*



Que ningún operario del área menciona que el personal presente sea suficiente, el 75%, más adelante se procederá a realizar una evaluación.

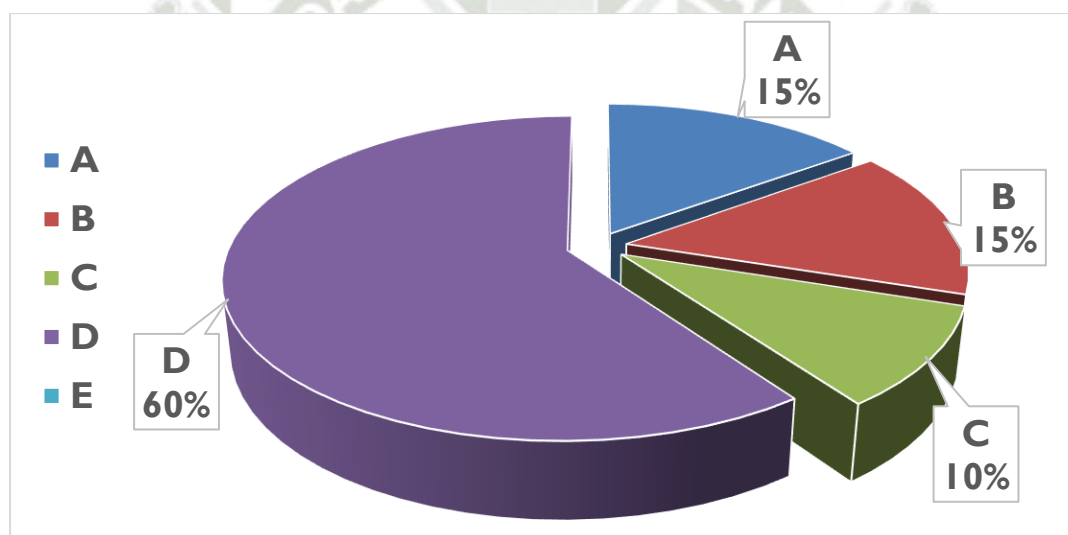
**10. ¿Utiliza el aplicativo móvil de la empresa, para registrar que ya se realizó el parte designado?**

El origen de la pregunta se realizó dado que es parte de la mejora que hace la empresa, para seguir para optimizar recursos y actividades.

a) *Si, muy a menudo.* b) *Si, un poco a menudo.* c) *No tengo el recurso material.* d) *No lo utilizo.*

**Figura N°55**

*Gráfico porcentual de la pregunta 10*



El 60% de los operarios mencionan que no lo utiliza, por información del creador del aplicativo, comento que un factor de la no utilización es por el recurso material tecnológico.

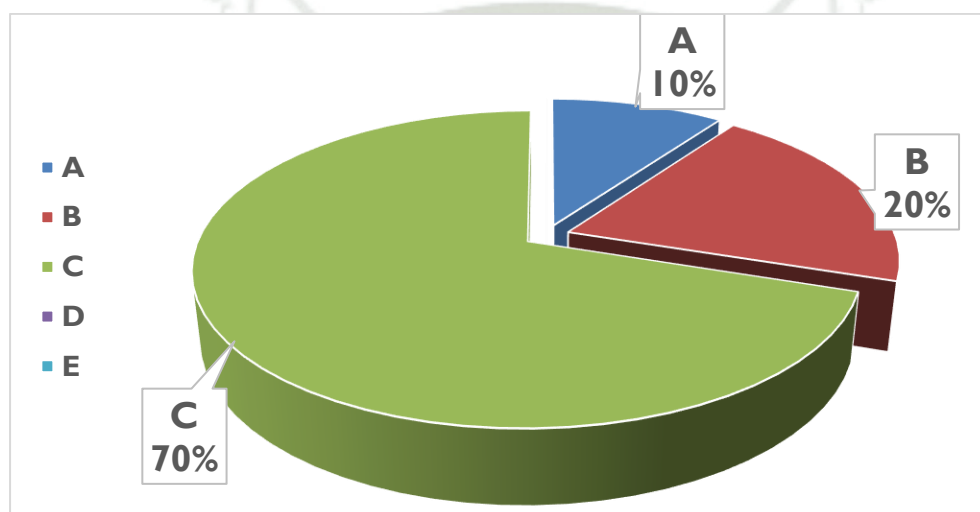
### 11. ¿Existe apoyo entre los trabajadores de las áreas de la gerencia de operaciones?

La realización de la pregunta se da para conocer la solución en épocas de emergencia del área.

a) Siempre. b) La mayor parte del tiempo. c) De vez en cuando. d) Nunca.

**Figura N°56**

*Gráfico porcentual de la pregunta 11*



El apoyo se da en ocasiones específicas y en temporadas que los nuevos registros ingresantes aumentan a comparación del promedio mensual restante y que el personal no logra cubrir, en el área el 70% una de las razones es por el poco acceso de jefes de departamentos y la segunda el déficit del recurso humano si se tuviera la cantidad de personal adecuado no sería necesario la colaboración de otros departamentos.

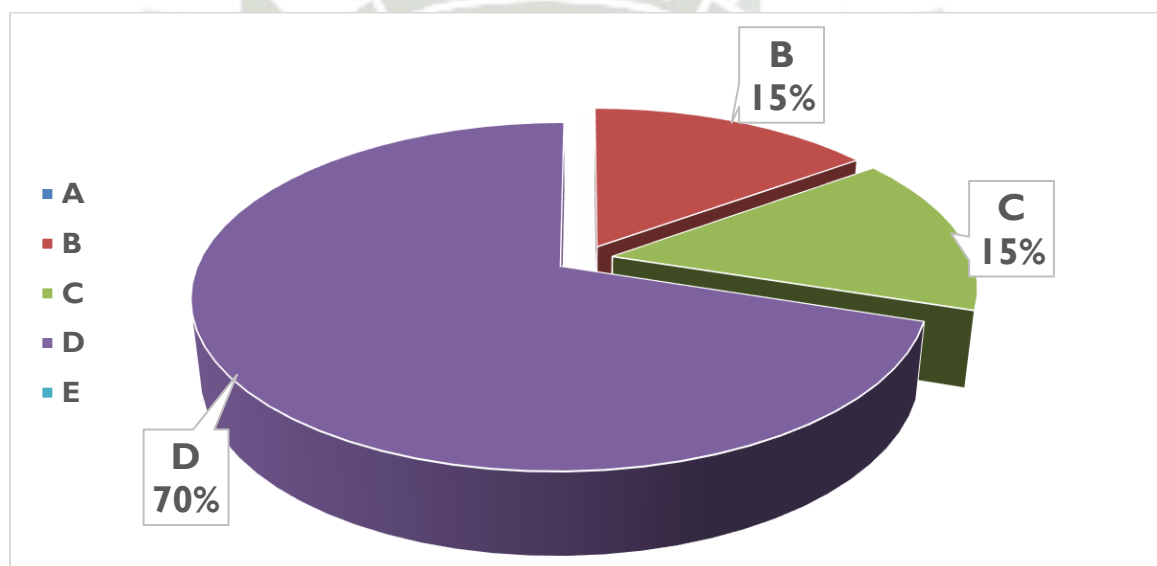
## 12. ¿Los jefes promueven la capacitación de temas relacionados al trabajo?

La incógnita se diseñó con el objetivo de conocer la frecuencia de capacitación promueva el fortalecimiento el conocimiento en diversos temas que se enfrentan.

a) *Muy a menudo.* b) *Moderadamente a menudo.* c) *Un poco a menudo.* d) *No muy a menudo.*

**Figura N°57**

*Gráfico porcentual de la pregunta 12*



El 70% de los operarios del área indican que no se realiza muy a menudo el reforzamiento o capacitaciones, esto ayudaría a mejorar y aumentar el conocimiento sobre nuevas metodologías en el hacer operativo o en el desarrollo productivo, permitiría afianzar sus habilidad y conocimientos.

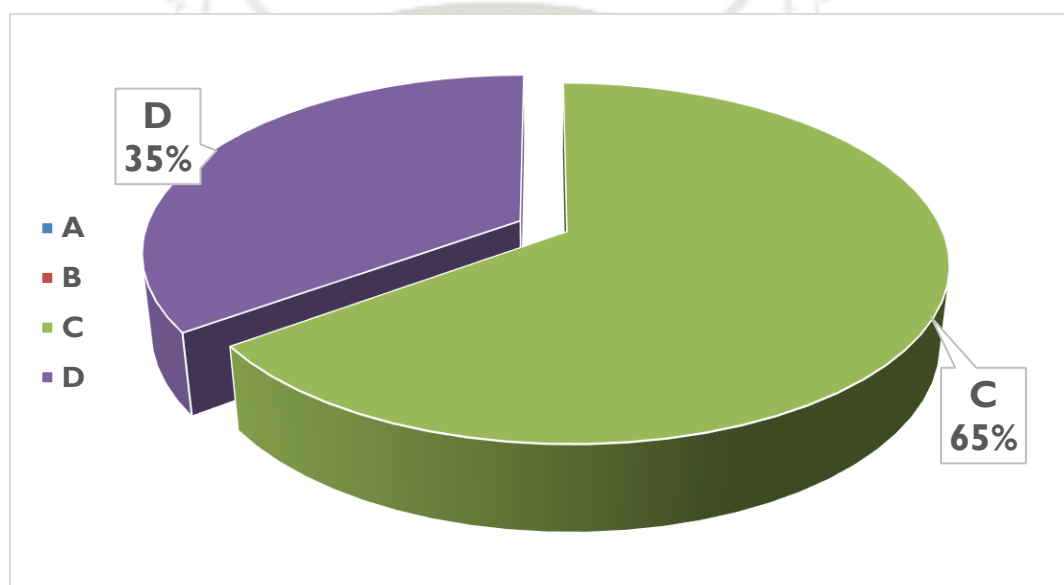
### 13. ¿Se valora o expresa los reconocimientos por el desempeño?

La pregunta se realizó con el fin de conocer, la estrategia de la empresa al expresar y su metodología de motivación al personal.

a) Siempre. b) La mayor parte del tiempo. c) De vez en cuando. d) Nunca.

**Figura N°58**

*Gráfico porcentual de la pregunta 13*



Que la fomentación al reconocimiento dentro de la empresa según los operarios encuestados indicó un 65% que dé “en vez en cuando” se realiza los reconocimientos al desempeño, la pregunta es general el reconocimiento no solo se da de forma material sino también se podría dar través de cumplidos eso generaría satisfacción a los trabajadores.

#### 14. ¿Qué problemas a observado en su puesto de trabajo? Describa

El tipo de la pregunta es de respuesta abierta destinada a obtener la mayor información posible, se pueda conocer detalles importantes, que el diseño de la encuesta no pudo tomar en cuenta. En la Tabla N°19 se muestra las respuestas obtenidas a partir del cuestionario realizado.



**Tabla N°19**

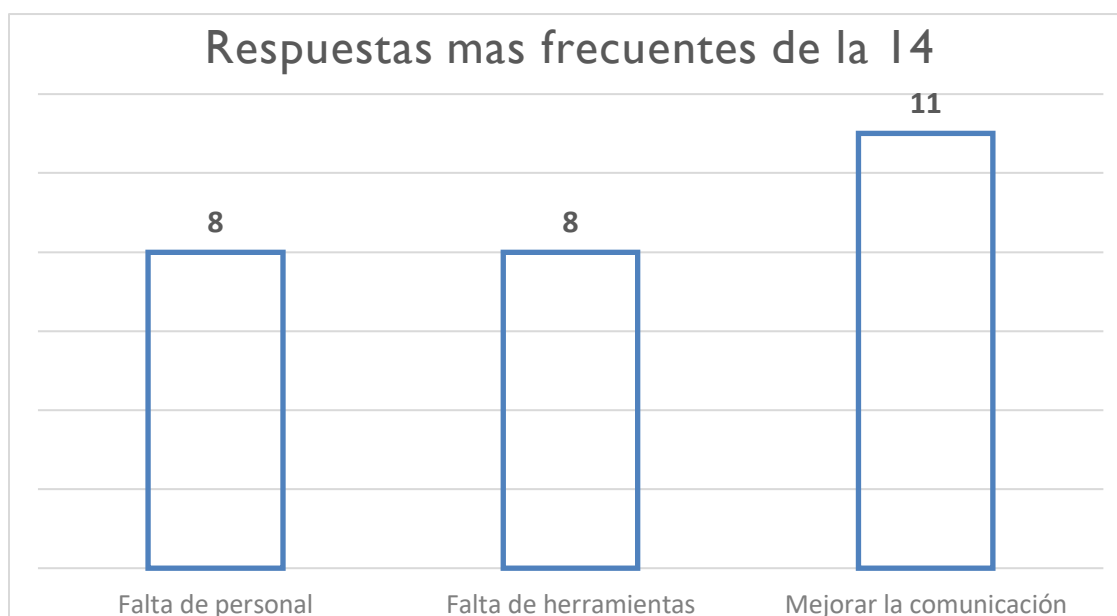
*Respuestas de la pregunta 14*

| <b>N°</b> | <b>RESPUESTAS DE LA PREGUNTA 14</b>  |   |                               |
|-----------|--|---|-------------------------------|
| 1         | FALTA DE PERSONAL  | MAYOR COORDINACIÓN (Redes y call center)                  |                               |
| 2         | FALTA DE PERSONAL  | FALTA COMUNICACIÓN  |                               |
| 3         | FALTA DE MATERIAL  | FALTA DE ACCESORIOS                                       |                               |
| 4         | FALTA COMUNICACIÓN EN LA RECEPCIÓN DE APARTES                                | FALTA EPPS (BOTAS MUSLERAS, GUANTES)                      | FALTA HERRAMIENTAS EN GENERAL |
| 5         | FALTA COMUNICACIÓN   |   |                               |
| 6         | SE NECESITA PERSONAL PARA EL MAN.PREVENTIVO Y CORRECTIVO                     | SE NECESITA UN PLAN DE TRABAJO PARA LOS TRABAJOS          |                               |
| 7         | MUCHA DISCRIMINACIÓN DE PARTE DE LA EMPRESA A LOS OBREROS                    |   |                               |
| 8         | EL PUESTO DE LOS COMPAÑEROS QUE SON MOVIDOS DE UN PUNTO A OTRO SIN MEMORANDO |   |                               |
| 9         | MALA COMUNICACIÓN ENTRE JEFES  |   |                               |
| 10        | FALTA PERSONAL   | FALTA DE HERRAMIENTAS                                     | FALTA COMUNICACIÓN            |
| 11        | FALTA PERSONAL   | FALTA DE HERRAMIENTAS                                     | POCA COMUNICACIÓN CLARA       |
| 12        | FALTA PERSONAL   | FALTA DE HERRAMIENTAS                                     |                               |
| 13        | FALTA DE MATERIALES  | FALTA COMUNICACIÓN  |                               |
| 14        | NO HAY MUCHA COMUNICACIÓN  |   |                               |
| 15        | FALTA DE APOYO LOGISTICO   |   |                               |
| 16        |  |   |                               |
| 17        | MAS COORDINACIÓN PARA LA MEJORA CONTINUA                                     | MAS OPERADORES DE RETRO EXCAVADORA PARA AGILIZAR TRABAJOS | CAPACITAR A LOS TRABAJADORES  |
| 18        | NO HAY COORDINACIÓN CON LAS DEMAS ÁREAS                                      |   |                               |
| 19        | MAS COMPAÑERISMO   |   |                               |
| 20        | FALTA SUPERVISIÓN POR PERSONAL DEL ÁREA                                      |   |                               |

A continuación, en la Figura N°59 se muestra el grafico de las respuestas más frecuente que se contestaron.

**Figura N°59**

*Resultados de frecuencia de la pregunta 14*



Se puede concluir de este análisis al recurso humano, que los operarios consideran que se debe mejorar en la comunicación incluso en algunos casos nos indica que el problema comunicativo ocurre en la oficina de call center. La manifestación del déficit de personal por la jefatura del departamento, encargados del área y el personal operativo es de pensamiento común. Por último con una frecuencia a su vez alta es la falta de herramientas, en la toma de decisiones es un factor de importancia y más aún si no centramos que posiblemente sea una de las falencias en la atención debido a su relación en el tiempo de elección.

## 4.6 Tiempos observados

### 4.6.1 Cálculo del tamaño de observaciones requerida

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

Donde:

$n$  = Muestra que deseamos calcular

$n'$  = Numero de observaciones de estudio preliminar

$\Sigma$  = Suma de valores

40 = Constante para un nivel de confianza de 94.5%

$x$  = Valor de observaciones

Datos:

$n'$  = Se realizo 15 observaciones ya que muchos autores recomiendan hacer de 10 a 15 evaluaciones anticipadas para que el análisis sea tomado como valido

$\Sigma x$  = El valor de la suma de las actividades es de 2638.8

$\Sigma x^2$  = El valor de las sumas cuadradas es de 473718

$$n = \left( \frac{40\sqrt{15 * (473718) - (2638.8)^2}}{2638.8} \right)^2$$

$$n = 32.744$$

$$n = 33$$

Por medio de la formula aplicada utilizando el método estadístico del cálculo de muestras, resultó que se necesita 33 muestras de tiempo de esta manera se obtendrá un nivel de confianza del 95%. En el Anexo 7, se observa las 33 muestras de “tiempo reloj” tomadas de roturas de tubería matriz realizado en el periodo del 20 de agosto 2023 hasta el 16 de octubre del periodo 2023.

#### **4.6.2 Estandarización de tiempo de reparación de rotura de tubería matriz**

Para la validación de este documentó será por el personal encargado del departamento que observa y es parte de las actividades diarias en la gerencia de operaciones. A su vez se dará una valoración suplementaria como máxima del 115% en algunas actividades y para el suplemento se analizará en cada actividad de reparación.

**Tabla N°20**

*Resumen del estudio de tiempos en la reparación*

| HOJA RESUMEN DE OBSERVACIÓN DE TIEMPOS          |  |                               |                       |                    |                      |                 |
|---|--|-------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|-----------------|
| Responsable: Christopher John Gallegos Sanabria |  | Medida del tiempo del trabajo |                       |                    |                      |                 |
| Aprobado por el: Jefe del departamento          |  |                               |                       |                    |                      |                 |
| N°  | Actividades                                    | Tiempo promedio               | Valorización de ritmo | Tiempo normalizado | Factor suplementario | Tiempo estándar |
| 1   | Seleccionar las herramientas                   | 7.71                          | 100%                  | 7.71               | 1.10                 | 8.48            |
| 2   | Limpieza de la unidad                          | 2.99                          | 115%                  | 3.44               | 1.08                 | 3.72            |
| 3   | Escuchar indicaciones del encargado            | 15.27                         | 110%                  | 16.79              | 1.07                 | 17.97           |
| 4   | Evaluación de las herramientas escogidas       | 6.23                          | 100%                  | 6.23               | 1.10                 | 6.85            |
| 5   | Desplazamiento de la cuadrilla a la incidencia | 20.67                         | 115%                  | 23.77              | 1.13                 | 26.86           |
| 6   | Desplazamiento a la válvula del circuito       | 7.57                          | 100%                  | 7.57               | 1.06                 | 8.02            |
| 7   | Cierre de válvula                              | 5.72                          | 110%                  | 6.29               | 1.12                 | 7.04            |
| 8   | Descarga de agua                               | 24.79                         | 110%                  | 27.27              | 1.00                 | 27.27           |
| 9   | Desplazamiento a la zona de trabajo            | 6.39                          | 100%                  | 6.39               | 1.06                 | 6.77            |
| 10  | Primera extracción de tierra                   | 10.05                         | 100%                  | 10.05              | 1.37                 | 13.76           |
| 11  | Extracción de agua                             | 9.00                          | 100%                  | 9.00               | 1.13                 | 10.17           |
| 12  | Segunda extracción de tierra                   | 16.64                         | 105%                  | 17.47              | 1.37                 | 23.93           |
| 13  | Aproximación a la tubería                      | 9.09                          | 100%                  | 9.09               | 1.35                 | 12.27           |
| 14  | Reparación de la tubería                       | 31.33                         | 105%                  | 32.90              | 1.33                 | 43.76           |
| 15  | Protección de la tubería y apertura de válvula | 13.62                         | 100%                  | 13.62              | 1.08                 | 14.71           |
| 16  | Llenado de zanja                               | 14.41                         | 105%                  | 15.13              | 1.10                 | 16.64           |
| 17  | Descargo de incidencia                         | 2.86                          | 100%                  | 2.86               | 1.00                 | 2.86            |

Las dilataciones causan retraso en la atención por ende causaría la insatisfacción del usuario, por medio de la observación directa. Comunicación con el auxiliar del área, operarios y como complemento la toma de tiempos en el proceso de atención.

- Falta de mantenimiento de martillos y generadores de luz:

No hay un plan de mantenimiento para las herramientas de martillo y generadores eso ocasiona demoras de elección en saber cuál será más factible en el momento de usarlo o cual tendrá facultad mayor en el momento de apoyo de reparar.

- Demora en la adquisición de materiales por parte del área de logística:

Por temas burocráticos y de una no adecuada coordinación entre áreas solicitante y logística, hay demoras en la compra del requerimiento.

- Espera en la realización del forado

En ocasiones para agilizar la labor de la realización del forado se utiliza el rotomartillo, pero esto está sujeto trabajos largos, mientras a su vez los operarios de retroexcavadora del turno presentes están realizando reparaciones con otras cuadrillas, esto dilataría el tiempo de atención. El turno de los operarios se realiza de la siguiente manera, en el momento de la realización de la investigación se recaudó la información:

- Turno mañana: 2 Operadores de retroexcavadoras del área de redes y 1 del área de conexiones.

- Turno tarde: 1 Operario de retroexcavadoras del área de redes
- Turno noche: 1 Operario de retroexcavadoras del área de redes

- Cambio de uniforme del personal

El personal operario ingresante a la gerencia de operaciones procede a cambiarse y colocarse la indumentaria y los EPPS (equipo de protección personal) asignados, el tiempo en la realización de la actividad

- Preparación de herramientas y limpieza de camioneta

Luego de cambiarse los operarios, evalúan la capacidad de sus herramientas que están ubicados en la caja de herramientas que cada uno tiene en su poder, actividad que es posible de programación. La limpieza de la camioneta ocurre en la mañana de manera diaria antes de la entrega de los partes de incidencia

- Traslado a la incidencia

El desplazamiento es necesario para la atención de las incidencias asignadas diarias, el estudio de tiempos se realizó en el turno de mañana.

- Desplazamiento y cierre de circuito

Este punto está sujeto a varios factores como que no siempre habrá una válvula, la cámara de reguladoras no está con funcionalidad y en estos casos se desplazan como última opción al reservorio principal del circuito, el cual dejaría sin agua una gran parte de una zona específica, como último punto agregar los operarios toman su tiempo en cerrar la cámaras reguladoras o válvula ya que en el caso se cierre de inmediato el caudal del agua malograría uniones, tuberías y válvulas.

- Descarga de agua

La desembocadura del agua toma su tiempo dependiendo que tan sectorizado está la red de circuitos si la incidencia no está ubicada en una red sectorizada se tendrá que ser realizada en una válvula, cámara reguladora o reservorio está sujeto que el tramo de distancia es cada vez mayor por lo cual ara que el tiempo en que la tubería este vacía sea mayor.

- Extracción de tierra.

El tiempo en excavar y retirar el montículo de tierra es uno de los tiempos predominantes en la reparación, esto se debe a la importancia de esta gran actividad ya que el operador de la retroexcavadora tiene que trabajar con cuidado debido a que en ocasiones la tubería de agua potable está acompañado, con conexiones de agua, con tuberías eléctricas e inclusive de gas, esta actividad es de relevancia y de importancia. Lo antes mencionado

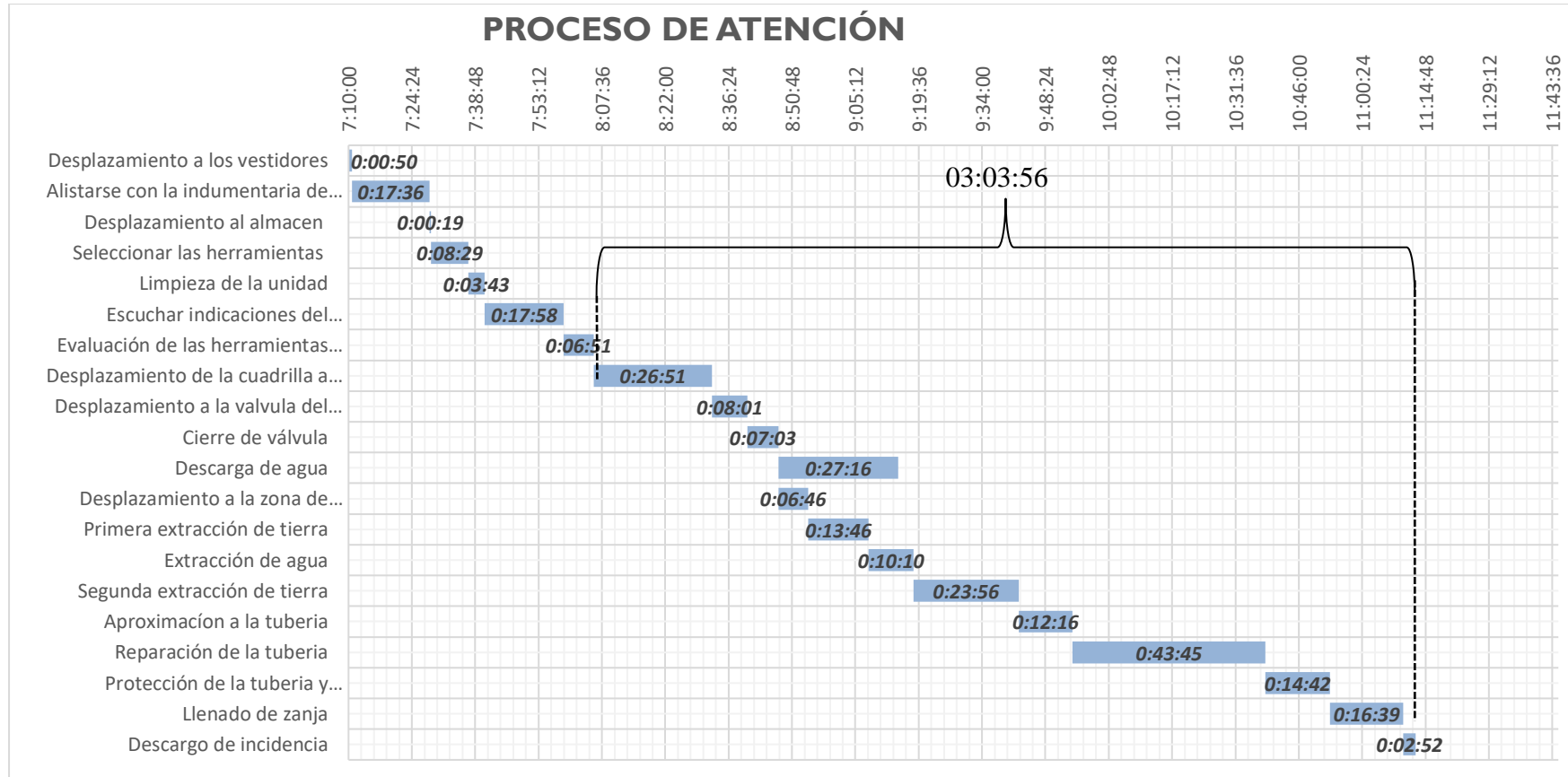
está sujeto a que altura se encuentra una tubería ya que no hay promedio estandarizado general, ni tampoco una ley de reguladora de la empresa en la que impide a empresas de otros sectores que su tubería se encuentra con tanta cercanía a la de la tubería de agua.



#### 4.6.3 Diagrama de Gantt del proceso de atención tiempo promedio

**Figura N°60**

*Diagrama de Gantt del proceso de atención*



*Nota:* Datos de la Empresa.

#### 4.6.4 Promedio de tiempo de la data del 2022

A continuación, se observará el promedio de tiempos de las siguientes Incidencias Operacionales del registro 2022, el promedio se realizó de forma mensual, el formato es el siguiente (hh:mm:ss).

**Tabla N°21**

*Promedio de las Incidencias realizadas en el 2022*

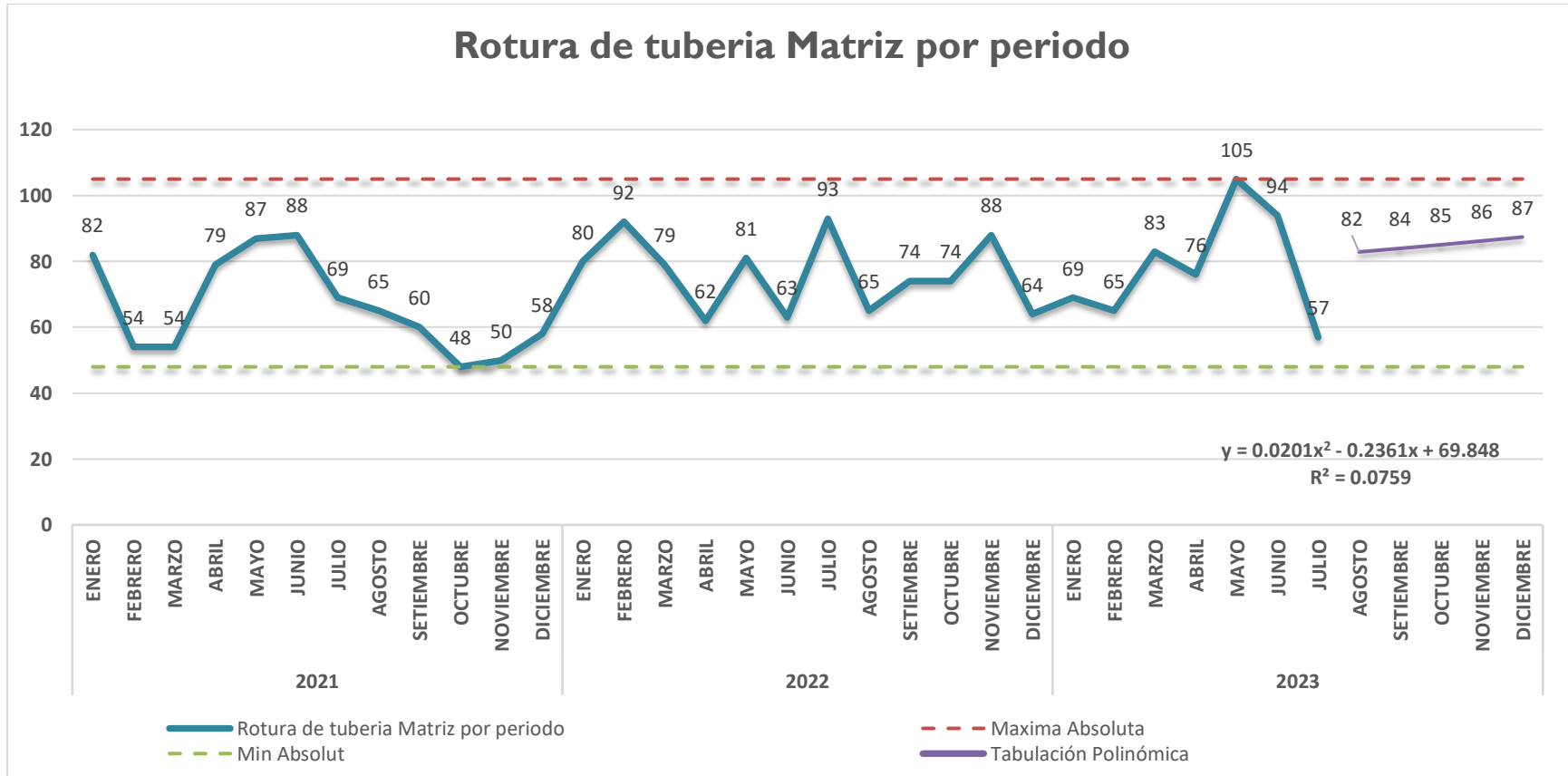
| PERIODO 2022    |      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-----------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                 | Fre. | En.      | Fe.      | Ma.      | Ab.      | Ma.      | Jn.      | Jl.      | Ag.      | Se.      | Oc.      | No.      | Di.      |
| <b>FUGA CNX</b> | 1782 | 01:02:27 | 01:05:07 | 01:10:28 | 01:06:04 | 01:07:39 | 01:58:30 | 01:12:05 | 01:14:10 | 00:53:50 | 02:39:58 | 00:58:22 | 01:18:44 |
| <b>RTM</b>      | 915  | 02:40:42 | 02:57:44 | 03:08:21 | 03:04:50 | 02:34:49 | 03:11:33 | 03:21:48 | 03:07:44 | 02:49:42 | 03:07:39 | 02:57:50 | 03:21:54 |
| <b>RTC</b>      | 27   | 05:38:20 | 04:55:00 | 08:42:00 |          | 04:00:00 | 07:45:00 | 02:00:00 | 02:30:00 | 04:00:00 | 05:35:00 | 02:55:00 | 04:11:00 |

*Nota:* Datos de la Empresa.

#### 4.6.5 Evaluación de la frecuencia de Roturas de Tubería Matriz

Figura N°61

*Rotura de tubería matriz por periodos*



*Nota:* Datos de la Empresa.

#### 4.6.6 Cálculo de operadores por tiempo de trabajo

Con el apoyo de esta fórmula se hallará cuantos operarios serían necesarios en la cadena operativa en el proceso de atención.

$$IP = \frac{\textit{Partes de incidencia a realizar}}{\textit{Tiempo disponible del operador}}$$

$$NO = \frac{TE \times IP}{E}$$

*Donde:*

*NO = Número de operadores para el proceso de atención*

*TE = Tiempo estándar del proceso*

*IP = Índice de operatividad*

*E= Eficiencia Planeada*

- Para el hallazgo del IP en los “Partes de incidencia a realizar”, nos guiaremos de:
  1. Figura N°10 Cantidad de Incidencias realizadas en el Área de Conexiones Domiciliarias 2022
  2. Anexo 08: Total de Incidencias de agua potable registradas en el SIGO

El primero se observa las incidencias no realizadas en el área de conexiones, dando el apoyo el área de mantenimiento de redes y el segundo la cantidad de incidencias registradas ingresadas al área. Sumando se tendría un total de 7326 incidencias a realizar en el periodo 2022, es decir 610.5 de manera mensual y de manera diaria un total de 20.35, en conclusión, se puede decir que el IP de turno es de 21. Tener en consideración que aún no se tomamos solicitud de empalme, ni tampoco planes de mantenimiento preventivo que realiza el área.

$$IP = 21$$

- Para encontrar el TE se utilizará el tiempo promedio actividades operacionales que realiza el área el cuales son: rotura en línea de conducción, rotura de tubería matriz y fuga de conexiones, en la Tabla N°23 se muestra el promedio de las actividades de forma mensual.

$$TE=03:01:53 \text{ (hh)}$$

$$TE= 181.889 \text{ (mm)}$$

- El turno es de 8 horas con 45 min, siendo empleado los 45 min para refrigerio, es decir el tiempo neto es de 8 horas, pero se manejará en formatos de minutos entonces el turno total neto es de 480 minutos.

- En la eficiencia Planeada se utilizará el 100%

$$E = 100\%$$

A continuación, en la siguiente Tabla N°22, se muestra el cálculo correspondiente, para hallar el Índice de Operatividad y posterior el número de:

$$IP = \frac{21 \text{ u.}}{480 \text{ min.}}$$

$$IP = 0.04375 \text{ u/min}$$

**Tabla N°22**

*Cálculo de operadores por tiempo de trabajo*

| Tiempo promedio de las incidencias operacionales | IP      | E    | NO     |
|--|---------|------|--------|
| 181.889  | 0.04375 | 100% | 7.9576 |
|  |         |      | 8      |

#### **4.6.6.1 Análisis del resultado**

El resultado nos dice que es necesario 7.96, pero se redondea ya que el recurso humano no se puede fragmentar, se concluye que en total en cada turno es necesario 8 operarios es decir en el área debería tener 24 operarios, por lo tres turnos que se maneja.

En el periodo en el que se realizó la investigación se encontró en el área 20 operarios, se llega a la conclusión del resultado que hay un déficit de operarios, este resultado daría razón a la entrevista realizada a los jefes encargados y al cuestionario realizado al personal operativo.

#### **4.7 Identificación de Problemas**

Los análisis anteriormente realizados permitieron identificar los problemas: se realizó una descripción del proceso el cual permitió tener una idea general de las actividades en los distintos procesos que incluye la atención de las incidencias operacionales, el análisis de data general y del área el cual se pudo percibir la cuantificación numérica realizadas, análisis visual que fue un complemento para la investigación y el de capital humano enfocado a los trabajadores administrativos y operativos la técnica empleada dependió de la capacidad de disponibilidad de tiempo en ser respondido.

#### 4.7.1 Diagrama de Afinidad

En la siguiente Figura N°62, se mostrará la segunda herramienta utilizada para la identificación de problemas, que por medio de la información anterior se clasificará por datos comunes.

**Figura N°62**

*Diagrama de afinidad*

| <b>DIAGRAMA DE AFINIDAD</b>                   |   |  |   |  |  |
|---|---|--|---|--|--|
| <b>MANO DE OBRA</b>                           | <b>MATERIAL</b>                           | <b>MAQUINA</b>   | <b>METODO DE TRABAJO</b>                                    | <b>MEDIO AMBIENTE</b>                  | <b>MEDICIÓN</b>  |
| Falta de personal                             | Baja calidad de herramientas y accesorios | En algunas maquinas falta un programa de mantenimiento | Falta de estandarización de proceso                         | Falta de orden y limpieza en almacenes | Ausencia de indicadores de operatividad                          |
| Falta de capacitación                         | Demoras en ubicación del material         | Maquinarias limitadas                                  | Demoras al inicio de trabajo                                | Espacios sin identificación            | Desplazamientos largos   |
| Accidentes en el trabajo                      | Falta un cronograma de compras            | Herramientas limitadas                                 | Defectos del sistema de mantenimiento preventivos           | Iluminación y ventilación defectuosa   | Falta de inspección de las incidencias registradas no realizadas |
| Falencia en comunicar incidencias             | Actualización del sistema Kardex          | Desgaste de máquinas y herramientas                    | Falta de planificación en alistar herramientas              |  | Falta de control de incidencias en cambios de turnos             |
| Falencias en la redacción del parte realizado |   |  | Demora en la adquirir herramientas, materiales y accesorios |  |  |

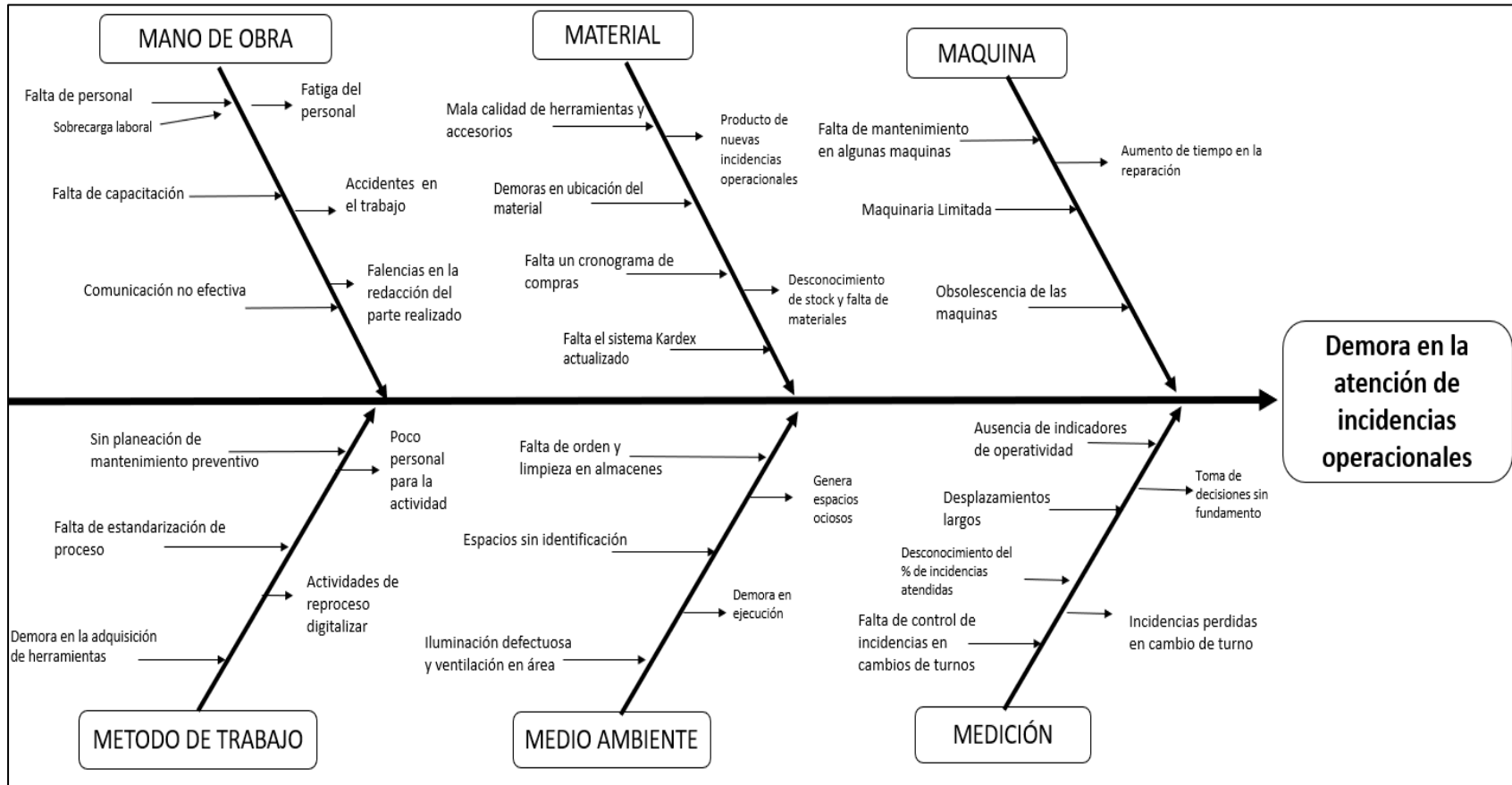
#### 4.7.2 Análisis de las 6M's

También conocido como el diagrama de causa y efecto, diagrama causa-raíz, diagrama de Ishikawa o efecto de las 6 M, es una herramienta principal en la filosofía lean se aplicará en la presente investigación el cual busca saber efectos y causas deficientes en el sistema de atención a las incidencias operacionales, en el cual se utiliza como espina los siguientes aspectos. En la siguiente Figura N°63 se muestra el Diagrama de Ishikawa.



**Figura N°63**

*Análisis de las 6M's (Diagrama de Ishikawa)*



#### 4.7.2.1 Mano de Obra

Se analizará a continuación las causas a relación al factor de mano de obra en la siguiente Tabla N°23, el objetivo es mostrar y resaltar la falta de personal, sobre carga laboral, falta de capacitación, accidentes en el trabajo y una deficiente coordinación entre comunicadores y operarios.

**Tabla N°23**

*Análisis Causa-Raiz (Mano Obra)*

| Aspectos            | Causa   | Descripción  |
|---------------------|---|--|
| <b>Mano de obra</b> | Falta de Personal                                       | Según los datos ya mostrados como: solicitud de apoyo de los otros departamentos, encuestas y entrevistas realizadas, la satisfacción de la empresa no es completa teniendo así una operación no optima.   |
|                     | Falta de capacitación                                   | La capacitación de los operarios no se realiza con frecuencia sobre nuevas formas de reparación entre otros temas, recordemos que los operarios de campo son lo que estan con una mayor cercanía con los usuarios y sería recomendable capacitarlos para que puedan y hacer llegar un adecuado mensaje . |
|                     | Sobre carga laboral                                     | Haciendo mención a la primera causa de la mano de obra la falta de personal, el personal a disposición realiza las actividades e intenta satisfacer las solicitudes de incidencias y metas establecidas  |
|                     | Accidentes en el trabajo                                | En el periodo evaluado y a la vez guiandonos por el analisis humano de operadores, no se realiza con frecuencia una cultura preventiva y charlas inductivas. Este ultimo es necesario para evitar los lesiones a los operarios que son la fuente principales de mano de obra de la empresa.              |
|                     | Deficiente coordinación entre comunicadores y operarios | La oficina de supervición de incidencias "call center", ya no se realiza capacitacones con frecuencia, está ayudaria en el momento de comunicar un mensaje adecuado y preciso de la sucedido.  |
|                     | Falencias en la redacción del parte realizado           | El llenado del formato de incidencia del área, no es completo en ocaciones algunos operadores no consideran, casillas que estan presentan.   |

#### 4.7.2.2 Material

El aspecto material donde se evaluó la calidad de material y accesorios se observó que por la capacidad del almacén de la planta “R2” se guarda en la planta de aguas residuales de chilina, esto provocaría pérdida de tiempo en la atención.

A continuación, en la Tabla N°24, se muestra el análisis de causa-raíz de los materiales.

**Tabla N°24**

*Análisis Causa-Raiz (Material)*

| Aspectos        | Causa   | Descripción   |
|-----------------|---|---|
|                 | Calidad de herramientas y accesorios                | Según comentarios de los operario, la calidad de los materiales- accesorios intervienen en la duración de la reparación.  |
|                 | Demoras en ubicación del material                   | No hay un sistema de etiquetado en los accesorios esto ocasionaría una pérdida de tiempo y demora en la atención  |
| <b>Material</b> | Falta un cronograma de compras                      | Por observación propia, se realiza la solicitud de materiales, herramientas y accesorios por comentarios de los operarios y observación del encargado del área, sería recomendable la planificación de un cronograma de compras con apoyo de las bases de datos de los anteriores periodos. |
|                 | Falencia en el sistema de información(falta kardex) | Hay una base de datos del área que actualmente se utiliza como referencia, pero no hay una documentación para el registro del almacén y el control.   |

### 4.7.2.3 Maquina

Se realizará la evaluación de la actividad máquina, que están involucradas en la atención de solicitudes de incidencias son los vehículos (camionetas) que tienen la capacidad de llevar herramientas entre otras cosas y el segundo es la retroexcavadora.

A continuación, en la Tabla N°25, se muestra el análisis de causa-raíz de las maquinas.

**Tabla N°25**

*Análisis Causa-Raíz (Maquina)*

| Aspectos | Causa                               | Descripción  |
|----------|-------------------------------------|--|
| Maquina  | Falta de mantenimiento en maquinas  | Por medio de conversaciones con el auxiliar del área de redes, indico que el mantenimiento preventivo y correctivo en las maquinas no es completa ya que, en el caso de rotomartillos, generadores de luz y en bomba sumergibles no hay un plan, en tal caso el flujo de atención se vería interrumpido.   |
|          | Maquinaria Limitada                 | Por conversaciones con el técnico del área de conexiones, la gerencia no cuentan el numero de unidades moviles adecuadas ya que inclusive, las unidades designada para el desplazamiento de los jefes de los departamentos prestan su unidad para su uso en la reparación de incidencias, el numero de retroexcavadora de igual forma es limitado. |
|          | Obsolescencia de las maquinas       | En la gerencia de operaciones hay maquinarias camionetas y retroexcavadora que ya no están operativos.   |
|          | Desgaste de máquinas y herramientas | El radio de acción de maquinas cuya funciones son especificas, son limitadas para el desplazamiento  |

#### 4.7.2.4 Método de Trabajo

Se entiende que en el área de mantenimiento ya tiene un método de trabajo establecido, se analizara la actividad método de trabajo, en la siguiente Tabla N°26 se da a conocer los aspectos que conforman las causas de procedimientos, falta de estandarización de proceso, defectos en el sistema de mantenimiento: Falta de planificación en alistar, demora en la adquisición de herramientas.

**Tabla N°26**

*Análisis Causa-Raíz (Método de Trabajo)*

| Aspectos          | Causa   | Descripción   |
|-------------------|---|---|
|                   | Falta de estandarización de procesos                    | No existen tiempos definos en procesos que conforman el sistema de atención.  |
|                   | Defectos en el sistema de mantenimiento predictivo      | No se cuenta con una planificación del sistema, no siendo posible la mejora continua del sistema dentro de la empresa.  |
| Método de Trabajo | Falta de planificación en alistar herramientas          | La planificación de alistar las herramientas no cuentan con una programación definida y se da antes de inciar el proceso de atención, habiendo tiempos muertos. |
|                   | Falta de planificación en la limpieza de las camionetas | La planificación de la limpieza de las camionetas se da incios de las labores, demorando posiblemente la salida a las reparaciones.                             |
|                   | Demora en la adquisición de herramientas                | Demora en el proceso de compra, por el área de logistica en repuestos y accesorios  |

#### 4.7.2.5 Medio Ambiente

Se observo que hay desorden en almacenes esto causaría tiempos de demoras en el flujo para la atención de la incidencia, otra causa es el espacio sin identificación y la iluminación defectuosa en almacenes. A continuación, en la Tabla N°27, se observa la descripción de las causas en la actividad de medio ambiente.

**Tabla N°27**

*Análisis Causa-Raíz (Medio Ambiente)*

| Aspectos              | Causa   | Descripción   |
|-----------------------|---|---|
|                       | Falta de orden y limpieza en almacenes          | Falta de control de supervisión en el orden de materiales en almacenes. Desorden de documentos físicos. |
| <b>Medio Ambiente</b> | Espacios sin identificación                     | Deficiencia de desasociación en la ubicación de áreas.  |
|                       | Iluminación defectuosa y ventilación en almacen | Mayor control y organización en almacenes   |

#### 4.7.2.6 Medición

Luego de realizar la evaluación en la actividad de medición no hay indicadores propios del área, habiendo desplazamientos largos, la falta de inspecciones de incidencias no realizadas y en cambios de turnos. En la siguiente Tabla N°28 se puede observar posibles cuellos de botellas, tiempos altos de desplazamientos y perdidas de incidencias.

**Tabla N°28**

*Análisis Causa-Raíz (Medición)*

| Aspectos        | Causa  | Descripción   |
|-----------------|--|---|
|                 | Ausencia de indicadores de operatividad                          | Por conversaciones con el auxiliar del área, menciona que el área no maneja ni controla indicadores que verifiquen la eficiencia del personal.  |
| <b>Medición</b> | Desplazamientos largos   | Al no tener una sectorización de atención en arequipa metropolitana, la reparación, desplazamiento de ida y vuelta en ocasiones, el turno. El turno del operario no es aprovechado de la forma más adecuada, está reduciendo tu eficiencia y provocaría cuellos de botellas |
|                 | Falta de inspección de las incidencias registradas no realizadas | Por lo general la revisión de incidencias es por el panel general y el estado de la incidencia mas no una revisión detallada de las incidencias no atendidas o "perdidas".  |
|                 | Falta de control de incidencias en cambios de turnos             | Si hay comentarios de incidencias pendientes entre el encargado del área y personal de call de center pero se entiende que por la situación laboral se pierda en ocasiones la noción de incidencias,  |

### 4.7.3 Matriz Semicuantitativa

A continuación, se mostrará en la Tabla N°29 los Factores Semi Cuantitativa guiándonos de los anteriores análisis mostrados.

**Tabla N°29**

*Factores de la Matriz Semicuantitativa*

| Codificación | FACTORES  |
|--------------|---|
| F1           | Sobrecarga laboral                                    |
| F2           | Falta de capacitación                                 |
| F3           | Accidentes en el trabajo                              |
| F4           | Mejora en comunicación de incidencias                 |
| F5           | Falencias en la redacción del parte realizado         |
| F6           | Calidad de herramientas y accesorios                  |
| F7           | Demoras en ubicación del material                     |
| F8           | Falta un cronograma de compras                        |
| F9           | Actualización del sistema Kardex                      |
| F10          | Falta de mantenimiento en algunas maquinas            |
| F11          | Maquinaria Limitada                                   |
| F12          | Maquinas Obsoletas                                    |
| F13          | Falta de estandarización del cierre de partes en SIGO |
| F14          | Falta de estandarización de proceso                   |
| F15          | Defectos en el sistema de mantenimiento predictivo    |
| F16          | Falta de planificación en alistar herramientas        |
| F17          | Demora en la adquisición de herramientas              |
| F18          | Falta de orden y limpieza en almacenes                |
| F19          | Espacios sin identificación                           |
| F20          | Iluminación defectuosa y ventilación en área          |
| F21          | Ausencia de indicadores de operatividad               |
| F22          | Desplazamientos largos                                |
| F23          | Falta de inspección de las incidencias no realizadas  |
| F24          | Falta de control de incidencias en cambios de turnos  |

**Tabla N°30**

*Ponderación de la Matriz Semicuantitativa*

| Codificación | FACTORES  | TOTAL DE IMPORTANCIA |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |            | % AJUSTE ECONOMICO | TOTAL         |
|--------------|---|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|--------------------|---------------|
|              |   | F1                   | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 | F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 | F17 | F18 | F19 | F20 | F21 | F22 | F23 | F24        |                    |               |
| F1           | Sobrecarga laboral                                    | 3                    | 3  | 3  | 2  | 3  | 3  | 3  | 2  | 3  | 3   | 3   | 2   | 3   | 2   | 3   | 1   | 3   | 1   | 3   | 1   | 3   | 1   | 1   | 55         | 0.25               | 13.75         |
| F2           | Falta de capacitación                                 | 3                    | 3  | 3  | 3  | 0  | 2  | 3  | 3  | 1  | 2   | 1   | 2   | 3   | 3   | 3   | 2   | 3   | 3   | 0   | 0   | 3   | 3   | 3   | 52         | 0.75               | 39            |
| F3           | Accidentes en el trabajo                              | 2                    | 3  | 3  | 2  | 1  | 3  | 2  | 3  | 1  | 3   | 2   | 0   | 3   | 1   | 1   | 1   | 3   | 3   | 2   | 3   | 1   | 0   | 0   | 43         | 0.25               | 10.75         |
| F4           | Mejora en comunicación de incidencias                 | 3                    | 3  | 1  | 3  | 1  | 3  | 1  | 1  | 2  | 1   | 3   | 3   | 3   | 1   | 1   | 1   | 0   | 3   | 3   | 2   | 3   | 2   | 3   | 47         | 0.75               | 35.25         |
| F5           | Falencias en la redacción del parte realizado         | 3                    | 0  | 3  | 0  | 1  | 3  | 0  | 3  | 1  | 3   | 3   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 26         | 0.10               | 2.6           |
| F6           | Calidad de herramientas y accesorios                  | 3                    | 0  | 3  | 1  | 0  | 3  | 3  | 0  | 3  | 0   | 3   | 2   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 24         | 0.10               | 2.4           |
| F7           | Demoras en ubicación del material                     | 2                    | 3  | 1  | 1  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 1   | 3   | 2   | 2   | 2   | 3   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   | 1   | 0   | 0   | 50         | 0.25               | 12.5          |
| F8           | Falta un cronograma de compras                        | 3                    | 3  | 2  | 3  | 1  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3   | 3   | 3   | 3   | 2   | 2   | 1   | 2   | 3   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   | 49         | 0.25               | 12.25         |
| F9           | Actualización del sistema kardex                      | 1                    | 0  | 2  | 0  | 0  | 3  | 1  | 0  | 3  | 3   | 1   | 3   | 2   | 3   | 0   | 2   | 3   | 1   | 3   | 0   | 1   | 1   | 33  | 0.25       | 8.25               |               |
| F10          | Falta de mantenimiento en algunas maquinas            | 3                    | 2  | 1  | 2  | 0  | 3  | 3  | 3  | 3  | 1   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 1   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 45         | 0.75               | 33.75         |
| F11          | Maquinaria Limitada                                   | 3                    | 0  | 3  | 1  | 1  | 3  | 3  | 0  | 3  | 1   | 3   | 2   | 3   | 2   | 2   | 0   | 0   | 3   | 0   | 0   | 3   | 0   | 0   | 36         | 0.25               | 9             |
| F12          | Maquinas Obsoletas                                    | 3                    | 3  | 2  | 3  | 2  | 3  | 2  | 1  | 0  | 0   | 0   | 3   | 3   | 3   | 1   | 2   | 1   | 3   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 36         | 0.25               | 9             |
| F13          | Falta de estandarizacion del cierre de partes en SIGO | 2                    | 3  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 3  | 3  | 3   | 1   | 3   | 2   | 2   | 3   | 2   | 3   | 3   | 0   | 3   | 3   | 0   | 0   | 46         | 0.25               | 11.5          |
| F14          | Falta de estandarización de proceso                   | 3                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 1  | 1  | 2   | 1   | 2   | 3   | 0   | 2   | 1   | 2   | 0   | 1   | 3   | 2   | 0   | 0   | 26         | 0.75               | 19.5          |
| F15          | Defectos en el sistema de mantenimiento predictivo    | 3                    | 3  | 0  | 3  | 0  | 1  | 2  | 3  | 2  | 3   | 3   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 1   | 3   | 1   | 0   | 0   | 48         | 0.25               | 12            |
| F16          | Falta de planificación en alistar herramientas        | 1                    | 3  | 3  | 0  | 1  | 3  | 3  | 0  | 2  | 1   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 2   | 3   | 3   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 41         | 0.25               | 10.25         |
| F17          | Demora en la adquisición de herramientas              | 0                    | 1  | 1  | 0  | 0  | 3  | 3  | 0  | 2  | 0   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 1   | 3   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 34         | 0.25               | 8.5           |
| F18          | Falta de orden y limpieza en almacenes                | 2                    | 3  | 0  | 1  | 1  | 2  | 1  | 3  | 3  | 3   | 1   | 3   | 3   | 2   | 2   | 3   | 2   | 3   | 0   | 3   | 2   | 0   | 0   | 43         | 0.75               | 32.25         |
| F19          | Espacios sin identificación                           | 0                    | 2  | 1  | 2  | 0  | 0  | 0  | 3  | 2  | 3   | 1   | 1   | 3   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 23         | 0.25               | 5.75          |
| F20          | Iluminación defectuosa y ventilación en área          | 3                    | 1  | 1  | 3  | 0  | 3  | 0  | 3  | 1  | 3   | 3   | 1   | 1   | 3   | 2   | 0   | 0   | 2   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 31         | 0.25               | 7.75          |
| F21          | Ausencia de indicadores de operatividad               | 3                    | 3  | 0  | 2  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 2   | 3   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 1   | 3   | 3   | 3   | 3   | 34         | 0.10               | 3.4           |
| F22          | Desplazamientos largos                                | 2                    | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 3  | 3  | 3  | 3   | 3   | 3   | 1   | 1   | 3   | 2   | 0   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 46         | 0.25               | 11.5          |
| F23          | Falta de inspección de las incidencias no realizadas  | 2                    | 3  | 0  | 2  | 0  | 2  | 2  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 2   | 3   | 3   | 3   | 0   | 0   | 0   | 3   | 2   | 0   | 0   | 27         | 0.25               | 6.75          |
| F24          | Falta de control de incidencias en cambios de turnos  | 2                    | 3  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 1   | 1   | 2   | 1   | 2   | 3   | 2   | 0   | 2   | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 26         | 0.25               | 6.5           |
|              | <b>SUMA</b>   |                      |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | <b>921</b> | <b>8.05</b>        | <b>324.15</b> |

#### 4.7.4 Diagrama de Pareto de factores críticos

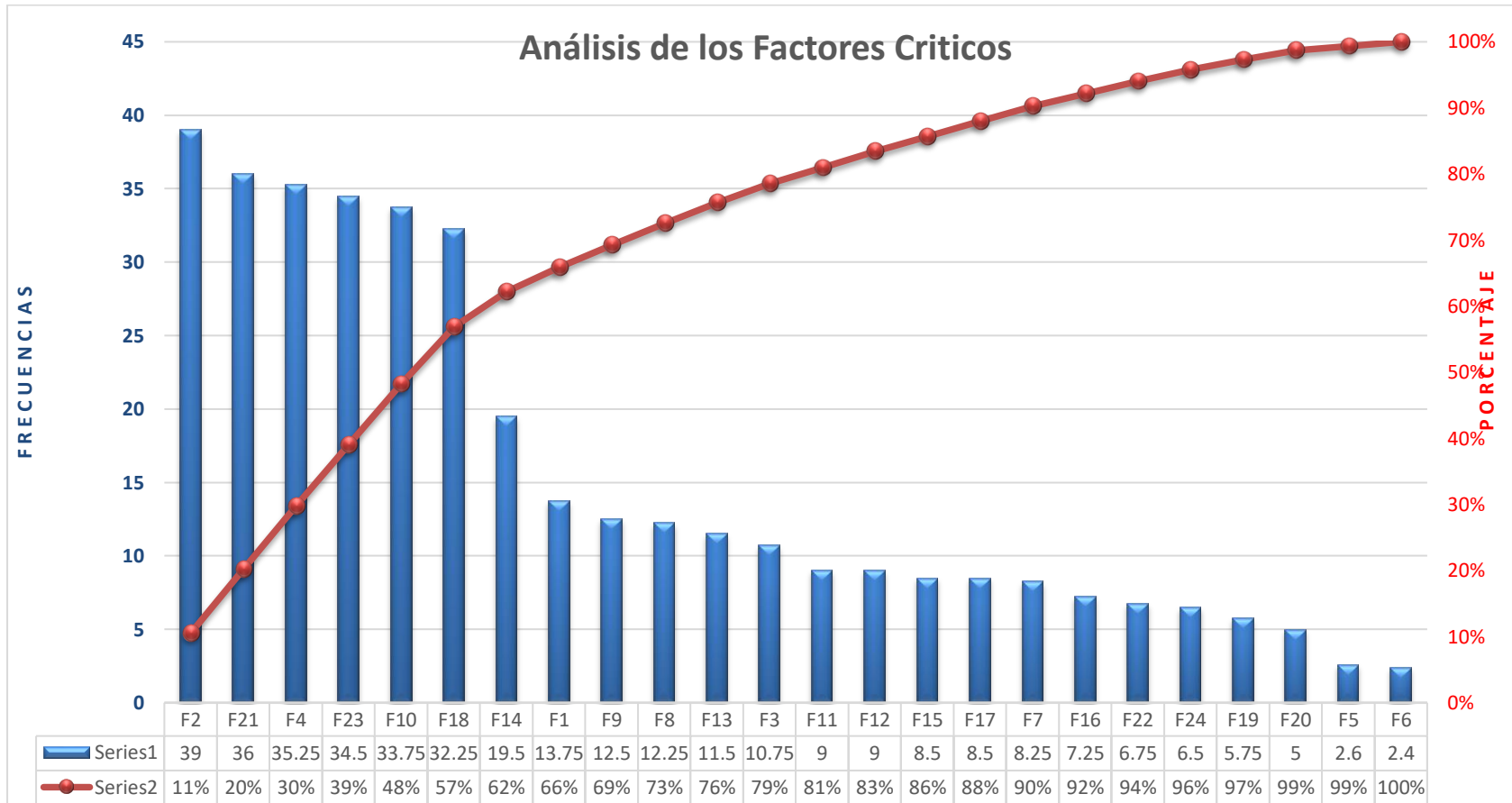
**Tabla N°31**

*Tabla de Pareto de factores críticos*

| Codificación | FACTORES   | TOTAL        | %           | % ACUMULADO |
|--------------|--|--------------|-------------|-------------|
| F2           | Falta de capacitación                                | 39           | 10.5%       | 11%         |
| F21          | Ausencia de indicadores de operatividad              | 36           | 9.7%        | 20%         |
| F4           | Mejora en comunicación de incidencias                | 35.25        | 9.5%        | 30%         |
| F23          | Falta de inspección de las incidencias no realizadas | 34.5         | 9.3%        | 39%         |
| F10          | Falta de mantenimiento en algunas maquinas           | 33.75        | 9.1%        | 48%         |
| F18          | Falta de orden y limpieza en almacenes               | 32.25        | 8.7%        | 57%         |
| F14          | Falta de estandarización de proceso                  | 19.5         | 5.3%        | 62%         |
| F1           | Sobrecarga laboral                                   | 13.75        | 3.7%        | 66%         |
| F9           | Actualización del sistema Kardex                     | 12.5         | 3.4%        | 69%         |
| F8           | Falta un cronograma de compras                       | 12.25        | 3.3%        | 73%         |
| F13          | Reprocesos de digitalización                         | 11.5         | 3.1%        | 76%         |
| F3           | Accidentes en el trabajo                             | 10.75        | 2.9%        | 79%         |
| F11          | Maquinaria Limitada                                  | 9            | 2.4%        | 81%         |
| F12          | Maquinas Obsoletas                                   | 9            | 2.4%        | 83%         |
| F15          | Defectos en el sistema de mantenimiento predictivo   | 8.5          | 2.3%        | 86%         |
| F17          | Demora en la adquisición de herramientas             | 8.5          | 2.3%        | 88%         |
| F7           | Demoras en ubicación del material                    | 8.25         | 2.2%        | 90%         |
| F16          | Falta de planificación en alistar herramientas       | 7.25         | 2.0%        | 92%         |
| F22          | Desplazamientos largos                               | 6.75         | 1.8%        | 94%         |
| F24          | Falta de control de incidencias en cambios de turnos | 6.5          | 1.8%        | 96%         |
| F19          | Espacios sin identificación                          | 5.75         | 1.6%        | 97%         |
| F20          | Iluminación defectuosa y ventilación en área         | 5            | 1.3%        | 99%         |
| F5           | Falencias en la redacción del parte realizado        | 2.6          | 0.7%        | 99%         |
| F6           | Calidad de herramientas y accesorios                 | 2.4          | 0.6%        | 100%        |
|              |  | <b>370.5</b> | <b>100%</b> |             |

**Figura N°64**

*Diagrama Pareto en factores críticos*



En la Tabla N°31, se mostró la cantidad de los factores que están dentro del 80% es decir el grado de importancia, siendo el color asignado el rojo los siguiente:

- F2: Falta de capacitación
- F21: Ausencia de indicadores de operatividad
- F4: Mejora en comunicación de incidencias
- F23: Falta de inspección de las incidencias no realizadas
- F10: Falta de mantenimiento en algunas maquinas
- F18: Falta de orden y limpieza en almacenes
- F14: Falta de estandarización de procesos
- F1: Sobrecarga laboral
- F9: Actualización del sistema Kardex
- F8: Falta un cronograma de compras
- F13: Reprocesos de digitalización que no generan valor
- F3: Accidentes en el trabajo

Los factores mostrados son los identificados del problema deficiencias en la atención de incidencias por la herramienta de Pareto, siendo los factores para tratar.

## CAPÍTULO V

### 5. Propuesta de mejora

#### 5.1 Descripción de las Metodología Propuestas

Para la elección de la metodología correcta y específica, se planteó las alternativas siguientes, teniendo en cuenta el problema identificado, a continuación, se describe las siguientes alternativas de solución. En la siguiente Tabla N°32, se observa la misión de las metodologías que tienen como objetivo común la mejora continua.

**Tabla N°32**

*Misión de las metodologías*

| METODOLOGÍAS - MISIÓN  |   |  |
|--|---|--|
| LEAN SERVICE   | SEIS – SIGMA  | EFQM   |
| <p>Lean Service adopta las herramientas de LM, al mundo de servicios no solo en el campo de producción sino en cualquier área de la empresa. Actualmente las empresas de servicio se encuentran en la primera línea de interacción con los clientes representa una mejora en la calidad del servicio que ofrecen</p> | <p>Su objetivo es buscar y reducir fallos o defectos y la variabilidad en los procesos. Para lograr resultados excelentes se logran a través de una estrategia, buscando el principio de cero defectos midiendo todo el proceso estadísticamente.</p> | <p>El objetivo final del modelo EFQM es elaborar planes para la mejora continua de la organización. La aplicación del modelo permite a cualquier tipo de organización realizar un análisis objetivo y riguroso desarrollando una cultura de mejora e innovación en relación con los 9 criterios del modelo EFQM.</p> |

En la siguiente Tabla N°33, se observa los beneficios de las metodologías anteriormente presentadas.

**Tabla N°33**

*Beneficios de las metodologías*

| <b>METODOLOGÍAS - BENEFICIOS</b>  |  |  |
|---|--|--|
| <b>LEAN SERVICE</b>   | <b>SEIS – SIGMA</b>  | <b>EFQM</b>  |
| <p>Lean Service impregna de una cultura y metodo a toda la organización, como elemento clave para cambiar una compañía, optimizando la eficiencia y nivel del servicio mejorando la productividad en la organización. Reduciendo el tiempo de ciclo de servicio y el tiempo de respuesta. Mejorando la percepción del cliente respecto al servicio.</p> | <p>Corrige y mejora sus procesos operativos, generando una disminución de costos. Uno de los factores que posibilita este ahorro es la eliminación de los procesos que contienen desechos. Resolución sistemática de problemas. Motivación de los empleados. Análisis de los datos antes de la toma de decisiones. Reducciones de los incidentes</p> | <p>Mejora las áreas más relevantes de la organización de una manera consensuada a partir de los puntos fuertes en la gestión de la organización. Siendo la estructura del modelo EFQM logica y sencilla que responde en la dirección, la ejecución y resultados.</p> |

### 5.1.1 Análisis de la metodología en elección

Una vez descrito las metodologías que tienen la capacidad para proponer una solución al problema, se evaluara con métricas que con el apoyo de un ingeniero de la empresa se escogió, contienen un indicador que es esencial para el desarrollo del problema, las métricas con las siguientes:

- Recursos humanos
- Capacitación
- Materiales
- Tecnología
- Satisfacción al cliente
- Costo de Implementación
- Tiempo en Implementación

La evaluación AHP (Analytic Hierarchy Process), es un proceso por el cual mediante su metodología se puede jerarquizar analíticamente con los criterios propuestos en relación de estos o alternativas fortaleciendo la toma de decisión. A continuación, en la siguiente Tabla N°34 se observa la evaluación de las métricas ponderación multicriterio (AHP).

**Tabla N°34**

*Matriz AHP de métricas evaluadas*

|                          | Recursos humanos | Capacitación | Materiales | Tecnología | Satisfacción al cliente | Tiempo en Implementación | Costo de Implementación | Vector Promedio |
|--------------------------|------------------|--------------|------------|------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|
| Recursos humanos         | 1.00             | 0.17         | 5.00       | 5.00       | 0.33                    | 5.00                     | 0.20                    | 17.62%          |
| Capacitación             | 6.00             | 1.00         | 0.50       | 1.00       | 5.00                    | 5.00                     | 0.20                    | 18.52%          |
| Materiales               | 0.20             | 2.00         | 1.00       | 0.33       | 0.33                    | 3.00                     | 0.33                    | 8.17%           |
| Tecnología               | 0.20             | 1.00         | 3.00       | 1.00       | 5.00                    | 0.33                     | 3.00                    | 15.13%          |
| Satisfacción al cliente  | 3.00             | 0.20         | 3.00       | 0.20       | 1.00                    | 0.33                     | 2.00                    | 10.21%          |
| Tiempo en Implementación | 0.20             | 0.20         | 0.33       | 3.00       | 3.00                    | 1.00                     | 3.00                    | 12.91%          |
| Costo de Implementación  | 5.00             | 5.00         | 3.00       | 0.33       | 0.50                    | 0.33                     | 1.00                    | 17.45%          |
| <b>SUMA</b>              | 15.60            | 9.57         | 15.83      | 10.87      | 15.17                   | 15.00                    | 9.73                    |                 |

Las métricas seleccionadas fueron los siguientes:

- Capacitación
- Recursos humanos
- Costos de implementación

Con las métricas seleccionadas se planteará la evaluación AHP y se escogerá la metodología más adecuada para la solución del problema.

En la siguiente Tabla N°35, se realizó la evaluación de matriz AHP con la métrica de Capacitación.

**Tabla N°35**

*Matriz AHP de Métrica de Capacitación*

| Métrica N°1<br>Capacitación | LEAN<br>SERVICE | SEIS-<br>SIGMA | EFQM | Vector<br>Promedio | Matriz Normalizada |      |      |
|-----------------------------|-----------------|----------------|------|--------------------|--------------------|------|------|
| LEAN SERVICE                | 1.00            | 3.00           | 1.00 | 44%                | 0.43               | 0.50 | 0.40 |
| SEIS-SIGMA                  | 0.33            | 1.00           | 0.50 | 17%                | 0.14               | 0.17 | 0.20 |
| EFQM                        | 1.00            | 2.00           | 1.00 | 39%                | 0.43               | 0.33 | 0.40 |
| SUMA                        | 2.33            | 6.00           | 2.50 | 1.00               |                    |      |      |

A continuación, en la Tabla N°36, se realizó la evaluación de matriz AHP con la métrica de Recursos Humanos.

**Tabla N°36**

*Matriz AHP de Métrica de Recurso humano*

| Métrica N°2<br>Recurso<br>humano | LEAN<br>SERVICE | SEIS-<br>SIGMA | EFQM | Vector<br>Promedio | Matriz Normalizada |      |      |
|----------------------------------|-----------------|----------------|------|--------------------|--------------------|------|------|
| LEAN SERVICE                     | 1.00            | 1.00           | 2.00 | 43%                | 0.50               | 0.40 | 0.40 |
| SEIS-SIGMA                       | 1.00            | 1.00           | 2.00 | 43%                | 0.50               | 0.40 | 0.40 |
| EFQM                             | 0.50            | 0.50           | 1.00 | 22%                | 0.25               | 0.20 | 0.20 |
| SUMA                             | 2.00            | 2.50           | 5.00 |                    |                    |      |      |

**Tabla N°37**

*Matriz AHP de Métrica de implementación*

| Métrica N°3 Costo de implementación | LEAN SERVICE | SEIS-SIGMA | EFQM | Vector Promedio | Matriz Normalizada |      |      |
|-------------------------------------|--------------|------------|------|-----------------|--------------------|------|------|
| LEAN SERVICE                        | 1.00         | 2.00       | 1.00 | 41%             | 0.40               | 0.50 | 0.33 |
| SEIS-SIGMA                          | 0.50         | 1.00       | 1.00 | 26%             | 0.20               | 0.25 | 0.33 |
| EFQM                                | 1.00         | 1.00       | 1.00 | 33%             | 0.40               | 0.25 | 0.33 |
| SUMA                                | 2.50         | 4.00       | 3.00 |                 |                    |      |      |

Como último se realizará la evaluación AHP se realizara la última evaluación con los resultados obtenidos, en la Tabla N°38 se muestra el resultado y la metodología escogida para el desarrollo de la investigación.

**Tabla N°38**

*Matriz AHP de las metodologías con las métricas seleccionadas*

| METRICAS     | Capacitación | Recurso Humano | Costo de implementación | Vector Promedio | Matriz Normalizada |      |      |
|--------------|--------------|----------------|-------------------------|-----------------|--------------------|------|------|
| LEAN SERVICE | 0.44         | 0.43           | 0.41                    | 14%             | 0.18               | 0.11 | 0.14 |
| SEIS-SIGMA   | 0.17         | 0.43           | 0.26                    | 9%              | 0.07               | 0.11 | 0.09 |
| EFQM         | 0.39         | 0.22           | 0.33                    | 11%             | 0.15               | 0.05 | 0.11 |
| SUMA         | 1.00         | 1.08           | 1.00                    |                 |                    |      |      |

### 5.1.2 Identificación de herramientas de la metodología Lean Service

En la siguiente Tabla N°39, se observa las herramientas escogidas para dar solución a los factores críticos encontrados.

**Tabla N°39**

*Matriz de selección de herramientas Lean Service*

| FACTORES CRITICOS   | Herramientas de Lean Service |                 |                |     |         | Kaizen | Capacitación | Complementarios |
|---|------------------------------|-----------------|----------------|-----|---------|--------|--------------|-----------------|
|   | Kanban                       | Estandarización | Gestión Visual | 5'S | C. Cali |        |              |                 |
| F2: Falta de capacitación                                 |                              |                 |                |     | X       |        | X            |                 |
| F21: Ausencia de indicadores de operatividad              |                              | X               |                |     | X       |        | X            | X               |
| F4: Mejora en comunicación de incidencias                 |                              |                 |                |     | X       |        | X            |                 |
| F23: Falta de inspección de las incidencias no realizadas |                              |                 |                |     |         |        |              | X               |
| F10: Falta de mantenimiento en algunas maquinas           | X                            |                 |                |     |         |        |              |                 |
| F18: Falta de orden y limpieza en almacenes               |                              |                 | X              | X   | X       |        | X            |                 |
| F14: Falta de estandarización de proceso                  |                              | X               |                |     | X       |        |              |                 |
| F1: Sobrecarga laboral                                    |                              |                 |                |     |         |        |              | X               |
| F9: Actualización del sistema kardex                      |                              |                 |                |     |         | X      |              |                 |
| F8: Falta un cronograma de compras                        |                              | X               |                |     |         | X      |              |                 |
| F13: Reprocesos de digitalización que no generan valor    |                              | X               |                |     |         | X      | X            |                 |
| F3: Accidentes en el trabajo                              |                              | X               | X              |     | X       |        |              | X               |

## 5.2 Diseño preliminar de la propuesta

### 5.2.1 Organigrama Propuesto

En base a la evaluación realizada, como primer punto se propone en esta investigación un nuevo organigrama estructural del departamento basándose en puestos jerárquicos del departamento. A continuación, se muestra en la Figura N°65, el organigrama propuesto. Ahora la composición será de la siguiente manera, el jefe del departamento de distribución, secretaria general del departamento.

- Área de Válvula reguladoras y almacenamiento  
Compuesto por el encargado del área y sus trabajadores
- Área de Mantenimiento de Redes e Hidrantes  
Compuesto por el profesional que es el jefe del área, seguido de dos auxiliares
  - 1) Auxiliar del área I: Sus funciones se mantendrá.
  - 2) Auxiliar del área II: El anterior encargado del área de mantenimiento de hidrante, será el segundo auxiliar se encargará de los siguiente:
    - La derivación de incidencias a las cuadrillas, la evaluación zonal de Arequipa.
    - La realización del cronograma turno tarde y noche.

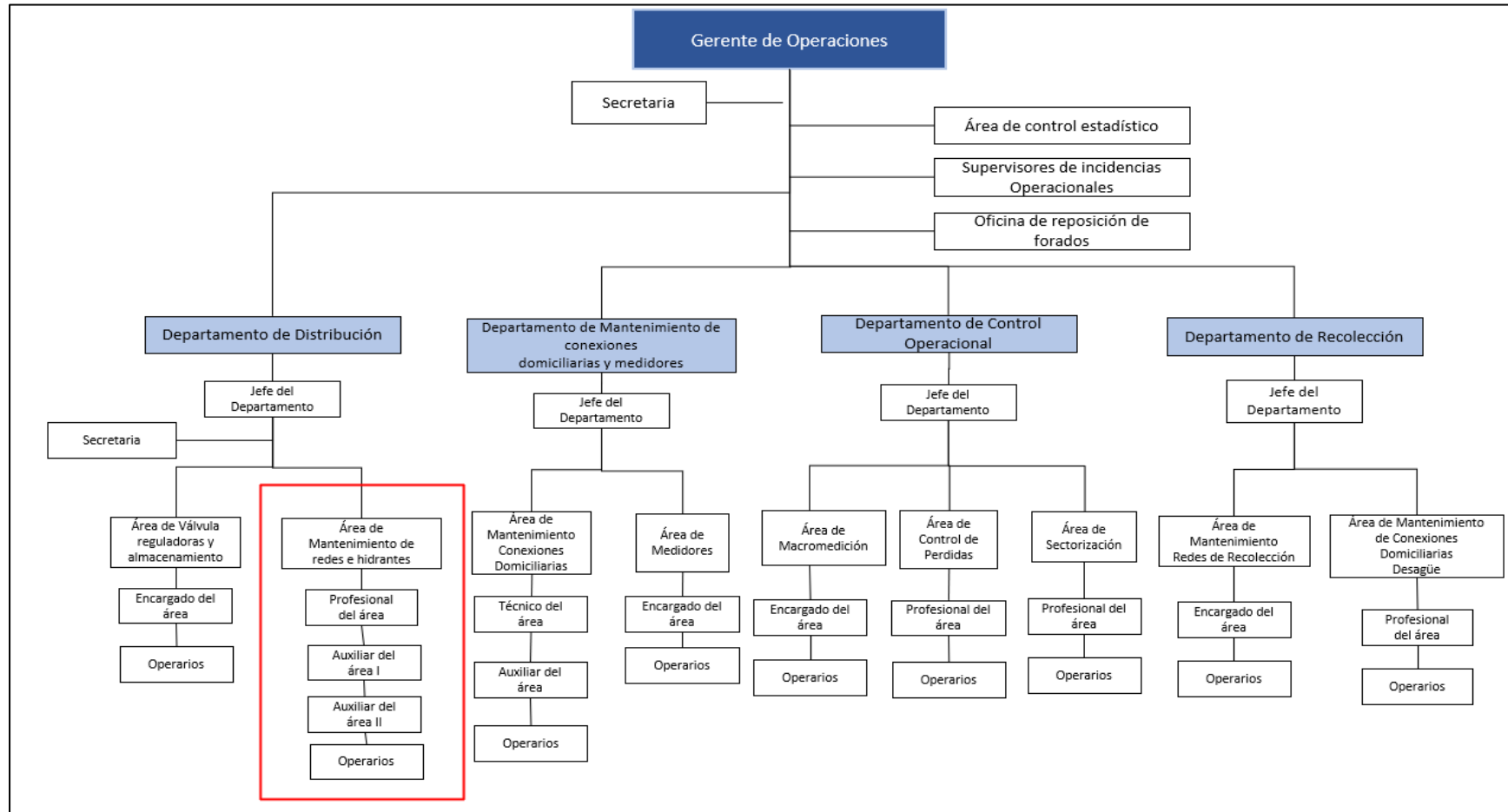
- Asignación del material a las unidades para la acción correctiva de la incidencia.
- La relación de partes de incidencia a ser realizados en turnos tarde y noche.
- El seguimiento de trabajo que las unidades del turno tarde y noche realizaron.

Con la modificación en el organigrama el profesional del área podrá planificar y organizarse para lograr el cumplimiento de los planes anuales de mantenimiento del área que contiene metas y objetivos, esto se lograra con la comunicación con el segundo auxiliar.

El encargado del área podrá dar seguimiento a los requerimientos del área para su efectiva compra en la oficina de logística a su vez podrá observar en algunos casos de demanda la realización de incidencias para prevenir y evaluar posibles accidentes, adicional controlará planes específicos que sean de necesidad. Otro punto principal es la comunicación directa y seguimiento con la empresa de mantenimientos de hidrantes preventivos y correctivos. En el Anexo 09 y Anexo 10 se observa el MOF (Manual de organización y funciones) propuesto para la modificación de los puestos.

**Figura N°65**

*Organigrama del área propuesto*



### 5.2.2 Fase cero “PRE-ELIMINAR”

En esta fase se establecerá el apoyo de los miembros asociados para que la propuesta se desarrolle y se establezca como una mejora periódica. Como primer paso es la búsqueda de concientizar al gerente de operaciones, al jefe del departamento de distribución y al encargado del área de redes de mantenimiento. Segundo la constitución de un equipo denominado “EQUIPO LEAN”, el cual dará seguimiento al desarrollo de los planes.

#### ➤ **Concientizar a los jefes jerárquicos**

Para tener una adecuada comunicación se reúne con la alta dirección de la sede de operaciones en este caso el gerente de operaciones, en la reunión se comunicará sobre la filosofía Lean Service y la capacidad que tiene para mejorar el flujo de gestión y su mejora continua de los procesos de servicio esto acompañado de la involucración del personal en el sistema de atención de las distintas incidencias operacionales, pero siempre dependiendo de su actitud y compromiso de todos los colaboradores para su ejecución. Lo que se busca en este punto es la concientización de la alta dirección y del jefe del departamento junto a su aprobación.

#### ➤ **Constituir el equipo de trabajo**

Considerando la Figura del organigrama propuesto, el equipo de trabajo estará conformado por cuatro colaboradores del área. El “equipo Lean” estará constituido por el profesional o encargado del área, el primer auxiliar, el segundo auxiliar y por último un operario, elegido por su capacidad de delegación, por su experiencia y su predisposición. Lo que se busca es la facilidad comunicativa cuya función será de nexo en el mensaje bilateral

A continuación, en la Tabla N°40 se describirá a detalle las funciones de los miembros del equipo Lean.

**Tabla N°40**

*Funciones del equipo lean*

| EQUIPO LEAN         |                      |  |
|---------------------|----------------------|--|
| MIEMBROS DEL EQUIPO |                      | FUNCIONES  |
| Lider de equipo     | Profesional del área | Resolución de las situaciones más complicadas            |
|                     |                      | Organizar reuniones al fin de mes                        |
|                     |                      | Motivación e involucramiento del personal                |
| Coordinador         | Primer Auxiliar      | Capacitación del personal en los conceptos               |
|                     |                      | Cooperar con la gestión documentaria                     |
|                     |                      | Garantiar el programa de capacitaciones                  |
| Evaluador           | Segundo Auxiliar     | Evalua las situaciones planteadas, si es favorable o no. |
|                     |                      | Certifica la ejecución de las actividades                |
| Colaborador         | Operario             | Aporta conocimiento específico sobre el tema tratado     |
|                     |                      | Proporciona colaboración con el lider                    |

➤ **Asesoramiento al equipo de trabajo**


Ahora el “equipo lean” propuesto, deberá de pasar por una serie de capacitaciones con la intención del entendimiento de la metodología lean service y sus herramientas alineadas a la dirección del mejoramiento.

La jefatura jerárquica debe mostrar su apoyo al “equipo lean”, para que de esta forma se constituya el cambio y entendiendo que en ocasiones habrá resistencia por el aprendizaje de nuevas formas en función.



**Figura N°66**

*Modelo de gestión Hoshin Kanri*

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>HOJA DE CAPACITACIÓN LEAN SERVICE</b>  | Hacer las cosas bien,<br>nuestra mejor<br>herencia |
| <b>NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN:</b>   |   |  |
| OBJETIVO DE LA METODOLOGIA LEAN SERVICE   |   |  |
| <b>OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN:</b>   |   |  |
| <b>OBJETIVOS GENERALES</b>  |   |  |
| Objetivo General :  | Transmisión del desarrollo de la metodología Lean Service, en el desarrollo de nuevo aprendizaje para la optimización de herramientas, acciones y procesos. |  |
| <b>OBJETIVO ESPECIFICOS DE LA CAPACITACIÓN:</b>                                   |   |  |
| <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>  |   |  |
| Objetivo Específico 1:  | Personal en saberlos beneficios de la metodología Lean  |  |
| Objetivo Específico 2:  | Conocimiento en actividades de demoras o despilfarros   |  |
| Objetivo Específico 3:  | Personal concientizado y abierto para entender la necesidad de un cambio cultural   |  |
| <b>CONTENIDO TÊMATICO</b>   |   |  |
| <b>TEMA A DESAROLLAR</b>  | <b>SILABO</b>   | <b>RECEPCIÓN</b>                                   |
| METODOLOGIA LEAN SERVICE  | ¿Qué es Lean Service?   | TODO EL PERSONAL DEL ÁREA                          |
|   | Factores criticos de cambio   |  |
|   | Mejora continua de equipos  |  |
|   | ¿En que ayudaria al área, su aplicación?  |  |
|   | ¿Como podemos ser parte de ello?  |  |
|   | ¿Qué necesita de nosotros, para su funcionamier   |  |
|   | Beneficios y herramientas   |  |

➤ **Programa de las sesiones**

Se prevé que luego del asesoramiento al equipo, se tenga que programar sesiones con la presencia de la jefatura ayudara en resolver las interrogantes que se puedan realizar en el momento. A continuación, se dará una serie de pasos que se recomienda en el desarrollo de las sesiones del equipo Lean.

1. Tormenta de ideas

El propósito es generar ideas y encontrar problemas.

2. Árbol de problemas

El grupo LEAN, plasmará el surgimiento de las ideas por medio de la herramienta donde gráficamente se observará que las raíces escenifican las causas, el tallo el problema y las hojas las consecuencias. Realizando en cada etapa incógnitas como: ¿por qué? Ocurre el problema escogido.

3. Plan Propuesto

Luego de realizar un análisis el equipo Lean, realizará y propondrá un plan como medida al problema encontrado.

La junta del equipo Lean será de la siguiente forma:

Las reuniones se realizadas cada dos viernes 15:00 hasta 16:00 donde se juntarán a dialogar, evaluar aspectos de los problemas presentes y sus posibles soluciones por medio de planes que ellos realizarán, posterior se presentara el plan al jefe del departamento y gerente de operaciones.

### **5.3 Desarrollo de solución con la metodología escogida**

La aplicación de Lean Service no es nuevo, es una metodología que agrupa a una serie de herramientas, que en la aplicación de diferentes empresas han tenido buenos resultados en relación cuan comprometidos están los trabajadores para lograr el objetivo de mejora y el seguimiento que se realiza, en el presente estudio se realizara la propuesta en los procesos vinculados en el sistema de atención de incidencias operacionales.

Una de las limitaciones presentes es la cultura de procesos ya establecidos en cada trabajador y su solidez al cambio, es necesario que la constante retroalimentación de la propuesta hará posible la renovación de dicha cultura.

### 5.3.1 Propuesta de la herramienta 5's

Es un soporte de la metodología Lean Service, la versatilidad de la herramienta hace que su realización sea la primera ya que por un diagnóstico en las actividades es que se puede seguir con la metodología simplificando las acciones Tabla N°41, se muestra los pasos a seguir en la propuesta de 5'S.

**Tabla N°41**

*Pasos a seguir para la propuesta de la Herramienta 5'S*



### **5.3.1.1 EJECUCIÓN DE LA CAPACITACIÓN**

Para un mejor entendimiento es necesario la explicación de un especialista, él se encargará por medio de una capacitación y campañas, hará que el entendimiento por parte del personal sea exitoso. El profesional de la nueva área tendrá la responsabilidad de darle seguimiento a la aplicación de los operarios en las tareas y subtareas que realizan, además de demostrar con el ejemplo la aplicación, por último, hacer las gestiones necesarias para proporcionar los recursos materiales necesario para que la aplicación sea duradera.

En las Figura N°67 y N°68 se muestra las hojas de capacitaciones de Lean Service para un panorama general y de las 5's, en este caso será el de:

La capacitación se desarrollará en 4 sesiones en cada sesión, teniendo un total de 7 horas en cada sesión se buscará que el personal trabajador tenga en conocimientos los beneficios de esta herramienta tan sencilla de ser utilizada:

1. Primera Sesión: Implicación de Lean Service y organización (1h).
2. Segunda Sesión: Implementación de 1-2S (2h).
3. Tercera Sesión: Implementación de 3-4S (2h).
4. Tercera Sesión: Auditoría interna y evaluación: 5S (2h).

**Figura N°67**

*Modelo de capacitación de la metodología Lean Service*

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | <b>HOJA DE CAPACITACIÓN LEAN SERVICE</b>  | Hacer las cosas bien,<br>nuestra mejor<br>herencia |   |
| <p><b>NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN:</b></p>   |   |  |   |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="height: 20px;">OBJETIVO DE LA METODOLOGIA LEAN SERVICE</td> </tr> </table> |   |  | OBJETIVO DE LA METODOLOGIA LEAN SERVICE |
| OBJETIVO DE LA METODOLOGIA LEAN SERVICE  |   |  |   |
| <p><b>OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN:</b></p>   |   |  |   |
| OBJETIVOS GENERALES  |   |  |   |
| Objetivo General :   | Transmisión del desarrollo de la metodología Lean Service, en el desarrollo de nuevo aprendizaje para la optimización de herramientas, acciones y procesos. |  |   |
| <p><b>OBJETIVO ESPECIFICOS DE LA CAPACITACIÓN:</b></p>   |   |  |   |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS  |   |  |   |
| Objetivo Específico 1:   | Personal en saberlos beneficios de la metodología Lean  |  |   |
| Objetivo Específico 2:   | Conocimiento en actividades de demoras o despilfarros   |  |   |
| Objetivo Específico 3:   | Personal concientizado y abierto para entender la necesidad de un cambio cultural   |  |   |
| <p><b>CONTENIDO TÉMATICO</b></p>   |   |  |   |
| TEMA A DESAROLLAR  | SILABO  | RECEPCIÓN  |   |
| METODOLOGIA LEAN SERVICE   | ¿Qué es Lean Service?   | TODO EL PERSONAL DEL ÁREA                          |   |
|  | Factores críticos de cambio   |  |   |
|  | Mejora continua de equipos  |  |   |
|  | ¿En que ayudaría al área, su aplicación?  |  |   |
|  | ¿Como podemos ser parte de ello?  |  |   |
|  | ¿Qué necesita de nosotros, para su funcionamier   |  |   |
|  | Beneficios y herramientas   |  |   |

**Figura N°68**

*Modelo de la herramienta 5S*

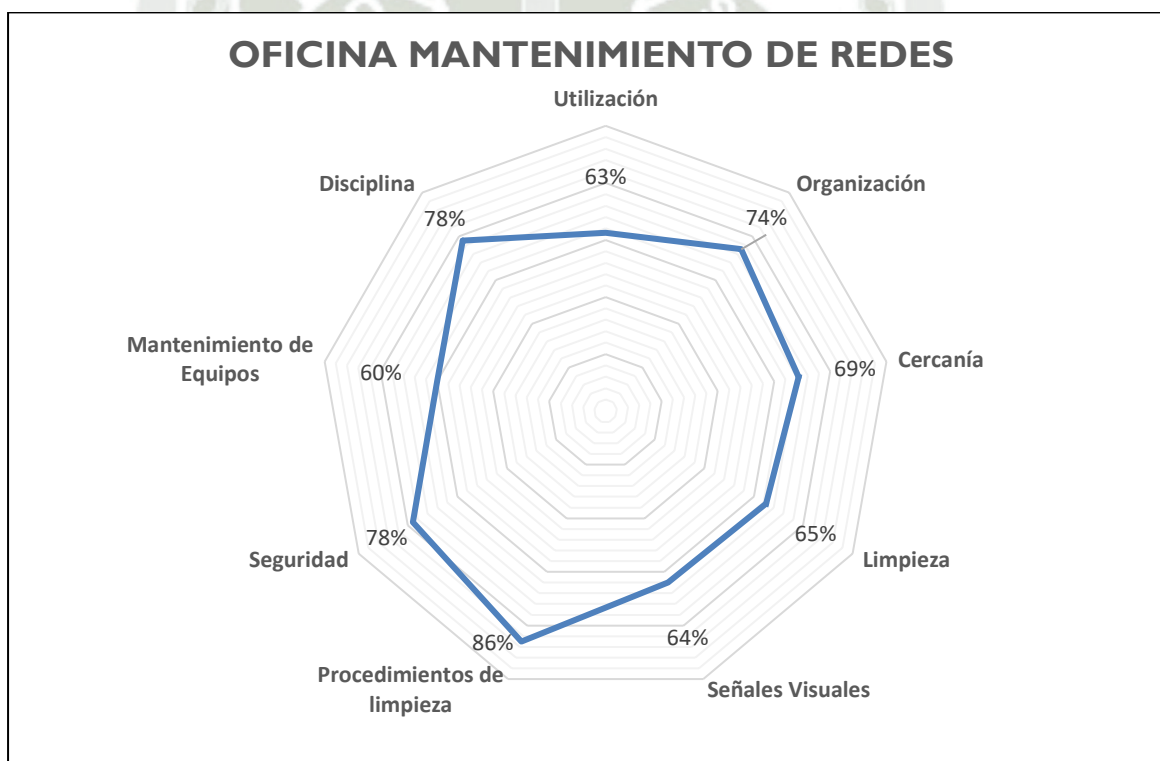
| HOJAS DE CAPACITACIÓN DE LA HERRAMIENTA 5'S   |   | Hacer las cosas bien, nuestra mejor herencia) |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
|---|---|---|---------------------|--------|-------------------------|---|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------|-------|----------|-----------------|------------|
| <p>NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN:</p> <p>INTRODUCCIÓN A LA HERRAMIENTA 5'S</p>  |   |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
| <p>OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">OBJETIVO DE GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Objetivo General:</td> <td>CONCIENTIZAR SOBRE LA HERRAMIENTA 5'S</td> </tr> </tbody> </table>  |   |   | OBJETIVO DE GENERAL |        | Objetivo General:       | CONCIENTIZAR SOBRE LA HERRAMIENTA 5'S       |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
| OBJETIVO DE GENERAL   |   |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
| Objetivo General:   | CONCIENTIZAR SOBRE LA HERRAMIENTA 5'S       |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
| <p>OBJETIVO ESPECIFICO DE LA CAPACITACIÓN:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">OBJETIVO DE GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Objetivo Especificos 1:</td> <td>Mantener y mejorar las condiciones del área</td> </tr> <tr> <td>Objetivo Especificos 2:</td> <td>Mejorar las condiciones de trabajo</td> </tr> <tr> <td>Objetivo Especificos 3:</td> <td>Mejorar el personal y la eficiencia</td> </tr> </tbody> </table>  |   |   | OBJETIVO DE GENERAL |        | Objetivo Especificos 1: | Mantener y mejorar las condiciones del área | Objetivo Especificos 2: | Mejorar las condiciones de trabajo | Objetivo Especificos 3:         | Mejorar el personal y la eficiencia |               |       |          |                 |            |
| OBJETIVO DE GENERAL   |   |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
| Objetivo Especificos 1:   | Mantener y mejorar las condiciones del área |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
| Objetivo Especificos 2:   | Mejorar las condiciones de trabajo          |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
| Objetivo Especificos 3:   | Mejorar el personal y la eficiencia         |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
| <p>CONTENIDO TEMATICO:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TEMA A DESAROLLAR</th> <th>SILABO</th> <th>RECEPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">Herramienta 5'S</td> <td>¿Qué es 5S?</td> <td rowspan="7">TODO EL PERSONAL DEL ÁREA</td> </tr> <tr> <td>¿En donde puedo aplicar los 5S?</td> </tr> <tr> <td>¿Que procesos pertenece a los 5S?</td> </tr> <tr> <td>CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td>ORDEN</td> </tr> <tr> <td>LIMPIEZA</td> </tr> <tr> <td>ESTANDARIZACIÓN</td> </tr> <tr> <td>DISCIPLINA</td> </tr> </tbody> </table> |   |   | TEMA A DESAROLLAR   | SILABO | RECEPCIÓN               | Herramienta 5'S                             | ¿Qué es 5S?             | TODO EL PERSONAL DEL ÁREA          | ¿En donde puedo aplicar los 5S? | ¿Que procesos pertenece a los 5S?   | CLASIFICACIÓN | ORDEN | LIMPIEZA | ESTANDARIZACIÓN | DISCIPLINA |
| TEMA A DESAROLLAR   | SILABO                                      | RECEPCIÓN                                     |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
| Herramienta 5'S   | ¿Qué es 5S?                                 | TODO EL PERSONAL DEL ÁREA                     |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
|   | ¿En donde puedo aplicar los 5S?             |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
|   | ¿Que procesos pertenece a los 5S?           |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
|   | CLASIFICACIÓN                               |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
|   | ORDEN                                       |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
|   | LIMPIEZA                                    |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
|   | ESTANDARIZACIÓN                             |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |
| DISCIPLINA  |   |   |                     |        |                         |   |                         |                                    |                                 |                                     |               |       |          |                 |            |

### 5.3.1.2 DIAGNOSTICO

El diagnostico será la primera actividad anticipada a la propuesta de las 5'S, se escogió para realizar el diagnostico de actividades la oficina de mantenimiento de redes, el área de almacén de tuberías y el archivo digital, la auditoria de las tres zonas se encuentran en el Anexo: 12, a continuación, por medio de métricas escogidas se muestra gráficamente los resultados obtenidos.

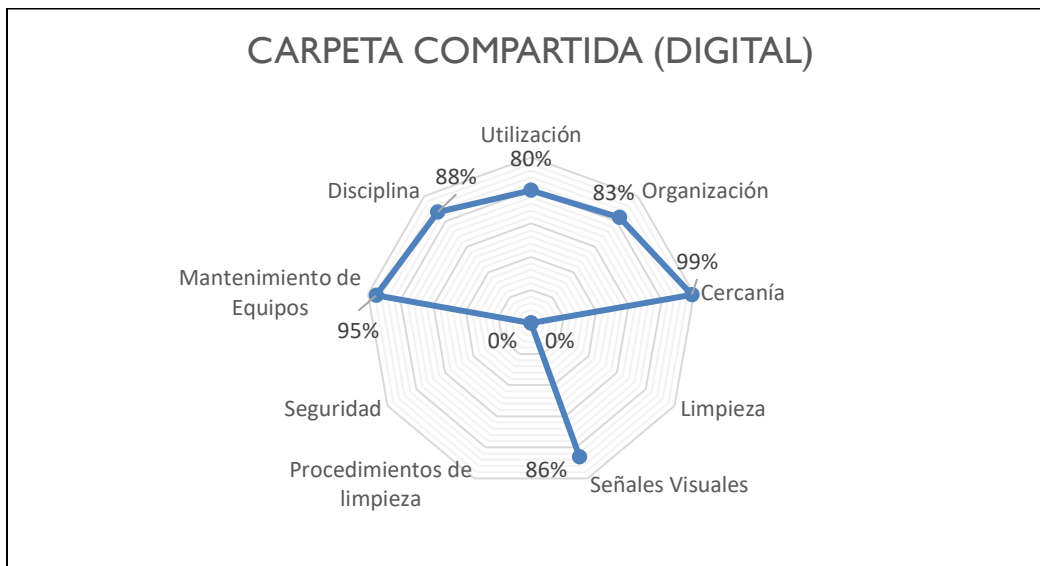
**Figura N°69**

*Auditoria en la Oficina de mantenimiento de redes*



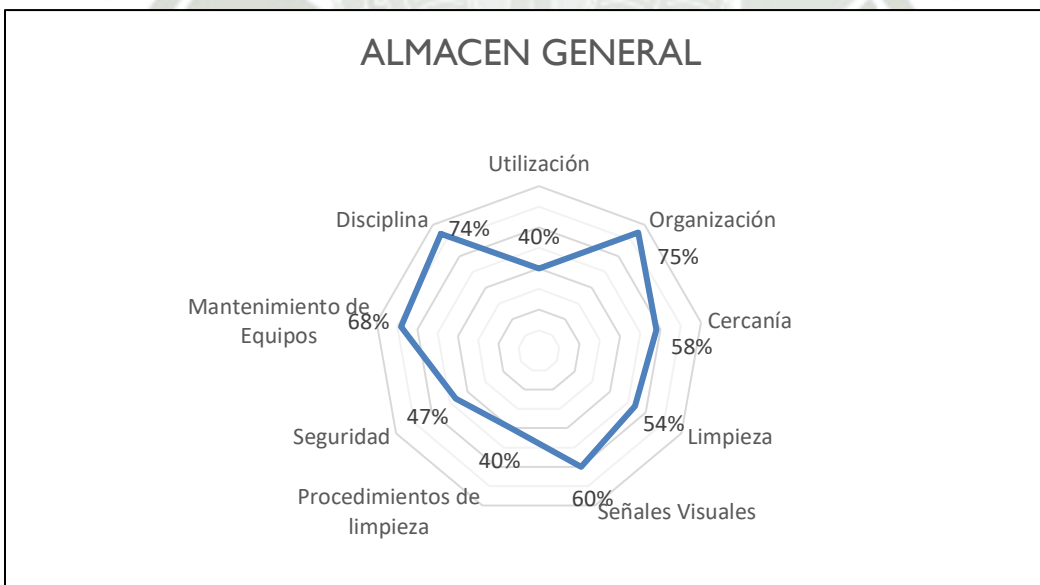
**Figura N°70**

*Auditoria en la carpeta compartida (digital)*



**Figura N°71**

*Auditoria en Almacenes generales*



**Tabla N°42**

*Porcentaje obtenido de la primera evaluación*

|                    | Oficina de redes | Carpeta digital compartida | Almacén en general |
|--------------------|------------------|----------------------------|--------------------|
| Primera evaluación | 61%              | 88%                        | 57%                |
| Meta               | 95%              | 95%                        | 95%                |

**Tabla N°43**

*Plan de actividades a realizar*

| N° | Actividad  | Duración (días) | 5S                              |
|----|--|-----------------|---------------------------------|
| 1  | Analizar la 1s (seiri) en la oficina de redes y almacenes en general                                       | 1               |                                 |
| 2  | Aplicar tarjeta roja   | 2               | Organizar (1S)                  |
| 3  | Separar en la oficina objetos y documentos, y en almacenes accesorios sin valor en uso.                    | 2               |                                 |
| 4  | Desarrollar procesos estratégicos incluyendo señales, anuncios de cambios, para la aceptación del personal | 2               | Ordenar (2S)                    |
| 5  | Proponer formatos de control de limpieza   | 1               |                                 |
| 6  | Comprometer al área de trabajo, seguido por la auditoría interna   | 2               | Limpieza (3S)                   |
| 7  | Control de formatos propuestos y estandarizar el proceso   | 1               |                                 |
| 8  | Control de cuestionario a la auditoría interna en el cumplimiento de las 5S                                | 1               | Estandarizar y Mantener (4s-5s) |
| 9  | Evaluar avance en las reuniones de círculos de calidad   | 1               |                                 |

### 5.3.1.3 SEIRI (ORGANIZAR)

Como primera actividad se propone utilizar las tarjetas rojas, por medio de la capacitación recibida al personal y al Equipo Lean podrán clasificar e identificar artículos que son innecesarios, están malogrados o consideran que deben reubicar en el almacenamiento u otra ubicación.

**Figura N°72**

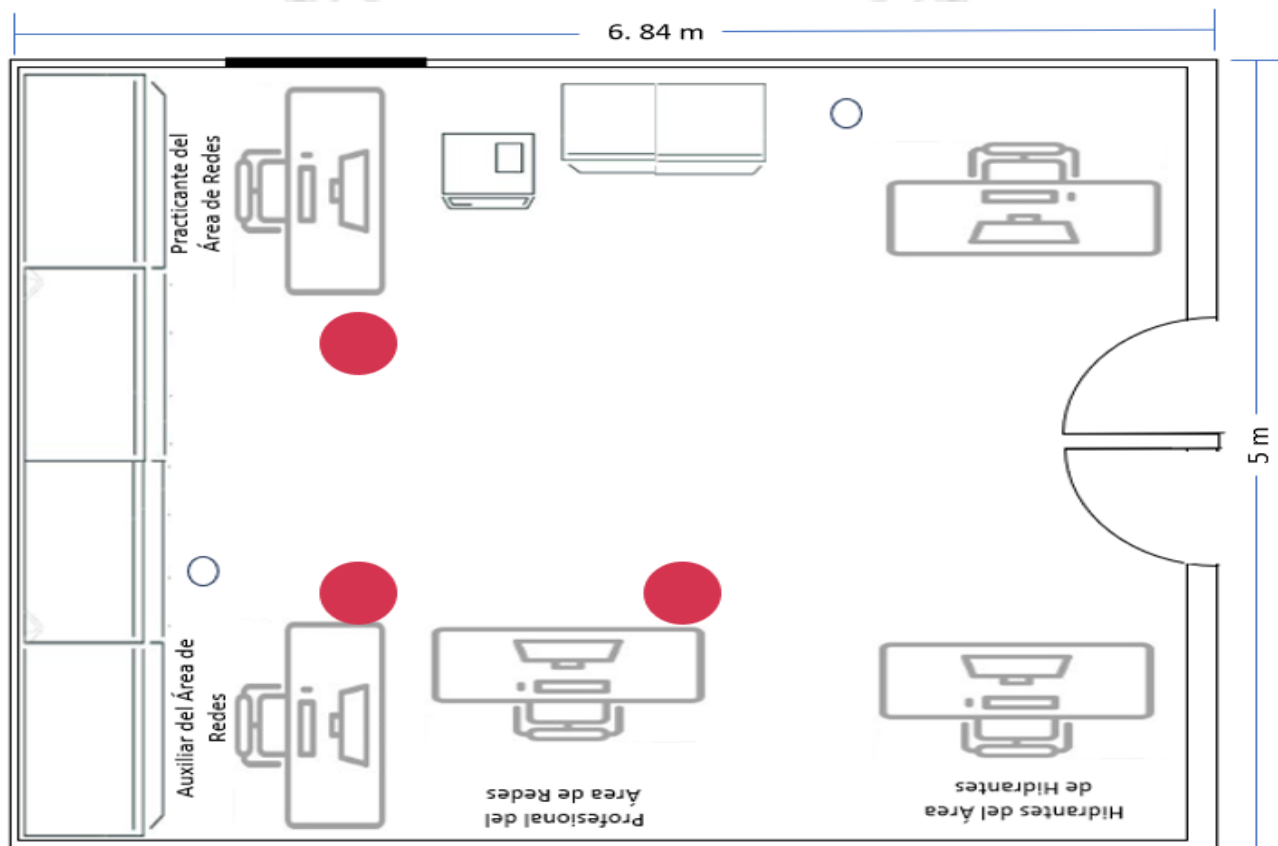
*Tarjeta Roja propuesta 1s*

| METODOLOGÍA DE LAS 5S - SEIRI |                          |  |                         |
|-------------------------------|--------------------------|--|-------------------------|
| TARJETA ROJA                  |                          |  |                         |
| Nombre del elemento:          |                          |  | Tarjeta N°              |
|                               |                          |  | Fecha                   |
| CATEGORIA                     | Materia prima            |  | Producto en proceso     |
|                               | Equipo o mobiliario      |  | Desperdicios / basura   |
|                               | Papelería                |  | Cajas /contenedores     |
|                               | Herramientas             |  | Otros                   |
|                               | Maquinaria               |  |                         |
|                               | Producto Terminado       |  |                         |
|                               | Objetos Personales       |  |                         |
|                               | Limpieza                 |  |                         |
| MOTIVO DE RETIRO              | No se necesita           |  | Material de desperdicio |
|                               | Defectuoso               |  | Contaminante            |
|                               | No se necesita pronto    |  | Otros                   |
|                               | Uso desconocido          |  |                         |
| MOTIVO DE REUBICACIÓN         | Reubicar en almacén      |  | Otros                   |
|                               | Reubicar en otra área    |  |                         |
|                               | Retirar como desperdicio |  |                         |
| Observaciones del despacho    |                          |  |                         |

Por medio de la Figura N°73 se muestra la oficina de mantenimiento de redes y en la Figura N°74 del almacén de las tuberías, se mostrará en que espacios se propone aplicar las tarjetas rojas propuestas.

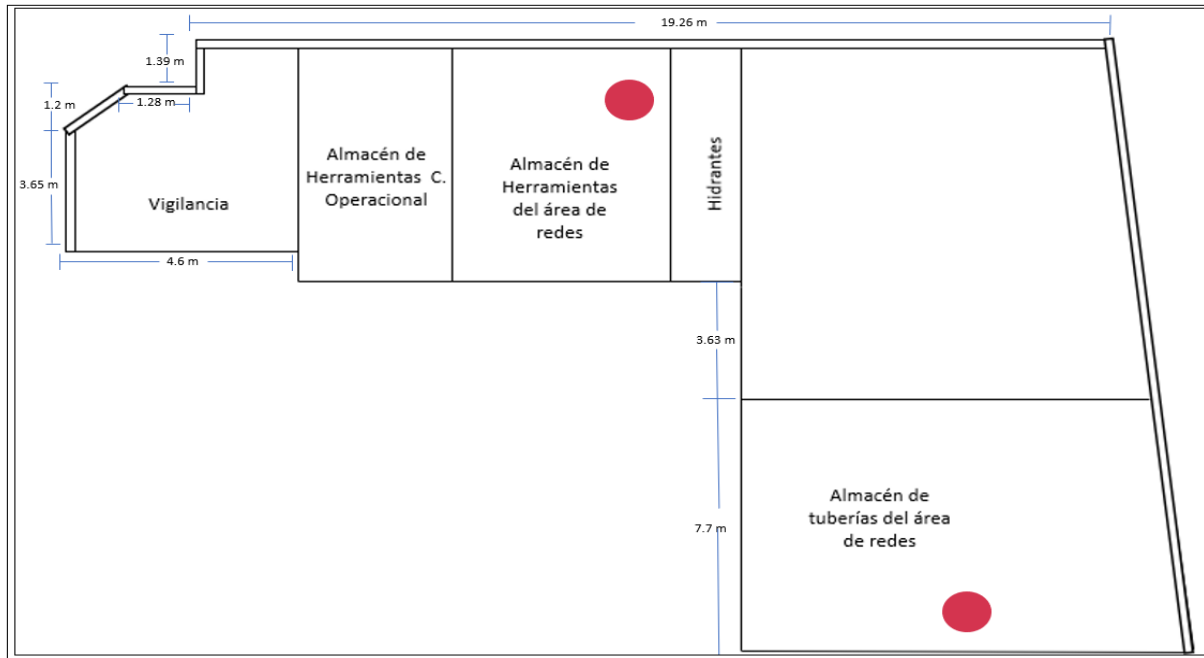
**Figura N°73**

*Oficina de mantenimiento de redes*



**Figura N°74**

*Almacén de materiales y de tuberías*



A continuación, se presenta el formato para la evaluación de objetos que se asignaron la tarjeta roja si es necesario el cambio de lugar, la finalidad es tener un registro de la categoría seleccionada, el motivo de retiro y el motivo de reubicación de los objetos.

**Figura N°75**

*Formato de materiales con tarjeta roja*

| OFICINA DE MANTENIMIENTO DE REDES DE AGUA |                     |          |           |         |           |           |          |            |
|---|---------------------|----------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|------------|
| N°  | Nombre del Elemento | Cantidad | Ubicación |         | Decisión  |           |          | Comentario |
|   |                     |          | Oficina   | Almacen | Desplazar | Almacenar | Eliminar |            |
| 1   |                     |          |           |         |           |           |          |            |
| 3   |                     |          |           |         |           |           |          |            |
| 4   |                     |          |           |         |           |           |          |            |
| 6   |                     |          |           |         |           |           |          |            |
| 7   |                     |          |           |         |           |           |          |            |
| 8   |                     |          |           |         |           |           |          |            |

**5.3.1.4 SEITON (ORDENAR)**

En la segunda S, se busca determinar las necesidades de cada zona evaluada: oficina de redes, carpeta digital compartida y en almacén de tuberías. Por medio de una fecha programada con el turno día se propone la identificación de cada objeto, material en la oficina y en el almacén. Se plantea colocar un rotulo en cada espacio del mueble de almacén de tuberías y de la oficina de redes para que el descifrado sea más rápido.

Es necesario el uso de dos señales:

- Señales de lugar

Con un mensaje claro indicando la ubicación de las zonas.

- Señalética de indicador de herramientas

Tiene una función específica el aviso de la superficie en la que está ubicada cada herramienta, comenzando con las herramientas que se utiliza de manera diaria.

En la carpeta de uso compartido que es del encargado y del auxiliar del área, se encontró ya con un patrón de organización, se observó que se tiene clasificado la base de datos por mes y los reportes de archivo de reposición de material, a su vez los informes realizados y reportes de empalmes realizados, lo anteriormente mencionado lo tienen en una carpeta de acuerdo con su naturaleza y en periodos anuales.

### 5.3.1.5 SEISO (LIMPIAR E INSPECCIONAR)

Para la tercera S, se realizó la evaluación en los almacenes y la oficina de área, en el Anexo 12. En la Tabla N°44 se describe los focos de suciedad, identificación y las acciones correctivas a desarrollar.

**Tabla N°44**

*Fuentes de suciedad*

| ZONA                                 | FOCO DE SUCIEDAD                        | IDENTIFICACIÓN                              | ACCIÓN CORRECTIVA   |
|--------------------------------------|---|---|---|
| OFICINA DE<br>MANTENIMIENTO DE REDES | Actividades diarias                     | Hay dos tachos de basura para 5 escritorios | Aumento de tachos   |
|                                      | Archivadores almacenados de hace 4 años | Residuos sólidos (hojas, archivadores)      | Derivarlo al almacén  |
|                                      | Polvo                                   | Polvo                                       | Limpieza programada   |
| ALMACEN DE<br>MANTENIMIENTO DE REDES | Accesorios ya sin uso                   | Residuos sólidos (aparatos obsoletos)       | Realizar informe para desecho o traslado                    |
|                                      | Materiales con corrosión                | Falta de verificación                       | Seguimiento en el stock de materiales                       |
|                                      | Polvo                                   | Actividades diarias                         | Aumento de tachos y de implementación de escoba y recogedor |

Luego de haber definido los focos de suciedad y haber determinado las posibles causas de contaminación, en la empresa hay un personal destinado a la limpieza de toda la gerencia, pero a su vez se debe concientizar al personal operario sobre los beneficios de la limpieza y que sea una tarea de todos en el mantenimiento de la limpieza. El formato a continuación pretende tener una evaluación constante de la tercera S, a su vez está destinado a las zonas de almacén, será de manera diaria por 4 meses, los operarios del turno de mañana serán los encargados de realizarlo uno por cada día a partir de las 15:50 se realizará su evaluación.

**Tabla N°45**

*Propuesta de formato para la planificación de limpieza*

**Formato de Revisión de la Limpieza**

| Fecha           |                                    |   |   |                                      |                                      |   |                                      |  |
|-----------------|------------------------------------|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------------|--|
| Nombre Completo | ¿Usted observa polvo encima de los | ¿Se quito la suciedad y polvo en su área? | ¿Se quito el polvo y suciedad del teléfono? | ¿Se quito el polvo y suciedad de los | ¿Se quito el polvo y suciedad de las | ¿Se quito el polvo y suciedad de los focos? | ¿Se quito el polvo y suciedad de las | ¿Se quito el polvo y suciedad de los folders de archivos y estantes? |
| 1.-             |                                    |   |   |                                      |                                      |   |                                      |  |
| 2.-             |                                    |   |   |                                      |                                      |   |                                      |  |
| 3.-             |                                    |   |   |                                      |                                      |   |                                      |  |

### 5.3.1.6 SEIKETSU (ESTANDARIZAR)

La cuarta S, está estrechamente relacionada con la formación de hábitos para estandarizar el trabajo de las anteriores 3S, conservándolo las nuevas funcionalidades propuestas. Se plantea asignar funciones a la jefatura de la gerencia de operaciones, por este motivo se presenta la propuesta de asignaciones. A continuación, se propone los formatos de asignación de responsabilidades.

#### Figura N°76

*Formato de asignación para administración*

| <b>Asignación de responsabilidades de la administración</b> |   |         |
|---|---|---------|
| N°  | Responsabilidades   | Área    |
| 1   | Ofrecer capacitación constante a todo el personal sobre principios y técnica 5S | Empresa |
| 2   | Definir los responsables para la implementación                                 | Empresa |
| 3   | Proveer los recursos necesarios para la implantación 5S                         | Empresa |
| 4   | Motivar, participar y promocionar activamente todas las actividades             | Empresa |
| 5   | Evaluar y medir el progreso y evolución de la implantación                      | Empresa |
| 6   | Participar y revisar las auditorías respectivas                                 | Empresa |
| 7   | Enseñar con el ejemplo  | Empresa |
| 8   | Demostrar compromiso total en la implantación de las 5S                         | Empresa |

**Figura N°77**

*Formato de asignación para los operarios*

| ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES AL PERSONAL OPERARIO |  |                    |
|--|--|--------------------|
| N°   | Responsabilidades  | Área               |
| 1  | Definir los responsables diarios en el mantenimiento de limpieza | Almacén en general |
| 2  | Trabajo en equipo  | Almacén en general |
| 3  | Tomar iniciativa en la implementación                            | Almacén en general |
| 4  | Proponer ideas creativas   | Almacén en general |
| 5  | Solicitar el apoyo o los recursos necesarios                     | Almacén en general |
| 6  | Mostrar alto interés en el aprendizaje de la técnica             | Almacén en general |
| 7  | Cumplir con las responsabilidades asignadas                      | Almacén en general |
| 8  | Cumplir con las oportunidades de mejora                          | Almacén en general |

A su vez supervisar el cumplimiento por medio de la auditoría interna de las 5S, el cual se utilizó como primer punto en el diagnóstico de la situación actual.

### 5.3.1.7 SHITSUKE (MANTENER/ DISCIPLINA)

Si nos referimos a la mejora continua se debe mencionar la quinta S, ya que nos centramos en la disciplina de los trabajadores manteniendo las normas que fueron ya establecidas como propuesta, respetándolas para mantener el ciclo de trabajo limpio, promoviendo el hábito en auditar las normas establecidas. En el Anexo 13 se muestra la propuesta del formato de evaluación final, con ello se podrá medir el grado de compromiso de los trabajadores.

### 5.3.1.8 Programación de evaluaciones

El instrumento con el cual líder del equipo evaluara está ubicado en el Anexo: 13, se recomienda que las evaluaciones se den en las reuniones de círculos de calidad que más adelante se mostrara.

**Tabla N°46**

*Responsables en el mantenimiento y mejora.*

| EQUIPO LEAN            |   |
|------------------------|---|
| RESPONSABLE DEL EQUIPO | FUNCIONES                                     |
| Lider de equipo        | Responsable - Auditor                         |
| Coordinador            | Controlar el orden en su espacio de trabajo   |
|                        | Evaluar y llevar cumplimiento de la normativa |
| Evaluador              | Controlar el orden en su espacio de trabajo   |
|                        | Propuestas de mejora                          |
| Colaborador            | Enseñar con el ejemplo                        |

### 5.3.2 Propuesta de Estandarización

#### Tabla N°47

*Propuesta de estandarización*

## PASOS POR SEGUIR

---

I. IMPLICAR AL PERSONAL DEL ÁREA

---

2.-PROPUESTA TRABAJO ESTANDARIZADO

\* Observar el método de trabajo

\* Reconocer y eliminar reprocesos

\* Instruir la nueva actividad

---

3.-MANTENIMIENTO Y PERMANENCIA

---

#### 5.3.2.1 Implicar al personal del área

Para una mejor gestión y mejora de tiempo en los distintos procesos del sistema de atención, se propone la implementación y en algunos casos la mejora de formatos para la estandarización de las actividades. La capacitación será efectuada por el personal encargado y contrato que por medio de gestiones del “Equipo Lean” se efectuará, el cual mostrará a los trabajadores relacionados a las propuestas de estandarizaciones. Los conceptos más importantes que tocara son los siguientes:

- En donde es aplicable la herramienta de trabajo estandarizado
- En que consta las fichas del trabajo estandarizado

**Figura N°78**

*Modelo de gestión Trabajos Estandarizados*

|   | <b>HOJAS DE CAPACITACIÓN DE TRABAJO ESTANDARIZADO</b>   | Hacer las cosas bien,<br>nuestra mejor herencia |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
|---|---|---|---------------------|--|-------------------|---|---------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------|--------|-----------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|--|---|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------|--|
| <p>NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN:</p> <p>INTRODUCCIÓN A LOS TRABAJOS ESTANDARIZADOS</p> <p>OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ADD8E6;">OBJETIVO DE GENERAL</th> </tr> <tr> <td style="width: 30%;">Objetivo General:</td> <td>Determinar la secuencia de actividades más eficiente y con la mínima cantidad de despilfarros para lograr los índices de productividad determinados</td> </tr> </table> <p>OBJETIVO ESPECIFICO DE LA CAPACITACIÓN:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ADD8E6;">OBJETIVO DE GENERAL</th> </tr> <tr> <td style="width: 30%;">Objetivo Especificos 1:</td> <td>Establecer una secuencia lógica de las operaciones</td> </tr> <tr> <td>Objetivo Especificos 2:</td> <td>Garantizar operaciones más eficientes y certeros</td> </tr> </table> <p>CONTENIDO TEMATICO:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #ADD8E6;">TEMA A DESAROLLAR</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">SILABO</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">RECEPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8" style="text-align: center;">MEJORA DE LOS TRABAJOS ESTANDARIZADOS</td> <td>¿Qué son los trabajos estandarizados?</td> <td rowspan="8" style="text-align: center;">TODO EL PERSONAL DEL ÁREA</td> </tr> <tr> <td>¿En donde es aplicable la herramienta de trabajo</td> </tr> <tr> <td>Fichas de trabajos estandariados y toma de tiempo</td> </tr> <tr> <td>Planificación a medio plazo</td> </tr> <tr> <td>Planificación a medio largo</td> </tr> <tr> <td>Ejemplos visuales</td> </tr> <tr> <td>Ventajas de la herramienta</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table> |   |   | OBJETIVO DE GENERAL |  | Objetivo General: | Determinar la secuencia de actividades más eficiente y con la mínima cantidad de despilfarros para lograr los índices de productividad determinados | OBJETIVO DE GENERAL |  | Objetivo Especificos 1: | Establecer una secuencia lógica de las operaciones | Objetivo Especificos 2: | Garantizar operaciones más eficientes y certeros | TEMA A DESAROLLAR | SILABO | RECEPCIÓN | MEJORA DE LOS TRABAJOS ESTANDARIZADOS | ¿Qué son los trabajos estandarizados? | TODO EL PERSONAL DEL ÁREA | ¿En donde es aplicable la herramienta de trabajo | Fichas de trabajos estandariados y toma de tiempo | Planificación a medio plazo | Planificación a medio largo | Ejemplos visuales | Ventajas de la herramienta |  |
| OBJETIVO DE GENERAL   |   |   |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
| Objetivo General:   | Determinar la secuencia de actividades más eficiente y con la mínima cantidad de despilfarros para lograr los índices de productividad determinados |   |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
| OBJETIVO DE GENERAL   |   |   |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
| Objetivo Especificos 1:   | Establecer una secuencia lógica de las operaciones  |   |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
| Objetivo Especificos 2:   | Garantizar operaciones más eficientes y certeros  |   |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
| TEMA A DESAROLLAR   | SILABO  | RECEPCIÓN                                       |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
| MEJORA DE LOS TRABAJOS ESTANDARIZADOS   | ¿Qué son los trabajos estandarizados?   | TODO EL PERSONAL DEL ÁREA                       |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
|   | ¿En donde es aplicable la herramienta de trabajo  |   |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
|   | Fichas de trabajos estandariados y toma de tiempo   |   |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
|   | Planificación a medio plazo   |   |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
|   | Planificación a medio largo   |   |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
|   | Ejemplos visuales   |   |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
|   | Ventajas de la herramienta  |   |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |
|   |   |   |                     |  |                   |   |                     |  |                         |  |                         |  |                   |        |           |                                       |                                       |                           |  |   |                             |                             |                   |                            |  |

### ***5.3.2.2 Mejora del procedimiento de actividades no rutinarios***

En la actualidad la gerencia de operaciones cuenta con un IPERC, pero en ocasiones las actividades no son rutinarias o la ubicación de la incidencia hay presencia de peligros, para la evaluación de un profesional de seguridad es notorio, en estas situaciones para el inicio de la actividad se debe rellenar un formato de ATS/AST (Análisis de trabajo seguro) para la ejecución de la reparación determinado por controles, esto acompañado del PETAR (Permiso escrito para trabajos de alto riesgo) que se utiliza en determinadas situaciones que se considere de riesgo inminente

Por ello se propone de forma semanal el ATS implementado de acuerdo su necesidad en los departamentos de la gerencia de operaciones, con la finalidad de la reducir el tiempo en la realización del documento y cumplir con los parámetros de seguridad que el estado exige cumplir. En el Anexo 11 se observa con detalle: el objetivo, las responsabilidades, el desarrolló y el registro.

Figura N°79

Formato análisis de Trabajo Seguro semanal propuesta-primera cara

| ANÁLISIS TRABAJO SEGURO SEMANAL- ATS   |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|--|--|---|--|--|--|--|--------------------------------|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1.-DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL   |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| RAZON SOCIAL   | Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Arequipa S.A. | RUC   | 20100211034  | Departamento de Distribución   | Departamento de Mantenimiento de Maquinaria y Equipamiento | Departamento de Control Operacional    | Departamento de Alcantarillado |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| UBICACIÓN  |  | Sede de Operaciones. Av. Goyeneche 904  |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 2. LOS SIGUIENTES TRABAJOS SON DEFINIDOS COMO ALTO RIESGO (PETAR), UDS. DEBERAN SOLICITAR EL PERMISO PARA LA REALIZACIÓN |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| Trabajo en Altura (mayor 1.8m)   |  | <input type="checkbox"/>  |  | Trabajo en subestaciones eléctricas  |  | <input type="checkbox"/>               |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| Trabajo en Espacio Confinado   |  | <input type="checkbox"/>  |  | Trabajo en caliente, corte, soldadura u otros que generen chispas  |  | <input type="checkbox"/>               |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR  |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD  |  |   |  | Hora de inicio   |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  |  |   |  | Hora de término  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 4. ¿Qué equipo de protección personal se usará?  |  |   |  | 5. LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PODER A UTILIZAR   |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | <input type="checkbox"/>                                   |   | <input type="checkbox"/>   |  | <input type="checkbox"/>                                   |  | <input type="checkbox"/>       |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | <input type="checkbox"/>                                   |   | <input type="checkbox"/>   | Otros EPPS:  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | <input type="checkbox"/>                                   |   | <input type="checkbox"/>   |  |  |  |                                |   | <input type="checkbox"/> |   |   |   |   |   |   |
|  |  |   |  | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>7</td></tr> <tr><td>8</td></tr> </table> |  |  |                                | 1 | 2                        | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1  |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 2  |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 3  |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 4  |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 5  |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 6  |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 7  |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 8  |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 6. LISTA DE PERSONAL PARA LA ACTIVIDAD   |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| N  | NOMBRES Y APELLIDOS  | HORA DE INICIO  | CARGO  | AREA   | FIRMA  | N                                      | TAREAS A REALIZAR              |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 1  |  |   |  |  |  | 1                                      |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 2  |  |   |  |  |  | 2                                      |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 3  |  |   |  |  |  | 3                                      |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 4  |  |   |  |  |  | 4                                      |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 5  |  |   |  |  |  | 5                                      |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 6  |  |   |  |  |  | 6                                      |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 7  |  |   |  |  |  | 7                                      |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 8  |  |   |  |  |  | 8                                      |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 9  |  |   |  |  |  | 9                                      |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| 7. EVALUACION DE RIESGO  |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | NIVEL DE RIESGO  | DESCRIPCION   | PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA   |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | ALTO   | Riesgo No Aceptable. Requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paraliza los trabajos operacionales. | 0-24 HORAS   |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | MEDIO  | Riesgo aceptable. Tomar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata.    | 0-72HORAS  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | BAJO   | Este riesgo es Aceptable.   | 1 SEMANA   |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| SEVERIDAD  | Catastrófico (1)   | 1   | 2  | 4  | 7  | 11                                     |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Mortalidad (2)   | 3   | 6  | 8  | 12   | 16                                     |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Pérdida Permanente (3)                                     | 8   | 9  | 13   | 17   | 20                                     |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Pérdida Temporal (4)                                       | 10  | 14   | 18   | 21   | 23                                     |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Pérdida Menor (5)  | 15  | 19   | 22   | 24   | 26                                     |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  |  | Común (A)   | Ha sucedido (B)  | Podría suceder (C)   | Raro que suceda (D)  | Prácticamente imposible que suceda (E) |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
| FRECUENCIA   |  |   |  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Severidad  | Nivel   | Pérdice  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Catastrófico   | 5   | Varias lesiones. Varías personas con lesiones permanentes.   |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Mortalidad (Pérdida mayor)                                 | 2   | Una mortalidad. Bataño vegetal.  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Pérdida permanente   | 3   | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal día por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas. |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Pérdida temporal   | 4   | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica.                             |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Pérdida menor  | 5   | Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.   |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Probabilidad   | Nivel   | Descripción  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Común (muy probable)                                       | A   | Suceso con demasiada frecuencia  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Ha sucedido (probable)                                     | B   | Suceso con frecuencia  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Podría suceder (posible)                                   | C   | Suceso ocasionalmente  |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Raro que suceda (poco probable)                            | D   | Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra   |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |
|  | Prácticamente imposible que suceda.                        | E   | Muy rara vez ocurre. Improbable que ocurra   |  |  |  |                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |

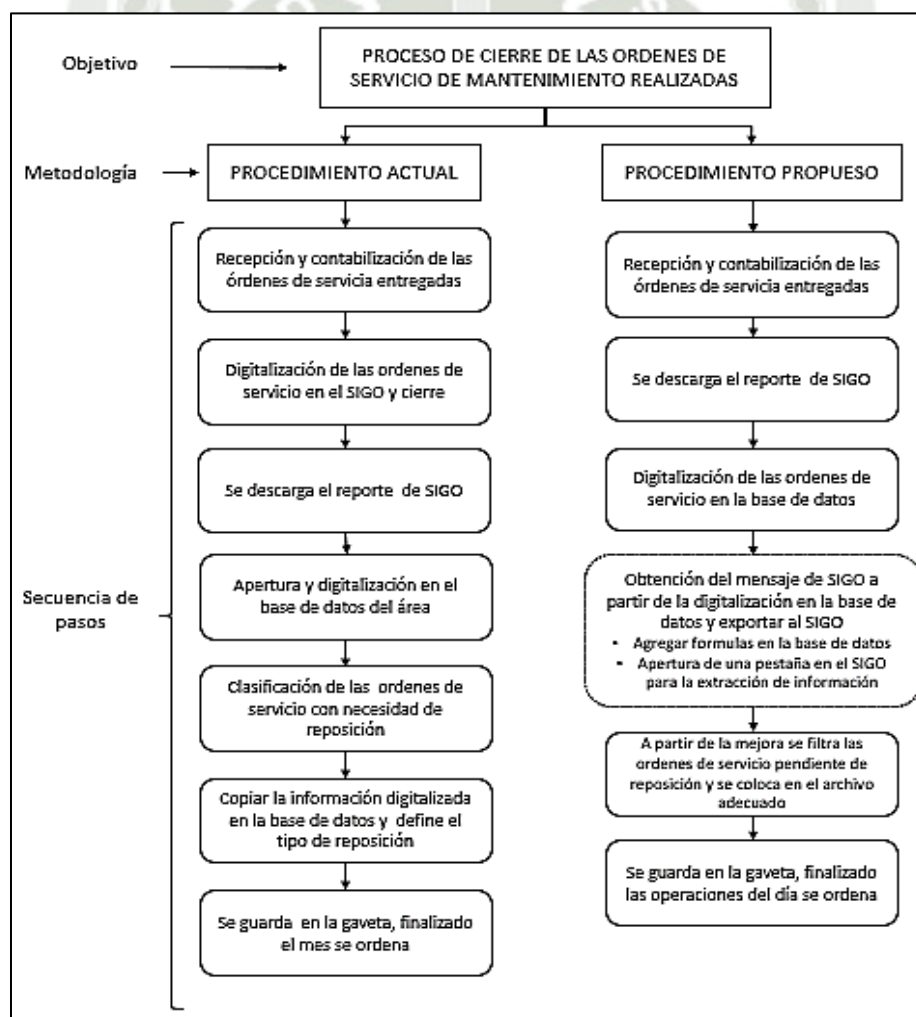


### 5.3.2.3 Implementar mejora en el cierre de las incidencias

Dentro del haber realizado el análisis del proceso de cierre, se observó que existe una doble digitalización que el encargado del área realiza de manera diaria, se puede denominar una actividad de “reproceso”, en base a lo explicado es que se propone la estandarización, a continuación, en la Figura N°81 se observa de manera grafica las actividades que el auxiliar del área realiza y el propuesto, en el Anexo 13 se encuentra a detalle la actividad actual.

**Figura N°81**

*Diagrama de los procesos actuales y propuesto del cierre de la incidencia*



La elaboración del propuesto consta de dos etapas:

El primero es agregar nuevas fórmulas en la “base de datos del área de mantenimiento de redes” el cual tenga relación con el mensaje que se suba en el SIGO, a continuación, se detalla:

- Numero de Incidencia
- Conexión
- Descripción de lo ocurrido
- Fecha y hora de inicio y termino
- Nombres de los trabajadores
- Unidad de la movilidad

El segundo con apoyo de un personal de la empresa el cual le solicite la creación de una ventana en el SIGO (actualmente se encuentra ya en funcionamiento), opción que puede adjuntar un archivo de Excel y el sistema extraiga de forma automática los mensajes indique el estado de la incidencia.

La implementación optimizo actividades de digitalización que el auxiliar realizaba, esta nueva herramienta no solo será de utilidad para la oficina de mantenimiento de redes sino a su vez de la oficina de hidrantes y de la oficina de conexiones domiciliarias.

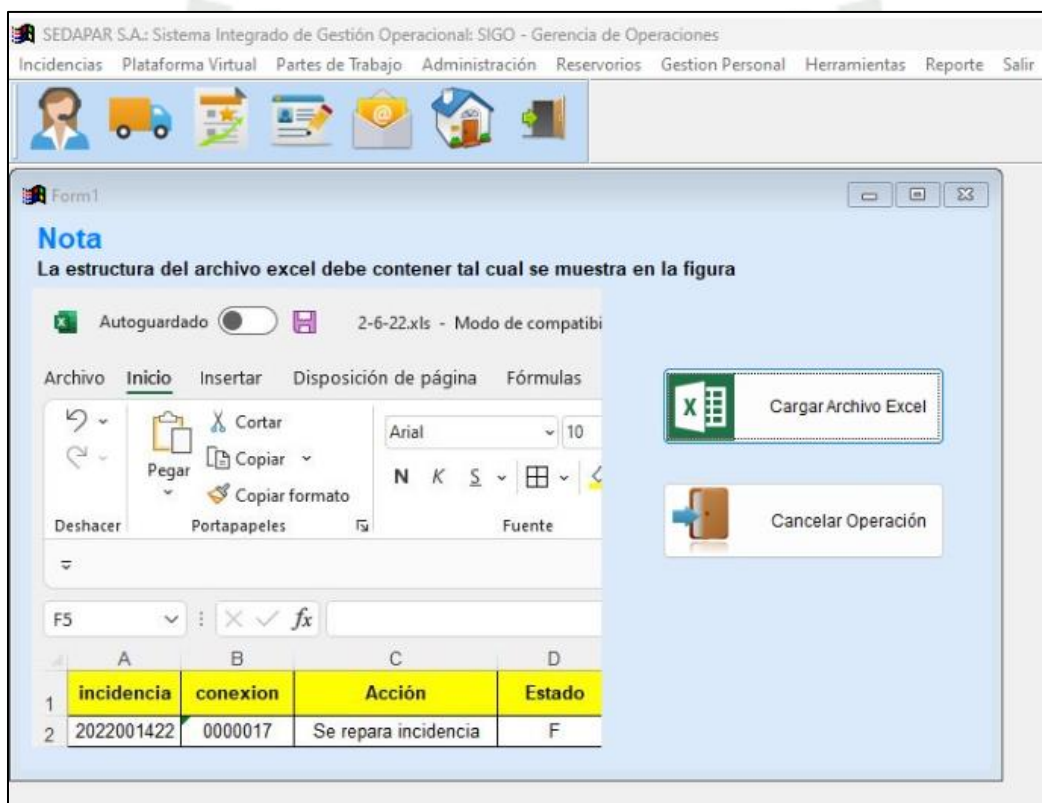
Las mejoras observadas fueron las siguientes:

- Mejora de gestión en la entrega de información a la oficina de reposición de asfaltos, antes era semanal en la actualidad interdiario.

- El despeje del turno de trabajo para el auxiliar del área ayudara a reducir el tiempo destino a la actividad el cual es de 107.3 min a 17 min es de la reducción de 22% a 3% del turno de trabajo.

**Figura N°82**

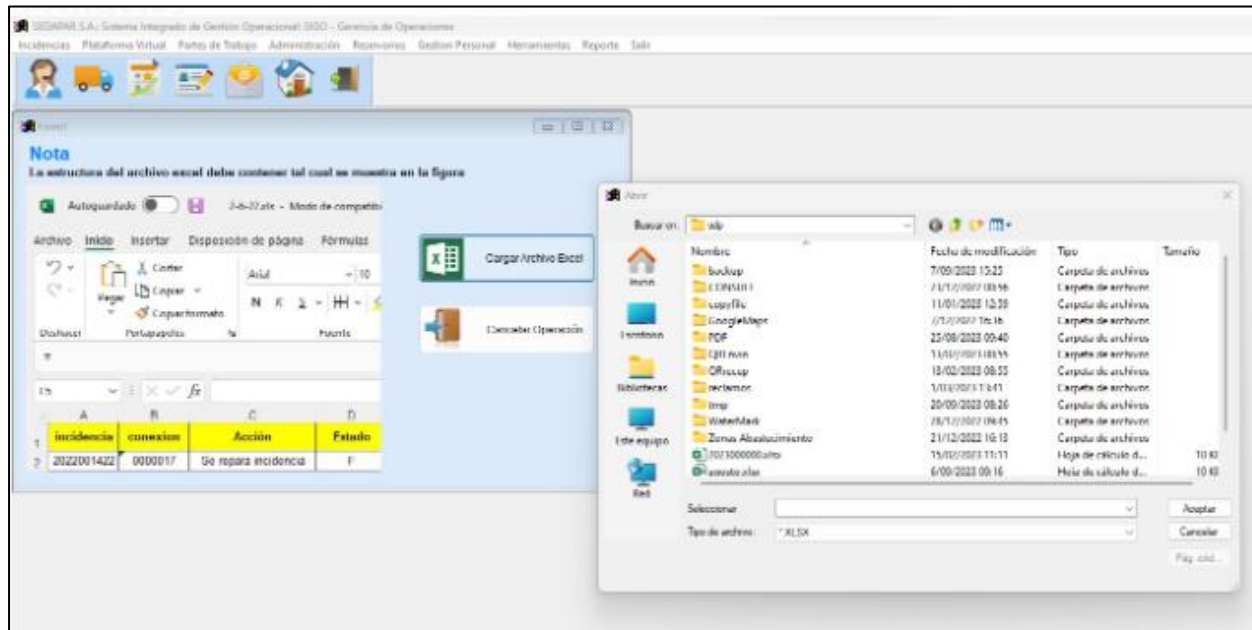
*Imagen de la nueva función en SIGO*



*Nota:* Información extraída de la empresa.

**Figura N°83**

*Imagen de la nueva función en SIGO en la opción de carga de archivo*



*Nota:* Información extraída de la empresa.

**Tabla N°48**

*Tarjeta de mejora cierre de partes en SIGO*

| TARJETA DE MEJORA DE PROCESO                                      |   |
|---|---|
| Nombre: Proceso del Cierre de los partes de incidencia en el SIGO |   |
| <b>Objetivo:</b>  | Reducir el proceso de digitalización del auxiliar del área  |
| <b>Situación Anterior:</b>  | Anteriormente el proceso de digitalización ocurría dos veces el primero en el SIGO, digitalización que no era completa debido a que el mensaje que se pretende dejar en el SIGO es de conocimientos general y puntual. La segunda digitalización ocurría en la base de datos del área aquí ocurrió la transcripción total de información ya que su capacidad y los fines eran diferentes. |
| <b>Proposición:</b>   | Se propone que por funciones complementarias agregadas al Excel se pueda extraer el mensaje necesario y que por una nueva función en el SIGO sea capaz de extraer la información automáticamente subido el archivo.   |
| <b>Procedimiento:</b>   | La información obtenida de la nueva función se coloca en un archivo nuevo de Excel acompañado del número de incidencia y el estado con el cual se quiere que este el mensaje (Finalizado-cerrado) a continuación el archivo Excel se subirá al SIGO.  |
| <b>Resultado:</b>   | El despeje del turno de trabajo para el auxiliar del área ayudara a reducir el tiempo destino a la actividad el cual es de 86.5 min a 17 min es de la reducción de 18% a 4% del turno de trabajo.   |
| <b>Herramientas:</b>  | Aplicación Microsoft excel y mejora en SIGO   |

#### 5.3.2.4 Formato informativo del trabajo de reparación estandarizado

La utilidad del formato informativo se aplica como apoyo adicional a los trabajadores de cómo se realiza el trabajo de manera correcta, informando las actividades principales acompañado de imágenes como una guía en la realización. A su vez como complemento que equipos de protección personal utilizada en la operación de la reparación de una tubería matriz. El formato del trabajo de reparación estandarizado, se conforma de la siguiente manera:

- Instructivo de trabajo estandarizado
- Responsable que elabora y quien aprueba
- Cuando se efectuó
- Materiales de seguridad/defensa (EPP)
- Cuestiones
- Imágenes alusivas

A continuación, se observa la Tabla N°49 donde se muestra fundamentado el ¿Qué hacer? ¿Cómo hacerlo? Y ¿Por qué?

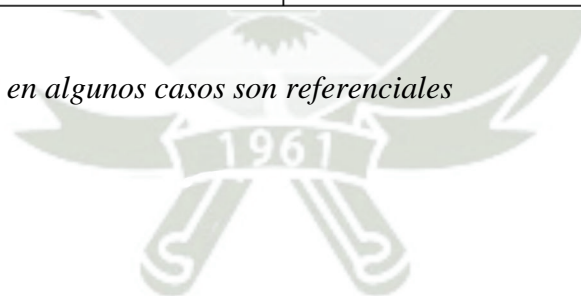
**Tabla N°49**

*Información de reparación de tubería estandarizado I*

| Empresa SEDAPAR S.A.                                     |   | INSTRUCTIVO DE TRABAJO ESTANDARIZADO   |   | Fecha: 20/09/2023 |
|--|---|--|---|-------------------|
| Responsable: Christopher Gallegos Sanabria               |   | Proceso: Atención de la solicitud de incidencia operacional  |   |                   |
| Encargado por: Prevencionista de Seguridad               |   |  |   |                   |
| Aprobado: Jefe del Departamento                          |   |  |   |                   |
| Calidad: Evitar desperfectos, en la atención.            |   | Equipos de protección personal (EPP)   |   |                   |
| Técnica: Metodología de trabajo, movimientos eficientes. |   |  |   |                   |
| Seguridad: Posición ergonómica, evitar actos subestándar |   |  |   |                   |
| N°   | ¿Qué hacer?   | ¿Cómo hacerlo?   | ¿Por qué?   | Ejemplo visual    |
| 1  | Colocarse el mascara lentes de seguridad y arnes de seguridad       | Ponerse la mascara de protección respiratoria, colocarse las tiras de arnés y apretar las hebillas.  | EPP obligatorios para trabajos en distintos nivel y trabajos en camara reguladora   |                   |
| 2  | Descender al terminar de la infraestructura de la camara reguladora | Descender observando las lineas de infraestructura y sujetando los ganchos en la infraestructura.  | Para evitar que el personal operario sufra alguna caída al realizar algún mal movimiento., ya que el área esta sin iluminación. |                   |
| 3  | Revisar y cerrar la válvula   | Revisar la situación actual de la válvula y cerrarlo.  | Para que seá más accesible la reparación de la tubería.   |                   |
| 4  | Ascender a la superficie  | Escalar la escalera intercalando la colocación de los ganchos conforme vaya avanzando. Utilizar ambos brazos   | Para evitar que el personal operario sufra alguna caída al realizar algún mal movimiento., ya que el área esta sin iluminación. |                   |
| 5  | Aislar el área de trabajo   | Colocar conos de seguridad y marcaje ( cinta de seguridad) en la superficie que se realizara   | Para evitar que cualquier usuario ingrese y se pueda provocar algún lesión.   |                   |
| 6  | Extracción de agua y de tierra                                      | Colocarse tapones auditivos y tener guantes impermeable ya que se utilizara como corriente la bateria del carro y motor electrico.                             | Para mantener la integridad del personal operario en la situación planteada.  |                   |
| 7  | Aproximación de la tubería  | Limpiar para la aproximación de la tubería, con apoyo de la pala se remueve la tierra y se corta con esmeril la tubería dañada y el tramo de tubería a colocar | EPPs obligatorios para trabajos electricos(esmeril) o calientes   |                   |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 9  | Lubricar tramo de tubería                               | Utilizar guantes, para poder extraer la grasa de su envase y agregarla en la superficie de la tubería y accesorios. | Evitar su oxidación y su compactación sea exitosa.  |   |
| 10 | Instalar la tubería y accesorios                        | Instalar el nuevo tramo de tubería y sus accesorios   | Para que la red de distribución sea completa y correcta   |    |
| 11 | Descender a la cámara reguladora                        | Descender observando las líneas de infraestructura y sujetando los ganchos en la infraestructura.                   | Para evitar que el personal operario sufra alguna caída al realizar algún mal movimiento., ya que el área esta sin iluminación. |   |
| 12 | Revisar y abrir la válvula                              | Revisar la situación actual de la válvula y cerrarlo.   | Se apertura para la continuidad del servicio y verificación de la conformidad del trabajo realizado                             |    |
| 13 | Ascender a la superficie y evaluación de la continuidad | Escalar la escalera intercalando la colocación de los ganchos conforme vaya avanzando. Utilizar ambos brazos        | Para evitar que el personal operario sufra alguna caída al realizar algún mal movimiento., ya que el área esta sin iluminación. |    |
| 14 | Llenado de zanja y limpiar zona de trabajo              | Colocarse tapones auditivos y comunicar al operario algun imprevisto en el proceso                                  | Para mantener la integridad del personal operario en la situación planteada.  |    |

Nota: Las imágenes en algunos casos son referenciales



### 5.3.3 Propuesta con Eventos Kanban

#### Tabla N°50

*Propuesta de eventos Kanban*

## PASOS PARA SEGUIR

---

I. IMPLICAR AL PERSONAL DEL ÁREA

---

2.-PLANEAMIENTO, PRESUPUESTO Y ELABORACIÓN

---

3.-MANTENIMIENTO Y PERMANENCIA

---

#### 5.3.3.1 *Implicar al personal del área*

La herramienta conforma parte de las visiones ágiles de gestión por medio de tableros, tarjetas visuales, muestra las actividades a cumplir, uno de los objetivos de las tarjetas es la indicación clara y concisa del contenido faltante a seguir, esto se logra por medio de división de fases delimitadas, para asegurar el cumplimiento de trabajos. La implementación es flexible, no exige una alta inversión.

#### 5.3.3.2 *Planteamiento*

Se plantea que la herramienta sea en el departamento de distribución, en este caso se aplicara se aplicara el profesional encargado del departamento, el motivo a que el encargado del departamento maneja actualmente tres áreas.

### **5.3.3.3***Presupuesto*

- Pizarra Acrílica
- Hojas de Color
- Cinta
- Plumón

### **5.3.3.4***Elaboración*

Se eligió la pizarra acrílica por su composición resistente, la adhesión es fácil de igual forma que la desunión de las hojas y por su característica de accesibilidad en la limpieza. Para elaboración de la gestión visual del tablero, se mostró opciones y se conversó con el jefe del departamento siendo escogido el de la Figura N°84, además se comunicó se entablo una conversación con el encargado del departamento para saber las actividades por hacer, en curso y los finalizado que tiene.

**Figura N°84**

*Propuesta de Kanban Board (Imagen referencial)*

| OFICINA MANTENIMIENTO DE REDES (KANBAN BOARD) |          |            |
|---|----------|------------|
| ACTIVIDADES                                   |          |            |
| POR HACER                                     | EN CURSO | FINALIZADO |
|   |          |            |

Ahora se escogerá el color de las tarjetas para plasmar en la pizarra, cada color escogido se relaciona a un área en específico. El color celeste mostrara tareas del área mantenimiento de redes, el color verde del área de mantenimiento de reguladoras y el color amarillo del área de mantenimiento de hidrantes.

Lo que se busca es la identificación visual, que sea de forma sencilla para encontrar las actividades que faltan por hacer por el encargado del departamento. A continuación, se muestra la propuesta implementada en el Departamento de Distribución con actualización hasta el mes de octubre 2023.

En la siguiente Figura N°85, se muestra el tablero implementado en la oficina de redes.

### **Figura N°85**

#### *Implementación de la pizarra de Kanban Board*



#### **5.3.3.5 Cronograma de renovación de eventos Kanban**

Por medio de conversaciones con el encargado del departamento se recomendó que la actualización sea de forma mensual e independiente por su persona, indicándole los beneficios que le traerá seguir con la herramienta visual.

### 5.3.4 Propuesta del Enfoque Kaizen

Las pequeñas mejoras continuas son más efectivas que un cambio grande, si se divide y se muestra los triunfos realizados a todo el personal del área se sentirán con motivación y seguirán afrontando las pequeñas metas.

**Tabla N°51**

*Propuesta de eventos Kaizen*

#### PASOS POR SEGUIR

---

I.IMPPLICAR AL PERSONAL DEL ÁREA

---

2.-PLANEAMIENTO, IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS

---

3.-MANTENIMIENTO Y PERMANENCIA

---

#### 5.3.4.1 Implicar al personal del área

La presente etapa es de consideración ya que tiene como objetivo, encaminar a todos los operarios en UN mismo sentido y que todos como equipo busquen el progreso del área. A continuación, se muestra la hoja de la capacitación donde contiene la propuesta del plan y el programa, se recomienda seguir los siguientes pasos para su entendimiento.

**Figura N°86**

*Modelo de gestión Eventos Kaizen*

| <b>HOJAS DE CAPACITACIÓN DE EVENTOS KAIZEN</b>  |   | Hacer las cosas bien,<br>nuestra mejor herencia |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
|---|---|---|---------------------|--------|-------------------------|---|-------------------------|--|---|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--|
| <p>NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN:</p> <p>INTRODUCCIÓN A LOS EVENTOS KAIZEN</p>  |   |   |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
| <p>OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">OBJETIVO DE GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">Objetivo General:</td> <td>Entrenar al equipo de trabajo para alcanzar una excelente implantación de esta herramienta.</td> </tr> </tbody> </table>   |   |   | OBJETIVO DE GENERAL |        | Objetivo General:       | Entrenar al equipo de trabajo para alcanzar una excelente implantación de esta herramienta. |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
| OBJETIVO DE GENERAL   |   |   |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
| Objetivo General:   | Entrenar al equipo de trabajo para alcanzar una excelente implantación de esta herramienta. |   |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
| <p>OBJETIVO ESPECIFICO DE LA CAPACITACIÓN:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">OBJETIVO DE GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">Objetivo Especificos 1:</td> <td>Tipos de desperdicio en el proceso de mejora continua</td> </tr> <tr> <td>Objetivo Especificos 2:</td> <td>El Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar</td> </tr> </tbody> </table>  |   |   | OBJETIVO DE GENERAL |        | Objetivo Especificos 1: | Tipos de desperdicio en el proceso de mejora continua                                       | Objetivo Especificos 2: | El Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar |   |                                     |                             |                             |                               |  |
| OBJETIVO DE GENERAL   |   |   |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
| Objetivo Especificos 1:   | Tipos de desperdicio en el proceso de mejora continua                                       |   |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
| Objetivo Especificos 2:   | El Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar  |   |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
| <p>CONTENIDO TEMATICO:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 35%;">TEMA A DESAROLLAR</th> <th style="width: 35%;">SILABO</th> <th style="width: 30%;">RECEPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;">MEJORA DE LOS EVENTOS KAIZEN</td> <td>¿Qué es Kaizen?</td> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;">TODO EL PERSONAL DEL<br/>ÁREA</td> </tr> <tr> <td>¿En donde es aplicable la herramienta Kaizen?</td> </tr> <tr> <td>Desarrollo de la herramienta Kaizen</td> </tr> <tr> <td>Planificación a medio plazo</td> </tr> <tr> <td>Planificación a medio largo</td> </tr> <tr> <td>Cadena de valor de la empresa</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table> |   |   | TEMA A DESAROLLAR   | SILABO | RECEPCIÓN               | MEJORA DE LOS EVENTOS KAIZEN  | ¿Qué es Kaizen?         | TODO EL PERSONAL DEL<br>ÁREA               | ¿En donde es aplicable la herramienta Kaizen? | Desarrollo de la herramienta Kaizen | Planificación a medio plazo | Planificación a medio largo | Cadena de valor de la empresa |  |
| TEMA A DESAROLLAR   | SILABO  | RECEPCIÓN                                       |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
| MEJORA DE LOS EVENTOS KAIZEN  | ¿Qué es Kaizen?   | TODO EL PERSONAL DEL<br>ÁREA                    |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
|   | ¿En donde es aplicable la herramienta Kaizen?   |   |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
|   | Desarrollo de la herramienta Kaizen   |   |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
|   | Planificación a medio plazo   |   |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
|   | Planificación a medio largo   |   |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
|   | Cadena de valor de la empresa   |   |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |
|   |   |   |                     |        |                         |   |                         |  |   |                                     |                             |                             |                               |  |

### 5.3.4.2 Implementar mejora en la base de datos del área

Se observo en el periodo 2022 potencial en la base de datos esto debido a que es usada como fuente de información de periodos pasados, pero de forma general. Es por ello la suma de nuevas funciones en la base de datos.

Con el apoyo de un personal de la empresa se le comunico agregar en el reporte de SIGO una la columna de circuitos (cada incidencia creada contiene un numero de conexión, cada conexión está ubicada en un circuito de red de distribución). Con la nueva información implementada en el reporte, se colocará en la base de datos específicamente en los nuevos campos creados. Esto le dio al área una visión exacta sobre la red de circuitos en las que la frecuencia de incidencia es alta. A continuación, se observa la composición de la base de datos y las mejoras.

**Figura N°87**

*Composición de la base de datos I*



*Nota:* Base de Datos del área de mantenimiento de redes

**Figura N°88**

*Composición de la base de datos II*

| Datos de obtenido por el descargo del personal |          |       |     |    |                   |     |             |             |              |              |                  |              |                   |                    |                        |     |
|--|----------|-------|-----|----|-------------------|-----|-------------|-------------|--------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------------|-----|
| TIPO DE INCIDENCIA                             |          |       |     |    |                   |     |             |             |              |              |                  |              |                   |                    |                        |     |
| UN.  | PERSONAL | TURNO | RTM | N° | Prov<br>ocad<br>a | RTC | Empa<br>lme | Rev<br>Circ | Sub.<br>Circ | Ubi.V<br>alv | cam<br>b<br>Valv | mant<br>Valv | Marc<br>Y<br>Tapa | Otros<br>Rede<br>s | Fuga<br>s<br>cone<br>s | GCI |
|  |          |       |     |    |                   |     |             |             |              |              |                  |              |                   | <b>3</b>           |                        |     |

*Nota:* Base de Datos del área de mantenimiento de redes

**Figura N°89**

*Composición de la base de datos III*

| Datos de obtenido por el descargo del personal |    |    |    |          |    |    |    |            |    |    |    |                  |    |    |    |                  |    |    |    |         |    |    |    |         |    |    |    |         |    |    |    |         |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----------|----|----|----|------------|----|----|----|------------------|----|----|----|------------------|----|----|----|---------|----|----|----|---------|----|----|----|---------|----|----|----|---------|----|----|----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| TUBERIAS                                       |    |    |    | INAFIETE |    |    |    | BOMBAS PVC |    |    |    | TRANSICIONES PVC |    |    |    | ARRASTRERA IBOX. |    |    |    | ANILLOS |    |    |    | VALVULA |    |    |    | TAPONES |    |    |    | TEC P-P |    |    |    | DIRECCION |    |    |    | C# |    |    |    |    |    |    |    |
| 1°   | 2° | 3° | 4° | 1°       | 2° | 3° | 4° | 1°         | 2° | 3° | 4° | 1°               | 2° | 3° | 4° | 1°               | 2° | 3° | 4° | 1°      | 2° | 3° | 4° | 1°      | 2° | 3° | 4° | 1°      | 2° | 3° | 4° | 1°      | 2° | 3° | 4° | 1°        | 2° | 3° | 4° | 1° | 2° | 3° | 4° | 1° | 2° | 3° | 4° |
|  |    |    |    |          |    |    |    |            |    |    |    |                  |    |    |    |                  |    |    |    |         |    |    |    |         |    |    |    |         |    |    |    |         |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

*Nota:* Base de Datos del área de mantenimiento de redes

**Figura N°90**

*Reporte de SIGO- referencial*

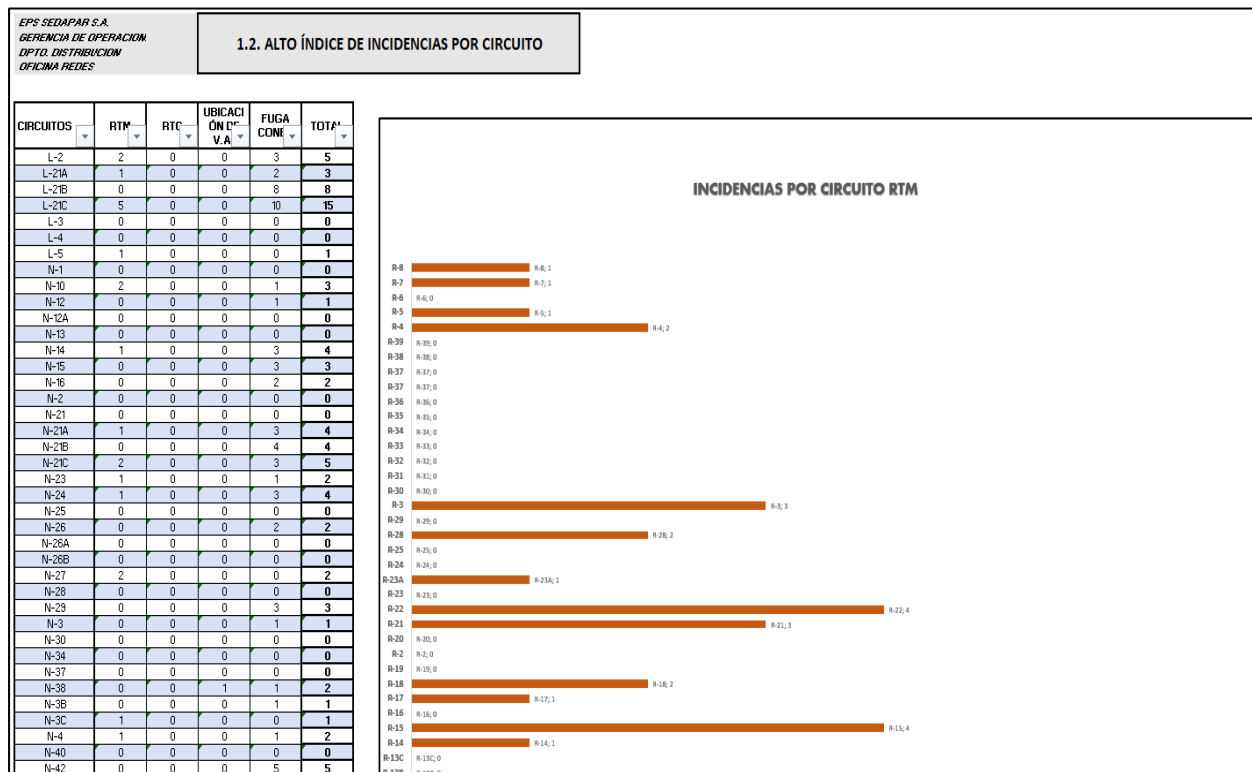
| INCIDENCIA | CONEXION | CNOMCLI  | DIRECCION | DIRECCIONC | DISTRITO | CDESTIPSER | CDESSER             | F_REGISTRO | F_ATENCION        | CDESAGU |
|------------|----------|----------|-----------|------------|----------|------------|---------------------|------------|-------------------|---------|
| XXXXXXXX   | XXXXXXXX | XXXXXXXX | URB PABL  | URB PABL   | AREQUIPA | AG: Conex  | AVISO DE F01/01/202 | 2022-01-0  | SUB-CIRCUITO R-3  |         |
| XXXXXXXX   | XXXXXXXX | XXXXXXXX | PJ CIUDAD | PJ CIUDAD  | PAUCARPA | AG: Conex  | AVISO DE F01/01/202 | 2022-01-0  | SUB-CIRCUITO N-9A |         |

Columna agregada

*Nota:* Reporte del SIGO

**Figura N°91**

*Índice de incidencias RTM -noviembre*



*Nota:* Base de datos del área del mes de noviembre

**Figura N°92**

*Índice de incidencias de fugas- noviembre*

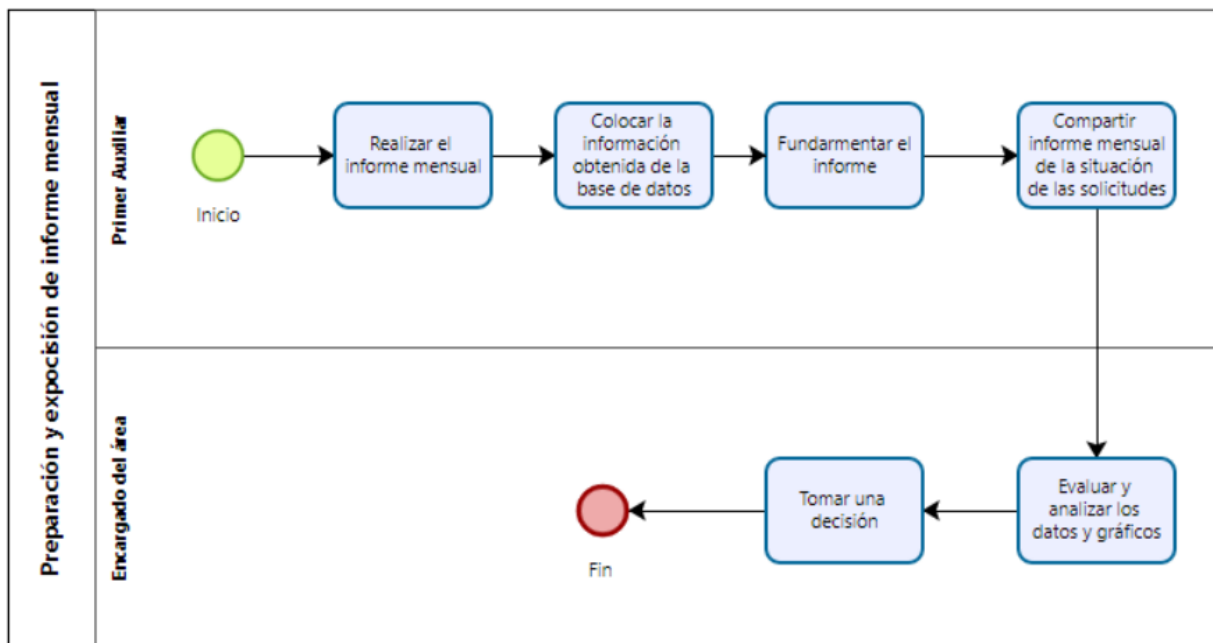


*Nota:* Base de datos del área del mes de noviembre

Con la mejora en la base de datos del área se ayudará a asegurar la toma de decisión y así tener un procedimiento con una mejora de gestión en las evaluaciones, es decir el área esta con la facultad para realizar el mantenimiento de predicción en las incidencias operacionales futuras, no solo eso inclusive podrá enviar reportes sustentados al Área de Válvula reguladoras y almacenamiento para la evaluación de las calibraciones en las presiones.

**Figura N°93**

*Diagrama de flujo para la realización de informe mensual del área*



### 5.3.4.3 *Propuesta formatos para evitar pérdidas de incidencias ingresados en cambios de turno*

“Los pensamientos se desvanecen rápido, por lo que deben ser escritas”

En la actualidad en el área de mantenimiento de redes y el de conexiones domiciliarias, al término de su turno de trabajo los encargados que asignan las solicitudes de incidencias a los operarios de ambas áreas manifiestan a los supervisores de incidencia operacionales “call center”, los partes que fueron planificadas o pendientes a resolver en los siguientes turnos. Debido a que la comunicación es de forma verbal genera en ocasiones dudas y olvidos, por ello se propone implementar un formato destinado al seguimiento de incidencias destinadas a realizar en los turnos siguientes. Véase en la Figura N°94 donde se encuentra los siguientes puntos.

- Numero de Incidencia Operacional
- Fecha designada
- Turno que realizo
- Observaciones por el encargado
- Observaciones por los supervisores de turno
- Formato de inspección de Incidencias a Realizar en los Siguietes turnos

/

**Figura N°94**

*Formato para el registro de incidencias en cambio de turnos*

| Sistema Integrado de Gestión   |                           |       |                 |               |   |                           |       |                 |               |
|--|---------------------------|-------|-----------------|---------------|---|---------------------------|-------|-----------------|---------------|
| INSPECCIÓN DE INCIDENCIAS A REALIZAR DE ( # I # I2023 A # I # I2023) |                           |       |                 |               |   |                           |       |                 |               |
| DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN   |                           |       |                 |               | DEPARTAMENTO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS Y MANTENIMIENTO DE MEDIDORES |                           |       |                 |               |
| N°   | N° DE PARTE DE INCIDENCIA | FECHA | TURNO REALIZADO | OBSERVACIONES | N°  | N° DE PARTE DE INCIDENCIA | FECHA | TURNO REALIZADO | OBSERVACIONES |
| 1  |                           |       |                 |               | 1   |                           |       |                 |               |
| 2  |                           |       |                 |               | 2   |                           |       |                 |               |
| 3  |                           |       |                 |               | 3   |                           |       |                 |               |
| 4  |                           |       |                 |               | 4   |                           |       |                 |               |
| 5  |                           |       |                 |               | 5   |                           |       |                 |               |
| 6  |                           |       |                 |               | 6   |                           |       |                 |               |
| 7  |                           |       |                 |               | 7   |                           |       |                 |               |
| 8  |                           |       |                 |               | 8   |                           |       |                 |               |
| 9  |                           |       |                 |               | 9   |                           |       |                 |               |
| 10   |                           |       |                 |               | 10  |                           |       |                 |               |
| 11   |                           |       |                 |               | 11  |                           |       |                 |               |
| 12   |                           |       |                 |               | 12  |                           |       |                 |               |
| 13   |                           |       |                 |               | 13  |                           |       |                 |               |
| 14   |                           |       |                 |               | 14  |                           |       |                 |               |
| 15   |                           |       |                 |               | 15  |                           |       |                 |               |
| 16   |                           |       |                 |               | 16  |                           |       |                 |               |
| 17   |                           |       |                 |               | 17  |                           |       |                 |               |

Observación por parte del supervisor:

TURNO TARDE: \_\_\_\_\_

TURNO NOCHE: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del Supervisor del Turno Tarde I

\_\_\_\_\_  
Firma del Supervisor del Turno Tarde II

\_\_\_\_\_  
Firma del Supervisor del Turno Noche II

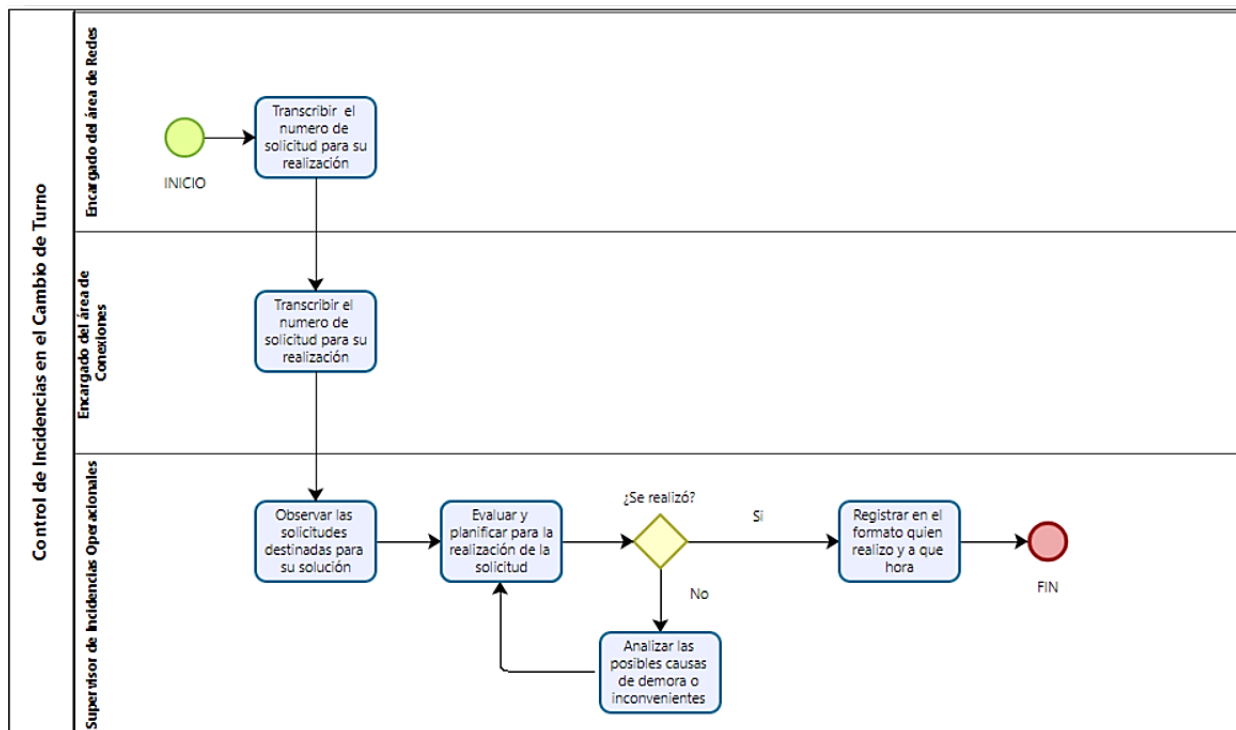
\_\_\_\_\_  
Firma del encargado del departamento de distribución

\_\_\_\_\_  
Firma del encargado del departamento de conexiones



**Figura N°95**

*Diagrama de flujo para el control de incidencias en cambio de turno*

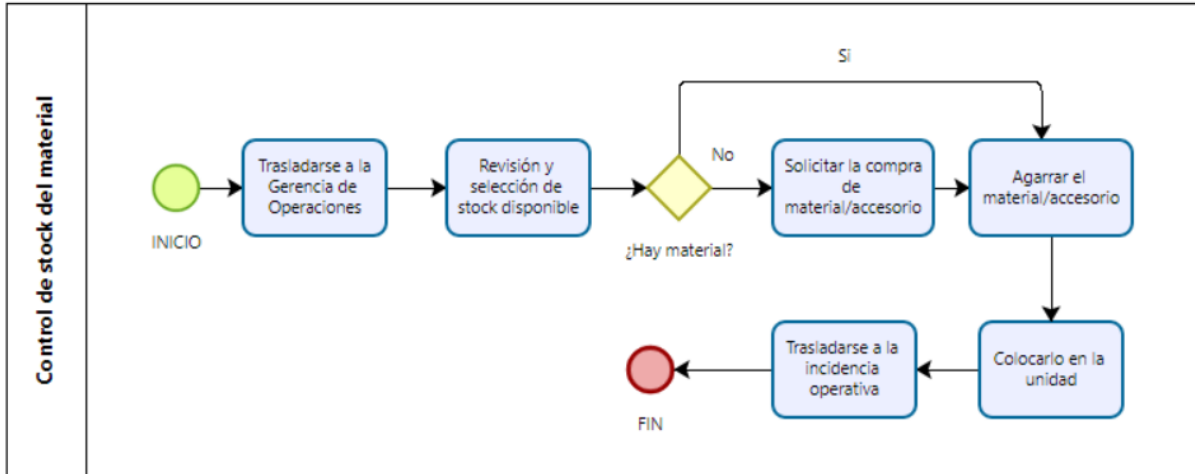


#### 5.3.4.4 Actualización del sistema Kardex

Se tiene un control de los materiales pero está desfasado, en el momento de la realización del estudio el área no tiene en conocimiento cuantas tuberías, ni accesorios de reparación tiene en stock, con apoyo del profesional de logística se realizó el conteo de los materiales cuya información se le entrego al jefe del departamento de distribución, esto será el primer paso para la futura planeación de compra de materiales y control de stock mínimo.

**Figura N°96**

*Diagrama de flujo para el control de material*



#### 5.3.4.5 Propuesta de automatización en el sistema de gestión del almacén (WMS- warehouse management systems)

La creación de un software de almacén para el área permite comprender la verificación con exactitud, teniendo un control amplio visible y sin retraso de las operaciones del movimiento del material aumentado la eficiencia interna en los almacenes. Los beneficios que se tendrán son los siguientes:

- Garantizar el control y protección del inventario
- De esta manera se tendrá una alta precisión en la inspección de inventarios
- Progreso en la mejora de asistencia en la entrega del material

- Permite la toma de decisiones además de la proposición del cronograma de compras con fundamento

La propuesta es la siguiente la sincronización de la base de datos y el movimiento de los materiales/accesorios y otros. De esta manera se podrá extraer reportes con fundamentos estadísticos para el control y futuras compras.

### Figura N°97

*Código QR de un material y modelo final de la propuesta*



A continuación, se muestra la propuesta de la base de datos del control de inventarios

**Figura N°98**

*Control de inventarios pestaña principal*

| CONTROL DE INVENTARIOS |                      |           |                      |
|------------------------|----------------------|-----------|----------------------|
| CODIGO:                | <input type="text"/> | FECHA:    | <input type="text"/> |
| DESCRIPCIÓN:           | <input type="text"/> | PERSONAL: | <input type="text"/> |
| CANTIDAD:              | <input type="text"/> |           |                      |

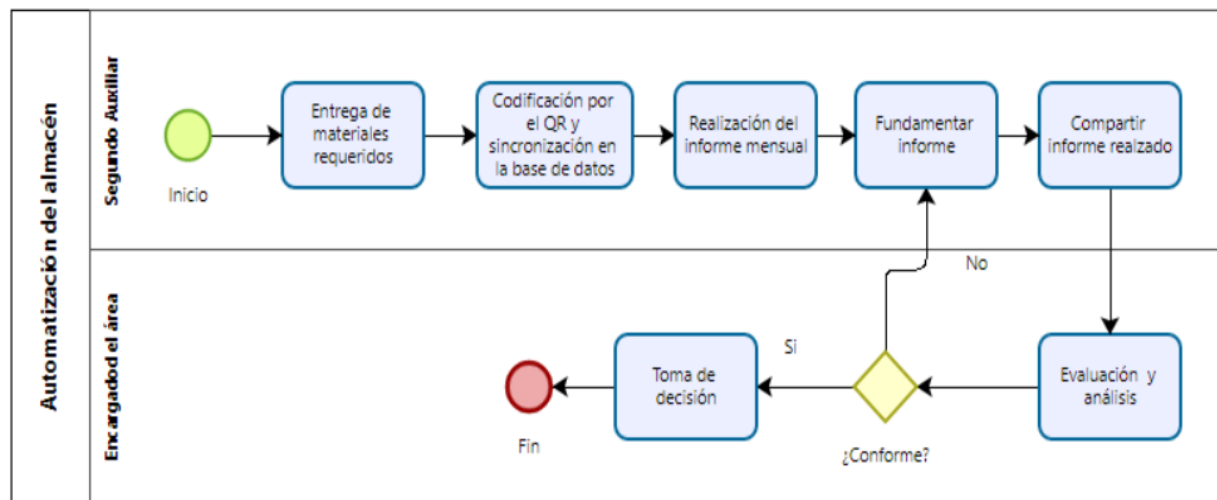
**Figura N°99**

*Control de inventarios base de datos*

| Código | Descripción  | Cantidad | Operario   | Fecha | Hora |
|--------|--|----------|------------|-------|------|
| 004088 | ABRAZADERA ACERO INOXIDABLE 4 "                      | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |
| 004089 | ABRAZADERA ACERO INOXIDABLE 6 "                      | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |
| 004090 | ABRAZADERA ACERO INOXIDABLE 8 "                      | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |
| 008068 | ABRAZADERA ACERO INOXIDABLE 10"                      | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |
| 008069 | ABRAZADERA ACERO INOXIDABLE 12"                      | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |
| 007932 | ABRAZADERA ACERO INOXIDABLE 14 "                     | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |
| 009997 | ABRAZADERA ACERO INOXIDABLE 16"                      | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |
| 009181 | ABRAZADERA ACERO INOXIDABLE 22"                      | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |
| 012152 | ABRAZADERA ACERO INOXIDABLE DOBLE CIERRE             | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |
| 010760 | ABRAZADERA CONDUIT                                   | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |
| 004775 | ACOPLAMIENTO ALTA TOLERANCIA PARA TUBO DE 3" 90 MM   | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |
| 004771 | ACOPLAMIENTO ALTA TOLERANCIA PARA TUBO DE 12" 315 MM | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |
| 010468 | ACOPLAMIENTO DE ALTA TOLERANCIA P. TUBO 32" 800 MM   | 0        | XXXXXXXXXX |       |      |

**Figura N°100**

*Diagrama de flujo para la automatización de almacén*



#### 5.3.4.6 Difusión de los diagramas de flujogramas propuestos

Propuestos los nuevos formatos acompañados de los diagramas de flujos, se comunicará de las mejoras al área en las reuniones de finde mes, se explicará los nuevos sistemas de trabajo modificados a los trabajadores consigo los beneficios de esto.

**Tabla N°52**

*Mejoras con la propuesta de eventos Kaizen*

| PROGRESO REALIZANDO EVENTO KAIZEN |   |
|-----------------------------------|---|
| EQUIPO LEAN                       |   |
| RESPONSABLE DEL EQUIPO            | FUNCIONES   |
| Lider de equipo                   | Descripción de los fines y el posible aprovechamiento de la capacitación.               |
| Coordinador                       | Exposición de los formatos creados  |
|                                   | Beneficios de los formatos creados  |
|                                   | Conocimiento de la formulación al personal del área                                     |
| Evaluador                         | Participación constante con sugerencias   |
|                                   | Propuestas de mejora  |
| Colaborador                       | Compartir de conocimiento y eliminación de dudas, desde la recepción de la capacitación |



### 5.3.5 Circulo de Calidad

#### 5.3.5.1 Implicar al personal del área

Figura N°101

Hoja de capacitación Circulo de calidad

| HOJAS DE CAPACITACIÓN DE CIRCULOS DE CALIDAD   |  | Hacer las cosas bien,<br>nuestra mejor herencia |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
|--|--|---|---------------------|--------|-------------------------|--|-----------------------------------|---|----------------------------------|--|-----------------------------|--|----------------------------|--|--|
| <p>NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN:</p> <p>INTRODUCCIÓN A CIRCULOS DE CALIDAD</p>  |  |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
| <p>OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">OBJETIVO DE GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Objetivo General:</td> <td>Promover la cooperación más activa entre los trabajadores del área</td> </tr> </tbody> </table>  |  |   | OBJETIVO DE GENERAL |        | Objetivo General:       | Promover la cooperación más activa entre los trabajadores del área |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
| OBJETIVO DE GENERAL  |  |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
| Objetivo General:  | Promover la cooperación más activa entre los trabajadores del área |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
| <p>OBJETIVO ESPECIFICO DE LA CAPACITACIÓN:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">OBJETIVO DE GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Objetivo Especificos 1:</td> <td>Abrir la oportunidad de la capacitación</td> </tr> <tr> <td>Objetivo Especificos 2:</td> <td>Aumentar la motivación de los colaboradores</td> </tr> </tbody> </table>   |  |   | OBJETIVO DE GENERAL |        | Objetivo Especificos 1: | Abrir la oportunidad de la capacitación                            | Objetivo Especificos 2:           | Aumentar la motivación de los colaboradores |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
| OBJETIVO DE GENERAL  |  |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
| Objetivo Especificos 1:  | Abrir la oportunidad de la capacitación                            |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
| Objetivo Especificos 2:  | Aumentar la motivación de los colaboradores                        |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
| <p>CONTENIDO TEMATICO: <input type="text"/></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TEMA A DESAROLLAR</th> <th>SILABO</th> <th>RECEPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">CIRCULOS DE CALIDAD</td> <td>¿Qué son los circulos de calidad?</td> <td rowspan="8">TODO EL PERSONAL DEL<br/>ÁREA</td> </tr> <tr> <td>Construcción de un ambiente sano</td> </tr> <tr> <td>Creación de informes de acuerdos y resultados de</td> </tr> <tr> <td>Planificación a medio plazo</td> </tr> <tr> <td>Avances periodicos a travez de los circulos de cal</td> </tr> <tr> <td>Ventajas de la herramienta</td> </tr> <tr> <td>Evaluación de posibilidad de implementación en</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table> |  |   | TEMA A DESAROLLAR   | SILABO | RECEPCIÓN               | CIRCULOS DE CALIDAD  | ¿Qué son los circulos de calidad? | TODO EL PERSONAL DEL<br>ÁREA                | Construcción de un ambiente sano | Creación de informes de acuerdos y resultados de | Planificación a medio plazo | Avances periodicos a travez de los circulos de cal | Ventajas de la herramienta | Evaluación de posibilidad de implementación en |  |
| TEMA A DESAROLLAR  | SILABO   | RECEPCIÓN                                       |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
| CIRCULOS DE CALIDAD  | ¿Qué son los circulos de calidad?                                  | TODO EL PERSONAL DEL<br>ÁREA                    |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
|  | Construcción de un ambiente sano                                   |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
|  | Creación de informes de acuerdos y resultados de                   |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
|  | Planificación a medio plazo  |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
|  | Avances periodicos a travez de los circulos de cal                 |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
|  | Ventajas de la herramienta   |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
|  | Evaluación de posibilidad de implementación en                     |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |
|  |  |   |                     |        |                         |  |                                   |   |                                  |  |                             |  |                            |  |  |

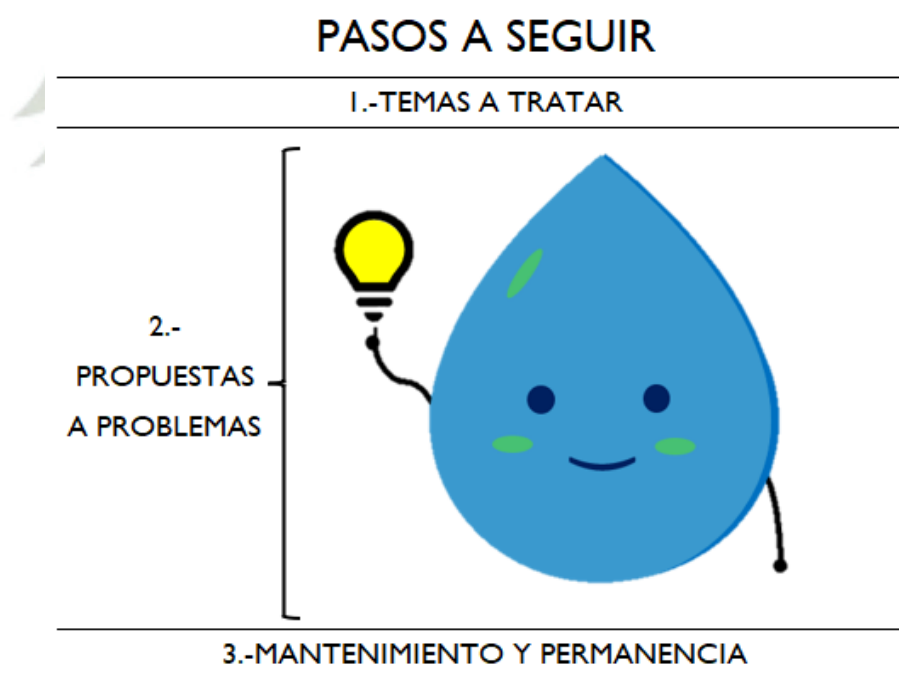
Con el objetivo de que todo el grupo de trabajo esté involucrado se plantea programar círculos de calidad de manera mensual a principios de mes, esto permitirá revisar:

- El avance de las incidencias realizadas hasta la fecha
- Seguir y revisar el trabajo estandarizado
- Dar seguimiento al orden y limpieza en almacenes

Se evaluará las propuestas de los operarios y todo el personal del área a problemas para así crear ideas nuevas para la solución.

**Tabla N°53**

*Pasos a seguir círculos de calidad*



**Figura N°102**

*Acta reunión propuesta*

| ACTA REUNIÓN           |        |                 |    |                |                       | Hacer las cosas bien,<br>nuestra mejor<br>herencia |
|------------------------|--------|-----------------|----|----------------|-----------------------|--|
| Fecha:                 |        | Hora de inicio: |    | Hora de final: |                       | N°01-2023  |
| TEMA TRATADO           |        |                 |    |                |                       |  |
| 1.-                    |        |                 |    |                |                       |  |
| 2.-                    |        |                 |    |                |                       |  |
| 3.-                    |        |                 |    |                |                       |  |
| 4.-                    |        |                 |    |                |                       |  |
| PARTICIPANTES          |        |                 |    |                |                       |  |
| N°                     | NOMBRE | FIRMA           | N° | NOMBRE         | FIRMA                 |  |
| 1                      |        |                 | 21 |                |                       |  |
| 2                      |        |                 | 22 |                |                       |  |
| 3                      |        |                 | 23 |                |                       |  |
| 4                      |        |                 | 24 |                |                       |  |
| 5                      |        |                 | 25 |                |                       |  |
| 6                      |        |                 | 26 |                |                       |  |
| 7                      |        |                 | 27 |                |                       |  |
| 8                      |        |                 | 28 |                |                       |  |
| 9                      |        |                 | 29 |                |                       |  |
| 10                     |        |                 | 30 |                |                       |  |
| 11                     |        |                 | 31 |                |                       |  |
| 12                     |        |                 | 32 |                |                       |  |
| 13                     |        |                 | 33 |                |                       |  |
| 14                     |        |                 | 34 |                |                       |  |
| 15                     |        |                 | 35 |                |                       |  |
| 16                     |        |                 | 36 |                |                       |  |
| 17                     |        |                 | 37 |                |                       |  |
| 18                     |        |                 | 38 |                |                       |  |
| 19                     |        |                 | 39 |                |                       |  |
| 20                     |        |                 | 40 |                |                       |  |
| ANALISIS DE SOLUCIONES |        |                 |    |                |                       |  |
| 1.-                    |        |                 |    |                | Fecha de cumplimiento |  |
| 2.-                    |        |                 |    |                | Fecha de cumplimiento |  |
| 3.-                    |        |                 |    |                | Fecha de cumplimiento |  |

### 5.3.6 Propuesta de Gestión Visual

#### Tabla N°54

*Propuesta de eventos Gestión Visual*

## PASOS POR SEGUIR

---

I. IMPLICAR AL PERSONAL DEL ÁREA

---

2.-PROPUESTA

---

3.-MANTENIMIENTO Y PERMANENCIA

---

#### 5.3.6.1 Implicar al personal del área

A continuación, en la siguiente Figura N° 103, se presenta la hoja de capacitación, estará a cargo el especialista, quien por medio de la capacitación y campaña tratará de que la difusión sea captada por completo. Los conceptos más importantes que tocará son los siguientes:

- Los beneficios
- El enfoque de espacio
- Formas de permanencia

**Figura N°103**

*Modelo de capacitación de la herramienta Gestión Visual*

|  | <b>HOJAS DE CAPACITACIÓN EN LA GESTIÓN VISUAL</b>   | Hacer las cosas bien.<br>nuestra mejor herencia |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
|--|---|---|---------------------|--------|-------------------------|---|--|---|--------------------------|-------------------------------------|---|-------------------|-----------|--|
| <p>NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN:</p> <p>INTRODUCCIÓN A LA HERRAMIENTA GESTIÓN VISUAL</p>  |   |   |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
| <p>OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ADD8E6;">OBJETIVO DE GENERAL</th> </tr> <tr> <td style="width: 30%;">Objetivo General:</td> <td>Información precisa, adecuada y directa. Esta información permitirá ahorrar tiempo y agilizar el flujo de operaciones</td> </tr> </table>   |   |   | OBJETIVO DE GENERAL |        | Objetivo General:       | Información precisa, adecuada y directa. Esta información permitirá ahorrar tiempo y agilizar el flujo de operaciones |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
| OBJETIVO DE GENERAL  |   |   |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
| Objetivo General:  | Información precisa, adecuada y directa. Esta información permitirá ahorrar tiempo y agilizar el flujo de operaciones |   |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
| <p>OBJETIVO ESPECIFICO DE LA CAPACITACIÓN:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ADD8E6;">OBJETIVO DE GENERAL</th> </tr> <tr> <td style="width: 30%;">Objetivo Especificos 1:</td> <td>Definir y visualizar claramente el estándar de las operaciones</td> </tr> <tr> <td>Objetivo Especificos 2:</td> <td>Informar donde están ubicadas las herramientas, repuestos y equipos</td> </tr> </table>  |   |   | OBJETIVO DE GENERAL |        | Objetivo Especificos 1: | Definir y visualizar claramente el estándar de las operaciones  | Objetivo Especificos 2:                | Informar donde están ubicadas las herramientas, repuestos y equipos |                          |                                     |   |                   |           |  |
| OBJETIVO DE GENERAL  |   |   |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
| Objetivo Especificos 1:  | Definir y visualizar claramente el estándar de las operaciones  |   |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
| Objetivo Especificos 2:  | Informar donde están ubicadas las herramientas, repuestos y equipos   |   |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
| <p>CONTENIDO TEMATICO:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #ADD8E6;">TEMA A DESAROLLAR</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">SILABO</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">RECEPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;">GESTIÓN VISUAL</td> <td>¿Qué es la herramienta gestión visual?</td> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;">TODO EL PERSONAL DEL<br/>ÁREA</td> </tr> <tr> <td>Enfoque en los empleados</td> </tr> <tr> <td>Los beneficios de la Gestión visual</td> </tr> <tr> <td>Enfoque en el espacio y en la interacción</td> </tr> <tr> <td>Ejemplos visuales</td> </tr> <tr> <td>Controles</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table> |   |   | TEMA A DESAROLLAR   | SILABO | RECEPCIÓN               | GESTIÓN VISUAL  | ¿Qué es la herramienta gestión visual? | TODO EL PERSONAL DEL<br>ÁREA  | Enfoque en los empleados | Los beneficios de la Gestión visual | Enfoque en el espacio y en la interacción | Ejemplos visuales | Controles |  |
| TEMA A DESAROLLAR  | SILABO  | RECEPCIÓN                                       |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
| GESTIÓN VISUAL   | ¿Qué es la herramienta gestión visual?  | TODO EL PERSONAL DEL<br>ÁREA                    |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
|  | Enfoque en los empleados  |   |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
|  | Los beneficios de la Gestión visual   |   |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
|  | Enfoque en el espacio y en la interacción   |   |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
|  | Ejemplos visuales   |   |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
|  | Controles   |   |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |
|  |   |   |                     |        |                         |   |  |   |                          |                                     |   |                   |           |  |

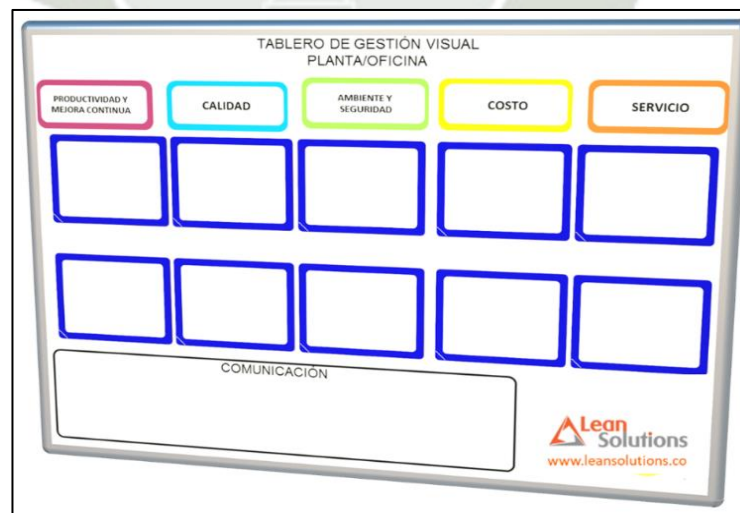
La ayuda del simbolismo visual nos anunciarán que es lo que ocurre actualmente, entre todas las herramientas está será la de mayor facilidad para una implementación debido a que nuestro cerebro codificará por medio de la gestión visual colores, formas y señales, la herramienta por medio de criterios universales se podrá comunicar de forma sencilla y rápida a su vez enfocarse en una dirección está tendrá resultados fáciles de actualizar e interpretaciones correctas, reduciendo los posibles defectos en la hora de la implementación. Se describirá las herramientas de apoyo en la gestión visual en el área de almacén del área a su vez se considera que la implementación de la propuesta se pueda dar seguimiento a futuros indicadores.

- **Pizarra Visual**

En este pizarrón se pondrán las metas establecidas por el área, además de las acciones hechas en el mes pasado, así como objetivos del presente mes.

**Figura N°104**

*Tablero de Gestión Visual*



○ **Aumentar señaléticas**

Las señaléticas presentes son cantidades minoritarias se recomienda una actualización con el fin de mejorar la comunicación por medio de señales visuales, esto informara al personal total de la gerencia de operaciones su ubicación.

**Figura N°105**

*Señaléticas propuestas de Gestión Visual*



○ **Marcaje del piso e inmobiliario**

La realización de esta herramienta es factible para su implementación por medio de cintas o pintura antideslizante, se tendra un espacio seguro para los operarios con una alta visibilidad estableciendo la ubicación para maquinas equipos entre otros, solo con la aplicación se generara una reducción de posibles accidentes y reducción de espacios.

**Figura N°106**

*Marcaje de piso e inmobiliario de Gestión Visual*



- **Tablero de Herramientas y marcaje**

La ubicación de la herramientas en el momento de utilizar será rápida y eficiente.

**Figura N°107**

*Tablero de herramientas de Gestión Visual*



### 5.3.7 Capacitación de la comunicación asertiva

### **5.3.7.1 Objetivo principal**

El objetivo del plan de capacitación de la comunicación asertiva dentro y fuera de la empresa es lograr que el personal total de la gerencia de operaciones tenga las habilidades para lograr que el mensaje llegue de una manera correcta siendo ese el objetivo principal.

### **5.3.7.2 Objetivos específicos**

- Definir los beneficios de la propuesta
- Mejorar la comunicación entre encargados asignadores de incidencia y supervisores de incidencia a operarios
- Mejorar la comunicación entre operarios y usuarios

### **5.3.7.3 Alcance**

El plan de capacitación será aplicable en toda la empresa, pero a su vez dirigido a los jefes de las diferentes áreas, los supervisores de incidencia operacional y personal operativo.

### **5.3.7.4 Diseño del contenido**

Se recopilarán todos los métodos y recursos necesarios, proporcionados en la empresa para garantizar el cumplimiento y objetivos esbozados anteriormente, requisitos que se utilizarán para un correcto desarrollo. Los métodos utilizados son:

- Discurso: Exposición genérica que tratara de catalogar la capacitación al personal

- **Material audiovisual:** El material audiovisual es un método de comunicar ideas o pensamientos utilizando un medio que combina elementos visuales y auditivos.
- **Campañas:** La aplicación de la técnica engloba las anteriores mencionadas añadiendo la enseñanza en práctica de esta forma se asegura que los operarios respondan en situaciones similares.

#### **5.3.7.5 Contenido**

- El funcionamiento y los beneficios laborales que traerá la herramienta en la realización de sus labores.
- La implementación y las relaciones que se tendrá en el procedimiento de comunicación de la incidencia
- La comunicación en la hora de explicar a los usuarios sobre la situación problemática a solucionar.

#### **5.3.7.6 Expositores**

La empresa CDH empresarial fue la escogida para el desarrollo de la capacitación de la comunicación efectiva, es escogio por su historial de socios con los que trabajo en el Anexo 16, se muestra con mayor detalle.

- Se solicito una proforma, en el cual nos describe a sus expositores entre ellos un psicologo principal y de apoyo, material dinamico y un equipo multimedia.

### 5.3.7.7 Planificación de actividades

En la siguiente Tabla N° 55, se muestra la evaluación de horas que se realizara.

**Tabla N°55**

*Planificación de la capacitación de la comunicación asertiva*

| N° | Contenido  | Horas de Capacitación |
|----|--|-----------------------|
| 1  | Funcionamiento de los beneficios                           | 2                     |
| 2  | Relaciones en la comunicación de la incidencia             | 2                     |
| 3  | Explicación de la situación a la problemática a solucionar | 2                     |
|    | <b>Total</b>   | <b>6</b>              |

### 5.3.1 Propuestas complementarias

A continuación, describiré una serie de propuestas que servirán de complemento a las propuestas ya realizadas.

PRIMERA: Se recomienda la variación del turno de los Supervisores de Incidencias Operacional en 30 min de esta manera, tendrán el tiempo para repartir y asignar las funciones a los operarios del turno de mañana, el turno mañana sería de 07:30 a 15:30 y así en los siguientes dos turnos.

SEGUNDA: Mejorar el contrato que realiza la empresa tercera al área de mantenimiento de hidrantes siendo sus actividades el mantenimiento preventivo y correctivo, esto dará a la empresa y al área de redes 4 operarios con experiencia ya en el campo y en la reparación reduciendo el costo del recurso humano faltante y en las inducciones, a su vez el encargado del área de hidrantes hará las funciones de asignar las incidencias durante su turno, también entregar los materiales y accesorios necesarios para la reparación, por ultimo encargara a los supervisores de Incidencia Operacional que incidencia están derivadas a realizar en los turnos siguientes y el profesional del área tendrá tiempo en supervisar y darle seguimiento a los asuntos con un nivel mayor de importancia.

TERCERO: La solicitud de un presupuesto para el mantenimiento anual de martillos, generadores y bombas sumergibles, es factible para el área ya que, a finales del último trimestre, el área de logística solicita que realicen su programación anual de gastos para el próximo año.

CUARTO: En la Pregunta 10 *¿Utiliza el aplicativo móvil “de la empresa”, para registrar que ya se realizó el parte designado?*, el 65% indico que no, con apoyo de los círculos de calidad que se realizaran de forma mensual considero que uno de los primeros temas a tocar, es la utilización del aplicativo sobre todo para la empresa ya que mejoran el flujo de información, reducción en procesos y el tiempo en digitalizar que no son de relevancia y no generan un valor a la empresa. Para complementar este punto propongo el formato digital de los partes de incidencia del área es decir que el formato del Anexo 04 sea de forma digital enlazada a la plataforma SIGO.

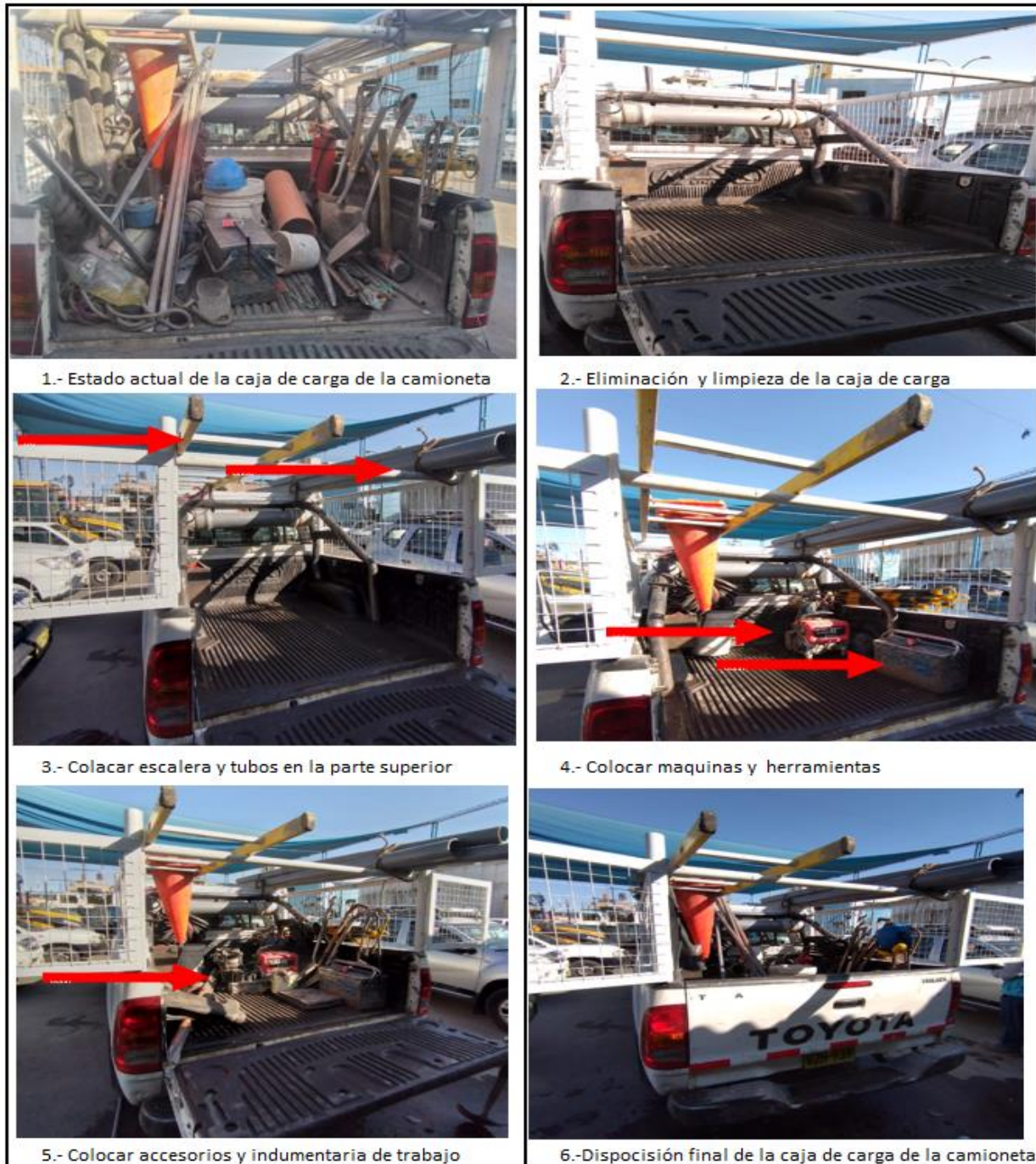
QUINTA: Ampliar y mejorar la sectorización de circuitos de este modo se reducirá el tiempo en descarga del agua y se mejora el tiempo en el restablecimiento de tuberías, a su vez la empresa viene gestionando puntos nuevos puntos de operaciones. Se, propongo que la limpieza a la camioneta sea programada a los 10 minutos, antes de terminar su turno de trabajo.

SEXTA: Se propone a continuación el instructivo de colocar las herramientas, accesorios y materiales en la caja de carga de la camioneta.



**Figura N°108**

*Propuesta de instructivo para la caja de carga de la unidad*



### 5.3.2 Propuesta de indicadores a implementar

Como una medida adicional en los procesos propuestos en el sistema de atención de las incidencias operacionales, se define los siguientes indicadores de desempeño:

**Tabla N°56**

*KPI propuestos en el sistema de atención de incidencias*

| <b>Objetivos</b>                     | <b>Indicador</b>  | <b>Inductor</b>                        | <b>Frecuencia</b> |
|--------------------------------------|---|--|-------------------|
| Mejorar la cobertura operativa       | Cantidad de incidencias atendidas realizadas                    | Supervisores de Incidencia Operacional | Semanal           |
| Mejorar herramientas de monitoreo    | Tasa de reproceso durante la atención de solicitudes operativas | Supervisores de Incidencia Operacional | Semanal           |
| Mejorar indicador de seguimiento     | Horas hombre trabajadas   | Área mantenimiento de redes            | Semanal           |
| Capacitar en herramientas propuestas | Participación en Capacitaciones                                 | Área mantenimiento de redes            | Mensual           |
| Mejorar indicador de seguridad       | Lesiones Serias   | SST                                    | Mensual           |





Las capacitaciones se recomiendan realizar el día sábado de cada semana comenzando con la “capacitación efectiva”, para no perjudicar en el tiempo operativo, ni intervenir la planificación que se tiene de manera semanal, en caso de que los operarios se encuentren en los turnos noche y tarde se les grabara la capacitación, evitándoles por el correo de la empresa y posterior tomar una evaluación corta para observar si captaron la enseñanza.



## CAPÍTULO VI

### 6. Análisis costo y beneficio

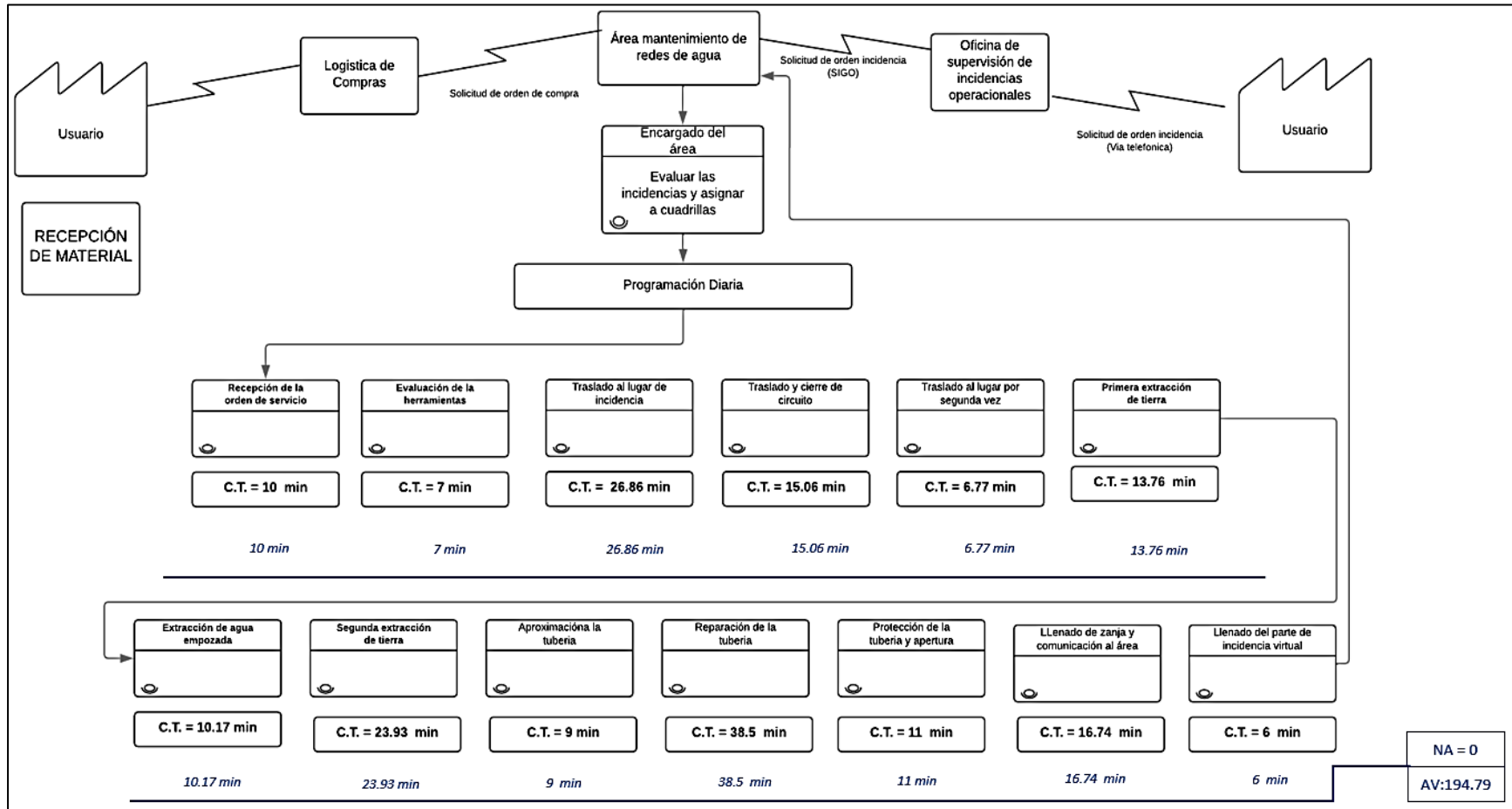
#### 6.1 Proyección de datos futuros

En la Figura N°109 se presenta el VSM-Proyectado propuesto para el proceso de atención de las incidencias operacionales donde se tiene una reducción del tiempo, esto se debe a las propuestas que están centrado en el problema.



Figura N°109

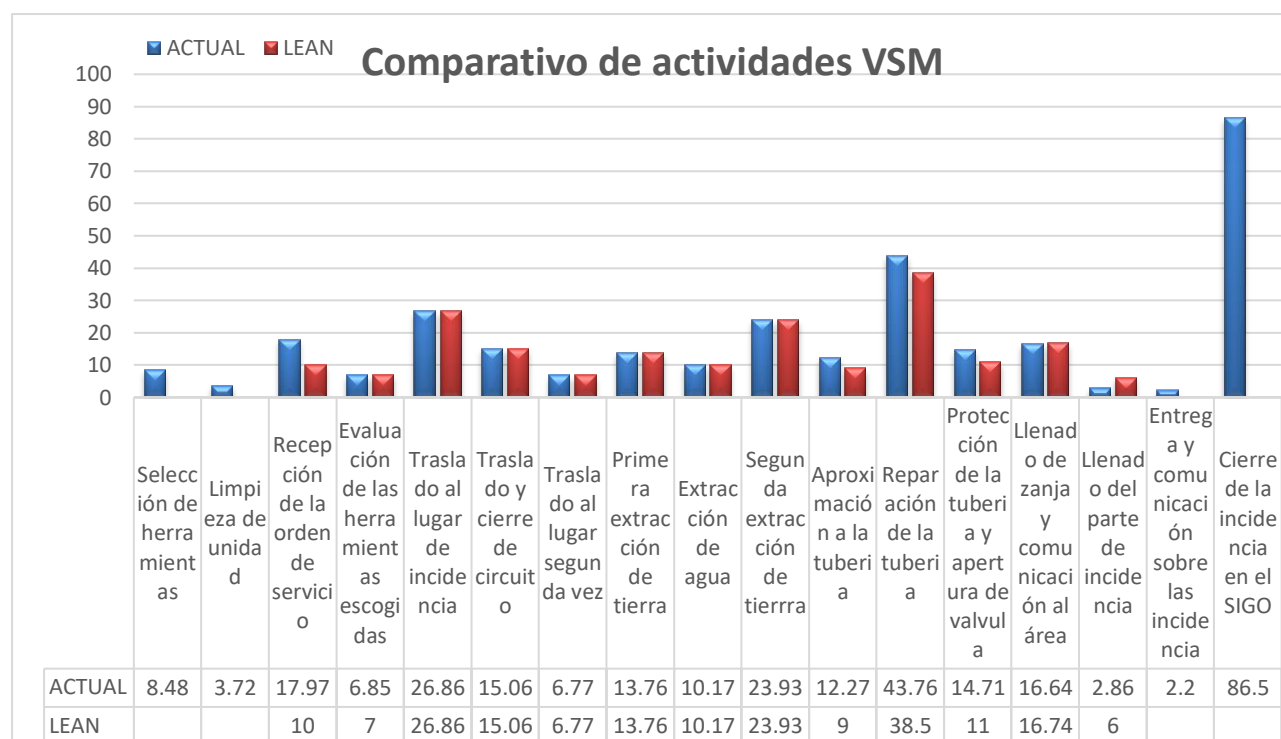
VSM futuro propuesto



En el siguiente Figura N°110 se observa de manera estadística el comparativo del VSM actual y proyectado.

**Figura N°110**

*Comparativo de actividades VSM Actual y Proyectado*



En la siguiente Tabla N°58 se muestra un comparativo del VSM ACTUAL y el VSM PROYECTADO, la tabla está en formato de minutos.

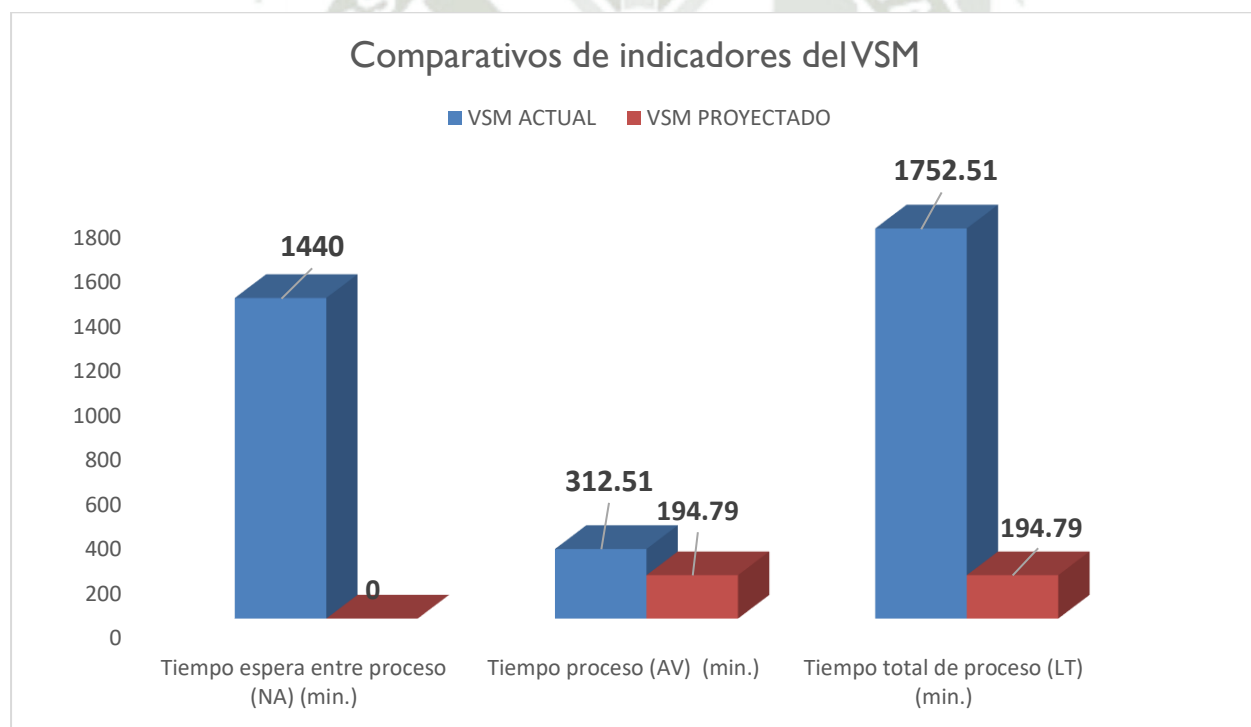
**Tabla N°58**

*Comparativo del VSM Actual y Proyectado*

| INDICADORES DEL MAPA DE PROCESOS        | VSM ACTUAL | VSM PROYECTADO | DISMINUCIÓN | VARIACIÓN |
|---|------------|----------------|-------------|-----------|
| Tiempo espera entre proceso (NA) (min.) | 1440       | 0              | 1440        | 100%      |
| Tiempo proceso (AV) (min.)              | 312.51     | 194.79         | 117.72      | 37.67%    |
| Tiempo total de proceso (LT) (min.)     | 1752.51    | 194.79         | 1557.72     | 88.89%    |

**Figura N°111**

*Comparativo del VSM Actual y Proyectado*



## 6.2 Costo total

### 6.2.1 Costos específicos de la propuesta

#### 6.2.1.1 Costo de la Inversión Preliminar

**Tabla N°59**

*Costo de la Inversión Preliminar*

| INVERSIÓN PRE-ELIMAR                             |          |        |                           |                     |
|--|----------|--------|---------------------------|---------------------|
| DESCRIPCIÓN                                      | Cantidad | Unidad | Cantidad Unitario (soles) | Costo Total (soles) |
| Implicación al "Equipo Lean Service" (Capacitar) | 4        | Hora   | 500                       | 2000                |
| INVERSIÓN ESTIMADA (S/.)                         |          |        |                           | 2000                |

#### 6.2.1.2 Costo de la propuesta 5S

**Tabla N°60**

*Costo de la propuesta 5S*

| INVERSIÓN DE LA PROPUESTA 5S                  |          |         |                           |                     |
|---|----------|---------|---------------------------|---------------------|
| DESCRIPCIÓN                                   | Cantidad | Unidad  | Cantidad Unitario (soles) | Costo Total (soles) |
| Implicación del personal del área (Capacitar) | 7        | Hora    | 500                       | 3500                |
| Diagnostico                                   | 2        | Hora    | 50                        | 100                 |
| Hojas A4                                      | 2        | Ciento  | 17.5                      | 35                  |
| Etiquetas rojas                               | 4        | paquete | 10                        | 40                  |
| Tacho de basura                               | 2        | Unidad  | 55                        | 110                 |
| Escoba  | 1        | Unidad  | 17                        | 17                  |
| Recogedor                                     | 1        | Unidad  | 15                        | 15                  |
| INVERSIÓN ESTIMADA (S/.)                      |          |         |                           | 684.1               |

### 6.2.1.3 Costo de Estandarización

En la propuesta de estandarización se realizó la siguiente estimación de costos:

**Tabla N°61**

*Costo de Estandarización*

| INVERSIÓN DE LA PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN  |          |        |                           |                     |
|---|----------|--------|---------------------------|---------------------|
| DESCRIPCIÓN                                   | Cantidad | Unidad | Cantidad Unitario (soles) | Costo Total (soles) |
| Implicación del personal del área (Capacitar) | 4        | Hora   | 500                       | 2000                |
| Hojas A4                                      | 1        | Ciento | 17.5                      | 17.5                |
| INVERSIÓN ESTIMADA (S/.)                      |          |        |                           | 2017.5              |

### 6.2.1.4 Costo de Eventos Kanban

Los costos identificados dentro en la propuesta de eventos Kanban son los siguientes:

**Tabla N°62**

*Costo de Eventos Kanban*

| INVERSIÓN DE EVENTOS KANBAN                   |          |         |                           |                     |
|---|----------|---------|---------------------------|---------------------|
| DESCRIPCIÓN                                   | Cantidad | Unidad  | Cantidad Unitario (soles) | Costo Total (soles) |
| Implicación del personal del área (Capacitar) | 1        | Hora    | 500                       | 500                 |
| Papel lustre                                  | 6        | Paquete | 10.5                      | 63                  |
| Cinta   | 4        | Ciento  | 7.5                       | 30                  |
| Marcador plumon                               | 4        | paquete | 7.7                       | 30.8                |
| INVERSIÓN ESTIMADA (S/.)                      |          |         |                           | 623.8               |

### 6.2.1.5 Costo de Eventos Kaizen

**Tabla N°63**

*Costo de Eventos Kaizen*

| INVERSIÓN DE EVENTOS KAIZEN                   |          |        |                           |                     |
|---|----------|--------|---------------------------|---------------------|
| DESCRIPCIÓN                                   | Cantidad | Unidad | Cantidad Unitario (soles) | Costo Total (soles) |
| Implicación del personal del área (Capacitar) | 3        | Hora   | 500                       | 1500                |
| Hojas A4                                      | 1        | Ciento | 17.5                      | 17.5                |
| Etiquetas                                     | 3        | Ciento | 17.5                      | 52.5                |
| Etiquetas de códigos QR                       | 2        | Ciento | 25.5                      | 51                  |
| Lector de mano QR                             | 1        | Unidad | 314                       | 314                 |
| Tablet industrial                             | 1        | Unidad | 2500                      | 2500                |
| Creación de base de datos                     | 1        | Unidad | 150                       | 150                 |
| INVERSIÓN ESTIMADA (S/.)                      |          |        |                           | 4585                |

### 6.2.1.6 Costo de Círculos de calidad

En la propuesta de Círculos de calidad se realizó la siguiente estimación de costos:

**Tabla N°64**

*Costo de Círculos de calidad*

| INVERSIÓN EN EL CIRCULOS DE CALIDAD           |          |        |                           |                     |
|---|----------|--------|---------------------------|---------------------|
| DESCRIPCIÓN                                   | Cantidad | Unidad | Cantidad Unitario (soles) | Costo Total (soles) |
| Implicación del personal del área (Capacitar) | 1.5      | Hora   | 500                       | 750                 |
| INVERSIÓN ESTIMADA (S/.)                      |          |        |                           | 750                 |

### 6.2.1.7 Costo de Gestión Visual

**Tabla N°65**

#### *Costo de Gestión Visual*

| INVERSIÓN EN GESTIÓN VISUAL                   |          |        |                           |                     |
|---|----------|--------|---------------------------|---------------------|
| DESCRIPCIÓN                                   | Cantidad | Unidad | Cantidad Unitario (soles) | Costo Total (soles) |
| Implicación del personal del área (Capacitar) | 4        | Hora   | 500                       | 2000                |
| Letrero acrílico                              | 1        | Unidad | 125                       | 125                 |
| Señaléticas                                   | 50       | Unidad | 5                         | 250                 |
| Cinta delimitadora 33m                        | 5        | unidad | 30                        | 150                 |
| INVERSIÓN ESTIMADA (S/.)                      |          |        |                           | 2625                |

### 6.2.1.8 Costo de la Comunicación asertiva

En el Anexo 16, se muestra a detalle la cotización realizada por la empresa CDH empresarial.

**Tabla N°66**

#### *Costo en la Capacitación de comunicación asertiva*

| INVERSIÓN EN LA COMUNICACIÓN EFECTIVA                      |          |        |                           |                     |
|--|----------|--------|---------------------------|---------------------|
| DESCRIPCIÓN  | Cantidad | Unidad | Cantidad Unitario (soles) | Costo Total (soles) |
| Relaciones en la comunicación de la incidencia             | 2        | Hora   | 750                       | 1500                |
| Explicación de la situación a la problemática a solucionar | 2        | Ciento | 750                       | 1500                |
| Funcionamiento de los beneficios                           | 2        | Unidad | 750                       | 1500                |
| INVERSIÓN ESTIMADA (S/.)                                   |          |        |                           | 4500                |

### 6.2.1.9 Costos de propuestas complementarias

Como tabla de costos en propuestas tenemos a las complementarias en cual se centra en comprar Tablet con un sistema operativo adecuado y duradero, la cantidad de Tablet serian de 3 unidades y se repartirán para las 3 cuadrillas de turno.

**Tabla N°67**

*Costo a las propuestas complementarias*

| INVERSIÓN DE PROPUESTAS COMPLEMENTARIAS |          |        |                           |                     |
|---|----------|--------|---------------------------|---------------------|
| DESCRIPCIÓN                             | Cantidad | Unidad | Cantidad Unitario (soles) | Costo Total (soles) |
| Tablet industrial                       | 3        | Unidad | 1700                      | 5100                |
| Internet ilimitado                      | 3        | Unidad | 1800                      | 5400                |
| INVERSIÓN ESTIMADA (S/.)                |          |        |                           | 10500               |

### 6.2.2 Costo total de la propuesta de mejora

En el Anexo 15 se muestra el costo de la capacitación en la Gestión de Indicadores.

**Tabla N°68**

*Costo total de la propuesta*

| PROPUESTAS                                      | COSTO TOTAL<br>(SOLES) |
|---|------------------------|
| Costo de la Inversión Preliminar                | S/ 2,000.00            |
| Costo de la propuesta 5S                        | S/ 3,817.00            |
| Costo de Estandarización                        | S/ 2,017.50            |
| Costo de Eventos Kanban                         | S/ 623.80              |
| Costo de Eventos Kaizen                         | S/ 4,585.00            |
| Costo de Círculos de calidad                    | S/ 750.00              |
| Costo de Gestión Visual                         | S/ 2,650.00            |
| Costo en la Comunicación asertiva               | S/ 4,500.00            |
| Costo de Propuestas Complementarias             | S/ 10,500.00           |
| Costo de Capacitación en Gestión de Indicadores | S/ 3,000.00            |
| <b>INVERSIÓN ESTIMADA (S/.)</b>                 | <b>S/ 34,443.30</b>    |

La inversión estimada en total es de S/. 34, 443.30 el cual es factible para su posible implementación en la Gerencia de Operaciones

### 6.2.3 Costo intangible de la Gerencia de Operaciones

A continuación, se muestra el costo intangible de la propuesta, esto se debe a la representación de horas hombres que van a hacer utilizadas en el momento de la capacitación.

**Tabla N°69**

*Costo Intangible de la Propuesta*

| Cargo                                   | Frecuencia | Cantidad (horas) | Costo por Hora (Soles) | Costo Total (Soles) |
|---|------------|------------------|------------------------|---------------------|
| Gerente de Operaciones                  | 1          | 10               | 18.03                  | 180.3               |
| Auxiliar administrativo de G. O         | 1          | 10               | 8.83                   | 88.3                |
| Jefe de Distribución                    | 1          | 17               | 17.24                  | 293.08              |
| Profesional de redes                    | 1          | 30.5             | 16.88                  | 514.85              |
| Auxiliar de redes I                     | 2          | 30.5             | 8.83                   | 538.63              |
| Operarios                               | 20         | 26.5             | 13.66                  | 7239.8              |
| Supervisor de Incidencia                | 6          | 6                | 8.83                   | 317.88              |
| <b>Costo Intangible de la Propuesta</b> |            |                  |                        | <b>S/ 9,172.83</b>  |

El costo intangible de la propuesta enfocándose en las horas hombres invertidas es de S./9, 182.83, este resultado es de los trabajadores directos en los que estará enfocado la propuesta.

**Tabla N°70**

*Costo total de la propuesta*

|                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| Costos totales                        | Costo total (soles) |
| Costos de la propuesta                | S/ 34,443.30        |
| Costo Intangible de la Propuesta      | S/ 9,172.83         |
| <b>INVERSIÓN TOTAL ESTIMADA (S/.)</b> | <b>S/ 43,616.13</b> |

### 6.3 Beneficio Esperado

A continuación, se pretende cuantificar las horas hombres que serán reducidas por las propuestas mediante la metodología Lean, el enfoque Kaizen y las propuestas complementarias.

#### 6.3.1 Profesional del área

Seguidamente, se detallará las actividades que el profesional del área que ya no realizará, debido a las propuestas. En el diagrama de análisis de proceso (Anexo 13), se encuentra a detalle.

**Tabla N°71**

*Tiempo eliminado del profesional de área*

| <b>Encargado del área</b>                  |                          |
|--|--------------------------|
| <b>Actividades que no serán realizadas</b> | <b>Tiempos (minutos)</b> |
| Ingreso al SIGO                            | 2.3                      |
| Verificación de Incidencias designadas     | 12.2                     |
| Designación de cuadrillas                  | 10                       |
| Entrega de partes de incidencia            | 17.97                    |
| <b>Tiempo reducido total diario</b>        | <b>42.47</b>             |

#### 6.3.2 Auxiliar del área

A continuación, se detallará las actividades que auxiliar del área que ya no realizará, debido a las propuestas.

**Tabla N°72**

En el diagrama de análisis de proceso (Anexo 14) se encuentra a detalle, las actividades.

*Tiempo eliminado del auxiliar del área*

| <b>Auxiliar del área</b>                   |                          |
|--|--------------------------|
| <b>Actividades que no serán realizadas</b> | <b>Tiempos (minutos)</b> |
| Recepción de los partes de incidencia      | 23.4                     |
| Ingreso al SIGO                            | 2.3                      |
| Digitalización en el SIGO                  | 86.5                     |
| <b>Tiempo reducido total diario</b>        | <b>112.2</b>             |

### 6.3.3 Operarios

**Tabla N°73**

*Tiempo reducido de los operarios del área*

| <b>Operarios del área</b>                                       |               |                  |                             |
|---|---------------|------------------|-----------------------------|
| <b>Actividades que serán reducidas</b>                          | <b>Actual</b> | <b>Propuesto</b> | <b>Diferencia (minutos)</b> |
| Alistarse con la indumentaria                                   | 17.4          | 7                | 10.4                        |
| Selección de herramientas                                       | 8.48          |                  | 8.48                        |
| Recepción de la incidencia                                      | 17.97         | 10               | 7.97                        |
| Evaluación de las herramientas                                  | 6.85          | 7                | -0.15                       |
| Aproximación a la tubería                                       | 12.27         | 10               | 2.27                        |
| Reparación de la tubería  | 43.76         | 38.5             | 5.26                        |
| Llenado del parte de incidencia                                 | 11.44         | 24               | -12.56                      |
| Entrega y comunicación al auxiliar sobre el parte de incidencia | 2.2           |                  | 2.2                         |
| <b>Tiempo eliminado total diario</b>                            |               |                  | <b>23.87</b>                |

### 6.3.4 Beneficio total

Tabla N°74

*Beneficios económicos total de la propuesta*

| Recurso Humano                   | Frecuencia | Costo por Hora (Soles) | Horas al Día | Horas a la semana | Horas al Mes | Horas Anuales | Costo Total (Soles)    |
|----------------------------------|------------|------------------------|--------------|-------------------|--------------|---------------|------------------------|
| Profesional del área             | 1          | 16.5                   | 42.47        | 212.35            | 849.4        | 10193         | S/ 168,181.20          |
| Auxiliar del área                | 1          | 8.83                   | 112.2        | 561               | 2244         | 26928         | S/ 237,774.24          |
| Operarios                        | 20         | 13.5                   | 23.87        | 119.35            | 477.4        | 5728.8        | S/ 1,546,776.00        |
| <b>Beneficio en tiempo/costo</b> |            |                        |              |                   |              |               | <b>S/ 1,952,731.44</b> |

De la cuantificación del tiempo, se obtuvo un beneficio total de S/ 1, 952, 731.44 de manera anual.

## CONCLUSIONES

PRIMERA: Se realizó una evaluación general de los registros de incidencia derivados a los diferentes departamentos, seguido por un análisis de las actividades que realiza el área, como último un análisis del sistema de atención, elaborando la propuesta de mejora en base a la metodología Lean Service en el área mantenimiento de redes agua en la empresa de saneamiento de Arequipa. El tiempo total del proceso de atención “LEAD TIME ACTUAL” es de 1 752.51 min y el “LEAD TIME PROPUESTO” será de 194.79, el cual tuvo una variación de 88.89%.

SEGUNDA: Se realizó un análisis de la data del periodo 2022 dando como resultado la incidencia más frecuente, se describió el sistema de atención que consta de 4 procesos detallado, en el proceso de atención se procedió a realizar una medición del trabajo con 33 tomas, a su vez se realizó diagramas de los procedimientos internos de la atención desde la creación hasta el cierre del parte de incidencia, por medio de encuesta al personal operario y entrevista al personal administrativo se recabo una mayor información de existencias de falencias.

TERCERA: Con apoyo de una serie de herramientas para la identificación puntual de las deficiencias en el sistema de atención, se logró determinar los siguientes factores críticos: Falta de capacitación, Ausencia de indicadores de operatividad, Mejora en comunicación de incidencias, Falta de inspección de las incidencias no realizadas, Falta de mantenimiento preventivo en algunas maquinas (bomba sumergible y generadora de luz), Falta de orden y limpieza en almacenes, Falta de estandarización de procesos, Sobrecarga laboral, Actualización de materiales, Falta un cronograma de compras, Reprocesos de digitalización que no generan valor y la Accidentes en el trabajo.

CUARTA: Se entiende que Lean Service es la aplicación de Lean Manufacturing enfocado a las empresas de servicio, las herramientas que se utilizaron en la propuesta son: 5'S, estandarización de actividades, eventos Kanban, círculo de calidad, gestión visual adicional se utilizó el enfoque Kaizen, la capacitación para una comunicación efectiva, capacitación en la gestión de indicadores operativos, el indicador el cual se utilizó para evaluar el estado actual y el estado futuro es el VSM para adición se plantearon propuestas complementarias puntuales, en la implementación del cierre de incidencias actividad destinada a utilizar el 86.5 min se redujo a 17 min es decir se tuvo una reducción del 18% a 4% del turno de trabajo.

QUINTA: El costo total de inversión que la propuesta es de S/ 43, 616.13, siendo el beneficio total S/ 1, 952, 731.44 de manera anual, se resume en la reducción o eliminación de tiempos, en actividades de reproceso, retraso y en mejoras de comunicación.

## RECOMENDACIONES

PRIMERA: Recomiendo a la empresa de estudio la implementación de las propuestas a realizar, comenzando desde la concientización, el desarrollo de la solución con la metodología elegida y las propuestas complementarias debido a que el impacto económico será favorecerá.

SEGUNDA: En la actualidad es necesario que la empresa continúe la automatización de actividades, seguido de las capacitaciones e implicación del personal en las mejoras continuas, de este modo se agilizará el flujo operativo y se reducirá el tiempo en la actividad que no generan valor a la empresa.

TERCERO: Tener siempre en consideración el enfoque de Kaizen y simplificar las tareas que se tiene diario, ya que mucho de las actividades son fácilmente reducibles y mejorables, recomendando aplicar estas herramientas de Lean al área de conexiones domiciliarias, en sus procesos de asignación, reparación y cierre de incidencia.

CUARTA: En la encuesta realizada al personal en la pregunta 17 se recomienda mejorar las especificaciones de los requerimientos de los accesorios solicitados, ya que en ocasiones hay marcas que cumplen con los requisitos, pero por temas burocráticos lo eligen siendo su calidad baja, esto generará en un futuro corto incidencias operacionales nuevas.

QUINTA: Para que la reducción del Lead Time sea mayor, la empresa debe organizar nuevos proyectos de sectorización, de esta manera el tiempo de movilización a la válvula y el tiempo en secado del agua será mayor.

## REFERENCIA

Agüero, Pittman, R. (1997). Agua potable para poblaciones rurales, sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.

Alcaraz, M. (2020). Tablero Kanban: ¿Qué es y Cómo utilizar? Billage.  
<https://www.getbillage.com/es/blog/tablero-gestion-kanban>

Basaldua, H. (2014). MEJORA DEL PROCESO DE GESTIÓN EN UNA EMPRESA  
PRESTADORA DE SANEAMIENTO BASADO EN BALANCED SCORECARD.

Bermúdez, R. (2021). Propuesta de mejora del servicio de mantenimiento mediante la aplicación de herramientas Lean Service en una empresa del sector de telecomunicaciones en Lima, Perú.

Cabrera, R. (2020). VALUE STREAM MAPPING, V S M. Orion2020.org.  
<https://orion2020.org/archivo/cadenadevalor/VSM22.pdf>

Cachicatari, M. (2019). Propuesta de mejora basada en Lean Service para incrementar el nivel de eficiencia del uso de presupuesto de adjudicación de servicios de tercerización en una empresa del sector minero.

Cari, S. (2019) Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de incidencias mediante el método DMAIC para la optimización de tiempos de atención y cumplimiento de metas de la gerencia de operaciones de la empresa Sedapar S.A.

Colombo, D. (2021). Qué es la metodología Kaizen: 5 claves para la mejora continua, por Daniel

Colombo.

Esic. (2023). Estandarización de procesos: ejemplos de cómo aplicarla eficientemente en la empresa. <https://www.esic.edu/rethink/categoria/business/estandarizacion-procesos-ejemplos-efectivos-c>

Fuster Rojas, L. (2021). Impacto de las metodologías Lean Service, Lean Six Sigma y Lean Management en el sector consultoría y servicio.

Gavilán, J. y Gallego, A. (2016). Implementación del modelo Lean Service en el proceso de recaudo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Fincomercio Ltda. Revista Redes de Ingeniería.

Grapsas, T. (2019). Conoce el método Kanban para organizar y aumentar la productividad de tu negocio.

Jimenez, J. (2010). Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, universidad de Veracruz.

Laoyan, S. (2022). Cómo utilizar el método Hoshin Kanri para la planificación estratégica.

Leonilha, B. (s/f). ¿Sabes qué son los sistemas de abastecimiento de agua?.

López, B. S. (2019). Estudio de tiempos. Ingeniería Industrial Online.

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>

Manzano, M. y Gisbert, V. (2016) LEAN MANUFACTURING: IMPLANTACIÓN 5S.

Universidad Politécnica de Valencia.

Maroto, C. M. (2023, febrero 27). Hoshin Kanri y el proceso estratégico. LinkedIn.com.

<https://www.linkedin.com/pulse/hoshin-kanri-y-el-proceso-estrat%C3%A9gico-carlos-martin-maroto/?originalSubdomain=es>.

Obando, R. (2022). Qué es la estandarización de procesos, cómo aplicarla y ejemplos.

Hubspot.es. <https://blog.hubspot.es/sales/estandarizacion-de-procesos>.

Ochoa, S. y Gonzáles, P. (2012). SOFTWARE COMPLEMENTARIO PARA TABLERO KANBAN FÍSICO. UNIVERSIDAD DE CHILE.

Paredes, A. (2017). Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio.

Pino, D.M. (2021). Diagnóstico y propuesta de mejora para incrementar la eficiencia de los procesos utilizando el Lean Manufacturing en una empresa textil en Arequipa.

Reyes, Y. (2023). DISEÑO DE HERRAMIENTAS LEAN SERVICE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS EN EL TECNICENTRO ROMERO, CANTÓN SANTA ELENA - ECUADOR”.

Rivera, S. (2021). Plan de implementación de Lean Service para mejorar la productividad del servicio de alquileres de equipos menores de construcción en la empresa Multiservicios R&G, Arequipa 2019.

Salinas, E. & Valencia, H. (2017). Propuesta de mejora en el proceso de elaboración de los estudios de los proyectos de inversión, de una empresa de saneamiento.

Sánchez, J.(2022). ¿Qué son los Círculos de Calidad? LinkedIn.com.

<https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-son-los-c%C3%ADrculos-de-calidad-jorge-s%C3%A1nchez-1%C3%B3pez/?originalSubdomain=es>

Sesa, S.(2021). ¿Gestión visual física o digital?. LinkedIn.com.

[https://www.linkedin.com/pulse/gesti%C3%B3n-visual-f%C3%ADsica-o-digital-sesa-systems-spain/?trk=public\\_post&originalSubdomain=es](https://www.linkedin.com/pulse/gesti%C3%B3n-visual-f%C3%ADsica-o-digital-sesa-systems-spain/?trk=public_post&originalSubdomain=es)

SUNASS (2018). DIAGNOSTICO HIDRICO RAPIDO. Gob.pe, <https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Diagnostico-Hidrico-Rapido.pdf>

SUNASS. (2021). Determinación del área de prestación de servicios del departamento de Arequipa.

SUNASS. (Setiembre 2020). Reglamento de calidad de la prestación de los servicios de saneamiento en las pequeñas ciudades.

Ulloa, C. (2023). Gestión visual: beneficios y errores a evitar. LinkedIn.com.

<https://www.linkedin.com/pulse/gesti%C3%B3n-visual-beneficios-y-errores-evitar-carlos-j-ulloa-nieto/?originalSubdomain=es>

Womack, J & Jones, D. (2012) Lean Thinking: Como utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear un valor a la empresa.

## ANEXOS

Anexo 01: Autorización para realizar el proyecto de tesis



Arequipa, 07 de agosto 2023

**OFICIO N° 409-2023/S-31100**

Señor  
Christopher John Gallegos Sanabria  
Ciudad

**REFERENCIA** : Solicitud del 04.08.2023  
SGD 20401

Es grato dirigirme a usted, en atención a su Solicitud presentada con el número de SGD de la referencia, mediante la cual pide autorización para poder realizar su proyecto de tesis denominado "Propuesta de Mejora de Atención a las Incidencias Operacionales en el Área de Mantenimiento de Redes, Mediante la Metodología Lean Service en la Empresa SEDAPAR S.A., Arequipa 2023".

Mediante el presente comunico a usted que, contando con el visto bueno del Ing. Cayo Marroquín Chalco, Gerente de Operaciones, se le concede la autorización para realizar su proyecto de Tesis, debiendo coordinar con el Ing. Marroquín el desarrollo del mismo.

A la culminación de su tesis, se servirá remitir una copia a este Departamento.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,



**Lic. Javier Huayllasi Montes**  
**Jefe Departamento Personal**

JHM/yrzdch  
c.e.: G. Operaciones

Anexo 02: Matriz de consistencia

PROPUESTA DE MEJORA DE ATENCION A LAS INCIDENCIAS OPERACIONALES EN EL AREA MANTENIMIENTO DE REDES, MEDIANTE LA METODOLOGIA LEAN SERVICE EN UNA EMPRESA DE AGUA POTABLE, AREQUIPA 2023.

| PROBLEMA   | OBJETIVOS  | HIPOTESIS   | VARIABLES  | DIMENSIÓN                      | INDICADORES                                      |
|--|--|---|--|--------------------------------|--|
| ¿De qué manera la aplicación de la metodología Lean Service, permitirá mejorar la atención a las incidencias operacionales en el área de mantenimiento de redes? | Elaborar una propuesta que mejore la atención a las incidencias operacionales en el área de mantenimiento de redes de agua para una empresa de agua potable. | Es posible que aplicando la metodológica Lean Service, se pueda mejorar la reducción del tiempo de atención en las incidencias operacionales del área de mantenimiento de redes de agua, de la empresa prestadora de servicio de agua potable | <b>Variable Independiente:</b><br>Metodología Lean Service | Valor VSM                      | Lead Time  |
|  | Analizar la situación actual del sistema de atención de las incidencias operacionales.   | La situación actual del proceso operativo contiene demoras significativas que por medio una gestión propuesta se puede mejorar.   |  | 5'S<br>Procesos Estandarizados | Análisis de Procesos                             |
|  | Identificar los factores deficientes en el sistema operativo de atención.  | Existe relación en los factores identificados deficientes y en el proceso de atención.  | <b>Variable dependiente:</b><br>Tiempo de respuesta        | Estudio de tiempos             | Tiempo estándar de las incidencias operacionales |
|  | Proponer la mejora a través de la metodología Lean Service en los procesos de atención.  | El procedimiento propuesto significará mejoras productivas y reductivas en el tiempo de atención.   |  |                                | Tiempo promedio traslado a labor                 |
|  | Determinar el costo y beneficio de la propuesta de mejora.   | El análisis de datos presentado es conveniente y no presenta riesgo en ser implementado por la empresa.   |  | Recurso humano                 | Cantidad de operarios necesarios                 |

Anexo 03: Formato de Solicitud de Atención

|  |   |             |                               |                        |
|--|---|-------------|-------------------------------|------------------------|
| Sistema Integrado de Gestión Operacional SIGO  |   | SIGO150306R | Fecha Reporte: 22-12-2022     | Hora Reporte: 07:18:44 |
| <b>FORMATO 1</b>   |   |             |                               |                        |
| <b>Formato de Solicitud de Atención de Problemas Particulares<br/>Comerciales no Relativos a la facturación y Problemas Operacionales</b>  |   |             |                               |                        |
|  |   |             | Código Solicitud de Atención: | <b>20220</b>           |
| Nro de Suministro o Nro Conexión:  | Modalidad de Atención de la Solicitud (Escrito/Telefónico/Web):   |             | <b>Telefonico</b>             |                        |
| Fecha de Registro de Solicitud:  | Hora: <b>12:08:04 AM</b>  |             | Recepcionado por:             |                        |
| Nombre del Solicitante o Representante:  |   |             |                               |                        |
| Número de Documento de Identidad (DNI, LE, CI):  |   |             |                               |                        |
| Razón Social / Nombre del Cliente:   |   |             |                               |                        |
| <b>DATOS DEL SOLICITANTE</b>   |   |             |                               |                        |
| Dirección: <b>ASOC VILLA CONTINENTAL ZONA - C SECTOR - I Mza-F Lote-2</b>  |   |             |                               |                        |
| Distrito: <b>CAYMA</b> Provincia: <b>AREQUIPA</b>  |   |             |                               |                        |
| Telefono Residencial: <b>(054)-</b> Nro Celular:   |   |             |                               |                        |
| Correo Electrónico:  |   |             |                               |                        |
| <b>INFORMACIÓN DE LA SOLICITUD: (Breve Descripción del Problema Presentado)</b>  |   |             |                               |                        |
| I<br><b>REF POR EL PARQUE VILLA CONTINENTAL / RMD</b>  |   |             |                               |                        |
| <b>PROBLEMAS COMERCIALES NO RELATIVOS A LA FACTURACIÓN</b>   |   |             |                               |                        |
| A  | Problemas relativos al acceso al servicio   |             |                               |                        |
| 1  | La instalación de conexión domiciliaria no se ha realizado en el plazo establecido  |             |                               |                        |
| 2  | Desacuerdo con informe negativo de factibilidad del servicio  |             |                               |                        |
| 3  | No se admite a trámite la solicitud   |             |                               |                        |
| 4  | El servicio prestado no responde a las condiciones contenidas en el estudio de factibilidad, el cual forma parte integrante del contrato de prestación de servicios   |             |                               |                        |
| 5  | No se suscribe contrato de prestación de servicios  |             |                               |                        |
| 6  | Otros problemas relativos al contrato   |             |                               |                        |
| 7  | EPS no emite informe de factibilidad dentro del plazo   |             |                               |                        |
| B  | Problemas relativos a la micromedición  |             |                               |                        |
| 1  | El reclamante adquiere un medidor de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Calidad de los Servicios de Saneamiento solicita a la EPS su instalación en su conexión domiciliaria, habiendo realizado el pago del servicio colateral correspondiente |             |                               |                        |
| 2  | La reinstalación del medidor no se ha realizado en el plazo establecido.  |             |                               |                        |
| 3  | El medidor ha sido retirado sin previa comunicación al usuario  |             |                               |                        |
| 4  | El medidor ha sido retirado por razones distintas a su mantenimiento, contrastación o reposición  |             |                               |                        |
| 5  | EPS instala medidor sin aferición inicial o sin entregar al usuario el resultado de la aferición inicial  |             |                               |                        |
| C  | Problemas relativos a cortes indebidos  |             |                               |                        |
| 1  | El corte o la suspensión del servicio han sido realizados sin causa justificada   |             |                               |                        |
| 2  | La rehabilitación de un servicio cerrado no se ha realizado en el plazo establecido, a pesar de cesar la causa del cierre   |             |                               |                        |
| D  | Falta de entrega de recibo  |             |                               |                        |
| E  | Problemas relativos a la información:   |             |                               |                        |
| 1  | No entregar al usuario la información que de manera obligatoria establece la SUNASS   |             |                               |                        |
| <b>PROBLEMAS OPERACIONALES</b>   |   |             |                               |                        |
| A  | Filtraciones  |             |                               |                        |
| 1  | Filtración de agua externas hacia el predio   |             |                               |                        |
| B  | Problemas en el servicio de agua potable  |             |                               |                        |
| 1  | Fugas en conexión domiciliaria  |             |                               |                        |
| 2  | Negativa de la EPS a realizar mantenimiento por deterioro o daño de caja de medidor o de conexión domiciliaria  |             |                               |                        |
| 3  | Negativa de la EPS a realizar la reubicación de la conexión domiciliaria que cuenta con estudio de factibilidad favorable   |             |                               |                        |
| 4  | Negativa de la EPS a realizar ampliación de diámetro que cuenta con estudio de factibilidad positivo  |             |                               |                        |
| C  | Problemas en el servicio de alcantarillado  |             |                               |                        |
| 1  | Aforo en conexión de alcantarillado   |             |                               |                        |
| 2  | Negativa de la EPS a realizar mantenimiento por deterioro o daño de caja de registro o de conexión domiciliaria   |             |                               |                        |
| 3  | Negativa de la EPS a realizar ampliación de diámetro que cuenta con estudio de factibilidad positivo  |             |                               |                        |
| 4  | Negativa de la EPS a realizar la reubicación de la conexión domiciliaria que cuenta con estudio de factibilidad favorable   |             |                               |                        |
| Nota: Lista de problemas es referencial  |   |             |                               |                        |
| <b>CONFORMIDAD DEL SOLICITANTE</b>   |   |             |                               |                        |
| Mediante el presente yo _____ Identificado con DNI Nro. _____ declaro estar conforme con la solución de la EPS SEDAPAR SA al problema presentado, descrito en la presente solicitud. |   |             |                               |                        |

Anexo 04: Parte de Incidencias del área de redes

|  |                            |   |                              |   |                            |                                |               |
|--|----------------------------|---|------------------------------|---|----------------------------|--------------------------------|---------------|
|  |                            | SISTEMA INTEGRADO DE GESTION OPERACIONAL - SIGO                                     |                              |   |                            | N° OT:                         |               |
|  |                            | ORDEN DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO DE REDES DE AGUA POTABLE |                              |   |                            | CONEX.                         |               |
|  |                            |   |                              |   |                            | FECHA: / /                     |               |
| <b>I. SOLICITUD DE SERVICIO</b>                                    |                            |   |                              |   |                            |                                |               |
| Recepción de OT.   | Hora/Fecha:                | Supervisor Call Center  | Generado por Mant. y Empalme | Generado desde sitio de trabajo                     |                            |                                |               |
| Dirección:   | Distrito                   |   | JLBYR                        | Cerc.   | Asa.                       | Mrf.                           | Cay.          |
| Usuario:   | Yan.                       |   | Mm.                          | Pta.  | Sab.                       | Soc.                           | Hunt.         |
| Origen de Solicitud  | Chig.                      |   | Sach.                        | Tiab.   | Uchu.                      | Coo.                           | Yur.          |
| <b>II. SERVICIO EJECUTADO</b>                                      |                            |   |                              |   |                            |                                |               |
| Serv. Ejecutado:   | 1.-                        | Fecha de inicio   |                              | Hr. de Llegada:                                     | Concluido                  | No concluido                   |               |
| 2.-  |                            |   |                              |   |                            |                                |               |
| <b>III. MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORRECTIVO EN</b>               |                            |   |                              |   |                            |                                |               |
| <b>TRABAJOS EN TRAMOS - REDES</b>                                  |                            | <b>HIDRANTES</b>  |                              | <b>ALMACENAMIENTO</b>                               |                            | <b>REGULADORAS</b>             |               |
| Distribución (RTM)   | de:                        | Ubicación de Vál.   | Purga GCI. x RTM N°          | Reservorio N°                                       | Cierre Válv.               |                                |               |
| Conducción (RTC)   | de:                        | Mant. De Vál.   | Mant. Válv auxiliar          | Revisión de Rebose                                  | Apertura Válv.             |                                |               |
| Empalme  | de:                        | Cambio de Vál.  | Purga GCI. N°                | Revisión por falta de agua                          | Req. Mant.                 |                                |               |
| Rev. Para Empalme  | de:                        | Coloc. marco y tapa de Válv.  | Fuga en Val. Aux.            | Reserv. sin agua                                    | Fuga en Cámara             |                                |               |
| Rev. De Circuito   | de:                        | Inspección por reclamos   | Fuga en Hidrante             | Reserv. con baja altura                             | Se puso directo por fallas |                                |               |
| Otros  |                            | Revisión asfaltos y otros   | Otros                        | Otros   | Otros                      |                                |               |
| <b>Causas de Fuga</b>  |                            | <b>Tipo de Falla</b>  |                              | <b>Estado y Tipo de tubería</b>                     |                            | <b>Tiempo de pérdida Apox.</b> |               |
| Golpe de ariete  | Raíz de árbol              | Fisura radial   | PVC.                         | Bueno   | Malo                       | Clase                          | 20 min 15 min |
| Sub - presión  | Por terceros               | Fisura Long.  | AC.                          | Bueno   | Malo                       | Clase                          | 20 min 30 min |
| Aire   |                            | Hueco   | Otros                        | Bueno   | Malo                       | Clase                          | 1 H 2 H 3H    |
| Juntas Defectuosas   |                            | Implosión   |                              |   |                            |                                | 4 H 5 H       |
| <b>IV. RECURSOS EMPLEADOS EN REPARACIÓN Y/O MANTENIMIENTO</b>      |                            |   |                              |   |                            |                                |               |
| <b>ACCESORIO</b>   |                            | <b>ACCESORIO</b>  |                              | <b>HERRAMIENTAS UTILIZADAS</b>                      |                            |                                |               |
| Tubo PVC   | Dim. Cant.                 | Tee F" F"   | Dim. Cant.                   | Lampa   | Grupo Electrogeno          | Uave mixta de 3/4              |               |
| Gomas Iso (anillos)  |                            | Cruz F" F"  |                              | Barreta   | Lagarto                    | Uave de boca 3/4               |               |
| Gomas AC. (anillos)  |                            | Válvula   |                              | Escofina  | Stilson de                 | Uave T Cuadrantes              |               |
| Unión de reparación  |                            | Codo  |                              | Arco de sierra                                      | Francesa de                | Otros                          |               |
| Tansición  |                            | Abrr. tipo mord.  |                              | Esmeril   | Tarrajá 1/2                |                                |               |
| Acoplamiento (Maxifit)   |                            | Grasa   |                              | Combo   | Tarrajá 3/4                |                                |               |
| Abrazadera Inox.   |                            | Waype   |                              | Cinzel  | Wincha                     |                                |               |
| Tapon PVC.   |                            | Loctite   |                              | Martillo Eléctrico                                  | Linterna                   |                                |               |
| Reducción PVC/F" F"  |                            | Otros   |                              | Bomba sumergible                                    | Motobomba gasolina         |                                |               |
| <b>V. PERSONAL EJECUTOR</b>  |                            |   |                              |   |                            |                                |               |
| EXCAVACIÓN: Retroexcavadora N°                                     |                            | Operador:   |                              | TURNO (A)Normal (B)Tarde (C)Noche (D)Dom. Y Feriado |                            |                                |               |
| UNIDAD   | 50 65 82 83 85 93 94 96 97 | Otros   |                              |   |                            |                                |               |
| <b>Personal para reparación y mantenimiento en los tres turnos</b> |                            |   |                              |   |                            |                                |               |
| Carlos Aquima  | Julio Bedregal             | Jhon Gallegos   | Alvaro Panta                 | Ramiro Revilla                                      |                            |                                |               |
| Daniel Almeron   | Miguel del Carpio          | Kevin Meza  | Fredy Cachicatari            | Pedro Villanueva                                    |                            |                                |               |
| David Velasquez  | Ruben Paricela             | Victor Huerta   | Jaime Vega                   | Otros:  |                            |                                |               |
| Eduardo Olivares   | Wilfredo Cupi              | Alfredo Salamanca   | Luis Espinoza                |   |                            |                                |               |
| Edwin Galindo  | Christian Chavez           | Marco Rodriguez   | Miguel Guardia               |   |                            |                                |               |
| Felix Salazar  | Junior Murillo             | Nicacio Ramos   | Miguel Sanchez               |   |                            |                                |               |
| Fernando Ballenas  | Luis Parque                | Jose Vargas   | Rafael San Jorge             |   |                            |                                |               |
| Francisco Pari   | Daniel Mendoza             | Robert Bedregal   | Wilbert Quispe               |   |                            |                                |               |
| Jhonathan Pari   | Edin Vilca                 | Walter Nakagawa   | Joel Coaquira                |   |                            |                                |               |
| <b>VI RESPONSABLE DEL GRUPO DE TRABAJO</b>                         |                            |   |                              | Supervisado por:                                    |                            |                                |               |
| Nombres y Apellidos:   |                            |   |                              | Firma:  |                            | Firma:                         |               |

| VII TRABAJOS PENDIENTES POR EJECUTAR   |                          |             |  |  |                            |
|--|--------------------------|-------------|--|--|----------------------------|
| SEGÚN VERIFICACIÓN Y ATENCIÓN DE INCIDENCIA REQUIERE DERIVAR   |                          |             | REPOSICIÓN DE ASFALOS Y OTROS (Largo x Ancho)                        |  |                            |
| Falta rellenar zanja, limpieza y recojo de escombros   | <input type="checkbox"/> |             | Asfalto  | <input type="checkbox"/>                     | X <input type="checkbox"/> |
| Pasar a oficina de mant. De Conexiones Domiciliarias   | <input type="checkbox"/> |             | Concreto   | <input type="checkbox"/>                     | X <input type="checkbox"/> |
| Pasar a oficina de mant. De Reguladoras para su verificación   | <input type="checkbox"/> |             | Adoquinado   | <input type="checkbox"/>                     | X <input type="checkbox"/> |
| Pasar a oficina de mant. De Hidrantes para su verificación   | <input type="checkbox"/> |             | Empedrado  | <input type="checkbox"/>                     | X <input type="checkbox"/> |
| Pasar a oficina de Almacenamiento para su verificación   | <input type="checkbox"/> |             | Vereda   | <input type="checkbox"/>                     | X <input type="checkbox"/> |
| Otros  | <input type="checkbox"/> |             | Tierra terminado   | <input type="checkbox"/>                     |                            |
|  |                          |             | Chacanas   | <input type="checkbox"/>                     | X <input type="checkbox"/> |
|  |                          |             | Piedra Laja  | <input type="checkbox"/>                     | X <input type="checkbox"/> |
|  |                          |             | Sardinel   | <input type="checkbox"/>                     | Metro lineal               |
|  |                          |             | Otros  |  |                            |
|  |                          |             |  |  |                            |
| VIII TRABAJOS EN CONEXIONES DOMICILIARIAS  |                          |             | CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS                                       |  |                            |
| Fugas en acometida de conexión domiciliaria  |                          |             | Procedimientos en Reparación, Empalme, Mant y/o cambio de accesorios |  |                            |
| Cambio de llave de paso de ingreso   | <input type="checkbox"/> |             | 1  | Ubicación de predio u zona de fuga           | 7                          |
| Cambio de llave de paso de salida  | <input type="checkbox"/> |             | 2  | Hacer presente nuestra presencia a usuario   | 8                          |
| Cambio de niple y contratuerca   | <input type="checkbox"/> |             | 3  | Cierre de Válvula de circuito                | 9                          |
| Cambio de llave corporation  | <input type="checkbox"/> |             | 4  | Comunicar de cierre de válv. A Ofic. Superv. | 10                         |
| Cambio de abrazadera   | <input type="checkbox"/> |             | 5  | Señalizar zona de trabajo                    | 11                         |
| Cambio de tubería acometida  | <input type="checkbox"/> |             | 6  | Reparación mant. y/o cambio de incid.        |                            |
| Reparación de llave de paso perdida  | <input type="checkbox"/> |             | Si   | se cumplió con todos los procedimientos      | <input type="checkbox"/>   |
| Revisión de medidor y limpieza   | <input type="checkbox"/> |             | No   | se cumplió con los siguientes procedimientos | Porque                     |
| Problema en interior de predio   | <input type="checkbox"/> |             |  |  |                            |
| Otros  | <input type="checkbox"/> |             |  |  |                            |
| XI IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD (EPP) Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO  |                          |             |  |  |                            |
| Seguridad personal   |                          |             | Seguridad en el lugar de trabajo                                     |  |                            |
| Casco  | <input type="checkbox"/> | Anteojos    | <input type="checkbox"/>   | Cortaviento                                  | <input type="checkbox"/>   |
| Guantes  | <input type="checkbox"/> | Mascara     | <input type="checkbox"/>   | Tapones Auditivos                            | <input type="checkbox"/>   |
| Botas  | <input type="checkbox"/> | Faja lumbar | <input type="checkbox"/>   | Chalecos                                     | <input type="checkbox"/>   |
|  |                          |             |  | Malla de seguridad                           | <input type="checkbox"/>   |
|  |                          |             |  | Conos  | <input type="checkbox"/>   |
|  |                          |             |  | Cachacos                                     | <input type="checkbox"/>   |
|  |                          |             |  | Cinta de seguridad                           | <input type="checkbox"/>   |
|  |                          |             |  | Otros  | <input type="checkbox"/>   |
|  |                          |             |  | Cierre de vía completa                       | <input type="checkbox"/>   |
| X COMENTARIO EN GENERAL  |                          |             |  |  |                            |
|  |                          |             |  |  |                            |
|  |                          |             |  |  |                            |
|  |                          |             |  |  |                            |
| CROQUIS DEL CAMPO  |                          |             |  |  |                            |
| Especificar material y/o accesorios utilizados con simbología, e indicar nombre de calle o Mz. y/o alguna referencia |                          |             |  |  | MOVIMIENTO DE VÁLVULA      |
|  |                          |             |  |  | CIERRE:                    |
|  |                          |             |  |  | APERTURA:                  |
|  |                          |             |  |  | DATOS COMPLEMENTARIOS      |
|  |                          |             |  |  | DIÁMETRO:                  |
|  |                          |             |  |  | CLASE:                     |
| TIPO:  |                          |             |  |  |                            |
|  |                          |             |  |  | PROFUNDIDAD:               |

Anexo 05: Formato de validación del experto de entrevista

|   |  |                         |                |              |                  |
|---|--|-------------------------|----------------|--------------|------------------|
|                                  | <b>UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA</b><br>Escuela de Ciencias Físicas y Formales<br>Escuela de Ingeniería Industrial Formato de Validación por experto | UCSM-IOEII-<br>001-2023 |                |              |                  |
| <b>INFORME DE OPINIÓN DEL EXPERTO EN EL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN</b>   |  |                         |                |              |                  |
| <b>I. DATOS GENERALES</b>   |  |                         |                |              |                  |
| 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES (EXPERTO)   | Confidencial   |                         |                |              |                  |
| 1.2 GRADO ACADÉMICO   | INGENIERO INDUSTRIAL   |                         |                |              |                  |
| 1.3 PROFESIÓN   | INGENIERIA INDUSTRIAL  |                         |                |              |                  |
| 1.4 EMPRESA DE LABORO   | SEDAPAR S.A.   |                         |                |              |                  |
| 1.5 CARGO QUE DESEMPEÑA   | Confidencial   |                         |                |              |                  |
| 1.6 DENOMINACIÓN DE INSTRUMENTO   | Entrevista a Supervisor de Servicios   |                         |                |              |                  |
| 1.7 AUTO DEL INSTRUMENTO  | Gallegos Sanabria Christopher John   |                         |                |              |                  |
| <b>II. VALIDACIÓN</b>   |  |                         |                |              |                  |
|   |  |                         |                |              |                  |
| <b>INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO</b>  | <b>CRITERIOS</b>   | <b>MALO</b>             | <b>REGULAR</b> | <b>BUENO</b> | <b>MUY BUENO</b> |
|   |  | <b>1</b>                | <b>2</b>       | <b>3</b>     | <b>4</b>         |
| 1. OBJETIVIDAD  | Está expresado en conductas observables.   |                         |                |              | X                |
| 2. ORGANIZACIÓN   | Existe una organización lógica en la redacción de los ítems  |                         |                |              | X                |
| SUMATORIA PARCIAL   |  |                         |                |              | X                |
| SUMATORIA TOTAL   |  |                         |                |              | X                |
| <b>III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD</b>  |  |                         |                |              |                  |
| <b>IV. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN</b>  |  |                         |                |              |                  |
| 3.1 VALORACIÓN TOTAL:   | 8  |                         |                |              |                  |
| 3.2 OPINIÓN   |  |                         |                |              |                  |
| FAVORABLE:  | X  |                         |                |              |                  |
| DEBE MEJORAR:   |  |                         |                |              |                  |
| NO FAVORABLE:   |  |                         |                |              |                  |
| <br>_____<br>FIRMA DEL EXPERTO |  |                         |                |              |                  |

Anexo 06: Entrevista a jefaturas para su análisis

| FORMATO PARA ENTREVISTA   |   |
|---|---|
| CARGO DEL ENTREVISTADO:   | SUPERVISOR DE LA GERENCIA OPERACIONAL 1 |
| NOMBRE DEL ENTREVISTADOR:   | CHRISTOPHER JOHN GALLEGOS SANABRIA      |
| CARGO DEL ENTREVISTADOR:  | PLANNER                                 |
| <b>1.-¿Cuántos años tiene en la empresa?</b>  |   |
| 10 años   |   |
| <b>2.-¿En qué departamento considera que el flujo de trabajo es la primera línea de importancia en realizar y por qué?</b>                          |   |
| Distribución, porque si no se realiza el mantenimiento de los sistemas preventivo y correctivo todo colapsa   |   |
| <b>3.-¿Qué es lo que más y menos le gusta del área de redes?</b>  |   |
| Me gusta el compromiso del personal ante un problema y no me gusta cuando no se tiene las materiales en stock                                       |   |
| <b>4.-¿Considera que las incidencias son atendidas dentro de la programación establecida a partir de su registro?</b>                               |   |
| No en su totalidad  |   |
| <b>5.-¿Nos pueda explicar cuáles son las principales deficiencias o problemas que usted ha podido encontrar en la empresa o en el departamento?</b> |   |
| Básicamente es el problema de personal y el tema de logística para la adquisición de materiales   |   |
| <b>6.-¿Qué controles cree que hacen falta implementar en el sistema de atención(indicadores)?</b>   |   |
| Tener un procedimiento o lineamiento de atención, comunicación, seguimiento de la incidencia  |   |
| <b>7.-¿Considera que de ser posible un cambio o mejora podrían adoptarlo?</b>   |   |
| Definitivamente que si, es optimizar los recursos de lo que se tiene  |   |

FORMATO PARA ENTREVISTA

CARGO DEL ENTREVISTADO: SUPERVISOR DE LA GERENCIA OPERACIONAL 2  
NOMBRE DEL ENTREVISTADOR CHRISTOPHER JOHN GALLEGOS SANABRIA  
CARGO DEL ENTREVISTADOR: PLANNER

**1.-¿Cuántos años tiene en la empresa?**

7 años

**2.-¿En qué departamento considera que el flujo de trabajo es la primera línea de importancia en realizar y por qué?**

Departamento de Distribución

**3.-¿Qué es lo que más y menos le gusta del área de redes?**

Falta de personal

**4.-¿Considera que las incidencias son atendidas dentro de la programación establecida a partir de su registro?**

No, debido a falta de personal

**5.-¿Nos pueda explicar cuáles son las principales deficiencias o problemas que usted ha podido encontrar en la empresa o en el departamento?**

Falta de personal de materiales

**6.-¿Qué controles cree que hacen falta implementar en el sistema de atención(indicadores)?**

Apertura de nuevos canales de atención, no solo vía telefónica la incidencia

**7.-¿Considera que de ser posible un cambio o mejora podrían adoptarlo?**

Si

FORMATO PARA ENTREVISTA

CARGO DEL ENTREVISTADO: SUPERVISOR DE LA GERENCIA OPERACIONAL 3  
NOMBRE DEL ENTREVISTADOR CHRISTOPHER JOHN GALLEGOS SANABRIA  
CARGO DEL ENTREVISTADOR: PLANNER

**1.-¿Cuántos años tiene en la empresa?**

56 años

**2.-¿En qué departamento considera que el flujo de trabajo es la primera línea de importancia en realizar y por qué?**

Oficina de Redes

**3.-¿Qué es lo que más y menos le gusta del área de redes?**

Me gusta la oficina de Redes, porque son los que garantizan la distribución de agua.

**4.-¿Considera que las incidencias son atendidas dentro de la programación establecida a partir de su registro?**

Referencialmente las incidencias tienen problemas de atención por mayor capacitación de su personal y por falta de atención en tiempo real.

**5.-¿Nos pueda explicar cuáles son las principales deficiencias o problemas que usted ha podido encontrar en la empresa o en el departamento?**

Falta de personal, optimización de procesos, estabilidad funcional del personal, aplicación adecuada de tecnología y ver la humanidad del personal.

**6.-¿Qué controles cree que hacen falta implementar en el sistema de atención(indicadores)?**

De controles, hay q incidir en articulación de los mismos a todo nivel. Deben orientarse sobre objetivos y metas empresariales a nivel de sus indicadores en el nivel operacional hay q revisar los actuales (magnitudes) incidiendo en su articulación sobre una sola base de datos.

**7.-¿Considera que de ser posible un cambio o mejora podrían adoptarlo?**

Siempre debe mantenerse la mejora continua a todo nivel. En cuanto a cambio o mejora, si podrían adoptarlo si se encuadra dentro del alcance de objetivos del plan estratégico y en Operaciones POI., con enfoque de resultados.

### FORMATO PARA ENTREVISTA

CARGO DEL ENTREVISTADO: SUPERVISOR DE LA GERENCIA OPERACIONAL 4  
NOMBRE DEL ENTREVISTADOR CHRISTOPHER JOHN GALLEGOS SANABRIA  
CARGO DEL ENTREVISTADOR: PLANNER

**1.-¿Cuántos años tiene en la empresa?**

30 años de servicio

**2.-¿En qué departamento considera que el flujo de trabajo es la primera línea de importancia en realizar y por qué?**

Todas las incidencias tienen un grado de importancia, consideramos las atenciones de la oficinas de redes que es la que atiende las roturas de tubería matriz, que implica esto que la zona de desabastecimiento es mayor con respecto a una fuga de llave corporation o fuga de conexión domiciliaria por esta dimensión afecta y numero de conexión es por ella importancia de la oficina de redes.

**3.-¿Qué es lo que más y menos le gusta del área de redes?**

En la oficina de redes se valora mucho la vocación de servicio del personal, el alto nivel que tienen para la solución de las roturas y proveer o garantizar la continuidad del servicio en todo el área metropolitana de Arequipa.

**4.-¿Considera que las incidencias son atendidas dentro de la programación establecida a partir de su registro?**

No como deberíamos, si bien es cierto hay unos rangos que cumplimos pero tan bien es cierto que a veces se escapa de nuestra capacidad por la carga laboral que tenemos, a veces tenemos cantidad de incidencias comparado en la relación a la

**5.-¿Nos pueda explicar cuáles son las principales deficiencias o problemas que usted ha podido encontrar en la empresa o en el departamento?**

Haciendo una metáfora la madre del cordero del todo el problema que tenemos es la falta de personal básicamente, si hacemos un poco de memoria o en el caso mío que estoy 30 años en la empresa vemos que somos el mismo numero de personas que trabaja en el campo, personal operario y la cantidad de conexiones a aumentado o triplicado en su numero si no es mayor por la misma cantidad de población que hay en Arequipa entonces no hay una relación directa ósea técnicamente en ese sentido no se cumplió los parámetros técnicos de tener una relación proporcional de cantidad de conexiones por cantidad de operarios es por eso la deficiencia notoria.

**6.-¿Qué controles cree que hacen falta implementar en el sistema de atención(indicadores)?**

Superando el problema personal que había anunciado podíamos mejorar en el sentido de estar a la par a la tecnología y entonces poder implementar mayores operarios o gente que puede estar en el call center potenciar esa oficina para poder modernizar en el sentido del reparto de la incidencia, de igual manera que el retorno sea en forma virtual y no haya tanto papeleo ni tanto demora en el tiempo en la derivación de los partes como el saber si están atendidas o en usan en modo de reparación o en su defecto si necesita reponer concreto o asfalto que el tiempo sea real.

**7.-¿Considera que de ser posible un cambio o mejora podrían adoptarlo?**

Yo pienso que el personal en su conjunto estamos llanos en ese sentido en colaborar cualquier mejora seria en beneficio de nosotros mismos y seriamos llanos a colaborar en todo sentido



## Anexo 07: Formato de encuesta a operarios

## FORMULACIÓN DE ENCUESTA

**Indicaciones:** Buenas Días (Tardes). Mi nombre es Christopher Gallegos y me encuentro realizando la evaluación de las incidencias operacionales del área de mantenimiento de redes para mi proyecto de tesis, las respuestas son totalmente confidenciales, agradezco su participación **Por favor marca con aspa la respuesta que creas que es la más adecuada.**

**Cuestionario:**

1. ¿Qué tan importante es su trabajo para usted?
  - a) Muy importante
  - b) Moderadamente importante
  - c) Ligeramente importante
  - d) De ningún modo importante
2. ¿La comunicación de las incidencias es clara y específica o varía de acuerdo con el comunicador?
  - a) Si varía
  - b) La mayor parte del tiempo
  - c) De vez en cuando
  - d) No varía
3. ¿Con que rapidez usted se adapta a las prioridades cambiantes que exige su puesto de trabajo?
  - a) Extremadamente rápido.
  - b) Muy rápido.
  - c) No tan rápido.
  - d) Nada rápido.
4. ¿Qué tareas operacionales cree que toman más tiempo en ser realizadas?
  - a) Rotura de tubería de conducción
  - b) Rotura de tubería matriz
  - c) Mantenimiento de válvula
  - d) Mantenimiento de hidrante
  - e) Empalme
5. ¿Considera que el tiempo de traslado a las incidencias asignadas, repercute en la realización total de incidencias atendidas?
  - a) Siempre
  - b) La mayor parte del tiempo
  - c) De vez en cuando
  - d) Nunca
6. ¿Cuenta con todas las herramientas, maquinarias y equipos adecuados para realizar su trabajo?
  - a) Siempre
  - b) La mayor parte del tiempo
  - c) De vez en cuando

- d) Nunca
7. ¿Considera que la calidad de compra de materiales, repuestos y herramientas en ocasiones son la fuente de incidencias?
- Si considero
  - La mayor parte del tiempo
  - De vez en cuando
  - No considero
8. ¿Con que frecuencia su equipo (grupo de 3 personas) cumple con los partes de incidencia asignadas?
- Siempre
  - La mayor parte del tiempo
  - De vez en cuando
  - Nunca
9. ¿Cree que el personal que trabaja en el área mantenimiento de redes es suficiente?
- Si creo
  - La mayor parte del tiempo
  - A menudo
  - No creo
10. ¿Utiliza el aplicativo móvil de la empresa, para registrar que ya se realizó el parte designado?
- Si, muy a menudo
  - Si, moderadamente a menudo
  - No tengo el recurso material
  - No lo utilizo
11. ¿Existe apoyo entre los trabajadores de las áreas de la gerencia de operaciones?
- Siempre
  - La mayor parte del tiempo
  - De vez en cuando
  - Nunca
12. ¿Los jefes promueven la capacitación de temas relacionados al trabajo?
- Muy a menudo
  - Moderadamente a menudo
  - Un poco a menudo
  - No muy a menudo
13. ¿Se valora o expresa los reconocimientos por el desempeño?
- Siempre
  - La mayor parte del tiempo
  - De vez en cuando
  - Nunca
14. ¿Qué problemas a observado en su puesto de trabajo? Describa

Anexo 07: Tiempo de Ciclo tomados

| N° | TIEMPO DE CICLO OBSERVADO (min) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|    | 1                               | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   |
| 1  | 8.4                             | 8.1  | 8.31 | 8.15 | 7.5  | 8.3  | 7.5  | 7.27 | 8.3  | 8.5  | 8.1  | 7.2  | 7    | 7.5  | 7.1  | 7.5  | 7.2  |
| 2  | 3.1                             | 3.21 | 3.14 | 2.57 | 3.1  | 3.15 | 3    | 3.21 | 2.58 | 3.2  | 3    | 3    | 3.3  | 3.1  | 3    | 3.2  | 2.8  |
| 3  | 16.3                            | 15   | 16   | 18   | 15   | 19   | 15   | 15   | 14   | 15   | 12   | 15   | 16   | 14   | 19   | 17   | 17   |
| 4  | 5.4                             | 5.2  | 5    | 7    | 5.15 | 5.08 | 6    | 5.1  | 5.4  | 5.3  | 7.4  | 5.49 | 6.48 | 7.2  | 7.4  | 5.37 | 8.21 |
| 5  | 25                              | 17   | 16   | 18   | 19   | 24   | 18   | 22   | 20   | 17   | 23   | 18   | 16   | 22   | 19   | 27   | 26   |
| 6  | 8.5                             | 11.2 | 8.3  | 8.5  | 8.35 | 8.3  | 8.47 | 8.1  | 10.4 | 8.2  | 6.55 | 6.49 | 7.2  | 5.48 | 6.32 | 6.29 | 7.24 |
| 7  | 6.2                             | 6.1  | 5.48 | 4.5  | 6.1  | 6.35 | 5.54 | 6.45 | 6.36 | 6.5  | 7.26 | 6.14 | 5.13 | 5.12 | 4.36 | 4.38 | 5.26 |
| 8  | 25                              | 32   | 24   | 27   | 23   | 21   | 28   | 25   | 17   | 21   | 19   | 27   | 20   | 27   | 19   | 25   | 22   |
| 9  | 7.5                             | 7.45 | 8    | 6.1  | 6    | 7.35 | 7.4  | 6.5  | 8.37 | 7.4  | 5    | 6    | 6    | 5.1  | 6    | 6    | 6.4  |
| 10 | 7                               | 8    | 9    | 10   | 10   | 11   | 10   | 7    | 11   | 11   | 10   | 10   | 9    | 11   | 14   | 16   | 10   |
| 11 | 7.2                             | 8.1  | 8    | 7    | 8.5  | 7.5  | 8.5  | 8    | 9.2  | 8.2  | 8    | 11.3 | 10.4 | 12   | 13   | 12.5 | 9    |
| 12 | 15                              | 14   | 13   | 17   | 18   | 15   | 22   | 11   | 18   | 19   | 17   | 16   | 17   | 14   | 16   | 29   | 17   |
| 13 | 7.4                             | 8    | 10   | 9.2  | 11   | 7.5  | 9.2  | 7.5  | 8.3  | 11.4 | 11   | 8    | 10.5 | 8.2  | 11   | 9    | 8    |
| 14 | 24                              | 20   | 22   | 28   | 22   | 21   | 24   | 19   | 25   | 26   | 105  | 36   | 31   | 26   | 23   | 30   | 27   |
| 15 | 12.2                            | 11   | 12.3 | 13.4 | 12.3 | 10.3 | 15.4 | 10.2 | 15.1 | 14.2 | 18   | 12   | 10   | 13   | 16   | 11   | 16   |
| 16 | 9.5                             | 14   | 10   | 11.5 | 10.2 | 10.4 | 16   | 17   | 10.4 | 9.1  | 22   | 17   | 11   | 18   | 10.4 | 15   | 14   |
| 17 | 3.2                             | 3.5  | 2.4  | 3.15 | 2.3  | 3.25 | 2.37 | 2.51 | 3.55 | 3.1  | 2.4  | 3.5  | 3.1  | 2.5  | 3.1  | 3.2  | 2.4  |

| N° | TIEMPO DE CICLO OBSERVADO (min) |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |
|----|---------------------------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
|    | 18                              | 19   | 20   | 21   | 22   | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32   | 33  |
| 1  | 7.2                             | 8    | 7.3  | 8.5  | 7.1  | 7.5 | 7.5 | 7.4 | 7.3 | 8.2 | 7.4 | 8.3 | 8   | 7.4 | 8    | 7.3 |
| 2  | 3                               | 3.1  | 2.9  | 3    | 3.2  | 3   | 3.1 | 3   | 2.6 | 3.1 | 3   | 2.6 | 3   | 3   | 2.5  | 3   |
| 3  | 14                              | 13   | 15   | 16   | 17   | 13  | 13  | 15  | 14  | 17  | 16  | 15  | 14  | 15  | 15.5 | 13  |
| 4  | 6.46                            | 5.3  | 7.1  | 6.34 | 6.44 | 5.3 | 5.4 | 7.5 | 6.4 | 8.1 | 6.7 | 7.4 | 8   | 5   | 5    | 7   |
| 5  | 20                              | 17   | 19   | 21   | 27   | 21  | 19  | 22  | 20  | 23  | 19  | 23  | 20  | 24  | 18   | 22  |
| 6  | 6.47                            | 7.45 | 5.49 | 5.2  | 6.53 | 7.5 | 8   | 7   | 7.5 | 8.2 | 10  | 6   | 7.4 | 7.5 | 8.2  | 7.4 |
| 7  | 6.32                            | 6.19 | 4.3  | 5    | 4.45 | 5   | 6   | 6   | 5.5 | 6.2 | 6.4 | 7   | 6.3 | 6   | 4.5  | 6.3 |
| 8  | 26                              | 25   | 29   | 27   | 33   | 25  | 21  | 27  | 22  | 29  | 23  | 27  | 30  | 22  | 26   | 24  |
| 9  | 6                               | 5.4  | 5.2  | 5    | 6.3  | 6.3 | 6.4 | 6   | 7   | 7.1 | 8   | 6   | 6.4 | 5.4 | 6.2  | 5.6 |
| 10 | 14                              | 14   | 12   | 7    | 9    | 10  | 8   | 9   | 8   | 10  | 9   | 11  | 12  | 9   | 7.5  | 8   |
| 11 | 7                               | 8    | 9.2  | 7.4  | 9.3  | 7.3 | 8   | 15  | 7   | 13  | 9   | 8   | 9   | 8.5 | 8    | 7   |
| 12 | 14                              | 29   | 16   | 15   | 17   | 14  | 17  | 16  | 15  | 14  | 15  | 14  | 17  | 18  | 16   | 14  |
| 13 | 9                               | 11.2 | 8    | 9.4  | 12   | 9   | 7   | 10  | 9   | 9   | 10  | 8   | 9   | 7.2 | 9    | 8   |
| 14 | 25                              | 83   | 26   | 27   | 25   | 24  | 31  | 30  | 42  | 27  | 30  | 35  | 36  | 33  | 28   | 23  |
| 15 | 10                              | 12   | 17   | 12   | 15   | 13  | 16  | 14  | 16  | 15  | 15  | 17  | 12  | 16  | 12   | 15  |
| 16 | 13                              | 19   | 10   | 16   | 13   | 17  | 15  | 16  | 15  | 16  | 14  | 16  | 15  | 17  | 20   | 18  |
| 17 | 2.5                             | 2.3  | 3    | 2.4  | 3.2  | 3   | 2.6 | 3   | 3.1 | 3   | 2.5 | 3.2 | 2.5 | 2.4 | 3.2  | 3.1 |

Anexo 08: Total de Incidencias de agua potable registradas en el SIGO en el periodo 2022

| Cuenta de INCIDENCIA         | PERIODO 2022 |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | Total        |
|------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|                              | En.          | Feb.        | Mar.        | Abr.        | May.        | Jun.        | Jul.        | Ag.         | Set.        | Oct.        | Nov.        | Dic.        |              |
| AG: Almacenamiento           | 28           | 61          | 41          | 3           | 23          | 20          | 31          | 29          | 9           | 47          | 3           | 12          | 307          |
| AG: Conexiones Domiciliarias | 1278         | 1317        | 1345        | 1224        | 1323        | 1168        | 1111        | 1116        | 1243        | 1221        | 1509        | 1150        | 15005        |
| AG: Grifos contra incendio   | 88           | 100         | 112         | 113         | 118         | 104         | 76          | 85          | 142         | 96          | 107         | 87          | 1228         |
| AG: Instalaciones            |              |             | 1           | 2           |             |             |             |             | 1           |             |             |             |              |
| AG: Otros Trabajos           | 38           | 18          | 19          | 32          | 40          | 41          | 50          | 29          | 36          | 18          | 33          | 12          | 3894         |
| AG: Tramos - Redes           | 97           | 123         | 139         | 90          | 122         | 111         | 122         | 104         | 168         | 119         | 136         | 115         |              |
| AG: Válvulas                 | 223          | 177         | 210         | 159         | 187         | 159         | 162         | 136         | 191         | 135         | 194         | 145         |              |
| <b>Total general</b>         | <b>1752</b>  | <b>1796</b> | <b>1867</b> | <b>1623</b> | <b>1813</b> | <b>1603</b> | <b>1552</b> | <b>1499</b> | <b>1790</b> | <b>1636</b> | <b>1982</b> | <b>1521</b> | <b>20434</b> |



Anexo 09: MOF del profesional de la nueva área

| MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES POR COMPETENCIAS<br>GERENCIA DE OPERACIONES<br>DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN |  |
|--|--|
| <b>I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO</b>  |  |
| NOMBRE DEL PUESTO:   | Profesional de Mantenimiento de Redes de Agua e Hidrante   |
| <b>II. MISIÓN DEL PUESTO</b>   | Organizar las actividades diarias del personal operarios para la reparación de solcitiudes de incidencias registradas al área.   |
| <b>III. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE PUESTO:</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Establecimiento de planes de inspecciones rutinaria y periodicasde tuberias de agua potable.</li> <li>2.Supervisión en la garantización del trabajo de los operarios en las incidencias registradas.</li> <li>3.Documentar la información necesaria para el envio de reportes a SUNASS.</li> <li>4.Organizar preveer las operaciones en mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.</li> <li>5.Coordinar con el área de logistica y empresa encargada de la realización del mantenimiento preventivo y correctivo de hidrantes</li> <li>6.Coordinar con el área de logisitca para la gestión de equipos, materiales y herramientas que sean de demanda inmediata.</li> <li>7.Coodinar con el área de logistica inconveniente con el presupuesto destino al área.</li> <li>8.Desarrolla estrategias de operativos para poder asegurar la continuidad de agua potable en los domicilios.</li> <li>9.Evaluar los indicadores de medición operativos medir aspectos estructurales de la empresa y e nla atención al cliente.</li> <li>10.Otras funciones designadas por los superiores.</li> </ol> |
| <b>IV. FORMACIÓN Y COMPETENCIAS:</b>   | Instrucción superioruniversitario (titulado)<br>mínima de 5<br>Manejo en Office a nivel medio.   |
| <b>V. LÍNEA DE AUTORIDAD DEL PUESTO</b>  |  |
| DEPENDENCIA JERÁRQUICA:  | Jefe del Departamento de Distribución.   |
| <b>VI. COMPETENCIAS ESPECUFUCAS DEL PUESTO</b>   | Planificación y organización<br>Atención al detalle<br>Pensamiento estrategico<br>Liderazgo  |

Anexo 10: MOF del segundo auxiliar de la nueva área

| MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES POR COMPETENCIAS<br>GERENCIA DE OPERACIONES<br>DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN |   |
|--|---|
| <b>I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO</b>  |   |
| NOMBRE DEL PUESTO:   | Segundo Auxiliar de Mantenimiento de Redes de Agua e Hidrante   |
| <b>II. MISIÓN DEL PUESTO</b>   | Supervisar las incicias realizadas del día que sean neceserias , garantizando el buen accionar del personal.  |
| <b>III. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE PUESTO:</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Garantiza desinga y da seguimiento al cumplimiento de las incidencias operacionales registradas</li> <li>2.Gestiona la atención presencial, empalmes solicitados, hidrantes solicitados.</li> <li>3.Coodinar con las difentes áreas gestión y funcionamiento de sus tareas.</li> <li>4.Formula y programa la ejecución de los trabajos, dependiendo la disponibilidad de recurso humano, técnico, materiales.</li> <li>5.Entrega del material necesario al personal</li> <li>6.Comunicación con SUNASS y areá de imagen de corte imprevisto, ubicación, cantidad de domicilios afectado y áreas.</li> <li>7.Toma conocimeinto de las ocurrencias (rotura de tuberia de conducción, natriz, fuga en llave corporativa).</li> <li>8.Darle seguimiento a la cantidad de material en stock</li> <li>9.Realizar informes semanales del accionar de los operarios en turnos tarde y noche.</li> <li>10.Otras funciones designadas por los superiores.</li> </ol> |
| <b>IV. FORMACIÓN Y COMPETENCIAS:</b>   | <p>Instrucción superior técnico (titulado)<br/>Experiencia mínima de 5 años en delegación de personal<br/>Manejo en Office a nivel medio.</p>   |
| <b>V. LÍNEA DE AUTORIDAD DEL PUESTO</b>  |   |
| <b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA:</b>   | Jefe del Departamento de Distribución.<br>Profesional de Mantenimiento de Rede de Agua e Hidrante   |
| <b>VI. COMPETENCIAS ESPECUFUCAS DEL PUESTO</b>   | <p>Iniciativa<br/>Atención al detalle<br/>Adaptación al cambio<br/>Liderazgo</p>  |

## Anexo 11: Procedimiento de análisis de trabajo seguro

|  |   |
|--|---|
| <b>PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS<br/>DE TRABAJO SEGURO (ATS) SEMANAL</b> | Servicio de Agua Potable y<br>Alcantarillado de Arequipa S.A. |
|  | Código: PATS-ATS-SST-01                                       |
|  | Versión: 01   |
|  | Fecha: 06/09/2023   |

### 1.0 OBJETIVO

Establecer la metodología para la implementación del Análisis de Trabajo Seguro (ATS) de forma semanal debido a que en ocasiones los operadores se encuentran en situaciones no comunes esto permitirá minimizar la posibilidad de accidentes en el área de trabajo.

### 2.0 ALCANCE

El alcance es para todos los departamentos de la gerencia de operaciones.

### 3.0 REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS

Ley N° 29783 – ley de seguridad y salud en el trabajo.  
Ley N°31246 – LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, PARA GARANTIZAR EL DERECHO DE LOS TRABAJADORES  
DS N° 001-2021- Modificaciones de la Ley 29783

### 4.0 ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR

#### DEFINICIONES

##### Reglas Básicas de Seguridad

- Conjunto de normas mínimas de seguridad para la Gerencia de Operaciones en su conjunto.

#### ESTANDARES

##### Estándares Generales:

- Consiste los peligros asociados a daños en:
  - Procesos de trabajo
  - Equipos y materiales usados
  - Ambiente de trabajo
  - Personal
- Usando el criterio, los trabajadores se encargarán de formular las reglas básicas de seguridad. El supervisor de seguridad se encargará de facilitar el proceso.
- Por principio, las reglas de seguridad deben tener las siguientes características:
  - Lenguaje claro y sencillo
  - Racionales y prácticas
  - Entendible
  - Cubrir los aspectos más críticos e importantes

|  |   |
|--|---|
| <b>PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS<br/>DE TRABAJO SEGURO (ATS) SEMANAL</b> | Servicio de Agua Potable y<br>Alcantarillado de Arequipa S.A. |
|  | Código: PATS-ATS-SST-01                                       |
|  | Versión: 01   |
|  | Fecha: 06/09/2023   |

- Cubrir lo necesario
- Deberá colocarse en un lugar visible del personal.
- Deben ser cumplidas por todos: propios y extraños
- El propio personal debe enfatizar su cumplimiento
- Las reglas se revisarán:
  - Al menos semestralmente
  - Cuando un accidente fatal o incapacitante ocurra en el área
  - Cuando ocurran eventos de alto potencial.
- Las revisiones las harán los trabajadores teniendo al supervisor de seguridad como facilitador.
- Las revisiones se realizarán con todas las formalidades y los resultados se registrarán en un acta que quedara en la Oficina de la Empresa.

#### **EVALUACIÓN DE RIESGOS**

Consiste en asignar niveles de frecuencia de ocurrencia y severidad potencial de daño (A las personas, a las instalaciones o al ambiente).

#### **IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

Proceso de reconocimiento de una situación de peligro existente y definición de sus características.

### **5.0 RESPONSABILIDADES**

#### **Trabajadores**

- Cumplir con las reglas básicas de seguridad, políticas de seguridad y reglamento de seguridad.
- Exigir que el personal ajeno y sus compañeros cumpla con las reglas básicas de seguridad.
- Asegurar que no se trabajará en condiciones de riesgo no aceptable.

#### **Supervisor de Seguridad**

- Facilitar la elaboración de reglas básicas de seguridad en los Departamentos.
- Motivar al personal para el cumplimiento de los controles.
- Promover la participación del personal en la gestión del ATS

|  |   |
|--|---|
| <b>PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS<br/>DE TRABAJO SEGURO (ATS) SEMANAL</b> | Servicio de Agua Potable y<br>Alcantarillado de Arequipa S.A. |
|  | Código: PATS-ATS-SST-01                                       |
|  | Versión: 01   |
|  | Fecha: 06/09/2023   |

- Aplicar este procedimiento en todos los trabajos programados.

**Jefe del Departamento**

- Monitorear el cumplimiento de las reglas de seguridad en cada zona de trabajo.
- Promover la revisión anual de la estructura del sistema de gestión de riesgos.

**6.0 LINEAMIENTOS**

El ATS Semanal establecido solo tendrá una duración de 7 días como máximo durante un turno de trabajo (de jueves a miércoles), es apto para los tres turnos que se maneja.

- En los tres turnos será obligatoria la firma del jefe del Departamento para autorizar el Formato de ATS semanal.
- El ATS se invalida si en el proceso de atención en la incidencia solicitada ocurre un Incidente o accidente.
- El Permiso de Trabajo de Alto Riesgo PETAR debe acompañar al ATS siempre que sea una actividad crítica.
- El ATS establecido solo aplicara para trabajos no rutinarios que tengan un IPERC aprobado.
- Se contará con una Lista de Verificación, la cual tendrá que ser firmada a diario por el personal ejecutor. La cual será verificada a diario por el Ingeniero/Supervisor de Seguridad.

**7.0 FORMATO**

Análisis de Trabajo Seguro Semanal (PATS-ATS-SST-01)

Anexo 12: Auditorias de limpieza inicial

- Oficina de mantenimiento de redes

| ÁREA AUDITADA                         | FECHA  | RESULTADO   |           |
|---------------------------------------|--|-------------|-----------|
| <b>OFICINA MANTENIMIENTO DE REDES</b> | AUDITOR C. GALLEGOS  | <b>71%</b>  | <b>B</b>  |
| CONCEPTO                              | Eval.  | PUNTAJE (%) | EVIDENCIA |
| <b>1</b>                              | Utilización  |             |           |
| A                                     | Solo hay elementos necesarios para el trabajo (no existen elementos innecesarios / obsoletos)                | ×           | 63%       |
| B                                     | Solo estan los elementos en uso (no hay elementos sin necesidad de uso inmediato)                            | ×           |           |
| C                                     | Los elementos estan en las cantidades necesarias (no hay acumulación en exceso)                              | ×           |           |
| D                                     | Los equipos que utilizan energía se apagan cuando no estan en uso.   | ×           |           |
| E                                     | Se utiliza el uniforme de trabajo  | ×           |           |
| <b>2</b>                              | Organización   |             |           |
| A                                     | Cada elemento/instalación tiene un lugar asignado e identificado   | ×           | 74%       |
| B                                     | Cada elemento/instalación está en su lugar asignado (no hay stock en pasillos, carpetas / armarios)          | ×           |           |
| C                                     | El área dispone de un sector para segregación identificado (material no conforme / residuos)                 | ×           |           |
| D                                     | Hay armarios para guardar los materiales y herramientas del sector (suficientes e identificados)             | □           |           |
| E                                     | Hay armarios para guardar las pertenencias del personal (suficientes e identificados)                        | ×           |           |
| <b>3</b>                              | Cercanía   |             |           |
| A                                     | Los elementos de trabajo se encuentran cercanos al puesto de trabajo   | ×           | 63%       |
| B                                     | Los elementos de trabajo se encuentran accesibles  | □           |           |
| C                                     | Los elementos de trabajo están correctamente identificados   | ×           |           |
| D                                     | Los EPP se encuentran cercanos/disponibles a las personas  | N/A         |           |
| E                                     | Los cestos de residuos están cercanos a la zona de trabajo   | ×           |           |
| <b>4</b>                              | Limpieza   |             |           |
| A                                     | El área de uso común y los puestos de trabajo se encuentran limpios (piso, techos, paredes)                  | ×           | 65%       |
| B                                     | Los elementos se encuentran limpios (máquinas, htas., estanterías, ropa, seguridad, primeros auxilios, etc.) | N/A         |           |
| C                                     | Las identificaciones y señales visuales se encuentran limpias  | ×           |           |
| D                                     | Cestos de residuos identificados, suficientes / se respeta la colecta selectiva                              | ×           |           |
| E                                     | Los elementos de limpieza se encuentran cercanos/disponibles y en cantidad adecuada                          | ×           |           |
| <b>5</b>                              | Señales Visuales   |             |           |
| A                                     | Las métricas / señales de alerta del sector son visibles   | ×           | 64%       |
| B                                     | Las señales de uso de EPP están visibles   | □           |           |
| C                                     | El Lay-Out del sector está visible   | ×           |           |
| D                                     | Áreas/instalaciones, zonas/sentido circulación y accesos/salidas identificados y pintados                    | ×           |           |
| E                                     | Los puntos de peligro/riesgo están identificados   | ×           |           |
| <b>6</b>                              | Procedimientos de limpieza   |             |           |
| A                                     | Los procedimientos de limpieza están disponibles en los puestos de trabajo                                   | ×           | 86%       |
| B                                     | Los procedimientos de limpieza están visibles/ son de fácil acceso   | □           |           |
| C                                     | Los procedimientos de limpieza están actualizados  | □           |           |
| D                                     | Los procedimientos de limpieza están legibles/limpios  | □           |           |
| E                                     | Se identificaron focos de suciedad y puntos de difícil acceso, se encuentran documentados                    | □           |           |

| 7   |   | Seguridad                           |     |   |
|---|---|-------------------------------------|-----|---|
| A   | Los elementos de seguridad están disponibles e identificados (salida emerg., matafuego, hidrante)   | <input type="checkbox"/>            | 78% |   |
| B   | Elementos de seguridad accesibles y en condiciones de uso (sin obstáculos / no vencidos)            | <input type="checkbox"/>            |     |   |
| C   | El material de primeros auxilios esta disponible, identificado y accesible                          | <input type="checkbox"/>            |     |   |
| D   | El personal esta capacitado en seguridad (conocimiento de normas , riesgos del sector y uso de EPP) | <input checked="" type="checkbox"/> |     |   |
| E   | Los productos peligrosos utilizados están identificados debidamente señalizados                     | <input checked="" type="checkbox"/> |     |   |
| 8   |   | Mantenimiento de Equipos            |     |   |
| A   | Se dispone de un checklist de mantenimiento por turno   | N/A                                 | 60% |   |
| B   | Los checklist de mantenimiento están completos  | N/A                                 |     |   |
| C   | La solicitud de mantenimiento (OT) se genera ante problemas (ej. identificados en checklist)        | <input checked="" type="checkbox"/> |     |   |
| D   | Los elementos de trabajo (todos) funcionan correctamente (o tienen solicitud de mantenimiento)      | <input checked="" type="checkbox"/> |     |   |
| E   | Las instalaciones (todas) funcionan correctamente (o tienen solicitud de mantenimiento)             | <input checked="" type="checkbox"/> |     |   |
| 9   |   | Disciplina                          |     |   |
| A   | Se realiza el control diario de limpieza (programación de limpieza)                                 | <input type="checkbox"/>            | 78% |   |
| B   | Existe el hábito para mantener limpia el área de trabajo  | <input type="checkbox"/>            |     |   |
| C   | Existe el hábito para guardar los inventarios en el lugar de trabajo                                | <input type="checkbox"/>            |     |   |
| D   | Se presentan las areas designadas de 5 s (Ejm: panel informativo - periódico mural)                 | <input checked="" type="checkbox"/> |     | No se tiene definidos procedimientos o habitos de limpieza de los equipos, elementos o útiles de escritorio; lo que se evidencia en la acumulación de polvo |
| E   | Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: reunión por la mañana) | <input checked="" type="checkbox"/> |     | No se realiza un control o capacitación de los procedimientos de trabajo y aseguramiento de orden y limpieza en el área.                                    |
| Referencias: <input type="checkbox"/> Cumple criterio de evaluación A: >=90%, <input checked="" type="checkbox"/> No cumple criterio de evaluación B: 60%-89%, N/A Criterio de evaluación no aplicable en el area C: <60% |   |                                     |     |   |
| OBSERVACIONES   |   |                                     |     |   |
| 1- No se tiene definidos procedimientos o habitos de limpieza de los equipos, elementos o útiles de escritorio; lo que se evidencia en la acumulación de polvo  |   |                                     |     |   |
| 2- No se cuenta con un lugar asignado para los elementos de trabajo   |   |                                     |     |   |
| 3- No se realiza un mantenimiento preventivo a los equipos de trabajo (laptops y computadoras), y se encuentran solicitudes de mantenimiento no atendidas en el   |   |                                     |     |   |
| 4- No se realiza un control o capacitación de los procedimientos de trabajo y aseguramiento de orden y limpieza en el área.   |   |                                     |     |   |



- Auditoria en la carpeta digit

| ÁREA AUDITADA                       |  | FECHA       | RESULTADO   |                     |
|-------------------------------------|--|-------------|-------------|---------------------|
| <b>CARPETA COMPARTIDA (DIGITAL)</b> |  | AUDITOR     | C. GALLEGOS | <b>88%</b> <b>A</b> |
| CONCEPTO                            | Eval.  | PUNTAJE (%) | EVIDENCIA   |                     |
| <b>1 Utilización</b>                |  |             |             |                     |
| A                                   | Solo hay elementos necesarios para el trabajo (no existen elementos innecesarios / obsoletos)                | ×           | 80%         |                     |
| B                                   | Solo estan los elementos en uso (no hay elementos sin necesidad de uso inmediato)                            | ×           |             |                     |
| C                                   | Los elementos estan en las cantidades necesarias (no hay acumulación en exceso)                              | ×           |             |                     |
| D                                   | Los equipos que utilizan energía se apagan cuando no estan en uso.   | N/A         |             |                     |
| E                                   | Se utiliza el uniforme de trabajo  | N/A         |             |                     |
| <b>2 Organización</b>               |  |             |             |                     |
| A                                   | Cada elemento/instalación tiene un lugar asignado e identificado   | ×           | 83%         |                     |
| B                                   | Cada elemento/instalación está en su lugar asignado (no hay stock en pasillos, carpetas f/armarios)          | ○           |             |                     |
| C                                   | El área dispone de un sector para segregación identificado (material no conforme /residuos)                  | ×           |             |                     |
| D                                   | Hay armarios para guardar los materiales y herramientas del sector (suficientes e identificados)             | N/A         |             |                     |
| E                                   | Hay armarios para guardar las pertenencias del personal (suficientes e identificados)                        | N/A         |             |                     |
| <b>3 Cercanía</b>                   |  |             |             |                     |
| A                                   | Los elementos de trabajo se encuentran cercanos al puesto de trabajo   | ○           | 99%         |                     |
| B                                   | Los elementos de trabajo se encuentran accesibles  | ○           |             |                     |
| C                                   | Los elementos de trabajo están correctamente identificados   | ○           |             |                     |
| D                                   | Los EPP se encuentran cercanos/disponibles a las personas  | N/A         |             |                     |
| E                                   | Los cestos de residuos están cercanos a la zona de trabajo   | N/A         |             |                     |
| <b>4 Limpieza</b>                   |  |             |             |                     |
| A                                   | El área de uso común y los puestos de trabajo se encuentran limpios (piso, techos, paredes)                  | N/A         |             |                     |
| B                                   | Los elementos se encuentran limpios (máquinas, htas., estanterías, ropa, seguridad, primeros auxilios, etc.) | N/A         |             |                     |
| C                                   | Las identificaciones y señales visuales se encuentran limpias  | N/A         |             |                     |
| D                                   | Cestos de residuos identificados, suficientes / se respeta la colecta selectiva                              | N/A         |             |                     |
| E                                   | Los elementos de limpieza se encuentran cercanos/disponibles y en cantidad adecuada                          | N/A         |             |                     |
| <b>5 Señales Visuales</b>           |  |             |             |                     |
| A                                   | Las métricas / señales de alerta del sector son visibles   | ×           | 86%         |                     |
| B                                   | Las señales de uso de EPP están visibles   | N/A         |             |                     |
| C                                   | El Lay-Out del sector está visible   | ○           |             |                     |
| D                                   | Áreas/instalaciones, zonas/sentido circulación y accesos/salidas identificadas y pintadas                    | ×           |             |                     |
| E                                   | Los puntos de peligro/riesgo están identificados   | N/A         |             |                     |
| <b>6 Procedimientos de limpieza</b> |  |             |             |                     |
| A                                   | Los procedimientos de limpieza están disponibles en los puestos de trabajo                                   | N/A         |             |                     |
| B                                   | Los procedimientos de limpieza están visibles/ son de fácil acceso   | N/A         |             |                     |
| C                                   | Los procedimientos de limpieza están actualizados  | N/A         |             |                     |
| D                                   | Los procedimientos de limpieza están legibles/limpios  | N/A         |             |                     |
| E                                   | Se identificaron focos de suciedad y puntos de difícil acceso, se encuentran documentados                    | N/A         |             |                     |

| 7  |   | Seguridad                |     |  |
|--|---|--------------------------|-----|--|
| A  | Los elementos de seguridad están disponibles e identificados (salida emerg., matafuego, hidrante)   | N/A                      |     |  |
| B  | Elementos de seguridad accesibles y en condiciones de uso (sin obstáculos / no vencidos)            | N/A                      |     |  |
| C  | El material de primeros auxilios esta disponible, identificado y accesible                          | N/A                      |     |  |
| D  | El personal esta capacitado en seguridad (conocimiento de normas , riesgos del sector y uso de EPP) | N/A                      |     |  |
| E  | Los productos peligrosos utilizados están identificados debidamente señalizados                     | N/A                      |     |  |
| 8  |   | Mantenimiento de Equipos |     |  |
| A  | Se dispone de un checklist de mantenimiento por turno   | N/A                      | 95% |  |
| B  | Los checklist de mantenimiento están completos  | N/A                      |     |  |
| C  | La solicitud de mantenimiento (OT) se genera ante problemas (ej. identificados en checklist)        | O                        |     |  |
| D  | Los elementos de trabajo (todos) funcionan correctamente (o tienen solicitud de mantenimiento)      | O                        |     |  |
| E  | Las instalaciones (todas) funcionan correctamente (o tienen solicitud de mantenimiento)             | O                        |     |  |
| 9  |   | Disciplina               |     |  |
| A  | Se realiza el control diario de limpieza (programación de limpieza)                                 | N/A                      | 88% |  |
| B  | Existe el hábito para mantener limpia el área de trabajo  | N/A                      |     |  |
| C  | Existe el hábito para guardar los inventarios en el lugar de trabajo                                | O                        |     |  |
| D  | Se presentan las areas designadas de 5 s (Ejm: panel informativo - periódico mural)                 | N/A                      |     |  |
| E  | Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: reunión por la mañana) | X                        |     |  |
| Referencias: O Cumple criterio de evaluación A: >=90%, X No cumple criterio de evaluación B: 60%-89%, N/A Criterio de evaluación no aplicable en el area C: <60% |   |                          |     |  |
| OBSERVACIONES  |   |                          |     |  |
| 1- Se cuenta con elementos innecesarios o duplicados dentro de las carpetas de almacenamiento.   |   |                          |     |  |
| 2- No se cuenta con un lugar asignado para los diferentes elementos (archivos)   |   |                          |     |  |



- Auditoria en almacén general

| ÁREA AUDITADA                       |  | FECHA       | RESULTADO   |                     |
|-------------------------------------|--|-------------|-------------|---------------------|
| <b>ALMACEN GENERAL</b>              |  | AUDITOR     | C. GALLEGOS | <b>57%</b> <b>B</b> |
| CONCEPTO                            | Eval.  | PUNTAJE (%) | EVIDENCIA   |                     |
| <b>1 Utilización</b>                |  |             |             |                     |
| A                                   | Solo hay elementos necesarios para el trabajo (no existen elementos innecesarios / obsoletos)                | ×           | 40%         |                     |
| B                                   | Solo estan los elementos en uso (no hay elementos sin necesidad de uso inmediato)                            | ×           |             |                     |
| C                                   | Los elementos estan en las cantidades necesarias (no hay acumulación en exceso)                              | ×           |             |                     |
| D                                   | Los equipos que utilizan energía se apagan cuando no estan en uso.   | N/A         |             |                     |
| E                                   | Se utiliza el uniforme de trabajo  | N/A         |             |                     |
| <b>2 Organización</b>               |  |             |             |                     |
| A                                   | Cada elemento/instalación tiene un lugar asignado e identificado   | ×           | 75%         |                     |
| B                                   | Cada elemento/instalación está en su lugar asignado (no hay stock en pasillos, carpetas / armarios)          | ×           |             |                     |
| C                                   | El área dispone de un sector para segregación identificado (material no conforme / residuos)                 | ×           |             |                     |
| D                                   | Hay armarios para guardar los materiales y herramientas del sector (suficientes e identificados)             | ×           |             |                     |
| E                                   | Hay armarios para guardar las pertenencias del personal (suficientes e identificados)                        | 0           |             |                     |
| <b>3 Cercanía</b>                   |  |             |             |                     |
| A                                   | Los elementos de trabajo se encuentran cercanos al puesto de trabajo   | ×           | 58%         |                     |
| B                                   | Los elementos de trabajo se encuentran accesibles  | 0           |             |                     |
| C                                   | Los elementos de trabajo están correctamente identificados   | ×           |             |                     |
| D                                   | Los EPP se encuentran cercanos/disponibles a las personas  | N/A         |             |                     |
| E                                   | Los cestos de residuos están cercanos a la zona de trabajo   | ×           |             |                     |
| <b>4 Limpieza</b>                   |  |             |             |                     |
| A                                   | El área de uso común y los puestos de trabajo se encuentran limpios (piso, techos, paredes)                  | ×           | 54%         |                     |
| B                                   | Los elementos se encuentran limpios (máquinas, htas., estanterías, ropa, seguridad, primeros auxilios, etc.) | ×           |             |                     |
| C                                   | Las identificaciones y señales visuales se encuentran limpias  | N/A         |             |                     |
| D                                   | Cestos de residuos identificados, suficientes / se respeta la colecta selectiva                              | ×           |             |                     |
| E                                   | Los elementos de limpieza se encuentran cercanos/disponibles y en cantidad adecuada                          | ×           |             |                     |
| <b>5 Señales Visuales</b>           |  |             |             |                     |
| A                                   | Las métricas / señales de alerta del sector son visibles   | ×           | 60%         |                     |
| B                                   | Las señales de uso de EPP están visibles   | ×           |             |                     |
| C                                   | El Lay-Out del sector está visible   | ×           |             |                     |
| D                                   | Áreas/instalaciones, zonas/sentido circulación y accesos/salidas identificadas y pintadas                    | ×           |             |                     |
| E                                   | Los puntos de peligro/riesgo están identificados   | ×           |             |                     |
| <b>6 Procedimientos de limpieza</b> |  |             |             |                     |
| A                                   | Los procedimientos de limpieza están disponibles en los puestos de trabajo                                   | N/A         | 40%         |                     |
| B                                   | Los procedimientos de limpieza están visibles/ son de fácil acceso   | ×           |             |                     |
| C                                   | Los procedimientos de limpieza están actualizados  | N/A         |             |                     |
| D                                   | Los procedimientos de limpieza están legibles/limpios  | ×           |             |                     |
| E                                   | Se identificaron focos de suciedad y puntos de difícil acceso, se encuentran documentados                    | ×           |             |                     |

| 7 Seguridad  |   |     |     |  |
|--|---|-----|-----|--|
| A  | Los elementos de seguridad están disponibles e identificados (salida emerg., matafuego, hidrante)   | X   | 47% |  |
| B  | Elementos de seguridad accesibles y en condiciones de uso (sin obstáculos / no vencidos)            | X   |     |  |
| C  | El material de primeros auxilios esta disponible, identificado y accesible                          | N/A |     |  |
| D  | El personal esta capacitado en seguridad (conocimiento de normas, riesgos del sector y uso de EPP)  | X   |     |  |
| E  | Los productos peligrosos utilizados están identificados debidamente señalizados                     | X   |     |  |
| 8 Mantenimiento de Equipos   |   |     |     |  |
| A  | Se dispone de un checklist de mantenimiento por turno   | X   | 68% |  |
| B  | Los checklist de mantenimiento están completos  | X   |     |  |
| C  | La solicitud de mantenimiento (OT) se genera ante problemas (ej. identificados en checklist)        | X   |     |  |
| D  | Los elementos de trabajo (todos) funcionan correctamente (o tienen solicitud de mantenimiento)      | □   |     |  |
| E  | Las instalaciones (todas) funcionan correctamente (o tienen solicitud de mantenimiento)             | X   |     |  |
| 9 Disciplina   |   |     |     |  |
| A  | Se realiza el control diario de limpieza (programación de limpieza)                                 | X   | 74% |  |
| B  | Existe el hábito para mantener limpia el área de trabajo  | X   |     |  |
| C  | Existe el hábito para guardar los inventarios en el lugar de trabajo                                | □   |     |  |
| D  | Se presentan las areas designadas de 5 s (Ejm: panel informativo - periódico mural)                 | X   |     |  |
| E  | Se educa a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm: reunión por la mañana) | X   |     |  |
| Referencias: □ Cumple criterio de evaluación A: >=90%, X No cumple criterio de evaluación B: 60%-89%, N/A Criterio de evaluación no aplicable en el area C: <60% |   |     |     |  |
| OBSERVACIONES  |   |     |     |  |
| 1- No se cuenta con un lugar asignado para los elementos de trabajo a utiliza  |   |     |     |  |
| 2- No se cuenta con cesto de residuos  |   |     |     |  |
| 3- No se cuenta con procedimientos de limpieza establecidos  |   |     |     |  |
| 4- No se cuenta con una distribución de lay-out de la zona del Archivo Documental asignada   |   |     |     |  |



Anexo 12: Formato de evaluación final propuesto

| ÁREA AUDITADA  |   | FECHA   | RESULTADO   |   |               |
|--|---|---------|-------------|---|---------------|
|  |   | AUDITOR | C. GALLEGOS |   |               |
| CALIFICACION: 0= NO CUMPLE 1=CUMPLE DE FORMA REGULAR 2= CUMPLE MUY BIEN                                    |   |         |             |   |               |
| NOTA: TODA NO CONFORMIDAD DEBE ANOTARSE EN LA PARTE DE OBSERVACIONES CON RESPONSABLE(S) Y FECHA COMPROMISO |   |         |             |   |               |
| Seiri  | Distinguir entre lo que se necesita y no necesita   | 0       | 1           | 2 | Observaciones |
|  | Equipos que no sean necesarios, herramientas, muebles etc, están Solo estan los elementos en uso (no hay elementos sin necesidad de |         |             |   |               |
|  | Los productos están presentes en los pasillos, escaleras, esquinas, salidas   |         |             |   |               |
|  | Inventario innecesario, equipos, piezas o materiales están presentes  |         |             |   |               |
|  | Riesgos para la seguridad   |         |             |   |               |
|  | Hay archivos digitales innecesarios en carpeta compartida   |         |             |   |               |
|  | <b>TOTAL</b>  |         |             |   |               |
| PUNTOS POSIBLES (2 por cada criterio de evaluación): 8 PUNTOS GANADOS                                      |   |         |             |   |               |
| Seiton   | Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar   | 0       | 1           | 2 | Observaciones |
|  | Lugares correctos para los artículos no están definidos   |         |             |   |               |
|  | Los productos no están en sus lugares correctos   |         |             |   |               |
|  | Pasadizos, estaciones de trabajo, ubicación del equipo no están   |         |             |   |               |
|  | Inventario innecesario, equipos, piezas o materiales están presentes  |         |             |   |               |
|  | Los productos no se guardan inmediatamente después de su uso  |         |             |   |               |
|  | Límites de altura y cantidad no son visibles  |         |             |   |               |
| <b>TOTAL</b>   |   |         |             |   |               |
| PUNTOS POSIBLES (2 por cada criterio de evaluación): 8 PUNTOS GANADOS                                      |   |         |             |   |               |
| Seiso  | Limpieza y buscando la manera de mantenerlo limpio y ordenado   | 0       | 1           | 2 | Observaciones |
|  | Pisos, paredes, escaleras y superficies están libres de suciedad,   |         |             |   |               |
|  | El equipo no se mantiene limpio y libre de suciedad, aceite y grasa   |         |             |   |               |
|  | Los materiales de limpieza no son fácilmente accesibles   |         |             |   |               |
|  | Líneas, etiquetas, rótulos, etc. No están limpios y sin roturas   |         |             |   |               |
|  | Otros problemas de limpieza de cualquier tipo están presentes   |         |             |   |               |
| <b>TOTAL</b>   |   |         |             |   |               |
| PUNTOS POSIBLES (2 por cada criterio de evaluación): 8 PUNTOS GANADOS                                      |   |         |             |   |               |

|  |  |   |   |   |               |
|--|--|---|---|---|---------------|
| <b>Seiketsu</b>  | Mantener y supervisar las tres primeras categorías                                   | 0 | 1 | 2 | Observaciones |
|  | La información necesaria no es visible   |   |   |   |               |
|  | Todas las normas no son conocidas y visibles   |   |   |   |               |
|  | Lista de verificación no existen para todos los trabajos de limpieza y mantenimiento |   |   |   |               |
|  | Todas las cantidades y los límites no son fácilmente reconocibles                    |   |   |   |               |
|  | ¿Cuántos artículos no pueden ser localizados en 30 segundos?                         |   |   |   |               |
| <b>TOTAL</b>   |  |   |   |   |               |
| <b>PUNTOS POSIBLES (2 por cada criterio de evaluación): 8 PUNTOS GANADOS</b> |  |   |   |   |               |
| <b>Shitsuke</b>  | Se adhieren las normas   | 0 | 1 | 2 | Observaciones |
|  | Se realiza el control diario de limpiez  |   |   |   |               |
|  | Existe el hábito para mantener limpia el área de trabajo                             |   |   |   |               |
|  | Existe el hábito para guardar los inventarios en el lugar de trabajo                 |   |   |   |               |
|  | Las pertenencias personales no se almacenan adecuadame                               |   |   |   |               |
|  | Las facilidades en el tiempo de trabajo no están disponibles o al día                |   |   |   |               |
|  | En la semana pasada no se realizaron inspecciones 5 S                                |   |   |   |               |
| <b>TOTAL</b>   |  |   |   |   |               |
| <b>PUNTOS POSIBLES (2 por cada criterio de evaluación): 8 PUNTOS GANADOS</b> |  |   |   |   |               |



Anexo 13: Proceso de Asignación de Unidad a la Incidencia

| DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO DETALLADO                                |        |        |             |  |   |   |   |   |   |               |
|--|--------|--------|-------------|--|---|---|---|---|---|---------------|
| EMPRESA: SANEAMIENTO DE AREQUIPA   |        |        |             | Nro. de Hojas: 03  |   |   |   |   |   |               |
| OBJETIVO: Identificar el proceso de asignación de unidad a la incidencia |        |        |             | Operación: 32<br>Inspección: 04<br>Combinada: 10<br>Transporte: 10<br>Demora: 00<br>Almacenamiento: 02 |   |   |   |   |   |               |
| ÁREA DE MANTENIMIENTO DE REDES   |        |        |             | FECHA: 07/08/23  |   |   |   |   |   |               |
| Trabajadores: PROFESIONAL DEL ÁREA                                       |        |        |             | METODO DE TRABAJO: ACTUAL  |   |   |   |   |   |               |
| DIAGRAMA HECHO POR: C. GALLEGOS  |        |        |             | APROBADO POR:  |   |   |   |   |   |               |
| ACTIVIDAD  | C<br>u | D<br>m | T<br>min    | SIMBOLOS   |   |   |   |   |   | OBSERVACIONES |
|  |        |        |             | ○  | □ | ◻ | ⇒ | ◇ | ▽ |               |
| <b>Proceso de asignación a unidad</b>                                    |        |        | <b>86.4</b> |  |   |   |   |   |   |               |
| <b>○ ENCENDER AL CPU</b>   |        |        | <b>3.5</b>  | X  |   |   |   |   |   |               |
| Verificar si está conectada a la fuente de energía                       |        |        | 0.3         |  |   |   |   |   |   |               |
| Conectar la computadora a la fuente de energía                           |        |        | 0.3         | X  |   |   |   |   |   |               |
| Encender la computadora  |        |        | 1.2         | X  |   |   |   |   |   |               |
| Ingresar a Windows, por su usuario                                       |        |        | 1.7         | X  |   |   |   |   |   |               |
| <b>○ INGRESO AL SIGO</b>   |        |        | <b>2.3</b>  | X  |   |   |   |   |   |               |
| Ubicar la carpeta de SIGO  |        |        | 0.3         |  |   |   |   |   |   |               |
| Abrir la carpeta   |        |        | 1           | X  |   |   |   |   |   |               |
| Ingresar a SIGO, por su usuario  |        |        | 0.3         | X  |   |   |   |   |   |               |
| Ubicar el panel de historial de incidencias                              |        |        | 0.3         | X  |   |   |   |   |   |               |
| <b>□ VERIFICACIÓN DE INCIDENCIAS DESIGNADAS</b>                          |        |        | <b>12.2</b> |  |   |   |   |   |   |               |
| Verificar las incidencias asignadas al área                              |        |        | 10          |  |   |   |   |   |   |               |
| Abrir el cajón del escritorio  |        |        | 0.05        | X  |   |   |   |   |   |               |
| Agarrar una hoja bond  |        |        | 0.05        | X  |   |   |   |   |   |               |
| Cerrar el cajón del escritorio   |        |        | 0.05        | X  |   |   |   |   |   |               |
| Escribir los números de  |        |        | 2.05        |  |   | X |   |   |   |               |

|  |    |  |             |   |  |  |  |  |   |  |
|--|----|--|-------------|---|--|--|--|--|---|--|
| incidencia en la hoja  |    |  |             |   |  |  |  |  |   |  |
|  <b>AL MUEBLE DE LA OFICINA</b>           |    |  | <b>0.30</b> |   |  |  |  |  | X |  |
| Traslado al mueble de la oficina   |    |  | 0.20        |   |  |  |  |  | X |  |
| Agarrar hojas bond   |    |  | 0.10        | X |  |  |  |  |   |  |
|  <b>MESA DE IMPRESIÓN</b>                 |    |  | <b>0.10</b> |   |  |  |  |  | X |  |
| Traslado a mesa de impresión   |    |  | 0.10        |   |  |  |  |  | X |  |
|  <b>ENCENDER IMPRESORA</b>                |    |  | <b>2.4</b>  | X |  |  |  |  |   |  |
| Verificar si está conectada a la fuente de energía   |    |  | 0.3         |   |  |  |  |  | X |  |
| Conectar la impresora a la fuente de energía   |    |  | 0.3         | X |  |  |  |  |   |  |
| Encender la impresora  |    |  | 1           | X |  |  |  |  |   |  |
| Colocar hojas bond   |    |  | 0.4         | X |  |  |  |  |   |  |
|  <b>ESCRITORIO</b>                        |    |  | <b>0.15</b> |   |  |  |  |  | X |  |
| Traslado a escritorio  |    |  | 0.15        |   |  |  |  |  | X |  |
|  <b>IMPRIMIR INFORME</b>                  |    |  | <b>8</b>    | X |  |  |  |  |   |  |
| Ubicarse en la pestaña de impresión  |    |  | 2           | X |  |  |  |  |   |  |
| Digitalizar el número de incidencia e imprimir   | 10 |  | 0.40        | X |  |  |  |  |   |  |
| Imprimir incidencias   | 10 |  | 0.20        | X |  |  |  |  |   |  |
|  <b>DESIGNACIÓN DE CUADRILLAS</b>       |    |  | <b>10</b>   |   |  |  |  |  | X |  |
| Zonificación y armado de grupos  |    |  | 7           |   |  |  |  |  | X |  |
| Primera designación  |    |  | 2           | X |  |  |  |  |   |  |
| Coger los partes de incidencia   |    |  | 1           | X |  |  |  |  |   |  |
|  <b>AL ESTACIONAMIENTO DE UNIDADES</b>  |    |  | <b>2</b>    |   |  |  |  |  | X |  |
| Traslado al estacionamiento de unidades  |    |  | 2           |   |  |  |  |  | X |  |
|  <b>ENTREGA DE PARTES DE INCIDENCIA</b> |    |  | <b>17</b>   | X |  |  |  |  |   |  |
| Buscar a las cuadrillas de turno   |    |  | 3           | X |  |  |  |  |   |  |

|   |    |              |   |  |  |  |   |   |  |
|---|----|--------------|---|--|--|--|---|---|--|
| Entregar los partes de incidencia                           |    | 3            | X |  |  |  |   |   |  |
| Dar indicaciones a cada unidad                              |    | 11           | X |  |  |  |   |   |  |
| <b>A OFICINA DE REDES</b>                                   |    | <b>2</b>     |   |  |  |  | X |   |  |
| Traslado a la oficina de redes                              |    | 2            |   |  |  |  | X |   |  |
| <b>REGISTRAR LAS INCIDENCIAS CON LAS UNIDADES ASIGNADAS</b> |    | <b>26.25</b> | X |  |  |  |   |   |  |
| Ubicarse en la pestaña de registro de incidencia            | 10 | 0.3          | X |  |  |  |   |   |  |
| Registrar la derivación a las cuadrillas                    | 10 | 2            | X |  |  |  |   |   |  |
| Coger cuaderno de incidencias asignadas                     |    | 0.2          | X |  |  |  |   |   |  |
| Abrir cuaderno  |    | 0.05         | X |  |  |  |   |   |  |
| Escribir la cuadrilla y trabajadores                        | 10 | 0.2          | X |  |  |  |   |   |  |
| Escribir las incidencias asignadas                          | 10 | 0.1          | X |  |  |  |   |   |  |
| <b>COLOCAR EN GAVETA</b>                                    |    | <b>0.2</b>   |   |  |  |  |   | X |  |
| Guardar cuaderno de cargo en escritorio                     |    | 0.2          |   |  |  |  |   | X |  |

Anexo 14: Proceso del cierre de parte de incidencia

| DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO DETALLADO   |    |        |          |          |                    |   |   |   |   |               |
|---|----|--------|----------|----------|--------------------|---|---|---|---|---------------|
| EMPRESA: SANEAMIENTO DE AREQUIPA.   |    |        |          |          | Nro de Hojas: 05   |   |   |   |   |               |
| OBJETIVO: Identificar el proceso del cierre (estado finalizado) de los partes/solicitudes de incidencias realizados |    |        |          |          | Operación: 66      |   |   |   |   |               |
|   |    |        |          |          | Transporte: 07     |   |   |   |   |               |
| ÁREA DE MANTENIMIENTO DE REDES  |    |        |          |          | Espera: 01         |   |   |   |   |               |
|   |    |        |          |          | Inspección: 12     |   |   |   |   |               |
| TRABAJADOR: AUXILIAR DEL ÁREA   |    |        |          |          | Almacenamiento: 01 |   |   |   |   |               |
|   |    |        |          |          | Combinada: 03      |   |   |   |   |               |
| DIAGRAMA HECHO POR: C. GALLEGOS   |    |        |          |          | FECHA: 07/08/23    |   |   |   |   |               |
| METODO DE TRABAJO: ACTUAL   |    |        |          |          | APROBADO POR:      |   |   |   |   |               |
| ACTIVIDAD   | Cu | D<br>m | T<br>min | SIMBOLOS |                    |   |   |   |   | OBSERVACIONES |
|   |    |        |          | ○        | □                  | ◉ | ⇒ | ◇ | ▽ |               |
| <b>Proceso del cierre de incidencia en SIGO</b>   |    |        | 370.25   |          |                    |   |   |   |   |               |
| ○ <b>ENCENDER EL CPU</b>  |    |        | 3.5      | X        |                    |   |   |   |   |               |
| Verificar si está conectada a la fuente de energía  |    |        | 0.15     |          | X                  |   |   |   |   |               |
| Conectar la computadora a la fuente de energía  |    |        | 0.25     | X        |                    |   |   |   |   |               |
| Encender la computadora   |    |        | 2.5      | X        |                    |   |   |   |   |               |
| Ingresar a Windows, por su usuario  |    |        | 0.6      | X        |                    |   |   |   |   |               |
| ○ <b>RECEPCIÓN DE LOS PARTES DE INCIDENCIA</b>  |    |        | 23.4     | X        |                    |   |   |   |   |               |
| Espera de los partes de incidencia  |    |        | 20       |          |                    |   |   | X |   |               |
| Recepciona partes de trabajo por los operarios  |    |        | 1        | X        |                    |   |   |   |   |               |
| Escuchar sobre incidencias resaltantes por parte  |    |        | 7        | X        |                    |   |   |   |   |               |
| Agrupar los partes de incidencia entregados hasta el momento  |    |        | 0.4      | X        |                    |   |   |   |   |               |
| ○ <b>INGRESO AL SIGO</b>  |    |        | 2.3      | X        |                    |   |   |   |   |               |
| Ubicar la carpeta de SIGO   |    |        | 0.3      |          | X                  |   |   |   |   |               |
| Abrir la carpeta  |    |        | 1        | X        |                    |   |   |   |   |               |

|  |    |              |   |  |  |  |  |  |                       |
|--|----|--------------|---|--|--|--|--|--|-----------------------|
| Ingresar a SIGO, por su usuario                              |    | 0.3          | X |  |  |  |  |  |                       |
| Ubicar en el panel de registro de incidencias                |    | 0.3          | X |  |  |  |  |  |                       |
| <b>Digitalización de incidencias SIGO</b>                    |    | <b>86.5</b>  | X |  |  |  |  |  | Actividad por mejorar |
| Digitaliza el número de incidencia                           | 25 | 0.08         | X |  |  |  |  |  |                       |
| Búsqueda de incidencia                                       | 25 | 0.05         | X |  |  |  |  |  |                       |
| Ubicación en el panel de descripción                         | 25 | 0.05         | X |  |  |  |  |  |                       |
| Digitalización de (horas, operarios, fecha)                  | 25 | 1.4          | X |  |  |  |  |  |                       |
| Evalúa el mensaje final                                      | 25 | 1            | X |  |  |  |  |  |                       |
| Coloca la opción de finalizado                               | 25 | 0.40         | X |  |  |  |  |  |                       |
| Registra la culminación de la incidencia                     | 25 | 0.40         | X |  |  |  |  |  |                       |
| Agrupar los partes de incidencia entregados hasta el momento |    | 2            | X |  |  |  |  |  |                       |
| <b>Digitalización de incidencias en excel</b>                |    | <b>72.85</b> | X |  |  |  |  |  |                       |
| Ubicar el programa de la base de datos                       |    | 1            | X |  |  |  |  |  |                       |
| Abrir el programa  |    | 1            | X |  |  |  |  |  |                       |
| Ubicar la pestaña de partes diarios                          |    | 0.1          | X |  |  |  |  |  |                       |
| Verifica el funcionamiento de las fórmulas                   |    | 5            | X |  |  |  |  |  |                       |
| Digitaliza los datos del parte                               | 25 | 2            | X |  |  |  |  |  |                       |
| Evalúa el mensaje final                                      | 25 | 0.45         | X |  |  |  |  |  |                       |
| Evalúa la opción reposición, lo separa                       | 25 | 0.1          | X |  |  |  |  |  |                       |
| Guarda la información  |    | 1            | X |  |  |  |  |  |                       |
| Cierra el programa   |    | 1            | X |  |  |  |  |  |                       |
| <b>Digitalización de la base para la reposición</b>          |    | <b>28.2</b>  | X |  |  |  |  |  |                       |
| Agrupar los partes de con reposición                         |    | 5            | X |  |  |  |  |  |                       |

|  |     |      |   |   |  |  |  |   |  |
|--|-----|------|---|---|--|--|--|---|--|
| Ubicar el programa de la base de reposición  |     | 1    | X |   |  |  |  |   |  |
| Abrir el programa  |     | 2    | X |   |  |  |  |   |  |
| Ubicar la pestaña adecuada   |     | 0.2  | X |   |  |  |  |   |  |
| Copia la información (num.de incidencia, cnx, dirección) del archivo anterior      | 5   | 1.3  | X |   |  |  |  |   |  |
| Designa el tipo de reposición  | 5   | 2.3  |   | X |  |  |  |   |  |
| Guarda la nueva información  |     | 1    | X |   |  |  |  |   |  |
| Cierra el programa   |     | 1    | X |   |  |  |  |   |  |
| <input type="radio"/> <b>Enviar una copia por correo contratista de reposición</b> |     | 14   | X |   |  |  |  |   |  |
| Ubicar el programa de navegación   |     | 1    | X |   |  |  |  |   |  |
| Abrir la carpeta   |     | 2    | X |   |  |  |  |   |  |
| Ingresar al SGD  |     | 0.3  | X |   |  |  |  |   |  |
| Ingresar a SGD, por su usuario   |     | 1.3  | X |   |  |  |  |   |  |
| Ubicar en el panel de nuevo mensaje  |     | 1    | X |   |  |  |  |   |  |
| Escribe el mensaje colocando al nuevo contratista                                  |     | 5    | X |   |  |  |  |   |  |
| Selecciona el archivo generado con la información de asfaltos                      |     | 2    | X |   |  |  |  |   |  |
| Envía el mensaje por el correo.  |     | 1.4  | X |   |  |  |  |   |  |
| <input type="radio"/> <b>Agrupación total de los partes de incidencias</b>         |     | 5    | X |   |  |  |  |   |  |
| Se agrupa las partes entregadas  |     | 5    | X |   |  |  |  |   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>COLOCAR EN GAVETA</b>                       |     | 1    |   |   |  |  |  | X |  |
| Guarda en la gaveta de escritorio  |     | 1    |   |   |  |  |  | X |  |
| <input type="radio"/> <b>Ordenar los pares de incidencia</b>                       |     | 81.2 | X |   |  |  |  |   |  |
| Abre la primera gaveta   |     | 0.2  | X |   |  |  |  |   |  |
| Saca todos los partes de incidencia, terminado el mes                              | 350 | 1    | X |   |  |  |  |   |  |

|  |     |             |   |  |  |   |   |  |  |
|--|-----|-------------|---|--|--|---|---|--|--|
| Ordena de mayor a menor                                      | 350 | 80          | X |  |  |   |   |  |  |
| <b>AL MUEBLE DE LA OFICINA</b>                               |     | <b>0.40</b> |   |  |  |   | X |  |  |
| Traslado al mueble de la oficina                             |     | 0.20        |   |  |  |   | X |  |  |
| Agarrar archivadores   |     | 0.20        | X |  |  |   |   |  |  |
| <b>AL ESCRITORIO</b>   |     | <b>0.20</b> |   |  |  |   | X |  |  |
| Traslado al escritorio                                       |     | 0.20        |   |  |  |   | X |  |  |
| <b>ARCHIVAR LOS PARTES</b>                                   |     | <b>37</b>   | X |  |  |   |   |  |  |
| Perfora los partes de incidencia                             | 350 | 0.1         | X |  |  |   |   |  |  |
| Colocarlos en los archivados                                 | 350 | 0.1         | X |  |  |   |   |  |  |
| Verificar el tamaño max y min de incidencias                 |     | 2           |   |  |  | X |   |  |  |
| <b>MPRIMIR LA ETIQUETA</b>                                   |     | <b>5</b>    | X |  |  |   |   |  |  |
| Ubicar el archivo de etiqueta                                |     | 1           | X |  |  |   |   |  |  |
| Abrir el programa  |     | 2           | X |  |  |   |   |  |  |
| Ubicarse en la hoja del área                                 |     | 0.3         | X |  |  |   |   |  |  |
| Digitalizar el número de incidencia admitido en el archivado |     | 1           | X |  |  |   |   |  |  |
| Imprimir   |     | 0.3         | X |  |  |   |   |  |  |
| <b>MESA DE IMPRESIÓN</b>                                     |     | <b>0.3</b>  |   |  |  |   | X |  |  |
| Traslado al mueble de la impreza                             |     | 0.2         |   |  |  |   | X |  |  |
| Agarrar las etiquetas  |     | 0.1         | X |  |  |   |   |  |  |
| <b>AL ESCRITORIO</b>   |     | <b>0.3</b>  |   |  |  |   | X |  |  |
| Traslado al escritorio                                       |     | 0.3         |   |  |  |   | X |  |  |
| <b>ETIQUETADO AL ARCHIVADOR</b>                              |     | <b>8</b>    | X |  |  |   |   |  |  |
| Recortar las etiquetas                                       |     | 3           | X |  |  |   |   |  |  |
| Pegar las etiquetas en archivadores                          |     | 2           | X |  |  |   |   |  |  |
| Plastificar con cinta  |     | 3           | X |  |  |   |   |  |  |
| <b>AL MUEBLE DE LA OFICINA</b>                               |     | <b>1.20</b> |   |  |  |   | X |  |  |
| Traslado al mueble de la oficina                             |     | 0.20        |   |  |  |   | X |  |  |
| Colocar en el mueble   |     | 0.40        | X |  |  |   |   |  |  |



Anexo 16: Cotización de capacitación de Gestión de Operaciones por Indicadores



**TECSUP**  
Pasión por la Tecnología

TECSUP DPDE CM-14-277a

Trujillo, 01 de agosto del 2014

**PROPUESTA DE SERVICIO DE CAPACITACIÓN**

Entidad : Gandules Inc. S.A.C.

Atención : Luisa Senmache Ubillús – Analista de Desarrollo Organizacional

Email : lsenmache@gandules.com.pe cc: \_\_\_\_\_

Referencia : Programa de Capacitación en Gestión de Operaciones por Indicadores

**INVERSIÓN**

| Ítem                   | Descripción                            | Duración por grupo | Participantes por grupo <sup>(1)</sup> | Inversión por grupo |
|------------------------|--|--------------------|--|---------------------|
| 01                     | Gestión de Operaciones por Indicadores | 8 horas            | Hasta 20                               | S/. 3,000.00        |
| IGV <sup>(2)</sup>     |  |                    |  |                     |
| <b>Inversión Total</b> |  |                    |  | <b>S/. 3,000.00</b> |

<sup>(1)</sup> Cantidad máxima de participantes por grupo  
<sup>(2)</sup> Servicio Educativo inafecto al Impuesto General a las Ventas (IGV).

**CONDICIONES**

**Generales**

- El monto indicado NO incluye refrigerio para los participantes ni docente.
- El monto indicado es válido por cada ejecución del curso.
- La empresa cliente se hará responsable del traslado del docente Chiclayo – Jayanca – Chiclayo y la alimentación del mismo durante el período de capacitación.

**Contenidos**

- De acuerdo al temario adjunto.

**Certificación**

- Los participantes que obtengan una nota mínima de 55% y cumplan con una asistencia mínima de 70%, recibirán un diploma otorgado a nombre de Tecsup.
- La empresa cliente deberá enviar una lista con los nombres completos y correctamente escritos (tener en cuenta las tildes) de los participantes en la capacitación.

**Lugar de ejecución**

- Podrá ser dictado en las instalaciones del cliente (Jayanca - Lambayeque) y dicho ambiente deberá contar con pizarra acrílica, carpetas individuales, mota, plumones de colores, proyector y PC.

**Fecha de ejecución**

- Por coordinar.

Vía de Evitamiento s/n  
Victor Larco Herrera, Trujillo - Perú  
informestrujillo@tecsup.edu.pe

Tel.: (044) 499010  
Fax: (044) 420730

Nota: Información extraída de TECSUP gestión de Operaciones.

Anexo 16: Cotización de capacitación de Comunicación Efectiva

COMUNICACIÓN EFECTIVA

### Propuesta Económica

- Fecha de presentación de la oferta:
  - 21 / 10 / 2023
- Validez de la oferta:
  - 15 días calendario.
- Forma de pago:
  - 50% al inicio del servicio
  - 50% a la entrega del informe final

• La inversión total por la **Capacitación "Comunicación efectiva"** será de:

| Concepto                             | Duración   | Participantes         |
|--------------------------------------|------------|-----------------------|
| Capacitación "Comunicación efectiva" | 3 sesiones | 20 - 24 participantes |

**Inversión total**
S/. 4 500.00

COMUNICACIÓN EFECTIVA

### Condiciones

- Sedapar supervisará los temas planteados por CDH Empresarial para el desarrollo del servicio.
- Se desarrollarán 3 sesiones de capacitación, de 2 horas cada una.
- La cantidad de participantes será 20 - 24 personas, en caso de agregar a más personas se evaluará un costo adicional.
- Sedapar coordinará con CDH Empresarial las fechas para desarrollar la sesión, y se informarán antes de iniciar el servicio.
- El coffe break y local será responsabilidad de Sedapar.
- CDH Empresarial brindará los profesionales pertinentes para la ejecución del servicio.
- Sedapar será responsable de la convocatoria y asistencia de los participantes..
- Este servicio no contempla recuperación ni reprogramación de sesiones.
- En caso de reprogramación de sesiones de añadirá el 5% del monto total.
- Sedapar brindará la información necesaria a CDH Empresarial para la ejecución del servicio.
- Los materiales necesarios para las actividades propuestas serán proporcionados por CDH Empresarial.
- CDH Empresarial hará entrega de un informe final al culminar el servicio.

*Nota:* Se realizo la búsqueda de información de cotización con una empresa que brinda el servicio de la comunicación efectiva