



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TESIS DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**PROYECTO:**

" DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS DE EMPRESA POTABILIZADORA DE AGUA "

**AUTORES:**

KARLA MARÍA PALACIOS MACKLIFF

EDUARDO ALFREDO PAREDES HUAMÁN

**DIRECTOR:**

ANDREA SAMANIEGO DÍAZ, PHD

GUAYAQUIL – ECUADOR

NOVIEMBRE - 2023

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**RECONOCIMIENTOS**

A **ESPAE** y todo su equipo docente de la MAE 37 por impartirnos sus conocimientos desde el primer día de clase hasta la finalización de este proyecto.

A nuestra tutora **Andrea Samaniego Díaz, PhD** por su valioso acompañamiento y sugerencias que han sido importantes para la realización de la presente tesis.

A nuestro grupo **CINCONNECTADOS**, que fueron un gran apoyo en el ámbito académico, profesional y personal. Que gran recuerdo nos llevamos de las risas, el estrés y las largas noches de tertulia mientras hacíamos los proyectos, deberes y demás.

## AGRADECIMIENTOS

*En primer lugar, a Dios, por haberme brindado la oportunidad de aplicar a esta maestría y guiado a lo largo de esta etapa.*

*A mis hijas Sofía y Luciana, por ser mi soporte y mi apoyo incondicional, esto logro va dedicado a ustedes con todo mi amor.*

*A mi mamá, por guiarme con su ejemplo, por sus consejos y su paciencia para cuidar a mis hijas durante el desarrollo de las clases.*

*A mi papá por su ejemplo y motivación constante.*

*A mis hermanos, por su motivación constante a que termine este hito tan importante en mi vida profesional.*

*A mi compañero de tesis, Eduardo Paredes, por todo el soporte durante las clases y la realización de esta tesis.*

**Karla María Palacios Mackliff**

*A Dios, mi familia y en especial mi hermana Erika por hacer de esta maestría una posibilidad hecho realidad.*

*A mi compañera Karla Palacios, por su ímpetu y determinación para terminar el documento de titulación.*

**Eduardo Alfredo Paredes Huamán**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RECONOCIMIENTOS</b> .....	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>III</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	<b>IV</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>X</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	<b>XIII</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>1</b>
<b>1. INDUSTRIA</b> .....	<b>3</b>
1.1. Descripción General .....	3
1.2. Principales Productos o Servicios.....	8
1.2.1. Prestación del Servicio de Agua Potable.....	8
1.2.2. Prestación del Servicio de Saneamiento.....	10
1.2.3. Mantenimiento de las redes y obras en general, tanto de agua potable como de alcantarillado sanitario y pluvial existentes y nuevas .....	10
1.2.4. Venta de agua en bloque a terceros (Localidades de Playas, Nobol, Daule, Samborondón (La Puntilla) y Durán).....	14
1.2.5. Cobro de las tarifas, derechos y otros cargos por la prestación de los Servicios de acuerdo a los términos de Contrato de Concesión. ....	14
1.3. Principales Actores .....	16
1.3.1. Productores.....	16
1.3.2. Proveedores .....	16
1.4. Resumen de la Industria .....	20
<b>2. ANÁLISIS DEL SECTOR</b> .....	<b>21</b>
2.1. Análisis Social (PESTLE) .....	21

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

2.2.	Análisis Industrial Competitivo y Colaborativo .....	23
2.3.	Oportunidades y Amenazas del Sector .....	25
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS ORGANIZACIONAL .....</b>	<b>30</b>
3.1.	Descripción de la Empresa .....	30
3.2.	Alcance de la concesión o cobertura .....	35
3.3.	Gobierno Corporativo.....	37
3.4.	Indicadores Relevantes .....	40
3.5.	Alianzas Estratégicas .....	41
3.6.	Análisis del propósito de la Empresa .....	41
3.7.	Modelo de negocio de la Empresa.....	53
3.8.	Análisis de los estados financieros .....	57
<b>4.</b>	<b>EVALUACIÓN ESTRATÉGICA .....</b>	<b>69</b>
4.1.	Alineamiento de la Organización al Entorno Social (Contraste con A y O Sociales). 70	
4.2.	Alineamiento de la Organización al Entorno Industrial (Contraste con A y O Industriales).....	70
4.3.	Alineamiento de la Organización al Propósito y Modelo de Negocio (Contraste con F y D). 71	
4.4.	Resumen del Diagnóstico Organizacional.....	71
<b>5.</b>	<b>PROPUESTA DE INNOVACIÓN Y ALTERNATIVAS.....</b>	<b>75</b>
5.1.	Descripción del Problema.....	76
5.2.	Alternativas de Resolución del Problema.....	78
5.3.	Selección de Alternativa .....	85
<b>6.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>87</b>
6.1.	Descripción del Alcance .....	87

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

6.1.1.	Objetivo general .....	88
6.1.2.	Objetivos específicos.....	88
6.1.	Descripción de la Sostenibilidad del Proyecto .....	91
6.2.	Ciclo de vida del Proyecto.....	95
6.3.	Descripción de nuevos procesos.....	97
6.3.1.	Gestión de Activos .....	97
6.3.2.	Implementación de Software de soporte .....	111
6.3.3.	Creación del Departamento de Planeación y Confiabilidad.....	111
6.4.	Descripción del software de soporte.....	113
6.5.	Desarrollo de la política interna.....	121
6.6.	Cronograma del Proyecto .....	123
6.7.	Presupuesto del Proyecto.....	126
6.8.	Flujo del Proyecto.....	129
6.9.	Evaluación del modelo de negocios .....	135
6.9.1.	Evaluación de capacidades organizacionales .....	135
6.9.2.	Evaluación de recursos organizacionales .....	136
<b>7.</b>	<b>IMPACTO DEL PROYECTO.....</b>	<b>137</b>
7.1.	Impacto del Proyecto a la Cultura de Innovación.....	137
7.2.	Impacto del Proyecto a la Estructura Organizacional .....	138
7.3.	Impacto del Proyecto a Procesos de Innovación .....	138
7.4.	Impacto del Proyecto a la Toma de Decisiones, Estrategias y Metas .....	139
7.5.	Escalabilidad del Proyecto.....	140
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>141</b>
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>144</b>

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

<b>10. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>145</b>
<b>11. ANEXOS .....</b>	<b>148</b>
11.1. Anexo Matriz de Evaluación de madurez de Gestión de Activos .....	148
11.2. Anexo Cronograma de implementación de Software de soporte.....	151
11.3. Anexo Cronograma del Proyecto.....	152

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Mantenimiento de Redes AAPP.....	10
Tabla 2 Mantenimiento de Redes Alcantarillado.....	12
Tabla 3 Tarifas de cobro de la Empresa Potabilizadora de Agua .....	15
Tabla 4 Impacto de factores internos .....	27
Tabla 5 Matriz OA Ponderada .....	28
Tabla 6 Información CIU Año 2018.....	33
Tabla 7 Indicadores evaluados del 2019 al 2021 .....	40
Tabla 8 Comités de la Organización .....	47
Tabla 9 Necesidades y expectativas de las partes interesadas .....	48
Tabla 10 Impacto e influencia de las Partes Interesadas.....	50
Tabla 11 Business Model Canvas Empresa Potabilizadora de Agua.....	56
Tabla 12 Detalle principales cuentas de los estados financieros año 2016-2021.....	58
Tabla 13 Ingresos, costos y porcentaje de crecimiento.....	59
Tabla 14 Ingresos año 2019 al 2021.....	60
Tabla 15 Egresos año 2019 al 2021 .....	61
Tabla 16 Impacto del problema en las Partes Interesadas.....	78
Tabla 17 Criterios de evaluación para alternativas de solución .....	86
Tabla 18 Ponderación de soluciones .....	86
Tabla 19 Porcentaje de costos de mantenimiento versus ganancias Año 2019 .....	92
Tabla 20 Ventajas competitivas de la gestión de activos y la economía circular .....	94
Tabla 21 Ciclo de Vida del Proyecto .....	96
Tabla 22 Resultados de la Evaluación de Madurez.....	103
Tabla 23 Objetivo y beneficio Software de soporte.....	114



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Tabla 24 Personal asignado al Cronograma del Proyecto .....	126
Tabla 25 Presupuesto del Proyecto .....	128
Tabla 26 Cálculo de Tasa de descuento (CAPM) .....	132
Tabla 27 Criterios de decisión del proyecto (VAN) .....	132
Tabla 28 Resultados de Van y Tir del Proyecto .....	133
Tabla 29 Flujo del Proyecto .....	134
Tabla 30 Impacto a cultura de innovación .....	137
Tabla 31 Impacto a la estructura organizacional.....	138
Tabla 32 Impacto a procesos de innovación .....	138
Tabla 33 Impacto a la toma de decisiones, estrategias y metas .....	139
Tabla 34 Escalabilidad del proyecto .....	140

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Tipo de saneamiento por área de residencia - 2019 (porcentaje de la población) .....	4
Figura 2 Tipo de suministro de agua por área de residencia - 2019 (porcentaje de la población) .....	4
Figura 3 Porcentaje Cobertura Agua potable Provincia del Guayas .....	5
Figura 4 Porcentaje Cobertura del servicio de alcantarillado Provincia del Guayas .....	6
Figura 5 Abastecimiento y tratamiento de Agua Potable.....	9
Figura 6 Subestación Eléctrica de CNEL Pascuales EP con Voltaje de 69kv que alimenta la estación y planta de tratamiento LA TOMA .....	17
Figura 7 Plantas de Tratamiento de Agua Potable en los que se dosifican químicos para su tratamiento.....	17
Figura 8 Estación de bombeo de aguas residuales Pradera Nueva .....	18
Figura 9 Edificio estructural de la Estación de Bombeo de agua cruda “La Toma” .....	18
Figura 10 Red de tuberías para la planta de Tratamiento Las Esclusas .....	19
Figura 11 Oficinas Administrativas .....	19
Figura 12 Análisis Pestel.....	22
Figura 13 Fuerzas de Porter .....	24
Figura 14 FODA.....	26
Figura 15 Historia de la Empresa Potabilizadora de Agua .....	32
Figura 16 Alcance de la concesión o cobertura.....	36
Figura 17 Organigrama .....	38
Figura 18 Programas socioambientales.....	44
Figura 19 Indicadores de medición Impact 2023 .....	45
Figura 20 Principales Partes Interesadas .....	46
Figura 21 Clientes y/o consumidores .....	48

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Figura 22 Mapeo de Grupos de Interés .....	52
Figura 23 Esquema de modelo del negocio .....	54
Figura 24 Evolución de activos y pasivos .....	57
Figura 25 Evolución de Ingresos, costos y gastos.....	59
Figura 26 Indicadores operacionales Empresa Potabilizadora de Agua .....	62
Figura 27 Contabilización de volumen (m3) de agua .....	63
Figura 28 Facturación proyectada versus facturación real año 2021 .....	64
Figura 29 Costos de operación proyectada versus real año 2021 .....	64
Figura 30 Costos de nómina proyectada versus real año 2021 .....	65
Figura 31 Costos de energía proyectada versus real año 2021 .....	65
Figura 32 Porcentaje de agua no contabilizada.....	66
Figura 33 Porcentaje acumulado con costo de tipo actividad .....	67
Figura 34 Porcentaje acumulado anual de costos sobre reparaciones.....	67
Figura 35 Distribución de presupuesto asignado .....	68
Figura 36 Reporte de costos de mantenimiento y reparaciones 2019 al 2021 .....	69
Figura 37 Macroprocesos del Proyecto .....	72
Figura 38 Organigrama del Proyecto .....	73
Figura 39 Planta de tratamiento Las Esclusas .....	75
Figura 40 Metodología 5W 2H .....	76
Figura 41 Pasos para análisis de alternativas de solución.....	79
Figura 42 Diagrama Ishikawa de posibles causas del problema / necesidad .....	80
Figura 43 Los "5 Por qué" para identificar causa raíz.....	81
Figura 44 Esquema de la estación de bombeo .....	82
Figura 45 Mapeo del portafolio de activos de 2 estaciones de bombeo.....	84

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Figura 46 Revisión de riesgo y desempeño de activos de 2 estaciones de bombeo.....	85
Figura 47 Fases de implementación del proyecto .....	89
Figura 48 Roapmap del Proyecto .....	90
Figura 49 Principios de desarrollo sostenible de la ONU .....	91
Figura 50 Indicadores de gestión de sostenibilidad .....	93
Figura 51 Ciclo de vida de un proyecto .....	95
Figura 52 Mapeo de la cartera de activos.....	107
Figura 53 Criterios de Evaluación de Riesgo y Desempeño.....	108
Figura 54 Evaluación de Riesgo y Desempeño.....	109
Figura 55 Matriz de Toma de Decisiones para la Gestión de Activos.....	110
Figura 56 EDT Software de soporte.....	115
Figura 57 Cronograma de implementación de software .....	116
Figura 58 Dashboard Inicio software .....	117
Figura 59 Ingreso de activos .....	117
Figura 60 Software de soporte .....	118
Figura 61 Automatizaciones inteligentes del Software entre equipos .....	118
Figura 62 Panel KPI's .....	119
Figura 63 Detalle de KPI's.....	119
Figura 64 Estructura de los activos en el software.....	120
Figura 65 Dashboard Órdenes de trabajo 1 .....	120
Figura 66 Dashboard Órdenes de trabajo 2.....	121
Figura 67 EDT Cronograma del Proyecto.....	124
Figura 68 Cronograma del Proyecto .....	125
Figura 69 Curva del Presupuesto del Proyecto .....	127

## LISTA DE ABREVIATURAS

**AA.LL.:** Aguas lluvias

**AA.PP.:** Agua potable

**AA.SS.:** Aguas servidas

**ARCA:** Agencia de Regulación y Control del Agua

**CAPEX:** Gastos de capital

**CEMDES:** Consejo Empresarial para el desarrollo sostenible

**CIU:** Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Actividades Económicas

**CNEL:** Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad

**ECAPAG:** Empresa Cantonal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil

**EDT:** Estructura de desglose de trabajo

**EMAPAG:** Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil

**ESPAE:** Escuela de Postgrado en Administración de Empresas

**ESPOL:** Escuela Superior Politécnica del Litoral

**FONDAGUA:** Fondo del agua de Guayaquil para la conservación de la Cuenca del Río Daule.

**IESS:** Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censo

**INEN:** Servicio Ecuatoriano de Normalización

**ISO:** Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**KPIs:** Indicador Clave de Desempeño (Key Performance Indicator).

**MAAE:** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

**ODS:** Objetivos de desarrollo sostenible

**OIT:** Organización Internacional del Trabajo

**ONU:** Organización de Naciones Unidas

**OPEX:** Gastos operativos

**PNUD:** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

**PTARs:** Plantas de tratamiento de aguas residuales

**SCVys:** Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros

**SENAGUA:** Secretaría del Agua

**SRI:** Servicio de Rentas Internas

**SUPERCIAS:** Superintendencia de Compañías y Valores

**TIR:** Tasa Interna de Retorno

**VAN:** Valor Actual Neto

## **RESUMEN EJECUTIVO**

A nivel mundial la economía ha venido evolucionando exponencialmente, lo que trae como consecuencia que las organizaciones se orienten a la reestructuración de sus modelos de negocio. En efecto, es necesario adoptar nuevos modelos de negocio que optimicen sus procesos a fin de ser sostenibles y rentables en el tiempo, por lo cual la eficiencia de sus procesos y la gestión de activos se ha convertido en una oportunidad de mejora continua para la consecución de los objetivos organizacionales.

La Empresa Potabilizadora de Agua es la responsable de garantizar el transporte y distribución de agua desde los puntos de captación y/o producción hasta los lugares de consumo. Estos sistemas poseen una compleja infraestructura que se encuentra expuesta a un deterioro continuo a lo largo del tiempo, por esta razón, es imperante la necesidad de hacer eficiente y viable económicamente las diversas inversiones para operación y mantenimiento de estas infraestructuras.

Bajo este contexto, la eficiencia en la gestión de activos podría ser una solución a dicha problemática, ya que este modelo de gestión incluye procesos y procedimientos para que la Organización maneje de manera eficaz y óptima sus activos, el funcionamiento y los gastos asociados a sus ciclos de vida. Para ello, es fundamental tener a la mano información en tiempo real que sirva de soporte a la toma de decisiones.

Este proyecto puede ser de gran interés para aquellas organizaciones que requieran de una metodología de planificación orientada a la eficiencia en la gestión de activos y la implementación de tecnologías de información.

El presente trabajo se ha dividido 7 capítulos y un apartado de conclusiones y recomendaciones.

En el capítulo 1 se detalla una descripción general de la Industria donde opera la Empresa Potabilizadora de Agua objeto del presente estudio y en el capítulo 2 el análisis Pestle y Foda a fin de tener un panorama de las oportunidades y amenazas del sector.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

En el capítulo 3 se comienza el análisis organizacional de la Empresa, su modelo de negocio y una revisión de los estados financieros antes de la implementación del proyecto.

En el capítulo 4 se detallan las estrategias basadas en las interacciones de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas a fin de minimizar riesgos y evaluar la viabilidad del “Proyecto para el Diseño e Implementación de procesos estandarizados para la eficiencia en la Gestión de Activos”.

El capítulo 5 contiene la descripción del problema de la Empresa Potabilizadora de Agua y el análisis de la selección de la alternativa, en el capítulo 6 se detalla el alcance del proyecto, los nuevos procesos, el desarrollo de la política interna orientada a la gestión de activos, la implementación del software de soporte; y finalmente en el capítulo 7 se detallan los impactos del proyecto en diferentes aristas.



## 1. INDUSTRIA

La Empresa objeto de este estudio opera en la Industria de agua, alcantarillado y otros sistemas y tiene como objeto social principal la operación y mantenimiento de los servicios públicos que incluye Agua Potable y Saneamiento (Alcantarillado Sanitario y Pluvial) de la Ciudad de Guayaquil. Para fines de este trabajo, y para proteger la identidad de la empresa, se la denominará a lo largo de este documento como “Empresa Potabilizadora de Agua”.

En las secciones a continuación se describe con mayor detalle las características de esta industria.

### 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El agua al ser considerada un líquido vital e imprescindible para el desarrollo integral de los seres humanos, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) considera dentro de sus objetivos de desarrollo sostenible (ODS 6)<sup>1</sup> la necesidad de garantizar el acceso universal a servicios de agua potable y saneamiento. De ahí se desprende el compromiso de Ecuador a integrar en su Plan Nacional, para asegurar el acceso de la población nacional a servicios de agua y saneamiento manejados segura y sosteniblemente. No bastará con tener acceso a un suministro de agua para beber, sino que debe estar cerca del hogar, para satisfacer las necesidades de los individuos (disponibilidad), estar cerca de la vivienda (cercanía) y estar libre de contaminación fecal o química (calidad). Para los servicios de saneamiento, la calidad se resume en la exclusividad del uso de los servicios higiénicos y en que las aguas residuales o desechos que se generan reciban tratamiento in situ o fuera del sitio. (INEC, 2019).

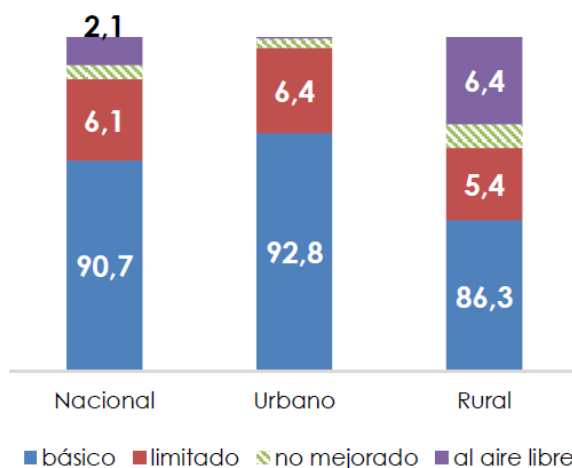
---

<sup>1</sup> Los Objetivos de desarrollo sostenible son el plan maestro para conseguir un futuro sostenible para todos. Se interrelacionan entre sí e incorporan los desafíos globales a los que nos enfrentamos día a día, como la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia (Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos).

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

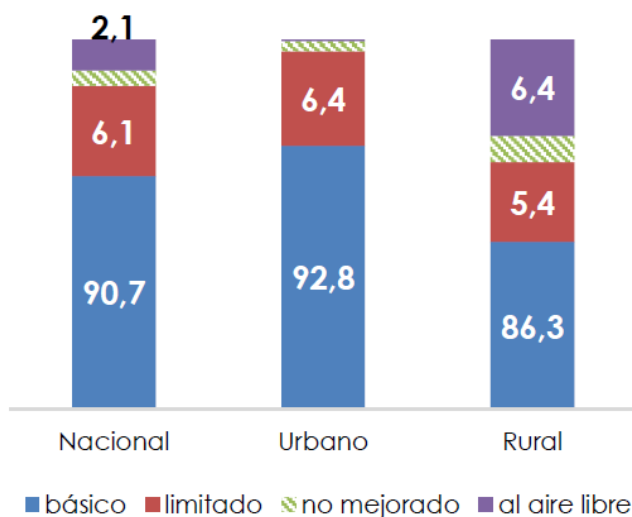
Ecuador presenta altos porcentajes de cobertura de servicios de agua y saneamiento a nivel nacional. En marzo de 2019, la cobertura de servicios de saneamiento fue del 90,70% (Figura 1) y la cobertura de servicios de agua potable a nivel de hogares fue del 67,80% (Figura 2) (INEC, 2019).

**Figura 1 Tipo de saneamiento por área de residencia - 2019 (porcentaje de la población)**



**Fuente:** Boletín técnico Módulo de agua, saneamiento e higiene Inec-2019

**Figura 2 Tipo de suministro de agua por área de residencia - 2019 (porcentaje de la población)**



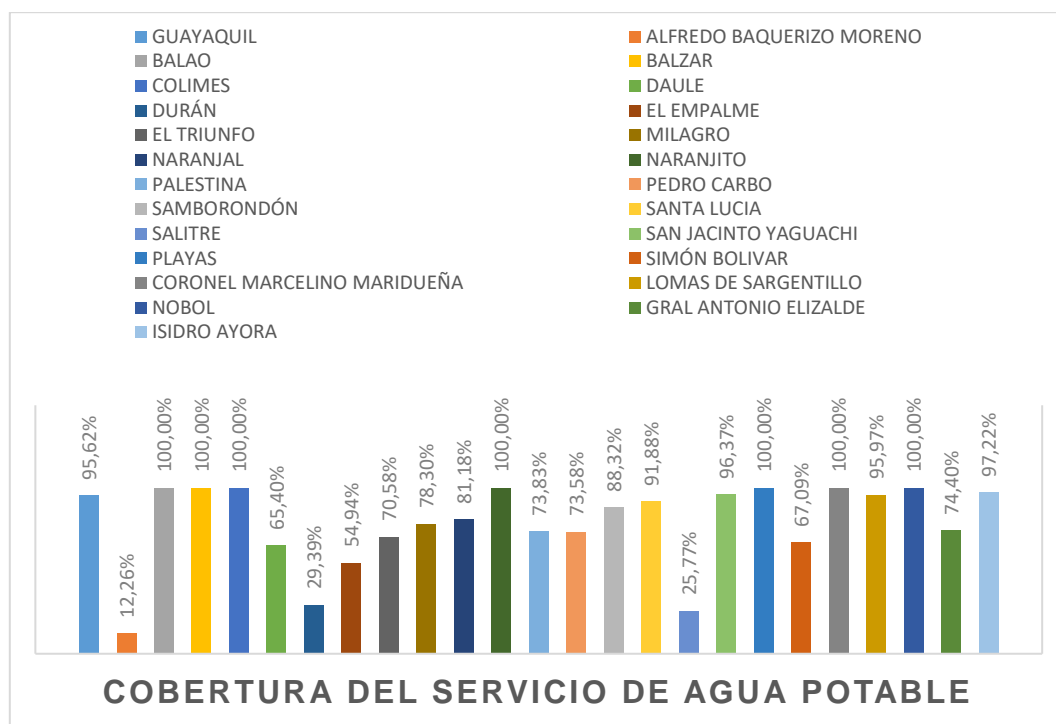
**Fuente:** Boletín técnico Módulo de agua, saneamiento e higiene Inec-2019

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

En la Provincia del Guayas, la Industria de agua, alcantarillado y otros sistemas se encuentran operados por las Dependencias Municipales, ya sea bajo una dirección existente dentro de los Gobiernos Autónomos Descentralizados o mediante una Empresa Pública creada bajo ordenanza municipal, en ambos casos, la entidad encargada de la regulación y control de los recursos hídricos es la Secretaría Nacional del Agua.

A continuación, en la Figura 3 y Figura 4 respectivamente se detalla la cobertura de Agua y Saneamiento a nivel provincial, donde se puede observar el nivel de eficiencia de estos servicios por cantón (Agencia de Regulación y Control de Agua, 2019).

**Figura 3 Porcentaje Cobertura Agua potable Provincia del Guayas**

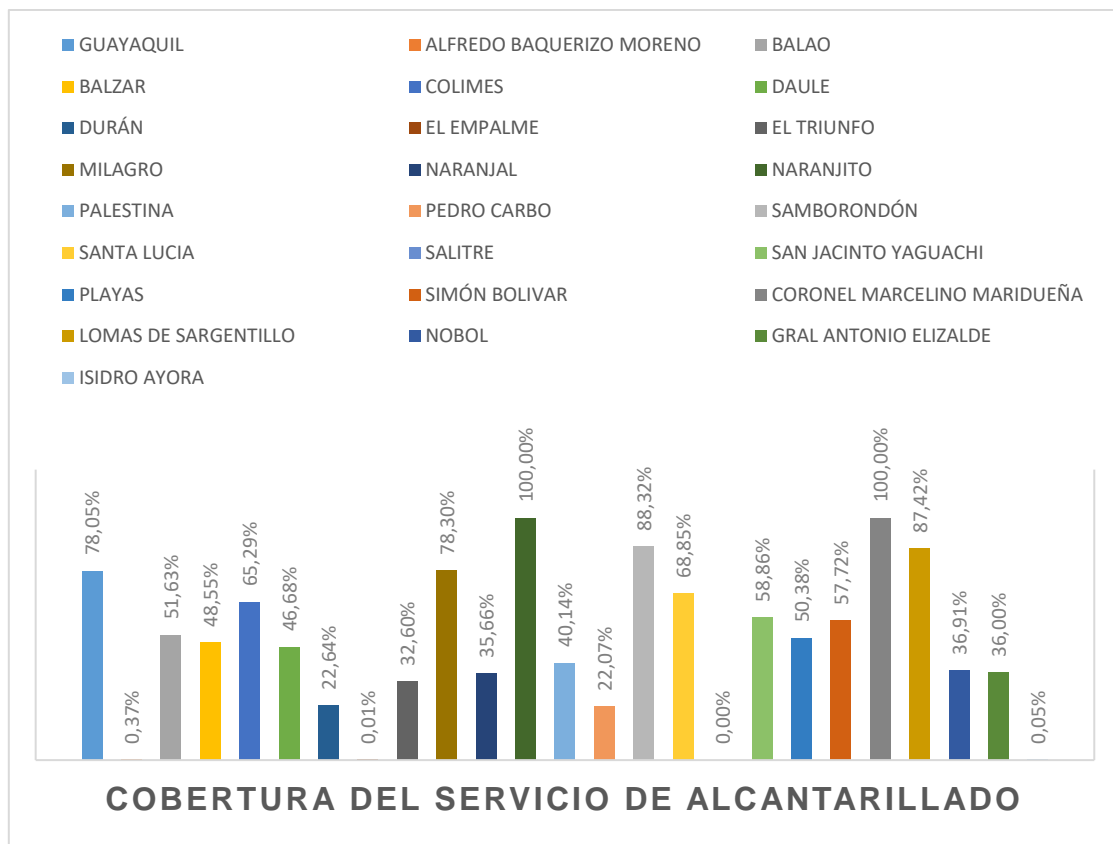


**Fuente:** Boletín estadístico Agencia de regulación y control del agua - 2019

**Elaborado:** Autores

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Figura 4 Porcentaje Cobertura del servicio de alcantarillado Provincia del Guayas**



**Fuente:** Boletín estadístico Agencia de regulación y control del agua - 2019

**Elaborado:** Autores

Entre las Empresas Públicas del Agua se puede mencionar a las dos más relevantes en la provincia, Hidroplayas EP y Aguas de Samborondón AMAGUA C.E.M.

Hidroplayas EP, es la Empresa Potabilizadora de Agua de Playas encargada del abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario en el sector urbano y rural del cantón, así como también del mantenimiento de la planta potabilizadora, de las lagunas de oxidación urbano y de la limpieza del punto de captación (Embalse San Juan).

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

AMAGUA C.E.M., es la Empresa Potabilizadora de Agua que presta los servicios de agua potable y alcantarillado en la Parroquia La Puntilla en el cantón Samborondón y en la Parroquia La Aurora en el cantón Daule. Tiene un convenio firmado con la Empresa Potabilizadora de Agua de objeto de este estudio, para el servicio de agua potable (proveedor de agua potable en bloque). Como responsabilidades complementarias al servicio, se encarga de realizar los mantenimientos de las redes de agua potable y alcantarillado, construcción y conservación de las instalaciones intradomiciliarias, tratamiento de aguas servidas, limpiezas de pozos sépticos y garantizar la calidad y continuidad del servicio.

En el caso específico de Guayaquil, ciudad donde opera la Empresa Potabilizadora de Agua, según datos proporcionados por Veolia, accionista mayoritario, y la entidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Guayaquil, ente regulador, la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento ascienden al 95% y 90% respectivamente, lo cual certifica que la ciudad cumple totalmente con el ODS 6 “Agua Limpia y Saneamiento” que propone que hasta el año 2030 la población en general cuente con estos servicios. (EMAPAG EP, 2019).

Antes de la firma del contrato de concesión en el año 2001, los servicios de agua potable y saneamiento eran manejados por la Empresa Cantonal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil, una empresa estatal, pero la necesidad de articular políticas públicas específicas para mejorar la calidad de los servicios, dio paso a la creación de una ley para privatizar los mismos, generando un modelo de concesión y/o alianza público-privada que permitirían la mejora continua de la calidad de vida de los habitantes de Guayaquil, y es así como la Empresa Potabilizadora de Agua pasó a ser la principal y única responsable de la operación y suministro del servicio y la entidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Guayaquil (antes ECAPAG) pasaría a ser el ente de regulación y control que supervisaría el cumplimiento del convenio.

Una empresa de agua potable es indispensable para el desarrollo sostenible de las ciudades, por lo tanto, dentro del alcance de la misma que opera en Guayaquil, consta el mantenimiento y

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

operación de los sistemas de agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario, procurando siempre la continuidad, calidad y satisfacción de los habitantes.

Además de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento que ofrece la Empresa Potabilizadora de Agua en la ciudad, también mantiene relaciones comerciales con Amagua, Hidroplayas y los Municipios de Nobol, Daule y Durán, con quienes tiene convenios de Venta de agua en Bloque.

Como se mencionó anteriormente, gracias a la firma del contrato de concesión, la Empresa Potabilizadora de Agua es la única autorizada a operar como único proveedor del servicio por lo cual se constituye como un monopolio en la industria local.

### **1.2.PRINCIPALES PRODUCTOS O SERVICIOS**

La Empresa Potabilizadora de Agua tiene como objetivo principal canalizar sus esfuerzos en mejorar el nivel de vida de los guayaquileños, mediante la dotación y ampliación de los servicios de agua potable y la construcción y/o operación de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial.

De acuerdo con los términos del Contrato de Concesión celebrado con la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil, en calidad de Ente Regulador, y las regulaciones establecidas en la Legislación Ambiental vigente, La Empresa Potabilizadora de Agua objeto del presente estudio, queda facultada a desarrollar las siguientes actividades **(ECAPAG, 2001)**:

#### **1.2.1. Prestación del Servicio de Agua Potable**

- a.** Aprovechamiento de las fuentes de agua empleadas por ECAPAG, posteriormente llamada EMAPAG-EP y de cualquier otra fuente alternativa que se establezca a futuro. También comprende el derecho exclusivo de la Concesionaria sobre la gestión de “pozos privados” o fuentes alternativas de los usuarios privados, respecto de los cuales la Concesionaria tiene la facultad de otorgar las autorizaciones de nuevos pozos o sellar los existentes,

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

si estos no cumplen con las condiciones mínimas para asegurar el buen funcionamiento del sistema de agua potable y la protección de la salud pública y del medio ambiente.

- b.** Conducción del Agua Cruda desde las fuentes hasta las plantas de potabilización.
- c.** La potabilización del Agua Cruda para hacerla apta para consumo humano.
- d.** El transporte, almacenamiento, distribución y comercialización del Agua Potable desde las plantas de tratamiento o de los pozos de agua a los Usuarios en el Área de Concesión.

**Figura 5 Abastecimiento y tratamiento de Agua Potable**



**Fuente:** Informe anual Interagua Cía. Ltda. 2019 - 2020

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

## 1.2.2. Prestación del Servicio de Saneamiento

- a. La recolección, tratamiento y disposición final de Aguas Servidas. La Concesionaria está obligada a operar y mantener las actuales instalaciones de bombeo, conducción y tratamiento “primario”, así mismo será responsable de la planificación, el financiamiento y la construcción de las futuras plantas de tratamiento de aguas servidas. La operación y mantenimiento de las nuevas plantas de tratamiento de Aguas Servidas incorporadas al Sistema serán de responsabilidad de la Concesionaria.
- b. La recolección, conducción y disposición de las aguas lluvias. La Concesionaria está obligada a operar y mantener las actuales instalaciones de bombeo, conducción y disposición final; así mismo será responsable de la planificación, el financiamiento y la construcción de los futuros sistemas de alcantarillado fluvial.

## 1.2.3. Mantenimiento de las redes y obras en general, tanto de agua potable como de alcantarillado sanitario y pluvial existentes y nuevas








- a. En referencia al mantenimiento en redes de Agua Potable, se realizan diversos trabajos de rehabilitación de redes de distribución y acueductos, tanto programados como emergentes, a fin de garantizar el servicio de distribución, la calidad y continuidad del servicio de agua potable en la Ciudad. En la Tabla 1, se describe con mayor detalle las obras realizadas:

**Tabla 1 Mantenimiento de Redes AAPP**

TIPO DE TRABAJO	TRÁMITE	OBRAS REALIZADAS
<i>Escape</i>	Fuga en red	Reparación de Red 



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

TIPO DE TRABAJO	TRÁMITE	OBRAS REALIZADAS	
<i>En vía pública, interrupción del servicio</i>	Fuga en acometida	Cambio o reparación de Guía	
		Cambio de válvula	
		Hormigón	
		Adoquín	
<i>Reparación de calle</i>	Reposición de vereda y calle	Asfalto	
<i>Tapa de registro</i>	Colocación de tapas	Construcción y colocación de tapas	
		Construcción y colocación de losas desmontables	

**Fuente:** Informe anual Empresa Potabilizadora de Agua 2019 – 2020

**Elaborado:** Autores

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- b. Sobre el mantenimiento en redes de Alcantarillado sanitario, se realizan reparaciones, obras civiles y proyectos que se detallan a continuación, que permitirán garantizar el servicio de captación y conducción de aguas residuales en la ciudad. En la Tabla 2, se describe con mayor detalle las obras realizadas:

**Tabla 2 Mantenimiento de Redes Alcantarillado**

TIPO DE TRABAJO	TRÁMITE	OBRAS REALIZADAS	
<i>Reparación de veredas</i>	Reparación de veredas	Pavimentos	
<i>Reparación de calles</i>	Reparación de vías	Asfalto, Adoquín, Hormigón	
<i>Instalación de conexión domiciliar de alcantarillado</i>	Instalación de losa prefabricada	Instalación domiciliar de Alcantarillado	
<i>Falta de tapa de bocas de registro</i>	Falta de tapa de caja domiciliar	Colocación de tapa caja domiciliar (incluye reconstrucción de copa)	
	Falta de tapa de cámara de inspección	Instalación de rejilla de sumidero (incluye trabajos de empotrado)	

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS**

<b>TIPO DE TRABAJO</b>	<b>TRÁMITE</b>	<b>OBRAS REALIZADAS</b>	
<b><i>Construcción</i></b>	Construcción de nuevo tirante	Construcción de nuevo tirante	
	Construcción de nuevo sumidero	Construcción de sumidero nuevo	
	Construcción de caja domiciliaria	Construcción de caja domiciliaria	
	Construcción de losas desmontables	Fabricación y colocación de losas desmontables para cámaras	
<b><i>Instalación</i></b>	Instalación de losa prefabricada	Instalación de losa prefabricada	
<b><i>Reconstrucción y reparación</i></b>	Reconstrucción de sumidero	Reconstrucción de sumidero	
	Reparación de ramal domiciliario	Reparación de ramal domiciliario	
	Reparación de tirantes	Reparación de tirantes AA.SS.	
	Reparación de caja domiciliaria	Reparación de caja domiciliaria	

**Fuente:** Informe anual Empresa Potabilizadora de Agua 2019 – 2020

**Elaborado:** Autores

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

### **1.2.4. Venta de agua en bloque a terceros (Localidades de Playas, Nobol, Daule, Samborondón (La Puntilla) y Durán).**

- a. **Cantón Playas:** “Convenio para la Prestación Provisional de los Servicios Públicos de Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Drenaje Pluvial, en las poblaciones de Posorja, Data de Posorja, El Morro y Puerto El Morro” suscrito el 24 de junio de 2004 entre ECAPAG e Hidroplayas.
- b. **Cantón Nobol:** “Convenio de Entrega gratuita de activos del Servicio Público de Agua Potable y Provisión de Agua en Bloque” suscrito entre ECAPAG y la Ilustre Municipalidad del Cantón de Nobol. Volumen diario comprometido: 5.000 m<sup>3</sup>/día.
- c. **Cantón Daule:** “Convenio de Suministro de Agua en Bloque”, suscrito entre Interagua Cía. Ltda. y la Ilustre Municipalidad del Cantón de Daule”. Volumen mensual comprometido: 60.000 m<sup>3</sup>/mes.
- d. **Cantón Durán:** “Convenio de Entrega gratuita de instalaciones y activos del servicio público de Agua Potable”, suscrito entre ECAPAG y la Ilustre Municipalidad del Cantón Durán. Volumen mensual comprometido: 75.000 m<sup>3</sup>/mes – Ampliable.
- e. **La Puntilla** (Cantón Samborondón) y Parroquia satélite La Aurora (Cantón Daule): “Convenio para venta de Agua en Bloque” entre Interagua C. Ltda. y AMAGUA C.E.M. Volumen diario comprometido: hasta 42.000 m<sup>3</sup>.

### **1.2.5. Cobro de las tarifas, derechos y otros cargos por la prestación de los Servicios de acuerdo a los términos de Contrato de Concesión.**

En cuanto al esquema de retribución de la concesión, tanto para recuperar las inversiones que se realicen y compensar los gastos en los que incurra la Empresa Potabilizadora de Agua por el ejercicio de sus funciones, percibirá ingresos mediante la aplicación de tarifas por conceptos de: prestación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario, mantenimiento del alcantarillado pluvial y contribuciones especiales por mejoras.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

La aplicación de las tarifas de cobro no es por tipo/categoría de usuario, sino que se calculan por rango de consumo, por lo tanto, usuarios residenciales, comerciales e industriales pagan lo mismo dependiendo del rango que se encuentre, sin embargo, la variación radica en la tarifa de “cargo fijo” que es el diámetro de la conexión del servicio de agua potable. Generalmente en los usuarios residenciales y comerciales va desde ½” hasta 1”, los diámetros mayores corresponden a los usuarios industriales y otros clientes como bocatomas, piletas, etc.

**Tabla 3 Tarifas de cobro de la Empresa Potabilizadora de Agua**

<b>Cargos Variables y CEM</b>					
<b>Descripción</b>		<b>desde</b>	<b>hasta</b>	<b>Valor Variable</b>	<b>CEM</b>
Rango 1	entre 1-15m <sup>3</sup>	1,00	15,00	\$ 0,35	\$ 0,27
Rango 2	entre 16-30m <sup>3</sup>	16,00	30,00	\$ 0,51	\$ 0,62
Rango 3	entre 31-60m <sup>3</sup>	31,00	60,00	\$ 0,72	\$ 1,65
Rango 4	entre 61-100m <sup>3</sup>	61,00	100,00	\$ 0,94	\$ 2,61
Rango 5	entre 101-300m <sup>3</sup>	101,00	300,00	\$ 1,06	\$ 8,92
Rango 6	entre 301-2500m <sup>3</sup>	301,00	2.500,00	\$ 1,68	\$ 16,47
Rango 7	entre 2501-5000m <sup>3</sup>	2.501,00	5.000,00	\$ 2,17	\$ 54,20
Rango 8	mayor a 5000m <sup>3</sup>	5.000,00		\$ 3,61	\$ 219,54

<b>Cargos fijos</b>	
<b>Diámetro</b>	<b>Valor</b>
1/2"	\$ 1,40
3/4"	\$ 9,32
1"	\$ 23,96
1 1/2"	\$ 43,65
2"	\$ 43,65
3"	\$ 72,77
4"	\$ 218,26
6" o más	\$ 291,01

**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

**Elaborado:** Autores

### **1.3.PRINCIPALES ACTORES**

Dentro de una industria se tiene participantes que cumplen una función y según (**Porter, 1997**) intervienen de manera directa e indirecta para el desarrollo de la gestión de las organizaciones. En la industria de servicios básicos, específicamente de tratamiento de agua, se entiende la necesidad de involucrar participantes que permitan lograr los objetivos organizacionales.

#### **1.3.1. Productores**

En Guayaquil, existe un contrato de concesión de 30 años, que incluye servicios de captación, tratamiento, distribución de agua potable y recolección, bombeo y tratamiento de aguas servidas, mismo que se pactó en Washington D.C, el 11 de abril de 2001, bajo la supervisión del Banco Mundial, entre la Empresa Cantonal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil y la Empresa Potabilizadora de Agua operada por una multinacional.

Dentro de la cobertura de la Empresa Potabilizadora de Agua para la ciudad de Guayaquil se incluye el abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial. También se realiza abastecimiento en localidades de vía a la Costa y parroquias de Guayaquil, lo que concede a la Empresa Potabilizadora de Agua como un monopolio que según el Expediente Nro.008- SCPM-CRP de la Superintendencia del control del mercado el cual declara: *“Se ha establecido en el examen de la operación previa que esta adquisición no supone una disminución o distorsión del número de competidores al ser el único operador actual dentro del mercado relevante analizado, ya que ha devenido, conforme lo estipula la Ley Orgánica de Regulación y Control del Poder de Mercado en monopolio natural”*.

Actualmente, la Empresa Potabilizadora de Agua es regulada por la entidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Guayaquil.

#### **1.3.2. Proveedores**

Dentro la gestión de la Empresa Potabilizadora de Agua acorde a los servicios que brinda tales como la potabilización de agua se enlistan los siguientes proveedores:

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Proveedor de energía eléctrica para activos industriales:** Todos los activos industriales que intervienen en los procesos de la potabilización de agua y dependen de la energía eléctrica. En este caso la empresa encargada de proveer el servicio es la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL E.P).

**Figura 6 Subestación Eléctrica de CNEL Pascuales EP con Voltaje de 69kv que alimenta la estación y planta de tratamiento LA TOMA**



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

**Proveedores de productos químicos:** Para el área de Tratamiento, sea de agua potable o aguas servidas se utilizan diferentes tipos de proveedores de productos químicos tales como: sulfato de aluminio, polímero, cloro, etc, los mismos que permiten el tratamiento del agua con la finalidad de distribuirla al consumidor o entregarla a los canales de agua.

**Figura 7 Plantas de Tratamiento de Agua Potable en los que se dosifican químicos para su tratamiento**



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

***Proveedores de mantenimiento general:*** En el área de Mantenimiento, se tienen una amplia gama de proveedores que permiten planificar para cada uno con la finalidad de preservar las funciones y mantenerlo en el tiempo. Se detallan a continuación:

**Activos industriales:** Sistemas de Bombeo, plantas de Tratamiento, sistema de cribados, sistemas de dosificación, etc.

**Figura 8 Estación de bombeo de aguas residuales Pradera Nueva**



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

**Activos civiles:** Sistemas estructurales y edificios.

**Figura 9 Edificio estructural de la Estación de Bombeo de agua cruda “La Toma”**



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua



## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Activos lineales:** Tuberías y colectores tanto de agua potable y aguas servidas.

**Figura 10 Red de tuberías para la planta de Tratamiento Las Esclusas**



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

**Activos administrativos:** Sistemas de cómputo, muebles y enseres.

**Figura 11 Oficinas Administrativas**



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

#### **1.4.RESUMEN DE LA INDUSTRIA**

El acceso a un servicio básico, puntualmente agua potable, es un derecho universal, por lo tanto, las entidades gubernamentales a nivel mundial tienen la obligación de gestionar eficientemente los recursos a fin de ofrecer el servicio de agua potable y saneamiento hacia la población.

A nivel mundial, las empresas del sector, en especial aquellas dedicadas a la producción y distribución, están continuamente sometidas a la mejora continua de sus procesos, ya que la operación y gestión de los mismos se refleja en un control exhaustivo del agua no contabilizada, de la calidad del agua, cobertura y continuidad del servicio.

En Guayaquil y sus parroquias, la Empresa Potabilizadora de Agua, es la encargada del suministro de estos servicios, según lo estipulado en el Contrato de Concesión que tiene vigencia hasta el 2031. Dentro de las obligaciones de la empresa tenemos:

- Potabilización del agua captada del Río Daule y su correcta distribución y comercialización.
- Recolección, bombeo y tratamiento de aguas lluvias y aguas residuales.

## 2. ANÁLISIS DEL SECTOR

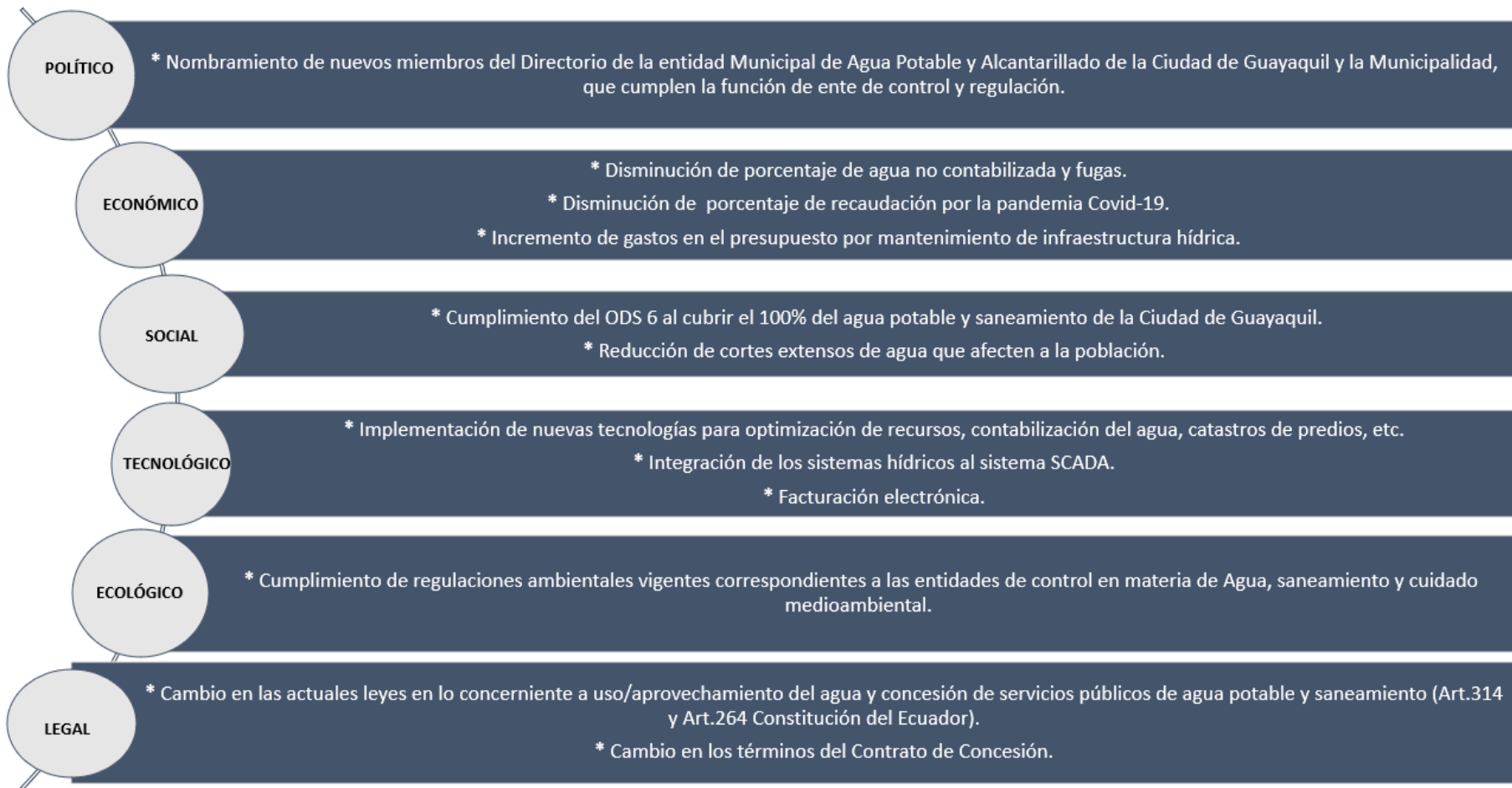
### 2.1. ANÁLISIS SOCIAL (PESTLE)

De acuerdo con la definición de **(Narayanan, L.F., & Fahey, L., 1968)** el análisis PESTLA es una herramienta que permite identificar los factores del entorno en general a fin de poder definir estratégicamente el rumbo del giro del negocio o del proyecto.

El análisis de este modelo estratégico permite a la Empresa Potabilizadora de Agua contextualizar y medir los impactos del entorno que la rodea, y así orientar de manera eficaz la dirección del servicio que ofrece. En la figura 12, se detalla cada uno de los factores:

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Figura 12 Análisis Pestel



Elaborado: Autores

## 2.2. ANÁLISIS INDUSTRIAL COMPETITIVO Y COLABORATIVO

Como antecedentes, la Empresa Potabilizadora de Agua comenzó a operar el 9 de agosto del 2001, tras firmar el Contrato de Concesión Integral de los servicios de Agua Potable y Saneamiento de Guayaquil con la Empresa Cantonal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil.

La Empresa Potabilizadora de Agua, que tiene a su cargo, por treinta años, la provisión, administración y prestación de los servicios y también tiene como compromiso invertir para mejorar la calidad de servicio y expandir los sistemas en el área de concesión, empezó a operar con 850 trabajadores. En noviembre del 2008 pasó a ser Proactiva Medio Ambiente, después en 2014, mediante la compra del 51 % de las acciones pasó a formar parte de la multinacional Veolia S.A.

La Empresa Cantonal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil, anterior operador, pasó a ser la entidad reguladora de la concesión desde octubre 2012 bajo el nombre de Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil. Una vez firmado el contrato, luego de la transferencia de servicios, la entidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil dejó de ser la operadora y administradora de los servicios, para convertirse en el ente de regulación y control, con una estructura organizacional compuesta por treinta y cinco personas, y con los objetivos básicos de controlar que la concesionaria cumpla con las obligaciones de operación, rehabilitación y expansión establecidos en el contrato de concesión y vigilar que los usuarios de la ciudad de Guayaquil, reciban un servicio adecuado.

Según (**Porter, 1997**) realizar un correcto análisis del nivel de competencia dentro de una industria es de suma importancia para evaluar cuáles son las ventajas competitivas de una empresa en comparación con otra y así maximizar sus recursos, en el caso puntual de la Empresa Potabilizadora de Agua, la utilización del modelo estratégico de las 5 fuerzas de Porter contribuye al desarrollo de una correcta estrategia de negocio a fin de identificar a tiempo riesgos, asignar los recursos adecuados a cada área e implementar mejoras continuas al giro de negocio. (Figura 13).

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Figura 13 Fuerzas de Porter



Elaborado: Autores

- a. Posibles nuevos competidores: Al ser un contrato de concesión, el abastecimiento del servicio de agua potable lo realiza únicamente la Empresa Potabilizadora de Agua, por lo tanto, no existe de amenazas de posibles competidores, al menos durante los próximos 10 años antes de la finalización del contrato. Es relevante ampliar cobertura, atender reclamos de clientes elevando grado de satisfacción e invertir en mejoras al sistema, para tener una ventaja competitiva sobre las empresas que pudieran presentarse a la nueva licitación en 2031.
- b. Poder de negociación de los proveedores: Los principales proveedores contribuyen al correcto funcionamiento de los servicios que ofrece la Empresa Potabilizadora de Agua,

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

entre ellos podemos mencionar: Corporación Nacional de Electricidad (CNEL E.P), proveedores de productos químicos y proveedores de mantenimiento de los activos industriales, civiles, lineales y administrativos que posee la empresa. El poder de negociación de los proveedores es bajo ya que la Empresa Potabilizadora de Agua es un cliente importante y único, no pueden integrarse hacia adelante y los productos que comercializan tienen sustitutos y existen algunas empresas que ofrecen el mismo catálogo a diferentes precios.

- c. Poder de negociación de los compradores: Al ser el único proveedor del servicio de agua en Guayaquil, es imposible que los compradores tengan algún poder sobre la empresa y la tarifa de cobro. Los clientes están segmentados de la siguiente manera: 6,4% consumo comercial/industrial, 0,90% para piletas, bocatomas, venta de agua en bloque y grupos vulnerables y 92,7% consumo residencial.
- d. Productos sustitutos: No existe amenaza de productos sustitutos ya que se trata de la provisión de agua potabilizada, vital para los consumidores.
- e. Rivalidad entre competidores: Al ser un monopolio natural, es la única empresa que provee actualmente el servicio, por lo cual no tiene rivalidad alguna.

### **2.3.OPORTUNIDADES Y AMENAZAS DEL SECTOR**

La Empresa Potabilizadora de Agua cumple una función esencial en los hogares e industrias en Guayaquil, al encargarse del suministro de agua potable. Tener paras y/o daños prolongados por el desabastecimiento de agua no sólo causa problemas en el ámbito económico sino también de salud a la ciudadanía.

Con este preámbulo la empresa objeto del presente estudio deberá trabajar de manera eficiente manteniendo sus equipos operativos al 100% y para lograr dichos objetivos, la aplicación del análisis FODA contribuirá no solo a identificar nuevos enfoques de oportunidades competitivas de mejora en relación a los factores internos y externos que afectan a la organización, sino que también a construir una estrategia sólida de negocio a largo plazo.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

En la Figura 14, se detalla el análisis interno (fortalezas y debilidades) y el análisis externo (oportunidades y amenazas) de la Empresa Potabilizadora de Agua.

Figura 14 FODA



Elaborado: Autores

La identificación y análisis del impacto de factores exógenos en la Empresa Potabilizadora de Agua nos proveerá la información necesaria para implantar acciones correctivas a fin de mitigar efectos que perjudiquen la funcionalidad de la organización. (Tabla 4).



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Tabla 4 Impacto de factores internos**

FACTORES EXTERNOS							
OPORTUNIDADES	IMPACTO			AMENAZAS	IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO		ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Como beneficio del cumplimiento de los parámetros del contrato, podría ser opcionado para renovar la concesión</i>	X			<i>Falta de mantenimiento en los diversos sistemas provoca cortes extensos de agua y multas por parte del Ente Regulador</i>	X		
<i>Trabajo en conjunto con EMAPAG EP Y Municipio de Guayaquil.</i>		X		<i>Cambios de autoridades en el Directorio de los entes de regulación y control</i>		X	
<i>Modernización tecnológica</i>	X			<i>Asentamientos ilegales y ocurrencia de eventos naturales</i>			X
<i>Disponibilidad de recursos financieros al ser parte de una Empresa Multinacional</i>	X			<i>Cambios y afectaciones medioambientales</i>		X	

**Elaborado:** Autores

Las oportunidades que posee la Empresa Potabilizadora de Agua tienen un gran impacto, que si se cumplen de manera eficaz y ejecutan correctamente la administración de los servicios concesionados van a minimizar una de las amenazas de carácter económico.

Al realizar el análisis externo (oportunidades/amenazas) ponderado indicado en la Tabla 5, se puede observar que el peso de las oportunidades supera a las amenazas, lo que indica que la Empresa Potabilizadora de Agua responde adecuadamente a los factores exógenos que se le presentan, lo que contribuirá a tener una mayor ventaja competitiva por encima de otras empresas que llegaran a presentarse en el nuevo proceso de concesión en el año 2031.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Tabla 5 Matriz OA Ponderada**

FACTORES EXTERNOS	PESO	CALIFICACIÓN	PESO PONDERADO
<b>OPORTUNIDADES</b>			
<i>Como beneficio del cumplimiento de los parámetros del contrato, podría ser ocionado para renovarle la concesión</i>	0,50	3	1,50
<i>Trabajo en conjunto con la entidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado y el Municipio de Guayaquil.</i>	0,20	2	0,40
<i>Modernización tecnológica</i>	0,15	3	0,45
<i>Disponibilidad de recursos financieros al ser parte de una Empresa Multinacional</i>	0,15	3	0,45
<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>		<b>2,80</b>
<b>AMENAZAS</b>			
<i>Falta de mantenimiento en los diversos sistemas provoca cortes extensos de agua y multas por parte del Ente Regulador</i>	0,40	3	1,20
<i>Cambios de autoridades en el Directorio de los entes de regulación y control</i>	0,40	2	0,80
<i>Asentamientos ilegales y ocurrencia de eventos naturales</i>	0,10	1	0,10
<i>Cambios y afectaciones medioambientales</i>	0,10	2	0,20
<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>		<b>2,30</b>

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
ALTO	3
MEDIO	2
BAJO	1

**Elaborado:** Autores

### **3. ANÁLISIS ORGANIZACIONAL**

#### **3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

El Directorio de la Empresa Cantonal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil, luego del trámite de licitación, en resolución, emitida el 22 de diciembre del 2000 y visto el informe y recomendaciones de la Comisión de Evaluación designada para el efecto, resolvió adjudicar el contrato de la Licitación Pública Internacional No. UEP-003-ECAPAG a la Empresa Potabilizadora de Agua.

Se consideró que su propuesta era conveniente a los intereses institucionales, por lo tanto, en sesión celebrada el día 28 de marzo del 2001, se autorizó la suscripción del contrato indicando que el periodo de concesión es de 30 años, y así se convierte en la primera empresa ecuatoriana de servicios básicos encargada en los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial.

Inicialmente, la Empresa Potabilizadora de Agua formaba parte del Grupo Proactiva Medio Ambiente, que junto con sus compañías asociadas Hidalgo&Hidalgo y Fanalca de Colombia, controlaban y gestionaban el 90% de las acciones de la empresa. El 10% restante pertenece al Grupo Ecuatoriano Equivía.

A partir del año 2014 mediante la compra del 51% de las acciones, la Empresa Potabilizadora de Agua pasó a ser parte de una empresa multinacional, compañía que acompaña a las entidades de los sectores públicos y privados a gestionar, optimizar y valorizar sus recursos en forma de agua, energía y materiales, en especial a partir de residuos, proporcionándoles soluciones de economía circular, cuya finalidad es diseñar e implantar soluciones expertas para desarrollar el acceso a los recursos, preservarlos y renovarlos, aumentando de este modo su eficiencia medioambiental, económica y social, así es como Veolia contribuye a renovar los recursos del mundo.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Dentro de los principales desafíos a los que se enfrenta la Empresa es la mejora continua en los accesos a los servicios de agua potable la operación, mantenimiento y el monitoreo constante de los servicios brindando una respuesta inmediata a la comunidad.

En la Figura 15 se muestra los 20 años historia de la Empresa Potabilizadora de Agua objeto de este estudio.

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Figura 15 Historia de la Empresa Potabilizadora de Agua



Fuente: Memoria de sostenibilidad año 2021 de la Empresa Potabilizadora de Agua

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

La Empresa potabilizadora de Agua tiene como objeto social la prestación de servicios, operación y mantenimiento de los servicios públicos de agua potable y saneamiento que comprende alcantarillado sanitario y pluvial de la ciudad de Guayaquil como se indica en la Tabla 6.

**Tabla 6 Información CIU Año 2018**

<b>NIVEL DEL CIU</b>	<b>1</b>	<b>E</b>	<b>E - AGUA Y SANEAMIENTO</b>
	<b>2</b>	<b>E36</b>	<b>E36 - CAPTACIÓN, TRATAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA.</b>
	<b>3</b>	<b>E360</b>	<b>E360 - CAPTACIÓN, TRATAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA.</b>
	<b>6</b>	<b>E3600.01</b>	<b>E3600.01 - Actividades de captación de agua de: ríos, lagos, pozos, lluvia etcétera; purificación de agua para su distribución; tratamiento de agua para uso industrial y otros usos; distribución de agua por medio de: tuberías, camiones (tanqueros) u otros medios, a usuarios residenciales, comerciales, industriales y de otro tipo.</b>

**Fuente:** Emis Business report

**Elaborado:** Autores

La Empresa Potabilizadora de Agua ha sido y es un eslabón fundamental para el Cantón de Guayaquil y sus parroquias rurales, durante los 21 años que lleva la concesión, ya que debido a la experiencia en el manejo de recurso hídrico y servicios esenciales de agua y saneamiento de la Multinacional de la cual forma parte, ha contribuido para que los habitantes reciban un servicio de calidad y continuidad.

Dentro del perfil de la organización, es importante detallar lo siguiente:

- a. Propósito:** El aspecto más relevante de la Empresa Potabilizadora de Agua dentro de su perfil organizacional es su propósito, que es su camino hacia la sostenibilidad al contribuir al progreso humano comprometiéndose firmemente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la ONU (Organización de Naciones Unidas), es con este

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

objetivo que la Empresa tiene como brújula la tarea de “Dotar de recursos al mundo” a través de su modelo de negocio.

Uno de los principales objetivos de desarrollo sostenible que soportan el modelo de negocio de la Empresa Potabilizadora de Agua es el ODS 6 “Agua limpia y saneamiento” ya que es primordial la gestión sostenible de los recursos hídricos a su cargo mediante la implementación de sistemas de gestión ambiental certificados, reducción de aguas residuales sin tratar, reducción de productos químicos en las diversas operaciones de la empresa y fomentando la participación de la comunidad en general en la mejora de la gestión del agua y saneamiento.

- b. Misión:** Contribuir al mejoramiento continuo de la calidad de vida de los habitantes del cantón Guayaquil, buscando generar valor para los clientes y accionistas al prestar los servicios de manera eficiente y eficaz conforme a los términos del Contrato de Concesión, con enfoque en la responsabilidad social y la preservación del medio ambiente, con un recurso humano competente.
- c. Visión:** Ser reconocida y admirada como una empresa sólida, confiable, orientada al cliente; líder en el manejo ambiental, con proceso de calidad, tecnología y recursos humanos competentes.
- d. Valores:** Como parte del Grupo Veolia tiene 5 valores esenciales para el desarrollo sostenible:
  - d.1 Responsabilidad:** Comprometidos en favor del desarrollo armonioso de los territorios y la mejora de las condiciones de vida de las poblaciones y conservación del medio ambiente. Internamente, el desarrollo de las habilidades de sus empleados y la protección de su salud y seguridad en el trabajo son una prioridad.
  - d.2 Solidaridad:** Todas las actividades están enfocadas al servicio de intereses colectivos y compartidos por sus grupos de interés.
  - d.3 Respeto:** El respeto es transversal en todas sus acciones. Cada empleado respeta la legalidad, la guía ética y las reglas internas de la empresa y también a las otras personas.



## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**d.4 Innovación:** La innovación es el centro de la estrategia ya que innova buscando soluciones sostenibles para sus clientes, el medio ambiente y la sociedad.

**d.5 Enfoque al cliente:** Va más allá de la mejora continua de la eficiencia y la calidad de sus servicios. Se trata de prestar estos servicios con transparencia y ética para que podamos construir relaciones de confianza perdurables.

**e. Política Integrada de Gestión:** La Empresa Potabilizadora de Agua abarca lineamientos en relación a la calidad, sostenibilidad, seguridad y salud ocupacional, energía, laboratorios, línea ética y gestión social. Se cuenta con las siguientes certificaciones: ISO 9001<sup>2</sup> – ISO 14001<sup>3</sup> – ISO 45001<sup>4</sup> – ISO 50001<sup>5</sup> e ISO/IEC 17025<sup>6</sup>.

### 3.2. ALCANCE DE LA CONCESIÓN O COBERTURA

El alcance de la concesión abarca una extensión de 5.200 km<sup>2</sup> que incluye la zona urbana de Guayaquil y 5 parroquias rurales: Progreso, Tenguel, Puná, Posorja y el Morro (Figura 16).

---

<sup>2</sup> La norma Internacional ISO 9001 está enfocada a la consecución de la calidad en una organización mediante la implementación de un método o Sistema de Gestión de la calidad (SGC).

<sup>3</sup> La norma internacional ISO 14001 (UNE EN ISO 14001 en España) nace como respuesta a la preocupación mundial por el medio ambiente y la proliferación de normativas ambientales regionales.

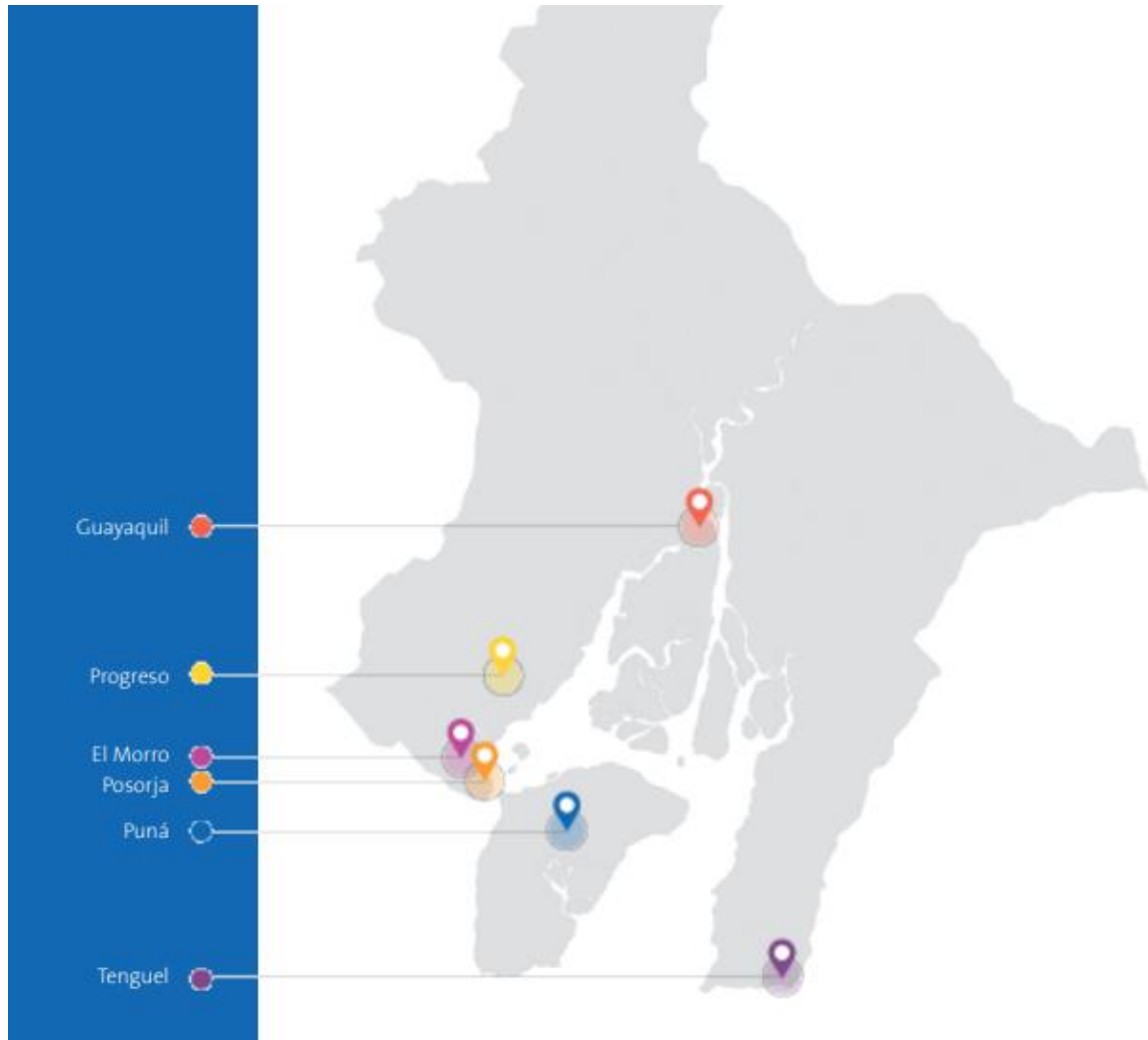
<sup>4</sup> ISO 45001 es la nueva norma internacional para la gestión de la seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST).

<sup>5</sup> ISO 50001:2011 determinan los requisitos para la gestión de la energía en una organización.

<sup>6</sup> IEC 17025: especifica los requisitos generales para la competencia, la imparcialidad y la operación coherente de los laboratorios.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Figura 16 Alcance de la concesión o cobertura**



**Fuente:** Memoria de sostenibilidad año 2021 de la Empresa Potabilizadora de Agua

La operación de la Empresa Potabilizadora de Agua se divide en puntos estratégicos que le permiten monitorear constantemente la satisfacción de los clientes y la calidad de los servicios:

- **Centros de Atención al Cliente:** Agencia Centro, Agencia El Fortín, Agencia Policentro. Agencia Posorja, Agencia Tenguel, Agencia Puná.
- **Bocatomas:** Inmaconsa, Chongón, Posorja, Monte Sinaí.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

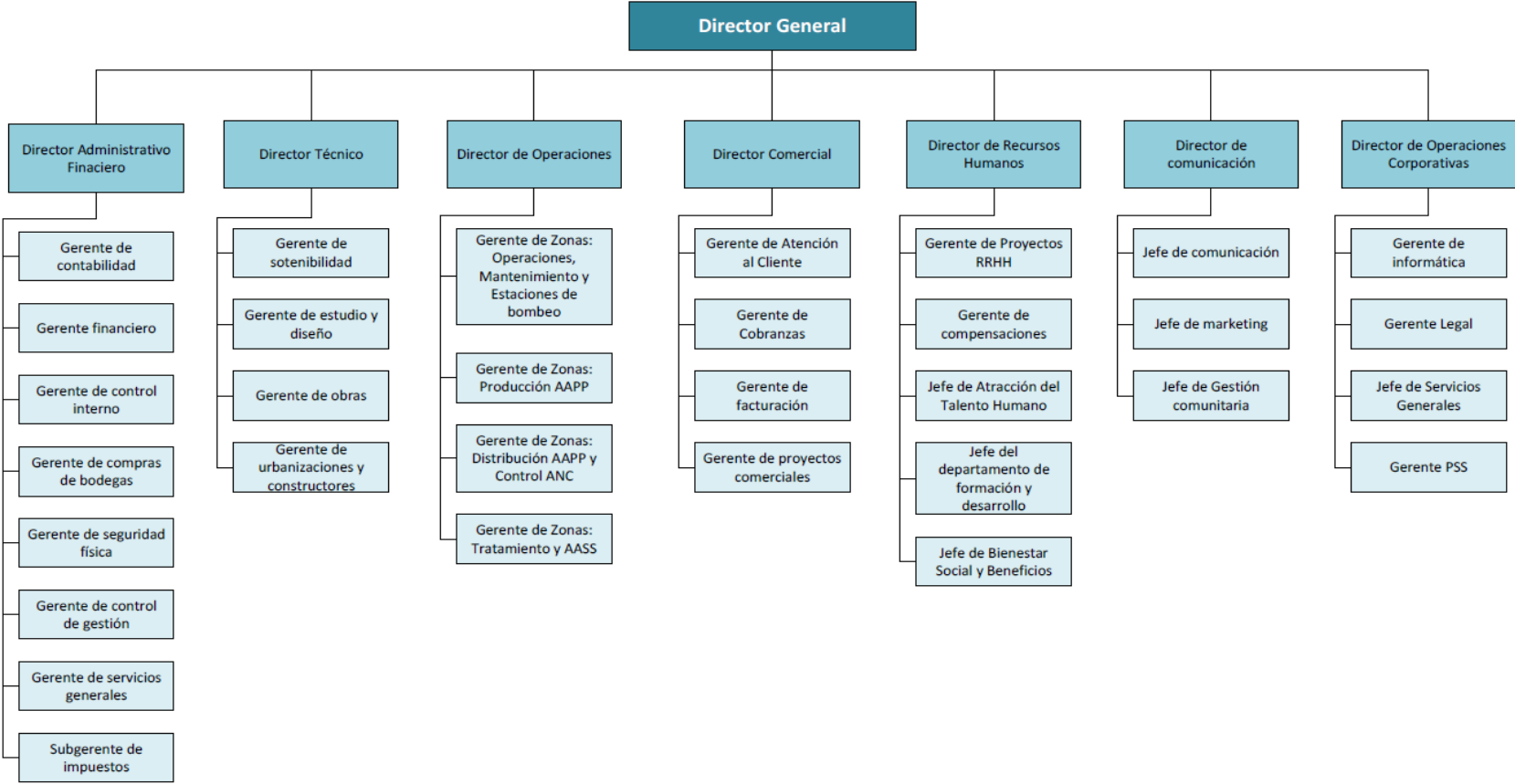
- **Sedes:** Planta La Toma (Km 26 vía a Daule), Planta de Tratamiento de Agua Potable San Lorenzo, Planta de Tratamiento de Agua Potable San Juan (Posorja), Planta de Tratamiento de Agua Potable Isla Puná, Planta de Tratamiento de Agua Potable Tenguel, Parque Empresarial Colón (Urdesa Norte), Estación de Bombeo de Agua Potable Cerro Santa Ana, Reservorio de Agua Potable Bellavista (Cdla Bellavista), Reservorio de Agua Potable Tres Cerritos (Cdla Lomas de Urdesa), Planta Progreso (Av. Pedro Menéndez Gilbert), Planta Pradera (Cdla La Pradera), Estación de Bombeo de Aguas Servidas La Chala, Estación de Bombeo Aguas Lluvias Las Orquídeas (Cdla. La Orquídeas), Estación de Aguas Servidas El Tornillo (Av. Narcisa de Jesús) y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Azul-Xavier-Salitral (Av. Perimetral).

### 3.3.GOBIERNO CORPORATIVO

Dentro de la Empresa, el máximo órgano de gobierno de la organización es el Comité de directores, quienes garantizan la continuidad de las operaciones del modelo de negocio de agua. En la Figura 17 se detalla el organigrama de la Empresa Potabilizadora de Agua.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Figura 17 Organigrama



Fuente: Memoria de sostenibilidad año 2021 de la Empresa Potabilizadora de Agua

Elaborado: Autores

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

El Gobierno Corporativo está dividido de la siguiente manera:

- **Mandos Altos: directores**

**Director General:** responsable de la organización, administración y resultados obtenidos durante un periodo determinado dentro un negocio en una ubicación específica.

**Director de Operaciones:** responsable del manejo, administración y resultados del área operativa, que comprende potabilización, distribución y rebombeo de agua potable además de la recolección de aguas residuales y el tratamiento respectivo.

**Director Técnico:** responsable del manejo, administración y resultados sobre los procesos y actividades dentro de la organización sean realizadas acorde estándares internacionales y que se cumpla con calidad y eficiencia.

**Director RRHH:** responsable de la estructuración, formación, control, gestión y desenvolvimiento de los colaboradores dentro de la organización para obtener un comportamiento organizacional adecuado.

**Director Financiero:** responsable de la gestión contable y financiera dentro de la organización.

**Director Comercial:** responsable de la gestión de nuevos proyectos y contratos para la organización, además de mantener buenas relaciones con los clientes y entes reguladores.

- **Mandos Medios: Gerentes**

De acuerdo con cada área se dividen gerencias para la administración propia de cada departamento con la finalidad de cumplir con los objetivos organizacionales dispuestas en cada dirección.

**Grupos de Apoyo:** jefes y supervisores de áreas.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

### 3.4.INDICADORES RELEVANTES

El año 2020, fue el periodo más difícil al que se enfrentó la Empresa Potabilizadora de Agua como consecuencia de la pandemia por Covid-19. Se mostró la capacidad de adaptación de la empresa tanto en sus procesos como operaciones, y así mantener la continuidad del servicio para toda la población de Guayaquil durante el periodo de confinamiento. Se logró el 100% de continuidad del servicio, la cobertura del servicio de agua potable llegó a un 99,50% en los lugares atendidos por la Empresa Potabilizadora de Agua y hubo 750 trabajadores operativos con todas las medidas de bioseguridad durante la emergencia.

La mejora continua de los procesos mediante la operación, mantenimiento y monitorio continuo impactó fuertemente en la Empresa y como resultado de la suma de todos estos esfuerzos se aumentaron los niveles de accesibilidad, cobertura y calidad del servicio de agua potable y saneamiento. En la Tabla 7 se detallan los principales indicadores evaluados desde el año 2019 al año 2021.

**Tabla 7 Indicadores evaluados del 2019 al 2021**

INDICADORES	PERIODOS EVALUADOS		
	2019	2020	2021
<b>Conexiones de Agua Potable</b>	558.466	564.569	571.111
<b>Volumen de agua potable enviado Cantón Guayaquil (m3)</b>	409.219.005	414.156.039	405.720.646
<b>Instalación de redes de Agua Potable</b>	5.927 kilómetros	6.020 kilómetros	6.104 kilómetros
<b>Conexiones de Alcantarillado Sanitario</b>	456.522	461.092	468.701
<b>Instalación de redes para Aguas Residuales</b>	4.848 kilómetros	5.070 kilómetros	5.161 kilómetros
<b>N° de reclamos/consultas de usuario gestionadas</b>	114.901	138.574	124.706
<b>N° de colaboradores</b>	1.324	1.347	1.398

**Fuente:** Memoria de sostenibilidad año 2021 de la Empresa Potabilizadora de Agua

**Elaborado:** Autores

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

### **3.5. ALIANZAS ESTRATÉGICAS**

La Empresa Potabilizadora de Agua está afiliada a las siguientes entidades nacionales:

- CEMDES: Consejo Empresarial para el desarrollo sostenible, filial en Ecuador del World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).
- Cámara de Industrias de Guayaquil y Cámara de Industrias y Producción.
- FONDAGUA: Fondo del agua de Guayaquil para la conservación de la Cuenca del Río Daule.

También se encuentra adherida a convenios internacionales relaciones con los derechos humanos como la Declaración Universal de los Derechos Humanos y la Declaración de la Organización Internacional de Trabajo (OIT).

### **3.6. ANÁLISIS DEL PROPÓSITO DE LA EMPRESA**

Como se mencionó anteriormente, el propósito principal de la Empresa Potabilizadora de Agua al “dotar de recursos al mundo” es el lograr que las poblaciones vulnerables y con escasos recursos tengan acceso a los servicios de agua potable y saneamiento. Para ello es relevante que cada proceso y/o proyecto que se ponga en marcha se delinee bajo el marco de responsabilidad social, la preservación del medio ambiente y compromiso con las necesidades y expectativas de los stakeholders involucrados en su modelo de negocio.

Para la Empresa Potabilizadora de Agua vincular laboralmente a miembros de la comunidad en general, en especial a personas que se encuentren en los sectores donde se tiene operaciones, forma parte de su compromiso con la sociedad. En lo que respecta al talento humano siempre se busca fortalecer vínculos a través de campañas para cuidar y fidelizar a sus colaboradores, tal como plan de carrera, planes de formación y enseñanza anual, reclutamiento y beneficios sociales.

En relación al ámbito ambiental, para la Empresa Potabilizadora de Agua, el cumplimiento de los requisitos legales asociados a las licencias y registros ambientales, estipuladas en la Legislación Ambiental vigente en Ecuador, forma parte de los valores y las políticas de la

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

organización y son de estricto cumplimiento, sobre todo porque los lineamientos ambientales están incluidos en el Contrato de Concesión y fueron establecidos por su principal stakeholders, la entidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Guayaquil, ente de regulación y control.

Al cierre del año 2020, la Empresa cuenta con 16 licencias ambientales aprobadas y verificadas por consultores externos acreditados ante la Autoridad Competente y 81 registros ambientales cuyo cumplimiento se evidencia en la entrega de los informes anuales de cumplimiento a la Autoridad Ambiental.

La Empresa Potabilizadora de Agua opera 45 PTARs (plantas de tratamiento de aguas residuales), de las cuales el 84% ya tienen autorizaciones administrativas ambientales emitidas por el Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador (MAAE) y el 16% restante se encuentra en proceso de regulación, además de contar con un sistema para la gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos conforme a la norma voluntaria INEN 2841 “Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos”.

Adicionalmente, la Empresa cuenta con un Proyecto “Compliance Ambiental” que permite tener una línea base sobre las medidas para contingencias legales y de esta manera evitar riesgos asociados a accidentes, contaminación y derrames.

En relación al ámbito social, se cuenta con un programa de iniciativas sociales que son diversas actividades orientadas en la innovación y fortalecimiento de las comunidades beneficiadas aportando conocimiento y beneficios para el desarrollo social, económico y ambiental.

El Departamento de Gestión comunitaria es el encargado de establecer una interacción entre las comunidades aledañas y la Empresa con la finalidad de crear diversos programas socioambientales alineados al plan estratégico de la organización y que generen interés a las comunidades y contribuyan a mejorar sus condiciones de vida. Para el año 2020 se realizó un plan de trabajo en las comunidades, sin embargo, debido a la emergencia sanitaria producto de la pandemia por Covid-19 tuvo que reinventarse e iniciar con talleres virtuales dirigidos a líderes comunitarios y gestores sociales.

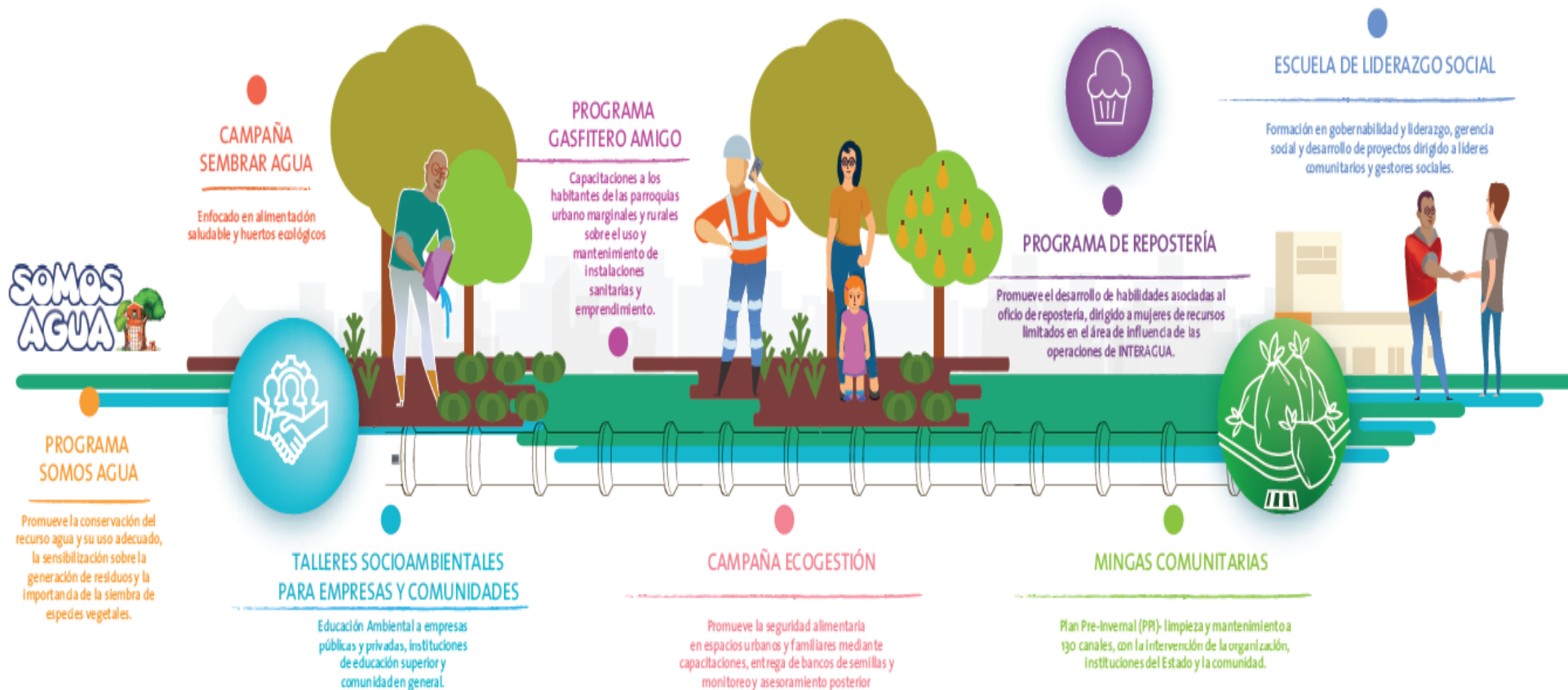


## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Los programas de trabajo socioambientales están direccionados a que los miembros claves de las comunidades donde se desarrollan, entiendan la importancia de la conservación y uso racional de los recursos naturales y así asegurar la disponibilidad de los mismos para las generaciones futuras. Estos programas llegan a las comunidades a través de talleres, charlas, capacitaciones, conferencias (Figura 18).

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Figura 18 Programas socioambientales



Fuente: Memoria de sostenibilidad año 2020 de la Empresa Potabilizadora de Agua.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

La finalidad de la Empresa Potabilizadora de Agua, además de obtener la renovación de la concesión en el año 2031, es ser sostenible a largo plazo y el modelo de organización referente en preservación de recursos no renovables y transformación ecológica, reduciendo riesgos y maximizando impactos positivos asociados al cuidado medioambiental, desarrollo económico y bienestar de la sociedad.

Dentro de los objetivos estratégicos de la Empresa Potabilizadora de Agua se cuenta con un Programa estratégico “Impact 2023” cuyo pilar fundamental es generar valor para sus partes interesadas o stakeholders en 4 dimensiones: económico, comercial, social y ambiental, que se evalúan con 18 indicadores alineados a los ODS7 (objetivos de desarrollo sostenible de la Organización de Naciones Unidas, como se muestra en la Figura 19.

**Figura 19 Indicadores de medición Impact 2023**



**Fuente:** Memoria de sostenibilidad año 2020 de la Empresa Potabilizadora de Agua

<sup>7</sup> Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. En 2015, todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual se establece un plan para alcanzar los Objetivos en 15 años.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

A continuación, en la Figura 20 se detallan las partes interesadas con sus necesidades y expectativas ya sea en materia de estrategia comunicacional, colaboración, recursos operacionales, coordinación, alianzas estratégicas, regulación y control, entre otros aspectos.

Figura 20 Principales Partes Interesadas



Elaborado: Autores

**Organismo de control y regulación:** La gestión de la Empresa Potabilizadora de Agua en diferentes ámbitos es regulada por diversas instituciones del estado como: EMAPAG-EP, Municipio de Guayaquil, Ministerio de Ambiente y Aguas del Ecuador, Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVyS), Servicio de Rentas Internas (SRI), Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Directorio y/o accionistas:** Comité de directores y Comité de Gestión que garantizan la continuidad de las operaciones de la Empresa, se cuenta con comités que favorecen las acciones de la organización en diferentes ámbitos detallados en la Tabla 8.

**Tabla 8 Comités de la Organización**

<b>Detalle de Comités de la Organización</b>
Dirección (CODIR)
Prevención, Seguridad y Salud
Sistemas de Gestión Integrado
Calidad
Revisión de la Energía
Auspicio y Mecenazgo
Obras
Inversiones
Opex (Gastos operativos)
Capex (Gastos de capital)

**Elaborado:** Autores

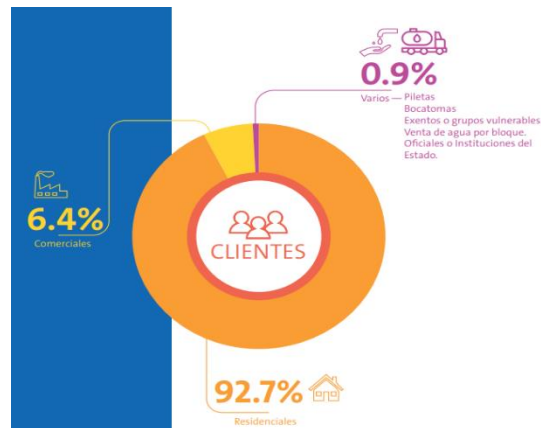
**Colaboradores:** Grupo de interés interno que contribuye al desarrollo de las actividades de la Empresa.

**Proveedores y/o Contratistas:** Grupo de interés interno que contribuye al desarrollo de las actividades de la Empresa brindando productos y servicios de calidad.

**Población Beneficiada y otros demandantes del servicio:** Los servicios de agua potable y saneamiento están dirigidos diferentes clientes y/o consumidores ya sea para actividades cotidianas e industriales, como se observa en la Figura 21.

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Figura 21 Clientes y/o consumidores**



**Fuente:** Memoria de sostenibilidad año 2021 de la Empresa Potabilizadora de Agua

En la Tabla 9 se describe las necesidades y expectativas de las principales partes interesadas:

**Tabla 9 Necesidades y expectativas de las partes interesadas**

No.	PARTES INTERESADAS	NECESIDADES	EXPECTATIVAS
1	<i>Organismos de Control y Regulación</i>	1. Cumplir con las disposiciones legales aplicables, Contrato de Concesión y reglamento de prestación de servicios de AAPP, AASS y AALL, realizando sus actividades, garantizando la eficacia y eficiencia de las labores asignadas.	1. Cumplir eficientemente la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial de Guayaquil, para lograr las metas de calidad y cobertura establecidas en el Contrato de Concesión y cumplir con las demás obligaciones derivadas de este.
		2. Auditorías e Informes de cumplimiento.	2. Implementar las recomendaciones o disposiciones de los entes supervisores de manera oportuna con el fin de promover la transparencia e integridad en cada uno de los procesos del alcance del Sistema de Gestión Integrado.
		3. Permisos de trabajo, circulación, operaciones, entre otros.	3. Cumplir con todos los requisitos que las diversas autoridades solicitan para cada una de sus jurisdicciones.

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS**

No.	PARTES INTERESADAS	NECESIDADES	EXPECTATIVAS
2	<i>Directorio y/o Accionistas</i>	1. Atender las consultas generales para la consecución de metas y objetivos estratégicos.	1. Transparencia y veracidad en la información que se transmite a toda la Empresa Potabilizadora de Agua y sus grupos de interés.
		2. Cumplir las obligaciones Legales y Normativa del Grupo.	2. Lograr ser una Empresa referente para otras en términos económicos, socialmente responsable y preservación medioambiental.
		3. Aporte de capital y/o fuentes de financiamiento para el desarrollo de las operaciones de la Empresa Potabilizadora de Agua.	3. Garantizar un retorno saludable de la rentabilidad.
3	<i>Colaboradores</i>	1. Cumplimiento de los términos de contratación y el reglamento interno de trabajo aplicable en calidad, ambiente, eficiencia energética, seguridad y salud en el trabajo, Política Antisoborno y en materia de ética, transparencia e integridad.	1. Minimizar los riesgos de los procesos y exposición a riesgos de soborno e impactos ambientales, mediante su correcta evaluación e identificación de peligros, riesgos y aspectos ambientales.
		2. Contar con espacios seguros y saludables de trabajo, mecanismos, canales de denuncia y de protección al denunciante.	2. Realizar sus actividades sin exponer su salud a situaciones peligrosas o exponer a su entorno a la degradación.
		3. Participar en las capacitaciones y crecimiento profesional.	3. Campañas para fidelizar a los colaboradores, tales como planes de carrera y planes de formación.
4	<i>Proveedores y/o Contratistas</i>	1. Cumplir las normas y acuerdos Internacionales sobre libre competencia reafirmados en la normativa de la Empresa Potabilizadora de Agua; así como con los términos de contrataciones, cumplimiento periódico de la política antisoborno, cumplir debida diligencia por medio de la evaluación de proveedores y/o Contratistas en la forma que organización establezca.	1. Atención oportuna, rápida y transparente, cumplimiento de plazos de pagos pactados y garantizar que los servicios y/o productos ofertados sean de calidad.  2. Cumplimiento político antisoborno, cumplimiento de estándares de seguridad y salud en el trabajo y con referente a temas ambientales y de eficiencia energética establecidos dentro de la empresa.  3. Que sea una empresa socialmente responsable con alternativas innovadoras.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

No.	PARTES INTERESADAS	NECESIDADES	EXPECTATIVAS
5	<i>Población Beneficiada</i>	1. Calidad y continuidad del servicio de agua potable y saneamiento.	1. Tener garantizado el flujo continuo de agua potable a toda hora y que cumple con los criterios de calidad, que sea apto para el consumo y no afecte la salud de seres humanos, animales y flora.
6	<i>Otros demandantes del servicio</i>	1. Calidad y continuidad del servicio de agua potable y saneamiento para poder atender a gremios y otras entidades y cumplir con los permisos legales solicitados para su funcionamiento.	1. Tener garantizado el flujo continuo de agua potable a toda hora y que cumple con los criterios de calidad para actividades industriales y no afecte la salud de seres humanos, animales y flora. Además de minimizar el riesgo de incumplimiento de protocolo de desechos y contaminación ambiental.

**Elaborado:** Autores

En la Tabla 10 se muestra brevemente el rol, relación, influencia e impacto de cada una de las partes interesadas detalladas anteriormente:

**Tabla 10 Impacto e influencia de las Partes Interesadas**

No.	PARTES INTERESADAS	ROL	RELACIÓN DIRECTA/INDIRECTA	INFLUENCIA ALTA/MEDIA/BAJA	IMPACTO ALTO/MEDIO/BAJO
1	<i>Organismos de Control y Regulación</i>	<p>1. Regulan la gestión de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial de la ciudad de Guayaquil y cumplimiento de los parámetros del contrato de concesión. (Emapag ep y Municipio de Guayaquil).</p> <p>2. Otras entidades tales como Ministerio de Ambiente y Aguas del Ecuador, Senagua, Arca y Empresa Pública del Agua son responsables del otorgamiento de licencias ambientales y autorizaciones para uso y aprovechamiento del agua a nivel nacional.</p>	DIRECTA	ALTA	ALTO



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

No.	PARTES INTERESADAS	ROL	RELACIÓN DIRECTA/INDIRECTA	INFLUENCIA ALTA/MEDIA/BAJA	IMPACTO ALTO/MEDIO/BAJO
2	<i>Directorio y/o Accionistas</i>	Garantizar que los objetivos estratégicos de la Empresa Potabilizadora de Agua se encuentren correctamente articulados al contrato de concesión / toma de decisiones para inversión en nuevos proyectos de infraestructura hídrica y mejora continua de los procesos internos de la organización.	DIRECTA	ALTA	ALTO
3	<i>Colaboradores</i>	Desarrollo de las actividades de la empresa potabilizadora de agua bajo el marco legal estipulado en el contrato de concesión y reglamento interno de trabajo.	DIRECTA	ALTA	ALTO
4	<i>Proveedores y/o Contratistas</i>	Personas naturales o jurídicas que ofrecen productos y servicios de calidad, eficientes y eficaces a la empresa potabilizadora de agua.	DIRECTA	BAJA	MEDIO
5	<i>Población Beneficiada</i>	Reciben los beneficios sociales del servicio de agua potable y saneamiento generados de los proyectos de infraestructura hídrica ejecutados.	DIRECTA	ALTA	MEDIO

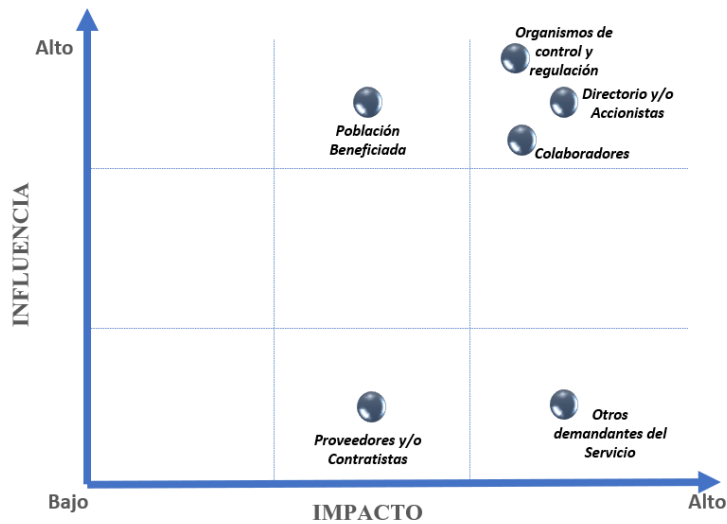
## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

No.	PARTES INTERESADAS	ROL	RELACIÓN DIRECTA/INDIRECTA	INFLUENCIA ALTA/MEDIA/BAJA	IMPACTO ALTO/MEDIO/BAJO
6	<i>Otros demandantes del servicio</i>	Empresas que solicitan permisos para uso y aprovechamiento del agua (camaroneras, hidroeléctricas, industrias)	INDIRECTA	BAJA	ALTO

**Elaborado:** Autores

En la Figura 22 se muestra el mapeo de cada una de las partes interesadas detalladas anteriormente en cuanto al grado de influencia e impacto en la gestión de la Empresa Potabilizadora de Agua:

**Figura 22 Mapeo de Grupos de Interés**



**Elaborado:** Autores

### 3.7.MODELO DE NEGOCIO DE LA EMPRESA

Actualmente, la empresa atiende a 2.263.000 habitantes, cuenta con más de 300 equipos remotos instalados en las redes de distribución de agua potable y realiza el monitoreo y seguimiento continuo de los parámetros de calidad las 24 horas los 365 días del año en tiempo real.

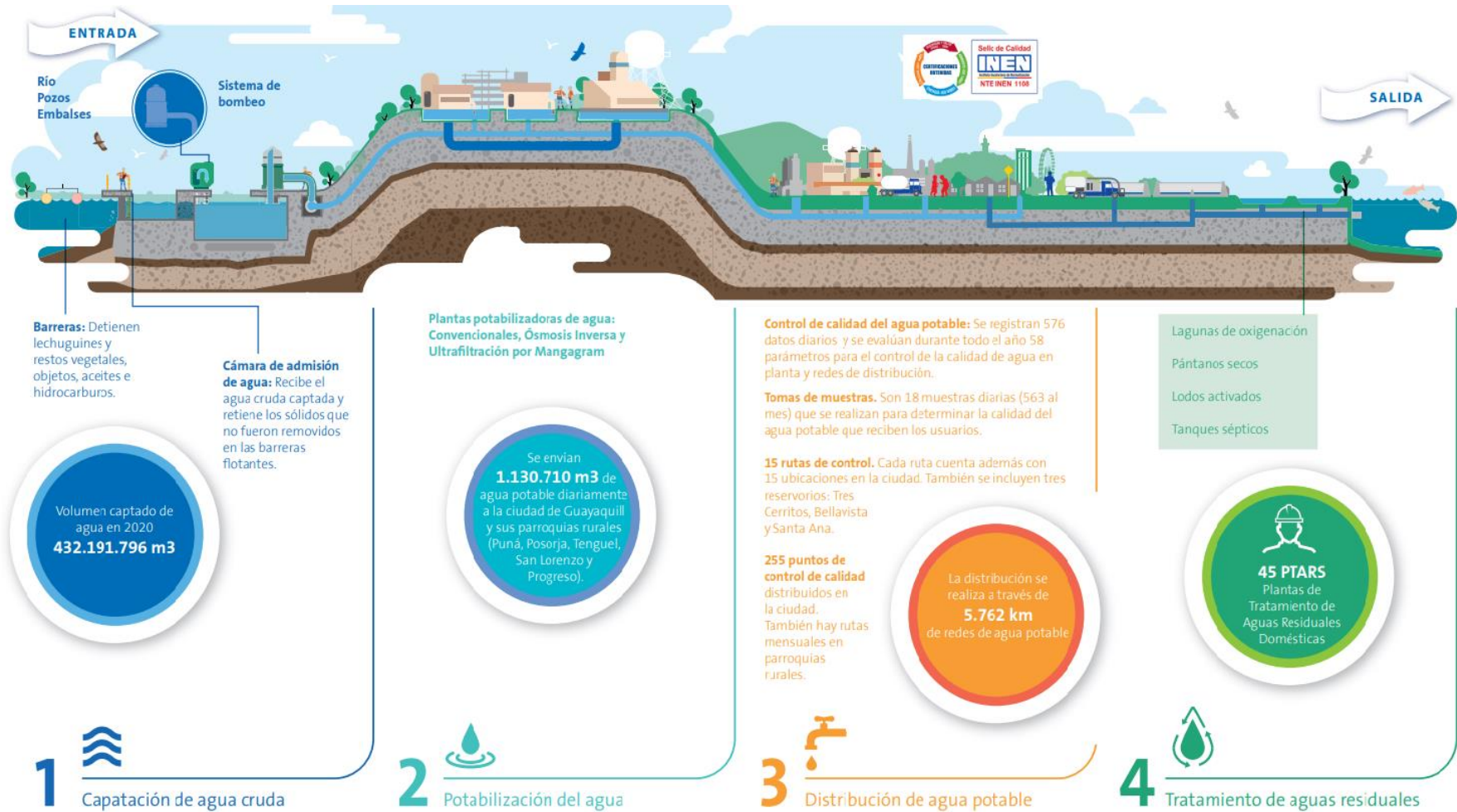
El servicio que brinda la Empresa Potabilizadora de Agua a la ciudadanía incluye (Figura 23):

- La captación de agua de ríos, pozos, embalses y agua de mar.
- Tratamiento de agua para consumo humano e industrial.
- Distribución de agua a usuarios residenciales, comerciales e industriales, a través de redes de tuberías, camiones (tanqueros) y bocatomas.
- Recolección y tratamiento de aguas residuales.
- Instalación de medidores, tapas, guías domiciliarias, tuberías y accesorios, el uso de hidrocleaners, tanqueros de agua, estaciones de bombeo, alcantarillado y equipos eléctricos/electrónicos.

En un entorno altamente competitivo y económicamente globalizado, las empresas no pueden seguir funcionando en un ciclo cerrado, más bien es imperante dar un giro de 180° abriéndose a nuevos modelos de negocios generadores de valor para seguir siendo competitivas. Bajo este esquema y gracias al constante crecimiento de la población en la ciudad de Guayaquil, el aumento de la demanda del servicio de agua potable, alcantarillado y la proyección hacia el futuro, constituyen las bases del propósito del modelo de negocio de la Empresa Potabilizadora de Agua.

Dicho propósito está encaminado a garantizar que el agua, recurso vital, llegue a todos los habitantes de la ciudad, a través de la automatización e implementación de procesos y soluciones tecnológicas con la finalidad de tener una administración eficiente de los recursos bajo su responsabilidad cumpliendo así las necesidades cotidianas de cada uno los ciudadanos de Guayaquil.

Figura 23 Esquema de modelo del negocio



Fuente: Memoria de sostenibilidad año 2021 de la Empresa Potabilizadora de Agua

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

De acuerdo con la definición de (**Alex Osterwalder, 2010**) el Business model canvas es una herramienta que permite analizar los modelos de negocios a fin de distribuir y capturar valor para los clientes. Para definir el modelo de negocio del proyecto se ha utilizado la metodología del Business model canvas de Alexander Osterwalder y Yves Pigneur con la finalidad de que la Empresa Potabilizadora de Agua encamine sus estrategias a crear, distribuir y capturar valor de sus clientes. Esta plantilla de gestión estratégica permitirá tener una visión completa y estructurada de los principales aspectos para el funcionamiento de la empresa.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Tabla 11 Business Model Canvas Empresa Potabilizadora de Agua

<p><b><u>Socios Claves</u></b></p> <p>Veolia Ecuador S.A.</p> <p>Emapag-EP</p> <p>Municipio de Guayaquil</p> <p>Otros organismos de control y regulación (Ministerio de ambiente y aguas del Ecuador, Senagua, Arca y Empresa pública del agua)</p>	<p><b><u>Actividades Claves</u></b></p> <p>Captación de agua cruda</p> <p>Potabilización del agua</p> <p>Distribución del agua potable</p> <p>Tratamiento de aguas residuales</p> <p>Bombeo de aguas lluvias</p>	<p><b><u>Propuesta de Valor</u></b></p> <p>Entrega de un servicio continuo a los habitantes de Guayaquil y sus parroquias</p> <p>Generación de empleo precautelando la seguridad y salud de los colaboradores</p> <p>Programas socioambientales a las comunidades locales.</p> <p>Reducir los riesgos medioambientales asociados a extracción de agua, tratamiento de desechos peligrosos y eficiencia energética.</p>	<p><b><u>Relación con el Cliente</u></b></p> <p>Relación a largo plazo</p> <p>Eficiencia en la calidad y continuidad de los servicios prestados</p> <p>Satisfacción del cliente</p>	<p><b><u>Segmento de Mercado</u></b></p> <p>Clientes Residenciales</p> <p>Clientes Comerciales (Industrias en General)</p> <p>Clientes Varios (Piletas, Bocatomas y grupos vulnerables. Venta de agua por bloque, Oficiales o Instituciones del Estado).</p>
	<p><b><u>Recursos Claves</u></b></p> <p>Físico: Agua sin tratamiento</p> <p>Operativo: Infraestructura civil, industrial.</p> <p>Humano: Colaboradores de la Empresa Potabilizadora, Proveedores y Contratistas.</p> <p>Económico: Recursos financieros</p>		<p><b><u>Canales</u></b></p> <p>Páginas Webs</p> <p>Redes Sociales</p> <p>Atención al cliente</p> <p>Call Center</p>	
<p><b><u>Estructura de costos</u></b></p> <p>Costos de Operación y Mantenimiento</p> <p>Costos Administrativos</p>		<p><b><u>Flujo de Ingresos</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Facturación por potabilización, distribución y comercialización del agua</li> <li>2. Facturación por recolección y tratamiento de aguas residuales.</li> </ol>		

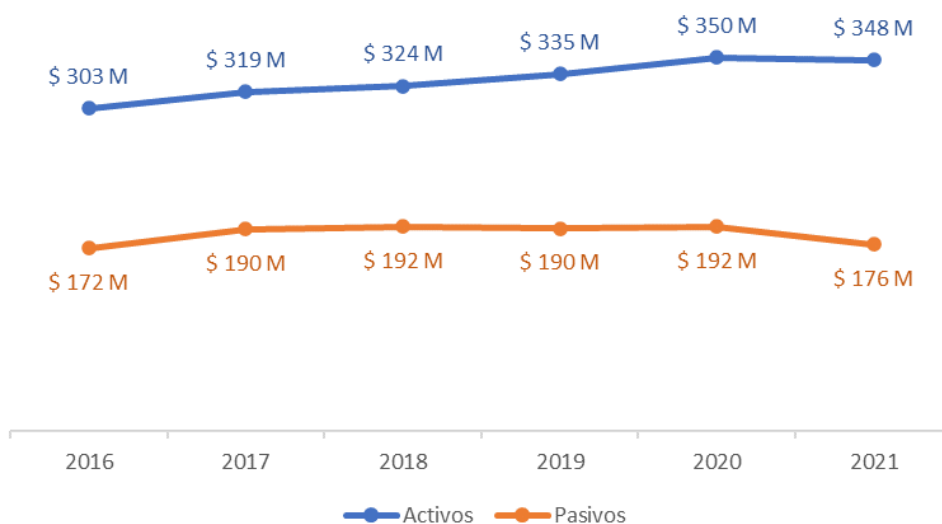
Elaborado: Autores

### 3.8. ANÁLISIS DE LOS ESTADOS FINANCIEROS

Según las cifras de los últimos 6 años reportadas a la superintendencia de compañías (Figura 24), los activos de la compañía han crecido un 16% del 2016 al 2020, sin embargo, hubo un decrecimiento en los activos aproximado del 1% entre el 2020 al 2021. Por otro lado, los pasivos han tenido un comportamiento a la baja con una disminución del 12% del 2016 al 2020, y una disminución del 8% entre el 2020 al 2021. Como resultado el patrimonio de la compañía ha tenido un comportamiento saludable apalancado en el crecimiento de sus activos.

Figura 24 Evolución de activos y pasivos

Evolución de Activos y Pasivos  
(2016 a 2021, en millones de dólares)



Elaborado: Autores

Revisando las principales cuentas del estado de resultados reportados a la Superintendencia de Compañías, se observa que hasta el 2019 los ingresos han crecido en una magnitud similar que sus costos y gastos, sin embargo, este comportamiento se invierte para el 2020, año donde la pandemia por el COVID-19 impactó de manera crítica a los ecuatorianos. La compañía reportó pérdidas netas aproximadamente 1 millón (Tabla 12 y 13), las mismas que se vinculan con los altos costos de mantenimiento y reparaciones de los activos que tiene a su control la Empresa

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Potabilizadora de Agua, de ahí la importancia del conocer el costo de los activos, ya que constituye una herramienta de soporte organizacional para la toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida que potencializa 4 aristas dentro de la organización:

- Retorno de sus activos y la productividad.
- Disminución costos y minimización riesgos operacionales.
- Optimización del inventario de repuestos y componentes.
- Disminución de efectos ambientales negativos vinculados con las distintas actividades de la organización.

**Tabla 12 Detalle principales cuentas de los estados financieros año 2016-2021**

Detalle	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Activos	\$ 303 M	\$ 319 M	\$ 324 M	\$ 335 M	\$ 350 M	\$ 348 M
Pasivos	\$ 172 M	\$ 190 M	\$ 192 M	\$ 190 M	\$ 192 M	\$ 176 M
Patrimonio	\$ 131 M	\$ 129 M	\$ 132 M	\$ 145 M	\$ 158 M	\$ 172 M
Ingreso por venta	\$ 140 M	\$ 147 M	\$ 156 M	\$ 166 M	\$ 165 M	\$ 171 M
Utilidad antes de imp	\$ 19 M	\$ 18 M	\$ 19 M	\$ 15 M	\$ 14 M	\$ 14 M
Utilidad ejercicio	\$ 22 M	\$ 21 M	\$ 22 M	\$ 23 M	\$ 22 M	\$ 23 M
<b>Utilidad Neta</b>	\$ 14 M	\$ 14 M	\$ 13 M	\$ 14 M	\$ 13 M	\$ 14 M
IR Causado	\$ 5 M	\$ 4 M	\$ 6 M	\$ 6 M	\$ 5 M	\$ 6 M
Ingreso Total	\$ 142 M	\$ 148 M	\$ 159 M	\$ 170 M	\$ 171 M	\$ 174 M
Costos y gastos estimado	\$ 123 M	\$ 131 M	\$ 140 M	\$ 156 M	\$ 157 M	\$ 160 M
Porcentaje de crecimiento ingresos		4,39%	6,96%	7,35%	0,33%	1,86%
Porcentaje de crecimiento costos y gastos estimados		6,12%	6,95%	11,38%	1,00%	1,86%

**Fuente:** Superintendencia de Compañías

**Elaborado:** Autores



## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

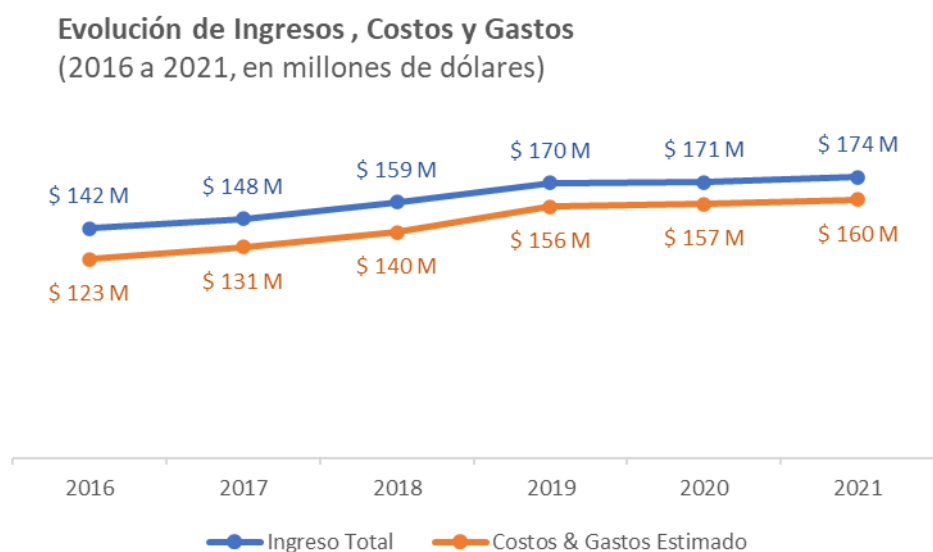
**Tabla 13 Ingresos, costos y porcentaje de crecimiento**

Detalle	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Ingreso Total</b>	\$ 142 M	\$ 148 M	\$ 159 M	\$ 170 M	\$ 171 M	\$ 174 M
<b>Costos y Gastos Estimados</b>	\$ 123 M	\$ 131 M	\$ 140 M	\$ 156 M	\$ 157 M	\$ 160 M
<b>Porcentaje Crecimiento Ingresos</b>		4,39%	6,96%	7,35%	0,33%	1,86%
<b>Porcentaje Crecimiento Costos y Gastos</b>		6,12%	6,95%	7,82%	1,00%	1,86%

**Fuente:** Superintendencia de Compañías

**Elaborado:** Autores

**Figura 25 Evolución de Ingresos, costos y gastos**



**Fuente:** Superintendencia de Compañías

**Elaborado:** Autores

A través de la prestación de servicios de agua potable (AAPP), aguas servidas (AASS) y aguas lluvias (AALL) y el desempeño económico de la Empresa Potabilizadora de Agua durante los años 2019-2021, se puede observar en Tabla 14 el incremento en los ingresos como

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

consecuencia del manejo eficiente de los recursos asignados y percibidos por la prestación de los servicios esenciales para los habitantes de Guayaquil y sus parroquias rurales.

**Tabla 14 Ingresos año 2019 al 2021**

RUBRO	2019 (USD)	2020 (USD)	2021 (USD)
<b>AGUA</b>	\$ 102.326.385	\$ 101.646.851	\$ 106.558.732
<b>ALCANTARILLADO</b>	\$ 53.482.890	\$ 55.194.518	\$ 54.364.502
<b>OTROS (*)</b>	\$ 14.622.084	\$ 14.149.997	\$ 13.241.869
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 170.431.359</b>	<b>\$ 170.991.366</b>	<b>\$ 174.165.103</b>
(*) corresponde a otros ingresos financieros e intereses por financiamiento			

**Fuente:** KPMG del Ecuador S.A. <sup>8</sup>

**Elaborado:** Autores

Si bien los ingresos de la Empresa Potabilizadora de Agua han incrementado en un 2,19% desde el año 2019 al año 2021, cabe mencionar que los egresos durante el mismo periodo de análisis anterior también incrementaron 2,62% (Tabla 15), lo que indica que los gastos no están siendo eficientes como consecuencias de los altos costos de mantenimiento y rehabilitación y/o mejoras del sistema actual ya sea por inversión propia o por inversión del ente de regulación y control EMAPAG-EP.

---

<sup>8</sup> Balances auditados al cierre del Año 2019, 2020 y 2021.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Tabla 15 Egresos año 2019 al 2021**

RUBRO	2019 (USD)	2020 (USD)	2021 (USD)
<b>MANTENIMIENTO Y REPARACIONES</b>	\$ 30.425.519	\$ 30.977.020	\$ 35.153.631
<b>REMUNERACIONES</b>	\$ 29.253.491	\$ 30.264.482	\$ 29.720.776
<b>GASTOS VARIOS*</b>	\$ 32.145.258	\$ 33.338.989	\$ 29.465.442
<b>DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES</b>	\$ 27.109.411	\$ 26.534.780	\$ 27.495.657
<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	\$ 8.941.320	\$ 9.330.424	\$ 9.229.816
<b>GASTOS FINANCIEROS</b>	\$ 11.116.494	\$ 9.312.772	\$ 7.950.071
<b>PRODUCTOS QUÍMICOS</b>	\$ 6.850.744	\$ 6.953.261	\$ 6.995.082
<b>IMPUESTOS**</b>	\$ 7.417.341	\$ 7.436.562	\$ 10.889.234
<b>SEGUROS Y TASAS DE CONTROL</b>	\$ 2.873.413	\$ 3.282.113	\$ 3.328.233
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 156.132.991</b>	<b>\$ 157.430.403</b>	<b>\$ 160.227.942</b>

**Fuente:** KPMG del Ecuador S.A.<sup>9</sup>

**Elaborado:** Autores

Para gestionar su desempeño económico y cumplir de manera eficiente con las obligaciones del contrato de concesión, la Empresa Potabilizadora de Agua cuenta con los siguientes mecanismos:

- Presupuesto anual
- Plan de negocios a largo plazo
- Presupuesto del estado y anexo confirmatorio
- Fondo de contribución especial de mejora (CEM)

---

<sup>9</sup> Balances auditados al cierre del Año 2019, 2020 y 2021. A continuación, se detalla que comprende los gastos varios y los impuestos. GASTOS VARIOS (Servicios con terceros y servicios de autoconsumo) e IMPUESTOS (Impuesto a la renta, impuestos varios y contribuciones de ley).

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Estos mecanismos son medibles a través de indicadores de gestión:

- Indicadores operacionales de gestión
- Seguimiento mensual del presupuesto.
- Comité de seguimiento y control de avances de obras
- Aprobación de proyectos a ejecutarse a través del comité de inversiones
- Auditorías financieras, de gestión e internas permanentes

A continuación, se analizan los indicadores de eficiencia más relevantes para este proyecto obtenidos del año 2021. Esto nos da una amplia visión del estado actual de la administración y gestión de la Empresa Potabilizadora de Agua. En este sentido, los indicadores operacionales (Figura 26) reflejan ineficiencias que afectan directamente a la gestión y desempeño de la Empresa. Por lo cual, este trabajo se enfoca en el desarrollo de un **“Proyecto para el Diseño e Implementación de procesos estandarizados para la eficiencia en la Gestión de Activos”**.

**Figura 26 Indicadores operacionales Empresa Potabilizadora de Agua**

Metros cúbicos de agua producidos	Facturación anual
Costos de operación y costos varios (nómina, energía)	Porcentaje de agua no contabilizada

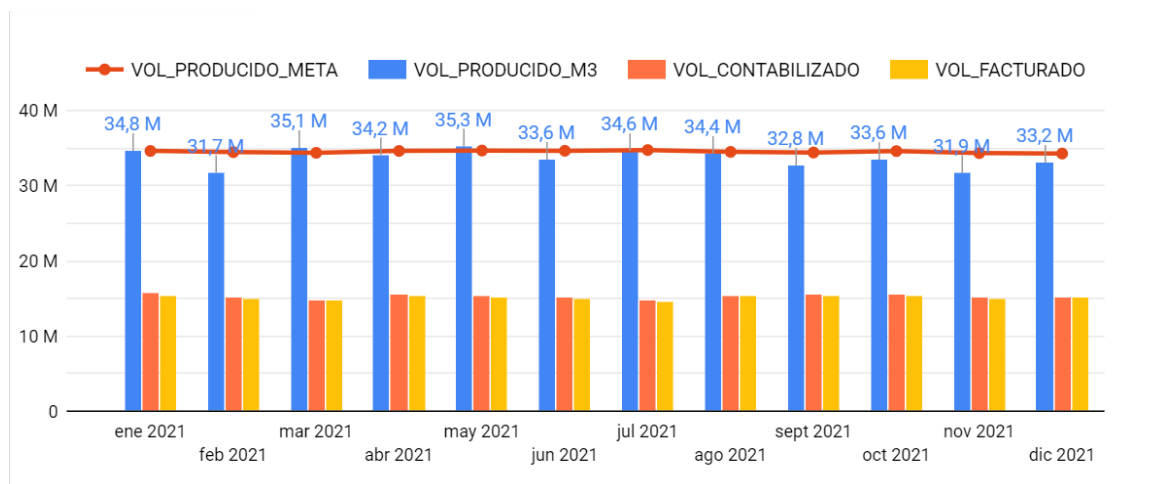
**Elaborado:** Autores

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

1. **Metros cúbicos de agua producidos:** La Empresa Potabilizadora de Agua produce alrededor de 33 millones de metros cúbicos de agua (m<sup>3</sup>) por mes y solo se factura 15 millones de m<sup>3</sup>. De acuerdo con lo registrado dentro de la medición correspondiente al año 2021, el volumen producido es de 405,36 millones de metros cúbicos y sólo 184,26 millones metros cúbicos contabilizados. Por este motivo, es imperante implementar una correcta administración y gestión del área de mantenimiento mediante la implementación de procesos para la eficiencia en la Gestión de Activos.

El control de los activos del departamento de mantenimiento abarca mucho más que tener un registro con información relevante como: características, modelo, marca y año; lo óptimo y efectivo es la vinculación de toda información indispensable para conocer el ciclo de vida del mismo, a fin de mejorar la producción y facturación de la empresa objeto de este estudio.

**Figura 27 Contabilización de volumen (m<sup>3</sup>) de agua**



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

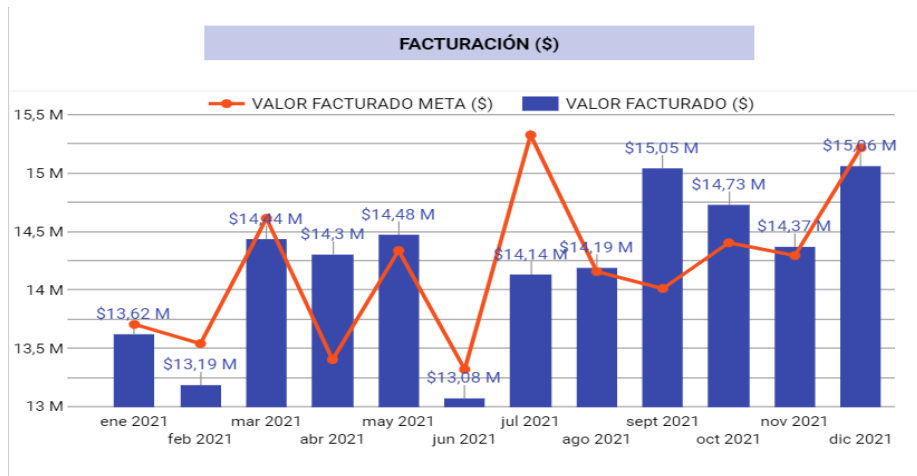
Esto impacta positivamente en el proyecto ya que potencializa:

- Optimización de procesos de producción y facturación
- Optimización del inventario de repuestos y componentes

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

2. **Facturación anual:** La Empresa Potabilizadora de Agua, en base a sus proyecciones estimaba una facturación anual de 170 millones de dólares llegando a la meta según lo reflejado en la Figura 28.

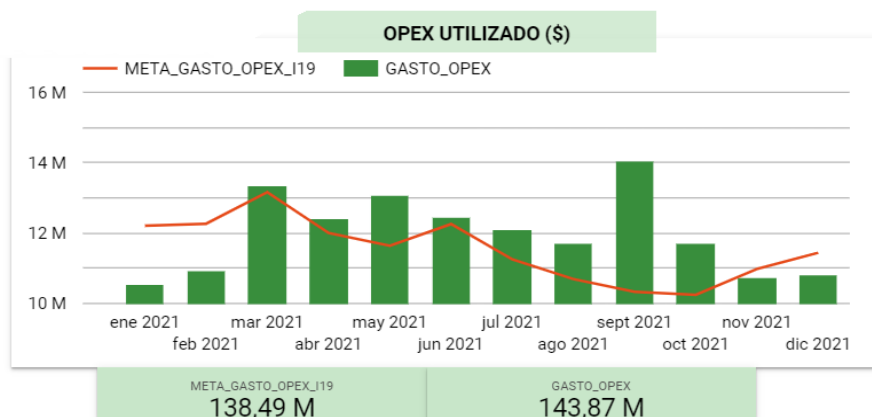
**Figura 28 Facturación proyectada versus facturación real año 2021**



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

3. **Costos de operación y costos varios (nómina, energía):** Todos los gastos asociados al modelo de negocio de la Empresa Potabilizadora de Agua, superaron las proyecciones realizadas en el presupuesto anual (Figura 29), por lo tanto, se debe analizar los rubros y procesos que requieren punto de mejora para reducir costos a través de la implementación de procesos para la eficiencia en la Gestión de Activos.

**Figura 29 Costos de operación proyectada versus real año 2021**

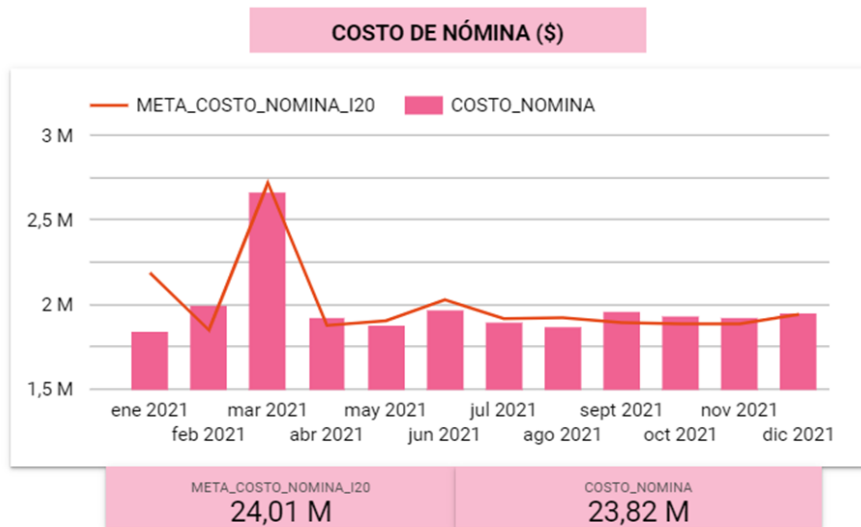


**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

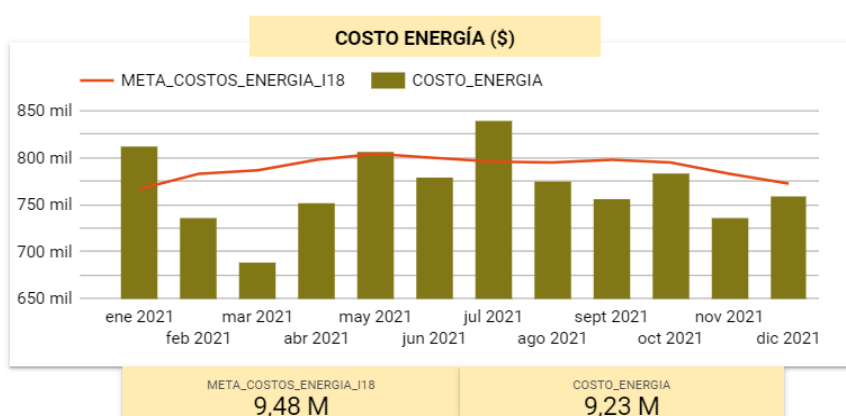
El costo de nómina y energético son dos rubros considerables dentro de la gestión de captación, bombeo y tratamiento de las aguas, ya que actualmente se tiene 10.250 activos industriales necesarios para desarrollar la operación y cumplir con los servicios requeridos. (Figura 30 y 31).

**Figura 30 Costos de nómina proyectada versus real año 2021**



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

**Figura 31 Costos de energía proyectada versus real año 2021**

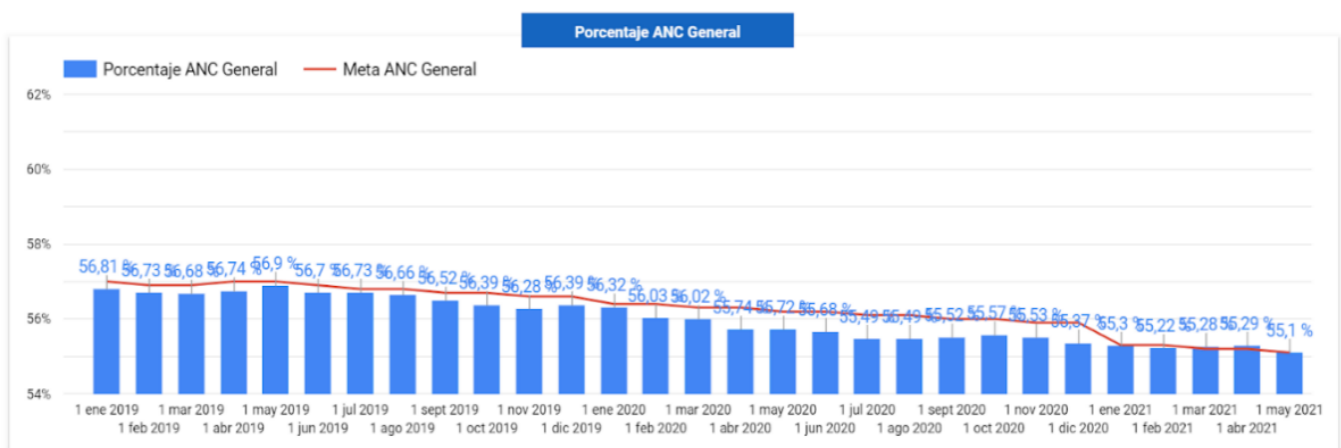


**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

4. **Porcentaje de agua no contabilizada:** Este indicador es uno de los más relevantes para la eficiente operación de la Empresa Potabilizadora de Agua ya que incide directamente en la facturación e ingresos. El agua no contabilizada es uno de los principales problemas que presenta la organización como consecuencia de las reparaciones por fuga, y que ha sido uno de los principales objetivos estratégicos durante el año 2021. El proyecto impactará positivamente ya que la eficiencia en la Gestión de Activos potencializará la disminución del 55% a 50% de agua no contabilizada. (Figura 32).

**Figura 32 Porcentaje de agua no contabilizada**



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

Las incidencias que influyen en la red de tuberías provocan aumento de agua no contabilizada (ANC) por lo que se requiere optimizar la trazabilidad que actualmente se tiene de los tipos de reparaciones y sus costos acumulados a través del tiempo con la finalidad de llevar la contabilidad de los gastos por los diversos mantenimientos correctivos. La finalización de la implementación del proyecto es levantar planes de acción para las reincidencias en los puntos de fuga. En la figura 33, se detalla los datos acumulados sobre este tipo de reparaciones por tipo de actividad y el costo total acumulado.



## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Figura 33 Porcentaje acumulado con costo de tipo actividad**

Resumen por tipo de Actividad			
ACTIVIDAD	CANT. ORDENES	COSTO PROMEDIO (\$/U)	\$MONTO + IVA
1. 105079 - REPARACIÓN EN ACOMETIDA	3.231	223,55	718.786,42
2. 105080 - REPARACIÓN DE RED DE AAPP	1.262	509,1	651.251,08
3. 105186 - SONDEO EN RED DE AA.PP	763	311,24	241.500,05
4. 596224 - REPARACIÓN DE ACOMETIDA AAPP POR GEOFONIA	565	245,91	138.926,80
5. 596223 - REPARACIÓN DE RED AAPP POR GEOFONIA	509	476,88	240.259,82
6. 593133 - BSF - REPARACIÓN FUGA ACOMETIDA	461	230,34	105.575,25
7. 593135 - BSF - REPARACIÓN FUGA RED	264	414,5	111.210,41
8. 105057 - COLOCACIÓN DE TAPAS DE CÁMARA DE VÁLVULAS	91	449	41.616,76
<b>Total</b>	<b>7.338</b>	<b>322,97</b>	<b>2.310.625,87</b>

**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

Se tiene un costo total acumulado por año sobre las intervenciones correctivas en tuberías que corresponde a la primera causal en el aumento del agua no contabilizada (Figura 34).

**Figura 34 Porcentaje acumulado anual de costos sobre reparaciones**



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

El mayor gasto donde impactará el proyecto es en el presupuesto asignado para mantenimiento, área crucial para incrementar la facturación anual de la empresa y para la disminución del porcentaje de agua no contabilizada. Se detallan las tres áreas bajo la responsabilidad de la gerencia de mantenimiento:

- Mantenimiento y Operación de Estaciones de bombeo de Agua potable.
- Mantenimiento y Operación de Estaciones de bombeo de Aguas Servidas.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- Mantenimiento de la planta de captación y bombeo La Toma.

A continuación, se observa la distribución del presupuesto asignado a cada cuenta contable y de acuerdo con ello los montos asociados con respecto al año 2021 (Figura 35). Cabe recalcar que se solicita una cantidad detallada del presupuesto anual y eso entra en flujo de aprobación por parte de la dirección financiera. El monto total de aprobación excede a los 6'500.000,00 dólares americanos asignados al área de mantenimiento que permite realizar todas las actividades con la finalidad de obtener la continuidad y operatividad del negocio.

**Figura 35 Distribución de presupuesto asignado**

CONSIDERACIONES PARA LA ELABORACION DEL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO CORRESPONDIENTE AL AÑO:								2021
Cuenta Contable	5.01.02.04 MATERIALES ELECTRICOS - CUENTA OBJETO 602030 - 60451100						Anual	
Área	Centro de Costo/ Descripción del rubro presupuestado	Codigo LATIS	Costo unitario	IVA	Inflación	CU Subtotal	Cant.	Sub.Total
	2-02-01-01-002 ESTACION DE BOMBEO # 1	W45000C24		12%	0,838%			\$ 18.023,79
	2-02-01-01-003 ESTACION DE BOMBEO # 2	W45000C24204						\$ 20.877,47
	2-02-01-01-004 ESTACION DE BOMBEO # 3	W45000C24205						\$ 14.137,59
	2-02-01-01-005 ESTACION DE BOMBEO # 4	W45000C24206						\$ 26.426,21
	2-02-01-01-006 SUBESTACION ELECTRICA	W45000C24207						\$ 5.077,71
	2-02-01-02-002 PLANTA CONVENCIONAL	W45000C24209						\$ 28.286,00
	2-02-01-02-003 PLANTA LURGI	W45000C24210						\$ 15.207,63
	2-02-01-02-004 PLANTA 10 MCS	W45000C24211						\$ 41.712,37
	<b>5.01.02.04 MATERIALES ELECTRICOS</b>							<b>\$ 169.748,77</b>

Cuenta Contable	5.01.02.37 POSTES Y LETREROS DE SEÑALIZACION CUENTA OBJETO 602030						Anual	
Área	Centro de Costo/ Descripción del rubro presupuestado	Codigo LATIS	Costo unitario	IVA	Inflación	CU Subtotal	Cant.	Sub.Total
	2-02-01-01-002 ESTACION DE BOMBEO # 1	W45000C24203						\$ 0,00
	2-02-01-01-003 ESTACION DE BOMBEO # 2	W45000C24204						\$ 0,00
	2-02-01-01-004 ESTACION DE BOMBEO # 3	W45000C24205						\$ 0,00
	2-02-01-01-005 ESTACION DE BOMBEO # 4	W45000C24206						\$ 0,00
	2-02-01-01-006 SUBESTACION ELECTRICA	W45000C24207						\$ 3.385,14
	2-02-01-02-002 PLANTA CONVENCIONAL	W45000C24209						\$ 0,00
	2-02-01-02-003 PLANTA LURGI	W45000C24210						\$ 0,00
	2-02-01-02-004 PLANTA 10 MCS	W45000C24211						\$ 0,00
	<b>5.01.02.37 POSTES Y LETREROS DE SEÑALIZACION</b>							<b>\$ 3.385,14</b>

**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

#### 4. EVALUACIÓN ESTRATÉGICA

A partir de la elaboración de la matriz FODA, la Empresa Potabilizadora de Agua puede desarrollar estrategias que contribuyan a la definición de los objetivos que se quieren alcanzar con el “**Proyecto para el Diseño e Implementación de procesos estandarizados para la eficiencia en la Gestión de Activos**”. Para la definición de estrategias es necesario que aporten de manera directa en la triple línea de resultados: Social, Ambiental y Económico:

**Aspecto Social:** Contribuye a la comunidad local ya que, si se tiene un control adecuado de los activos y sus mantenimientos preventivos y/o correctivos, se pueden buscar soluciones tanto de mantenimiento o de renovación del equipo a tiempo, minimizando así fallas para no afectar a la población con cortes extensos de agua.

**Aspecto ambiental:** Mejor manejo de residuos provocados por mantenimiento, de tal forma que se disminuye el impacto y la huella de carbono del medio ambiente durante estas actividades.

**Aspecto económico:** El objetivo de aplicar este proyecto es potencializar estrategias para monitorear los costos de mantenimiento a fin de poder registrar y posteriormente evaluar las implicaciones financieras y técnicas, además de poder implementar KPIs para mejorar los costos sobre los activos y la rentabilidad de la organización sin comprometer su desempeño y la opción de renovación de la concesión. En la Figura 36, se detalla los costos actuales de mantenimiento de la Empresa Potabilizadora de Agua, donde se puede visualizar que dichos los costos bordean el 15% debido a que no hay una estandarización de procesos de control y muchos menos una clasificación homogénea de los costos en los que se incurre.

**Figura 36 Reporte de costos de mantenimiento y reparaciones 2019 al 2021**

RUBRO	2019 (USD)	2020 (USD)	2021 (USD)
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	\$ 30.425.519	\$ 30.977.020	\$ 35.153.631

**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Después de realizar el análisis de cada componente del FODA en el capítulo 3, a continuación, se detallan las estrategias basadas en las interacciones de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas a fin de minimizar riesgos y evaluar la viabilidad del **“Proyecto para el Diseño e Implementación de procesos estandarizados para la eficiencia en la Gestión de Activos”**:

### **4.1. ALINEAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN AL ENTORNO SOCIAL (CONTRASTE CON A Y O SOCIALES).**

**A3/O4:** Establecer un plan de acción estandarizados para levantar y mejorar los procesos internos actuales a fin de tener mapeado las zonas con un mayor grado de probabilidad de ocurrencia de asentamiento ilegales a través de la eficiente optimización tecnológica producto de la disponibilidad de recursos con la que cuenta la Empresa objeto de este estudio al ser parte de una empresa multinacional.

### **4.2. ALINEAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN AL ENTORNO INDUSTRIAL (CONTRASTE CON A Y O INDUSTRIALES)**

**A1/O1/O2:** Ejecución de proyectos que contribuyan a mejorar la infraestructura y operatividad de los sistemas de agua potable y saneamiento, así como también de los equipos bajo su responsabilidad, una de las oportunidades que debe maximizar la Empresa Potabilizadora de Agua es el trabajo conjunto con las entidades de control, lo que le permite conocer y establecer qué proyectos y/o mecanismos debe implementar a nivel corporativo interno y externo para la optimización en la gestión del recurso hídrico y mejora de la calidad de vida de los beneficiarios directos de los proyectos, a fin obtener una ventaja competitiva sobre las empresas que pudieran presentarse a la nueva licitación en el año 2031.

**A4/O3:** Repotenciar la capacidad instalada para la optimización del abastecimiento del agua potable para el consumo humano e industrial a través de la correcta gestión de activos que permita operar y realizar mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos en todos los

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

servicios administrados por la Empresa Potabilizadora de Agua (Agua Potable y Saneamiento: Alcantarillado Sanitario y Pluvial).

### **4.3. ALINEAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN AL PROPÓSITO Y MODELO DE NEGOCIO (CONTRASTE CON F Y D).**

**F4/F3/D1/D2/D5:** La Empresa Potabilizadora de Agua ha iniciado ciertas prácticas orientadas a la optimización tecnológica en sus principales plantas de tratamiento, sin embargo, para minimizar las debilidades mencionadas, es necesario establecer estrategias orientadas a la obtención de datos a través de la implementación de procesos estandarizados. La implementación de tecnologías digitales contribuye a tener establecido las métricas en tiempo real tanto en el área técnica, de mantenimiento y financiera de manera que se puedan tomar decisiones a tiempo y mucho más informadas. Alinear la organización al propósito y modelo de negocio se conseguirá sólo con el diseño e implementación de mejores prácticas de datos y análisis en áreas como la gestión de activos, gestión de residuos peligrosos y no peligrosos y la inteligencia energética con la finalidad de garantizar las operaciones a largo plazo de su infraestructura al tiempo que mantienen el cumplimiento y la asequibilidad para el público.

**F1/F5/F6/D4:** La Empresa Potabilizadora de Agua debe contar una política interna, procesos y procedimientos eficientes aportando un enfoque consultivo y experiencia técnica para adaptar las soluciones y/o estrategias a los objetivos estratégicos y de sostenibilidad, buscando siempre la calidad del servicio, así como la preservación del recurso natural que la ciudad necesita.

### **4.4. RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL**

Dado al modelo de negocios de la Empresa Potabilizadora de Agua se mantendrá una estructura organizacional orgánica, es decir, flexible y adaptable a cambios que se presenten tanto en el entorno interno como externo.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Los accionistas de la Empresa Potabilizadora de Agua son la pieza clave para el “*Proyecto para el Diseño e Implementación de procesos estandarizados para la eficiencia en la Gestión de Activos*” debido a su aporte económico, luego el director general quien será el encargado del desarrollo estratégico del proyecto y finalmente los directores de los departamentos de Producción, Operaciones, Técnico y de Mantenimiento, quienes se encargarán de la gestión técnica y comercial del proyecto. (Figura 37).

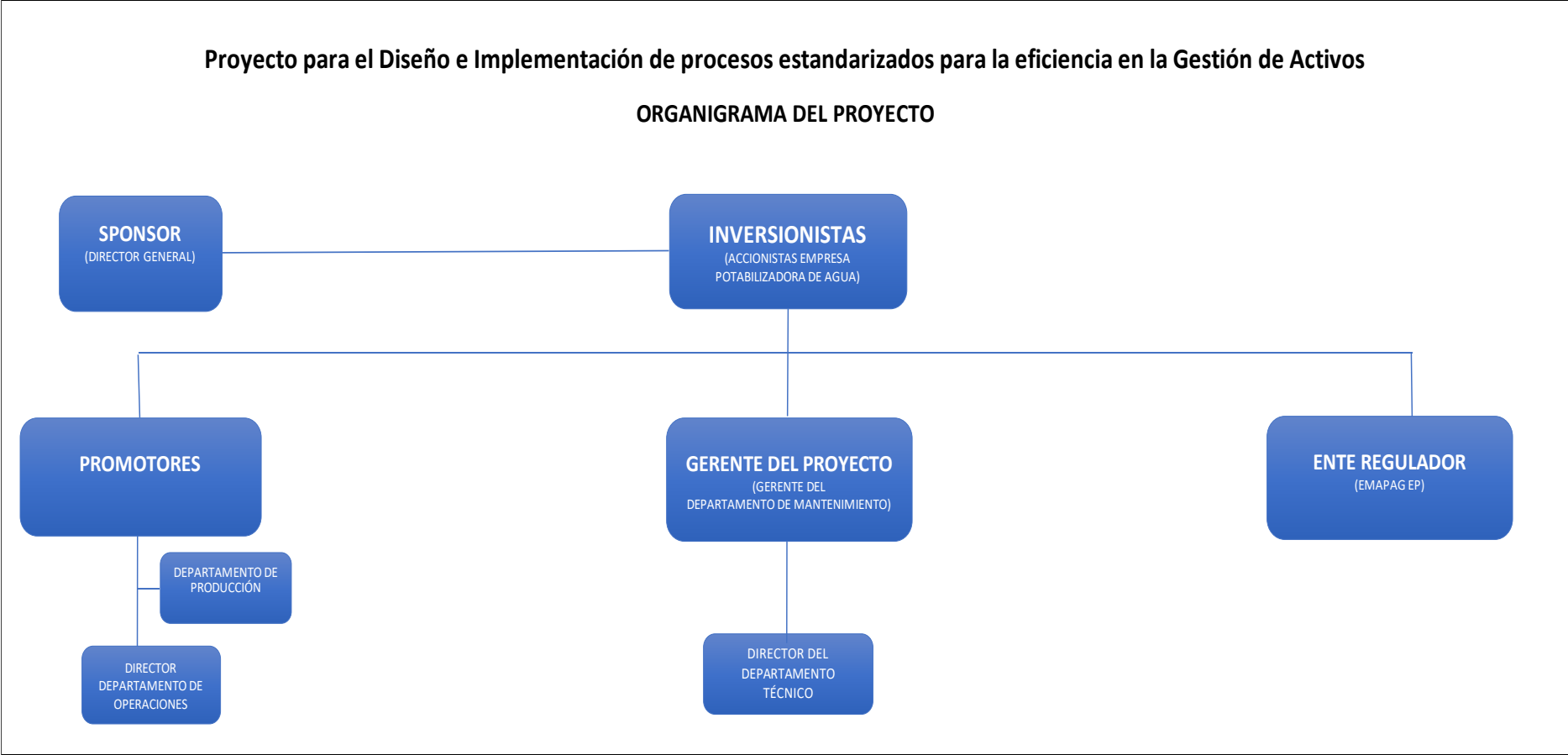
**Figura 37 Macroprocesos del Proyecto**



**Elaborado:** Autores

El modelo de organigrama que se utilizará será el jerárquico vertical, donde cada departamento involucrado cuente con un líder de equipo y todos éstos se reportan al director general y los accionistas de la empresa, quienes serán el principal tomador de decisiones dentro de la estructura de ejecución del “**Proyecto para el Diseño e Implementación de procesos estandarizados para la eficiencia en la Gestión de Activos**”. En la Figura 38, se describe el organigrama y las funciones requeridas:

Figura 38 Organigrama del Proyecto



Elaborado: Autores

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**INVERSIONISTAS:** Su principal participación es conseguir la disponibilidad de fondos de inversión y obtener retorno de la inversión en el menor plazo posible y sobre todo la renovación de la concesión por parte del ente regulador.

**DIRECTOR GENERAL:** Encargado de promover el desarrollo estratégico del proyecto a fin de obtener la renovación de la concesión por parte del ente regulador.

**GERENTE DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN:** Encargado de proporcionar información y retroalimentación de las necesidades latentes de la Empresa Potabilizadora de agua a fin de proporcionar la continuidad del servicio de agua potable en la ciudad de Guayaquil.

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES:** Encargado de gestionar los recursos y mitigar los riesgos asociados a la implementación del proyecto objeto de este estudio, el mismo que tiene como finalidad mejorar los indicadores tales como: metros cúbicos de agua producida versus porcentaje de agua no contabilizada, mapeo de activos y los costos de mantenimiento.

**GERENTE DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO:** Supervisar la gestión del proyecto y aumentar porcentaje de eficiencia en la continuidad del servicio y disponibilidad de equipos.

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO:** Verificar el cumplimiento del avance del proyecto según el cronograma y las normas de calidad a las que está sujeta la Empresa Potabilizadora de Agua.

**ENTE REGULADOR EMAPAG-EP:** Su principal función es supervisar que la ejecución del proyecto no afecte a la continuidad del servicio de agua potable a pesar de las instalaciones de nuevos equipos; así mismo su principal expectativa es aumentar la satisfacción de los usuarios del servicio, reducir el porcentaje de quejas de la comunidad y la modernización tecnológica en la gestión del recurso hídrico.



## 5. PROPUESTA DE INNOVACIÓN Y ALTERNATIVAS

El departamento de mantenimiento tiene un protagonismo en el rol de preservar las condiciones establecidas en el contrato de concesión del período 2001-2031 que se basan en la disponibilidad del 90% de los servicios, lo cual se logra a través del correcto desempeño de la infraestructura instalada.

Actualmente la Empresa Potabilizadora de Agua posee dos líneas de negocio: tratamiento de agua potable y tratamiento de aguas residuales, cada línea tiene 4 áreas de mantenimiento:

1. **Mantenimiento de activos industriales:** Dentro de los activos industriales hay alrededor veinte mil activos bajo su custodia durante el tiempo que dure la concesión, entre los principales tenemos: cisternas y equipos de bombeo, tuberías de succión e impulsión, equipos de cloración, tableros de protección y control eléctrico, entre otros.

**Figura 39** Planta de tratamiento Las Esclusas



**Fuente:** Informe Anual 2019-2020 Empresa Potabilizadora de Agua

2. **Mantenimiento de flota pesada y liviana:** Aproximadamente 500 activos, entre camionetas, hidrocleaners, tanqueros de agua, generadores móviles, etc.

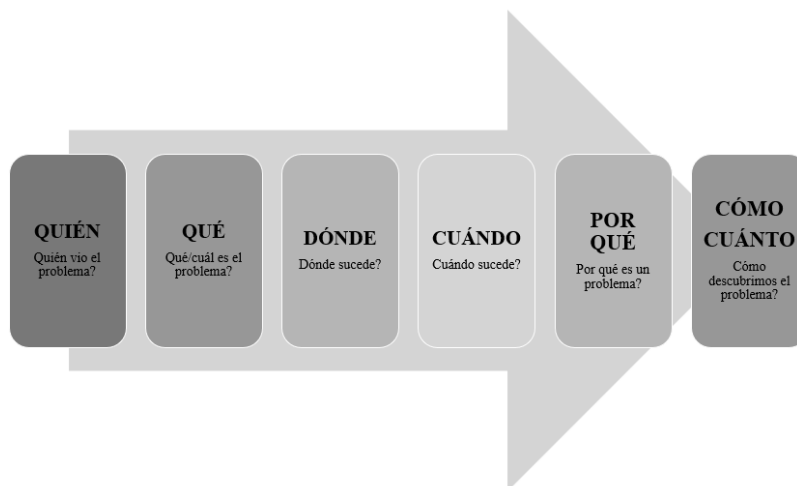
# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

3. **Mantenimiento de acueductos y colectores**
4. **Mantenimiento Estructural:** Alrededor de 250 edificios entre plantas de tratamiento, estaciones de bombeo y oficinas administrativas.

## 5.1.DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Para comprender el contexto del problema o necesidad que se quiere resolver, se aplicará la metodología 5W2H (Harold D. Lasswell, 1979) sumamente útil para la resolución de problemas concretos, es decir, que cuando aparece una problemática ayudará a encontrar la solución más efectiva (Figura 40).

Figura 40 Metodología 5W 2H



**Elaborado:** Autores

En el área de mantenimiento de activos industriales, se identifican deficiencias en el desempeño de la infraestructura instalada y consecuentemente en la continuidad del servicio (flujo de agua constante y presión continua). Del 90% del servicio de suministro y abastecimiento de agua potable ofrecido existe un 10% sin la continuidad, lo que provoca altos costos de manteamiento, generación de multas por parte de la entidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Guayaquil y malestar en la comunidad.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Por lo tanto, el principal problema a resolver es el desconocimiento del costo de mantenimiento de los activos, que afectan de manera directa en el desempeño operativo de los equipos de la empresa.

La importancia del conocer el costo de mantenimiento de los activos radica en poder evaluar desde riesgos hasta el mantenimiento, desde la toma de decisiones hasta los presupuestos de reemplazo que se esperan a mediano y largo plazo. Cabe mencionar la frase de Peter Drucker (1954) “Lo que no se mide, no se controla; lo que no se controla, no se puede mejorar”; y de ahí la importancia del desconocimiento del costo del activo. No conocer sus activos representa un riesgo industrial y económico para cualquier organización. Tener a mano la información condensada y a tiempo es lo que garantizará la seguridad y confiabilidad de las empresas que requieren conocer y controlar los activos adquiridos. Entre las brechas a resolver se puede enumerar:

1. Mapeo deficiente de la cartera de activos de la organización: no se tiene trazabilidad de la revisión del riesgo y desempeño de los equipos.
2. Recortes presupuestales para compra y renovación de activos.
3. Optimización de recursos financieros y operativos, al disminuir los gastos de mantenimiento correcto de activos con bajo desempeño o estado crítico: con la finalidad de conocer cómo se distribuye el presupuesto de mantenimiento y en cuales equipos se invierte mayor cantidad de recursos.
4. Cortes extensos del servicio de suministro y abastecimiento de agua potable.

La implementación de alternativas de solución a este problema/necesidad va orientado a incrementar los ingresos de la Empresa Potabilizadora de Agua en comparación a los ingresos totales del año 2021 indicados en la Tabla 14 debido a la disminución del agua no contabilizada, y a la disminución del rubro de mantenimiento y reparaciones en comparación con los egresos totales del año 2021 indicado en la Tabla 15.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

En la Tabla 16 se indica cómo afecta el problema a las partes interesadas:

**Tabla 16 Impacto del problema en las Partes Interesadas**

No.	PARTES INTERESADAS	IMPACTO
1	Organismos de Control y Regulación	Ineficiente en la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable.
2	Directorio y/o Accionistas	Elevados costos financieros y renovación de la concesión en el año 2031.
3	Colaboradores	Riesgos laborales conforme a la actividad que desarrollan.
4	Población Beneficiada	Calidad y continuidad del servicio de agua potable
5	Otros demandantes del servicio	Calidad y continuidad del servicio de agua potable.

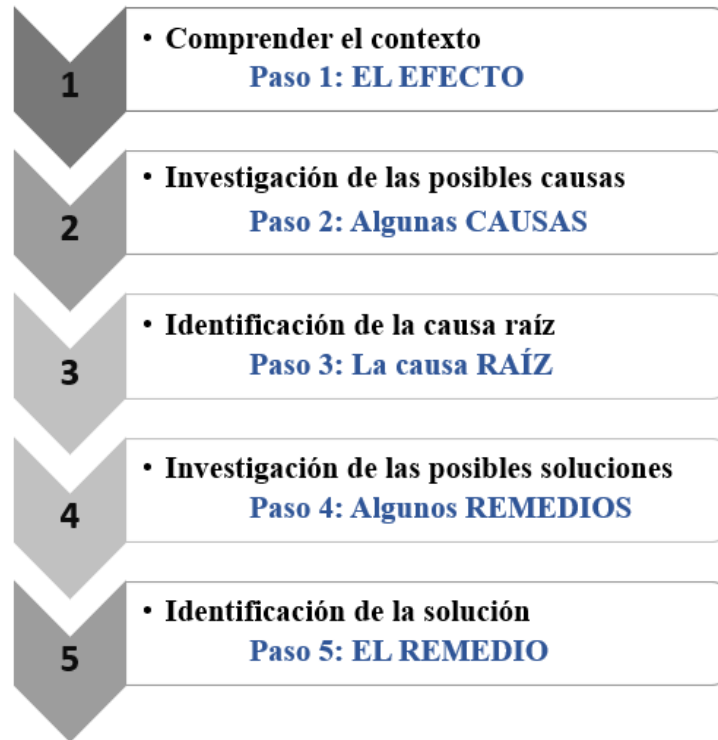
**Elaborado:** Autores

### 5.2.ALTERNATIVAS DE RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA

Para la resolución del principal problema, la Empresa Potabilizadora de Agua se plantea dos alternativas, a las que se le realizará un análisis detallado como lo indica la Figura 41.

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Figura 41 Pasos para análisis de alternativas de solución



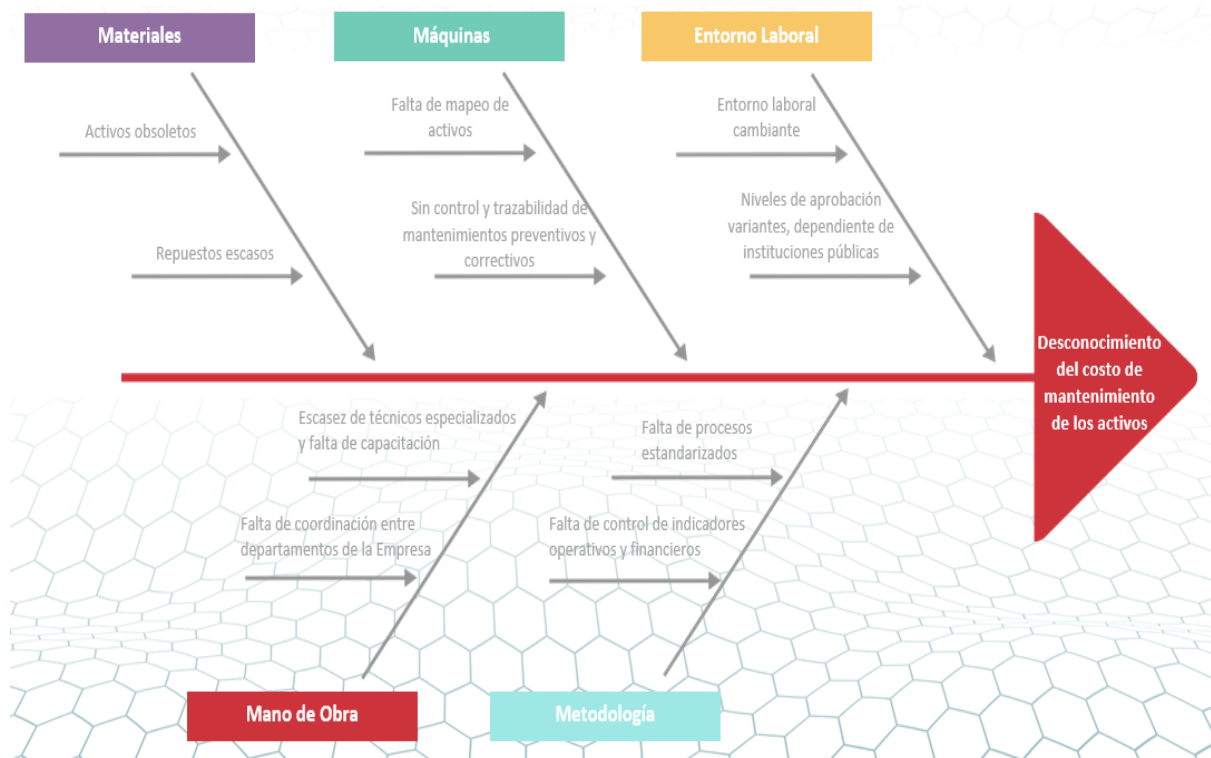
Elaborado: Autores

**Paso 1:** Se identifica cuál es el problema o necesidad, sus antecedentes y a qué áreas impacta directamente, para lo cual se aplicó la metodología 5W2H detallada en la Figura 40.

**Paso 2:** Se analizan las posibles causas que ocasionan el problema identificado, se utilizará el diagrama de Ishikawa (Ishikawa, Kaoru, 1943) con la finalidad de mostrar las posibles causas del problema de manera esquemática. (Figura 42).

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Figura 42 Diagrama Ishikawa de posibles causas del problema / necesidad

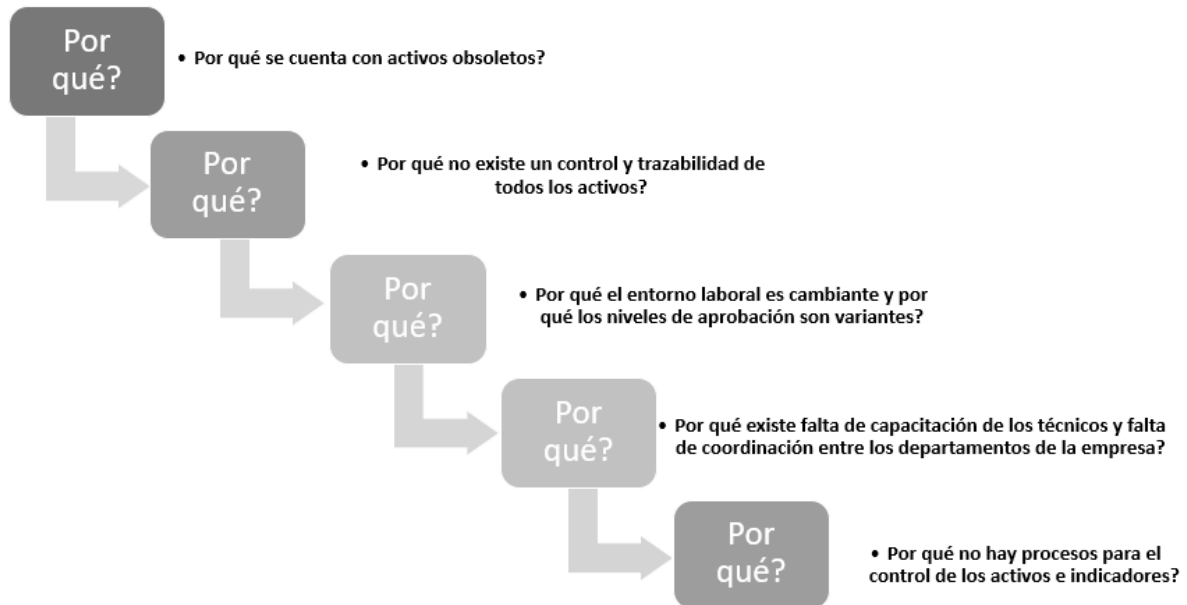


**Elaborado:** Autores

**Paso 3:** Para identificar la causa raíz de manera estructurada y controlada del problema aplicaremos la herramienta “5 Por qué”, desarrollada por Sakichi Toyoda, fundador de la compañía Toyota. (Figura 43).

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Figura 43 Los "5 Por qué" para identificar causa raíz



Elaborado: Autores

**Paso 4:** A continuación, se detallan las posibles soluciones al problema que se quiere resolver:

- ✓ **Causa raíz 1:** Obsolescencia de activos.
- ✓ **Causa raíz 2:** Falta de gestión y poco control de los activos.
- ✓ **Causa raíz 3:** Falta de coordinación entre las distintas jefaturas y dependencia de la entidad de regulación y control Emapag EP.
- ✓ **Causa raíz 4:** Presupuesto limitado para capacitación al personal.
- ✓ **Causa raíz 5:** Falta de procesos estandarizados a nivel general.

Para las diversas causales se ha definido 2 soluciones que se detallan a continuación:

- ✓ **Solución 1:** Cambio o rediseño de estaciones de bombeo.
- ✓ **Solución 2:** Ejecución de un proyecto interno de diseño e implementación de procesos estandarizados para la eficiencia en la Gestión de Activos.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

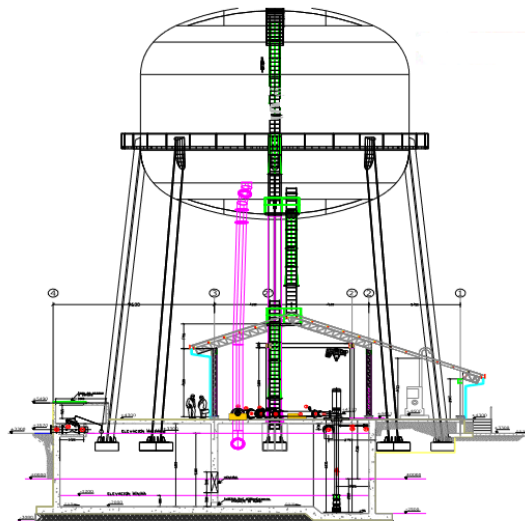
A continuación, se explica brevemente las alternativas de solución, para posteriormente ser evaluadas con la técnica de Pareto y tomar la mejor decisión.

### Cambio o rediseño de estaciones de bombeo

Las estaciones de bombeo son un conjunto de estructuras civiles, equipos, tuberías y accesorios, que toman el agua directa o indirectamente de la fuente de abastecimiento y la impulsan a un reservorio de almacenamiento o directamente a la red de distribución. El sistema deberá contar con dispositivos de control de paro y arranque de los equipos de bombeo, además de válvulas aliviadoras de presión o anticipadoras de golpe de ariete, u otros dispositivos para protección de los mismos y de la tubería de conducción contra la sobrepresión.

Los componentes de una estación de bombeo de agua potable son: caseta, cisterna y equipo de bombeo, grupo generador de energía, tuberías de succión e impulsión, válvulas de regulación y control, equipos para cloración, tableros de protección y control eléctrico, sistemas de ventilación, área para el personal de operación y cerco de protección para la caseta de bombeo. (Figura 44).

Figura 44 Esquema de la estación de bombeo



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua



## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Esta solución está orientada a innovar tecnológicamente los equipos de las estaciones de bombeo y plantas de tratamiento y mejorar el desempeño de la infraestructura instalada con la finalidad de reducir los costos de mantenimientos tanto preventivos como correctivos, además de evitar la imposición de multas por parte del ente regulador como consecuencia de extensos cortes de agua producto de la baja operatividad de los equipos actuales en las estaciones de bombeo, sin embargo esta solución no solo depende de la aprobación del directivo de la Empresa Potabilizadora de Agua sino también del ente regulador Emapag EP y el Municipio de Guayaquil.

Adicionalmente, es una solución que requiere diversos factores:

1. Inversión inicial alta por lo cual el periodo de recuperación superaría los 9 años faltantes para la renovación de la concesión.
2. Ubicación estratégica para la implementación considerando fácil acceso al lugar para su funcionamiento seguro y continuo.
3. Planificar adecuadamente los cortes de agua producto de los trabajos a realizarse y cómo esto afectará a la ciudadanía.
4. Implementar otros proyectos adicionales que permitan gestionar adecuadamente los riesgos, el desempeño y los costos de los activos y la funcionalidad de la empresa.

En la Figura 45 se muestra el mapeo del portafolio de activos de una estación de bombeo de la Empresa Potabilizadora de Agua, donde se puede visualizar el riesgo y desempeño de los activos, ya que de este análisis se derivan las soluciones planteadas.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Figura 45 Mapeo del portafolio de activos de 2 estaciones de bombeo**

<b>Revisión de riesgos</b>	No tolerable riesgo		5	37	10
	Tolerable riesgo		1516	149	9
	Insignificante riesgo		691	170	9
		Desempeño aceptable	Desempeño moderado	Desempeño inaceptable	

**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

**Proyecto interno de diseño e implementación de procesos estandarizados para la eficiencia en la Gestión de Activos**

La aplicación de este proyecto interno tiene la finalidad de evitar fallas en el análisis financiero y presupuesto asignado al departamento de mantenimiento, errores en estimación de costos de mantenimiento y falta de identificación de puntos críticos en el análisis de los riesgos y desempeño de los activos de la Empresa Potabilizadora de Agua.

Los factores a favor de esta solución son:

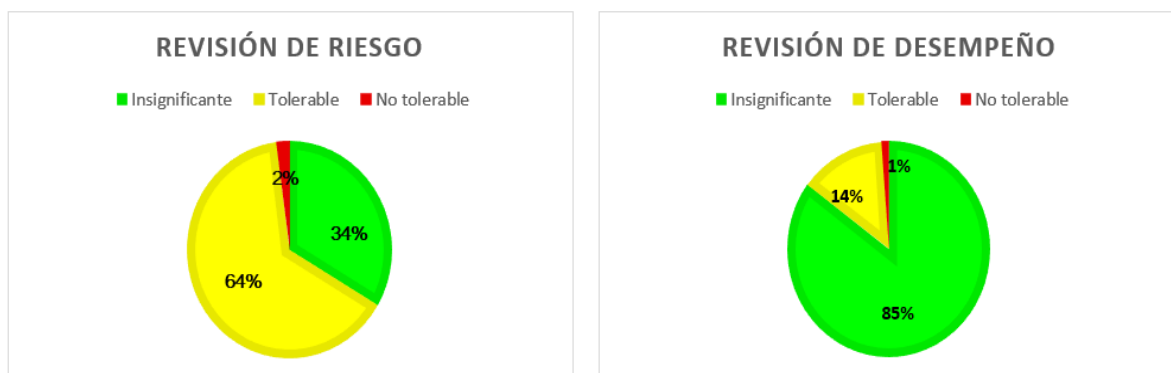
1. Requiere de una menor inversión por lo cual el periodo de recuperación no superaría el tiempo faltante para la renovación de la concesión.
2. Se considera más eficaz ya que requiere menor tiempo de ejecución e implementación.
3. Como es un proyecto interno, no requiere de aprobación del ente regulador, simplemente de los directivos de la empresa.
4. Involucramiento de toda la organización con la finalidad de mejorar la gestión organizacional en la consecución de los objetivos estratégicos.
5. Mayor control y supervisión del presupuesto anual asignado.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

6. Mayor trazabilidad del portafolio de activos, los riesgos, el desempeño y los costos de los mismos.
7. Optimización de procesos estandarizados para control de todos los departamentos de la empresa.
8. Menor porcentaje de cortes de agua que creen malestar en la comunidad.

En la Figura 46 se muestra el porcentaje de riesgo y desempeño de los activos de una estación de bombeo de la Empresa Potabilizadora de Agua, tomado como referencia para partir con la implementación de la gestión de activos.

**Figura 46** Revisión de riesgo y desempeño de activos de 2 estaciones de bombeo



**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

### 5.3. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Para la toma de decisión de la mejor alternativa para solucionar el problema, se utilizará la técnica de Pareto (Vilfrido Pareto, 1848) con la finalidad de identificar oportunidades de mejora y establecer la prioridad de las soluciones.

Se definirá 4 criterios de selección con 4 niveles definidos para cada uno, que se detallan en la Tabla 17.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Tabla 17 Criterios de evaluación para alternativas de solución**

CRITERIO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
<i>COSTO</i>	Muy alto	Elevado	Regular	Bajo
<i>EFICIENCIA</i>	Incierta	Regular	Aceptable	Garantizado
<i>FACTIBILIDAD</i>	Imprevisible	Regular	Aceptable	Correcta

**Elaborado:** Autores

En la Tabla 18 se pondera ambas soluciones para determinar la solución idónea para el problema planteado.

**Tabla 18 Ponderación de soluciones**

SOLUCIONES	FACTIBILIDAD	EFICIENCIA	COSTO	PONDERACIÓN
<i>1. Cambio o rediseño de estaciones de bombeo</i>	3	4	1	<b>12</b>
<i>2. Proyecto interno de diseño e implementación de procesos estandarizados para la eficiencia en la Gestión de Activos</i>	3	3	4	<b>36</b>

**Elaborado:** Autores

Según los datos de la ponderación la solución a implementar es Diseño e implementación de procesos estandarizados para la eficiencia en la Gestión de Activos, que incluirá flujo de nuevos procesos, desarrollo de política interna, implementación de software y sostenibilidad del proyecto.

## 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 6.1.DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE

En la actualidad, para las empresas es importante adoptar nuevos procesos y herramientas que le permitan un nivel apropiado de rentabilidad alineado al modelo, sostenibilidad y resiliencias de su negocio.

De acuerdo a la norma ISO 55001 (International Organization for Standardization, 2014) un sistema de gestión de activos proporciona procesos estructurados y necesarios para gestionar el ciclo de vida de los activos, promueve la mejora continua, respaldando la operatividad y optimización de los activos, con el objetivo de evaluar el equilibrio riesgos/costos y capex/opex.

Por ende, emprender un camino de búsqueda de excelencia o mejora continua en todos los procesos, productos o servicios que ofrece la Empresa Potabilizadora de Agua se puede lograr a través de la implementación de un sistema de gestión para la eficiente administración de los activos, garantizando así su disponibilidad, operatividad y continuidad del servicio de agua potable.

El principal problema que tiene la Empresa Potabilizadora de Agua y que se busca resolver con el diseño e implementación de este proyecto es la distribución ineficiente del presupuesto del Departamento de Operación y Mantenimiento (área de mantenimiento de activos industriales), se han identificado deficiencias en el desempeño de la infraestructura instalada y continuidad del servicio, lo que provoca altos costos de mantenimiento que afectan de manera directa en el desempeño operativo de los equipos de la empresa, la aplicabilidad de un sistema de gestión radica en mejorar la recopilación de datos asociados a los costos y adoptar un enfoque más operativo y técnico para monitorear de manera homogénea los costos de mantenimiento de tal manera que se tenga conocimiento de las intervenciones de mantenimiento y planes de renovación a corto, mediano y largo plazo.

A continuación, se detallan los objetivos del proyecto:

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

### **6.1.1. Objetivo general**

Diseñar un sistema de gestión de activos para mejorar el control de las acciones que se deben desarrollar para la optimización del presupuesto del Departamento de Operación y Mantenimiento de la Empresa Potabilizadora de Agua.

### **6.1.2. Objetivos específicos**

1. Direccionar el sistema de gestión hacia un control de mantenimiento eficaz para operar con menores costos y mayor rentabilidad.
2. Reducción de costos de mantenimiento hasta asegurar el desempeño óptimo de los activos de la Empresa.
3. Implementar procesos de mejoramiento continuo, para optimizar la gestión, planeación y control de la productividad de los activos, sobre todo los más críticos.
4. Implementar software de apoyo para conciliar información que garanticen la unicidad de los datos y su actualización.
5. Desarrollo de política interna que sea adecuada al propósito de la Empresa Potabilizadora de Agua, que contenga directrices para establecimiento de objetivos de eficiencia en gestión de activos y compromiso de mejora continua del sistema de gestión a seguir.
6. Creación de un nuevo Departamento encargado de la mejora continua del sistema de gestión implementado, tendrá la finalidad que las diferentes áreas operativas de la organización (operación, mantenimiento e ingeniería) y las áreas administrativas (finanzas, contabilidad, sistemas, recursos humanos) trabajen de manera conjunta e integral para alcanzar los objetivos corporativas y los objetivos del proyecto.

La implementación de este proyecto tiene una duración de 3 años, posteriormente el área de Planificación y Confiabilidad será la responsable de gestionar la durabilidad del proyecto a través del tiempo mediante auditorías periódicas de cumplimiento, iniciativas y workshops que tengan como finalidad de crear una cultura organizacional sólida en pos de la mejora continua.

Antes de iniciar la ejecución del proyecto, es necesario realizar un diagnóstico y entrenamiento en gestión de activos con la finalidad de alinear a la Empresa en torno a los conceptos, enfoques, normas, estándares y estrategias de gestión de activos.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

El diagnóstico deberá plasmar las prácticas actuales y la identificación de problemas frecuentes en materia de presupuesto que actualmente se invierte, distribución de los tipos de mantenimiento, eficiencia en la coordinación entre las áreas operativas y administrativas.

Con toda esta información se puede establecer la línea base del estado actual y el diseño de las estrategias y procesos que incorporan el roadmap a seguir.

El proyecto inicia con la Implementación de nuevos procesos y desarrollo de política interna, posteriormente la implementación de una herramienta informática de soporte a los nuevos procesos y finalmente la creación de un nuevo departamento encargado de la eficiencia en costos mediante un análisis continuo, estructurado y metódico.

**Figura 47 Fases de implementación del proyecto**



**Elaborado:** Autores

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Si bien el Departamento de Operación y Mantenimiento tiene 4 áreas (activos industriales, Acueductos y colectores, Estructural y flota pesada/liviana); **este proyecto se enfoca solamente en el Mantenimiento de activos industriales**; sin embargo, es escalaba a las otras áreas y se prevé que una vez finalizado la implementación de la primera etapa (área mantenimiento activos industriales) y evaluado el impacto de la implementación, se proceda a aplicar paulatinamente a las demás áreas de mantenimiento de la Empresa Potabilizadora de Agua.

En la Figura 48 se detalla el roap map del proyecto:

**Figura 48 Roapmap del Proyecto**



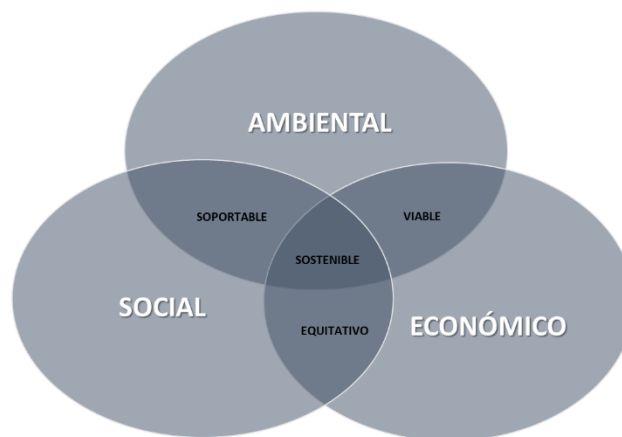
**Elaborado:** Autores



## 6.1.DESCRIPCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

La Organización de Naciones Unidas define a la sostenibilidad como lo “*que permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias*” ( Comisión Brundtland de las Naciones Unidas, 1987), sin embargo, la aplicabilidad de los principios de desarrollo sostenible es también una herramienta que fortalecerá la estrategia a implementarse, garantizará la consecución de los objetivos planteados, impactos positivos del proyecto y que éste se perdure en el tiempo después de su conclusión.

Figura 49 Principios de desarrollo sostenible de la ONU



**Elaborado:** Autores

A medida que la población rural y urbana aumenta, proporcionalmente hay un incremento en los impactos negativos para el medioambiente y en los intereses sociales de los habitantes; y para contrarrestar esta situación es imperante crear de planes de mejora con vistas a un desarrollo sostenible, sobre todo en un modelo de negocio tan significativo para la ciudad.

La finalidad de la Empresa Potabilizadora de Agua, objeto del presente estudio, es generar valor a los habitantes del cantón de Guayaquil a través del servicio eficiente y continuo de abastecimiento de agua precautelando el medio ambiente, por lo que la aplicación de un modelo eficiente de gestión de activos exige una planeación sostenible orientada a intereses sociales, aspectos económicos e impactos ambientales, como pilares fundamentales de la sostenibilidad:

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- **Intereses sociales:** El desarrollo social debe asegurar la equidad y el acceso continuo al abastecimiento de agua potable y saneamiento (Alcantarillado Sanitario y Pluvial).
- **Impactos ambientales:** Este aspecto va orientado al uso racional de los recursos naturales y el cuidado por el medio ambiente, donde se destaca gestión efectiva de efluentes y residuos, disminución de contaminantes y eficiencia energética con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población guayaquileña.
- **Aspectos económicos:** El objetivo de implementar este plan de mejora es potencializar estrategias para monitorear los costos de mantenimiento a fin de poder registrar y posteriormente evaluar las implicaciones financieras y técnicas, además de poder implementar KPIs para mejorar los costos sobre los activos y la rentabilidad de la organización sin comprometer su desempeño. En la Tabla 19 se refleja que los costos de mantenimiento bordean el 20% en relación a los ingresos, ya que no hay una estandarización de procesos de control y muchos menos una clasificación homogénea de los costos en los que se incurre.

**Tabla 19 Porcentaje de costos de mantenimiento versus ganancias Año 2019**

Total de Ganancias Año 2019	Total de costos de Mantenimiento 2019 (personal + mantenimientos preventivos y correctivos)	Porcentaje de costos de mantenimiento versus ganancias Año 2019
\$ 170 M	\$ 34 M	<b>20,00%</b>

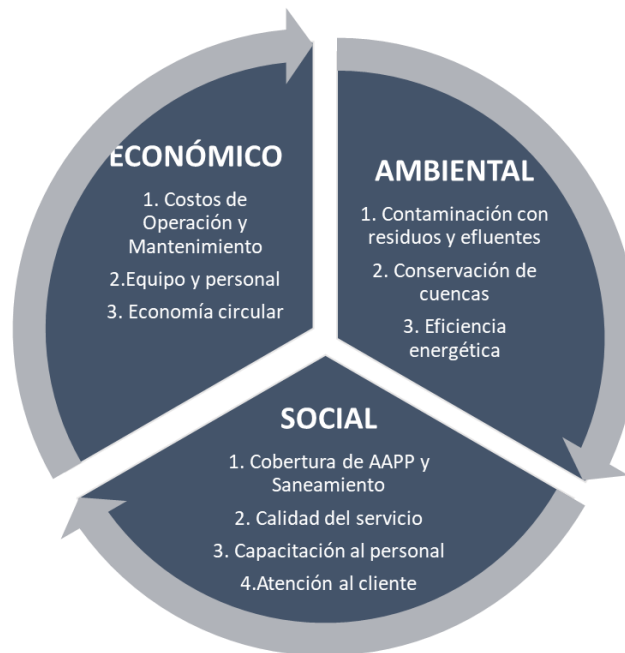
**Fuente:** Empresa Potabilizadora de Agua

**Elaborado:** Autores

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Para evaluar la sostenibilidad en el abastecimiento de agua potable y saneamiento se deben considerar los indicadores de gestión detallados en la Figura 50:

**Figura 50 Indicadores de gestión de sostenibilidad**



**Elaborado:** Autores

El plan de mejora propuesto no solo contribuye al desarrollo sostenible del modelo de negocio, sino que también es pilar fundamental para la adopción de una economía circular como estrategia clave para maximizar la eficiencia y minimizar el desperdicio de recursos.

La eficiencia en la gestión de activos fomentará la economía circular en la Empresa Potabilizadora de Agua ofreciendo ventajas competitivas frente a otras empresas que pudieran presentarse a la licitación por la renovación del contrato de concesión en el año 2031, detalladas en la Tabla 20:

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Tabla 20 Ventajas competitivas de la gestión de activos y la economía circular**

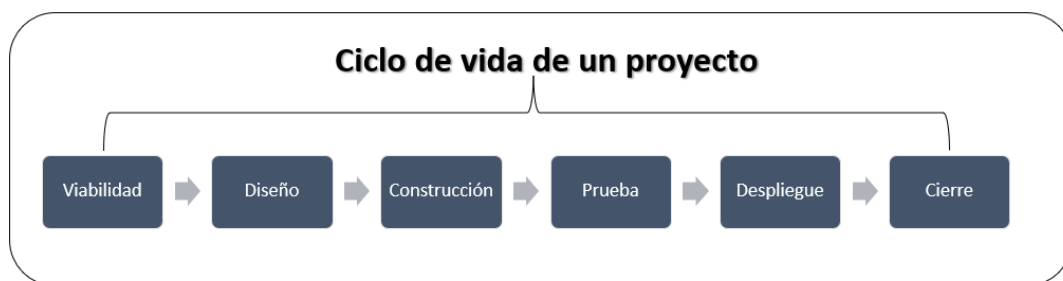
No.	VENTAJAS	DESCRIPCIÓN
1	<b>Prolongar la vida útil de activos</b>	La economía circular y la gestión de activos comparten un mismo objetivo, extender la vida útil de los productos y activos, a través de la implementación de un mantenimiento adecuado y programado, lo que reduce la necesidad de reemplazar activos con frecuencia
2	<b>Optimizar de Recursos</b>	Se conoce en tiempo real la ubicación y el estado de los activos, lo que evita compras innecesarias y duplicación de activos, ahorrando recursos y minimizando el desperdicio.
3	<b>Minimizar Residuos</b>	La economía circular busca reducir los residuos y promover el reciclaje. Con una gestión de activos eficiente, las organizaciones pueden rastrear y gestionar de manera efectiva el flujo de materiales y equipos, lo que facilita la reutilización y el reciclaje de componentes y materiales.
4	<b>Perfil de Sostenibilidad</b>	Al adoptar prácticas de gestión de activos que prolongan la vida útil de los activos y minimizan el consumo de recursos, las empresas mejoran su perfil de sostenibilidad y reducen su impacto ambiental.
5	<b>Eficiencia Operativa</b>	La gestión de activos contribuye a una mayor eficiencia al garantizar la operatividad de los activos, esto reduce el tiempo de inactividad no planificado y aumenta la productividad.
6	<b>Fomento de la Innovación</b>	La gestión de activos facilitar la innovación al permitir a las empresas identificar áreas de mejora en sus activos y procesos, adoptando tecnologías más avanzadas y sostenibles.

**Elaborado:** Autores

## 6.2.CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. (Project Management Institute, 2021). El ciclo de vida proporciona el marco de referencia para implementar el proyecto, para el presente proyecto las fases serán secuenciales ya que todas las actividades se ejecutarán de manera programada, estipulando su duración.

Figura 51 Ciclo de vida de un proyecto



**Fuente:** Guía del PMBOK, Séptima edición

**Elaborado:** Autores

A continuación, se detalla que comprende cada fase:

- **Viabilidad:** Se determina si el proyecto es factible o no, en el capítulo 5 “Propuestas de innovación y alternativas” se analizaron 2 opciones que podrían resolver el problema, y se optó por la implementación del presente proyecto.
- **Diseño:** Se planifica y se analiza el entregable del proyecto que se desarrollará, que en este caso es el DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS DE EMPRESA POTABILIZADORA DE AGUA.
- **Construcción:** Es la planificación de las actividades integradas de aseguramiento de calidad.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- **Prueba:** Revisión de toda la ejecución del proyecto, la puesta en marcha de todo el alcance del proyecto.
- **Despliegue:** Se ponen en uso los nuevos procesos, el software de soporte y la política interna necesarias para el sostenimiento, realización de beneficios y gestión de los cambios dentro de la organización.
- **Cierre:** Una vez que todas las partes interesadas estén al tanto del proyecto, se procede al cierre del mismo.

Adicional a estas fases que son mandatorias para todo proyecto, se incluirá una fase que seguimiento y control creando un Departamento encargado de la aplicabilidad y autogestión a lo largo del tiempo del proyecto una vez implementado. A continuación, en la Tabla 21 se detalla el ciclo de vida del proyecto:

**Tabla 21 Ciclo de Vida del Proyecto**

Ciclo de Vida del Proyecto	
<b>Viabilidad</b>	Identificación del problema Identificación de partes interesadas Alternativas de resolución del problema Selección de alternativa a implementarse
<b>Diseño</b>	Evaluación de madurez de Gestión de Activos en la Organización (*) Estado actual de la Gestión de mantenimiento y Gestión de Activos Planes de gestión por áreas de conocimiento Directrices, estimaciones y actividades para construcción del proyecto
<b>Construcción</b>	Desarrollar e implementar fases: (*) Diagnóstico inicial - Evaluación de madurez de gestión de activos - Auditoría documental y a las instalaciones físicas (*) Presupuesto y cronograma del proyecto (*) Implementación de fases - Desarrollo de política interna - Descripción de nuevos procesos / procedimientos - Reestructuración organizacional orientada al enfoque de Gestión de Activos - Creación de Departamento de Confiabilidad (Desarrollo de competencias claves) - Implementación de software de soporte
<b>Prueba</b>	Revisión de las fases a implementarse antes de la transición y puesta en marcha
<b>Despliegue</b>	Auditoría de las fases implementadas descritas en el punto anterior
<b>Cierre</b>	Asegurar el cumplimiento de los requisitos del proyecto Se detalla un informe final para el nuevo Departamento y acta de cierre
<b>Seguimiento y Control</b>	Seguimiento y control de la implementación del proyecto Auditorías periódicas de cumplimiento del proyecto Realizar controles y seguimientos para detectar y evaluar no conformidades Gestionar solicitudes de cambio para el mejoramiento continuo

**Elaborado:** Autores

### **6.3.DESCRIPCIÓN DE NUEVOS PROCESOS**

Dentro del alcance del proyecto, se tiene establecido tres principales procesos a aplicar para poder cumplir a cabalidad cada objetivo planteado y brindar las soluciones posibles para la mejora continua dentro de la Empresa Potabilizadora de Agua.

1. Asset Management o Gestión de Activos
2. Implementación de software de soporte o CMMS (Computerized Management Maintenance System)
3. Departamento de Planificación y Confiabilidad

#### **6.3.1. Gestión de Activos**

Para poder realizar una correcta gestión de activos es necesario declarar los pasos principales que permiten cumplir el estándar ISO 55000 que acredite el manejo correcto de los recursos y distribuirlo en activos. A continuación, se detallan los pasos a seguir:

##### **1. Evaluación de Madurez**

###### ***a. Preparación***

- ***Comunicación antes de la Evaluación:*** Se recomienda comunicar con suficiente anticipación a la gerencia del sitio / contrato para:
  - Explicar el contexto y la estrategia a nivel de Grupo, de Zona y Unidad de Negocio.
  - Explicar por qué se eligió el sitio / contrato.
  - Explicar expectativas del equipo del sitio / contrato: asistencia, presentación, etc.
  - Explicar la planificación esperada.

Se debe insistir en el hecho de que esta evaluación no es una auditoría: el equipo del sitio / contrato evaluará su propia madurez en la Gestión de Activos, definirá su propio plan de acción para su mejora, según la evaluación realizada. El equipo de soporte que participará está allí para ayudar, apoyar, explicar y compartir conocimiento y expectativa.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Existe el riesgo de que el equipo del sitio / contrato intente prepararse demasiado "bien" para esta evaluación y, por lo tanto, presente las cosas mejor de lo que realmente son. Esta evaluación no es una auditoría, ni un concurso; se espera enfrentar la realidad (situación actual, compromisos contractuales) para ayudar a construir un plan de acción eficiente.

Por lo tanto, se recomienda que no estén demasiado preparados. Es importante tener en cuenta que esta evaluación es, ante todo, una buena oportunidad para que la gerencia del sitio / contrato, fuera de las tareas cotidianas (a corto plazo), tome tiempo para compartir:

- El contexto local (contrato, regulación, visión de la gerencia, etc.).
- El estado actual.
- La visión a largo plazo de los activos (ya sean en propiedad o no).

Por lo tanto, se recomienda la presencia durante toda la evaluación de: Gerente del Sitio / Contrato (persona a cargo del contrato), Gerente de Operaciones y Gerente de Mantenimiento.

Durante ciertas fases de la evaluación (inicio, finalización y para algunos temas específicos), es muy recomendable y de mucho provecho, la asistencia de las siguientes personas: Gerente de Finanzas, Gerente de Compras / Almacén, Gerente Contractual / Ventas, Gerente de Recursos Humanos y Gerente de Calidad.

Las sesiones de autoevaluación realizadas en ocasiones anteriores han demostrado que la participación y tiempo dedicado por las personas de diferentes departamentos es muy eficaz, ya que la vinculación entre departamentos es un aspecto importante de la gestión de activos para la alineación de objetivos. Es muy importante para el éxito de la evaluación tener disponible a todo el personal clave del contrato un par de horas durante la duración de la sesión.

- ***Cliente:*** La participación del propietario / cliente del activo puede ser de gran valor agregado para la evaluación en sí misma, así como para la transparencia en la gestión de activos.
- ***Apoyo al equipo de con Experiencia:*** Para la evaluación es esencial contar con un equipo de apoyo formado por 1 o 2 colaboradores que ya han realizado el proceso de evaluación en otros sitios, y que tengan estrecha relación con el Centro de Excelencia y la Comunidad de Gestión de Activos para ayuda:



## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- Transmitir el conocimiento y las expectativas según experiencia.
- Usar la Matriz de Evaluación destinada para ello (*Anexo 11.1 “Matriz de Evaluación de Madurez”*)
- Explicar los temas específicos, y dando ejemplos explícitos que coincidan con varios niveles de madurez de la Matriz.
- Ayudar al equipo del Sitio / Contrato a tener una clasificación precisa de su situación y del nivel de servicio (NdS) que podría requerir; desafiando si es necesario.
- Brindar asesoramiento para construir un plan de acción razonable en términos de objetivos y tiempos,
- Conectar el equipo del Sitio / Contrato con miembros del CoE (Centros de Excelencia) de Gestión de Activos, o con otros Sitios / Contratos que podrían compartir documentación o comentarios sobre temas específicos.

Este equipo de soporte debe incluir un colaborador del país / Zona, y potencialmente de otros sitios, otros países, Centros de Excelencia, etc.

### ***b. Comprensión del contexto local***

La Evaluación de la Madurez de la Gestión de Activos consiste en comparar la situación actual con el contexto local específico (también llamado Nivel de Servicio (NdS), compuesto por:

- Contratos (con el propietario del activo, usuario del servicio, etc.).
- Restricciones / Barreras (regulaciones, partes interesadas locales, etc.).
- Expectativas de Empresa (a nivel corporativo, de zona, nacional y / o regional).

Por lo tanto, el primer paso recomendado de la sesión sería una presentación del equipo de Dirección del Sitio / Contrato, que cubra:

- Especificidades de legislación y regulación (y tendencias).
- Presentación de activos (plantas, procesos, redes, planos, propiedad, etc.).

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- Contrato Principal:
  - ✓ Alcance / Perímetro (sitios, planos, etc.).
  - ✓ Duración.
  - ✓ Responsabilidades (operación, mantenimiento, reemplazo y renovación).
  - ✓ KPIs contractuales y NdS (nivel de servicio) requerido.
  - ✓ Presentación simple del proceso.
  - ✓ Contexto comercial con el cliente y comparación con la competencia.
- Organización local:
  - ✓ Organigrama y número de empleados.
  - ✓ Organización regional en términos de apoyos de otros sitios, sede país, etc.
  - ✓ Indicadores financieros clave, facturación, etc.
  - ✓ Certificaciones.
- Organización de la gestión de activos (operación, mantenimiento, repuestos, herramientas, etc.).

### ***c. Agenda sugerida:***

#### ***Primer día - Introducción:***

- Bienvenida y presentaciones de los participantes.
- Presentación del contexto local (del equipo del Sitio / Contrato).
- Introducción a la iniciativa de gestión de activos (del equipo de soporte).
- Visita al sitio (principales activos, estaciones CMMS, almacenamiento, almacén, archivo de documentación, etc.).

#### ***Segundo día - Evaluación (se recomienda en dos partes para mantener un ritmo adecuado):***

- Parte 1: Conocimiento de Activos y Riesgos
  - Registro de Activos
  - Revisión de Riesgos y Condiciones

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- Parte 2: Mantenimiento y Gestión de Activos
  - Organización
  - Calidad de los trabajos realizados y análisis
  - Repuestos
  - Consideraciones financieras

### ***Último 1/2 día - Resumen:***

- Gráfico Radial de Resultados.
- FODA y hallazgos principales.
- Próximas acciones (plan de acción detallado, informe de evaluación).

Dependiendo del perímetro técnico y las necesidades de traducción, esta planificación puede ser ajustada.

### **d. Evaluación**

#### **- Introducción**

- ✓ Presentación del contexto local (desde el equipo del Sitio /Contrato)

En esta parte, asegúrese de registrar la visión de las expectativas de la evaluación y gestión de activos de la gerencia del Sitio / Contrato.

- ✓ Explicación del proyecto de Gestión de Activos del equipo soporte.

#### **- Evaluación**

- ✓ Se recomienda mostrar la Matriz con un proyector de video.
- ✓ En la Matriz se registrarán:
  - Los niveles de madurez (actual, y a corto y largo plazo, si es posible).  
La noción de Corto plazo (por ejemplo, entre 3 meses y 1 año) y Largo

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

plazo deberá definirse y detallarse en el plan de acciones del sitio para cada tema.

- Los comentarios para cada nivel (lo que falta o no se tiene para cumplir este nivel).
- Las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

Es más eficiente ir mostrando gradualmente en la Matriz los temas a evaluar (las columnas) y los niveles (las filas) para enfocarse adecuadamente en un tema o nivel en específico. Se recomienda mostrar y completar un tema (columna) a la vez:

- ✓ Mostrar un tema (columnas), y ocultar los diferentes niveles (filas):
  - Hacer que el equipo de soporte explique de qué trata el tema,
  - Hacer que el equipo del Sitio / Contrato explique cómo este tema se gestiona, y cuál es la visión para el futuro.
  - Muestre un nivel de madurez (filas) a la vez, y conversen sobre su contenido. Las pautas de la Matriz (uno por columna) se pueden utilizar para detallar y / o ilustrar el significado de cada celda. Los principales hallazgos deben registrarse en la celda vacía.
  - Identifique el nivel actual (el último en el que se cumplieron todos los requisitos, incluidos todos los niveles anteriores),
  - Identifique el nivel objetivo correspondiente al Nivel de Servicio (puede ser mayor o menor que la situación actual). Dependiendo de la brecha entre los niveles actuales y específicos. El tiempo para llegar a este último puede variar. Se registrará como Largo plazo (con mayor frecuencia) o Corto plazo
  - Si es fácil de definir, determine durante la conversación la definición de Corto plazo (puede definirse más adelante).
  - Después de identificar los niveles de cada columna, complete sus principales hallazgos en términos de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas, si corresponde.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- ✓ Una vez completado, muestre el siguiente tema (columna), oculte la anterior y los otros niveles (filas).

Es importante tener un consenso local en cada nivel de madurez.

En la Tabla 22, se describe el enfoque con respecto a la definición de los diferentes niveles de madurez:

**Tabla 22 Resultados de la Evaluación de Madurez**

Criterios		Explicación Básica
<b>Madurez 0</b> Inocente	Nada implementado y/o ninguna comprensión de las necesidades.	Nada identificado o presente en el sentido AM.
<b>Madurez 1</b> Consciente	La organización ha identificado las necesidades, pero hay pocos avances tangibles hacia ellas.	Algunos conceptos básicos para iniciar la acción, poca o ninguna formalización en el sentido AM.
<b>Madurez 2</b> En desarrollo	Organización en progreso con una base de plan creíble y dotada de recursos.	Formalización en vigor, todavía queda mucho por hacer.
<b>Madurez 3</b> Competente	Organización en progreso con una base de plan creíble y con recursos junto con un progreso marcado.	Bien formalizado y buen progreso: muy por buen camino.
<b>Madurez 4</b> Avanzado	Organización totalmente alineada y coherente con los objetivos; progreso maduro y auditoría interna o externa verificada.	Formalización madura y avances: auditoría verificada.
<b>Madurez 5</b> Experto	La organización es altamente madura, además de numerosas iteraciones de mejora continua completadas: clase mundial en términos de avance e innovación.	Mejora continua implementada con numerosas iteraciones completadas.

**Elaborado:** Autores

### - *Cierre*

El cierre de la evaluación de madurez debe realizarse en presencia de todas las personas involucradas y contener la siguiente información:

- ✓ Presentación del resultado del gráfico radial de resultados.
- ✓ Presentación del FODA general, que resume los principales hallazgos registrados después de la finalización de cada tema (columnas).

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- ✓ Nuevamente, asegúrese de registrar la retroalimentación sobre las expectativas de Gestión de Activos y Evaluación del administrador del sitio / contrato.

Durante esta conclusión, el equipo del Sitio / Contrato debe acordar los próximos pasos y plazos para cubrir o alcanzar la situación actual y la situación objetivo: acciones, recursos, responsables, presupuesto, etc.

### - *Informe*

El Plan de Acción con objetivos, plazos y recursos deberá ser aprobado por la gerencia del Sitio / Contrato. El informe de evaluación debe ser propiedad del equipo del Sitio / Contrato, por lo tanto, se recomienda, poco después de la evaluación, que el informe completo de la evaluación también sea redactado por el equipo del Sitio / Contrato (con el apoyo del equipo de soporte si es necesario). El seguimiento del Plan de Acción será realizado por el equipo local (Sitio / Contrato), y potencialmente por el país y/o Zona, con una revisión periódica.

## 2. Registro de activos

### a. *¿Qué es el registro de activo?*

El conocimiento de los activos cubiertos por el alcance de la responsabilidad de una organización es el elemento básico más importante en la gestión de este último y en la extracción del máximo valor.

Es necesario tener una lista de activos identificados individualmente. El formato de este archivo queda a discreción de la empresa que lo utiliza. Sin embargo, es útil organizar y priorizar esta lista. Esta lista debe estar bien estructurada, completada y actualizada continuamente.

Esto generalmente se hace agrupando estos elementos por sistema de activos o por área geográfica. La complejidad de este registro depende del tamaño de la organización.

Esta lista se puede manejar en una herramienta informática (CMMS / EAM) más o menos sofisticada.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

### ***b. Justificación y Problemas***

Es imposible realizar la gestión de activos según lo definido por la ISO 55000 sin el registro de activos. Este último está en el centro de todas las disciplinas de gestión de activos, desde la evaluación de riesgos hasta el mantenimiento, desde escenarios de decisiones hasta presupuestos de reemplazo que se esperan a mediano y largo plazo.

No conocer sus activos presenta, por lo tanto, un importante riesgo industrial y financiero para cualquier organización. Garantizar la seguridad industrial y la confiabilidad de una instalación o infraestructura requiere conocer y controlar los activos de los que están compuestos.

Más que una simple lista de activos de los que es responsable, este registro también debe permitir vincular todos los elementos necesarios para la gestión de los activos durante su ciclo de vida.

Hay en la mayoría de las organizaciones que comienzan a hacer gestión de activos al menos dos registros de activos separados, uno financiero y el otro técnico. Puede ser difícil conciliar estos dos tipos de registros. Sin embargo, cualquier organización que desee implementar una administración de activos efectiva debe cumplir con esto para permitir la comunicación efectiva de todos los involucrados en esta administración.

Este enlace se puede hacer creando un identificador único para cada activo. Esto último permite conciliar información a menudo dispersa en varios sistemas o herramientas informáticas: CMMS, ERP, GIS, DMS/ EDM. La organización debe definir una estrategia global para garantizar la unicidad de los datos y su actualización, con el meta sobre el acceso a uno y los mismos datos validados, que se archivarán correctamente.

Finalmente, esta coherencia también debe encontrarse en el campo donde la identificación de activos es esencial para controlar el riesgo industrial. El seguimiento y el archivo de las operaciones técnicas realizadas se pueden llevar a cabo de forma exhaustiva y sin ambigüedades.

### ***c. ¿Quiénes son los interesados?***

El registro de activos está en el centro de la gestión de activos, por lo que todas las partes interesadas que están presentes durante el ciclo de vida están involucradas: el propietario de los activos, por supuesto, pero también el administrador de activos, los equipos financieros, el

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

personal a cargo de operación, los equipos de mantenimiento, el departamento de estudios técnicos, compradores.

Un registro de activos bien estructurado ayudará a encontrar la información relevante y necesaria para que todos tengan el mismo nivel de información, incluso después de varios años.

### ***b. Codificación***

Información a considerar:

- El contrato puede ser de corta duración (por ejemplo, de 2 o 3 años): la duración requerida para codificar todos los activos de un nuevo contrato y los planes de mantenimiento asociados también deben ser cortos (alrededor de 3 meses como máximo).
- La posible rotación de la mano de obra puede ser una realidad en un contrato. El sistema de codificación debe ser fácil de interpretar y aprender.
- La codificación debe tener en cuenta el número potencial de activos y la complejidad de la organización (número de contratos, sitios) en el registro y garantizar que no haya códigos duplicados en la lista (ausencia de 2 activos distintos con el mismo código).
- Muchos sitios ya han implementado una codificación y no es conveniente pedirles que comiencen a codificar nuevamente con una estructura diferente.
- Es importante mencionar que la codificación del activo es su identidad y nunca debe cambiarse.

Por la parte de la codificación que cada contrato puedo decidir, debido a los requisitos arriba, es deseable configurar una codificación de activos que consista en un número limitado de reglas (para evitar una codificación demasiado compleja). Este número limitado de reglas dará como resultado un código sin un significado preciso, que no le dará al usuario toda la información sobre este activo. Sin embargo, identificará fácilmente el activo en el registro. Luego, para obtener toda la información que permita conocer bien el activo, sus características y poder mantenerlo y tomar las decisiones correctas, bastará con mirar la información disponible en el registro (ya sea en un archivo Hoja de cálculo o en una herramienta informática).



# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

## 3. Mapeo de la cartera de activos: Evaluación de riesgo y desempeño

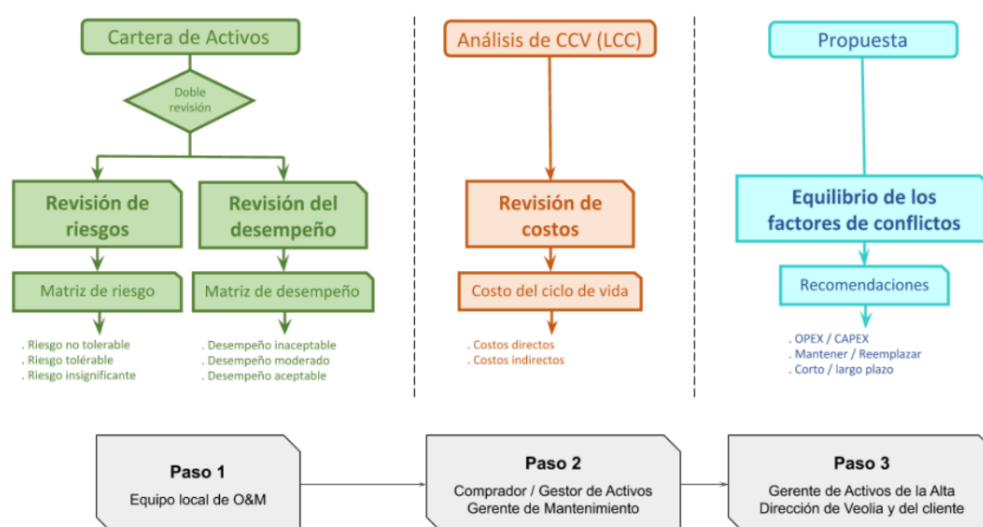
Las industrias tienen una fuerte tendencia histórica a tomar decisiones motivadas por la cuantificación de los recursos y, por lo tanto, por factores económicos. La innovación en la gestión de activos para la toma de decisiones basada en el equilibrio entre riesgo, desempeño y costos, garantiza que las empresas tengan las mejores "capacidades" (métodos, técnicas, herramientas, etc.) para tomar mejores decisiones. Con este espíritu es que surge la aparición de los tres principales factores de "Equilibrio" de Gestión de Activos, con el objetivo de maximizar el provecho de los activos en beneficio de la empresa y sus partes interesadas:

- Equilibrio entre Riesgos / Costos
- Equilibrio entre CAPEX / OPEX
- Equilibrio entre a corto y largo plazo

El Mapeo de la Cartera de Activos se realiza en base a una Revisión de Riesgo y una Revisión de Desempeño, la cual se compone de 3 pasos, acorde a la Figura 52:

- Paso 1: Revisión de Riesgos y Revisión de Desempeño - Mapeo de la Cartera de Activos
- Paso 2: Revisión de Costos - Evaluación de los Costos Totales
- Paso 3: Recomendaciones y propuestas - Toma de Decisiones de Activos

**Figura 52 Mapeo de la cartera de activos**



**Elaborado:** Autores

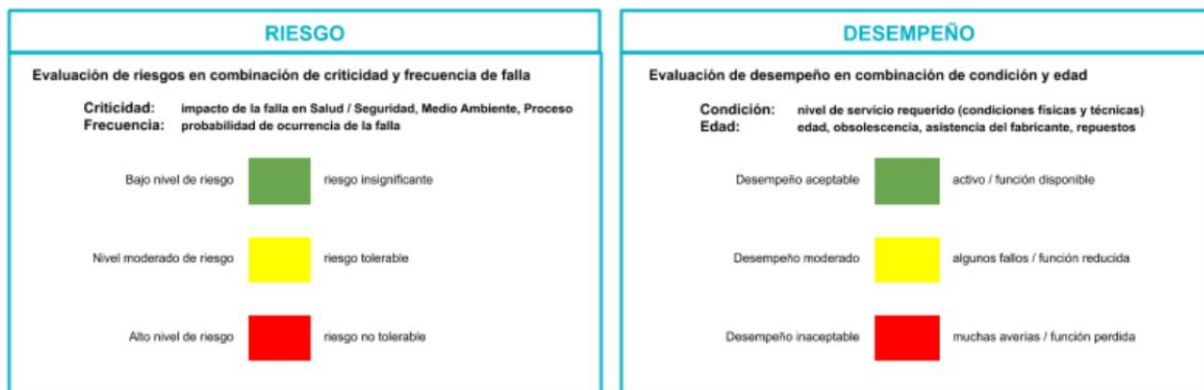
## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

El método se basa en la evaluación del Riesgo y el Desempeño. Ambas evaluaciones se realizan al mismo tiempo y con el mismo equipo en un solo documento: el Registro de Activos.

Las evaluaciones ofrecen un mapeo de los activos en una matriz de Riesgo y una matriz de Desempeño. La comparación de la matriz de Riesgo y la matriz de Desempeño ofrece el mapeo de la cartera de activos:

- Activos con un nivel de Riesgo "Insignificante", "Tolerable", "No tolerable".
- Activos con un nivel de Desempeño "Aceptable", "Moderado", "Inaceptable".

**Figura 53 Criterios de Evaluación de Riesgo y Desempeño**



**Elaborado:** Autores

Es posible posicionar todos los activos identificados en el Registro de Activos, de acuerdo con su nivel de Riesgo (no tolerable / tolerable / insignificante) y el nivel de Desempeño (aceptable / moderado / inaceptable).

Luego, cada sitio / contrato tiene que establecer algunas pautas con respecto al nivel máximo o aproximado de los activos que se aceptarán en cada categoría de la siguiente tabla, teniendo en cuenta que los riesgos "no tolerables" deben ser cero e inaceptables con un desempeño tolerable o el riesgo insignificante debe mantenerse lo más bajo posible.

Cada sitio / contrato debe establecer estas pautas después de haber realizado el primer mapeo de la cartera de activos, teniendo en cuenta al establecer estos objetivos, que el objetivo es mejorar la situación año tras año. Por lo tanto, sea realista y establezca objetivos alcanzables.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Figura 54 Evaluación de Riesgo y Desempeño**

<b>REVISIÓN DEL RIESGO</b>	<b>Riesgo No Tolerable</b>		<b>= 0%</b>	<b>= 0%</b>	<b>= 0%</b>
	<b>Riesgo Tolerable</b>		<b>≈ 30%</b>	<b>≈ 25%</b>	<b>&lt; 2%</b>
	<b>Riesgo Insignificante</b>		<b>≈ 20%</b>	<b>≈ 18%</b>	<b>&lt; 5%</b>
		<b>Desempeño Aceptable</b>	<b>Desempeño Moderado</b>	<b>Desempeño Inaceptable</b>	
		<b>REVISIÓN DEL DESEMPEÑO</b>			

**Elaborado:** Autores

#### 4. Proceso de toma de decisiones

Las propuestas y recomendaciones de Veolia se basan en la lectura del Mapeo de la Cartera de Activos.

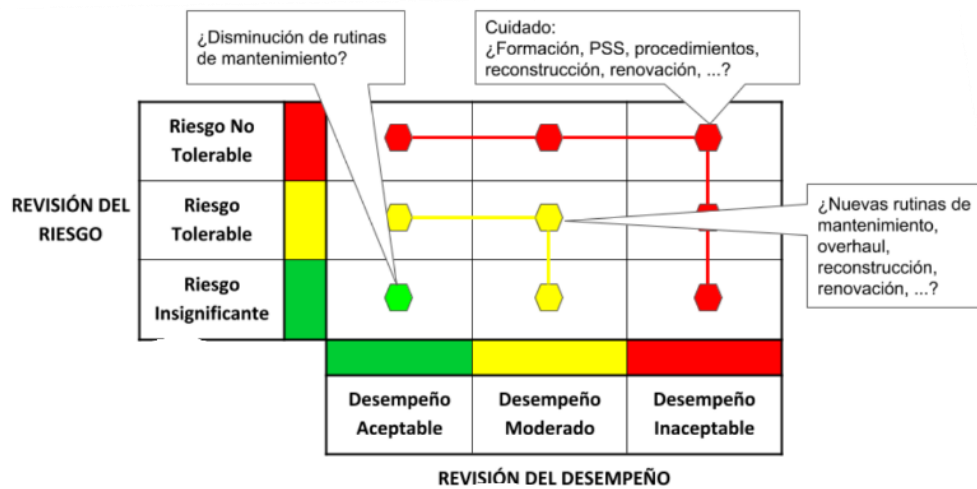
Este Mapeo también se llama la "Matriz de Toma de Decisiones para la Gestión de Activos".

Debido a que la Empresa Potabilizadora de Agua quiere reducir el riesgo y optimizar los costos, se identifican 3 áreas diferentes en la Matriz de Toma de Decisiones de Gestión de Activos:

- **Zona Verde:** Oportunidad para optimizar / tal vez reducir una parte de la actividad de mantenimiento,
- **Zona Amarilla:** Posibilidad de mantener o aumentar la actividad de mantenimiento,
- **Zona Roja:** Obligación de reducir el riesgo.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Figura 55 Matriz de Toma de Decisiones para la Gestión de Activos**



**Elaborado:** Autores

La revisión de costos con un análisis del Costo del Ciclo de Vida debe realizarse sistemáticamente para los activos en la “zona ROJA” de la Matriz de Toma de Decisiones para la Gestión de Activos, donde las recomendaciones podrían ser:

- Anticipación en la revisión general / overhaul (consecuencias de OPEX), o
- Reconstrucción o renovación (consecuencias de CAPEX).

En todo el proceso detallado, intervienen:

- Consultor
- Gerente de Mantenimiento
- Ingeniero de proyecto
- Jefe de Operación y Mantenimiento
- Supervisor de Operación y Mantenimiento.

Una vez obtenido el análisis de desempeño, riesgos y costos. Se tendrá la capacidad de:

- Realizar la lista de equipos y repuestos críticos
- Repuestos de mayor rotación

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- Rotación de equipos de mayor consumo
- Convenios con proveedores

### **5. Alineamiento organizacional y mejora continua**

Se deben considerar los siguientes procesos:

- Adaptación del Plan de Mantenimiento
- Stock de repuestos
- Evaluación de Proveedores
- Presupuesto de Inversión
- Capacitación
- Actualización de Herramientas CMM's
- Alineación de KPI's

#### **6.3.2. Implementación de Software de soporte**

Los detalles de la implementación de esta herramienta informática, se describirán en la sección 6.5 de este documento.

#### **6.3.3. Creación del Departamento de Planeación y Confiabilidad**

##### ***a. Justificación***

La planificación de mantenimiento de las diferentes áreas de la Empresa Potabilizadora de Agua está siendo gestionada directamente por los jefes de departamento en colaboración de un técnico planificador. Al ser una gestión interna de cada área, se planifican los MP en función de la disponibilidad del personal y no necesariamente a los requerimientos y/o planes de mantenimiento de los equipos. Adicionalmente, la tarea operativa incluye un porcentaje importante de correctivo, lo que no permite “detenerse” para planificar y fijar estrategias

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

efectivas que lleven a bajar este porcentaje en pro del mantenimiento preventivo / predictivo. Como corolario a esta falta de tiempo, no se están desarrollando los análisis de causa raíz (ACR) tan necesarios para aprender de los errores y tomar acciones efectivas que eviten la recurrencia.

La evolución de la gestión de mantenimiento en las empresas normalmente converge en la creación de un área que se encargue exclusivamente de la planificación, control, gestión y mejora de los indicadores de mantenimiento, que no esté inmersa en la operación y que desarrolle una visión estratégica del mantenimiento de los activos.

El objetivo final de la gestión de Activos y en particular de la gestión de Mantenimiento es buscar la eficiencia en costos mediante un análisis continuo, estructurado y metódico, que se puede lograr con la incorporación del departamento de Planificación y Confiabilidad.

### ***b. Objetivos del Departamento de Confiabilidad***

- Planificar las actividades de mantenimiento de las diferentes áreas de la operación en la empresa potabilizadora, donde se incluye la gestión del personal propio y los contratistas.
- Dar soporte a las áreas de mantenimiento en el análisis del ciclo de vida de los activos bajo la metodología de ISO 55001.
- Analizar la calidad de los datos ingresados en el software de gestión de Mantenimiento, colaborando con las áreas en la mejora continua.
- Presentar los indicadores de gestión que permitan la toma de decisiones por parte del grupo gerencial.

### ***c. Tareas específicas a desarrollar por el Departamento de Confiabilidad***

- Revisar con las diferentes áreas de mantenimiento la planificación semanal, mensual y anual de actividades.
- Planificador de materiales para los trabajos de mantenimiento preventivo.
- Generar alertas tempranas para que los supervisores y jefes puedan hacer las requisiciones de materiales.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- Revisar periódicamente con cada uno de los grupos las matrices de riesgo/desempeño y planes de mantenimiento.
- Dirigir los análisis ACR de los sistemas críticos y de las fallas encontradas.
- Seguimiento de los planes y tareas de mejora derivadas de los ACR.
- Reportes y análisis de KPI's de mantenimiento / Operación / Eficiencia energética.
- Administrar la información necesaria para las auditorías internas y externas.

### **6.4.DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE DE SOPORTE**

Para llevar a cabo la modernización de la continuidad y abastecimiento de agua resulta imprescindible implementar un software, ya que hoy en día la información suele ser escasa en cantidad y fiabilidad. Los softwares facilitan la obtención y análisis de información periódica, por lo tanto, es una herramienta útil para los responsables de la toma de decisiones del funcionamiento de la red de AA.PP. Entre los principales objetivos se destaca el control en tiempo real de la red de abastecimiento, reducción y localización de fugas, reducción del porcentaje de agua no contabilizada y sobre todo el mantenimiento, valoración y evaluación de los activos industriales.

El software a implementarse es un sistema de gestión de mantenimiento basado en la nube, que permite hacer seguimiento y control diario sobre los trabajos a realizarse, la programación de fechas en las que deben realizarse los mantenimientos preventivos y predictivos, el inventario de los repuestos necesarios para el cumplimiento del programa de mantenimiento y la generación de reporte relacionadas a la gestión de activos y gestión de mantenimiento, necesarios para la estimación del presupuesto anual al Departamento de Operación y Mantenimiento.

Con este sistema informático se puede mejorar la producción de agua, el monitoreo de cloro en la red, detección de fallas frecuentes, reducción del agua no contabilidad y aumento de la disponibilidad de los activos de la Empresa Potabilizadora de Agua, desde que un empleado reporta la falla, la planificación de órdenes de trabajo para corregirla, stock de repuestos y el informe para que los directivos de los departamentos encargados tomen mejores decisiones.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

En la Tabla 23 se describe el objetivo y beneficio alcanzado:

**Tabla 23 Objetivo y beneficio Software de soporte**

<b>Nombre de la Actividad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Beneficio Alcanzado</b>
Implementación de software de soporte para el manejo de datos.	Consolidar la información que se ingresa en la operación generando una tabulación rápida para reportería.	Poder realizar análisis de datos y manejo de bitácora de operación, como parte de la ruta diaria dentro de la operación.

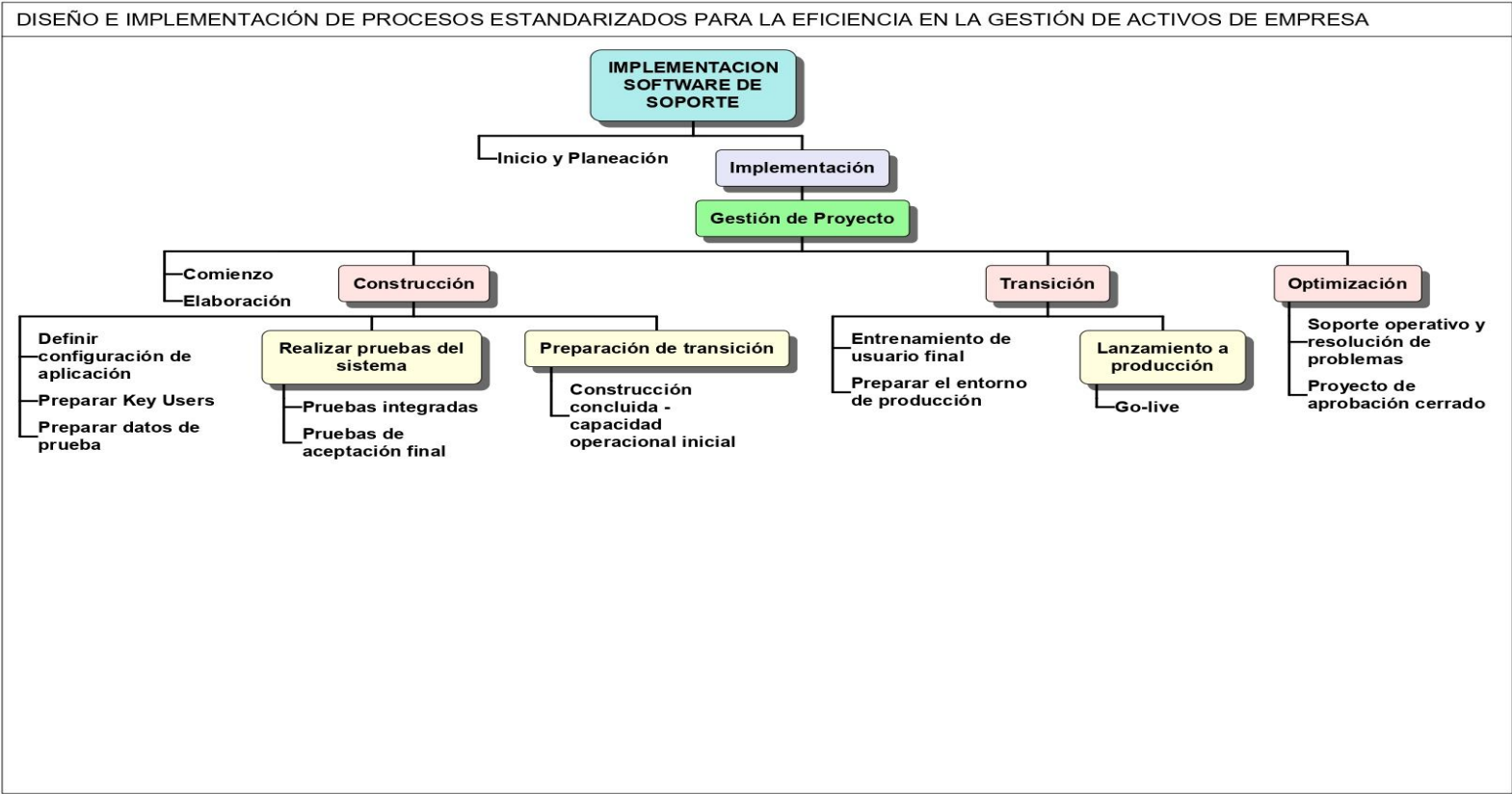
**Elaborado:** Autores

A continuación, se detalla un EDT de implementación del software indicado:



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Figura 56 EDT Software de soporte



























Elaborado: Autores

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

El cronograma de implementación del software tiene una duración de 219 días, teniendo como fecha de inicio el día lunes 3 de febrero de 2025 y fecha de finalización el día jueves 4 de diciembre de 2025. (*Anexo 11.2 “Cronograma de implementación de Software de soporte”*). Cabe resaltar que la implementación del software se la realizará en el año 2 del proyecto.

**Figura 57 Cronograma de implementación de software**

Id	 Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		<b>IMPLEMENTACION SOFTWARE DE SOPORTE</b>	219 días	lun 3/2/25	jue 4/12/25
2		Inicio y Planeación	5 días	lun 3/2/25	vie 7/2/25
3		<b>Implementación</b>	214 días	lun 10/2/25	jue 4/12/25
4		<b>Gestión de Proyecto</b>	214 días	lun 10/2/25	jue 4/12/25
5		Comienzo	22 días	lun 10/2/25	mar 11/3/25
6		Elaboración	30 días	mié 12/3/25	mar 22/4/25
7		<b>Construcción</b>	137 días	mié 23/4/25	jue 30/10/25
8		Definir configuración de aplicación	5 días	mié 23/4/25	mar 29/4/25
9		Preparar Key Users	5 días	mié 30/4/25	mar 6/5/25
10		Preparar datos de prueba	88 días	mié 7/5/25	vie 5/9/25
11		<b>Realizar pruebas del sistema</b>	39 días	lun 8/9/25	jue 30/10/25
12		Pruebas integradas	25 días	lun 8/9/25	vie 10/10/25
13		Pruebas de aceptación final	14 días	lun 13/10/25	jue 30/10/25
14		<b>Preparación de transición</b>	0 días	jue 30/10/25	jue 30/10/25
15		Construcción concluida - capacidad	0 días	jue 30/10/25	jue 30/10/25
16		<b>Transición</b>	15 días	vie 31/10/25	jue 20/11/25
17		Entrenamiento de usuario final	10 días	vie 31/10/25	jue 13/11/25
18		Preparar el entorno de producción	15 días	vie 31/10/25	jue 20/11/25
19		<b>Lanzamiento a producción</b>	0 días	jue 20/11/25	jue 20/11/25
20		Go-live	0 días	jue 20/11/25	jue 20/11/25
21		<b>Optimización</b>	10 días	vie 21/11/25	jue 4/12/25
22		Soporte operativo y resolución de prob	10 días	vie 21/11/25	jue 4/12/25
23		Proyecto de aprobación cerrado	0 días	jue 4/12/25	jue 4/12/25

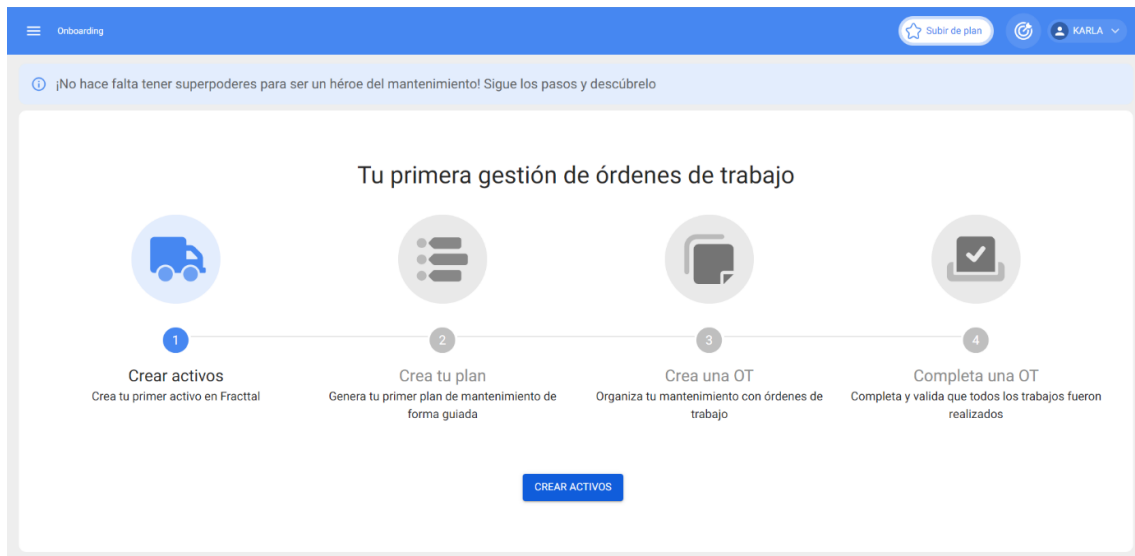
**Elaborado:** Autores

El cronograma se planificó, de acuerdo a la reunión realizada con una representante comercial de la plataforma, Consultor y su equipo de trabajo.

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

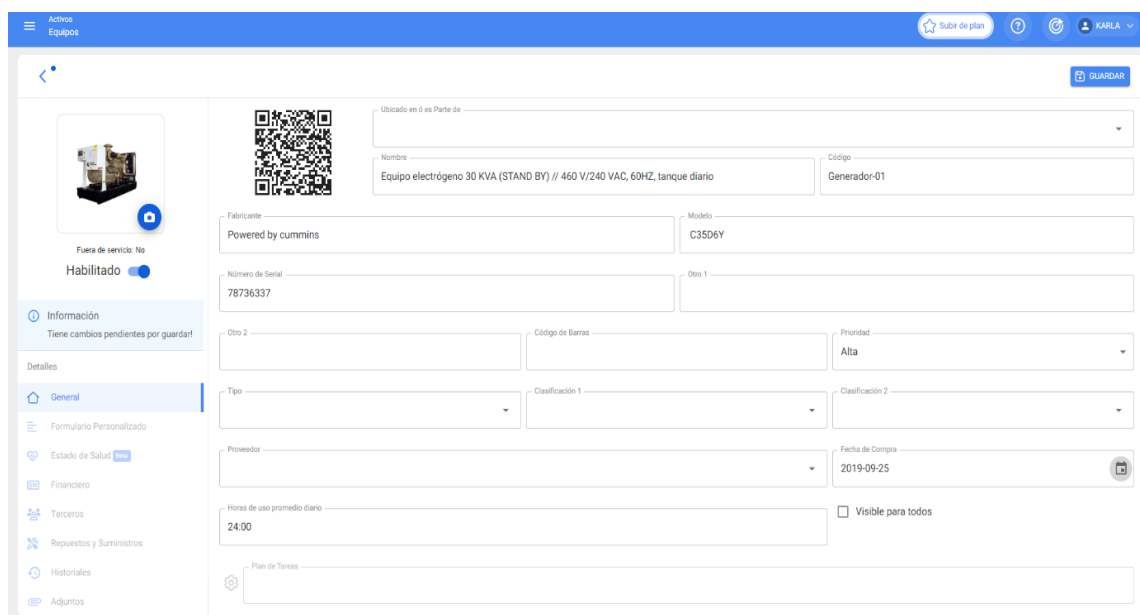
Una vez levantada la información de los activos de la Empresa Potabilizadora de Agua, se preparan los datos de prueba para el ingreso de la información. En la Figura 58 se detalla el dashboard principal para empezar con el ingreso de los datos, y en la Figura 59 se muestra la pantalla principal para el ingreso de los activos, con la información que se necesita para monitoreo y control.

**Figura 58 Dashboard Inicio software**



Fuente: <https://www.fracttal.com/>

**Figura 59 Ingreso de activos**

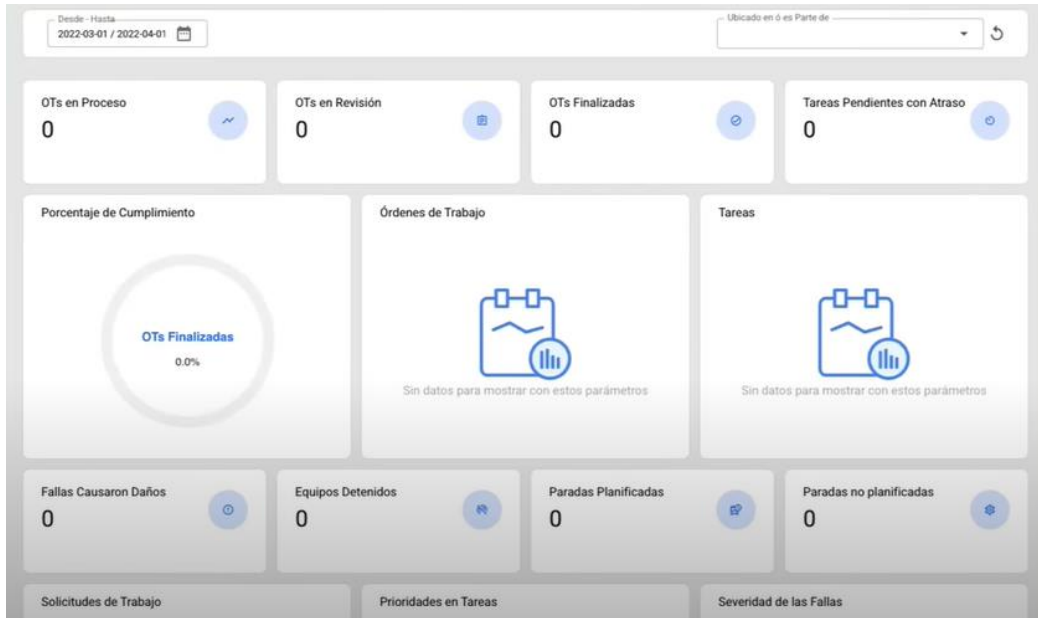


Fuente: <https://www.fracttal.com/>

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Una vez ingresada toda la información requerida de los activos de la Empresa Potabilizadora de Agua en la plataforma, se cuenta con las siguientes características para su uso:

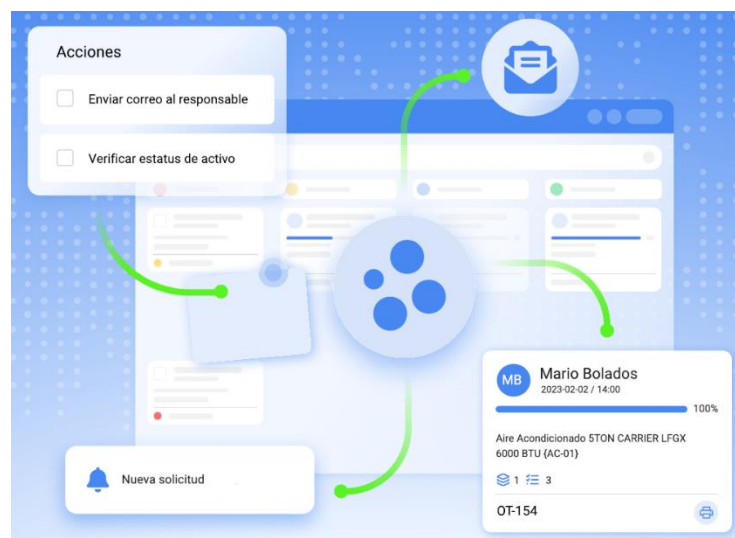
**Figura 60 Software de soporte**



Fuente: <https://www.fracttal.com/>

1. **Automatizaciones inteligentes:** mejora la comunicación e interrelación de los equipos y empleados, se incrementa eficiencia y se minimiza tareas repetitivas y monótonas.

**Figura 61 Automatizaciones inteligentes del Software entre equipos**



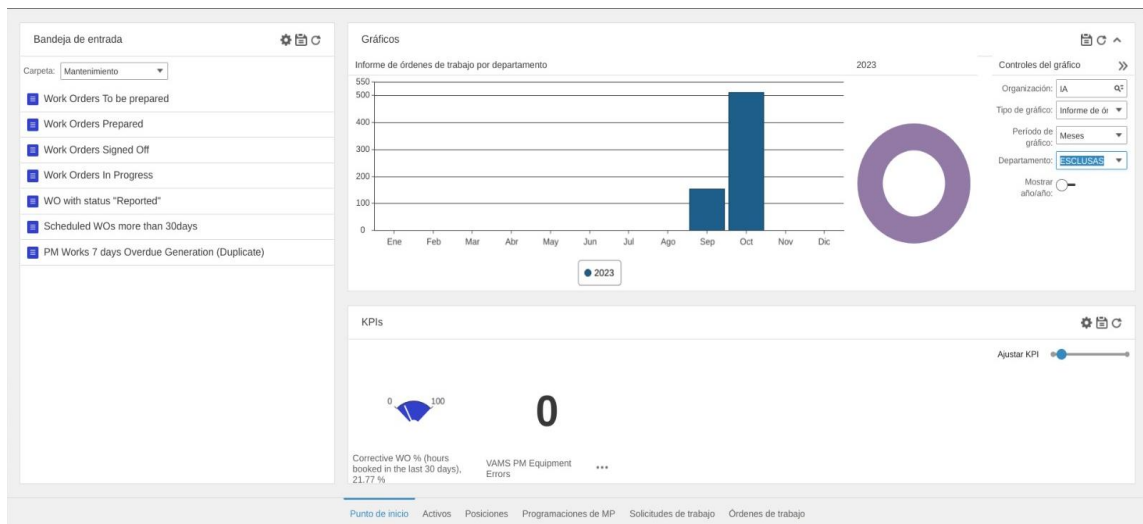
# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

2. **Control de operaciones:** se puede crear paneles e informes para evaluar operaciones, capex, opex, KPIs, activos y solicitudes de mantenimiento.

Figura 62 Panel KPI's



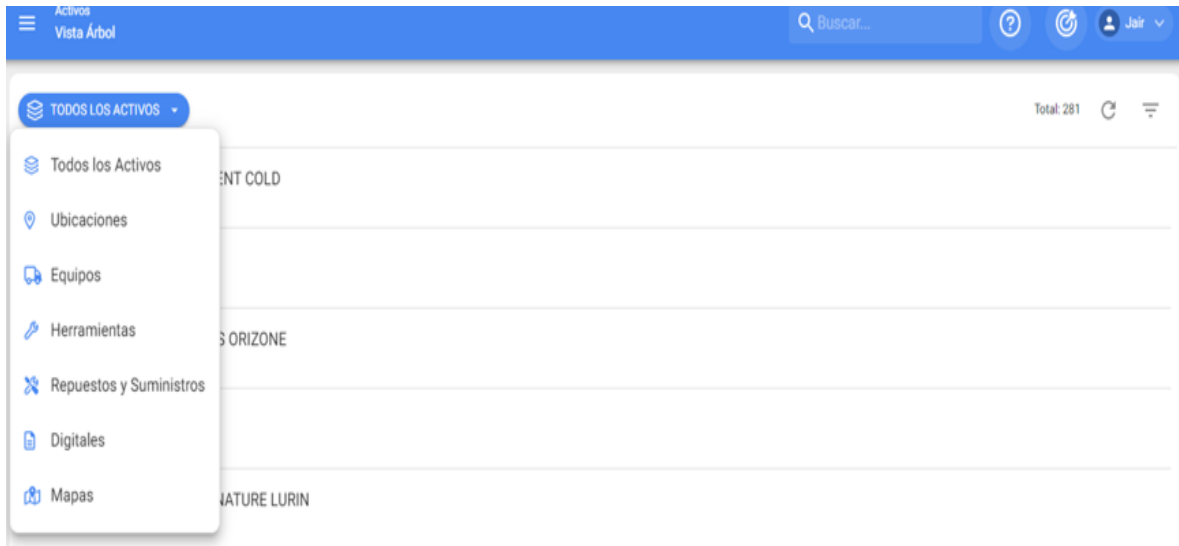
Figura 63 Detalle de KPI's



# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

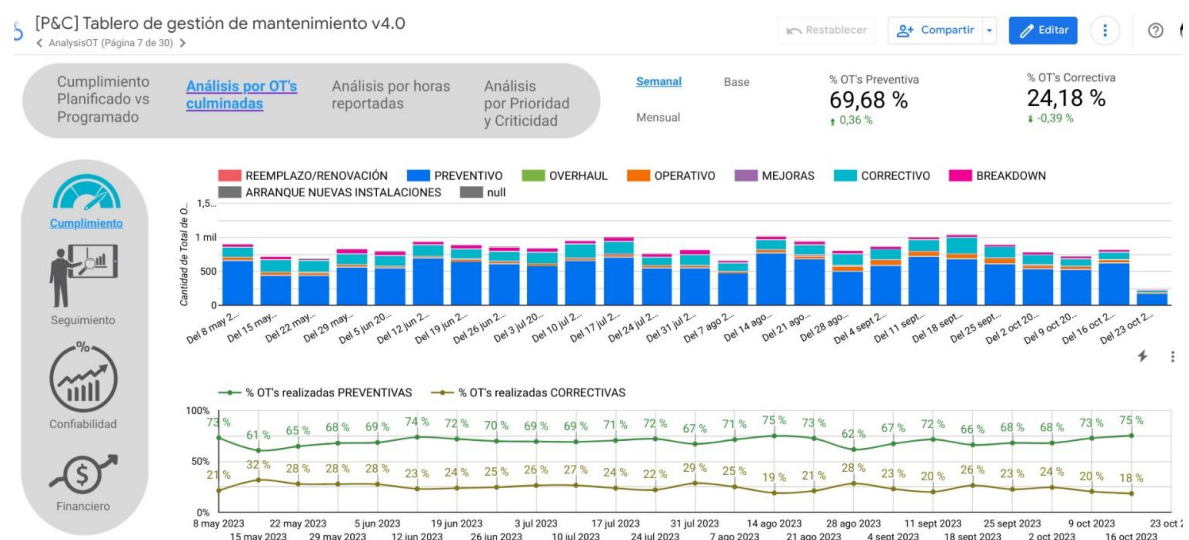
## 3. Gestión de activos: Organización y estructura jerárquica de los activos.

Figura 64 Estructura de los activos en el software



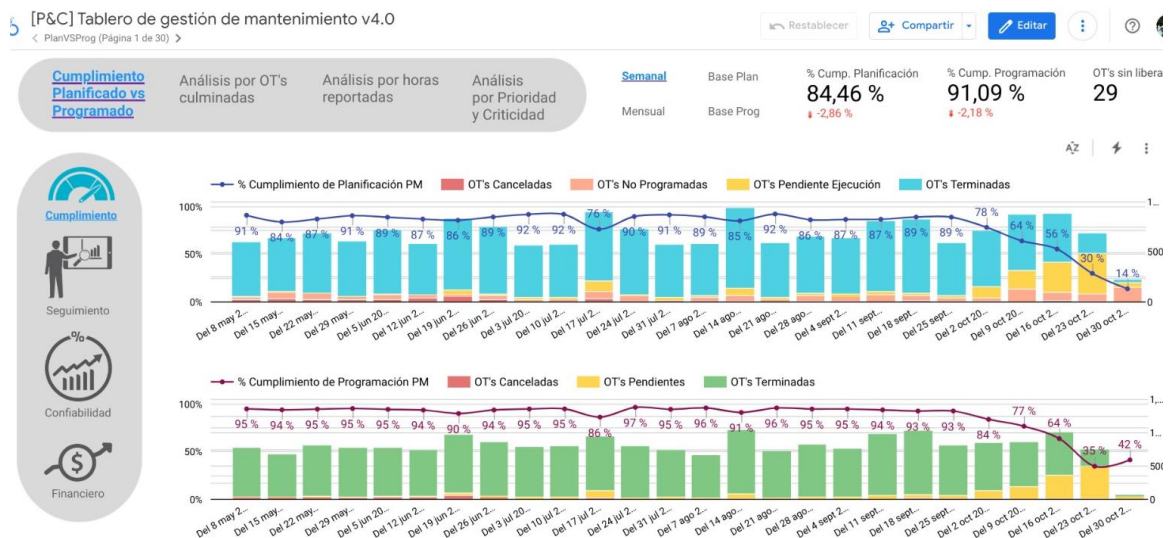
## 4. Órdenes de trabajo: Planificación y digitalización de tareas y órdenes de trabajo, optimizando la eficiencia en la ejecución de los planes de mantenimiento.

Figura 65 Dashboard Órdenes de trabajo 1



# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Figura 66 Dashboard Órdenes de trabajo 2**



5. **Mantenimiento predictivo:** Pronosticar la confiabilidad de los activos, mejorando la productividad de los equipos y el retorno de la inversión.

## 6.5. DESARROLLO DE LA POLÍTICA INTERNA

La implementación exitosa de procesos estandarizados para la eficiencia en la gestión de activos requiere la participación de equipos interdisciplinarios en todos los niveles de la organización y también apoyo de los grupos de interés internos y externos que puedan ejercer cierto grado de influencia dentro de la Empresa Potabilizadora de Agua.

Para desarrollar una política interna se requiere del liderazgo y compromiso desde la alta gerencia hasta los supervisores con la finalidad de establecer, operar y mejorar los procesos actuales y encaminarlos hacia la eficiencia en la gestión de activos. Los objetivos principales para el desarrollo de la política interna son:

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- Direccionar la estructura y cultura de la organización hacia un mismo objetivo.
- Establecer prioridades para desarrollar las capacidades requeridas para la gestión de activos con la finalidad de alcanzar los objetivos estratégicos de la organización.
- Garantizar que las prácticas y la cultura organizacional para la gestión de activos sean aplicables al plan estratégico de la organización.

Dentro del proceso de implementación de mejora continua para la Empresa Potabilizadora de Agua se debe generar una política que rijan los lineamientos generales y que los involucrados, participantes directos e indirectos tenga una base y línea de referencia de lo que implica. La política interna debe incluir 4 aspectos principales:

- Consistencia con el plan estratégico y otras políticas organizacionales.
- Compromiso para que la empresa cumpla con todos los requisitos aplicables (sociales, ambientales, económicos, legales y regulatorios) y la mejora continua del sistema de gestión.
- Fijación de objetivos de la gestión de activos.
- Comunicación efectiva entre alta gerencia y personal dentro de la empresa, socios claves en la cadena de suministro y grupos de interés según sea el caso.

Con lo anteriormente expuesto, la política establecida define los lineamientos y prácticas que rigen las decisiones sobre Gestión de Activos en la Empresa Potabilizadora de Agua, asegurando que cumpla con su propósito.

Esta política aplica a todos los activos propiedad de la Empresa Potabilizadora, y a todos los activos gestionados propiedad de terceros. Se incluyen todos los aspectos del ciclo de vida de los mismos, desde el diseño, montaje, operación, mantenimiento, y disposición final. Esta política aplica a todos los empleados, contratistas y consultores. La intención de esta política es asegurar que los activos sean gestionados cumpliendo con el objetivo principal de la organización de proporcionar servicios medioambientales de excelencia, mediante soluciones



## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

integrales de alto valor agregado, que equilibren la optimización de costos, el control de riesgos y el desempeño operativo.

A continuación, se detalla la política interna establecida por su principal accionista Veolia, que será revisada de manera periódica y actualizada, en caso de ser necesario:

- 1. Gestionar en forma eficiente, segura y sustentable toda la infraestructura de Agua, Residuos y Energía que se encuentran bajo su responsabilidad.*
- 2. Implementar su sistema de gestión de activos en los contratos estratégicos, cumpliendo con todos los requisitos legales, reglamentarios y contractuales aplicables.*
- 3. Mantener una estrecha relación con los clientes durante la planificación del ciclo de vida de los activos para asegurar que la misma se alinea con sus objetivos estratégicos, expectativas, y niveles de servicio requeridos.*
- 4. Tomar decisiones sobre los activos con foco en su ciclo de vida, usando información precisa y actualizada, y basada en las necesidades actuales y futuras.*
- 5. Realizar el seguimiento del desempeño de los activos bajo su responsabilidad con el propósito de asegurar el cumplimiento de sus objetivos.*
- 6. Revisar periódicamente su sistema de Gestión de Activos y los objetivos de gestión de activos corporativos y específicos de contrato, para asegurar la mejora continua.*
- 7. Asegurar que sus empleados estén calificados, y sean competentes y con experiencia para tomar las mejores decisiones para optimizar los costos de mantenimiento y renovación de activos, en función de su riesgo-desempeño.*

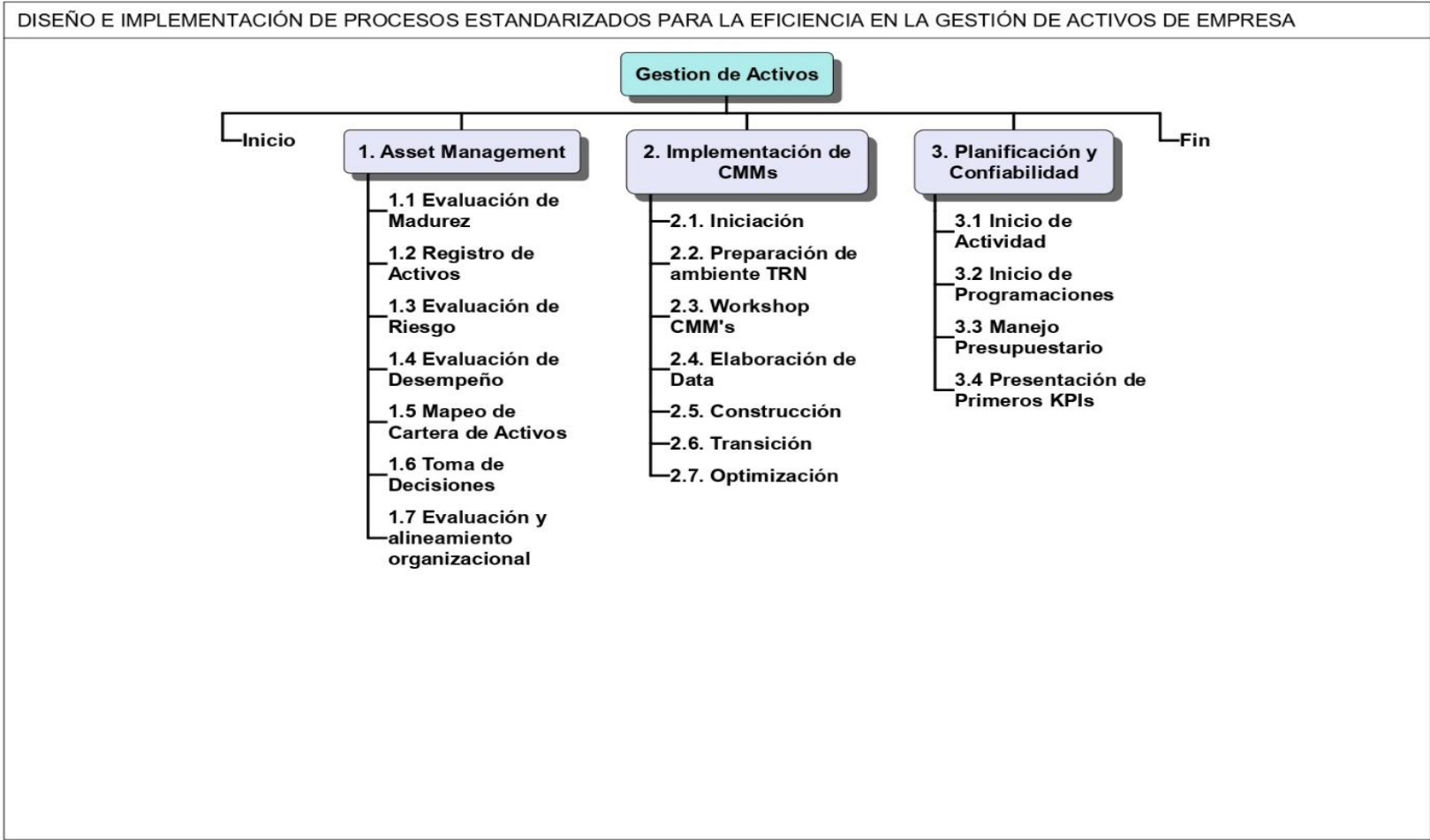
### **6.6. CRONOGRAMA DEL PROYECTO**

De acuerdo con (Project Management Institute, 2021), el cronograma del proyecto es un modelo de programación de las actividades vinculadas al proyecto, incluye duración de cada actividad e información de planificación.

A continuación, se detalla un EDT de las actividades del cronograma del proyecto:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Figura 67 EDT Cronograma del Proyecto



Elaborado: Autores

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

El cronograma de implementación del proyecto tiene una duración de 529 días, teniendo como fecha de inicio el día viernes 2 de febrero de 2024 y fecha de finalización el día miércoles 11 de febrero de 2026. (*Anexo 11.3 “Cronograma de proyecto”*).

El proyecto estará dividido en 3 etapas:

- ***Etapas 1: Gestión de activos*** que tiene una duración de 232 días desde el 2-2-2024 al 23-12-2024.
- ***Etapas 2: Implementación de CMMSs o software de soporte*** que tiene una duración de 219 días desde 3-2-2025 al 4-12-2025.
- ***Etapas 3: Planificación y Confiabilidad*** que tiene una duración de 28 días desde 5-1-2026 al 11-2-2026.

**Figura 68 Cronograma del Proyecto**

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	➡	<b>Gestion de Activos</b>	<b>529 días</b>	<b>vie 2/2/24</b>	<b>mié 11/2/26</b>
2	➡	Inicio	0 días	vie 2/2/24	vie 2/2/24
3	➡	<b>1. Asset Management</b>	<b>232 días</b>	<b>vie 2/2/24</b>	<b>lun 23/12/24</b>
4	➡	1.1 Evaluación de Madurez	7 días	vie 2/2/24	lun 12/2/24
5	➡	1.2 Registro de Activos	90 días	mar 13/2/24	lun 17/6/24
6	➡	1.3 Evaluación de Riesgo	30 días	mar 18/6/24	lun 29/7/24
7	➡	1.4 Evaluación de Desempeño	30 días	mar 30/7/24	lun 9/9/24
8	➡	1.5 Mapeo de Cartera de Activos	15 días	mar 10/9/24	lun 30/9/24
9	➡	1.6 Toma de Decisiones	30 días	mar 1/10/24	lun 11/11/24
10	➡	1.7 Evaluación y alineamiento organizacional	30 días	mar 12/11/24	lun 23/12/24
11	➡	<b>2. Implementación de CMMS</b>	<b>219 días</b>	<b>lun 3/2/25</b>	<b>jue 4/12/25</b>
12	➡	2.1. Iniciación	5 días	lun 3/2/25	vie 7/2/25
13	➡	2.2. Preparación de ambiente TRN	20 días	lun 10/2/25	vie 7/3/25
14	➡	2.3. Workshop CMM's	2 días	lun 10/3/25	mar 11/3/25
15	➡	2.4. Elaboración de Data	30 días	mié 12/3/25	mar 22/4/25
16	➡	2.5. Construcción	137 días	mié 23/4/25	jue 30/10/25
17	➡	2.6. Transición	15 días	vie 31/10/25	jue 20/11/25
18	➡	2.7. Optimización	10 días	vie 21/11/25	jue 4/12/25
19	➡	<b>3. Planificación y Confiabilidad</b>	<b>28 días</b>	<b>lun 5/1/26</b>	<b>mié 11/2/26</b>
20	➡	3.1 Inicio de Actividad	7 días	lun 5/1/26	mar 13/1/26
21	➡	3.2 Inicio de Programaciones	7 días	mié 14/1/26	jue 22/1/26
22	➡	3.3 Manejo Presupuestario	7 días	vie 23/1/26	lun 2/2/26
23	➡	3.4 Presentación de Primeros KPIs	7 días	mar 3/2/26	mié 11/2/26
24	➡	Fin	0 días	mié 11/2/26	mié 11/2/26

**Elaborado:** Autores

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

En la Tabla 24 se detalla el personal asignado a cada tarea detallada en el cronograma del proyecto:

**Tabla 24 Personal asignado al Cronograma del Proyecto**

Nombre de la tarea	Duración	Inicio	Finalizar	Asignado a
<b>1. Asset Management</b>	232d	02/02/24	12/23/24	
1.1 Evaluación de Madurez	7d	02/02/24	02/12/24	Consultor
1.2 Registro de Activos	90d	02/13/24	06/17/24	Ingeniero de Proyecto
1.3 Evaluación de Riesgo	30d	06/18/24	07/29/24	Gerente de Proyecto
1.4 Evaluación de Desempeño	30d	07/30/24	09/09/24	Gerente de Proyecto
1.5 Mapeo de Cartera de Activos	15d	09/10/24	09/30/24	Ingeniero de Proyecto
1.6 Toma de Decisiones	30d	10/01/24	11/11/24	Gerente de Mantenimiento
1.7 Evaluación y alineamiento organizacional	30d	11/12/24	12/23/24	Gerente de Mantenimiento
<b>2. Implementación de CMMs</b>	219d	02/03/25	12/04/25	
2.1. Iniciación	5d	02/03/25	02/07/25	Gerente del Proyecto
2.2. Preparación de ambiente TRN	20d	02/10/25	03/07/25	Consultor Funcional
2.3. Workshop CMM's	2d	03/10/25	03/11/25	Consultor Tecnico
2.4. Elaboración de Data	30d	03/12/25	04/22/25	Usuarios Clave
2.5. Construcción	137d	04/23/25	10/30/25	Usuarios Clave
2.6. Transición	15d	10/31/25	11/20/25	Lider Tecnico
2.7. Optimización	10d	11/21/25	12/04/25	Gerente de Proyecto
<b>3. Planificación y Confiabilidad</b>	28d	01/05/26	02/11/26	
3.1 Inicio de Actividad	7d	01/05/26	01/13/26	Jefe de Planificacion
3.2 Inicio de Programaciones	7d	01/14/26	01/22/26	Planificador
3.3 Manejo Presupuestario	7d	01/23/26	02/02/26	Supervisor de Planificador
3.4 Presentación de Primeros KPIs	7d	02/03/26	02/11/26	Jefe de Planificacion

**Elaborado:** Autores

### 6.7.PRESUPUESTO DEL PROYECTO

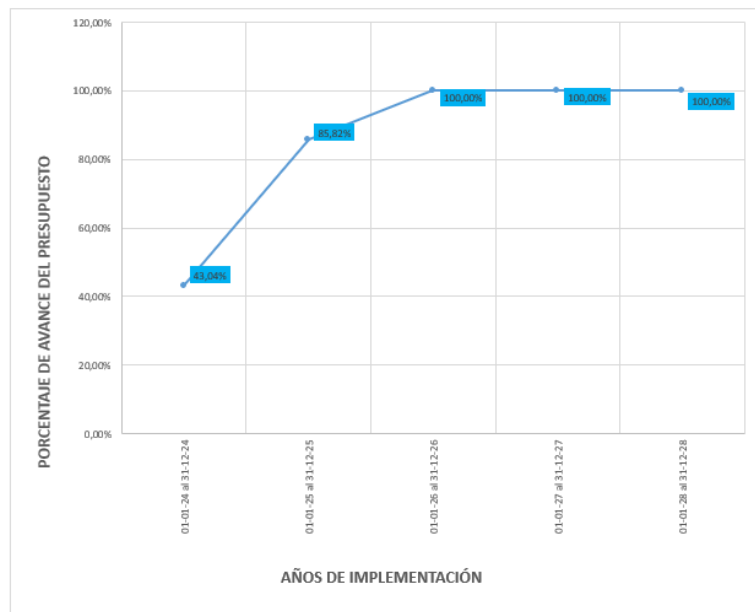
De acuerdo con (Project Management Institute, 2021), el presupuesto del proyecto es la estimación de la estructura de desglose de trabajo (EDT) de las actividades detalladas en el cronograma.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

El presupuesto del proyecto asciende a \$973.140,00, distribuidos en las diferentes etapas del proyecto, durante la duración del mismo y en diversos recursos necesarios para la consecución de los objetivos del proyecto.

La etapa 1 que comprende lo referente a la Gestión de Activos corresponde al 43.04%, la etapa 2 que comprende todas las actividades necesarias para la implementación del software corresponde al 42.78% y finalmente la etapa 3 que la creación del Departamento de Planificación y Confiabilidad que corresponde al 14.18%, en los años posteriores el Departamento se mantiene como costo fijo de la Empresa.

**Figura 69 Curva del Presupuesto del Proyecto**



**Elaborado:** Autores

El diseño e implementación del proyecto tiene una duración de 3 años a desde el año 2024 hasta el año 2026, posteriormente se mantiene como costo fijo los gastos asociados al nuevo Departamento de Planificación y Confiabilidad.

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Tabla 25 Presupuesto del Proyecto**

Etapas	Actividades	Nombre proveedor	Descripción línea	Línea descripción 2	CANTIDAD	UNIT	VALOR UNITARIO (USD)	2024	2025	2026
<b>1</b>	1. IMPLEMENTACION DE 7 PASOS 1.1 EVALUACION DE MADUREZ 1.2 REGISTRO DE ACTIVOS 1.3 EVALUACION DE RIESGO 1.4 EVALUACION DE DESEMPEÑO 1.5 MAPEO DE LA CARTERA DE ACTIVOS 1.6 PROCESO DE TOMA DE DECISIONES 1.7 ALINEAMIENTO ORGANIZACIONAL Y MEJORA CONTINUA	PERSONAL INTERNO	GESTION DE ACTIVOS	CONSULTOR	1,00	UN	9.000,00	108.000,00	0,00	0,00
		PERSONAL INTERNO	GESTION DE ACTIVOS	GERENTE DE MANTENIMIENTO	2,00	UN	5.000,00	120.000,00	0,00	0,00
		PERSONAL INTERNO	GESTION DE ACTIVOS	INGENIERO DE PROYECTO	1,00	UN	1.500,00	18.000,00	0,00	0,00
		PERSONAL INTERNO	GESTION DE ACTIVOS	JEFE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	4,00	UN	2.400,00	115.200,00	0,00	0,00
		PERSONAL INTERNO	GESTION DE ACTIVOS	SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	4,00	UN	1.200,00	57.600,00	0,00	0,00
<b>2</b>	1. INICIACION 2. PREPARACION DE AMBIENTE TRN 3. WORKSHOP SOFTWARE DE SOPORTE 4. ELABORACION DE DATA 5. CONSTRUCCION 6. TRANSICION 7. OPTIMIZACION	HXGN EAM	IMPLEMENTACION CMMs	GERENTE DE PROYECTO	510,00	HR	110,00	0,00	56.100,00	0,00
		HXGN EAM	IMPLEMENTACION CMMs	CONSULTOR FUNCIONAL	792,00	HR	100,00	0,00	79.200,00	0,00
		HXGN EAM	IMPLEMENTACION CMMs	CONSULTOR TECNICO	204,00	HR	60,00	0,00	12.240,00	0,00
		HXGN EAM	IMPLEMENTACION CMMs	USUARIOS CLAVE	5,00	UN	1.000,00	0,00	60.000,00	0,00
		HXGN EAM	IMPLEMENTACION CMMs	SPONSOR DEL PROYECTO	1,00	UN	5.000,00	0,00	60.000,00	0,00
		HXGN EAM	IMPLEMENTACION CMMs	EXPERTOS EN GESTION DE ACTIVOS	1,00	UN	10.000,00	0,00	120.000,00	0,00
		HXGN EAM	IMPLEMENTACION CMMs	LIDER TECNICO	1,00	UN	2.400,00	0,00	28.800,00	0,00
		HXGN EAM	IMPLEMENTACION CMMs	LICENCIAS	160,00	UN	210,00	0,00	0,00	33.600,00
<b>3</b>	1. PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO 2. PROGRAMACION 3. ANALISIS CAUSA RAIZ 4. MANEJO DE PRESUPUESTO	PERSONAL INTERNO	PLANIFICACION Y CONFIABILIDAD	JEFE DE DEPARTAMENTO	1,00	UN	2.100,00	0,00	0,00	25.200,00
		PERSONAL INTERNO	PLANIFICACION Y CONFIABILIDAD	SUPERVISOR DE PLANIFICACION Y CONFIABILIDAD	2,00	UN	1.500,00	0,00	0,00	36.000,00
		PERSONAL INTERNO	PLANIFICACION Y CONFIABILIDAD	PLANIFICADOR	4,00	UN	900,00	0,00	0,00	43.200,00
<b>TOTAL DEL MONTO PRESUPUESTADO</b>								<b>418.800,00</b>	<b>416.340,00</b>	<b>138.000,00</b>

**Elaborado:** Autores

## 6.8.FLUJO DEL PROYECTO

De acuerdo con Ortiz Anaya y Ortiz Niño (2018), el flujo de caja hace referencia a las entradas y salidas de efectivo en un periodo determinado de tiempo. Es un estado financiero útil para que los directivos de la Organización midan la liquidez para la toma de decisiones en relación a las inversiones que se quiere implementar.

Para este análisis económico se han tomado las siguientes consideraciones:

- El área de mantenimiento tiene un gasto de 35 millones de dólares que se distribuyen de la siguiente manera:
  - Mantenimiento estructural y flotas pesada/liviana – Presupuesto asignado de 5 millones de dólares para manejo de Edificios administrativos, sedes de atención al cliente y equipos pesados y livianos.
  - Mantenimiento Industrial – Presupuesto asignado de 8 millones de dólares que corresponden a equipos industriales en plantas de tratamiento y estaciones de bombeo.
  - Mantenimiento de Redes y Alcantarillado – Presupuesto asignado de 22 millones de dólares que corresponden a gestión de redes de agua potable y aguas servidas desde 200 mm a 2000 mm (acueductos y colectores)
  
- El alcance del análisis financiero realizado para este proyecto corresponde al **área de mantenimiento industrial** donde el enfoque se revisa acorde al manejo de activos en las respectivas estaciones de bombeo y plantas de tratamiento. Una vez implementado y con los resultados positivos obtenidos, se extenderá el proyecto a las demás áreas de mantenimiento.

En el flujo de caja se detallan tres principales hitos, que forman parte de la implementación de este proyecto, detallados en los puntos previos:

- **Año 0**, Inicio del proyecto de gestión de activos – 7 Pasos
- **Año 1**, Implementación del software de soporte

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- **Año 2**, Implementación del departamento de Planeación y Confiabilidad para mantener la trazabilidad de lo implementado y apuntar al alineamiento organizacional y mejora continua.
  - **A partir del Año 3**, El departamento de Planeación y Confiabilidad y el costo de las licencias del Software de soporte se vuelven gastos fijos del área de mantenimiento.
- Como primera hipótesis, el ahorro del año 1 y año 2, corresponde a los resultados iniciales sobre el costo del activo, que refiere al ordenamiento y puesta en marcha de un sistema estructurado en conjunto con las actividades de planificación en mantenimientos preventivos y nivel de servicio adecuado para la operación de tales activos.

En el año 1 se proyecta un ahorro del 12.50% gracias a la implementación de la metodología de los 7 pasos para la gestión de activos. Esta proyección se deriva del histórico de correctivos realizados a los equipos críticos durante el periodo de operación de un año y esto incluye el mapeo de los repuestos y proveedores críticos permitirá evitar tiempos muertos, indisponibilidad de equipos.

Por ejemplo, si una bomba de 1,7 metros cúbicos por segunda falla, implica los siguientes problemas:

- De acuerdo a (Levitt, Don Nyman & Joel, 2001), las estadísticas del correctivo para la bomba demuestran que el costo de un mantenimiento correctivo corresponde de 3 a 5 veces el precio de un mantenimiento preventivo.
- Al parar un equipo crítico, la planta de tratamiento tiene menor caudal de tratamiento lo que implica menor velocidad, por lo que se exigen mayor cantidad de químicos aumentando los gastos de mantenimiento.
- Las redes de tuberías, en cierto aspecto, al tener un cambio brusco de presión comienzan a evidenciar fugas que provocan incremento en el porcentaje de agua no contabiliza y planificación de cortes de agua por sector para corregir estos errores, etc.

Por lo tanto, se produce un efecto cascado, lo que implica que el impacto sobre activo crítico corresponde a la propagación de fallas en todo un sistema.



## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

En el año 2 se prevé un ahorro del 25.00% del presupuesto asignado al Año 0, como consecuencia del manejo eficiente del presupuesto y el mapeo de la cartera de activos que permite renovar equipos con un desempeño deficiente y que representa un punto clave para la Empresa Potabilizadora de Agua, cabe mencionar que no se incluye el costo de los nuevos activos ya que esta inversión corresponde al Ente Regulador, la Empresa solo se encarga de la operación eficiente del mismo.

El paso ideal es disminuir los correctivos e iniciar con mantenimientos predictivos y en base a condición, mediante la metodología de la gestión de activos, identificar los activos a ser atendidos en el corto plazo y con ello, los montos de correctivos históricos, corresponderían a ahorros.

- Como segunda hipótesis, los costos mapeados para el área de mantenimiento correctivo según los históricos en las estadísticas son de un 45% del presupuesto, mientras que los preventivos corresponde al 55%. La dirección de Operaciones y Mantenimiento exige un gasto de mantenimiento de todo el presupuesto hasta +/- 1%.

Es importante mencionar que, para cada activo renovado, el presupuesto asignado para el mantenimiento preventivo corresponde al 5% del costo del equipo, es por ello que durante los años 1 y 2 el preventivo sube a un porcentaje del 70% y 80% respectivamente, donde el 10% de diferencia en cada año corresponde a aquellos renovados.

- En relación a la inversión inicial, en el presupuesto se indica que para arranque en el Año 0 (Etapa 1) se necesita \$418.800,00 dólares; en el Año 1 (Etapa 2) para la implementación del software de mantenimiento se requiere un monto de \$416.340,00 dólares que servirán para mejorar la trazabilidad de los gastos sumergidos del área de mantenimiento.

En el Año 2 (Etapa 3), para mantener un régimen de seguimiento, monitoreo y control, es necesario la implementación del departamento de Planeación y Confiabilidad, que realizarán el alineamiento de las directrices y la política de gestión de activos brindados en los Años 0 y 1; con la finalidad de mantener el estándar de operación y rutinas establecidas para la disponibilidad de equipos. El costo del departamento corresponde a un gasto de \$104.400,00 dólares para el personal contratado por año y \$33.600,00 por las licencias del software de soporte implementado en la Etapa 2.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- El Departamento de Operación y Mantenimiento tiene un presupuesto asignado todos los años, si bien los dos primeros años se evidencia un ahorro de \$3.000.000,00 millones de dólares, posteriormente la rentabilidad y éxito del proyecto se traduce en la eficiencia de la gestión de activos, se incurre en menores costos de mantenimiento correctivo que permitan tener los equipos disponible y operativos para la continuidad del servicio, se tiene una trazabilidad de los gastos del departamento que permitan tomar mejores decisiones.
- Es importante considerar que, para la obtención de los resultados, se realizó el cálculo de la tasa de descuento utilizando el Modelo de valoración de activos de capital (CAPM), con la consideración especial de que el proyecto se llevará a cabo con financiamiento propio.

**Tabla 26 Cálculo de Tasa de descuento (CAPM)**

TASA DE DESCUENTO		Fuente
Rf (Tasa de Libre Riesgo)	2,34%	Tasa del bono del tesoro de Estados Unidos a 5 años (Nov 2023) <a href="https://home.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-center/">https://home.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-center/</a>
Prima de Riesgo (Rm - Rf)	15,18%	Country Default Spreads and Risk Premiums (Julio 2023) <a href="http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctrvprem.html">http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctrvprem.html</a>
BETA (Índice de la Industria)	0,41	Unlevered Beta - Utility (Water) <a href="https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html">https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html</a>
Riesgo País	12,06%	Riesgo País Banco Central Ecuador (promedio último 3 años) <a href="https://www.bce.fin.ec/informacioneconomica/publicaciones-generales">https://www.bce.fin.ec/informacioneconomica/publicaciones-generales</a>
<b>CAPM (Ke)</b>	<b>20,63%</b>	

**Elaborado:** Autores

- Una vez realizado el flujo, se procede con el análisis de los beneficios del proyecto, calculando el VAN y el TIR.
- Según Mete (2014), el valor actual neto sirve para evaluar el proyecto a largo plazo y determinar si maximiza la inversión inicial de \$973.140,00. El VAN debe ser positivo y para determinar en qué proyectos la empresa debe invertir el valor actual neto (VAN) debe ser mayor o igual a 0.

**Tabla 27 Criterios de decisión del proyecto (VAN)**

Criterio	Decisión
$VAN \geq 0$	Aceptar el proyecto
$VAN < 0$	Rechazar el proyecto

**Elaborado:** Autores

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

- De acuerdo a Mete (2014), la tasa interna de retorno expresa la tasa de rentabilidad o crecimiento de la inversión, cuanto mayor sea la TIR, mejor será la rentabilidad del proyecto.

En la Tabla 28 se detallan VAN y TIR del proyecto " DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS DE EMPRESA POTABILIZADORA DE AGUA ".

**Tabla 28 Resultados de Van y Tir del Proyecto**

<b>Tasa de descuento</b>	20,63%
<b>VAN</b>	\$1.344.733,49
<b>TIR</b>	191,75%
<b>Índice de Rentabilidad</b>	4,21

**Elaborado:** Autores

Los valores del VAN > 0 y TIR >Tasa de descuento apuntan que este proyecto es viable y rentable para la Empresa Potabilizadora de Agua, es decir, que el valor de los flujos de la operación del proyecto representa un beneficio neto de \$1.344.733,49 dólares traído en valor presente; y una TIR de 191,75%, es un porcentaje alto ya que el Departamento cuenta con una asignación anual de presupuesto para sus actividades.

El proyecto inicialmente busca reducir el monto anual asignado en un aproximado del 20% al 25%; pero posteriormente se busca la eficiencia y optimización de planes de los mantenimientos preventivos (80% del presupuesto) y en los mantenimientos correctivos (20% del presupuesto), trazabilidad de la revisión del riesgo y desempeño y la criticidad en toma de decisiones respecto a inversiones, seguridad y salud del personal, medio ambiente.

Cabe mencionar que, a partir del Año 3, los costos asociados a los sueldos y prestaciones del nuevo Departamento \$104.400,00 dólares anuales y las licencias del software de soporte \$33.600,00 dólares anuales se vuelven costos hundidos del presupuesto operativo de la empresa y no salen del presupuesto asignado a Operación y Mantenimiento.

En la Tabla 29 se detalla el flujo del proyecto:

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**Tabla 29 Flujo del Proyecto**

1. Análisis						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Ingresos</b>						
(+) Presupuesto anual	\$ 8.000.000,00	\$ 7.000.000,00	\$ 6.000.000,00	\$ 6.000.000,00	\$ 6.000.000,00	\$ 6.000.000,00
(+) Ahorro	\$ -	\$ 1.000.000,00	\$ 2.000.000,00			
<b>Total ingresos</b>	<b>\$ 8.000.000,00</b>	<b>\$ 8.000.000,00</b>	<b>\$ 8.000.000,00</b>	<b>\$ 6.000.000,00</b>	<b>\$ 6.000.000,00</b>	<b>\$ 6.000.000,00</b>
<b>Egresos</b>						
(-) Gastos de Mantenimientos Preventivos	\$ 4.400.000,00	\$ 4.900.000,00	\$ 4.800.000,00	\$ 4.800.000,00	\$ 4.800.000,00	\$ 4.800.000,00
(-) Gastos de Mantenimientos Correctivos	\$ 3.600.000,00	\$ 2.100.000,00	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00
<b>Total Egresos</b>	<b>\$ 8.000.000,00</b>	<b>\$ 7.000.000,00</b>	<b>\$ 6.000.000,00</b>	<b>\$ 6.000.000,00</b>	<b>\$ 6.000.000,00</b>	<b>\$ 6.000.000,00</b>
<b>Flujo de caja</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 1.000.000,00</b>	<b>\$ 2.000.000,00</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
<b>Inversión inicial</b>						
(-) Implementación de Gestión de activos	\$ 418.800,00					
(-) Implementación de software de soporte		\$ 416.340,00				
(-) Sueldo y Prestaciones Procesos nuevos			\$ 104.400,00			
(-) Gastos de operaciones adicionales - CMMS			\$ 33.600,00			
<b>FLUJO NETO OPERATIVO</b>	<b>\$ -418.800,00</b>	<b>\$ 583.660,00</b>	<b>\$ 1.862.000,00</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
2. Viabilidad del Proyecto						
<b>Tasa de descuento</b>	20,63%					
<b>VAN</b>	\$1.344.733,49					
<b>TIR</b>	191,75%					
<b>Índice de Rentabilidad</b>	4,21					

**Elaborado:** Autores

## **6.9.EVALUACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS**

El proyecto es viable y tiene como objetivo crear una metodología común para recopilar los costos de mantenimiento. Esta nueva estrategia responde a la necesidad de adoptar un enfoque más operativo y técnico para monitorear los costos de mantenimiento, en lugar de un simple enfoque financiero o contable. Adoptar el enfoque del Costo de Activos es exactamente eso; significa registrar los costos de tal manera que comprendamos las implicaciones técnicas y financieras de nuestras intervenciones de mantenimiento y planes de renovación.

Una vez logrado esto, se podrá implementar una lista de KPIs apropiados para seguir y mejorar nuestros costos sobre los activos, sin comprometer su desempeño. Para lograr la implementación de este proyecto a continuación se evalúan las capacidades y recursos organizacionales con los que cuenta la Empresa y aquellos que faltan para su consecución.

### **6.9.1. Evaluación de capacidades organizacionales**

Para lograr la consecución de los objetivos propuestos para el diseño e implementación de este proyecto es fundamental el capital humano, por lo tanto, una adecuada formación y capacitación del personal involucrado resulta vital para el desarrollo de las actividades requeridas.

De acuerdo al modelo de negocio de la Empresa, los empleados poseen conocimientos sobre el manejo de las redes de distribución de agua, pero también es necesario conocimientos en gestión de activos y tecnologías de información.

En esta medida, es necesario fomentar capacitaciones, curso y/o programas para que el personal aprenda el manejo del conjunto de herramientas que se vayan a implementar. Es necesario que el personal reciba formación continua de Especialistas en Gestión de Activos y Project Management.

Por lo anteriormente expuesto, la creación del Departamento de Confiabilidad es imprescindible para evaluar continuamente las aptitudes y capacidades de todas las áreas, a fin de facilitar el rendimiento óptimo y la obtención de los resultados de la implementación y autogestión del proyecto a lo largo del tiempo.

**6.9.2. Evaluación de recursos organizacionales**

La selección de herramientas tecnológicas que se utilizará para el proyecto es esencial para el desarrollo del mismo. En la actualidad se requiere ser más sustentables y eficientes, por lo que implementar un software de soporte mejorará la eficiencia y disponibilidad de los activos.

El seguimiento y control diario de los datos contribuye a reducir las fallas de los activos, mejorar el costo de mantenimiento e incrementar la productividad; minimizando riesgos operacionales.

## 7. IMPACTO DEL PROYECTO

A continuación, se detallan los impactos del proyecto desde la perspectiva de la innovación:

### 7.1. IMPACTO DEL PROYECTO A LA CULTURA DE INNOVACIÓN

Sólo las empresas que están dispuestas a innovar dentro de un mundo tan competitivo y adaptarse a los cambios del entorno a través de la tecnología son las que más prosperan gracias a las ventajas competitivas que esto acarrea, sobre todo con miras a la renovación de la concesión.

La Empresa Potabilizadora de Agua no puede quedarse con la misma capacidad de metros cúbicos de agua producidos y porcentaje de agua no contabilizada, por lo tanto, alinear una cultura de innovación mejoraría la actividad empresarial. En la Tabla 30 se detallan los impactos de innovación del proyecto:

**Tabla 30 Impacto a cultura de innovación**

ITEM	¿Cumple?		DETALLE
	SI	NO	
Proyecto innovador para la Empresa Potabilizadora de Agua	X		Sino se usa un sistema de gestión integrado, los activos no están totalmente controlados y eso acarrea los siguientes problemas: atrasos, duplicación de activos y mantenimientos preventivos/correctivos y activos perdidos.
Proyecto se adapta a la cultura organizacional enfocada al propósito, misión, visión y valores corporativos	X		La finalidad de la aplicabilidad de la gestión de activos es contribuir al mejoramiento continuo de la calidad de vida de los habitantes del cantón Guayaquil.
Las herramientas tecnológicas influyen en el desempeño corporativo	X		La implementación de gestión de activos y la automatización de los procesos promueve el desarrollo de "Smart Cities" mejorando la sostenibilidad.
Aplicación de BIG DATA	X		Las ventajas de emplear esta tecnología son: volumen y variedad de datos y velocidad de procesamiento para la toma de decisiones y minimizar impactos ambientales, sociales y económicos.

**Elaborado:** Autores

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

## 7.2.IMPACTO DEL PROYECTO A LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

No solo se debe definir las funciones que necesitan cambio en cada área, se debe obtener liderazgo de alto nivel que apoyen la toma de decisiones y las iniciativas para la eficiencia en la Gestión de Activos. Es necesario definir tareas, responsabilidades y requerimientos para cambiar la cultura de la organización y mejorar el desempeño organizacional.

Los impactos de la aplicabilidad de este proyecto se detallan en la Tabla 31:

**Tabla 31 Impacto a la estructura organizacional**

ITEM	¿Cumple?		DETALLE
	SI	NO	
El proyecto requiere de cambios en la estructura organizacional de la Empresa Potabilizadora de Agua	X		Se incluyen nuevos procesos y se optimizan los procesos existentes en los departamentos encargados.
Liderazgo y comunicación efectivo entre departamentos	X		Equipo de trabajo enfocado en maximizar las actividades basadas en gestión de activos y de minimizar quiebres en el servicio de abastecimiento de agua potable.

**Elaborado:** Autores

## 7.3.IMPACTO DEL PROYECTO A PROCESOS DE INNOVACIÓN

El impacto del presente proyecto es fundamental para los procesos del departamento de operaciones y administrativo-financiero, ya que proporcionará directrices eficaces para la toma de decisiones de mantenimiento y/o renovación de los activos.

**Tabla 32 Impacto a procesos de innovación**

ITEM	¿Cumple?		DETALLE
	SI	NO	
El proyecto contribuye a la innovación en los procesos del Departamento de Operaciones	X		Optimiza los procesos para la mejora continua en la eficiencia en la Gestión de Activos corporativos.
El proyecto otorga beneficios para los procesos del área financiera	X		La toma de decisiones es más efectiva, debido al control que se tendrá sobre los activos.

**Elaborado:** Autores



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

**7.4.IMPACTO DEL PROYECTO A LA TOMA DE DECISIONES,  
ESTRATEGIAS Y METAS**

El diseño e implementación de procesos estandarizados para la eficiencia en la gestión de activos de la Empresa Potabilizadora de Agua desempeña un rol fundamental en la rentabilidad y el éxito de la organización con miras a la renovación del contrato de concesión con Emapag-Ep, ya que los activos representan inversiones significativas y requieren una adecuada gestión para garantizar el servicio continuo de abastecimiento de agua potable.

**Tabla 33 Impacto a la toma de decisiones, estrategias y metas**

ITEM	¿Cumple?		DETALLE
	SI	NO	
Proyecto contribuye a la toma de decisiones en la Empresa Potabilizadora de Agua	X		La eficiencia en la Gestión de Activos contribuye a la toma de decisiones basada en el valor y la confiabilidad para optimizar sus estrategias de inversión para alcanzar sus objetivos estratégicos.
Proyecto contribuye a los objetivos estratégicos de la Empresa	X		Aporta procesos/procedimientos para mayor beneficio y mitigar riesgos más altos.
Proyecto altera las metas de la Organización		X	La eficiencia en la Gestión de Activos es un sistema de gestión que potencializa los procesos de toma de decisiones y planes de inversión por lo tanto no altera las metas establecidas por la organización.
Proyecto contribuye a maximizar la rentabilidad de la Organización	X		La toma de decisiones bien informadas, con datos amplios y en tiempo real optimiza la gestión de activos y maximiza sus rendimientos con la finalidad de garantizar su eficiencia operativa y su valor a largo plazo.

**Elaborado:** Autores

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

### 7.5. ESCALABILIDAD DEL PROYECTO

El proyecto se puede aplicar a diversas áreas de la Empresa Potabilizadora de Agua y como es un plan de mejora requiere de poca inversión inicial. En la Tabla 34 se detalla la escalabilidad del proyecto:

**Tabla 34 Escalabilidad del proyecto**

ITEM	¿Cumple?		DETALLE
	SI	NO	
El proyecto se lo puede aplicar en otros Departamento de la Organización	X		Se lo puede aplicar a todos los Departamentos, con el desarrollo de la política interna se orienta a toda la estructura organizacional a la consecución de objetivos para la eficiencia en la Gestión de Activos.
El proyecto se lo puede aplicar a las otras áreas del Departamento de Operación y Mantenimiento	X		Se lo puede aplicar a todas las áreas del Departamento de Operación y Mantenimiento, se lo debe realizar paulatinamente, una vez implementado y auditado su eficacia en el área de mantenimiento de activos industriales.
El proyecto requiere de inversión inicial	X		La inversión inicial es mínimo ya que es un plan de mejora y se cuenta con ciertas capacidades y recursos organizacionales para ponerlo en marcha.
El proyecto se lo puede aplicar a otras Empresas	X		El proyecto se lo puede aplicar a cualquier empresa a nivel nacional e internacional que requieran incrementar el rendimiento y la productividad de sus negocios.

**Elaborado:** Autores

## 8. CONCLUSIONES

El principal reto que enfrenta la Empresa Potabilizadora de Agua es el envejecimiento continuo o antigüedad de los activos de la infraestructura en conjunto con la disminución del presupuesto otorgado al departamento de mantenimiento. Bajo esta premisa, es imperante la necesidad de mejorar el control sobre los activos industriales y los costos relacionados con la operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y saneamiento (Alcantarillado Sanitario y Pluvial).

Frente a esta problemática, es necesario avanzar hacia sistemas de gestión más eficaces y sostenibles que permitan aprovechar el desarrollo de herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones a nivel operacional, social, ambiental y financiero.

El objetivo del diseño e implementación de procesos estandarizados para la eficiencia en la gestión de activos es la alineación de la cultura organizacional, la recolección de datos y la evaluación del estado y rendimiento de los activos; así como también la planificación y priorización de los mantenimientos o sustitución de activos para preservar el abastecimiento continuo de agua potable en la ciudad. Este sistema de gestión permitirá alcanzar el equilibrio entre los costos, rendimiento y riesgos asociados a los fallos del sistema.

La implementación de herramientas tecnológicas como el software garantizará la operabilidad y el flujo de información para asegurar el funcionamiento del sistema de gestión.

Establecer una gestión de activos es un gran desafío para las empresas ya que se requiere que todos las áreas o departamentos estén de acuerdo, mantener la alineación organizacional es crucial, por lo tanto, desarrollar una política interna de gestión de activos contribuirá a la buena gestión de cambio y liderazgo.

El manejo de los activos involucra a todas las partes de la Empresa, por lo tanto, es un compromiso de todos los empleados, y bajo esta premisa se debe promover prácticas laborales sostenibles que permitan el compromiso para el cumplimiento de los objetivos estratégicos del sistema de gestión de activos. Dicho esto, es importante mejorar las relaciones internas de los

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

colaboradores y las relaciones externas con las partes interesadas ya que esto demuestra una gestión eficiente del desempeño, costos y riesgos.

La eficiencia en la gestión de activos permite a la Empresa promover una cultura organizacional que maximice el valor de los activos, por medio de la mejora de las competencias del talento humano y los procesos internos.

El proyecto se aplicó al área de mantenimiento de activos industriales, sin embargo, es escalable y aplicable a las otras 2 áreas: Redes (Acueductos y colectores) y Servicios generales (Estructural).

El área de mantenimiento industrial tiene a cargo 105 estaciones de bombeo de aguas residuales, 45 plantas de tratamiento de aguas residuales, 1 macro planta de tratamiento de aguas residuales, 6 plantas de tratamiento de agua potable, 1 macro planta de tratamiento de agua potable y 90 estaciones de bombeo de agua potable; además que laboran 150 empleados entre técnicos, operadores, supervisores y jefes. El costo de implementación de la mejora propuesta asciende a \$973.140,00 dólares distribuidos en las 3 etapas detalladas con anterioridad. La etapa 1 bordeaba los \$418.800 dólares que representa el 43.04% el proyecto.

El área de mantenimiento de redes (acueductos y colectores), también llamados activos lineales, tiene a su cargo 6.500 kilómetros de acueductos para agua potable y 5.000 kilómetros de redes de colectores para la recolección de aguas servidas. El diseño e implementación de procesos para la eficiencia en gestión de activos (Etapa 1) tendría una duración de 18 a 24 meses aproximadamente debido a la cantidad y sensibilidad de la información de activos lineales. El presupuesto estimado para la Etapa 1 supera en 50% al estimado para el área de mantenimiento industrial indicado en el capítulo 6.7 ya que se necesitaría consultores adicionales especialistas en Gestión y mantenimiento de tuberías y redes para acueductos y aguas residuales. En relación a la Etapa 2 que corresponde a la implementación del software se considera un presupuesto estimado de \$120.000 dólares debido a que en la Empresa Potabilizadora de agua se tiene GIS, un sistema de información geográfica, por sus siglas en inglés, que necesitar implementar un

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

API (interfaz de programación para aplicaciones) que permitan conectar GIS con el software (CMMs) de mantenimiento y centralizar la gestión del área en el sistema.

El área de mantenimiento de servicios generales comprende edificios administrativos, la eficiencia energética de los edificios y la satisfacción del cliente, para la Etapa 1 de implementación del proyecto requiera de 6 meses con un presupuesto de \$50.000,00 dólares, para la Etapa 3 sólo se considera un valor mensual de \$5.000,00 que corresponde a las licencias del software.

Cabe mencionar, que las Etapas 2 y 3 del proyecto en referencia se vuelven costos hundidos una vez implementado el plan de mejora propuesto para este proyecto.

Los valores del  $VAN > 0$  y  $TIR > \text{Tasa de descuento}$  sugieren que este proyecto es viable y rentable, esta primera fase de implementación prueba la efectividad del proyecto y de la metodología aplicada. Si se requiere aplicar a las demás áreas de Mantenimiento, la inversión correspondería solamente a las licencias del software de mantenimiento acorde al presupuesto establecido para este proyecto.

## 9. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar la Gestión de Activos con la finalidad de minimizar o eliminar brechas entre los recursos financieros disponibles en la Organización y los recursos necesarios para mejorar la infraestructura del agua, contribuyendo con un ahorro significativo en los gastos de mantenimiento y/o renovación de equipos.

Es recomendable implementar un software de soporte a fin de gestionar y dar seguimiento a todos los activos de la Organización, desde cualquier parte y a través de todas sus fases tales como mantenimiento, depreciación o eliminación; y para mantener actualizada de forma periódica la información de los activos. Adquirir un software representa una fuerte inversión, pero a través del tiempo se convierte en un instrumento de optimización, ahorro y rentabilidad.

Es necesario que la Organización cuente con una clara documentación sobre los roles y responsabilidades que cumple cada persona, ya que es imperante que cada uno cumpla su función evitando así confusiones al momento de la implementación de Gestión de Activos y contribuyendo al cumplimiento de los objetivos corporativos. Cuando se implemente el modelo de gestión de activos, se debe tomar en consideración los riesgos inherentes a nivel cultural como consecuencia del cambio en la estructura y cultura organizacional.

El desarrollo de la política interna es necesario para que la Empresa Potabilizadora de Agua, comunique y comprometa a todos los stakeholders y personal de todos los niveles de jerarquía al desarrollo, cumplimiento e implementación del modelo de gestión de activos propuesto.

Es importante adoptar indicadores de desempeño o KPIs con la finalidad de mejorar la interpretación de los datos y así tomar decisiones coherentes, seguras y confiables.

Este proyecto es aplicable y escalable a otras Industrias tales como: Sector Eléctrico, servicios públicos, telecomunicaciones, construcción, minería e hidrocarburos.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Regulación y Control de Agua. (2019). *Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Ecuador*. Guayaquil.
- Banco Mundial*. (15 de Octubre de 2019). Obtenido de Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/results/2019/10/15/improved-wastewater-management-and-equitable-access-to-sanitation-services-in-guayaquil>
- Comisión Brundtland de las Naciones Unidas. (1987). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/sostenibilidad>
- ECAPAG, E. C. (2001). *Contrato de Concesión de los Servicios Públicos de Agua Potable y Saneamiento de la Ciudad de Guayaquil*. Washington DC.
- EMAPAG EP. (2019). *Emapag-EP*. Obtenido de <https://actoresostenibles.com/emapag-ep/>
- Engineering Asset Management an Insurance Perspective by Ian Barnard, ISBN: 9870982516300, *Reliabilityweb.com*
- Estadística y Censos y UNICEF (INEC-UNICEF). (2018). *Agua, saneamiento e higiene: medición de los ODS en Ecuador*. Obtenido de [www.unicef.org/ecuador](http://www.unicef.org/ecuador)
- <https://www.fractal.com/>
- <https://www.normas-iso.com/iso-55001-sistema-de-gestion-de-activos/>. (s.f.).
- <https://www.sri.gob.ec> CIU. (s.f.).
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2019). Indicadores de Agua, Saneamiento e Higiene en Ecuador. En I. N. Censos, *Indicadores de Agua, Saneamiento e Higiene en Ecuador* (págs. 1-16). Obtenido de [www.ecuadorencifras.gob.ec](http://www.ecuadorencifras.gob.ec)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2019). Medición de los indicadores de Agua, Saneamiento e Higiene (ASH), en Ecuador. En I. N. Censos, *Medición de los indicadores de Agua, Saneamiento e Higiene (ASH), en Ecuador* (págs. 15-24). Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- INTERAGUA CIA LTDA. (2019). *Informe Anual 2018-2019*. Obtenido de <https://www.interagua.com.ec>

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

INTERAGUA CIA LTDA. (2020). *Informe Anual 2019-2020*. Obtenido de <https://www.interagua.com.ec>

*International Organization for Standardization*. (2014). Obtenido de International Organization for Standardization: <https://www.iso.org/search.html?q=55001>

International Water Services (Guayaquil) Interagua C. Ltda. (2020). *Memoria de sostenibilidad 2020*.

International Water Services (Guayaquil) Interagua C. Ltda. (2021). *Memoria de sostenibilidad 2021*. Obtenido de <https://www.interagua.com.ec>

Lusthaus. (2018). Viabilidad Financiera. Biblioteca de economía y enciclopedia multimedia interactiva de economía.

*Obtenido de <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/rab/7.5.htm>*

Making Common Sense Common Practice, Models for Operational Excellence, 4th Edition by Ron Moore, P.E., ISBN: 9780983874188, <http://Reliabilityweb.com>

Mete, M. R. (2014). Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia, 7(7), 67-85.

Physical Asset Management Handbook 4th Edition by John S. Mitchell, ISBN: 9780985361938, <http://Reliabilityweb.com>

Project Management Institute, Inc. (2021). *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección* (Vol. Séptima edición). Newtown Square, Pennsylvania.

Reability Web. (2022). Gestión de activos y ciclo de vida.

*Obtenido de <https://reliabilityweb.com/sp/articles/gestion-de-activos-y-ciclo-de-vida>*

Servicio Ecuatoriano de Normalización, I. (2016). NTE-INEN-ISO 55001. *Gestión de Activos - Sistemas de Gestión - Requisitos* .

Superintendencia de Control del Poder de Mercado. (2013). Expediente Nro.008- SCPM-CRP.



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

VEOLIA.(2021).

*<https://www.veolia.com.co/cali/sites/g/files/dvc3161/files/document/2022/05/Veolia-memoria%20de%20sostenibilidad-2021-web-20220505%20%281%29.pdf>*

Vitale, W. a., & Osterwalder, L. a. (2002). The Business Model Canvas. *The Business Model Canvas*.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

## 11. ANEXOS

### 11.1. ANEXO MATRIZ DE EVALUACIÓN DE MADUREZ DE GESTIÓN DE ACTIVOS

ETAPA MADUREZ	CARTERA DE ACTIVOS		REVISIÓN DE RIESGOS		REVISIÓN DE CONDICIÓN	
<b>Madurez 0</b> <b>Inocente</b>	Las plantas e instalaciones están registradas pero ningún activo se encuentra listado.		No se comprende el riesgo del activo, entendido como la combinación entre Criticidad y Frecuencia (Ocurrencia) de fallos.		No se comprende la condición del activo y/o el uso de un análisis de la Revisión de la Condición.	
	El registro de activos no tiene una estructura definida.				No se realizan tareas de seguimiento de las condiciones de los activos.	
<b>Madurez 1</b> <b>Consciente</b>	El <del>Cartera de activos</del> <del>existe</del> <del>y</del> <del>con</del> <del>una</del> estructura definida (datos claves identificados, reglas de jerarquía definidas, etc.).		No existen reglas formales o criterios de evaluación, pero se intenta definir y aplicar el análisis del riesgo.		Existe una comprensión y aplicación básica de la revisión de la condición.	
					No están establecidas reglas o procedimientos bien estructurados y formalizados (limitado a la opinión del personal).	
					Se realizan actividades de seguimiento de la condición ocasionales, y se llevan a cabo sólo después de que los problemas han comenzado a desarrollarse.	
<b>Madurez 2</b> <b>Desarrollando</b>	El registro de activos contiene la mayoría de los activos.		Las reglas y el proceso de Evaluación de Riesgo están bien definidas (Criticidad vs. Frecuencia) pero aún no están completamente implementadas.		La Evaluación de la Condición está bien entendida aunque parcialmente formalizada.	
					Sin embargo, el método se basa principalmente en la inspección visual.	
					Las actividades de seguimiento de la Condición se lleva a cabo en algunos activos según se requiera, pero no en una frecuencia mejorada.	
<b>Madurez 3</b> <b>Competente</b>	El registro de activos está completo, incluído las características de los activos relevantes.		La Evaluación de Riesgos está totalmente implementada.		La Evaluación de la Condición está bien establecida, implementada y seguida.	
			Existe un procedimiento establecido para la actualización de la Evaluación, a medida que se producen cambios (contractuales, de proceso, normativos, legislativos, etc.).		El método de Evaluación incluye la inspección visual y la revisión del historial de condición y desempeño.	
					El seguimiento de condición se realiza, mejora y reporta.	
<b>Madurez 4</b> <b>Avanzado</b>	El registro de activos está completo, incluyendo los costos estimados de reemplazo asignados a los activos relevantes.		La Evaluación de Riesgos se realiza para todos los activos, y es la base de otras estrategias (organización del mantenimiento, gestión de repuestos, <del>prevención de fallos, gestión de emergencias</del> ).		La Evaluación de la Condición se aplica periódicamente a todos los activos críticos y algunos otros activos, mediante un sistema de puntuación con criterios <del>establecidos</del> .	
					Es implementada y reportada una estrategia de seguimiento de la condición on-line.	
<b>Madurez 5</b> <b>Experto</b>	El registro de los activos móviles son rastreados dentro de plantas, instalaciones y almacenes según sea necesario.		Se llevan a cabo estudios avanzados de Gestión de Riesgos en los activos críticos.		Una Evaluación de la Condición rigurosa se aplica sistemáticamente y se extiende a todos los activos.	
	¿Las listas de materiales están completas o las cuentas de materiales están completas? (Bills of Materials completed).				Se lleva a cabo una monitorización extensiva on-line de las condiciones, y se tiene en cuenta para el mantenimiento predictivo (basado en la Condición).	

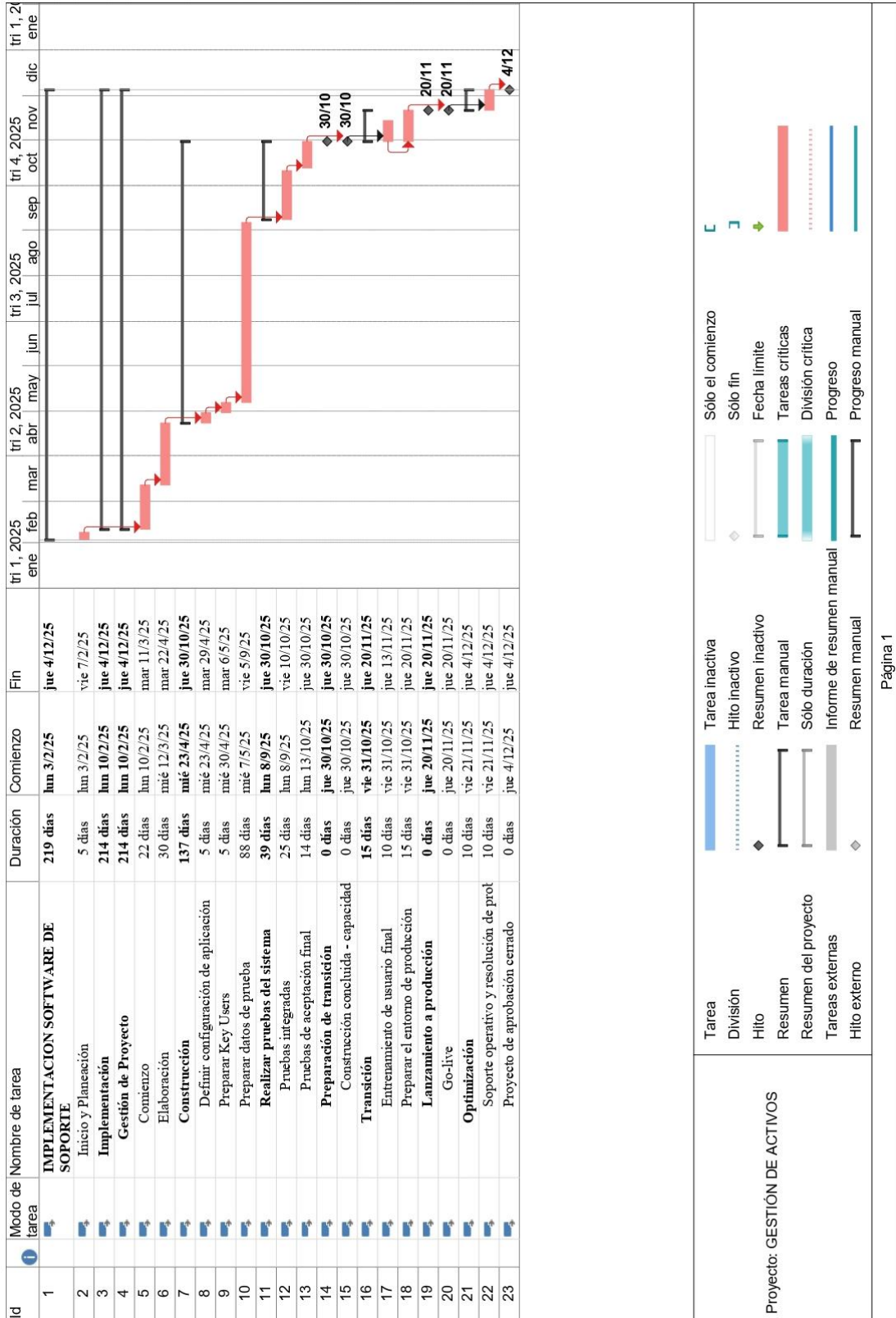
# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

ETAPA MADUREZ	PREPARACIÓN DEL TRABAJO	EJECUCIÓN DEL TRABAJO	GESTIÓN DE DOCUMENTOS	GESTIÓN DE INVENTARIO
<b>Madurez 0</b> <b>Inocente</b>	No se realiza una preparación para el trabajo (sin instrucciones en el trabajo, sin solicitud de órdenes de trabajo sin identificación, sin planificación, sin presupuesto, etc.)	Trabajo ejecutado de acuerdo con las experiencias de los personas, pero sin vínculo con la programación, sin control, sin informe, sin análisis, etc...	Sin documentos técnicos disponibles.	No hay conocimiento del vínculo entre el riesgo de los activos y las necesidades de las piezas de repuesto.  No hay repuestos en almacén.
<b>Madurez 1</b> <b>Consciente</b>	Algunas instrucciones de trabajo relacionadas con tareas no rutinarias de alto riesgo y escritas, en respuesta a incidentes de Salud y Seguridad, están incluidas en los instructivos de trabajo.	Algunos trabajos programados son realizados.	Algunos Diagramas de Proceso e Instrumentación (P&IDs), planos, esquemas, documentos técnicos y de construcción, etc. están disponibles, pero no necesariamente incorporados y/o no actualizados.	Existe comprensión básica del vínculo entre el riesgo de los activos y las necesidades de piezas de repuesto.
	Se realiza una identificación y/o planificación de las solicitudes de trabajo iniciadas, pero sin un programa o cronograma establecido.	Las instrucciones de trabajo tienen incluidas los aspectos de Salud y Seguridad, pero son parcialmente aplicados.	No hay planes actualizados.	Los repuestos están almacenados.
	El plan de mantenimiento preventivo es incompleto.	Existen informes y/o control sobre algunos trabajos ejecutados.	Algunos folletos de equipos técnicos con repuestos y procedimientos están disponibles.	La gestión / priorización de los repuestos están en progreso.
	Se tienen definida estructura organizativa, misiones y responsabilidades.	Pero no se realizan análisis de trabajos realizados.	Los documentos de las inspecciones obligatorias (legales, contractuales o comprometidas) están disponibles.	No hay una cadena de suministro formalizada
	Las competencias del personal son coherentes con el trabajo realizado.  Están establecidas las directrices de formación.			
<b>Madurez 2</b> <b>Desarrollando</b>	Existen muchas instrucciones de trabajo cubriendo la mayoría de las tareas.	Los trabajos programados relevantes son realizados.	Todos los documentos de P&IDs, dibujos, esquemas, documentos técnicos y de construcción, etc. están disponibles y están planificados su actualización.	Se ha iniciado la vinculación entre el riesgo de activos y la identificación de repuestos críticos.
	De manera parcial o básica, las solicitudes de trabajo están identificadas, planificadas y programadas.	Se aplican las instrucciones de trabajo.	Están disponibles los informes de los trabajos preventivos realizados.	Los repuestos están categorizados y tienen un lugar dedicado en el almacén.
	Existe un plan de mantenimiento preventivo completo.	Existen informes (que incluyen datos de horas-hombre y repuestos), y un control de finalización de las obras relevantes ejecutadas.	Las instrucciones de O&M se aplican y se actualiza a medida que se va ganando experiencia.	Los procesos de Compras son entendidos y formalizados.
	Existen planes básicos de renovación / rehabilitación con visibilidad a corto plazo.	Se realiza algún análisis del trabajo ejecutado.	Se realiza algún análisis del trabajo ejecutado.	Si se tiene implementado una estrategia de Compras a nivel país, existe alguna participación de la estrategia a nivel local pero no está optimizada.
	Las competencias del personal son verificadas periódicamente para estar acorde con el trabajo realizado.  Existen directrices de formación y están actualizadas, y son verificadas periódicamente.			
<b>Madurez 3</b> <b>Competente</b>	Todas las instrucciones de trabajo existen y están actualizadas.	El trabajo programado se realiza a tiempo.	Existe un procedimiento implementado para actualizar/verificar periódicamente los documentos.	Hay una completa vinculación entre el riesgo de activos y la identificación de repuestos críticos.
	Identificación optimizada, planificación y programación de solicitudes de trabajo.	Las instrucciones de trabajo están controladas.		Los repuestos están vinculados a los equipos en campo, materiales almacenados, el proceso de entrada y salida de almacén.
	Planes de renovación / rehabilitación están actualizados y con visibilidad a medio / largo plazo.	Se realiza un informe sistemático (incluyendo horas de trabajo, repuestos e información relevante) y un control de calidad en trabajos ejecutados.		Los procesos de Compras están bien definidos.
	Se utilizan KPIs básicos (técnicos y de costos), y se realizan revisiones periódicas.	Se realiza un análisis realizado sobre obras relevantes ejecutadas.		Se optimizan las Compras a través de acuerdos marco o negociaciones directas.
<b>Madurez 4</b> <b>Avanzado</b>	El Plan de Mantenimiento Preventivo es analizado y mejorado en base a datos del año anterior.	Las instrucciones de trabajo son mejoradas.	Existe un Sistema de Gestión de Documentos implantado en toda la Organización.	A) Si la gestión de inventario, a nivel de contrato, área o región, es realizada por la Organización a un nivel superior. El contrato participa en la estandarización del inventario (considerando sus
	Los KPI y las revisiones periódicas se utilizan para mejorar los planes de las trabajos con enfoque de Ciclo de Vida.	Se realiza un benchmarking interno del desempeño de la ejecución de los trabajos.		
	Se realizan análisis de fallas para averías en equipos críticos y utilizados para definir acciones correctivas.	Se controlan las órdenes de trabajos atrasados y/o rechazados.		
	Se evaluaron las interiorizaciones frente a las decisiones de subcontratación.	Se realizan análisis en todas las obras ejecutadas.		
<b>Madurez 5</b> <b>Experto</b>	Plan de mantenimiento preventivo es analizado y mejorado, basado en al menos 3 años de datos.	Ejecución del trabajo totalmente optimizada.	Existe un procedimiento implantado para registrar las actualizaciones a medida que ocurren.	Todas las piezas de repuesto están planificadas.
	El plan de mantenimiento a lo largo del ciclo de vida está completamente desarrollado.	Se realiza un benchmarking del desempeño de la ejecución e las instrucciones de trabajo (buenas prácticas de la industria).		Existe un nivel de inventario y requisiciones o solicitudes de compra de manera automatizada e inteligente.
	Se realiza un análisis completo costo-beneficio.			Se aplica el proceso de planificación de necesidades de material (MRP).
	Un Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) es implementado a nivel de activos y sistemas críticos.			

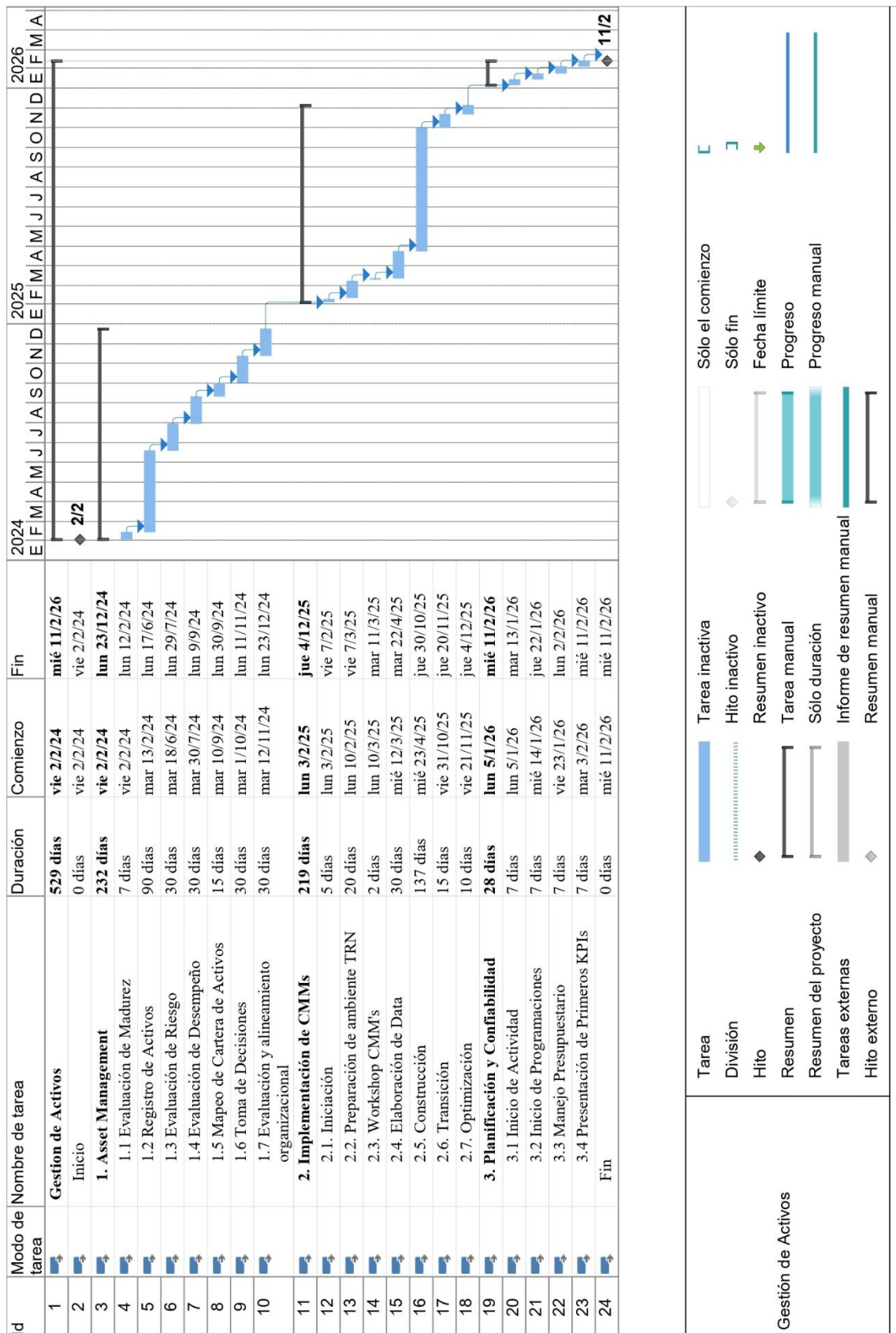
# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

ETAPA MADUREZ	CONSIDERACIONES FINANCIERAS	ALINEACIÓN Y LIDERAZGO	
<b>Madurez 0</b> <b>Inocente</b>	No se realiza ningún seguimiento de costos.		Poco o ningún de conocimiento sobre la alineación de objetivos de la Gestión de Activos.
	Los monitos de Operación y Mantenimiento (O&M) y de Renovación de activos no están identificados en el presupuesto.		
	El enfoque de Cost to Asset (CIA) no es conocido o entendido.		
<b>Madurez 1</b> <b>Consciente</b>	Los costos de O&M y renovación son registrados al nivel del perímetro evaluado con un presupuesto básico establecido.		Existe conciencia sobre la necesidad de alineación a los objetivos de la Gestión de Activos, como por ejemplo se describe en la norma ISO 55001.
	El presupuesto y el registro de los costos de renovación no se realiza o está incompleto.		
	El enfoque CIA de Veolia es entendido pero no se ha implementado.		
<b>Madurez 2</b> <b>Desarrollando</b>	Los costos de O&M son registrados a nivel de Contrato o Instalación.		En la Organización ha sido nombrado un Gestor, Responsable o Líder de Gestión de Activos y así como un "patrocinador" a nivel de la Alta Dirección.
	Se está consciente de la necesidad de presupuestar y registrar los costos de renovación, pero no está bien realizado.		Los documentos básicos y específicos para la Gestión de Activos (GA) (Política de GA, Plan Estratégico de GA, Plan de GA, etc.) están en desarrollo.
	El enfoque CIA de Veolia está en progreso de aplicación a nivel de contrato, pero no está completamente implementado.		Se ha realizado una Evaluación de Madurez de Gestión de Activos según el método del Grupo con la participación de todos los Responsables de Área / Departamentos involucrados.
<b>Madurez 3</b> <b>Competente</b>	Los costos de O&M son registrados a nivel de proceso o sistema funcional.		Los documentos básicos y específicos para la Gestión de Activos (GA) (Política de GA, Plan Estratégico de GA, Plan de GA, etc.) están definidos, ampliamente conocidos y revisados periódicamente.
	Para los activos relevantes, se realizan a nivel de activo: - Se registran los costos de O&M, - Se realizan un plan de presupuesto y renovación.		
	Costos de renovación y presupuestos entendidos y hechos, pero no optimizados.		
	El enfoque CIA de Veolia se implementa a nivel de proceso o sistema funcional.		
<b>Madurez 4</b> <b>Avanzado</b>	Los costos de Operación y Mantenimiento son registrados a nivel de activos para todos los activos.		La Organización cumple con los principios de un Sistema de Gestión de Activos, por ejemplo como se describe en ISO 55001.
	Se cuenta con presupuestos de mantenimientos optimizados, con visibilidad a largo plazo (Maintenance budget optimized with long term visibility). Los costos de renovación y presupuestos maduros, incluyendo el análisis del ciclo de vida y la incorporación de factores adicionales como Compras, necesidades Desarrollo de Negocio, etc.		Se ha realizado una Evaluación de Madurez de Gestión de Activos de Veolia con la participación del dueño de los activos.
	El enfoque CIA de Veolia se implementa en a nivel de activo, con datos y terminología correcta, y se realizan algunas comparaciones.		
<b>Madurez 5</b> <b>Experto</b>	Se cuenta con un presupuesto completo desglosado y detallado.		La organización está certificada según la Norma ISO 55001.
	El análisis de costos se realizad basado en actividades.		
	Transparencia total en el P&L.		
	Se cuenta con una gestión de costos completa, en base al ciclo de vida e incluyendo las renovaciones.		

11.2. ANEXO CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE DE SOPORTE



### 11.3. ANEXO CRONOGRAMA DEL PROYECTO



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA LA  
EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS