



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO RAFAEL RANGEL  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN MENCIÓN  
GERENCIA  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO**



**DONACION**

**"SISTEMA DE GERENCIA OPERACIONAL PARA LA EMPRESA  
HIDROLÓGICA DE LOS MUNICIPIOS: BOCONÓ, TRUJILLO Y VALERA DEL  
ESTADO TRUJILLO"**

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al Título de Magister en  
Administración Mención Gerencia

**SERBIULA**  
Tullo Febres Cordero

**Autor(a): Ing. Simón A. Rangel B.**

**C.I: 10.036.802**

**Tutor: Prof. Edixón Macías**

**C.I: 12.499.090**

**Trujillo, Marzo del 2013.**

## DEDICATORIA

*A Dios y la Virgen María por sus bendiciones, cuidarme y protegerme en cada momento de mi vida, por darme vida, salud y permitirme alcanzar una meta más en mi vida.*

*A mi madre, Candelaria, por estar a mi lado, por darme sus bendiciones y su apoyo incondicional en todo momento.*

*A mi tía Mercedes, por ser mi amiga y compañera de vida desde siempre.*

*A mis hijos: Joselyn Andreina y Simón Alberto, por su amor y cariño, espero que este triunfo les sirva como ejemplo en el desarrollo de tus estudios. Los amo y los quiero mucho como la trucha al.....*

*A mis amigos, especialmente a María Eugenia, Miriam; Luz, María Cristina, Katty, Yusneivic, Yusleivi y Willian, realmente sin su apoyo no lo hubiese logrado.*

*A mi tutor y profesor: Edixon Macías, mis profesoras: Walevska López, María Eugenia, Silvana Cardozo, Reyna, Morella, María Carolina y Omaira García, gracias por su apoyo, conocimientos y comprensión en todo momento.*

*A Ivon y Marisol por tenerme tanta paciencia en todo momento.*

*A todos los compañeros de vida que disfrutaron en esta gran vivencia, con quienes compartí momentos inolvidables.*

*Simón A. Rangel B*

## **AGRADECIMIENTO.**

*A Dios y la Virgen María por sus bendiciones, cuidarme y protegerme en cada momento de mi vida, por darme vida, salud y permitirme alcanzar una meta más en mi vida.*

*A mi madre, Candelaria, a mi tía Mercedes, a mis hijos: Joselyn Andreina y Simón Alberto, por todos los viernes y sábados de la maestría su paciencia vale oro*

*A mi tutor y profesor: Edixon Macías, mis profesoras: Walevska López, María Eugenia, Silvana Cardozo, Reyna, Morella, María Carolina y Omaira García, gracias.*

*A la muy ilustre Universidad de los Andes por abrir las puertas del conocimiento y permitirme dar unos pasos en la vida, gracias*

*A todos de corazón Dios se los pague.*

*Simón A. Rangel B.*

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	iv
ÍNDICE GENERAL .....	vi
ÍNDICE DE CUADROS .....	ix
ÍNDICE DE GRAFICOS .....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	xiv
CAPÍTULO I .....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
Formulación del problema .....	23
Sistematización .....	23
Objetivo general .....	24
Objetivos específicos .....	24
Justificación .....	24
Delimitación .....	25
CAPITULO II .....	27
MARCO TEORICO .....	27
Antecedentes de investigación .....	27
Bases Teóricas .....	30
Perspectiva sistémica de la gerencia .....	30
Clasificación de los sistemas .....	33
Referentes de la gerencia .....	35
Tipología de la Gerencia .....	36
Personal .....	37
Producción: área de la gerencia operacional .....	46
Objetivos del área de producción: .....	47
Empresas manufactureras .....	47
Empresas de servicio: .....	47
Capacidad de Producción .....	47
Importancia de la Capacidad de Producción .....	48
Factores que afecta la capacidad de producción .....	48
Operaciones y Procesos en la producción del agua potable .....	49
Operaciones y Procesos del Tratamiento Primario .....	50
Operaciones y Procesos del Tratamiento Secundario .....	51
<i>La coagulación</i> .....	52
<i>La floculación</i> .....	52
Operaciones y Procesos del Tratamiento del Avanzado .....	52
Tamaño de partículas a ser removidas en la filtración .....	53
<i>La filtración lenta</i> .....	53
<i>La filtración rápida</i> .....	53
<i>La desinfección</i> .....	54
<i>La desinfección por cloro y sus derivados</i> .....	54
Principios básicos de las operaciones y procesos en plantas de potabilización .....	54

<i>Sedimentación</i> .....	55
<i>Coagulación</i> .....	55
<i>Mezcla rápida;</i> .....	55
<i>Mezcla lenta;</i> .....	56
<i>Cloración;</i> .....	56
Operaciones y procesos en las plantas de Boconó, Trujillo y Valera.....	57
Insumos y Equipos.....	58
Insumos fijos:.....	59
Insumos variables:.....	60
Evolución del mantenimiento.....	61
Primera generación.....	61
Segunda Generación.....	61
Tercera generación.....	62
Políticas de Mantenimiento.....	63
<i>Tendencia tradicional</i> .....	64
<i>Tendencia Innovadora</i> .....	64
<i>Tendencia Sistémica</i> .....	64
Definiciones de mantenimiento.....	65
Clasificación del Mantenimiento.....	66
<i>Mantenimiento preventivo</i> .....	66
<i>Mantenimiento predictivo</i> .....	67
<i>Mantenimiento óptimo</i> .....	67
<i>Mantenimiento organizado</i> .....	67
<i>Mantenimiento correctivo controlado</i> .....	68
Los Beneficios que Ofrece el Mantenimiento.....	68
Operacionalización de la variable.....	81
Capítulo III.....	82
Marco Metodológico.....	82
Paradigma de la investigación.....	82
Nivel de Pensamiento Inductivo.....	82
Nivel de Pensamiento Deductivo.....	83
Tipo de investigación.....	84
Diseño de la investigación.....	85
La Población.....	86
Unidades muestrales.....	87
Técnicas de Recolección de Datos.....	87
Instrumento de Recolección de la Información.....	88
Diseño del instrumento.....	88
Validez del Instrumento.....	89
CAPITULO IV.....	91
ANALISIS DE RESULTADOS.....	91
Dimensión: <i>Personal o Talento Humano</i> .....	91
Dimensión: <i>Aspectos Legales</i> .....	101
Dimensión: Insumos.....	104
Dimensión: Equipos.....	106

Dimensión: <i>Capacidad de Producción</i> .....	111
Dimensión: <i>Mantenimiento</i> . ....	117
CAPITULO V .....	121
PROPUESTA.....	121
PERSPECTIVA BÁSICA DEL SISTEMA.....	122
PERSPECTIVA ESTRUCTURAL DEL SISTEMA.....	124
PERSPECTIVA OPERACIONAL DEL SISTEMA.....	127
CONCLUSIONES.....	132
Referencias Bibliográficas.....	134

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1 Tasa de desocupación semestral para los sectores electricidad, agua y gas.....	21
Cuadro 2 Producción de Agua potable en Venezuela.....	21
Cuadro 3 Clasificación de los Sistemas.....	33
Cuadro 4 Características de los Sistemas.....	34
Cuadro 5 Tamaño de las Partículas a ser Removidas en la Filtración.....	53
Cuadro 6 Características de las Aguas del Sub-tipo 1A.....	70
Cuadro 7 Características de las Aguas del Sub- tipo 1B.....	70
Cuadro 8 Límites de los Componentes de las Aguas de los Sub-tipo 1A y 1B.....	71
Cuadro 9 Valores de pH de las Aguas del Sub-tipo 1C.....	72
Cuadro 10 Características de las Aguas del Sub- tipo 2A.....	72
Cuadro 11 Características de las Aguas del Sub- tipo 2B.....	72
Cuadro 12 Valores límites de los Componentes de las Aguas de los Sub-tipo 2A y 2B.....	73
Cuadro 13 Valores de pH de las Aguas del Tipo 3.....	73
Cuadro 14 Características de las Aguas del Sub- tipo 4A.....	75
Cuadro 15 Características de las Aguas del Sub- tipo 4B.....	75
Cuadro 16 Valores de pH de las Aguas del Tipo 4.....	75
Cuadro 17 Valores de pH de las Aguas del Tipo 5.....	76
Cuadro 18 Valores de pH de las Aguas del Tipo 6.....	77
Cuadro 19 Valores de pH de las Aguas del Tipo 7.....	77
Cuadro 20 Operacionalización de la Variable.....	81
Cuadro 21 Existencia de un tabulador salarial donde la remuneración en la empresa esté acorde con el desempeño dentro de la misma.....	91
Cuadro 22 Consideraciones sobre la capacitación del recurso humano o personal en la empresa hidrológica de acuerdo a su crecimiento.....	92
Cuadro 23 Consideraciones de los aportes del personal para mejorar la productividad.....	94
Cuadro 24 Tiempo de trabajo del personal que labora en la empresa hidrológica.....	94
Cuadro 25 Consideraciones del personal acerca de los conocimientos que tiene sobre los fundamentos legales de la Ley Orgánica para la prestación de los servicios de agua potable y de saneamiento (LOPSAPS).....	96
Cuadro 26 Consideraciones sobre el nivel de conocimiento que tiene sobre los siguientes aspectos legales del agua potable, sobre los valores de calidad e impacto en la comunidad.....	97
Cuadro 27 Consideraciones al medir el nivel de conocimiento que tiene el personal sobre los siguientes parámetros, para medir los procesos de producción de agua potable, con referencia: turbidez, pH, color aparente, cloro residual, coliformes totales, coliformes fecales, olor y sabor.....	99
Cuadro 28 Consideraciones al medir el cumplimiento de los análisis físicos químicos en las plantas de potabilización.....	101
Cuadro 29 Consideraciones al medir el cumplimiento de los análisis físicos químicos en las redes de distribución.....	103

Cuadro 30 Consideraciones sobre el nivel de stock de materia prima para garantizar la calidad y continuidad del servicio potable; como: sulfato de aluminio, gas cloro y policloruro de aluminio.....	104
Cuadro 31 Consideraciones sobre el stock de herramientas para cumplir con las operaciones de producción.....	107
Cuadro 32 Consideraciones sobre las condiciones de operatividad confiable de los equipos involucrados en el proceso de producción.....	108
Cuadro 33 Consideraciones sobre las condiciones de operatividad confiable de los equipos de reserva o stock involucrados en el proceso de producción de agua potable en las plantas.....	109
Cuadro 34 Caudal de producción de agua potable de las plantas.....	111
Cuadro 35 Consideraciones sobre el nivel que están produciendo las plantas de potabilización.....	112
Cuadro 36 Consideraciones sobre la capacidad de incrementar la producción de agua potable que tienen las plantas de potabilización.....	113
Cuadro 37 Consideraciones sobre si se tiene un proyecto de ampliación de las plantas de potabilizadoras.....	114
Cuadro 38 Consideraciones sobre si el servicio de agua potable prestado por la empresa hidrológica satisface las necesidades de la población.....	115
Cuadro 39 Consideraciones sobre si se aplican operaciones de racionamiento en varias comunidades que se surten del servicio.....	116
Cuadro 40 Consideraciones como se lleva un a cabo el mantenimiento en diferentes situaciones; en los equipos de producción, en los equipos de distribución de agua potable y en las redes de distribución de agua potable.....	118
Cuadro 41 Perspectiva estructural del sistema.....	125
Cuadro 42 Tabulador Salarial.....	128
Cuadro 43 Sustancias Químicas.....	128
Cuadro 44 Equipos.....	130

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 Eliminación de Bacterias.....	58
Grafico 2 Insumos y Equipos.....	58
Grafico 3 Las Tendencias del Mantenimiento.....	63
Grafico 4 Consideraciones sobre la capacitación del recurso humano o personal en la empresa hidrológica de acuerdo a su crecimiento.....	94
Grafico 5 Tiempo de trabajo del personal que labora en la empresa hidrológica.....	95
Grafico 6 Consideraciones del personal acerca de los conocimientos que tiene sobre los fundamentos legales de la Ley Orgánica para la prestación de los servicios de agua potable y de saneamiento (LOPSAPS). .....	96
Grafico 7 Consideraciones sobre el nivel de conocimiento que tiene sobre los siguientes aspectos legales del agua potable, sobre los valores de calidad e impacto en las comunidades.....	98
Grafico 8 Consideraciones al medir el nivel de conocimiento que tiene el personal sobre los siguientes parámetros, para medir los procesos de producción de agua potable, con referencia: turbidez, pH, color aparente, cloro residual, coliformes totales, coliformes fecales, olor y sabor. ....	99
Grafico 9 Consideraciones al medir el cumplimiento de los análisis físicos químicos en las plantas de potabilización. ....	102
Grafico 10 Consideraciones al medir el cumplimiento de los análisis físicos químicos en las redes de distribución.....	103
Grafico 11 Consideraciones sobre el nivel de stock de materia prima para garantizar la calidad y continuidad del servicio potable como: sulfato de aluminio, gas cloro y policloruro de aluminio.....	104
Grafico 12 Consideraciones sobre el stock de herramientas para cumplir con las operaciones de producción.....	107
Grafico 13 Consideraciones sobre las condiciones de operatividad confiable de los equipos involucrados en el proceso de producción.....	108
Grafico 14 Consideraciones sobre las condiciones de operatividad confiable de los equipos de reserva o stock involucrados en el proceso de producción de agua potable en las plantas.....	110
Grafico 15 Caudal de producción de agua potable de las plantas.....	112
Grafico 16 Consideraciones sobre si el servicio de agua potable prestado por la empresa hidrológica satisface las necesidades de la población. ....	115
Grafico 17 Consideraciones sobre si se aplican operaciones de racionamiento en varias comunidades que se surten del servicio. ....	116
Grafico 18 Consideraciones como se lleva un a cabo el mantenimiento en diferentes situaciones; en los equipos de producción, en los equipos de distribución de agua potable y en las redes de distribución de agua potable.....	118
Grafico 19 Perspectiva Básica del sistema de gerencia operacional. ....	122
Grafico 20 Perspectiva Operacional del Sistema de Gerencia Operacional..	127

## INDICE DE ANEXOS

Anexo A. Premisas.....	138
Anexo B. Coherencia Interna.....	139
Anexo C. Variable.....	140
Anexo D. Organigrama Gerencial de Hidroandes.....	141
Anexo E. Sustancia Químicas y Equipos.....	142
Anexo F. Cuestionario.....	143

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO RAFAEL RANGEL  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN MENCIÓN GERENCIA  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO**

cide

**“Sistema de Gerencia Operacional para la Empresa hidrológica de los Municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo”**

**Autor:** Ing. Simón Rangel

**Tutor(a):** Msc. Edixón Macías

**Fecha:** Enero de 2013

### **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo proponer un sistema de gerencia operacional para la empresa hidrológica de los municipios Boconó, Trujillo y Valera, estado Trujillo; la metodología empleada bajo una corriente epistemológica vivencial-experiencial, además estuvo enmarcada un nivel de pensamiento deductivo e inductivo, deductivo porque se adecuó de referentes teóricos- prácticos sobre gerencia operacional, como lo son el personal, aspectos legales, insumos, equipos y las políticas de mantenimiento, ya que se observaron y se estudian un conjunto de premisas y particularidades propias de la teoría. Inductivo en lo referente la información recabada en por el cuestionario y llevarla a la propuesta del sistema. La investigación es de tipo descriptiva, se persigue cubrir una necesidad aportando la propuesta de un sistema gerencial. Se seleccionaron como muestra a la empresa hidrológica en los municipio: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo y como unidades de análisis: gerente, jefe de proyecto y jefe de Ingeniería y operaciones, jefes de Zonas, Jefes de Producción y Jefes de Operaciones y mantenimiento en cada municipio, las unidades de análisis forman así una muestra no probabilística de 12 personas, se opto por un diseño de campo no experimental, quedando plasmada en el cuadro de eventos o situación problemática a partir de la teoría. Se concluyó que el sistema gerencial sirve como guía para el buen funcionamiento de la empresa hidrológica del estado Trujillo. De este manera se propone un sistema de gerencia operacional, para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo, el cual integra tres etapas, para cumplir con los objetivos de la investigación.

**Descriptor:** sistema, gerencia, personal, aspectos legales del agua potable, insumos, equipos, procesos en empresas hidrológicas y mantenimiento.

## INTRODUCCIÓN.

La humanidad se ha desarrollado con pequeños pasos hechos por algunas personas lo cual representa la satisfacción de necesidades y el logro de mejores estándares de vida, la ciencia como vehículo de desarrollo por medio del método científico sistematizado, cada vez que surge una interrogante o hecho, que amerite la condiciones del método científico de: tener un tema para investigar, buscar información, depurarla, aportar a la ciencia con posibles escenarios de soluciones y presentarla ante la comunidad científica adecuada a la investigación. Se producen las investigaciones científicas que dan lugar a los aportes.

Es el camino recorrido por la presente investigación donde se integraron los capítulos I, II, III, IV y V; en el primer capítulo se plantea la problemática de la gerencia operacional en las empresas hidrológicas pertenecientes al sector servicio de la producción, se realiza una justificación teórica basada en las 5P de la gerencia operacional, de acuerdo a Chase, Aquilano y Jacobs (2005), al ser tan amplia la teoría al respecto se delimita la variable objeto de estudio en las dimensiones correspondientes al personal, conocimiento de aspectos legales, procesos de producción de bienes tangibles y de servicios, insumos y equipos, así como también de las políticas de mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo.

Se destaca el objetivo general que consiste en proponer un sistema de gerencia operacional para las empresas hidrológicas del estado Trujillo, se plantean como objetivos específicos, identificar las congruencias del conocimiento de los aspectos legales por parte del personal; presentar la combinación insumos y equipos en el área de producción y presentar los principios de mantenimiento para mejorar la producción del agua potable.

En el segundo capítulo, denominado marco teórico, se plantean los antecedentes de la investigación en relación a los referentes históricos que fundamentan el nacimiento del proceso de producción y calidad del agua potable, los sistemas de producción, la evolución del mantenimiento y la calidad del servicio. Las bases teóricas contienen una referencia histórica de la gerencia, el papel de la gerencia en las organizaciones, los principios gerenciales en las organizaciones, los referentes de la gerencia, la perspectiva sistémica de la gerencia, los tipos de organizaciones, la clasificación de los tipos de gerencia, dando cabida al personal con su impacto en la gerencia, con la mentalidad codificadora de la era industrial. La producción como un área de la gerencia operacional, la capacidad, importancia, factores y conceptos de la producción; y sugerencias para mejorar la producción. La evolución del mantenimiento con las tres generaciones, conceptos y tendencias del mantenimiento. Así como también los aspectos legales de los procesos de potabilización.

El tercer capítulo condensa el marco metodológico de la investigación, se hace referencia al paradigma de investigación, los niveles de pensamiento, inductivo, deductivo; al tipo de investigación y su diseño. La población a investigar, la muestra, la técnica e instrumento de recolección de la información, la validez y la confiabilidad del instrumento.

El cuarto capítulo, presenta el análisis de los hallazgos de los resultados del cuestionario aplicado en la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo, contentivo de 20 ítems que engloban a la gerencia operacional en sus dimensiones de: personal, aspectos legales, insumos, equipos y políticas de mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo.

El quinto capítulo, se plasma la propuesta de gerencia operacional para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo como objetivo general de la presente investigación.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El desarrollo de la humanidad es proporcional al crecimiento de los procesos productivos enmarcados en diferentes teorías administrativas que dieron sus primeros pasos con Taylor (1856-1915), Fayol (1845-1945), Ford (1863-1947) y otros emancipadores de los procesos productivos; en la investigación de las operaciones nació el progreso industrial, puesto que al aumentar la población, conllevó a la satisfacción de las necesidades de los seres humanos con productos o servicios de calidad, a menor costo e integrar los elementos: insumos, equipos, procedimientos, técnicas, para obtener un producto o servicio determinado.

El inicio de la gerencia se le atribuye al padre de administración científica Taylor (citado por Heizer y Render 2010), contribuye con la selección de personal, la planeación y programación, el estudio de movimientos, la necesidad de contar con más recursos y tener más voluntad para mejorar los métodos de trabajo. Por otra parte Taylor, Henry Gantt y Frank y Lillian Gilbreth, fueron los pioneros en buscar de manera sistémica una mejor forma de producir, lo cual trajo como consecuencia: primero, asignar a los empleados el trabajo correcto; segundo, proporcionar la capacitación apropiada; tercero, suministrar métodos de trabajo y herramientas adecuadas y cuarto, generar incentivos razonables para la realización del trabajo. Por otro lado, Henry Ford y Charles Sorensen, combinan sus conocimientos sobre estandarización para dar inicio a las líneas de ensamblaje, donde los hombres permanecían en un sitio fijo y los materiales se movían.

La producción según Heizer y Render (2010), es la creación de bienes y servicios y la administración de operaciones, es el conjunto de actividades para crear valor en forma de bienes y servicios, al transformar los insumos en productos terminados o servicios. Las empresas que crean productos las denominamos manufactureras y dan como resultado un producto tangible como un radio o un vehículo. En contra partida la producción de servicios son organizaciones que no crean productos físicos; se establece que las actividades pueden estar escondidas para el cliente como por ejemplo las transformaciones que ocurren en un banco, en la universidad, en un hospital, en empresas hidrológicas entre otras.

Los autores Chase, Aquilano y Jacobs (2005), declaran que los sistemas de producción utilizan recursos operacionales para transformar insumos en algún tipo de resultado deseado. Los recursos operacionales consisten en lo que se denomina las "5 P" de la administración o gerencia de operaciones: Personas, Plantas, Partes, Procesos y Sistemas de Planeación y Control. Las personas representadas por la fuerza laboral, las plantas siendo su expresión las fábricas o sucursales de servicio; las partes representadas por los materiales o los suministros; los procesos que incluyen a los equipos y los pasos de producción; los sistemas de Planeación y control que garantizan el correcto funcionamiento. En otras palabras, se puede manifestar que la gerencia operacional integra la infraestructura, el personal especializado, el mantenimiento y la logística.

En efecto se tiene que, la gerencia operacional requiere de un personal especializado que conozca el proceso de producción y sus aspectos legales, ya que el desconocimiento del marco legal no exonera al personal de las implicaciones legales; por ejemplo al no cumplir con los parámetros legales de calidad del servicio de agua potable; se pueden presentar epidemias que conllevan a responsabilidades legales en la salud, lo que involucra al

conocimiento del recurso humano, de los aspectos legales y el sistema de producción.

En la gerencia operacional la logística de los procesos es impactada proporcionalmente por los equipos e insumos en los procesos de productivos. Como también la producción en la gerencia operacional se basa en las políticas de mantenimiento. (Correctivo, preventivo y predictivo), que soportan la infraestructura de las plantas en relación a su capacidad de producir y la posibilidad de incrementarla.

Siendo la gerencia operacional una de las herramientas de la administración para lograr un adecuado desempeño de los procesos productivos, la misma es llevada a cabo en las empresas hidrológicas que pertenecen sector terciario de la economía del país e impactan de manera directa en el desarrollo de las comunidades, al presentarse fallas en la continuidad y la calidad del servicio de producción de agua potable, no se da la confiabilidad del servicio; entonces, se puede establecer que la gerencia operacional: administra, evalúa y sistematiza todos los elementos de la cadena de producción; al presentarse los problemas, las posibles soluciones son determinadas de acuerdo a un estudio científico. De esta manera se obtiene la solución adecuada que el tren gerencial requiere en determinada unidad de tiempo. (Ver anexo A)

En lo concerniente a las empresas hidrológicas en Venezuela, están administradas por el Ministerio del Poder Popular para la Conservación del Medio Ambiente por medio de la corporación principal Hidrológica Venezolana HIDROVEN, Casa Matriz del Agua Potable y Saneamiento del Sector Agua Potable y Saneamiento (Sector APS) la cual fue constituida el 24 de mayo de 1990. Comienza a funcionar conjuntamente con diez Empresas Hidrológicas Regionales; cuya función es la responsabilidad de

desarrollar políticas y programas en materia de abastecimiento de agua potable, recolección y tratamiento de aguas servidas y drenajes urbanos, así como el establecimiento de directrices para la administración, operación, mantenimiento y ampliación de los sistemas atendidos por cada una de sus Filiales.

Paralelamente, los principios que rigen los servicios de acuerdo a la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (LOPSAPS 2007), en su artículo 3 son: la preservación de la salud pública, el recurso hídrico y el ambiente; el acceso de todos los ciudadanos a la provisión de los servicios de agua potable y de saneamiento; el equilibrio entre la protección de los derechos y obligaciones de los suscriptores y la de los prestadores de los servicios; un suministro confiable y de calidad; la adopción de los modelos de gestión basados en criterios de calidad, eficiencia empresarial, confiabilidad, equidad, no discriminación y rentabilidad y la transparencia en las decisiones e imparcialidad de tratamiento a todos los prestadores de los servicios y suscriptores.

En este contexto, al mantenerse la tasa de desocupación, de acuerdo a los indicadores del Banco Central de Venezuela (2006-2009), demuestran que el sector agua y electricidad no ha crecido proporcionalmente con la población la tasa de desocupación semestral por actividad económica aportada por el Banco Central de Venezuela durante los años 2006, 2007, 2008 y 1<sup>er</sup>. Semestre del 2009, para los sectores electricidad, agua y gas, se describe en el cuadro 1

## Cuadro 1

### Tasa de desocupación semestral para los sectores electricidad, agua y gas

Año	1 <sup>er</sup> . Semestre.	2 <sup>do</sup> . Semestre.	Promedio
2006	5,90%	6,50%	6,20%
2007	5,80%	5,90%	5,85%
2008	5,8%	5,0%	5,40%
2009	6,1%		6,10%
Tasa promedio de desocupación			5,89%

**Fuente:** Datos tomados de los Indicadores del Banco Central de Venezuela.(2006-2009) estando disponibles hasta el 2<sup>do</sup>. Semestre del 2009.

Al observar los datos del cuadro 1, se infiere un proceso de promedio entre los años 2006 al 2009 de la tasa de desocupación para los sectores electricidad, agua y gas, del 5,89%. Lo que deja entre ver la falta de inversión en dichos sectores

Así mismo, la producción de agua potable en Venezuela según el documento, los indicadores Hidroven 2000 – 2007; representada en el cuadro 2 que a continuación se detalla.

## Cuadro 2

### Producción de agua potable en Venezuela

Año	Agua Producida en miles de millones de m <sup>3</sup>
1998	2.750
1999	2700
2000	2740
2001	2.747
2002	2.790
2003	2.692
2004	2.819
2005	2.990
2006	2.998

**Fuente:** Datos de los Indicadores Hidroven 2000-2007.

El incremento y disminución de la producción de agua potable observable en el cuadro 2 evidencia la discontinuidad de la producción de agua potable, esta debe estar creciendo con el mismo ritmo del crecimiento

poblacional, esta situación refleja los racionamientos del servicio de agua potable, ya que al no producir el agua requerida por la comunidad, no se tiene la continuidad del servicio de agua potable. Como también, el documento de los indicadores, reflejan que las empresas hidrológicas regionales atienden al 73% de la población venezolana y las empresas hidrológicas descentralizadas atienden al 27% de la población venezolana.

De igual manera, el documento arriba mencionado, Hidroven clasifica la estructura del usuario venezolano del servicio de agua potable de la siguiente manera: residencial 41,41%, social 17,26%, otros usuarios 3,60% y el 37,73% corresponde a usuarios no registrados; evidenciando la debilidad financiera que arrastra el sector.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se puede percibir los siguientes síntomas: el personal de las empresas hidrológicas está separado de su propósito de servidor público. Por lo cual se supone la falta de conocimientos de los aspectos legales que debe manejar el servidor público. No presenta estabilidad la continuidad del servicio de agua potable, lo cual puede deberse a la falta de equipos adecuados o la falta de insumos para garantizar la continuidad del servicio de agua potable.

La producción de agua potable esta fuera de ritmo, lo que manifiesta la ineficiencia de la capacidad de producción, la nula o inexistente capacidad de incrementar la producción y así como también la falta de las políticas de mantenimiento: correctivo y preventivo.

Se presume con base a los síntomas que las posibles causas que producen estos eventos no deseados son: la distensión del personal, es decir están separados de su propósito de garantizar la calidad, regularidad del servicio de agua potable; la inestabilidad del servicio ya que no se puede

contar con la continuidad del servicio de agua potable; y el desengranaje de la producción de agua potable, es decir la baja producción para satisfacer a las necesidades de las comunidades; presentan un deterioro, progresivo que impacta en todos los ámbitos de las comunidades de Venezuela. (Ver anexo B)

Dentro del contexto nacional de las empresa hidrológicas que prestan el servicio de agua potable en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo. No escapa de esta realidad y son atendidos por la Compañía Anónima Hidrológica de la Cordillera Andina (HIDROANDES) la cual consta de: personal, planta, proceso productivo, partes y planificación y control; en cada una de sus sedes en los municipios arriba mencionados. Para de esta manera englobar la gerencia operacional de acuerdo a los constructos teóricos de la gerencia enmarcada en la línea de Investigación Estrategia y Modelo organizacional

### **Formulación del problema**

Ante la realidad planteada se formula la siguiente interrogante: ¿Cuál es la estructura de un Sistema de Gerencia Operacional que mejore el funcionamiento en la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo?

### **Sistematización**

¿Cuál es el nivel de conocimiento acerca de los aspectos legales del proceso de producción del agua potable que tiene el personal que labora en la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo?

¿Cuál es la combinación entre los insumos y equipos en la producción del servicio de agua potable para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo?

¿Cuáles son los principios de mantenimiento para mejorar la producción de agua potable para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo?

### **Objetivo general**

Proponer un sistema de gerencia operacional que mejore el funcionamiento para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.

### **Objetivos específicos**

1. Identificar el grado de conocimiento de los aspectos legales del proceso de producción del agua potable que tiene el personal que labora en la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.
2. Describir la combinación entre los insumos y equipos en la producción del servicio de agua potable para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo
3. Presentar principios de mantenimiento para mejorar la producción de agua potable para las empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.
4. Diseñar un sistema de gerencia operacional para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.

### **Justificación**

La investigación propone un sistema de gerencia operacional que contribuya a mejorar el servicio de agua potable el cual ofrece la empresa hidrológica en el estado Trujillo; los autores Chase, Aquilano y Jacobs

(2005), Balza (2004), Balza (2007), Ritter (2010), Pizzi (2010), Daft. (2007), Covey (2005), Nava (2008), Zambrano y Leal (2007) y Zamudio (2005); presentan los constructos necesarios para integrar un sistema de gerencia operacional el cual permite llevar a las empresas u organizaciones a desarrollar las funciones más acordes con estas.

Para lograr el objetivo planteado se emplea el cuestionario como mecanismo de acercamiento a la problemática existente de forma práctica y la muestra seleccionada pueden ser no probabilística intencional de acuerdo al criterio preestablecido por el investigador; con lo cual metodológicamente se demuestra la forma de recabar la información y la orientación que se le pretende dar a la investigación; de estructurar una propuesta de gerencia operacional, soportada en identificar el grado de conocimiento de los aspectos legales del proceso productivo del servicio del agua potable que debe manejar el personal que labora; establecer la combinación de insumos y equipos, involucrados en el proceso de producción de agua potable; proponer los principios de mantenimiento con la finalidad de mejorar la producción de agua potable en la empresa hidrológica; con lo cual se proponer un sistema de gerencia operacional para para dicha organización. (Ver anexo B)

Todo lo anterior permite hacer un aporte científico práctico, al generar un sistema de gerencia operacional que garantice la continuidad, confiabilidad y calidad al servicio de agua potable que prestan las empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo. (Ver anexo A)

### **Delimitación**

La presente investigación está enmarcada en la línea de investigación estrategia y modelo organizacional de la maestría en administración mención

gerencia, dentro de la cual se proponer un sistema de gerencia operacional que mejore el funcionamiento para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo, donde se aborda específicamente cuatro (04) de las muchas categorías o componentes que conforman los sistemas de gerencia operacional como son: el personal, las plantas, los procesos y las políticas de mantenimiento.(Ver anexo C).

Las cuales permiten la operacionalización de la variable objeto de estudio; es decir, la gerencia operacional, donde se tiene como contexto de investigación la empresa hidrológica de los municipios anteriormente mencionados, el periodo de tiempo estudiado es de enero a diciembre del año 2012.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO.**

#### **Antecedentes de investigación**

En la búsqueda del conocimiento se pueden tener planteamientos de investigaciones realizadas en diferentes aspectos que componen a la gerencia operacional o administración de las operaciones, para analizar determinados eventos y de esta manera se obtienen conclusiones y recomendaciones que permiten dar aportes de investigación, como los que a continuación se describen.

En el estudio de "Control de calidad en la planta de tratamiento de aguas para consumo humano en la Ciudad de Valera". Balza (2007) confirma la calidad del agua potable y los procesos de potabilización del año 2004 y adicionalmente concluye, La planta de potabilización ciudad de Valera, se gestiona a máxima capacidad y con recursos económicos limitados. Esta condición incide en la no adición ocasional de alguna sustancia química por carencias en el almacenamiento, así como en la falta de reactivos y equipos de laboratorio, lo que afecta la calidad del agua producida.

Esta investigación demuestra la necesidad de mejorar aspectos de la de gerencia operacional. Como lo representan la disponibilidad de insumos y equipos. Para mejorar la gestión del sector hidrológico. Siendo esto un aporte practico al sistema propuesto para la presente investigación.

En la "Propuesta de manual de los métodos más importantes de la administración de operaciones en los servicios turísticos", Mata (2005) concluye; al dominar los componentes de la administración de operaciones se puede incidir en las mejoras continuas, en lograr la maximización de las ganancias, minimizar los costos y gastos, para lograr ofertar servicios de calidad a los clientes de los servicios; la administración de las operaciones

permite adquirir conocimiento y lograr una herramienta para mejorar la toma de decisiones y en tercer orden, para los emprendedores, la administración de las operaciones es una herramienta que combinada con herramientas financieras le permite hacer pronósticos para desarrollar modelos y proyectos de inversión. Las conclusiones del estudio anterior. Estos aportes en la gerencia operacional pueden ser enfocados desde el sector hidrológico, para garantizar un servicio con continuidad y calidad.

En la investigación “Mejora en la confiabilidad operacional de las plantas de generación de energía eléctrica: desarrollo de una metodología de gestión de mantenimiento basado en el riesgo (RBM)”. García (2004) concluye, en la actualidad y desde hace relativamente poco tiempo, el sector eléctrico se sitúa dentro de un nuevo marco liberalizado, donde nadie asegura la recuperación de costes a las empresas de generación.

En esta situación la rentabilidad de la generación depende en gran medida de la capacidad de producir la energía a un precio competitivo sin alterar la confiabilidad (seguridad, fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad) de las plantas de generación. Mantener la capacidad productiva con un alto nivel de eficiencia se convierte en un factor fundamental para asegurar la rentabilidad económica de una planta de generación.

Adicionalmente, las actividades de mantenimiento cobran un protagonismo relevante, ya que son las encargadas de garantizar, al mínimo coste posible, que los elementos productivos desarrollen en todo momento la función para la que han sido diseñados. Con lo cual ratifica la necesidad de mejorar aspectos de la de gerencia operacional. Como lo representa en los procesos las actividades de mantenimiento.

Entonces concluye con las nuevas metodologías de mantenimiento deben adaptarse a todas estas necesidades crecientes de la industria eléctrica. El mantenimiento por tanto no sólo afecta a la disponibilidad sino a todos los aspectos de la efectividad del negocio: La seguridad, la integridad ambiental, la eficiencia energética, la calidad de los productos y servicios al cliente. Para la propuesta del sistema de gerencia operacional, se basa en la tendencia de mantenimiento productivo total. El aporte para la presente investigación está en reconocer que el mantenimiento en todos los procesos productivos repercute de manera positiva cuando es llevado a cabo y negativa cuando no se realiza este, y por ende se pierde la confiabilidad en el servicio de agua potable.

En la investigación "Control de calidad del producto terminado en la planta de tratamiento de aguas para consumo humano: Ciudad de Valera". Balza (2004) determinó que el agua producida por la planta de tratamiento ciudad de Valera es apta para el consumo humano e industrial con valores aceptables según las Normas Sanitarias de Calidad de Agua potable.

Identificó las operaciones de los procesos de potabilización como lo son: desarenización, aireación, coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección; los cuales garantizan la potabilización del agua superficial del río Motatán. De igual manera, en la época de avenidas<sup>1</sup> de los meses de abril, mayo y junio del 2004, el agua del río Motatán presentó valores altos de: turbidez, color verdadero, hierro total, sulfato de aluminio residual. Como consecuencia directa del incremento del caudal de agua del río Motatán, lo que conllevó al incremento del consumo de las sustancias químicas requeridas en el proceso de potabilización. Como también, la gestión de la planta de potabilización ciudad de Valera, durante la época de

---

<sup>1</sup> Crecida impetuosa de un río. (sustantivo común. Larousse diccionario de la lengua española)

estiaje<sup>2</sup> es viable económicamente. Por el contrario en la época de avenidas la gestión no es viable económicamente.

Es necesario mejorar aspectos de la gerencia operacional. Como lo representan los procesos de potabilización y la disponibilidad de insumos. Para hacer viable la gestión del sector hidrológico.

Los aportes de las investigaciones mencionados anteriormente, permiten conocer y manejar los componentes gerencia operacional en diferentes contextos como lo son el hotelero y del servicio eléctrico; dando inicio a la presente investigación para de esta manera desarrollar, en la gerencia operacional, distintos aspectos desde una misma óptica. Luego en el marco teórico, se estudian elementos tales como: sistemas, personal, plantas procesos, insumos y la planeación y control del proceso de potabilización del agua potable y los principios de mantenimiento asociados a las empresas hidrológicas.

## **BASES TEÓRICAS**

### **Perspectiva sistémica de la gerencia**

Según lo expresado por Zamudio (2005); el concepto de sistemas: está representado por un conjunto de diversos elementos que se encuentran interrelacionados y que se afectan mutuamente para formar una unidad. El punto clave está constituido por las relaciones entre los diversos elementos del mismo; puede existir un conjunto de objetos, pero si estos no están relacionados no constituyen un sistema.

---

<sup>2</sup> Nivel medio más bajo de un curso de agua. (sustantivo ambiguo. Larousse diccionario de la lengua española)

La organización como sistema abierto; una empresa es un sistema creado por el hombre, la cual mantiene una interacción dinámica con su ambiente sean clientes, proveedores, competidores, entidades sindicales, o muchos otros agentes externos. Influye sobre el ambiente y recibe influencias de éste. Además es un sistema integrado por diversas partes relacionadas entre sí, que trabajan en armonía con el propósito de alcanzar una serie de objetivos, tanto de la organización como de sus participantes.

La organización debe verse como un todo constituido por muchos subsistemas que están en interacción dinámica entre sí. Se debe analizar el comportamiento de tales subsistemas, en vez de estudiar simplemente los fenómenos organizacionales en función de los comportamientos individuales.

De igual manera Klir (citado por López 2008) expreso que el concepto de sistema está referido a un ente que engloba partes relacionadas llamadas subsistemas. Bajo esta definición de sistema, Warren (citado por López 2008); señala que; un sistema es cualquier cosa que usted quiera que sea; como también, Stanford (citado por López 2008) al referirse a este al concepto de sistema, argumenta que la idea de sistema no se refiere a un fenómeno aislado, sino a un esquema total de fenómenos que crean un medio y un estado de ser para un determinado proceso. A través de estos conceptos, se puede inferir acerca de validez de la noción de sistema para hacer referencia a la gerencia, en tanto que los componentes de esta tienen un comportamiento sistémico.

Retomando la definición de sistema de acuerdo a López (2008) es un conjunto de elementos en interacción dinámica entre sí y con el entorno que los contiene, organizados en función de un objetivo, contiene propiedades, como lo son: el comportamiento o la naturaleza de cada elemento o del entorno tiene efecto sobre las propiedades o comportamientos o la

naturaleza del sistema tomado como un todo; las propiedades y el comportamiento de cada elemento y la forma que afectan al conjunto dependen de al menos otro elemento del conjunto, por lo que ningún elemento tiene efecto independiente sobre el todo.

Cada posible subgrupo de elementos del conjunto, o subsistema, tiene un efecto no independiente sobre el todo, por lo que el sistema no puede dividirse en subsistemas independientes, pues pierde sus condiciones esenciales, por lo que hay una interdependencia e interrelación entre los mismos. Estas propiedades y la llamada sinergia, o en otras palabras, que el sistema representa más que la suma de sus componentes (“el todo es más que la suma de las partes” de Aristóteles), hacen que sea posible dividir el sistema estructuralmente, pero no funcionalmente. Esto marca diferencias esenciales en la manera en que se dirige, gestiona y organiza.

López (2008) manifiesta en relación a los problemas que, ya no se aíslan, ni fragmentan, ni simplifican, ni se analizan por separado, sino se consideran parte de un conjunto mayor de un sistema mayor. Cada elemento se considera en relación a los demás y al conjunto, puesto que cuando se aísla, pierde las características que tiene en su conjunto, o como un sistema.

De acuerdo a lo expresado por Zamudio (2005) las tres premisas básicas de la teoría general de sistemas se fundamentan; los sistemas existen dentro de los sistemas; los sistemas son abiertos y las funciones de un sistema dependen de su estructura. La clasificación de los sistemas se representa en el cuadro 3 y las características en el cuadro 4.

### Cuadro 3

#### Clasificación de los sistemas

Sistema	Características
Naturales	Existen en el ambiente
artificiales	Creados por el hombre
Sociales	integrados por personas cuyo objetivo tiene un fin común
Hombre-máquina	Emplean equipo u otra clase de objetivos, para lograr la autosuficiencia
Abiertos	Intercambian materia y energía con el ambiente continuamente
Cerrados	No presentan intercambio con el ambiente que los rodea, son herméticos a cualquier influencia ambiental
Permanentes	Duran mucho más que las operaciones que en ellos realiza el ser humano, es decir, el factor tiempo es más constante
Estables	Sus propiedades y operaciones no varían o lo hacen solo en ciclos repetitivos.
No estables	No siempre es constante y cambia o se ajusta al tiempo y a los recursos.
Adaptativos	Reacciona con su ambiente mejora su funcionamiento, logro y supervivencia.
No adaptativos	Tienen problemas con su integración, de tal modo que pueden ser eliminados o bien fracasar.
Determinísticos	Interactúan en forma predecible
Probabilístico	Presentan incertidumbre
Subsistemas	Sistemas más pequeños incorporados al sistema original.
Supersistemas	Sistemas extremadamente grandes y complejos, que pueden referirse a una parte del sistema original.

Fuente: R. Zamudio, (2005) Teoría de Sistemas

#### **Cuadro 4**

##### **Características de los sistemas**

<b>Características</b>	
Propósito u objetivo.	Las unidades u elementos, así como las relaciones, definen una distribución que trata de alcanzar un objetivo.
Globalismo.	Todo sistema tiene naturaleza orgánica; cualquier estímulo en cualquier unidad del sistema afectará a todas las demás unidades debido a la relación existente entre ellas.
Entropía.	Tendencia que tienen los sistemas al desgaste o desintegración, es decir, a medida que la entropía aumenta los sistemas se descomponen en estados más simples.
Homeostasis.	Equilibrio dinámico entre las partes del sistema, esto es, la tendencia de los sistemas a adaptarse con el equilibrio de los cambios internos y externos del ambiente.
Equifinalidad.	Se refiere al hecho que un sistema vivo a partir de distintas condiciones iniciales y por distintos caminos llega a un mismo estado final. No importa el proceso que reciba, el resultado es el mismo.

Fuente: Basado en R. Zamudio, (2005) Teoría de Sistemas.

En la presente investigación, para la propuesta de sistema se basa en el modelo de sistema de Katz y Kahn al respecto Zamudio (2005) y Hernández y Rodríguez (2008) coinciden con el modelo de Katz y Kahn al ver a las organizaciones como un sistema abierto donde se tiene; las entradas, las transformaciones; la salida; la entropía negativa; la información como un insumo; la homeostasis dinámica; la diferenciación; equifinidad y los límites o fronteras. Lo que conlleva a las organizaciones como un sistema de social con roles específicos.

#### **La gerencia en las organizaciones**

Según Daft (2007); las organizaciones son tan diversas como: una iglesia, un hospital y Xerox; y a pesar de su diversidad tienen características en común, manifestadas en: son entidades sociales, enfocadas hacia metas,

están diseñadas como sistemas de actividades coordinadas y estructuradas para vincularse con el entorno; las organizaciones no son un edificio o un conjunto de políticas y procedimientos, marca un precedente al definir a la gerencia en las organizaciones como las personas comprometidas y sus relaciones interpersonales; la existencia de la organización está fundamentada en las personas que interactúan entre sí para realizar funciones esenciales que ayudan a lograr las metas.

Las tendencias en la gerencia de las organizacionales, es de reconocer la importancia del recurso humano y la mayoría de los nuevos enfoques están diseñados para el empowerment a los empleados y proporcionarles mayores oportunidades para aprender y contribuir por medio del trabajo en conjunto hacia metas comunes.

### **Referentes de la gerencia**

Una de las herramientas más importantes para la gerencia, es el proceso administrativo, de Enrique Fayol, (citado por Hernández y Rodríguez 2006) cada una de las etapas del proceso administrativo; a continuación se describen las etapas del proceso administrativo de Fayol; que son las operaciones a lo que hoy llamamos procesos: secuencia de pasos o de actividades para alcanzar un objetivo, que son: previsión, organización, dirección, coordinación y control, como responsabilidades de la gerencia general, y establece los siguientes principios: división del trabajo; autoridad y responsabilidad; disciplina; unidad de mando; unidad de dirección; subordinación del interés individual al general; retribución a las capacidades del personal; centralización frente a descentralización; jerarquía; orden; equidad; estabilidad del personal; iniciativa; espíritu de grupo o unión del personal

La propuesta de gerencia de Frederick W. Taylor, (citado por Daft 2007) considera a Taylor como el fundador de la gerencia científica moderna, la gerencia consiste en saber exactamente lo que queremos que la gente haga y luego cuidar de que lo haga de la mejor manera y al menor costo posible.

La mayor contribución de Taylor a la filosofía de la gerencia es su insistencia en la aplicación del método científico a la solución de los problemas de la gerencia. Del mismo modo Salazar y Romero. (2006); definen a la gerencia como al proceso de hacer que las actividades sean terminadas con eficiencia y eficacia a través de otras personas. Cortés; Sallenave; Serna (citados por Salazar y Romero. 2006) coinciden en que la gerencia involucra, dentro de un proceso continuo y sistemático las acciones del talento humano, cuyo planteamiento sea realizar las actividades administrativas de forma óptima, controlada y con capacidad de resolver problemas.

### **Tipología de la Gerencia**

La gerencia operacional enfocada desde las 5P de la producción, donde se presentan la relación de la tipología de gerencia Hernández y Rodríguez (2002) define la tipología de la gerencia según la jerarquía, formada por el supervisor o llamado gerente de primer nivel, el cual es el encargado de vigilar las operaciones o actividades de determinada unidad. Su trabajo se centra en un plano operativo, donde la meta se establece en conseguir, de una forma eficaz, cualquier producto o servicio que la organización produzca o haga. El gerente de nivel medio, este tipo de gerente distribuye su tiempo en el trabajo con las personas, de su propio departamento y colaborando con agentes ajenos al mismo, las relaciones con los miembros de su departamento están orientadas en coordinar las actividades del nivel operativo. En relación a los agentes externos al departamento, las

actividades se orientan a servir de enlace entre quienes elaboran el producto o servicio y quienes utilizan el resultado. Los gerentes de alta dirección, tienen su radio de acción extendido al ámbito general y cubre la totalidad de la organización, los mismos determinan y establecen los objetivos a largo plazo y el camino que ha de transitar la organización, así como interactúa la organización con su entorno.

La tipología según el grado de especialización, según Hernández y Rodríguez (2002), manifiesta según el alcance de sus responsabilidades; pueden ser gerentes funcionales, los cuales están enmarcados en áreas especializadas de responsabilidades o actividades que afectan a la organización, por ejemplo la función de compras, de mercadotecnia o de finanzas. Los gerentes generales, tienen responsabilidades muy amplias y multifuncionales, son los responsables de toda la organización, en las actividades de producción, mercadotecnia, finanzas entre otras.

www.bdigital.ula.ve  
Personal

Avanzando en el milenio, las organizaciones se desarrollan cada vez más, con una clara tendencia hacia la unificación de principios y de formas de hacer negocios. Los procesos productivos, las acciones comerciales, la planificación financiera, el recurso humano y otros factores son similares en las diferentes empresas, pertenezcan o no al mismo sector o al mismo país. En la actualidad, y por este motivo, es posible que una organización implante en otra un sistema de gestión que esté funcionando con éxito, realizando simplemente algunas modificaciones de adaptación.

Cada empresa desarrolla sus actividades en un entorno propio, pero las técnicas de gestión de los negocios han alcanzado un nivel de unificación global que no se había conocido antes. Por ello, es fundamental que el

equipo directivo sea consciente de su ubicación para poder conocer y definir el entorno de la empresa dónde se encuentra y su posible evolución hacia dónde va. Es el primer paso antes de iniciar cualquier actividad diferente a los aspectos puramente operativos que permiten que la empresa funcione.

Para la presente investigación se considera el termino talento humano, para hacer referencia al personal o también llamado recurso humano, ya el termino recurso menciona la transformación y deja pequeño al ser humano para hacer uso del término talento humano o personal, ya que este se forma, se transforma y evoluciona para asumir el gran reto del milenio de entender el desarrollo de la humanidad y adaptarnos a los cambios de la manera más productiva, menos traumática para la organización.

En todas las áreas de la empresa, está presente el personal en los procesos productivos o de comercialización, en los aspectos financieros y por supuesto, en los resultados que se quieren obtener; pero, ¿quién lleva a cabo todas estas acciones? Y ¿quién hace posible el incremento en la cifra de negocios, en la cuota de mercado, en la reducción de costes y en tantas otras actividades relevantes para el éxito de la empresa? La respuesta señala al equipo de trabajo que integra la organización; su talento humano. Hoy, la fuerza de las organizaciones proviene de sus personas y el reto es, precisamente, formar e integrar un buen equipo de trabajo. (Ver anexo D)

De acuerdo a lo expresado por Covey (2005); en definitiva las organizaciones no son una cosa neutra que produce bienes o servicios; es su talento humano, que le da vida, valores, sentimientos y ejecutan cada acción tecnológica, para lograr producir un satisfactor de necesidades. (Producto o servicio). Nathan Myhrvold, director de tecnología de Microsoft, citado por Covey (2005) expreso: los principales desarrollares de software no son diez,

ni cien, ni siquiera mil veces más productivos que los desarrolladores de software normales: lo son 10.000 veces más.

El trabajo del conocimiento de calidad es tan valioso que liberar su potencial ofrece a las organizaciones una oportunidad extraordinaria para la creación de valor. Si esto es así se piensa en un momento el inmenso valor de desarrollar el potencial del talento humano. En realidad los trabajadores del conocimiento son la conexión entre todas las áreas de la organización.

Los mismos permiten hacer uso de las inversiones con precisión, creatividad e influencia para una mayor consecución de los objetivos de la organización. ¿La era del trabajador del conocimiento acabara provocando una reducción del 90% de los trabajadores de la era industrial? Por los antecedentes y las tendencias actuales en cuanto a subcontratación y desempleo no son más que la punta del iceberg. En realidad estas tendencias se han convertido en una cuestión política muy candente.

Drucker (citado por Covey 2005) compara al trabajador de la era industrial manual, con el trabajador de la era del conocimiento, basándose en lo siguiente: la contribución más importante y sin duda la más resaltante de la administración propia del siglo XX fue que multiplicaba por cincuenta la productividad del trabajador manual en la fabricación. De igual manera la mayor contribución que la administración debe hacer al siglo XXI es aumentar la productividad del trabajo del conocimiento y del trabajador del conocimiento. En el siglo XX el activo más valioso, para las organizaciones, era su aparato de producción, caso opuesto sucede en el siglo XXI, el activo más valioso es su talento humano.

El historiador Toynbee (citado por Covey 2005) resume la historia de la sociedad y de sus instituciones en seis palabras: nada fracasa tanto como el

éxito, es decir, cuando nos enfrentamos a un reto y nuestra respuesta está a la altura de ese reto, se habla de éxito; pero cuando nos enfrentamos a un nuevo desafío, la anterior respuesta que tuvo éxito ya no sirve. Es por ello que se habla de fracaso; al estar, en la era del trabajador del conocimiento pero conducir a las organizaciones siguiendo un modelo de control de la era industrial, que impide la liberación del potencial humano.

### **Mentalidad de la era industrial.**

Durante la era industrial, Covey (2005) al respecto manifiesta, que el principal activo y los principales impulsores de la prosperidad económica eran las máquinas y el capital; es decir las cosas; la gente era necesaria pero reemplazable; los trabajadores manuales se podían controlar y cambiar sin más trascendencia, la oferta era mayor que la demanda, simplemente teníamos más cuerpos sanos dispuestos a seguir los procedimientos más estrictos; las personas eran tratadas como cosas, podíamos ser eficientes con ellas, cuando lo que queremos de una persona es su cuerpo y en el fondo, no queremos su mente, ni su corazón, ni su espíritu, se redujo a la persona al nivel de una cosa.

Por otra parte Covey (2005) habla, que la era industrial patentó la creencia de que debemos controlar y dirigir a las personas, como también la noción de la contabilidad, que contempla a las personas como gastos y a las máquinas como activos, la reflexión de esta noción, es que las personas son colocadas en las cuentas de ganancias y pérdidas, como un gasto; en contra partida las máquinas se consignan en el balance como una inversión.

Además inculco la filosofía de la motivación, basada en premios y castigos (la zanahoria y el palo), esta técnica consiste en motivar, colocando una zanahoria adelante (premio) y conduciendo con un palo desde atrás

(temor y castigo). Presentar el presupuesto centralizado, donde se extrapolan tendencias al futuro y se conforman jerarquías y burocracia, para que salgan los números, un obsoleto proceso reactivo, que produce culturas empeñadas, en gastar para no perder el año que viene y en resguardar nuestros departamentos.

Tanto estas prácticas como unas tantas más, fueron fundamentadas en la era industrial, para trabajar con trabajadores manuales, el problema de hoy en día, es que se siguen aplicando el modelo de control de la era industrial a los trabajadores del conocimiento, el talento humano que se encuentra en posiciones de autoridad, no ven la verdadera valía y el verdadero potencial de su talento humano, lo que refleja que se transita un camino a ciegas, ya que no se comprende completamente y no se precisa nuestra naturaleza humana, es decir, está presente la continuidad dando al talento humano el mismo trato que a las cosas.

¿Qué ocurre cuando se trata al talento humano como si fueran cosas?

Dejan de creer que el liderazgo puede ser una elección. La mayoría de las personas concibe al liderazgo como una posición y, en consecuencia, no se ven así mismos como líderes. El hacer del liderazgo (Influencia) personal una elección es como la libertad de practicar un deporte. Es una libertad que se debe ganar; solo así puede convertirse el liderazgo en una elección.

Hasta este hecho la gente piensa que decidir lo que se debe hacer solo está en manos de quienes se encuentran en posiciones de autoridad; se ha concebido, de manera inconsciente, a ser controlados como si fueran cosas; no tener la iniciativa de actuar ni cuando se percibe una necesidad; esperan a que la persona con el título formal de líder, diga lo que debe hacer y respondan tal como se les indica; y en consecuencia culpan al líder formal

cuando las cosas salen mal y le atribuyen el mérito cuando salen bien y ver como se les agradece su colaboración y apoyo.

La tendida renuencia a tomar la iniciativa, a actuar con independencia, no hace más que alimentar el imperativo de los líderes formales para dirigir y controlar a sus subordinados. Mantener la creencia que esto es lo que deben hacer para que sus seguidores actúen; y este círculo vicioso se incrementa hasta llegar a la codependencia. Los defectos de cada parte refuerzan y, en última instancia, justifican, la conducta de la otra parte.

Cuando más controla un directivo, más conductas suscitan que necesitan más control o dirección. La cultura de la codependencia que así se desarrolla se acaba institucionalizando hasta el punto que nadie asume la responsabilidad; con el tiempo, tanto líderes como seguidores confirman sus roles en un pacto inconsciente; esta conspiración silenciosa se da por todas partes. No hay muchas personas con la capacidad de darse el valor suficiente para reconocerlos en sí mismas. Al escuchar algo relacionado con esta idea, buscan instintivamente fuera de ellas.

La reflexión, se da al momento de compartir esta idea, pero pensar que la gente que necesita este material, no lo tiene a la mano, lo que evidencia la codependencia; si nos identificamos con esta idea, en función de las debilidades de los demás impedimos nuestro propio facultamiento, y alimentamos esas debilidades para que sigan despojándonos de nuestra vida, de iniciativa, energía y entusiasmo.

Ante esta disyuntiva, el talento humano o personal, esta impactado por la ceguera funcional de las organizaciones lo expone Gardner citado por Covey (2005) donde los problemas, no pueden resolverse, sino porque no pueden verlos, en el mismo orden de ideas, Einstein lo expresaba así: los

problemas significativos que afrontamos no pueden solucionarse en el mismo nivel de pensamiento en el que estábamos cuando los creamos; si queremos realizar cambios y mejoras de poco impacto, de manera paulatina, trabajemos con conductas o actitudes, practicas.

Pero si queremos aportar mejoras grandes e importantes, debemos trabajar con paradigmas. La palabra paradigma procede de la palabra griega paradeigma y originalmente era un término científico que hoy se suele usar para designar una percepción, un supuesto, una teoría, un marco de referencia o un lente a través del cual contemplamos el mundo.

El paradigma representa el mapa de una ciudad o territorio, si es inexacto, aun cuando se esforcé al máximo las potencialidades, y mantener una aptitud muy positiva; por encontrar el destino. El resultado será que se perderá. Si por el contrario el mapa es exacto, la actitud y la diligencia, permiten alcanzar el destino.

La quinta era de la civilización, Covey (2005) al respecto la denomina era de la sabiduría, se basa en el paradigma de la persona completa, en el fondo la razón sencilla y general que haya tantas personas insatisfechas por su trabajo y de que la mayoría de las organizaciones sean incapaces de aprovechar el talento, el ingenio, la creatividad de su talento humano, y no llegar a ser organizaciones realmente grandes y duraderas, está representada por el paradigma incompleto de quienes somos, de nuestra concepción fundamental de la naturaleza humana.

La fundamentación real está, en que los seres humanos no son simples cosas a las que se deben motivar y controlar, los seres humanos tienen las mismas cuatro dimensiones: cuerpo, mente, corazón y espíritu. Al analizar todas las filosofías y religiones, sean occidentales u orientales, desde los

inicios de la historia conocida, se hallan básicamente cuatro dimensiones: la física/económica, la mental, la social/emocional y la espiritual.

El personal puede elegir, Covey (2005) al respecto manifiesta, ¿Cuál es la conexión directa entre el paradigma de control de la cosa pieza/persona que caracteriza las relaciones de trabajo hoy en día y la incapacidad de los directivos y las organizaciones de inspirar a su talento humano para que contribuya con su crecimiento? La sencilla respuesta es que, la gente elige.

Conciente o inconcientemente la gente decide en qué medida se va entregar a su trabajo en función del trato que recibe y de las oportunidades que tenga de desarrollar las cuatro partes de su naturaleza. Estas opciones van desde rebelarse o renunciar, hasta trabajar con excitación creativa. En base al poder de elegir, se nos presentan elecciones como lo son: rebelión o abandono, obediencia maliciosa, condescendencia voluntaria, cooperación placentera, compromiso genuino y excitación creativa. Como elegimos en los escenarios, (ob.cit) que a continuación se presentan:

Primer escenario: no se trata con justicia, en otras palabras la organización existe exceso de política, nepotismo, los salarios no son justos, nuestro salario no refleja el nivel de nuestro desempeño. ¿Cuál es la elección? Segundo escenario: la paga salarial es buena, pero no se recibe un trato justo en la organización, es decir, irrespeto personal, trato arbitrario y caprichoso, nace del humor del jefe. ¿Cuál es la elección?

Tercer escenario: la remuneración salarial es la esperada y el trato es bueno, pero cuando es necesaria el aporte creativo u opinión nadie lo pide, se valora el cuerpo y el corazón, pero no es tomada en cuenta la mente. ¿Cuál es la elección? Cuarto escenario: la pagan es buena (cuerpo), existe buen trato (corazón) y se participa de una manera creativa (mente), pero se

ordena que cavemos un hoyo y se rellene, o que se redacte un informe que nadie va a leer o usar. El trabajo carece de sentido (espíritu). ¿Cuál es la elección? Quinto escenario: la paga es buena (cuerpo), el trato personal es el adecuado (corazón) y se trabaja de manera creativa en un trabajo significativo (mente), pero se engaña a los clientes, a los proveedores y a otras personas (espíritu). ¿Cuál es la elección?

Se ha transitado por las cuatro partes del paradigma de la persona completa: cuerpo, mente, corazón y espíritu; dividiendo el espíritu en dos partes: hacer un trabajo carente de sentido y trabajar sin escrúpulos. La paradoja se presenta al desatender alguna de las cuatro partes de la naturaleza humana, convertimos a las personas en cosas, y con las cosas las controlamos, dirigimos, y aplicamos la zanahoria y el palo para motivarlos. En comportamiento más usual ante esta situación, la gente se rebela o renuncia, obedece maliciosamente, es decir, hace lo que se le pide esperando que no funcione y la tercera respuesta se limita a cumplir.

La persona completa en un trabajo completo; es el escenario hacia donde debemos contribuir a concretar, donde: el talento humano o personal, alcance una retribución adecuada (cuerpo); reciba un buen trato (corazón); haga uso de su creatividad (mente) y tenga las oportunidades de atender las necesidades humanas sin traicionar sus principios (espíritu).

A pesar del desarrollo tecnológico, el personal continúa en la pirámide de los conflictos, representada por: los rumores, malos entendidos, inconformidad, retrasos, enfrentamiento y huelga, como consecuencia de que se agravan los conflictos, debido a que no se atienden oportunamente. El gran reto de la gerencia está en armonizar y alinear los objetivos de la organización, con el crecimiento del personal. De acuerdo a lo expresado por Covey (2005)

Tomando la ventana de Johandri, y aplicándola a las organizaciones tienen los siguientes cuatro cuadrantes, el primer cuadrante representa lo conocido por la organización, llamada área abierta, es decir la parte que todos conocemos, el segundo cuadrante lo conocido por la organización, denominada área oculta, la parte que no conocemos de la organización, el tercer cuadrante lo desconocido por la organización, o su área ciega, que otras organizaciones conocen y el cuarto cuadrante, desconocido por la organización, llamada área desconocida, es decir lo que otras organizaciones desconocen. En este cuadrante es donde está ubicado el talento humano, donde para las organizaciones es una caja de pandora y no tienen la disposición de formar y transformar a su talento humano, para de esta manera desarrollar sus potenciales e impactar los procesos productivos de las organizaciones.

#### **Producción: área de la gerencia operacional**

Las organizaciones nacieron, con la producción y la comercialización, y por otra vertiente, el ser humano requería satisfacer necesidades personales y por lo tanto la producción era para autoconsumo, y los excedentes eran para ser comercializados por medio del trueque. Las principales teorías y técnicas que estudia la administración fueron generadas por ingenieros industriales y son ellos los que fundamentan el área de producción.

El génesis de la profesión de administración se origina por la necesidad de formar expertos en producción, los creadores de esta corriente científica fueron los ingenieros: Taylor y Fayol. Como lo citan según Hernández y Rodríguez (2008) las empresas modernas requieren de una función o área que se encargue de la producción, o bien de las operaciones de compra y logística de abastecimiento, para comercializar bienes y servicios, como es el caso de las cadenas de autoservicio. De acuerdo a lo expresado por

Hernández y Rodríguez (2008) el objetivo de las áreas de producción de acuerdo al tipo de empresa, en función si es manufacturera y de servicio se detalla a continuación:

### **Objetivos del área de producción:**

#### **Empresas manufactureras:**

Para empresas manufactureras el objetivo se reduce a producir con calidad y con los costos establecidos los productos y subproductos que comercializa la empresa, en los tiempos programados y conforme a los estándares de calidad esperada por los clientes, dando un servicio postventa a los mismos en materia de mantenimiento de dichos productos. Para ello se requiere mantener la planta, la maquinaria y el equipo en óptimas condiciones; así mismo se requiere tener al personal técnico y operativo de las áreas capacitadas y motivadas (p.324)

#### **Empresas de servicio:**

Producir los bienes intangibles (servicios) con operaciones (compra de insumos y equipos), con los costos programados y la calidad ofrecida al cliente, generando su satisfacción, en coordinación con el área de comercialización; asimismo, el área de operaciones tiene por objetivo mantener el equipo, almacenes, instalaciones, etc, en óptimas condiciones de coordinación con el área de recursos humanos, la cual a su vez, tiene por objetivo mantener al personal capacitado y en desarrollo continuo (p.324)

### **Capacidad de Producción**

De acuerdo a Ponce de León (2003), la capacidad es la tasa de producción que puede obtenerse de un proceso. Esta característica se mide en unidades de salida por unidad de tiempo, las plantas de potabilización producen un determinado volumen por segundos o caudal de manera continua y con poca capacidad de almacenamiento, o una compañía tarjetas de crédito puede procesar cierta cantidad facturas por hora. La capacidad

diseñada, es la tasa producción que quisiera tener una empresa en condiciones normales; es también la capacidad para la que se diseñó el sistema.

La capacidad máxima, es la tasa de producción más alta que puede conseguirse cuando se emplean de manera óptima los recursos productivos. Sin embargo, el uso de recursos puede ser deficiente en esta capacidad máxima de producción (por ejemplo, incrementos en el costo de la energía, horas de trabajo extraordinarias, mayores costos de mantenimiento, y otras más).

### **Importancia de la Capacidad de Producción**

En este sentido, Ponce de León (2003) manifiesta que la capacidad del sistema de producción define los límites competitivos de la empresa; de manera específica, establece la tasa de respuesta de la empresa a un mercado, su estructura de costos, la composición de su personal y la estrategia general de inventarios. Si la capacidad no es adecuada, una compañía puede perder clientes si su servicio es lento o si permite que entre la competencia al mercado. Si la capacidad es excesiva, es probable que la compañía tendrá que reducir precios para estimular la demanda, subutilizar su personal, llevar un exceso de inventario o buscar productos adicionales, menos rentables, para seguir en actividad.

### **Factores que afecta la capacidad de producción**

Ponce de León (2003) indica, existen factores externos e internos que afectan la capacidad. Entre los primeros están los reglamentos gubernamentales (horas de trabajo, seguridad, contaminación), los acuerdos con los sindicatos y la capacidad de suministros de los proveedores. Los factores internos más importantes sobre el diseño de productos y servicios

son el personal y las tareas (capacitación de trabajadores, motivación, aprendizaje, métodos y contenido del trabajo); la distribución física de la planta, el flujo de procesos, las capacidades y el mantenimiento de equipo, la administración de materiales; el sistema de control de calidad y la capacidad de dirección.

De acuerdo a Hernández y Rodríguez (2008) plantea un sistema de seis etapas de la producción que puede adaptarse a cualquier empresa u organización; donde la producción requiere de un diseño o ingeniería de productos, necesita operaciones de procesos, la compra de materia prima, la programación de la producción, de control de calidad de la materia prima y producto terminado y el mantenimiento.

### **Operaciones y Procesos en la producción del agua potable**

Balza (2007) señala las operaciones y procesos que se realizan en la potabilización del agua, las operaciones que se realizan en el tratamiento del agua se producen cambios en las características y propiedades se originan en la aplicación de fuerzas físicas, por lo cual se les denomina operaciones físicas.

Los procesos utilizados en la potabilización del agua donde se dan transformaciones que son producto de las reacciones químicas y reciben el nombre de procesos químicos. Los procesos básicos de transporte de un constituyente son: la advección, que es el transporte de un constituyente como consecuencia del flujo del agua y la difusión, que es el transporte de un constituyente debido a la turbulencia de las aguas.

## **Operaciones y Procesos del Tratamiento Primario.**

Para Balza (2007) las operaciones y procesos del tratamiento primario, se componen de: el desbaste y su clasificación, el desarenado, la flotación y la sedimentación simple, que a continuación se detallan: el desbaste, es una operación que consiste en retener los sólidos gruesos existentes en el agua cruda, utilizando rejillas con aberturas uniformes las características del agua cruda determina la elección del desbaste, de acuerdo a la separación de los barrotes de las rejas, se clasifican en, predesbaste de 30 a 100 mm; desbaste medio de 10 a 25 m; desbaste fino de 3 a 10 mm.

El desarenado, es una operación que consiste separar del agua cruda las arenas, término que incluye a las arenas propiamente dichas, a la grava, cenizas y cualquier otro material pesado cuya velocidad de sedimentación o peso específico sea considerablemente superior al de los sólidos putrescibles presentes en el agua.

Los elementos pesados en suspensión (arenas, arcillas, limos) que lleva el agua cruda, para retirar estos sólidos se realiza en depósitos, donde se remansa el agua, se reduce su velocidad, aumentando la sección de paso. Las partículas en suspensión debido al mayor peso, se depositan en el fondo del depósito llamado desarenador.

El tipo más común es el desarenador horizontal, constituido por un ensanchamiento en la sección del canal de pretratamiento, de tal forma que se reduce la velocidad de la corriente a valores inferiores a 0,2 – 0,3 m/seg. La eficacia del desarenador depende fundamentalmente de su superficie horizontal y de la velocidad de caída de las partículas en suspensión.

La flotación Balza (2007.) indica que es una operación que consiste en la separación de los aceites y grasas del agua. Se basa en el bajo peso específico de estas materias, puesto que las mismas tienden a flotar sobre la superficie de los líquidos.

La sedimentación simple, (op.cit.) es una operación que consiste en la separación, por la acción de la gravedad, de las partículas suspendidas, cuyo peso específico es mayor que el del agua y que no han sido retenidas en el desarenador. Estas partículas son conocidas como discretas no floculantes y pueden ser analizarse mediante las leyes clásicas formuladas por Newton y Stokes. Esta sedimentación se realiza en el decantador primario.

El decantador (op.cit.) más utilizado es el decantador estático rectangular con dispositivos de rasquetas de arrastre de fango. Se usa el tipo de entrada por vertedero con mampara frontal de tranquilización, para romper la energía de entrada del agua y facilitar el reparto del agua en las capas inferiores. En este tipo de desarenador la sedimentación se produce por la diferencia de densidad entre el agua y el lodo preformado. La velocidad de conducción en la entrada debe ser menor a 1m/seg para agua cruda y de 0,03 a 0,10 m/seg para agua floculada.

### **Operaciones y Procesos del Tratamiento Secundario.**

En este sentido Pizzi (2005) puntualiza, la precipitación química, la sedimentación floculada, la coagulación y la floculación son las operaciones y procesos del tratamiento secundario, a continuación se describen; a la precipitación química, la define como un proceso consistente en la adición de productos químicos al agua, con la finalidad de alterar el estado físico de los sólidos disueltos y en suspensión y facilitar la separación por la

sedimentación floculada, que consiste en una operación física que busca la separación del agua de partículas en suspensión sólidas finamente divididas.

Su decantación hacia el fondo es tan lenta que su depósito no se podría obtener durante el tiempo que se asigna en la sedimentación simple y quedan las materias coloidales y las disueltas, las cuales no pueden ser separadas del líquido sin el tratamiento de la oxidación que las transforme en fangos sedimentables, estas partículas se denominan floculadas y en floculación. Para separar del agua esta materia menos pesada se utilizan agentes coagulantes y oxidantes. Esta sedimentación se realiza en el decantador secundario.

*La coagulación*, según, Pizzi (2005) es la desestabilización del coloide producto de la compresión de la doble capa eléctrica u otros mecanismos, en otras palabras en la reducción de las fuerzas que tienden a mantenerlos separados.

*La floculación* (op.cit.) es la segunda fase, a la formación de partículas sedimentables a partir de partículas desestabilizadas microscópicamente. Contrario a la coagulación, donde la fuerza primaria es de tipo electrostático o interiónico, la floculación se debe a un mecanismo de formación de puentes químicos o enlaces físicos.

### **Operaciones y Procesos del Tratamiento del Avanzado.**

Logsdon (2008) expresa que las operaciones y procesos de tratamiento avanzado la componen: la filtración, su clasificación en: lenta y rápida y la desinfección integran. A continuación se detallan: la filtración es una operación definida por el paso de fluido a través de un medio poroso para retener la materia en suspensión, en la purificación del agua la materia

a remover incluye arcillas, coloides y microorganismos, tales como bacterias, algas y virus. Estas partículas tienen un tamaño alrededor de milimicras (1 micra = 0,001 mm y 1  $\mu$  es mil veces menor), en el cuadro 7 se detallan los tamaños.

#### **Cuadro 5**

##### **Tamaño de partículas a ser removidas en la filtración.**

Partículas	Tamaño en $\mu$
Arcilla	50.000
Bacterias	5.000
Virus	50
Coloides	1 – 1.000

**Fuente:** Los datos son tomados de *estudios de control de calidad en la planta de tratamiento de agua para consumo humano de la ciudad de Valera*. G. Balza, 2007.

*La filtración lenta*, Logsdon (2008) la define como la depuración de aguas superficiales sin coagulación ni sedimentación primaria. Para coagular las materias coloidales existen las diastasis segregadas por las algas y microorganismos que se fijan sobre la arena (membrana biológica), no se recomienda para tratar grandes volúmenes de agua ya que solo elimina del 50 al 60 % de los microcontaminantes y bacterias.

*La filtración rápida*, (op. cit.) señala que conlleva implícito un proceso previo de coagulación y de clarificación, es el tipo de filtración más utilizado; su eficiencia es menor desde el punto de vista de eliminar bacterias y contaminantes, pero gana en eficiencia en la velocidad de filtración, con lo cual se logra reducir los costos de depuración considerablemente, aunque requiere de una desinfección posterior. El proceso utilizado en las plantas de Boconó, Trujillo y Valera es el de filtración rápida y se lleva a cabo mediante el paso del agua a través de tanques provistos de lechos filtrantes de arena y antracita.

*La desinfección*, Logsdon (2008), la precisa como la destrucción selectiva de los organismos que causan enfermedades, en otras palabras, es un proceso mediante el cual los organismos patógenos existentes en el agua se destruyen o son inactivados. La desinfección puede realizarse por diversos tratamientos físico-químicos, aplicación directa de energía térmica, radiaciones X, ultravioletas, gamma, microondas o adicción de sustancias, siendo estos últimos los métodos más empleados. En la desinfección de aguas blancas los métodos que pueden ser utilizados son: cloro y sus derivados, ozono, rayos ultravioletas y métodos electrolíticos.

*La desinfección por cloro y sus derivados*, Logsdon (2008) en este proceso el cloro desinfecta destruyendo o disminuyendo los microorganismos de significación sanitaria, o para oxidar, modificando el carácter químico del agua, pueden darse ambos casos de desinfección y oxidación. La cloración es utilizada por su amplia capacidad germicida en las soluciones acuosas de cloro, se le adiciona su fácil aplicación, medida y control.

Las dosis usuales carecen de efectos tóxicos o nocivos conocidos su acción es persistente y económica; las plantas de Boconó, Trujillo y Valera son de filtración rápida y su diseño considero la desinfección del agua aplicando la dosificación de gas cloro licuado; este proceso se lleva a cabo utilizando cilindros de gas cloro de aproximadamente de 1.450 kg, (2.000 lbs), su duración depende de las condiciones físico – químicas y biológicas del efluente.

### **Principios básicos de las operaciones y procesos en plantas de potabilización.**

Los principios básicos de las operaciones y procesos en la producción del agua potable, se basan en la sedimentación, coagulación, mezcla rápida,

mezcla lenta y la cloración; los cuales son definidos a continuación de acuerdo a lo expresado por Pizzi (2010).

*Sedimentación.* Se define como un proceso de sedimentación de una suspensión concentrada de partículas que están tan cercas unas de otras, y sus campos de velocidades respectivas interfieren entre sí, el líquido experimenta un desplazamiento hacia arriba frenando la sedimentación de las partículas.

*Coagulación.* Es un fenómeno producto de la reacción química de coagulación, donde se observa en primer orden, la neutralización de las cargas negativas de las impurezas con el ión coagulante; en segundo orden, la reacción del coagulante y la formación de flóculos de óxido nítrico coloidal con carga positiva, las cuales atraen las impurezas; en tercer orden, la absorción superficial de impurezas por los flóculos y en cuarto orden, los coloides convertidos en flóculos aumentan su tamaño por simple contacto (coalescencia), catalizado por una serie de choques sucesivos.

El proceso transcurre en un tiempo muy corto e inicialmente conduce a la formación de partículas de tamaño microscópico; la dosificación de los agentes coagulantes y coadyuvantes es una función directa del caudal de agua tratada.

*Mezcla rápida;* es un proceso cuyo principal objetivo consiste en mezclar completamente una sustancia con otra, la mezcla rápida puede durar una fracción de segundo hasta alrededor de 30 segundos. En las plantas de Boconó, Trujillo y Valera se tienen mezcladores mecánicos las turbulencias se consiguen mediante la aportación de energía con impulsores giratorios de hélice. Dicho por Balza (2004)

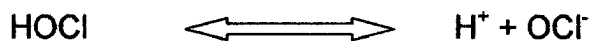
*Mezcla lenta;* Es un proceso cuyo objetivo principal consiste en mantener en un estado de mezcla completa el contenido del tanque de retención, en las plantas de Boconó, Trujillo y Valera, la mezcla lenta se lleva a cabo mediante la aportación de energía con mezcladores mecánicos de paletas. Estos agitadores giran lentamente ya que tienen una superficie grande de acción sobre el fluido. Los agitadores de paletas se utilizan como elementos de floculación cuando deben añadirse al agua cruda, coagulantes como el sulfato de aluminio ( $Al_2(SO_4)_3$ ) y el coadyuvante policloruro de aluminio ( $AlCl_3$ ) estos son los productos químicos utilizados en las plantas objeto de estudio, como lo manifiesta Balza (2004)

*Cloración;* Pizzi (2010) la define que al añadir cloro ( $Cl_2$ ) en forma de gas, se producen dos reacciones: la reacción de a hidrólisis y la de ionización.

La hidrólisis se representa en la siguiente expresión:



La ionización se representa mediante la siguiente expresión:



La cantidad de HOCl (ácido hipocloroso) y de  $OCl^-$  (ión hipoclorito) que se halla presente en el agua se conoce como cloro residual disponible. La distribución de estas dos reacciones químicas es muy importante, ya que la capacidad de destrucción de organismos del HOCl es entre 40 y 80 veces superior a la del  $OCl^-$ . La distribución porcentual de estas dos reacciones químicas depende de la temperatura y el pH.

El agua cruda siempre contiene nitrógeno en forma de amoníaco y diversas formas de materia orgánica combinada; debido a que el ácido hipocloro (HOCl) es un agente oxidante de gran actividad y reaccionará rápidamente con el amoníaco presente en el agua para formar tres tipos de

cloraminas, como lo son: monocloramina, dicloramina y tricloruro de nitrógeno.

Estas reacciones son altamente dependientes del pH, de la temperatura, del tiempo de contacto y de la reacción inicial entre el cloro y el amoníaco. Estas cloraminas también sirven para desinfectar a pesar de que su velocidad de reacción es extremadamente lenta.

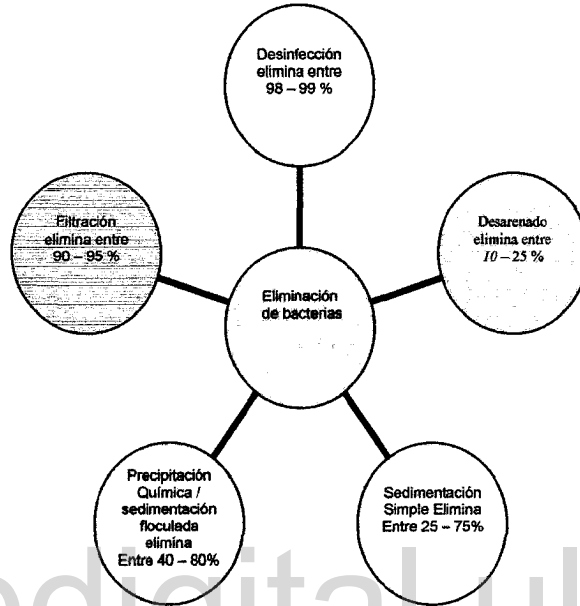
La razón fundamental para añadir suficiente cloro para obtener cloro libre residual, son las bacterias y microorganismos patógenos presentes en el agua cruda o afluyente y de esta manera se asegura que se alcanzará la desinfección. La cantidad de cloro que se debe añadir para alcanzar un nivel de cloro residual determinado es conocido como demanda de cloro residual.

En las plantas de Boconó, Trujillo y Valera, se trabaja con un cloro residual que oscila entre 1,5 y 2 mlgr/lts (ppm) y es medido con un reactivo llamado ortotolidina que reacciona con el cloro y da un color que se compara, con los valores predeterminados, es decir se emplea la comparación de colores. Lo anterior lo señala Balza (2004)

#### **Operaciones y procesos en las plantas de Boconó, Trujillo y Valera.**

Balza (2007) al respecto señala, que el agua de un afluyente es portadora de constituyentes orgánicos e inorgánicos, en la mayoría de los casos, la disminución ó eliminación de un constituyente se consigue por medio de la adicción de otra sustancia. Este requerimiento contrasta con las operaciones físicas, que se caracterizan como operaciones sustractivas, donde se elimina materia del agua. Operaciones y procesos, con el porcentaje de eliminación de bacterias: desarenado elimina entre 10 – 25 %, sedimentación simple elimina entre 25 – 75%, precipitación

química/sedimentación floculada elimina entre 40 – 80%; filtración elimina entre 90 – 95 % y desinfección elimina entre 98 – 99 %. El grafico 1 muestra las operaciones y procesos y el porcentaje de efectividad eliminando los virus y bacterias; que se cumplen en las plantas de Boconó, Trujillo y Valera.



**Grafico 1 Eliminación de bacterias.** Datos tomados de *Estudio de Control de Calidad en la Planta de Tratamiento de Agua para Consumo Humano de la Ciudad de Valera*. G. Balza 2007 (p.37) Elaborado por el autor

### Insumos y Equipos.



**Grafico 2. Insumos y Equipos.** Robbins S. y Coulter M.(2010) *Administración Décima Edición* (pág. 42)

De acuerdo a Robbins y Coulter. (2010) los términos insumos y equipos se refiere al proceso de transformación que convierte los insumos en productos y servicios terminados. El grafico 2 ilustra este proceso de manera sencilla. El sistema toma los insumos (personal, tecnología, capital, equipo, materiales e información) y los transforma a través de diversos procesos, procedimientos, actividades laborales, etcétera, en productos) servicios terminados. Debido La producción se mide por las ganancias que recibe una organización cuando se venden los bienes (precio de venta multiplicado por el número vendido). Los insumos se miden por los costos de adquirir y transformar los recursos en resultados. La gerencia quiere aumentar la proporción de la producción en relación con los insumos. Desde luego, la manera más fácil de lograrlo es aumentar los precios de la producción.

Pero en el entorno competitivo de hoy, ésta puede no ser una opción. La única otra opción, entonces, es reducir los insumos. ¿Cómo? Con más eficiencia en el desempeño del trabajo y de este modo reduciendo los gastos de la organización. En las empresas hidrológicas, los insumos más destacados son: Sulfato de aluminio, Gas cloro, policloruró de aluminio, reactivos químicos para los análisis y el agua cruda (agua superficial para ser potabilizada) y los equipos con que cuentan en el proceso de producción de agua potable son: Dosificadores de: sulfato de aluminio, gas cloro, policloruró de aluminio. Medidores de: cloro residual, turbidez, pH, color, hierro y otros metales pesados. Mezcladores: rápidos y lentos, sedimentadores, filtros y bombas. (Ver anexo E)

*Insumos fijos:*

Aquino, Duarte, García y Zambrano (2008) definen a los insumos fijos como aquellos insumos de la producción, que no pueden aumentarse o disminuirse rápidamente, aunque las condiciones del mercado indiquen que su cambio sería productivo. En la realidad, ningún insumo es absolutamente

fijo; sin embargo, son considerados insumos fijos, todos aquellos cuyos costos de variación son tal elevado que no pueden ser cambiados de manera inmediata, de estos se pueden citar entre otros: los bienes inmuebles y el personal ejecutivo de una organización.

Insumos variables:

De acuerdo a Aquino (et al) (2008) Son aquellos insumos de la producción, cuya cantidad puede aumentarse o disminuirse en forma inmediata cuando se desea variar el nivel de la producción; dentro de estos, entre otros, se encuentran: la mano de obra y las materias primas.

Existe una relación proporcional entre los insumos y equipos con la Productividad, la cual es definida por la Organización Internacional del Trabajo, (citado por Hernández y Rodríguez 2004) como "La relación entre lo producido y lo consumido."

$$\text{Productividad} = \text{Producto} / \text{Insumos} = \text{Resultado}$$

La productividad puede medirse en relación con la totalidad de insumos empleados, o bien con alguno en particular. Por lo general, los insumos se dividen en materiales, máquinas y mano de obra. Mayores cantidades, tanto de bienes de consumo como de bienes de producción, con un costo menor y con un precio menor. Es decir producir más productos o bienes con la maximización de los insumos. Como ya se presentó, los insumos son todos los alimentadores de un sistema. Ellos requieren calidad de acuerdo con las especificaciones y exigencias del proceso y producto. Hay un axioma que dice: "Si una computadora recibe basura, procesa y produce basura." Los trabajadores de la empresa son un factor que requiere una selección previa, como muchos otros insumos que requiere una empresa.

Por otro lado, Hernández y Rodríguez (2006) expresa que el subsistema técnico está compuesto por el conjunto de conocimientos

requeridos para las tareas. Contiene las técnicas mediante las cuales los insumos se transforman en productos, y la maquinaria y equipos que se necesitan.

### **Evolución del mantenimiento.**

En otro orden de ideas se presenta el proceso de evolución del mantenimiento, de acuerdo a Zambrano y Leal (2007) el cual consta de tres etapas cronológicas que tienen características metodológicas específicas que a continuación se detallan:

#### **Primera generación.**

Abarca el periodo cronológico hasta la década de los 40, sus características esenciales, una industria no muy mecanizada, maquinaria robusta, sobredimensionada, sencilla y en la mayoría de los casos diseñada para un proceso determinado. Las fallas en los equipos eran a causa del desgaste de las piezas o componentes y el mantenimiento que predominaba era debido a la presencia de una falla. No existía la necesidad de sistemas de mantenimiento complejos, ni de personal calificado, ya que se requerían pocas habilidades y destrezas para la solución de las fallas que se presentaban.

#### **Segunda Generación.**

En el marco de tiempo de la década de los 40 hasta la década de los 70, como consecuencia de la segunda guerra mundial la forma de vida cambio y con ello surgió la necesidad de suplantar la mano de obra en la industria ya que se requería su alistamiento militar y este hecho dió un incremento a la mecanización y por ende una mayor complejidad de los sistemas.

Al aumentar la dependencia, el tiempo improductivo de una maquina se hizo más evidente y aparecen los indicadores de productividad, lo que da mayor peso a los tiempo de parada por averías de los sistemas y nace la idea de que las fallas se podían y debían prevenir, nace el mantenimiento programado o preventivo como se conoce tradicionalmente.

Estos hechos dieron como resultado la implementación de sistemas de planeación y control del mantenimiento donde no solo se toma en cuenta la maquinaria sino se agregan a las labores de mantenimiento las instalaciones, edificaciones y sistemas de apoyo de la industria. Al comenzar esta práctica de ejecución de actividades se generaron inventarios de recursos. Al mantenimiento se le mantiene bajo control como se estableció con la práctica del mismo.

### **Tercera generación.**

Desde la década de los 70 hasta la actualidad, las empresas están inmersas en un proceso de cambio a altas velocidades, caracterizado por equipos de producción muy mecanizados y automatizados, con la presencia de la electrónica los equipos se hacen más pequeños pero con mayor complejidad. El surgimiento de más industrias, como el surgimiento del factor competitividad entre ellas toma un auge y para poder sobrevivir en el mercado toma importancia la productividad, con la calidad de los productos para generar mayor estado de ganancias, se aumenta la producción, buscando en los sistemas, instalaciones y edificaciones demandan disponibilidad y confiabilidad buscando alargar la vida útil de estos.

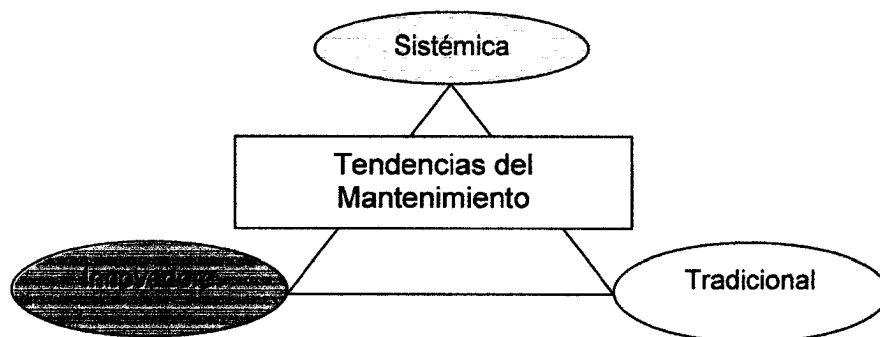
La necesidad de sobrevivir como consecuencia lógica de la competitividad se presenta el proceso de optimizar la gestión del mantenimiento partiendo este del control de costos y del desarrollo de tecnología de información, agarrado de la mano del desarrollo de los equipos

electrónicos que tratan de predecir la aparición de fallas en los sistemas, lo que se denomina hoy mantenimiento predictivo.

Es por ello que el crecimiento continuo de la mecanización da como consecuencia que los periodos improductivos impacten de manera significativa en los costos de producción, como también en los costos totales y en el servicio al cliente. Esto se hace más claro en los sistemas de producción justo a tiempo como un movimiento mundial en donde los reducidos niveles de inventario en curso hacen que las pequeñas averías puedan causar el paro de toda una planta y respectivo impacto en las expectativas, las investigaciones están cambiando las creencias más básicas acerca del mantenimiento.

### Políticas de Mantenimiento.

Las políticas de mantenimiento, se definen como los procedimientos o planes que son establecidas en razón de dar confiabilidad a la producción, en base a minimizar costos, están ligados a las tendencias del mantenimiento y la disposición gerencial para dar soluciones en tiempo adecuado, con calidad y eficiencia. Con la finalidad de dar continuidad y calidad de los bienes y servicios que se produzcan de manera continua.



**Grafico 3 Tendencias del Mantenimiento.** Elaborado con lo expresado en fundamentos del mantenimiento S. Zambrano y S. Leal 2007(p.53,54) 2ª Edición. UNET. Táchira Venezuela.

## **Tendencias del Mantenimiento.**

El gráfico 3 representa las tendencias del mantenimiento de acuerdo a Zambrano y Leal (2007), que a continuación se desarrollan, los tipos de mantenimiento van relacionados con el tiempo donde se realiza y de allí surgen las tendencias, justificadas en la época que se aplica.

**Tendencia tradicional**, para Zambrano y Leal (2007) está compuesta por el término “mantenimiento correctivo” corresponde a las acciones que se toman en los sistemas después que ocurre la falla y por otro lado el “mantenimiento preventivo” donde las acciones se toman antes de que ocurra la falla con el propósito que no aparezca a corto plazo.

Los mantenimientos correctivo y preventivo tienen un fin y se justificó en mantener a los sistemas simples y procesos de poca o ninguna automatización en forma continua, esta tendencia es aplicada en pequeñas y medianas empresas.

**Tendencia Innovadora**, Zambrano y Leal (2007) manifiestan es aquella que le adiciona a los mantenimiento: correctivo y preventivo, el “mantenimiento predictivo” se destaca que por el monitoreo se pretende predecir el comportamiento de los sistemas a mantener.

Su aplicación se inicia en la década de los setenta, no es aplicable a todos los sistemas debido a que requiere del seguimiento continuo a cada componente del sistema y se considera una técnica muy útil en la recolección de información de los sistemas monitoreados.

**Tendencia Sistémica**, Zambrano y Leal (2007) expresan, las nuevas técnicas, la competitividad y la automatización entre otros factores conllevan a la optimizar los recursos, para adecuar la gestión de la función mantenimiento con la finalidad de gerenciar con las nuevas tendencias de

mantenimiento, para la presente investigación se toma la tendencia sistémica con base a la filosofía de mantenimiento productivo total (MPT), lo que fortalece el proceso básico de gerencia que debe: planificar, para alcanzar el objetivo de mantenimiento; programar, donde se desarrolla cada actividad en una escala de tiempo y utilización de recursos, técnicas como diagrama de gant, pert-cpm o un diseño propio.

Ejecutar, vinculando acciones administrativas de dirección y coordinación de actividades de ejecución y generarlas para la planificación y programación, cumpliendo normas y procedimientos ya preestablecidos. Registrar, todas las fases del proceso a fin de obtener información base para la toma de decisiones y para auditar; controlar, para comprobar que se está ejecutando y operando con o sin desviaciones en relación a la norma preestablecida, comparando, analizando, generando indicadores y corrigiendo.

Evaluar, para minimizar errores y las desviaciones, aplicando las experiencias en otras actividades y lograr que los procesos se hagan inteligentes, aprender y se forma con base a las realidades y vivencias; retroalimentar, para optimizar los procesos y sistemas de información con el paso del tiempo que conlleva a la experiencia. Para la presente investigación se basa en la tendencia sistémica integrando los mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo.

### **Definiciones de mantenimiento.**

Zambrano y Leal (2007), señalan de acuerdo a la norma venezolana COVENIN 3049-93; que el mantenimiento es el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado. Duffuaa y otros citados por Zambrano y Leal (2007) define el mantenimiento como:

la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene en, o se restablece a, un estado en el que puede realizar sus funciones designadas. Es un factor importante en la calidad de los productos y pueden utilizarse como una estrategia para una competencia exitosa. Las inconsistencias en la operación del equipo de producción dan por resultado una variabilidad excesiva en el producto y, en consecuencia, ocasionan una producción defectuosa. Para producir con un alto nivel de calidad, el equipo de producción debe operar dentro de las especificaciones, cuales pueden alcanzarse mediante acciones oportunas de mantenimiento. (p.21)

Como lo expresan Zambrano y Leal (2007) el: mantenimiento debe ser entendido como el conjunto de actividades desarrolladas con el objeto de preservar bienes, equipos e instalaciones para que un proceso productivo desarrolle sus condiciones de funcionamiento de manera que se garantice la producción o servicio. El mantenimiento es considerado como un sistema, el cual comprende un conjunto de actividades que son realizadas paralelamente con las actividades de producción.

### **Clasificación del Mantenimiento.**

Nava (2008) define y clasifica 6 tipos de mantenimiento que a continuación se desarrollan: **el mantenimiento correctivo**, expresa son las actividades desarrolladas para corregir una falla presentada en un equipo o sistema en producción. Características: en primer orden la presencia de carácter urgente y en segundo orden la necesidad de una solución inmediata para evitar pérdidas de tiempo, producción y dinero.

**Mantenimiento preventivo**, son las actividades básicas señaladas, para el correcto funcionamiento del equipo o sistema de producción. Basada en los siguientes Principios: primer principio la inspección periódica de los activos y del equipo de la planta para descubrir las condiciones que conducen a paros imprevistos de la producción o depreciación perjudicial y segundo principio de conservar la planta para anular dichos efectos,

adaptarlos o repararlos, cuando se encuentran aún en su etapa naciente. Lo define como lo que se planea y programa con el objeto de ajustar, reparar o cambiar partes en equipos o sistemas antes de que ocurra la falla o daños mayores, eliminando o reduciendo al mínimo los gastos de mantenimiento.

Como es válido y necesario establecer controles con la finalidad de aumentar la productividad, cabe destacar que según este concepto, la lubricación, la limpieza, el ajuste de los equipos cuando trabajan, como también el cambio de aceite (a pesar de que implica un paro), no son tareas propias del mantenimiento preventivo; sino que se plantean como actividades propias del mantenimiento rutinario y es necesario realizarlas cuando corresponde.

**Mantenimiento predictivo**, lo define como el conjunto de actividades que se desarrollan para detectar y evaluar el desarrollo de posibles fallas en un equipo por medio de interpretación de ciertos parámetros (técnicas de diagnóstico y tendencias), tomados como datos de obtenidos en un equipo en funcionamiento, con instrumentos colocados en las máquinas, o por toma de muestras. Lo cual permite una disminución del tiempo de parada de los equipos, al contar con información preeliminar sobre las condiciones de sus componentes básicos. Esta actividad se inició en equipos rotativos y reciprocantes con el objetivo de evitar daños menores con una tendencia de llevarse a todos los equipos instalados en una empresa.

**Mantenimiento óptimo**, lo define como una metodología con la finalidad de obtener mejoras en el rendimiento de cualquier organización, es decir, es la suma de diferentes principios que se deben cumplir para tratar de obtener costos totales de operación mínimos e instalaciones de operación y servicio, operando en condiciones óptimas durante un porcentaje de tiempo óptimo.

**Mantenimiento organizado**, esta definición la desarrollo Salazar citado por Nava, (2008); y establece que el mantenimiento organizado no aísla a los mantenimientos: preventivo ni correctivo; manifiesta la existencia de ambos o

no los considera; con la condición que, deben ser programados, amplia Nava (2008) al manifestar que el mantenimiento preventivo es el que teóricamente, detectar la proximidad de una falla que amerita el detener una maquina o equipo, de esta manera se puede programar el día y aun la hora de reparación.

***Mantenimiento correctivo controlado***, este concepto lo sustentaron en Fundametal citado por Nava, (2008) y se basan en mantener un control estricto y continuo de la condición general de todos los equipos de planta reparándolos sólo cuando fallan o muestran tendencia de deterioro en su rendimiento.

### **Los Beneficios que ofrece el Mantenimiento.**

De acuerdo a Zambrano y Leal (2007), al aplicar las actividades de mantenimiento en un sistema de equipos lo que conlleva a resultados inmediatos a mediano plazo como lo son: la fiabilidad en el cumplimiento y mejoramiento de las metas de producción, garantizada por una mayor disponibilidad operacional de los equipos; la estandarización de la calidad de los productos a través de la conservación de los parámetros de los equipos; la reducción significativa y optimización de los costos causados por las fallas en los equipos, gracias a la disminución de trabajos de emergencia e incidentes repentinos.

La optimización de los costos totales de mantenimiento; la disminución de reprocesos de producción; la utilización racional y programa de recursos como tiempo y materiales; la disminución de accidentes, reduciendo el nivel de riesgo para el personal de planta. La prolongación de la vida útil de los equipos e instalaciones; la optimización de los tiempos de producción y el aumento de la productividad de la planta.

## **Bases legales de la clasificación del agua potable.**

Normas para la clasificación y control de calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos (1995), de acuerdo a la gaceta oficial de la república de Venezuela N° 5221 Extraordinaria de fecha 18/12/1995, las aguas se clasifican de acuerdo al artículo 3° en los tipos que a continuación se detallan: Tipo 1: Aguas destinadas al uso doméstico y al uso industrial que requiera de agua potable, siempre que ésta forme parte de un producto o sub-producto destinado al consumo humano o que entre en contacto con él.

Las aguas del tipo 1 se desagregan en los siguientes sub-tipos: Sub-Tipo 1A: Aguas que desde el punto de vista sanitario pueden ser acondicionadas con la sola adición de desinfectantes; sub-tipo 1B: Aguas que pueden ser acondicionadas por medio de tratamientos convencionales de coagulación, floculación, sedimentación, filtración y cloración; y del sub-tipo 1C: Aguas que pueden ser acondicionadas por proceso de potabilización no convencional.

Tipo 2: Aguas destinadas a usos agropecuarios.

Las aguas del Tipo 2 se desagregan en los siguientes sub-tipos: Sub-Tipo 2A: Aguas para riego de vegetales destinados al consumo humano y del sub-tipo 2B: Aguas para el riego de cualquier otro tipo de cultivo y para uso pecuario.

Tipo 3: Aguas marinas o de medios costeros destinadas a la cría y explotación de moluscos consumidos en crudo.

Tipo 4: Aguas destinadas a balnearios, deportes acuáticos, pesca deportiva, comercial y de subsistencia. Las aguas del Tipo 4 se desagregan en los siguientes sub-tipos: Sub-tipo 4A: Aguas para el contacto humano total y el sub-tipo 4B: Aguas para el contacto humano parcial.

Tipo 5: Aguas destinadas para usos industriales que no requieren de agua potable.

Tipo 6: Aguas destinadas a la navegación y generación de energía.

Tipo 7: Aguas destinadas al transporte, dispersión y desdoblamiento de poluentes sin que se produzca interferencia con el medio ambiente adyacente.

El artículo 4º, establece los criterios para la clasificación de las aguas, así como los niveles de calidad exigibles de acuerdo con los usos a que se destinen:

1. Las aguas del Sub-Tipo 1A son aquellas cuyas características corresponden con los límites y rangos contenidos en el cuadro 6

#### Cuadro 6

##### Características de las aguas del Sub-Tipo 1A

Parámetro	Limite o rango máximo
Oxígeno disuelto (O.D).	mayor de 4,0 mg/l. (*)
pH.	mínimo 6,0 y máximo 8,5
Color real.	menor de 50, U Pt-Co
Turbiedad.	menor de 25, UNT
Fluoruros	menor de 1,7 mg/l.
Organismos coliformes totales promedio mensual	menor a 2000 NMP por cada 100 ml

\* Este valor también se podrá expresar como porcentaje de saturación, el cual debe ser mayor de 50%

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

2. Las aguas del Sub-Tipo 1B son aquellas cuyas características corresponden con los límites y rangos contenidos en el cuadro 7

#### Cuadro 7

##### Características de las aguas del Sub-Tipo 1B

Parámetro	Limite o rango máximo
Oxígeno disuelto (O.D)	mayor de 4,0 mg/l. (*)
pH	mínimo 6,0 y máximo 8,5
Color real.	menor de 150, U Pt-Co
Turbiedad	menor de 250, UNT
Fluoruros	menor de 1,7 mg/l.
Organismos coliformes totales promedio mensual	menor a 10.000 NMP por cada 100 ml

\* Este valor también se podrá expresar como porcentaje de saturación, el cual debe ser mayor de 50%

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

3. Las aguas de los Sub-Tipos 1A y 1B no deberán exceder de los límites contenidos en la cuadro 8

**Cuadro 8**

**Límites de los compuestos Las aguas de los Sub-Tipos 1A y 1B.**

<b>Elementos compuestos</b>	<b>Límites</b>
Aceites minerales	0,3 mg/l
Aluminio	0,2 mg/l
Arsénico total	0 mg/l
Bario total	1 mg/l
Cadmio total	0,01 mg/l
Cianuro total	0,1 mg/l
Cloruros	600 mg/l
Cobre total	1,0 mg/l
Cromo total	0,05 mg/l
Detergentes	1,0 mg/l
Dispersantes	1,0 mg/l
Dureza, expresada como	CaCO 3500 mg/l
Extracto de carbono al cloroformo	0,15 mg/l
Fenoles	0,002 mg/l
Hierro total	1,0 mg/l
Manganeso total	0,1 mg/l
Mercurio total	0,01 mg/l
Nitritos + Nitratos (N)	10,0 mg/l
Plata total	0,05 mg/l
Plomo total	0,05 mg/l
Selenio	0,01 mg/l
Sodio	200 mg/l
Sólidos disueltos totales	1500 mg/l
Sulfatos	400 mg/l
Zinc	5,0 mg/l
<b>Biocidas</b>	
Organofosforados y Carbamatos	0 mg/l
Organoclorados	0 mg/l
<b>Radiactividad</b>	
Actividad a máximo	0,1 Becquerelio por litro (Bq/l)5
Actividad b máximo	1,0 Becquerelio por litro (Bq/l)

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

4. Las aguas del Sub-Tipo 1C son aquellas en las cuales el ph debe estar comprendido no deberán exceder de los límites contenidos en el cuadro 9

## Cuadro 9

### Valores de pH de las aguas del Sub-Tipo 1C

Parámetro	Límites
el pH	3,8 y 10,5

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

5. Las aguas del Sub-Tipo 2A son aquellas cuyas características corresponden con los límites y rangos del cuadro 10

## Cuadro 10

### Características de las aguas del Sub-Tipo 2A.

Parámetro	Límite o rango máximo
Organismos coliformes totales promedio mensual	menor a 1000 NMP por cada 100 ml.
Organismos coliformes fecales	menor a 100 NMP por cada 100 ml.

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

6. Las aguas del Sub-Tipos 2B son aquellas cuyas características corresponden con los límites y rangos del cuadro 11

## Cuadro 11

### Características de las aguas del Sub-Tipo 2B.

Parámetro	Límite o rango máximo
Organismos coliformes totales promedio mensual	menor a 5000 NMP por cada 100 ml.
Organismos coliformes fecales	menor a 1000 NMP por cada 100 ml.

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

7. Las aguas de los Sub-Tipos 2A y 2B no deberán exceder, de los valores límites estipulados en el cuadro 12

## Cuadro 12

### Valores límites de las aguas de los Sub-Tipos 2A y 2B

Elementos compuestos	Límites
Aluminio	1mg/l
Arsénico	0,05 mg/l
Bario	1 mg/l
Boro	0,75 mg/l
Cianuro	0,2 mg/l
Cobre	0,2 mg/l
Cromo Total	0,05 mg/l
Hierro Total	1 mg/l
Litio	5ml/l
Manganeso Total	0,5ml/l
Mercurio	0,01 mg/l
Molibdeno	0,005 mg/l
Níquel	0,5 mg/l
Plata	0,05 mg/l
Plomo	0,05 mg/l
Selenio	0,01 mg/l
Sólidos disueltos totales	3000 mg/l
Sólidos flotantes	Ausentes
Vanadio	10,0 mg/l
Zinc.	5,0 mg/l
Biocidas	
Organofosforados y carbamatos	0,1 mg/l
Organoclorados	0,2 mg/l
Radiactividad	
Actividad a máximo	0,1 Becquerelio por litro (Bq/l)
Actividad b máximo	1,0 Becquerelio por litro (Bq/l)

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

8. Las aguas del Tipo 3 son aquellas cuyas características corresponden con los límites y rangos expresados en el cuadro 13

## Cuadro 13

### Características de las aguas del Tipo 3

Parámetro	Límite o rango máximo
Oxígeno disuelto (O.D)	mayor de 5,0 mg/l. (*)
pH	mínimo 6,5 y máximo 8,5.
Aceites minerales	0,3 mg/l
Detergentes no biodegradables	menor de 1 mg/l.

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

**Cuadro 13 (continuación.)**

Parámetro	Límite o rango máximo
Detergentes biodegradables	menor de 0,2 mg/l.
Residuos de petróleo, sólidos sedimentables y flotantes	ausentes
Metales y otras sustancias tóxicas no detectable	(***)
Fenoles y sus derivados	0,002 mg/l.
Biocidas	
Organofosforados y Carbamatos	0,1 mg/l
Organoclorados	0,2 mg/l
Organismos coliformes totales (**)	a) promedio mensual menor a 70 NMP por cada 100 ml. b) el 10% de las muestras puede exceder de 200 NMP por cada 100 ml
Radioactividad	
Actividad a	máximo 0,1 Becquerelio por litro (Bq/l).
Actividad b	máximo 1,0 Becquerelio por litro (Bq/l)

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

\* Este valor también se podrá expresar como porcentaje de saturación, el cual debe ser mayor de 60%.

\*\* Las muestras deben ser representativas de la calidad del cuerpo de agua a ser aprovechado. De existir fuentes de contaminación las muestras deberán ser tomadas en las zonas afectadas. En ambos casos se muestreará bajo las condiciones hidrográficas más desfavorables, a juicio del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

\*\*\* Según los métodos aprobados por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

9. Las aguas del Sub-Tipo 4A son aquellas cuyas características corresponden con límites y rangos que están contenidos en el cuadro 14

## Cuadro 14

### Características de las aguas del Sub-Tipo 4A.

Parámetro	Límite o rango máximo
Organismos coliformes totales	a) menor a 1000 NMP por cada 100 ml en el 90% de una serie de muestras consecutivas. b) menor a 5000 NMP en el 10% restante.
Organismos coliformes fecales	a) menor a 200 NMP por cada 100 ml en el 90% de una serie de muestras consecutivas. b) menor a 400-NMP en el 10% restante.
Moluscos infectados con <i>S. Mansoni</i>	Ausentes

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

10. Las aguas del Sub-Tipo 4B son aquellas cuyas características corresponden con los límites y rangos que están contenidos en el cuadro 15

## Cuadro 15

### Características de las aguas del Sub-Tipo 4B.

Parámetro	Límite o rango máximo
Organismos coliformes totales	a) menor a 5000 NMP por cada 100 ml en el 80% de una serie de muestras consecutivas. b) menor a 10000 NMP en el 20% restante.
Organismos coliformes fecales	menor a 1000 NMP por cada 100 ml en el 90% en la totalidad de las muestras
Moluscos infectados con <i>S. Mansoni</i>	Ausentes

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

11. Las aguas del Tipo 4 deberán cumplir, además, con las condiciones establecidas en el cuadro 16

## Cuadro 16

### Características de las aguas del Tipo 4

Parámetro	Límite o rango máximo
Oxígeno disuelto (OD)	mayor de 5,0 mg/l (*)
PH mínimo 6,5 y máximo 8,5.	mínimo 6,5 y máximo 8,5.

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

**Cuadro 16 (Continuación)**

Parámetro	Límite o rango máximo
Aceites minerales	0,3 mg/l.
Detergentes	menor de 1 mg/l.
Sólidos disueltos desviación	menor de 33% de la condición natural
Residuos de petróleo, sólidos sedimentables y flotantes	Ausentes
Metales y otras sustancias tóxicas no detectable	(**)
Fenoles y sus derivados	0,002 mg/l
<b>Biocidas</b>	
Organofosforados y Carbamatos	0,1 mg/l
Organoclorados	0,2 mg/l
<b>Radioactividad</b>	
Actividad a	máximo 0,1 Becquerelio por litro (Bq/l)
Actividad b	máximo 1,0 Becquerelio por litro (Bq/l)

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

\* Este valor también se podrá expresar como porcentaje de saturación, el cual debe ser mayor de 60%.

\*\* Según los métodos aprobados por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

12. Las aguas del tipo 5 son aquellas cuyas características corresponden a los límites y rangos establecidos en el cuadro 17

**Cuadro 17****Características de las aguas del Tipo 5.**

Parámetro	Límite o rango máximo
Fenoles	menor de 0,002 mg/l.
Aceites y espumas	Ausente
Sustancias que originen sedimentación de sólidos y formación de lodos	Ausente.

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

13. Las aguas del tipo 6 son aquellas cuyas características corresponden a los límites y rangos contenidos en el cuadro 18

## Cuadro 18

### Características de las aguas del Tipo 6.

Parámetro	Límite o rango máximo
Oxígeno disuelto (OD)	mayor de 4 mg/l
Sólidos flotantes y sedimentables o depósitos de lodo en concentraciones	que no interfieran la navegación o la generación de energía

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

14. Las aguas del Tipo 7 son aquellas cuyas características correspondan a los límites contenidos en el cuadro 19.

## Cuadro 19

### Características de las aguas del Tipo 7.

Parámetro	Límite o rango máximo
Oxígeno disuelto (OD)	mayor de 3 mg/l.

**Fuente:** Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto N° 883

De acuerdo a la Ley Orgánica para la prestación de los servicios de agua potable y de saneamiento (2007), se decretan los objetivos y la definición de los servicios en el articulado que a continuación se detalla:

**Artículo 5. Objetivos específicos de la Ley.** Los objetivos específicos de esta Ley son los siguientes:

a. Dotar al sector agua potable y saneamiento de una nueva institucionalidad, con adecuada asignación de competencias, responsabilidades, deberes y derechos entre los distintos agentes que intervienen en la prestación de los servicios;

b. Establecer las bases y condiciones del ejercicio de la regulación y control de la actividad de los prestadores de los servicios;

c. Establecer y proteger los derechos de los suscriptores;

d. Definir un régimen económico que garantice de manera sustentable la prestación eficiente y equitativa de los servicios;

e. Desarrollar una política eficiente de subsidios que preserve el necesario equilibrio económico de los prestadores de los servicios;

f. Promover la participación adecuada del sector público y la del sector privado en la prestación y expansión de los servicios de agua potable y de saneamiento;

g. Establecer criterios para la prestación de los servicios en el área rural y en los desarrollos no controlados, promoviendo la constitución de modelos de gestión apropiados;

h. promover la participación de los ciudadanos organizados en el desarrollo y en la prestación de los servicios.

**Artículo 6. Definición de los servicios.** A los efectos de esta Ley se entiende por servicio público de agua potable, la entrega de agua a los suscriptores o usuarios mediante la utilización de tuberías de agua apta para el consumo humano, incluyendo su conexión y medición, así como los procesos asociados de captación, conducción, almacenamiento y potabilización; y se entiende por servicio público de saneamiento, la recolección por tuberías de las aguas servidas de los domicilios incluyendo su conexión, así como los procesos asociados de conducción, tratamiento y disposición final de dichas aguas servidas.

**PARAGRAFO UNICO:** Se declaran de utilidad república e interés social el servicio de agua potable, el servicio de saneamiento y las obras afectas para su prestación.

**Artículo 34. Alcances de la prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento.** La prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento regulados por esta Ley comprende la planificación, proyecto, construcción, operación, mantenimiento, rehabilitación, ampliación, administración y comercialización de los procesos asociados a la prestación de los servicios de Agua Potable y de Saneamiento, y al cobro de los costos

asociados a dichas actividades de acuerdo a lo previsto en esta Ley y su Reglamento.

**Artículo 35.** Los procesos asociados a la prestación de los servicios de Agua Potable y de Saneamiento, a las cuales se refiere la presente Ley, son los siguientes:

**Producción:** incluye la captación de agua, ya sea a partir de cursos superficiales, de embalses, de lagos o acuíferos, su subsiguiente potabilización y su conducción hasta las redes de distribución;

**Distribución de Agua Potable:** incluye el suministro de agua potable a través de las redes de distribución, hasta su entrega a las conexiones de los usuarios finales;

**Recolección de Aguas Servidas:** incluye la recolección de las aguas servidas desde los puntos de conexión con los usuarios hasta los puntos de entrega para su tratamiento o disposición final;

**Disposición de Aguas Servidas:** incluye el tratamiento o depuración de las aguas residuales y su posterior conducción hasta los sitios de descarga.

**Artículo 36. Condiciones de prestación.** Los servicios de Agua Potable y de Saneamiento deberán ser prestados en condiciones que garanticen su calidad, generalidad y costo eficiente. Los prestadores de los servicios deberán garantizar la calidad de los mismos, de acuerdo a las normas dictadas por la Superintendencia Nacional de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento, y según las disposiciones del correspondiente contrato o de la ordenanza respectiva, sin perjuicio de la acción fiscalizadora de la Superintendencia Nacional de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento y de los municipios con atribuciones de control sobre los servicios.

**PARAGRAFO UNICO:** Sin perjuicio de lo dispuesto en este artículo, podrá afectarse la continuidad de los servicios por razones técnicas debidamente justificadas o por causas de fuerza mayor.

**Artículo 45. Unidades de Gestión.** Las Unidades de Gestión de los servicios de Agua Potable y de Saneamiento son agrupaciones de procesos de producción, distribución, recolección o disposición, que por razones estratégicas, técnicas, económicas o de solidaridad regional la Superintendencia Nacional de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento haya decidido agrupar para que sean gestionadas integralmente mediante la modalidad que los Distritos metropolitanos o municipios consideren adecuado, garantizando su sustentabilidad y equilibrio económico.

**Artículo 46. Enumeración de las modalidades.** Los servicios a los que se refiere esta Ley podrán ser prestados de acuerdo con las siguientes modalidades de gestión:

- a. Por los distritos metropolitanos o municipios, en forma directa;
- b. por mancomunidades de municipios o institutos autónomos municipales mediante delegación;
- c. por empresas, asociaciones civiles y otros organismos descentralizados del municipio, mediante un contrato interadministrativo;
- d. por empresas públicas de carácter nacional o estatal mediante contrato interadministrativo o de concesión;
- e. por empresas privadas mediante alguna de las siguientes modalidades:
  - e.1 Concesión por tiempo definido, de todas o parte de la actividad de la prestación de acuerdo con lo previsto en esta Ley;
  - e.2 Concesión para la construcción de obras y posterior explotación de todos o parte de los procesos o actividades relacionados con la prestación de los servicios, de acuerdo con lo previsto en esta Ley.

## Cuadro 20

### Operacionalización de la variable

**Objetivo general:** Proponer un Sistema de Gerencia Operacional que mejore el funcionamiento para la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.

Objetivos Específicos	Categoría	Indicadores	Ítems
Identificar el grado de conocimiento de los aspectos legales del proceso de producción del agua potable que tiene el personal que labora en la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.	Personal	<u>personal</u>	1, 2, 3 y 4
		<u>aspectos legales</u>	5, 6, 7, 8 y 9
		<u>insumos</u>	10
Describir la combinación entre los insumos y equipos en la producción del servicio de agua potable para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.	Plantas	<u>equipos</u>	11, 12 y 13
	Procesos	<u>capacidad de producción</u>	14, y 15
		<u>capacidad de incrementar la producción</u>	16, 17, 18 y 19
Presentar los principios de mantenimiento para mejorar la producción de agua potable para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.	Políticas de mantenimiento	<u>correctivo</u>	20
		<u>preventivo</u>	
		<u>predictivo</u>	
Diseñar un Sistema de Gerencia Operacional para la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.			

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO.**

Se presentan un conjunto de pasos lógicos y congruentes con los aspectos metodológicos, teóricos y prácticos, para cubrir el matiz teórico implica revisar constructos acerca del paradigma de la investigación, niveles de pensamiento: inductivo y deductivo; tipo de investigación; diseño de la investigación; la población; unidades muestrales, técnicas de recolección de datos; instrumento de recolección de la información; diseño del instrumento; y la validez del instrumento; su descripción y exposición de términos referenciales. La perspectiva práctica en base a un (1) instrumento de recolección de datos o información de campo.

#### **Paradigma de la investigación.**

De acuerdo a Bernal (2006), el conocimiento con base en la experiencia, permite fundamentar el empirismo y busca abstraer de los fenómenos las estructuras que permitan explicarlos, identificar la naturaleza profunda de la realidades y su estructura dinámica, lo cual le da la base a las estructuras del sistema a diseñar, donde el sujeto de acuerdo a la experiencia laboral domina al objeto de estudio. Para la presente investigación se basa en el empirismo donde el investigador domina los diferentes constructos teóricos, relacionados al contexto de las empresas hidrológicas en cada una de las etapas, como lo son: el personal, las plantas, las partes, los procesos y la planificación y control.

#### **Nivel de Pensamiento Inductivo.**

El método inductivo de acuerdo a Ávila (2006), es una aproximación a la realidad en la cual el investigador establece una serie de argumentos que van de aspectos particulares a las generalizaciones, se sustenta en la

compilación de evidencia empírica. En este orden de ideas, el nivel de pensamiento inductivo de la presente investigación está soportado en constructos teóricos relacionados con la gerencia operacional, para construir las premisas de la presente investigación. Bajo este nivel de pensamiento inductivo se observan y se estudian las siguientes premisas: El personal de las empresas hidrológica está separado de su propósito de servidor público. La logística de los procesos de producción es impactada proporcionalmente por los equipos e insumos en la empresa. Las políticas de mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo soportan la producción en la organización estas particularidades se relacionan con la teoría de la gerencia operacional en el contexto de las empresas hidrológicas, que se define como objeto de estudio.

#### **Nivel de Pensamiento Deductivo.**

El método deductivo, de acuerdo a Ávila (2006), facilita la derivación de hipótesis de teorías con el propósito de probar la teoría contra la evidencia empírica. Lo cual, indica que el carácter de la ciencia es tanto empírico como lógico-racional, esto implica la observación como técnica científica para la compilación de evidencia. El estudio de la evidencia le da carácter empírico a la ciencia. Arnau (citado por Ávila, 2006) establece que en todo el proceso de investigación científica está presente la observación, técnica que constituye el inicio de cualquier investigación que se desarrolle.

Las condiciones básicas que requiere un proceso de observación científica son dos: en primer lugar la objetividad, y en segundo lugar la comprobabilidad. En la presentación de resultados de cualquier investigación es requisito imprescindible que se indique de manera prescriptiva las condiciones bajo las que se desarrolló la observación científica, esto facilita la reproducibilidad de la investigación y garantiza la comprobabilidad de la misma.

En concordancia con Ávila (2006), se presenta el pensamiento deductivo, que define y se describe los conceptos clave de gran dimensión teórica, relacionados con los indicadores de la presente investigación como elementos propios de su análisis. Desde este pensamiento deductivo se fraccionan en grupos de conceptos y derivaciones teórico-prácticos.

La investigación concuerda a un nivel con características de trabajo científico bajo un enfoque cuantitativo, ya que recurre a la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población.

Como también, Cerro y Bervian (citados por Arias, 2006), definen la investigación como una actividad encaminada a la solución de problemas. Su objetivo consiste en hallar respuestas a preguntas mediante el empleo de procesos científicos. Como lo definen Hernández, Fernández y Baptista (2009), es científico debido a que el estudio se hace de un fenómeno determinado se realiza en forma sistémica a través de una serie de pasos lógicamente conectados y dirigidos a entender el cómo y por qué de los hechos.

### **Tipo de investigación.**

Debido a que en la investigación se recolectan datos a través de períodos específicos para hacer inferencias respecto a los resultados obtenidos sus determinaciones y consecuencias, se dice entonces que el tipo de investigación es descriptiva, ya que permite analizar las condiciones presentes en la gerencia operacional en el contexto de las empresas hidrológicas, en las sedes de Boconó, Trujillo y Valera del Estado Trujillo.

Danhke, (citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2009) afirma que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las

características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Por una parte Arias (2006), define a la investigación descriptiva como aquella que “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento”. (p. 24). Por otra parte, la investigación es de campo, Arias (2006) define esta modalidad como “la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna”(p.31). Como la estrategia de recolección de datos para la presente investigación se utilizó, el cuestionario, Cabe agregar, como lo sostiene el autor, en la investigación de campo también se recurre a datos secundarios provenientes de las fuentes bibliográficas consultadas para la construcción del marco teórico.

### **Diseño de la investigación.**

Martínez (citado por Balestrini, 2003) indica que el diseño de investigación es una técnica global de investigación que integran de un modo coherente y adecuadamente correcto, técnicas de recolectar datos a utilizar, análisis previstos y objetivos. El diseño de una investigación intenta dar de manera clara repuestas a las preguntas planteadas en la misma investigación en sí.

Debido a que en la investigación se recolectan datos de forma directa y no se manipulan las variables, se dice que es una investigación no experimental de campo. Según Sabino (2004), las investigaciones de campo son cuando los datos de interés se recolectan en forma directa de la realidad, mediante un trabajo correcto del investigador y su equipo.

De igual manera se aplica el diseño transversal, en donde la variable se mide en un solo momento de acuerdo a la técnica a utilizar (análisis teórico, aplicación de instrumentos). La medición será independiente, integrándose

teóricamente al final de la investigación y así derivar lineamientos de acción gerencial en el campo de las empresas hidrológicas.

El estudio de la variable que comprende esta investigación son formas teóricas prácticas como es desenvolvimiento de los informantes claves y su observación en su contexto natural, es decir, las empresas hidrológicas. Esta característica de la variable en estudio ubica el diseño de la investigación dentro del contexto de las no experimentales; es decir se realiza sin la manipulación deliberada de variables. En este tipo de investigación se observan al fenómeno tal y como se da en su contexto natural, luego se analiza. Arias (2006), plantea que la Investigación no experimental es aquella en donde no se realizan manipulación de variables, ni se controlan las condiciones en la ocurrencia de los hechos.

### **La Población.**

Hernández, Fernández y Baptista (2009) expresan que la población debe ubicarse en torno a sus características de contenido, lugar y tiempo identificando así particularidades propias de estas que permite relacionarla con otros individuos pertenecientes a una misma población o agrupamiento social, esta premisa se deben considerar para evaluar la proporción de la población a la cual le será aplicado el instrumento de medición.

Al respecto, Tamayo y Tamayo (2006) definen la población objeto de estudio como la totalidad al fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica en común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación. Para la presente investigación se toman las empresa hidrológica del estado Trujillo, representadas por las sedes ubicadas en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera ya que tienen características similares, en cuanto a personal, plantas, procesos, partes y planificación y control; como la población objeto de estudio.

### **Unidades muestrales.**

La muestra según Hernández, Fernández y Baptista (2009), se define como una parte de la población, o sea, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un elemento del universo. Se obtiene con la finalidad de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de la población.

Se han escogido como unidades muestrales o unidades de análisis para la presente investigación las sucursales de la empresa hidrológica del estado Trujillo, representadas en las sedes de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera, se cubrió una metodología basada en la observación directa de dichas unidades muestrales y como unidades de observación se seleccionan: a nivel de la gerencia: Un (1) gerente de sucursal, un (1) jefe de ingeniería y operaciones y un (1) jefe de proyectos. A nivel de las zonas operativas de los municipios Boconó, Valera y Trujillo del estado Trujillo se tienen: Un (1) Jefe de zona, un (1) jefe de producción y un (1) jefe de mantenimiento y operaciones. (Ver anexo D). Para tener a doce (12) unidades de análisis. Debido a que este personal maneja la información y el conocimiento de los procesos de potabilización del agua potable, y son los informantes claves de la presente investigación debido a su contacto directo con: los procesos, el personal, insumos, equipos, aspectos legales y las políticas de mantenimiento.

### **Técnicas de Recolección de Datos.**

La técnica de recolección de datos, según Hernández, Fernández y Baptista (2009) "...es aquella que permite seleccionar un instrumento de medición disponible o desarrollar uno propio, aplicar el instrumento y preparar las mediciones obtenidas para que puedan realizarse correctamente".(p.24). En este sentido, se utilizó como técnica la encuesta, la cual en opinión de Sabino (2004), "...es aquella que permite al investigador

seleccionar un instrumento de medición, aplicarlo y preparar las mediciones obtenidas para que puedan realizarse correctamente”.(p.118). En tal sentido, después que el investigador seleccionó el diseño de investigación y la unidad de observación acorde con el problema de estudio, se procedió a recolectar la información pertinente y cercana a las categorías de análisis involucradas en el mismo, considerando que la selección de las técnicas e instrumentos para la búsqueda de estas evidencias, deben ser las que garanticen un mayor grado de credibilidad.

### **Instrumento de Recolección de la Información.**

De acuerdo con Arias (2006), el cuestionario es una modalidad de la encuesta que se realiza de manera escrita mediante un instrumento o formato de papel contentivo de una serie de preguntas, se le conoce como cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin la intervención del encuestador. En este sentido, la presente investigación utilizó el cuestionario como instrumento de recolección de datos (Ver Anexo F). Según Hernández, Fernández y Baptista (2009), “... un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir”(p. 276).

### **Diseño del instrumento.**

La elaboración del instrumento de recolección de información se sustentó en la denominada escala de likert, la cual consiste, según Hernández, Fernández y Baptista (2009), en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los sujetos. Como son las usadas en el cuestionario: Siempre, Casi Siempre, Nunca y Casi Nunca; de la misma manera: Mucho, Regular, Poco e Inexistente, así como también: Alto, Medio, Bajo e Inexistente. Este

ponderación, permite evaluar el conocimiento del entrevistado, favorable o desfavorable en mayor o menor grado hacia el fenómeno, situación o variable en estudio.

En este caso, se pretende identificar los componentes críticos que impactan en la gerencia operacional con la aplicación del cuestionario así como también el conocimiento favorable hacia la aplicación de las nuevas tendencias de mantenimiento en la organización, a través de la selección de las alternativas planteadas.

De acuerdo a Arias (2006), el cuestionario puede contener preguntas cerradas, las cuales se denominan dicotómicas, la que ofrece dos opciones de respuestas (si o no), para identificar los componentes del sistema de gerencia de producción se utilizaran las escalas de Likert y la dicotómica; las dimensiones u opiniones a consultar se orientan, de tal forma, a los siguientes aspectos: personal, plantas, procesos, insumos y políticas de mantenimiento. (Ver Anexo F)

#### **Validez del Instrumento.**

Para Arias (2006), la validez del cuestionario “significa que las preguntas o ítems deben tener una correspondencia directa con los objetivos de la investigación”(p. 79), considerando el tipo de contenido referido al grado en que instrumento abarcar todos o una gran parte de los contenidos o los contextos donde se manifiesta el que se pretende medir, en lugar de explorar sólo una parte de éstos.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2009), la validez “...es el grado en que los resultados del instrumento refleja lo que está midiendo”. (p.236). Para la presente investigación, se utilizó la validez del contenido, que significa que existe una correspondencia del instrumento con el contexto teórico, y se basa en la necesidad de discernimiento y el juicio independiente entre expertos, por lo que se le hizo entrega del instrumento a tres expertos

en el área, quienes tuvieron la responsabilidad de evaluar cada ítem y su relación con los objetivos propuestos en cuanto a suficiencia, pertinencia y claridad (Ver Anexo F).

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS DE RESULTADOS.

En este capítulo se presentan los resultados del cuestionario aplicado a los doce (12) unidades de observación, con su respectivo análisis y lo recopilado en el marco teórico para de esta manera generar un sistema que articule las dimensiones de la variable analizada, es decir, la **gerencia operacional** enmarcada en las dimensiones de: **el personal, los aspectos legales, los insumos y equipos, con las políticas de mantenimiento.**

#### **Dimensión: Personal.**

Constituida por los ítems: 1, 2, 3, y 4 del cuestionario. A fin de conocer la información en lo referente a la existencia de un tabulador salarial; la capacitación del personal acorde con su crecimiento en la empresa hidrológica; el aporte del personal si es tomado en cuenta por la empresa y el tiempo de trabajo en la misma.

#### **Cuadro 21**

**Existencia de un tabulador salarial donde la remuneración en la empresa esté acorde con el desempeño dentro de la misma.**

	fi	% fi
NO	12	100%
SI	0	0%
	12	100%

En relación al ítem 1; a la existencia de un tabulador salarial donde la remuneración en la empresa esté acorde con el desempeño dentro de la misma. El 100% de las unidades de observación señalaron que no existe. (Ver Cuadro 21)

Con relación a la inexistencia de un tabulador salarial, expresado por el 100% de las unidades analizadas, el personal, encargado de llevar a cabo

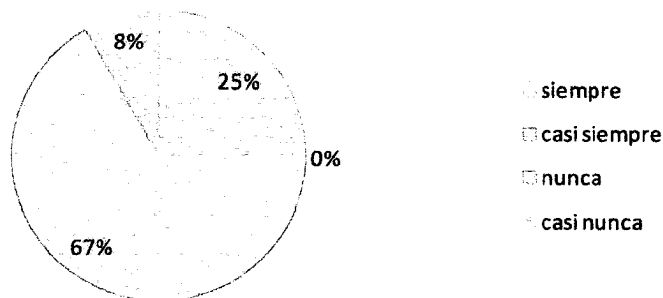
todas las operaciones dentro de la empresa, se refleja un descontento lo que contradice lo expresado con Covey (2005). Esta situación debe ser tratada con sumo cuidado a fin de lograr su minimización. Si el personal no logra satisfacer sus necesidades básicas con su ingreso salarial es una tarea cuesta arriba que se dé un ambiente de desarrollo del personal dentro de la empresa hidrológica, se pueden dar situaciones de: ausentismo laboral, faltas continuas a las labores habituales y finalmente la renuncia del personal en la búsqueda de mejores escenarios laborales.

Seguir tratando al personal como una cosa sin valor y mantener la era industrial, donde su valor como persona y su impacto dentro de la organización no es tomado en cuenta, representa una causa de poca productividad en la organización. El sistema toma esta deficiencia y trata de dar una solución teórica práctica, para de esta manera presentar un aporte a las empresas hidrológicas de los municipios: Boconó, Valera y Trujillo.

**Cuadro 22**  
**Consideraciones sobre la capacitación del recurso humano o personal en la empresa hidrológica de acuerdo a su crecimiento**

	fi	% fi
siempre	3	25%
casi siempre	0	0%
casi nunca	1	8%
nunca	8	67%
	12	100%

**Ítem 2. ¿Considera usted que la capacitación del Recurso Humano en la empresa hidrológica, esta acorde para su crecimiento en la empresa?**



**Grafico 4 Consideraciones sobre la capacitación del recurso humano o personal en la empresa hidrológica de acuerdo a su crecimiento. Fuente cuestionario aplicado.**

Consideraciones sobre el ítem 2; la capacitación del recurso humano o personal en la empresa hidrológica está de acuerdo a su crecimiento en la empresa, al respecto los resultados del cuestionario reflejaron que 67% de las unidades analizadas su capacitación no está acorde con su crecimiento en la empresa; 25% señala que su capacitación siempre está acorde con su crecimiento en la empresa y 8% de los encuestados expreso que casi nunca su capacitación está acorde con su crecimiento dentro de la empresa. (Ver cuadro 22)

En este sentido se puede considerar que siendo el personal, encargado de llevar a cabo todas las operaciones dentro de la empresa; con una tendencia expresada arriba donde no están acorde con su capacitación y su crecimiento dentro de la empresa, contradice lo expresado con Covey (2005). Esto refleja una inconformidad al respecto; esta debería ser minimizada o corregida en el sistema para de manera lograr un ambiente laboral más acorde con la función de servidor público. Seguir tratando al personal como una cosa sin valor y mantener la era industrial, donde su valor como persona

y su impacto dentro de la organización no es tomado en cuenta, representa una causa de poca productividad en la organización.

**Cuadro 23**

**Consideraciones de los aportes del personal para mejorar la productividad.**

	fi	% fi
Si	0	0%
No	12	100%
	12	100%

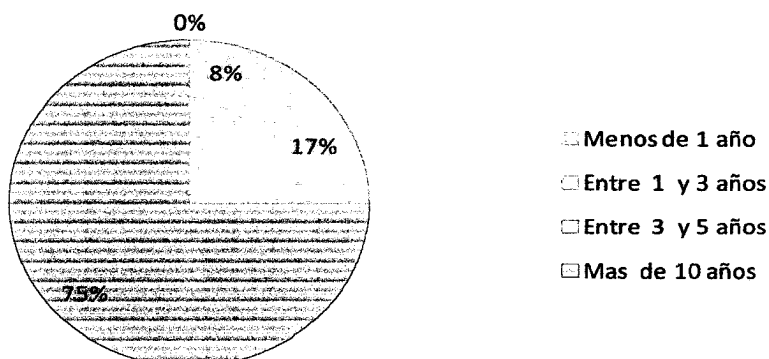
Con respecto al ítem 3; reflejo que las consideraciones de los aportes del personal para mejorar la productividad de la empresa no son tomadas en cuenta de acuerdo al 100% de los encuestados. (Ver cuadro 23). Se evidencio otra inconformidad del personal lo que contradice lo expresado con Covey (2005). En el sistema se plantearía tomar en cuenta al personal para contribuir a mejorar el ambiente organizacional dentro de la empresa. Al ser tomado en cuenta se podría transitar el camino de la armonía física, mental y espiritualmente; identificado con su trabajo, para maximizar su rendimiento en la empresa

**Cuadro 24**

**Tiempo de trabajo del personal que labora en la empresa hidrológica.**

	fi	%fi
Menos de 1 año	0	0%
Entre 1 y 3 años	1	8%
Entre 3 y 5 años	2	17%
Más de 10 años	9	75%
	12	100%

**Ítem 4. ¿Cuál es su tiempo de trabajo en la empresa hidrológica? Por favor marcar.**



**Gráfico 5. Tiempo de trabajo del personal que labora en la empresa hidrológica. Fuente cuestionario aplicado.**

Consideraciones con respecto al ítem 4; el tiempo de trabajo del personal que labora en la empresa hidrológica de acuerdo a los datos obtenidos del cuestionario aplicado, 75% del personal tiene más de 10 años en la empresa, 17% del personal tiene entre 3 y 5 años en la empresa y 8% tiene entre 1 y 3 años en la empresa. (Ver cuadro 24).

Representa una fortaleza para la empresa que su personal tenga más de 10 años de experiencia en sus labores y siendo la base de todos los procesos, el sistema refleja una gran baluarte al considerar al personal. Así se inician los primeros pasos de salir de la era industrial hacia la era del conocimiento, minimizando la mentalidad de tratar al personal como una cosa en contraste de ser tomado en cuenta para mejorar de manera continua. De acuerdo a lo expresado por Covey (2005)

**Dimensión: Aspectos legales:**

La dimensión aspectos legales está contenida por la información recolectada en los ítems: 5, 6, 7, 8 y 9 del cuestionario, en la cual se recolectaron aspectos relacionados con: el nivel de conocimientos que tiene

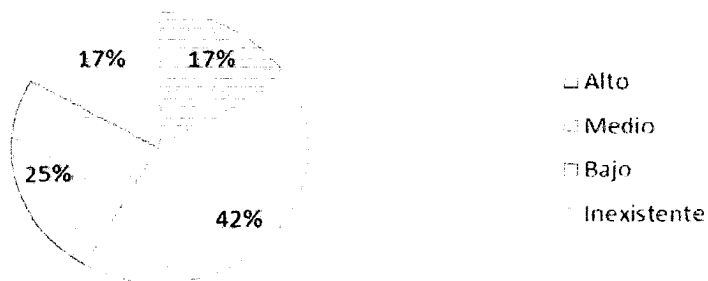
el personal sobre los fundamentos legales de la Ley Orgánica para la prestación de los servicios de agua potable y de saneamiento; el nivel de conocimiento de los aspectos legales del agua potable; los parámetros para medir los procesos de producción de agua potable y el cumplimiento de los análisis físico químico en las plantas de potabilización y las redes de distribución.

### Cuadro 25

**Consideraciones del personal acerca de los conocimientos que tiene sobre los fundamentos legales de la Ley Orgánica para la prestación de los servicios de agua potable y de saneamiento (LOPSAPS).**

	fi	%fi
Alto	2	17%
Medio	5	42%
Bajo	3	25%
Inexistente	2	17%
	12	100%

Ítem 5. ¿Cómo considera usted son los conocimientos que tiene sobre los fundamentos legales de la Ley Orgánica para la prestación de los servicios de Agua potable y de Saneamiento (LOPSAPS)?



**Grafico 6. Consideraciones del personal acerca de los conocimientos que tiene sobre los fundamentos legales de la Ley Orgánica para la prestación de los servicios de agua potable y de saneamiento (LOPSAPS). Fuente cuestionario aplicado.**

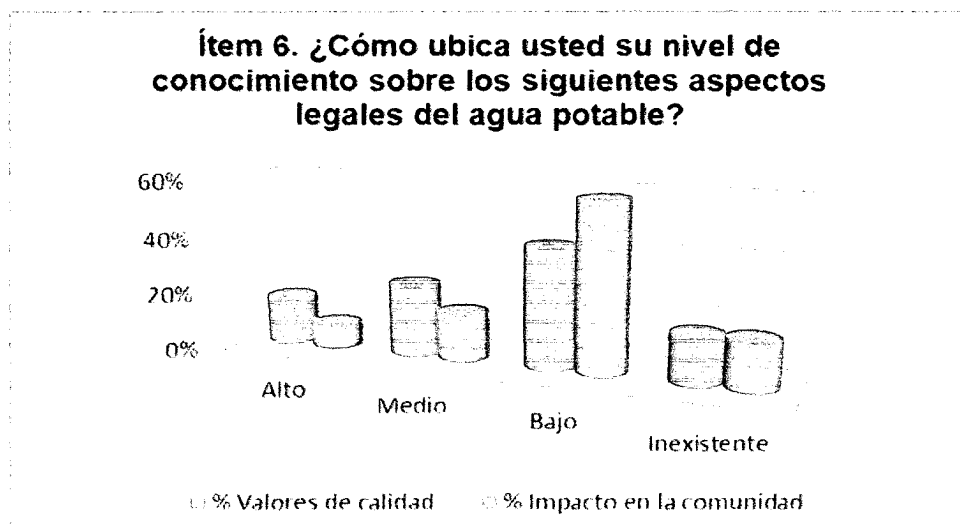
En relación al ítem 5; reflejo la consideración del personal acerca de los conocimientos que tiene sobre los fundamentos legales de la Ley Orgánica para la prestación de los servicios de agua potable y de saneamiento (LOPSAPS) los resultados del cuestionario aplicado arrojaron que 42% de los encuestados señala que tiene un conocimiento medio de LOPSAPS; 25% expresa que tiene un bajo conocimiento de dicha ley; 17% manifestó que tienen un alto grado de conocimiento en relación a la ley y otro 17% señalo que su conocimiento respecto a la ley es inexistente. (Ver cuadro 25)

El hecho que el 42% de las unidades de información, señalaran que tienen conocimientos medios de LOPSAPS, representa una violación en lo concerniente de la Ley Orgánica donde se definen los servicios, los parámetros de producción de agua potable y el riesgo que lleva a las comunidades abastecidas por el vital líquido. El desconocimiento de ello no exonera al personal de las implicaciones legales correspondientes a cada caso. El sistema presenta la capacitación de todo el personal de los aspectos legales a fin de minimizar esta situación

#### **Cuadro 26**

**Consideraciones sobre el nivel de conocimiento que tiene sobre los siguientes aspectos legales del agua potable, sobre los valores de calidad e impacto en la comunidad.**

	Valores de Calidad	% valores de calidad	Impacto en la comunidad	% Impacto en la comunidad
Alto	2	17%	1	8%
Medio	3	25%	2	17%
Bajo	5	42%	7	58%
Inexistente	2	17%	2	17%
	12	100%	12	100%



**Grafico 7. Consideraciones sobre el nivel de conocimiento que tiene sobre los siguientes aspectos legales del agua potable, sobre los valores de calidad e impacto en las comunidades. Fuente cuestionario aplicado.**

Los resultados del Ítem 6, en el cual se expresó el nivel de conocimiento que tiene sobre los siguientes aspectos legales del agua potable, sobre los valores de calidad e impacto en las comunidades. Al indagar sobre los valores de calidad; 42% señalaron que el nivel de conocimiento es bajo, 25% expresaron que el nivel de conocimiento es medio, 17% evidencian que el nivel de conocimiento es alto y otro 17% arrojaron que el nivel de conocimiento es inexistente. Al analizar sobre el impacto en la comunidad; 58% señalaron que el nivel de conocimiento es bajo, 17% expresaron que el nivel de conocimiento es medio, otro 17% evidencian que el nivel de conocimiento es inexistente y 8% arrojaron que el nivel de conocimiento es alto. (Ver Cuadro 26)

El nivel de conocimiento que tiene sobre los siguientes aspectos legales del agua potable, sobre los valores de calidad e impacto en las comunidades. El 42% señalaron que el nivel de conocimiento es bajo con los valores de calidad y 58% señalaron que el nivel de conocimiento es bajo, sobre el impacto en la comunidad. Se reitera la falta de desconocimiento de los aspectos

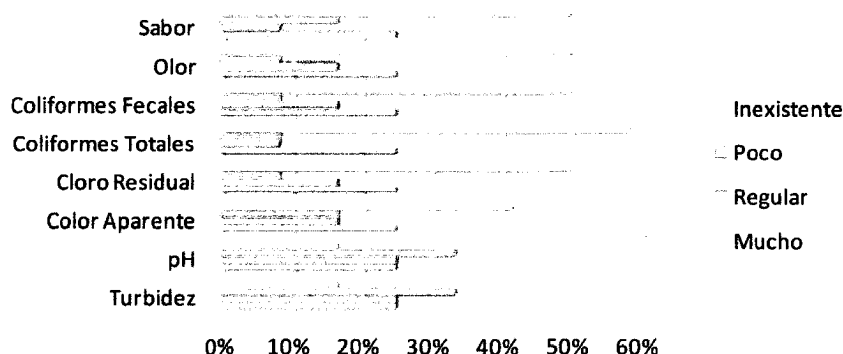
legales y a los procesos asociados a la prestación del servicio de agua potable y saneamiento, así como también las condiciones de prestación del servicio de agua potable y el cumplimiento de los parámetros de calidad estipulados en la Ley Orgánica sobre los servicios de agua potable. El sistema contempla la necesidad de formar a todo el personal en relación a los aspectos legales y profundizar donde así lo requiera.

### Cuadro 27

**Consideraciones al medir el nivel de conocimiento que tiene el personal sobre los siguientes parámetros, para medir los procesos de producción de agua potable, con referencia: turbidez, pH, color aparente, cloro residual, coliformes totales, coliformes fecales, olor y sabor.**

	Turbidez	pH	Color Aparente	Cloro Residual	Coliformes Totales	Coliformes Fecales	Olor	Sabor
Mucho	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Regular	25%	25%	17%	17%	8%	17%	17%	8%
Poco	33%	33%	17%	8%	8%	8%	8%	17%
Inexistente	17%	17%	42%	50%	58%	50%	50%	50%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

### Ítem 7. ¿Cómo ubica usted su nivel de conocimiento sobre los siguientes parámetros, para medir los procesos de producción de agua potable?



**Grafico 8. Consideraciones al medir el nivel de conocimiento que tiene el personal sobre los siguientes parámetros, para medir los procesos de producción de agua potable, con referencia: turbidez, pH, color aparente, cloro residual, coliformes totales, coliformes fecales, olor y sabor. Fuente: Cuestionario aplicado.**

Los resultados del ítem 7, en el cual se obtuvo el nivel de conocimiento que tienen las unidades analizadas, para medir los procesos de producción de agua potable. Al indagar sobre los parámetros: turbidez 33% señalaron que el nivel de conocimiento es poco, 25% expresaron que el nivel de conocimiento es mucho, otro 25% evidenció que el nivel de conocimiento es regular y 17% arrojó que el nivel de conocimiento es inexistente. (Ver cuadro 27)

En relación al pH 33% señalaron que el nivel de conocimiento es poco, 25% expresaron que el nivel de conocimiento es mucho, 17% evidenció que el nivel de conocimiento es regular y otro 17% arrojó que el nivel de conocimiento es inexistente. (Ver cuadro 27)

Con respecto al color aparente, 42% señalaron que el nivel de conocimiento es inexistente, 25% expresaron que el nivel de conocimiento es mucho, 17% evidenció que el nivel de conocimiento es regular y otro 17% arrojó que el nivel de conocimiento es poco. (Ver cuadro 27)

Sobre el cloro residual 50% señalaron que el nivel de conocimiento es inexistente, 25% expresaron que el nivel de conocimiento es mucho, 17% evidenció que el nivel de conocimiento es regular y 8% arrojó que el nivel de conocimiento es poco. (Ver cuadro 27)

Sobre los coliformes totales, 58% señalaron que el nivel de conocimiento es inexistente, 25% expresaron que el nivel de conocimiento es mucho, 8% evidenció que el nivel de conocimiento es regular y otro 8% arrojó que el nivel de conocimiento es poco. (Ver cuadro 27)

En relación a los coliformes fecales, 50% señalaron que el nivel de conocimiento es inexistente, 25% expresaron que el nivel de conocimiento es mucho, 17% evidenció que el nivel de conocimiento es regular y 8% arrojó que el nivel de conocimiento es poco. (Ver cuadro 27)

Al indagar sobre el olor, 50% señalaron que el nivel de conocimiento es inexistente, 25% expresaron que el nivel de conocimiento es mucho, 17%

evidencio que el nivel de conocimiento es regular y 8% arrojó que el nivel de conocimiento es poco. (Ver cuadro 27)

Con respecto al sabor, 50% señaló que el nivel de conocimiento es inexistente, 25% expresó que el nivel de conocimiento es mucho, 8% evidencio que el nivel de conocimiento es regular y 17% arrojó que el nivel de conocimiento es poco. (Ver Cuadro 27)

Los resultados al medir el nivel de conocimiento sobre los parámetros que controlan el proceso de producción de agua potable en las unidades analizadas, arrojaron la tendencia del 50% de poco a inexistente nivel de conocimiento de los parámetros. Se observó el desconocimiento de los aspectos legales y su impacto en el proceso productivo que debe ser corregido a la brevedad; esta anomalía impacta en dicho proceso al no manejar los parámetros de control de la producción de agua potable. Se tiene en riesgo la calidad y continuidad de la producción de agua potable. Redundando esto en la salud de la población de los municipios: Boconó, Valera y Trujillo.

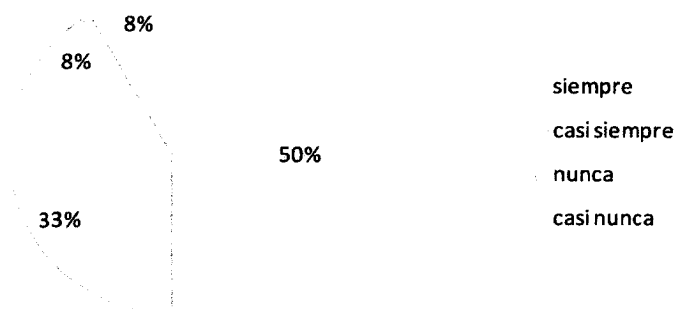
Por lo tanto se requiere la capacitación del personal en relación a los parámetros arriba mencionados y de esta manera garantizar una producción de agua potable de calidad y continuidad, cumpliendo con la Ley Orgánica LOPSAPS.

### **Cuadro 28**

#### **Consideraciones al medir el cumplimiento de los análisis físicos químicos en las plantas de potabilización.**

	fi	% fi
siempre	6	50%
casi siempre	4	33%
casi nunca	1	8%
nunca	1	8%
	12	100%

**Ítem 8. ¿Considera usted que se cumple con los análisis físico químicos en las plantas de potabilización?**



**Grafico 9. Consideraciones al medir el cumplimiento de los análisis físicos químicos en las plantas de potabilización. Fuente: El cuestionario aplicado.**

Los resultados del Ítem 8, en el cual se expresó el cumplimiento de los análisis físicos químicos en las plantas de potabilización; 50% señalaron que siempre se cumple con los análisis físico químicos en las plantas, 33% expresó que casi siempre se cumple con los análisis físico químicos en las plantas, 8% evidenció que nunca se cumple con los análisis físicos químicos en las plantas y otro 8% arrojó que casi nunca se cumple con los análisis físico químicos en las plantas. (Ver Cuadro 28)

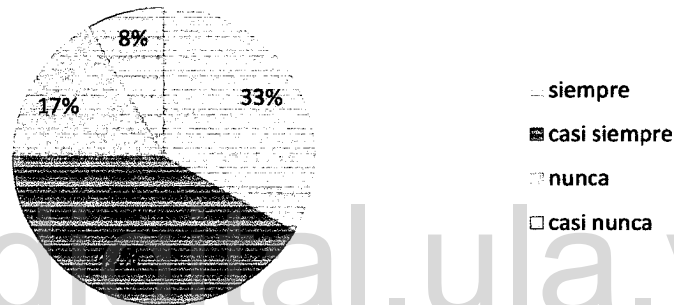
Se observó que el 50% de las unidades analizadas señalaron que se cumple con los análisis físicos químicos en las plantas; esta tendencia no es lo más apropiada para cumplir con los parámetros de calidad y por ende con la continuidad del servicio de agua potable, el deber ser es que el 100% manifieste el cumplimiento de los análisis. Por consiguiente se recomienda, capacitar al personal debido a la importancia de cumplir con los análisis físicos químicos, ya que esto impacta en la calidad del servicio de agua potable y por ende en la salud de las poblaciones abastecidas del vital líquido, de los municipios: Boconó, Valera y Trujillo.

### Cuadro 29

#### Consideraciones al medir el cumplimiento de los análisis físicos químicos en las redes de distribución.

	fi	% fi
siempre	4	33%
casi siempre	5	42%
casi nunca	1	8%
nunca	2	17%
	12	100%

#### Ítem 9. ¿Considera usted que se cumple con los análisis físico químicos en las redes de distribución del agua potable?



**Gráfico 10.** Consideraciones al medir el cumplimiento de los análisis físicos químicos en las redes de distribución. Fuente: El cuestionario aplicado.

Los resultados del Ítem 9, en el cual se expresó el cumplimiento de los análisis físicos químicos en las redes de distribución; 42% señalaron que casi siempre se cumple con los análisis físico químicos en las redes de distribución, 33% expresó que siempre se cumple con los análisis físico químicos en las redes de distribución, 17% evidenció que nunca se cumple con los análisis físicos químicos en las redes de distribución y 8% arrojó que casi nunca se cumple con los análisis físicos químicos en las redes de distribución. (Ver cuadro 29)

Se observó que el 42% de las unidades analizadas señalaron que se cumple con los análisis físicos químicos en las redes de distribución; esta

tendencia no es lo más apropiada para cumplir con los parámetros de calidad y por ende con la continuidad del servicio de agua potable, el deber ser es que el 100% manifieste el cumplimiento de los análisis. El no cumplir con los análisis no permite observar si en las redes de distribución se presentan rupturas con posibles contaminaciones del servicio de agua potable; lo que podría generar una epidemia de enfermedades hídricas. Por consiguiente se recomienda, capacitar al personal debido a la importancia de cumplir con los análisis físicos químicos, ya que esto impacta en la calidad del servicio de agua potable y por ende en la salud de las poblaciones abastecidas del vital líquido, de los municipios: Boconó, Valera y Trujillo.

#### Dimensión: Insumos

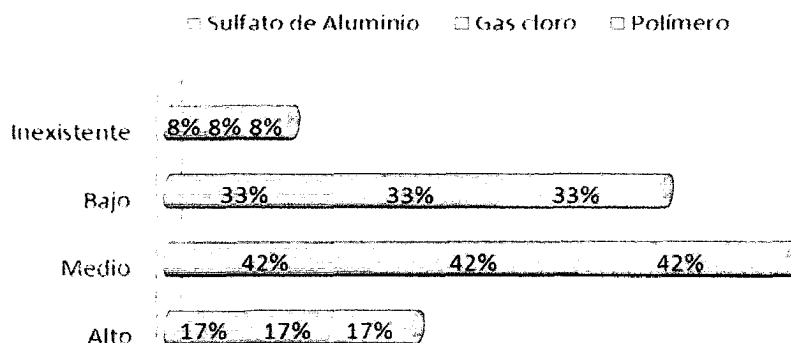
La dimensión insumos está contenida por la información recolectada en el ítem: 10 del cuestionario, en la cual se recolecto aspectos relacionados con los stock de materia prima, para garantizar la calidad y continuidad del servicio de agua potable, como lo son: el sulfato de aluminio, gas cloro y el policloruro de aluminio (polímero).

#### Cuadro 30

**Consideraciones sobre el nivel de stock de materia prima para garantizar la calidad y continuidad del servicio potable; como: sulfato de aluminio, gas cloro y policloruro de aluminio.**

	Sulfato de Aluminio	%Sulfato de Aluminio	Gas cloro	% Gas cloro	Polímero	% Polímero
Alto	2	17%	2	17%	2	17%
Medio	5	42%	5	42%	5	42%
Bajo	4	33%	4	33%	4	33%
Inexistente	1	8%	1	8%	1	8%
	12	100%	12	100%	12	100%

**Ítem 10. ¿Cómo considera usted, que se mantiene el stock de materia prima, para garantizar la calidad y continuidad del servicio de agua potable?**



**Grafico 11. Consideraciones sobre el nivel de stock de materia prima para garantizar la calidad y continuidad del servicio potable como: sulfato de aluminio, gas cloro y policloruro de aluminio. Fuente: El cuestionario aplicado.**

En relación al ítem 10, en el cual se expresó el nivel de stock de materia prima para garantizar la calidad y continuidad del servicio potable; con respecto al sulfato de aluminio, 42% señaló que el nivel de stock sulfato de aluminio es medio, 33% expresó que el nivel de stock de sulfato de aluminio es bajo, 17% evidencio que el nivel de stock de sulfato de aluminio es bajo y 8% arrojó que el nivel de stock de sulfato de aluminio es inexistente. (Ver cuadro 30)

Con respecto al gas cloro, 42% señaló que el nivel de stock gas cloro es medio, 33% expresó que el nivel de stock de gas cloro es bajo, 17% evidencio que el nivel de stock de gas cloro es alto y 8% arrojó que el nivel de stock de gas cloro es inexistente. (Ver cuadro 30)

En relación al policloruro de aluminio o polímero, 42% señaló que el nivel de stock de polímero es medio, 33% expresó que el nivel de stock de polímero es bajo, 17% evidencio que el nivel de stock de polímero es alto y 8% arrojó que el nivel de stock de al polímero es inexistente. (Ver cuadro 30)

Se observó que el 42% de las unidades analizadas señalaron que se tiene un nivel medio de stock de materia prima para garantizar la calidad y continuidad del servicio potable, de: sulfato de aluminio, gas cloro y policloruro de aluminio (polímero); esta tendencia no es lo más adecuada para cumplir con la continuidad del servicio de agua potable y los parámetros de calidad y por ende, el deber ser es que el 100% manifieste un stock alto de materia prima. El no disponer de este stock de la materia no se garantiza la producción de manera continua y la calidad del agua producida lo que podría generar una epidemia de enfermedades hídricas. Por consiguiente se recomienda, incrementar el nivel de stock al máximo de las sustancias químicas debido a la importancia de cumplir con la dosificación continua de las diferentes sustancias químicas, ya que esto impacta en la calidad del servicio de agua potable y por ende en la salud de las poblaciones abastecidas del vital líquido, de los municipios: Boconó, Valera y Trujillo.

Dimensión: **Equipos.**

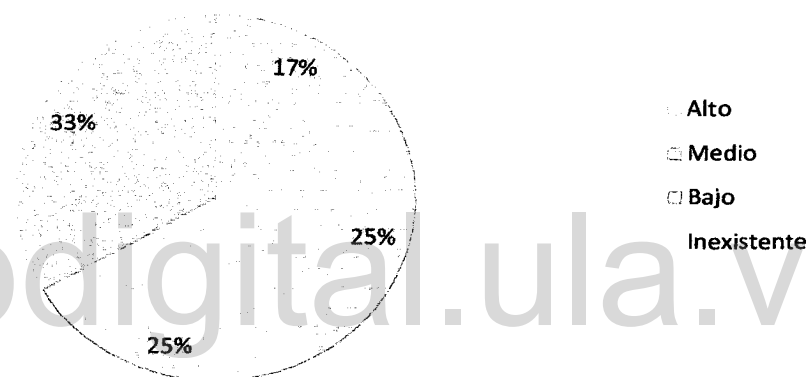
La dimensión equipos está contenida por la información recolectada en los ítems: 11, 12, y 13 del cuestionario, en la cual se recolectaron aspectos relacionados con: al stock de herramientas requeridas para cumplir con las operaciones de producción; las consideraciones sobre condiciones de operatividad confiable de los equipos involucrados en el proceso de potabilización y las consideraciones sobre la operatividad confiable de los equipos de reserva o stock que están en las plantas involucrados en la producción de agua potable.

### Cuadro 31

#### Consideraciones sobre el stock de herramientas para cumplir con las operaciones de producción.

	fi	%fi
Alto	2	17%
Medio	3	25%
Bajo	3	25%
Inexistente	4	33%
	12	100%

#### Ítem 11. ¿Cómo ubica el stock de herramientas requeridas para cumplir con las operaciones de producción?



**Gráfico 12.** Consideraciones sobre el stock de herramientas para cumplir con las operaciones de producción. Fuente: Cuestionario aplicado.

En relación al ítem 11, en el cual se expresó el nivel de stock de herramientas requeridas para cumplir con las operaciones de producción; 33% señaló que el nivel de stock de herramientas es inexistente, 25% expresó que el nivel de stock de herramientas es medio, otro 25% evidenció que el nivel de stock de herramientas es bajo y 17% arrojó que el nivel de stock de herramientas es alto. (Ver cuadro 31)

El resultado de 33% de inexistente el nivel de stock de herramientas para cumplir con las operaciones de mantenimiento. Involucra que para

realizar cualquier actividad de mantenimiento no se dispone de las herramientas lo que conlleva a la pérdida de tiempo en el mejor de los escenarios hasta la no ejecución de la actividad requerida, con el impacto de trabajar a modo de falla o paralizar la producción de agua potable.

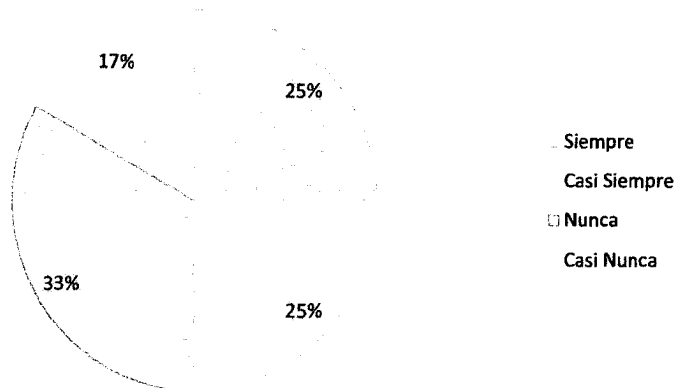
Esta anomalía requiere maximizar la disponibilidad del stock de las herramientas, a fin de poder garantizar la ejecución de las actividades de mantenimiento requeridas en las diferentes etapas de la producción del agua potable.

**Cuadro 32**

**Consideraciones sobre las condiciones de operatividad confiable de los equipos involucrados en el proceso de producción.**

	fi	% fi
Siempre	3	25%
Casi Siempre	3	25%
Casi Nunca	2	17%
Nunca	4	33%
	12	100%

**Ítem 12. ¿Considera usted que los equipos involucrados en el proceso de potabilización están en condiciones de operatividad confiable?**



**Grafico 13. Consideraciones sobre las condiciones de operatividad confiable de los equipos involucrados en el proceso de producción.**

Fuente: Cuestionario aplicado.

En relación al ítem 12, en el cual se expresó las condiciones de operatividad confiable de los equipos involucrados en el proceso de potabilización; 33% señaló que el nivel de las condiciones de operatividad confiable de los equipos nunca ocurre, 25% expreso que el nivel de las condiciones de operatividad confiable de los equipos siempre ocurre, otro 25% evidencio que el nivel de las condiciones de operatividad confiable de los equipos casi siempre ocurre y 17% arrojó que el nivel de las condiciones de operatividad confiable de los equipos casi nunca ocurre. (Ver Cuadro 32).

Se observó en las unidades analizadas que 33% señaló que nunca se tienen los equipos involucrados en el proceso de potabilización en condiciones de operatividad confiable. Lo que arroja la poca confiabilidad del proceso de producción de agua potable el deber ser es la disponibilidad confiable en 100% de los equipos involucrados en el proceso de potabilización, es decir al momento de presentarse una falla y la no disponibilidad confiable de los equipos se paraliza el proceso hasta que se realice la reparación correspondiente.

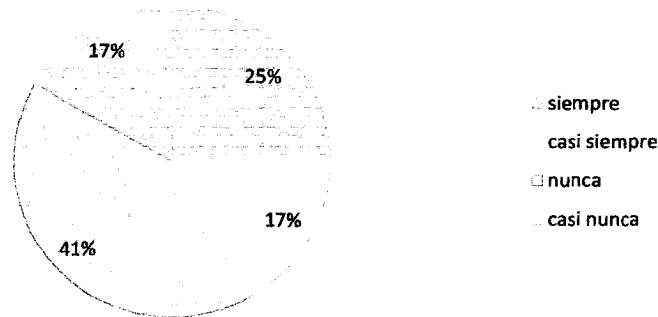
Ante esta situación se requiere la disponibilidad confiable de los equipos involucrados en el proceso de potabilización, aplicando una tendencia innovadora de mantenimiento soportado en la prevención y de esta manera se garantiza la continuidad y calidad del servicio de agua potable y su confiabilidad en las poblaciones de los municipios: Boconó, Valera y Trujillo del estado Trujillo.

### **Cuadro 33**

#### **Consideraciones sobre las condiciones de operatividad confiable de los equipos de reserva o stock involucrados en el proceso de producción de agua potable en las plantas.**

	fi	% fi
Siempre	3	25%
Casi Siempre	2	17%
Casi Nunca	2	17%
Nunca	5	41%
	12	100%

**Ítem 13. ¿Considera usted que en la producción de agua potable en las plantas tienen los equipos de reserva o stock en condiciones de operatividad confiable?**



**Grafico 14. Consideraciones sobre las condiciones de operatividad confiable de los equipos de reserva o stock involucrados en el proceso de producción de agua potable en las plantas. Fuente: Cuestionario aplicado.**

En relación al ítem 13, en el cual se expresó las condiciones de operatividad confiable de los equipos de reserva o stock involucrados en el proceso de producción de agua potable en las plantas; 41% señaló que el nivel de las condiciones de operatividad confiable de los equipos nunca ocurre, 25% expresó que el nivel de las condiciones de operatividad confiable de los equipos siempre ocurre, 17% evidenció que el nivel de las condiciones de operatividad confiable de los equipos casi siempre ocurre y otro 17% arrojó que el nivel de las condiciones de operatividad confiable de los equipos casi nunca ocurre. (Ver Cuadro 33).

El hecho de que 41% de las unidades analizadas, manifiesten el nivel de las condiciones de operatividad confiable de los equipos de reserva o stock nunca ocurre, denota la falta de mantenimiento preventivo. De mantenerse esta tendencia en cualquier momento se darían paradas de plantas hasta que se realicen las actividades de mantenimiento correctivo requeridas para de esta manera regresar al equipo paralizado o fuera de servicio a la condición de operatividad. La continuidad y calidad del servicio

de agua potable requiere de una confiabilidad operativa bajo la tendencia innovadora del mantenimiento a fin de garantizar el abastecimiento del vital líquido en las poblaciones de los municipios: Boconó, Valera y Trujillo del estado Trujillo.

Dimensión: ***Capacidad de producción***

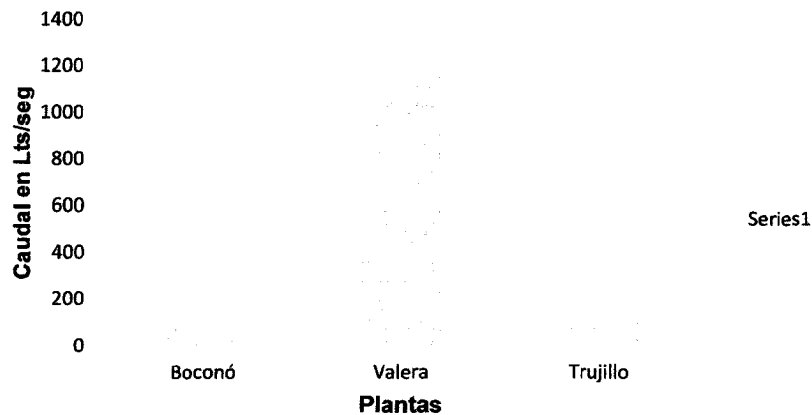
La dimensión capacidad de producción está contenida por la información recolectada en los ítems: 14, 15, 16, 17, 18 y 19 del cuestionario, en la cual se recolectaron aspectos relacionados con: el caudal(Lts/seg) de la producción de agua potable en las plantas de: Boconó, Trujillo y Valera; el nivel que están produciendo las plantas, la capacidad de incrementar la producción de agua potable que tienen las plantas; la existencia de proyectos para ampliar las plantas de potabilización; las consideraciones sobre el servicio de agua potable satisface las necesidades de las comunidades y las consideraciones sobre si se aplican operaciones de racionamiento del servicio de agua potable en varias comunidades que se surten del servicio.

**Cuadro 34**

**Caudal de producción de agua potable de las plantas.**

	Caudal (Lts/seg)
Boconó	95
Valera	1200
Trujillo	125

**Ítem 14. Caudal (lts/seg) de las Plantas de. Boconó, Valera y Trujillo**



**Grafico 15. Caudal de producción de agua potable de las plantas.**  
Fuente: Cuestionario aplicado.

En relación al ítem 14, en el cual se expresó el caudal (lts/seg) de la producción de agua potable de la planta de potabilización: planta Boconó produce 95 lts/seg, planta Valera produce 1200 lts/seg y planta Trujillo produce 125 lts/seg. (Ver cuadro 34) el conocer la capacidad de producción se tienen las limitaciones de producción y su máxima capacidad de satisfacer a la demanda o necesidad del producto o servicio. Con la producción actual de las plantas de: Boconó, Valera y Trujillo. Se requieren de operaciones de racionamiento del servicio de agua potable y es por ello el requerimiento de mejorar las operaciones de distribución.

**Cuadro 35**

**Consideraciones sobre el nivel que están produciendo las plantas de potabilización.**

	fi	%fi
Máximo	12	100%
Medio	0	0%
Bajo	0	0%
	12	100%

En relación al ítem 15, en el cual se expresó el nivel que está produciendo las plantas de potabilización; el 100% de las unidades

analizadas señalo que están produciendo al máximo nivel la planta de potabilización. (Ver cuadro 35) Por estar las plantas a su máxima capacidad de producción se tienen las limitaciones de producción para satisfacer a la población que demanda del servicio de agua potable. Cada día se hará más difícil satisfacer esta demanda creciente debido al ampliación poblacional, a este hecho se suma el mal uso del servicio de agua potable como lo representan las limpiezas de plazas, parques, calles y avenidas por medio del agua potable.

Con la producción actual de las plantas de: Boconó, Valera y Trujillo. Se requieren de operaciones de racionamiento del servicio de agua potable y es por ello la necesidad de mejorar las operaciones de distribución.

### **Cuadro 36**

#### **Consideraciones sobre la capacidad de incrementar la producción de agua potable que tienen las plantas de potabilización.**

	fi	% fi
No	12	100%
Si	0	0%
	12	100%

Así mismo el ítem 16, donde se señaló la capacidad de incrementar la producción de agua potable, al respecto el 100% de las unidades analizadas manifestó que no tiene la capacidad de incrementar la producción de agua potable, en las plantas. (Ver cuadro 36) Por estar las plantas a su máxima capacidad de producción y no tener la capacidad de incrementar la producción de agua potable. Cada día se hará más difícil satisfacer esta demanda creciente debido al acrecentamiento poblacional, a este hecho se suma el mal uso del servicio de agua potable como lo representan las limpiezas de plazas, parques, calles y avenidas por medio del agua potable.

Con la producción actual de las plantas de: Boconó, Valera y Trujillo. Se requieren de operaciones de racionamiento del servicio de agua potable y

es por ello la necesidad de mejorar las operaciones de distribución. La solución a mediano plazo son las zonas de presión con sus respectivos estanques de almacenamiento o la operatividad de válvulas sostenedoras de presión en las redes de distribución del que surten a las comunidades del vital líquido. A largo plazo, se requieren el diseño de plantas de potabilización que trabajen a gravedad con el doble de caudal de operaciones para tener agua potable con continuidad y calidad en los municipios de: Boconó, Valera y Trujillo del estado Trujillo.

**Cuadro 37**

**Consideraciones sobre si se tiene un proyecto de ampliación de las plantas de potabilizadoras.**

	fi	% fi
Si	0	0%
No	12	100%
	12	100%

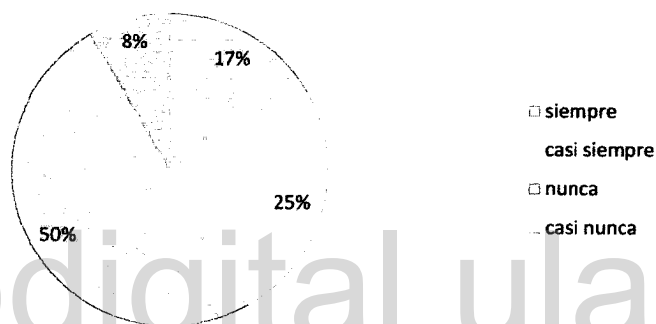
De manera similar el ítem 17, donde se señala que si conoce un proyecto de ampliación de la planta potabilizadora, 100% de los encuestados señalo que no conoce si se tiene un proyecto de ampliación de la planta. (Ver cuadro 37) A largo plazo, se requieren el diseño de plantas de potabilización que trabajen a gravedad con el doble de caudal de operaciones para tener agua potable con continuidad y calidad en los municipios de: Boconó, Valera y Trujillo del estado Trujillo. de lo contrario las operaciones de racionamiento del vital líquido se incrementaran de 12 horas con servicio de agua potable y 24 horas sin servicio de agua potable, de esta manera llegando a incrementarse las horas sin servicio de agua potable; donde indudablemente los centros hospitalarios, escuelas requerirán especial atención ya que se concentra un gran número de personas.

### Cuadro 38

#### Consideraciones sobre si el servicio de agua potable prestado por la empresa hidrológica satisface las necesidades de la población

	fi	% fi
siempre	2	17%
casi siempre	3	25%
casi nunca	1	8%
nunca	6	50%
	12	100%

Ítem 18. ¿Considera Usted que el servicio de agua potable, prestado por la empresa hidrológica, satisface las necesidades de las comunidades?



**Grafico 16. Consideraciones sobre si el servicio de agua potable prestado por la empresa hidrológica satisface las necesidades de la población. Fuente: Cuestionario aplicado.**

En relación al ítem 18, en el cual se expresó que si el servicio de agua potable producido por la empresa hidrológica, satisface las necesidades de la población; el 50% señalaron que nunca se satisfacen las necesidades de la población, un 25% expresó que casi siempre se satisfacen las necesidades de la población, un 17% evidenció que siempre se satisfacen las necesidades de la población y un 8% arrojó que casi nunca se satisfacen las necesidades de la población. (Ver cuadro 38).

El resultado del 50% que señalaron las unidades analizadas que nunca se satisface las necesidades de la población con el servicio de agua potable producido por la empresa hidrológica. Lo evidente y palpable es que a corto

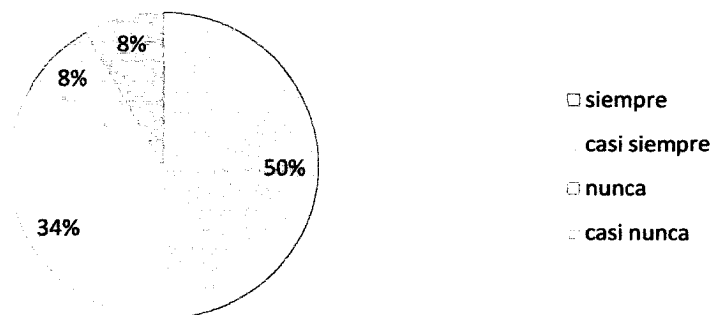
plazo se incrementaran las operaciones de racionamiento, conllevando esto a tener en horas de suministro del servicio y días sin el servicio de agua potable. Hasta tanto no se inicien las zonas de presión con estanques de distribución o con las válvulas de sostenedoras de presión en las diferentes comunidades críticas. Para presentar a largo plazo el diseño y posterior construcción de las plantas por gravedad en los municipios de: Boconó, Valera y Trujillo.

### Cuadro 39

**Consideraciones sobre si se aplican operaciones de racionamiento en varias comunidades que se surten del servicio.**

	fi	% fi
siempre	6	50%
casi siempre	4	33%
casi nunca	1	8%
nunca	1	8%
	12	100%

Ítem 19. ¿Considera usted que se aplican operaciones de racionamiento del servicio de agua potable en varias comunidades que se surten del servicio?



**Grafico 17. Consideraciones sobre si se aplican operaciones de racionamiento en varias comunidades que se surten del servicio. Fuente: Cuestionario aplicado.**

En relación al ítem 19, en el cual se expresó que si se aplican operaciones de racionamiento en varias comunidades que se surten del servicio; el 50% señaló que siempre se aplican operaciones de racionamiento en varias comunidades, un 33% expresó que casi siempre se aplican operaciones de racionamiento en varias comunidades, un 8% evidencio que nunca se aplican operaciones de racionamiento en varias comunidades y otro 8% arrojó que casi nunca se aplican operaciones de racionamiento en varias comunidades. (Ver Cuadro 39).

Las unidades analizadas señalaron que 50% siempre se aplican operaciones de racionamiento en varias comunidades, con lo cual se evidencia la inexistente capacidad de repuesta que se tiene ante el crecimiento de la población y no poder producir agua potable para satisfacer a dicha población. Lo evidente y palpable es que a corto plazo se incrementarían las operaciones de racionamiento, conllevando esto a tener en horas de suministro del servicio y días sin el servicio de agua potable. Hasta tanto no se inicien las zonas de presión con estanques de distribución o con las válvulas de sostenedoras de presión en las diferentes comunidades críticas. Para presentar a largo plazo el diseño y posterior construcción de las plantas por gravedad en los municipios de: Boconó, Valera y Trujillo.

Dimensión: ***Mantenimiento.***

La dimensión mantenimiento está contenida por la información recolectada en el ítem: 20 del cuestionario, en la cual se recolectó aspectos relacionados con: las consideraciones que se lleva a cabo el mantenimiento aplicado en las siguientes situaciones, reparar cuando la avería aparece, planificado sobre la base del uso y planificado sobre el estudio de la condición del equipo. En los equipos de producción, en los equipos de distribución de agua potable y en las redes de distribución de agua potable.

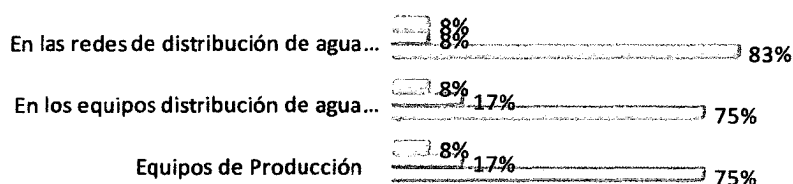
#### Cuadro 40

**Consideraciones como se lleva un a cabo el mantenimiento en diferentes situaciones; en los equipos de producción, en los equipos de distribución de agua potable y en las redes de distribución de agua potable**

	Equipos de Producción	% Equipos de Producción	En los equipos distribución de agua potable	% En los equipos distribución de agua potable	En las redes de distribución de agua potable	% En las redes de distribución de agua potable
Reparar cuando ya la avería aparece	9	75%	9	75%	10	83%
Planificado sobre la base del uso	2	17%	2	17%	1	8%
Planificado sobre el estudio de la condición del equipo	1	8%	1	8%	1	8%
	12	100%	12	100%	12	100%

**Ítem 20. ¿Cómo considera usted que se lleva a cabo el mantenimiento aplicado en las siguientes situaciones?**

- Planificado sobre el estudio de la condición del equipo
- Planificado sobre la base del uso
- Reparar cuando ya la avería aparece



**Grafico 18. Consideraciones como se lleva un a cabo el mantenimiento en diferentes situaciones; en los equipos de producción, en los equipos de distribución de agua potable y en las redes de distribución de agua potable. Fuente: Cuestionario aplicado.**

En relación al ítem 20, en el cual se expresó como se lleva a cabo el mantenimiento en las siguientes situaciones, en los equipos de producción al respecto, 75% señalo que se repara cuando aparece la falla; 17% evidencio

que se planifica sobre la base del uso y 8% arrojo que es planificado sobre el estudio de las condiciones del equipo. (Ver Cuadro 40)

En relación a los equipos de distribución de agua potable; al respecto, 75% señalo que se repara cuando aparece la falla; 17% evidencio que se planifica sobre la base del uso y 8% arrojo que es planificado sobre el estudio de las condiciones del equipo. (Ver Cuadro 40)

En relación, a las redes de distribución de agua potable; al respecto, 83% señalo que se repara cuando aparece la falla; 8% evidencio que se planifica sobre la base del uso y otro 8% arrojo que es planificado sobre el estudio de las condiciones del equipo. (Ver Cuadro 40)

De las unidades analizadas se obtuvieron la tendencia de reparar cuando aparece la falla con los siguientes porcentajes: 75% En los equipos de producción; 75% en los equipos de distribución de agua potable y 83% en las redes de distribución de agua potable. Es clara la tendencia de reparar cuando aparece la falla lo que define como tal al *mantenimiento correctivo* de acuerdo a Nava (2008). El hecho de no tener una *tendencia innovadora del mantenimiento* Zambrano y Leal (2007). La producción de agua potable en las plantas está a la suerte de detenerse cada vez que se presente una falla, en los equipos de producción de agua potable ocurre lo mismo así como también en las redes de distribución. Lo que agrava este escenario es que se pueden presentar fallas independientes en la planta, en los equipos de distribución y en las redes de distribución y se tiene que detener toda la producción. Como también se pueden dar fallas simultaneas en la planta, los equipos de distribución y en las redes de distribución, que llevan al mismo resultado de parar la producción de agua potable. La continuidad y calidad del servicio de agua potable no está asegurada para las comunidades de los municipios: Boconó, Valera y Trujillo del estado Trujillo. Por consiguiente se debería implementar la tendencia innovadora del mantenimiento soportada en el mantenimiento correctivo y de esta manera minimizar las actividades

de mantenimiento correctivo que evidentemente se dan en los procesos de producción.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPÍTULO V

### PROPUESTA

El sistema de gerencia operacional, con base en el modelo de Katz y Kahn, citados por Hernández y Rodríguez (2008) y Zamudio (2005) al ver a las organizaciones como un sistema abierto donde se tiene; las entradas, las transformaciones; la salida; la entropía negativa; la información como un insumo; la homeostasis dinámica; la diferenciación; equifinidad y los límites o fronteras. Lo que conlleva a las organizaciones como un sistema de social con roles específicos.

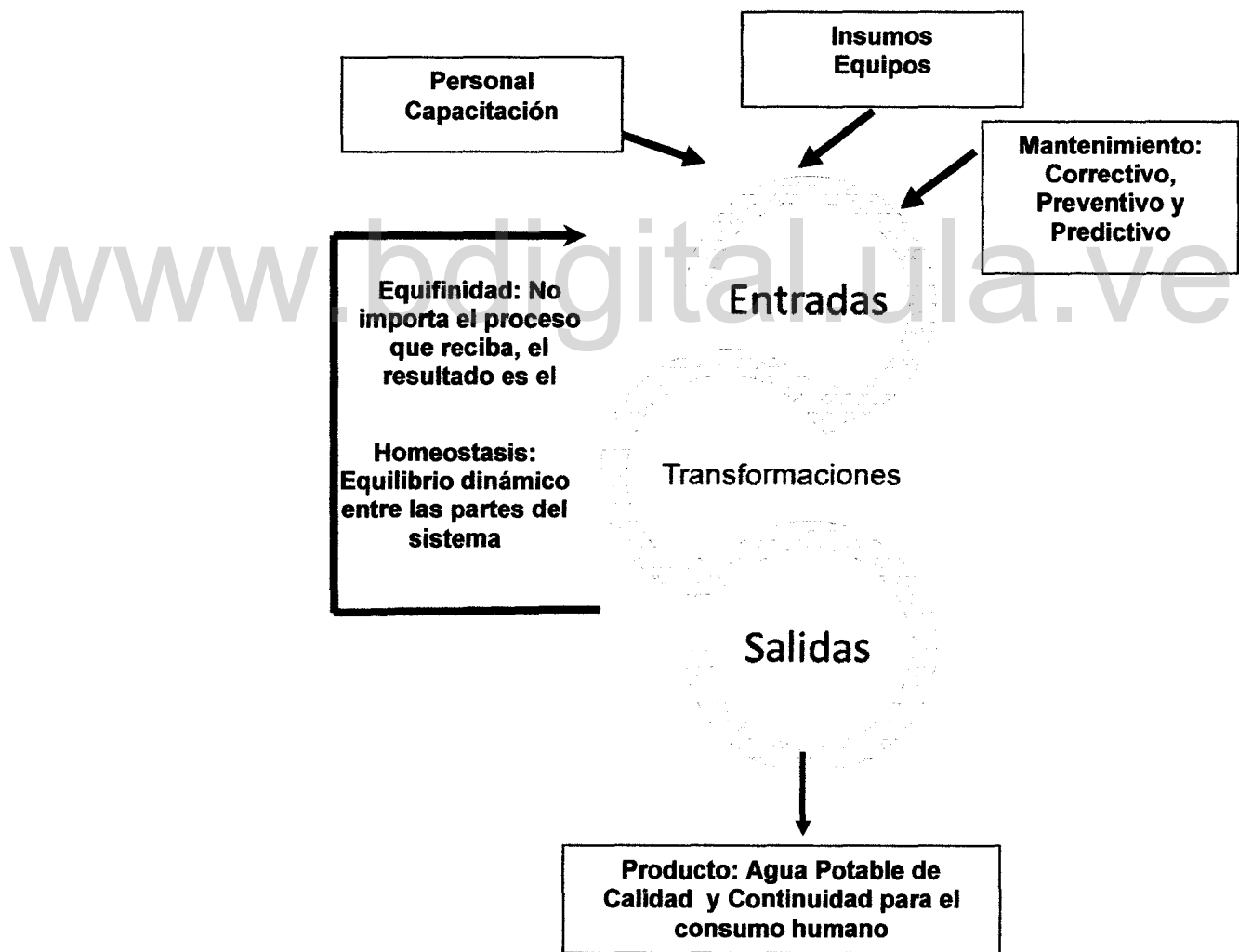
#### **Sistema de Gerencia Operacional.**

El marco teórico permite dar los constructos teóricos que sumados a los resultados obtenidos del cuestionario permite un análisis minucioso de la variable objeto de estudio la gerencia operacional en la empresa hidrológica de los municipios Boconó y Trujillo del estado Trujillo, delimitando a la **gerencia operacional; en su personal, el conocimiento de los aspectos legales, insumos, equipos, la capacidad de producción y las políticas de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.**

El sistema como una composición de partes o sub sistemas, que interactúan y articulados permiten su integración conectada en armonía de funcionamiento organizado; adicionalmente se dan interrelaciones en su ambiente interno y externo, de tal manera que la organización tenga una influencia sobre el ambiente y este responda hacia la organización, esto permite integrar a la organización como la suma de sus partes y no un grupo de subsistemas aislados, los cuales trabajan en sincronización y armónicamente entre sí.

Con base en lo anteriormente expuesto, se establece que el sistema de gerencia operacional como un prototipo para integrar al personal, plantas, procesos, partes y la planificación y control del proceso de producción, capacitando al personal con los aspectos legales, describiendo una disponibilidad de equipos e inventario de los insumos del proceso de producción e integrando a las policías de mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo. El gran reto lo representa formar un ambiente de armonía en la organización con todo su capital humano. (Ver gráfico 19)

### PERSPECTIVA BÁSICA DEL SISTEMA



**Grafico 19. Perspectiva Básica del sistema de gerencia operacional.**

Bajo esta óptica las organizaciones están contextualizadas como de sistemas abiertos, donde se dan unas entradas (insumos: como personal, insumos, equipos y las políticas de mantenimiento); se engranan en un proceso de transformación de todas las entradas y finalmente la salida o producto terminal como lo es el agua potable de calidad para el consumo humano. Se da la realimentación del sistema con la equifinidad y sus límites, con la homeostasis dinámica del sistema.

El **propósito** de este sistema de gerencia operacional, es armonizar al personal con los aspectos legales Ley Orgánica para la prestación de los servicios de Agua potable y de Saneamiento (LOPSAPS), como también describir la combinación del stock de equipos y materia prima para el proceso de potabilización y adicionalmente presentar una política de mantenimiento innovador en la empresa hidrológica de los municipios Boconó, Valera y Trujillo del estado Trujillo. Su entorno está vinculado con todas las comunidades de los municipios nombrados las cuales se surten del servicio de agua potable.

El **alcance** del sistema está sustentado en los constructos teóricos del deber ser y el contraste de la realidad práctica del análisis de la información recogida del cuestionario aplicado, el sistema como tal tiene un alcance teórico para dar respuesta a una situación problematizante del servicio de agua potable. Ante las diversas situaciones que se observan en la empresa hidrológica y siendo la ciencia el camino más adecuado para dar una respuesta acorde con los las teorías de la gerencia operacional enmarcando al personal, los aspectos legales, los insumos, equipos, con las tendencias del mantenimiento y las políticas de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.

## **PERSPECTIVA ESTRUCTURAL DEL SISTEMA**

La perspectiva estructural del sistema radica en identificar las partes o componentes del sistema, conocer las características de las partes, establecer patrones de funcionamiento de las partes, resultar las propiedades del comportamiento del sistema total. Resuelve la estructura y características que tienen los elementos para que el sistema cumpla con su función. Los componentes estructurales que determinan el funcionamiento del sistema de gerencia operacional interconectando al personal, los aspectos legales los stock de equipos y materia prima, con las políticas de mantenimiento dentro de la empresa hidrológica de los municipios Boconó, Valera y Trujillo del estado Trujillo. Para de esta manera garantizar la calidad y continuidad del servicio de agua potable. (Ver el cuadro 41)

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

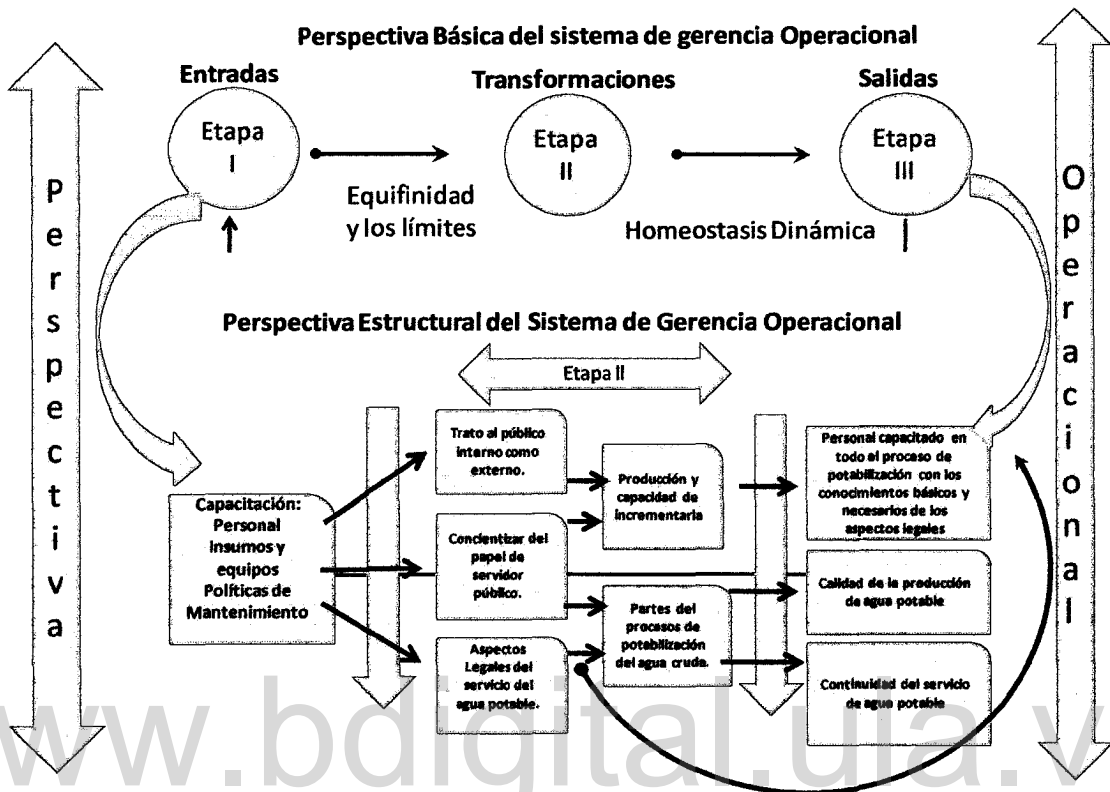
**Cuadro 41**  
**Perspectiva estructural del sistema**

<b>Componentes</b>		<u>El personal y los aspectos legales.</u>	<u>Capacidad de producción, equipos e insumos.</u>	<u>Las políticas de mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo</u>
<b>Fases del sistema</b>				
<b>Fase I Entrada</b>	Capacitación: Se plantea realizar una serie de actividades para nivelar y actualizar el conocimiento del personal o talento humano, en relación a los aspectos legales, equipos e insumos, producción y mantenimiento.			
<b>Fase II Proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trato al público interno como externo.</li> <li>✓ Concientizar del papel del servidor público en atención al público.</li> <li>✓ Aspectos Legales del servicio del agua potable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Producción y capacidad de incrementar la producción.</li> <li>✓ Partes y procesos de potabilización del agua cruda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Políticas de Mantenimiento</li> </ul>	
<b>Fase III Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Personal capacitado en todo el proceso de potabilización con los conocimientos básicos y necesarios de los aspectos legales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calidad de la producción de agua potable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Continuidad del servicio de agua potable.</li> </ul>	

El sistema estructuralmente comprende tres etapas, en la **primera etapa** se plantea la capacitación de personal o talento humano, para de esta manera nivelar y actualizar el conocimiento del talento humano, en todos los aspectos de la organización con lo cual se integre todo el personal. Se actualizan los conocimientos sobre los aspectos legales, los insumos, equipos, producción y mantenimiento. El tiempo de esta etapa de formación de conocimientos básicos se requiere de 6 (seis) meses para el personal que labora en la empresa y al ingresar un grupo de personas se debe tener una inducción del servicio de agua potable y sus aspectos legales. Se requiere una evaluación de los avances del personal. En la **segunda etapa** está diseñada para profundizar los conocimientos en las debilidades de la organización de tal manera que se transformen en fortalezas, como lo son: trato al público interno como externo; concientizar del papel del servidor público en atención al público; aspectos Legales del servicio del agua potable. La Producción y capacidad de incrementar la producción con las partes y procesos de potabilización del agua cruda y así como también las políticas de mantenimiento. Con base en los resultados obtenidos en el cuestionario aplicado. El tiempo para la implementación sería de 6 (seis) meses a fin de evaluar, corregir y mejorar los avances del sistema. La implementación de la presente propuesta sería lo ideal, sin embargo que se tenga una posible solución teórica técnica para ser acoplada a la empresa hidrológica ya representa un avance de las soluciones.

La tercera etapa del sistema tiene la finalidad de formar a un personal en los aspectos básicos del proceso de potabilización con los conocimientos fundamentales y necesarios de los aspectos legales, para garantizar la calidad de la producción de agua potable y de esta manera contar con la continuidad del servicio de agua potable

## PERSPECTIVA OPERACIONAL DEL SISTEMA.



**Grafico 20. Perspectiva Operacional del Sistema de Gerencia Operacional.**

La perspectiva operacional del sistema, está integrada por las perspectivas básica y estructural con los componentes del sistema y las relaciones que se articulan en cada componente, es por ello que el presente sistema propone operacionalmente:

**Tabulador:** en relación a la política salarial la empresa debería tener un tabulador para garantizar el poder adquisitivo de su personal con la finalidad de incrementar la productividad del personal en cada una de sus actividades operativas correspondientes, el personal al ser remunerado por arriba del salario mínimo y ser tomado en cuenta sus aportes en su desempeño anual esto coincide con Covey (2005) se plantean estos aspectos con base al salario mínimo y la unidad tributaria para ser considerados en la política

salarial en el tabulador. Adicional a ello se debe considerar el efecto anual de la inflación a fin actualizar los salarios (Ver cuadro 42)

**Cuadro 42.**  
**Tabulador Salarial.**

<b>Cargo</b>	<b>Salario Base</b>	<b>Incentivos por evaluación desempeño anual.</b>
Trabajador Base	1,5*salario mínimo	2* Unidad tributaria.
Jefes de Campos	2*salario mínimo	3* Unidad tributaria.
Jefes de Departamentos	3*salario mínimo	3*Unidad tributaria.
Jefes de Zonas	4*salario mínimo	3,5* Unidad tributaria.
Gerentes de línea	4*salario mínimo	3,5* Unidad tributaria.
Gerente de Sucursal	5*salario mínimo	4* Unidad tributaria.

**Insumos:** El sistema toma los insumos (personal, tecnología, capital, equipo, materiales e información) y los transforma a través de diversos procesos, procedimientos, actividades laborales, y otras más, en productos o servicios terminados, en relación a las sustancias químicas se plantea; en base al resultado de una tendencia de un nivel medio de stock de sustancias químicas y los informes anuales de producción años 2009, 2010 y 2011, el consumo de sulfato de aluminio tiene un consumo promedio de 60 toneladas mensuales y al tener el stock mínimo de 90 toneladas se garantiza y se tiene un margen de maniobra operacional e inmediatamente se solicita un pedido de 60 toneladas, los cilindros de gas cloro tienen un consumo promedio de 6 cilindros al mes y el policloruró un consumo de 20.000 litros al mes. (Ver cuadro 43)

**Cuadro 43.**  
**Sustancias Químicas.**

<b>Sustancia Química</b>	<b>Stock mínimo</b>	<b>Pedido inmediato</b>
Sulfato de Aluminio	90 Toneladas	60 Toneladas
Cilindros de Gas Cloro	9 Cilindros	15 Cilindros
Policloruró de Aluminio	20.000 litros	10.000 litros

Fuente: Datos de los informes anuales de producción años 2009, 2010 y 2011.

En cuanto a los equipos se tiene el siguiente planteamiento, con base a los resultados del cuestionario aplicado, se reflejó una política de mantenimiento correctivo, es por ello que se debería incorporar una

tendencia innovadora con base al mantenimiento preventivo, a fin de corregir los resultados del cuestionario aplicado donde se evidencia la inexistente disponibilidad de equipos lo que conlleva a la poca confiabilidad del sistema de producción de agua potable; para lo cual se plantea: las bombas centrifugas verticales de 5 etapas con 5 equipos en servicio y 2 equipos en stock y 2 equipos en mantenimiento, las bombas centrifugas verticales de 11 etapas con 5 equipos en servicio y 2 equipos en stock y 2 equipos en mantenimiento. Las bombas dosificadoras de ½ a 2 Hp. en servicio 2 equipos, en stock 1 equipo y en mantenimiento 1 equipo; motores eléctricos verticales de 1 a 5 Hp en servicio 3 equipos, en stock 2 equipos, en mantenimiento 2 equipos. (Ver cuadro 44)

Motores eléctricos verticales de 450 Hp, en servicio 10 equipos en servicio, en stock 3 equipos, en mantenimiento 3 equipos; motores eléctricos verticales de 400 Hp, en servicio 14 equipos en servicio, en stock 4 equipos, en mantenimiento 4 equipos; bombas centrifugas horizontales de ½ a 2 Hp, en servicio 5 equipos en servicio, en stock 2 equipos, en mantenimiento 3 equipos. (Ver cuadro 44)

Bombas centrifugas horizontales de 50 a 250 Hp, en servicio 15 equipos en servicio, en stock 5 equipos, en mantenimiento 5 equipos. Motores eléctricos horizontales ½ a 2 Hp, en servicio 5 equipos en servicio, en stock 2 equipos, en mantenimiento 3 equipos; motores eléctricos horizontales De 50 a 150 Hp, en servicio 5 equipos en servicio, en stock 2 equipos, en mantenimiento 3 equipos y motores eléctricos horizontales De 200 a 250 Hp, en servicio 5 equipos en servicio, en stock 2 equipos, en mantenimiento 3 equipos. (Ver cuadro 44)

**Cuadro 44**  
**Equipos.**

<b>Equipos</b>	<b>Características</b>	<b>En servicio</b>	<b>En stock</b>	<b>En Mantenimiento*</b>
Bombas centrifugas Verticales	De 5 etapas	5	2	2
	De 11 etapas	5	3	3
Bombas dosificadoras	½ a 2 Hp	2	1	1
Motores eléctricos Verticales	1 a 5 Hp	3	2	2
	450 Hp	10	3	3
	400 Hp	14	4	4
Bombas centrifugas Horizontales	½ a 2 Hp	5	2	3
Bombas centrifugas Horizontales	De 50 a 250 Hp	15	5	5
Motores eléctricos Horizontales	½ a 2 Hp	5	2	3
	De 50 a 150 Hp	5	2	3
	De 200 a 250 Hp	5	2	3

Fuente: Datos del informe de stock de equipos rotativos del plan maestro de Hidroandes. (2000) \*: En mantenimiento implica tener los rodamientos e impulsores de las bombas.

**Capacidad de producción**, de las plantas de Boconó, Trujillo y Valera están al máximo de su capacidad, es decir, Boconó con 95 Lts/seg lo que hace una producción al día 8.208.000 lts. Con una dotación por persona de 200 Lts/día se puede abastecer a una población de 41.040 habitantes. En Trujillo se tiene una producción de 125 lts/seg lo que hace una producción al día 10.800.000 lts. Con una dotación por persona de 200 Lts/día se puede abastecer a una población de 54.000 habitantes y Valera 1.200 Lts/seg lo que hace una producción al día 103.680.000 lts. Con una dotación por persona de 200 Lts/día se puede abastecer a una población de 518.400 habitantes. Se requieren zonas de presión y estanques de almacenamientos para minimizar los racionamientos y proyectar la ampliación o planta nueva en un periodo de 10 años.

**El mantenimiento** como tendencia innovadora de la gerencia operacional, ya representa un avance ante el hecho de prever una situación de falla o avería que en todo proceso productivo están a la orden del día, con la cual le damos una confiabilidad al proceso de potabilización y a su continuidad, de esta manera minimizar el impacto de cualquier falla.

De los equipos rotativos motores o bombas, se requiere una logística consistente en los rodamientos, impulsores y el material para sellar los ejes como por ejemplo las empaaduras y empaquetaduras. Los ejes de las bombas requieren del enfriamiento continuo y el ajuste de la empaquetadura continuamente en el proceso productivo.

**Las Transformaciones:** en el proceso de potabilización se dan las etapas de captación del agua cruda, mezcla rápida, dosificación de sustancias químicas de acuerdo a un ensayo de jarra (para la coagulación y la floculación), mezcla lenta Comienzo de la decantación de las partículas más pesadas, sedimentación continúa la decantación de las partículas más pesadas a velocidades de 0,03 a 0,10 m/seg, para luego pasar a los filtros que constan de varias capas con diferente granulometría y carbón activado para absorber los alores del agua. La transformación culmina con la desinfección al aplicar gas cloro como agente bactericida para la destrucción selectiva de los organismos que causan enfermedades. Se realizan pruebas cada hora a fin de garantizar la calidad del agua sea potable e idónea para el consumo humano. De acuerdo a lo expresado por Balza (2007) y Pizzi (2010).

La propuesta encierra los aspectos teóricos de la gerencia operacional articulando; al personal con el conocimiento de los aspectos legales, con la combinación de los insumos y disponibilidad de los equipos; con la capacidad de producción de agua potable y las políticas de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo. Para de esta manera garantizar la continuidad y calidad del servicio de agua potable en las comunidades de los municipios: Boconó, Valera y Trujillo del estado Trujillo.

## CONCLUSIONES.

1. El diseño del sistema de gerencia operacional para la empresa hidrológica de los municipios Boconó, Valera y Trujillo del estado Trujillo, para ser propuesto se alcanzó, con lo cual se puede formular como producto científico, en base al sistema en el modelo de Katz y Kahn. Integrando las dimensiones del **personal, aspectos legales, insumos, equipos y las políticas de mantenimiento**, como áreas de la **gerencia operacional**, con perspectivas básicas, estructural y operativa del sistema.
2. Al aplicar el cuestionario en las unidades de análisis, se logró identificar el grado de conocimiento de los aspectos legales del proceso de producción del agua potable que tiene el personal que labora en la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del Estado Trujillo. Donde se evidencio la falta de conocimiento de un 45% del personal, ante este hecho el sistema busca dar respuesta a esta situación y reducir la brecha entre los planteamientos teóricos o el deber ser y la practica observada en las empresas hidrológicas de los municipios Boconó, Valera y Trujillo del estado Trujillo.
3. En la perspectiva operacional del sistema, en base a la data del consumo de las sustancias químicas y la falta de equipos en stock confiables, se describió una combinación, la cual puede ser mejorada continuamente en el proceso productivo debido a la búsqueda del punto de equilibrio del proceso productivo, entre los insumos y equipos en la producción del servicio de agua potable para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.
4. Al analizar el cuestionario unidades de análisis en lo referente al mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo, en las plantas,

equipos y redes de distribución se observó una tendencia de una política de mantenimiento correctivo, de primera generación de la década de los 40, o también conocida como mantenimiento tradicional, para dar repuesta se presenta en la propuesta, una tendencia innovadora en base a una política de mantenimiento preventivo en las perspectivas básica, estructural y operativa del sistema, que presenta los principios de mantenimiento innovador para mejorar la producción de agua potable para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## Referencias Bibliográficas.

- Aquino. R, Duarte J, García O y Zambrano L (2008) Costos [Página web en línea]. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/finanzas-contaduria/teoria-delcoste.-htm>
- Arias, F.(2006) *El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología de la investigación* (5ª edición) Caracas: Epistame.
- Ávila., L. (2006). *Introducción a la metodología de investigación*. CD. Cuauhtemoc, Chihuahua, México.
- Balestrini., M. (2003), *Como se Elabora el Proyecto de Investigación*, Consultores Asociados Caracas.
- Balza., G. (2004). *Control de calidad del Producto terminado en la Planta de Tratamiento de Agua para consumo humano: Ciudad de Valera*. Universidad de los Andes. Núcleo Universitario Rafael Rangel Departamento de Ingeniería.
- Balza., G. (2007). *Estudios de Control de calidad en la Planta de Tratamiento de Agua para consumo humano de la Ciudad de Valera*. Universidad de los Andes. Núcleo Universitario Rafael Rangel Departamento de Ingeniería
- Bernal., C. (2006) *Metodología de la investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. 2<sup>da</sup>. Edición. Editorial Person Educación México D.F.
- Castro., E., Junco J., Jiménez F. y Cristóbal R., (2001). *Administración y dirección*. McGraw Hill Interamericana de España. Primera edición. Madrid España.
- Compañía Anónima de la Cordillera Andina Hidroandes. (2012) *Gerencia sucursal Trujillo*.
- Covey., S. (2005). *El 8º Hábito, de la efectividad a la grandeza*. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. Barcelona España.
- Chase Richard B., Aquilano Nicholas J y Jacobs Robert F. (2005). *Administración de Producción y Operaciones: Para una ventaja competitiva* (10ª edición) Interamericana McGraw-Hill. México
- Daft., R. (2007), *Teoría y diseño organizacional*. 9<sup>na</sup>. Edición. Editorial Latinoamericana. México DF
- García., J. (2004). "Mejora en la confiabilidad operacional de las plantas de generación de energía eléctrica: desarrollo de una metodología de gestión de mantenimiento basado en el riesgo (RBM)" Universidad Pontificia Comillas. Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI) Instituto de Postgrado y Formación Continua. [Página web en línea]. Disponible en: <http://www.iit.upcomillas.es/docs/TM-04-007.pdf>
- Heizer., J. y Render., B. (2010). *Principio de administración de operaciones*. 5<sup>ta</sup>. Edición. Editorial Pearson Educación. México DF

- Hernández y Rodríguez., S. (2002). *Administración. Pensamiento, proceso, estrategia y vanguardia*. McGraw Hill Interamericana editores, S.A Primera edición. DF México.
- Hernández y Rodríguez., S. (2006). *Introducción a la administración. Teoría general administrativa: origen, evolución y vanguardia*. McGraw Hill Interamericana editores, S.A. 4<sup>ta</sup> Edición. DF México.
- Hernández y Rodríguez., S. (2008). *Administración. Teoría, Proceso, áreas funcionales y estrategias para la competitividad*. McGraw Hill Interamericana de España. Segunda edición. México, D.F.
- Hernández, R. Fernández., C. y Baptista, P. (2009). *Metodología de Investigación*. Editorial Mc Graw Hill, Bogota
- Indicadores del Banco Central de Venezuela. (2006-2008). [Página web en línea]. Disponible en: <http://www.bcv.com.ve>
- Indicadores Hidroven (2007). [Página web en línea]. Disponible en: <http://www.hidroven.com.ve>
- Informe anual de producción Hidroandes (2009). Departamento de producción. C. A de la Cordillera Andina.
- Informe anual de producción Hidroandes (2010). Departamento de producción. C. A de la Cordillera Andina.
- Informe anual de producción Hidroandes (2011). Departamento de producción. C. A de la Cordillera Andina.
- Informe de stock de equipos rotativos del plan maestro de Hidroandes (2000). Departamento de ingeniería y operaciones. C.A de la Cordillera Andina.
- Ley Orgánica para la prestación de los servicios de Agua potable y de Saneamiento (2007). [Página web en línea]. Disponible en: [http://www.hidroven.gov.ve/publicaciones/515259\\_GO%20Reforma%20LO PSAPS.pdf](http://www.hidroven.gov.ve/publicaciones/515259_GO%20Reforma%20LO%20PSAPS.pdf)
- Logsdon., G. (2008). *Prácticas de filtros de agua: Incluyendo filtros lentos de arena y filtrados por precapas*. American Water Work Association. (AWWA)
- López., M. Á., (2008). *Las teorías de sistemas en el estudio de la cultura política*. Revista: Política y Cultura. Primavera, numero 29. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Distrito Federal México.
- Mata., A. (2005). "Propuesta de manual de los métodos más importantes de la administración de operaciones en los servicios turísticos" Universidad de las Américas Puebla. Escuela de Negocios. Departamento de Administración de Empresas [Página web en línea]. Disponible en: [http://caterina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/mepi/de\\_l\\_ap/](http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mepi/de_l_ap/)
- Nava., A. J., (2008). *Teoría de mantenimiento. Definiciones y organización*. Universidad de los Andes, consejo de publicaciones. Segunda edición corregida. Mérida, Venezuela.
- Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos (1995) *Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.021 de fecha 18 de diciembre de 1995 Decreto n° 883*

- Pizzi., N. (2010) Tratamiento de agua. 4<sup>ta</sup>. Edición. American Water Work Association. (AWWA)
- Pizzi., N., (2005) Manual del operador de planta de tratamiento de agua. American Water Work Association. (AWWA)
- Ponce de León A. (2003) Capacidad y localización en planta. *Producción, procesos y operaciones*. [Página Web en línea] Disponible en: [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com) bajado en octubre 2009.
- Robbins S. y Coulter M.(2010) Administración. 10<sup>ma</sup>. Edición Editorial Prentice Hall. México D.F.
- Sabino., C. (2004), El Proceso de Investigación, Editorial Panapo, Caracas, Venezuela.
- Salazar., D. y Romero G., (2006) Planificación. *¿Éxito Gerencial?* Multiciencias, marzo, 2006/Vol. 6, número 001. Universidad del Zulia Punto Fijo, Venezuela.
- Tamayo y Tamayo., M. (2006). El proceso de investigación científica. Editorial Limusa, S.A. México.
- Zambrano., S. y Leal., S.,(2007). Fundamentos Básicos de Mantenimiento. Fondo Editorial UNET. Segunda edición. Táchira, Venezuela.
- Zamudio., R., (2005). Teoría de Sistemas. Teoría y pensamiento administrativo. [Página Web en línea]. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/Canales4/ger/teoriasistemas.htm>

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)  
**ANEXOS.**

## Anexo A

### Premisas.

DIMENSIONES	PREMISAS	SINTOMAS CAUSAS	SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO ESPECÍFICO
Personal	El <u>personal</u> de las empresas hidrológica está separado de su propósito de servidor público.	<p>Síntoma: Se evidencia la falta de <u>conocimientos de los aspectos legales</u> que debe manejar el personal.</p> <p>Causa: La distensión del <u>personal</u>, es decir están separados de su propósito de garantizar la calidad y continuidad del servicio de agua potable.</p>	¿Cuáles son las congruencias del <u>conocimiento y los aspectos legales</u> del personal que labora en la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo?	Identificar el grado de conocimiento de los aspectos legales del proceso de producción del agua potable que tiene el personal que labora en la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.
Plantas y Procesos	La logística de los <u>procesos de producción</u> es impactada proporcionalmente por los <u>equipos e insumos</u> en la Gerencia Operacional.	<p>Síntomas: La inestabilidad de la <u>producción</u> ya que no se puede contar con la continuidad del servicio de agua potable.</p> <p>Causa: No presenta estabilidad el servicio de agua potable en la continuidad, se infiere la falta de <u>equipos</u> adecuados o la falta de <u>insumos</u> para garantizar la continuidad del servicio de agua potable.</p>	¿Cómo se equilibra la falta de <u>insumos y equipos</u> en la <u>producción</u> del servicio de agua potable, para la empresa hidrológica de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo?	Describir la combinación entre los insumos y equipos en la producción del servicio de agua potable para la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.
Políticas de mantenimiento	Las políticas de mantenimiento: <u>correctivo, preventivo y predictivo</u> soportan la producción en la Gerencia Operacional.	<p>Síntoma: La vulnerabilidad en la continuidad del servicio de agua potable.</p> <p>Causa: La falta de políticas de <u>mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo</u>.</p>	¿Cuáles son las tendencias de <u>mantenimiento</u> para mejorar la producción de agua potable en la empresa hidrológicas de los municipios: Boconó, Trujillo y Valera; del estado Trujillo?	Presentar los principios de mantenimiento para mejorar la producción de agua potable para la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.

## Anexo B

### Coherencia interna.

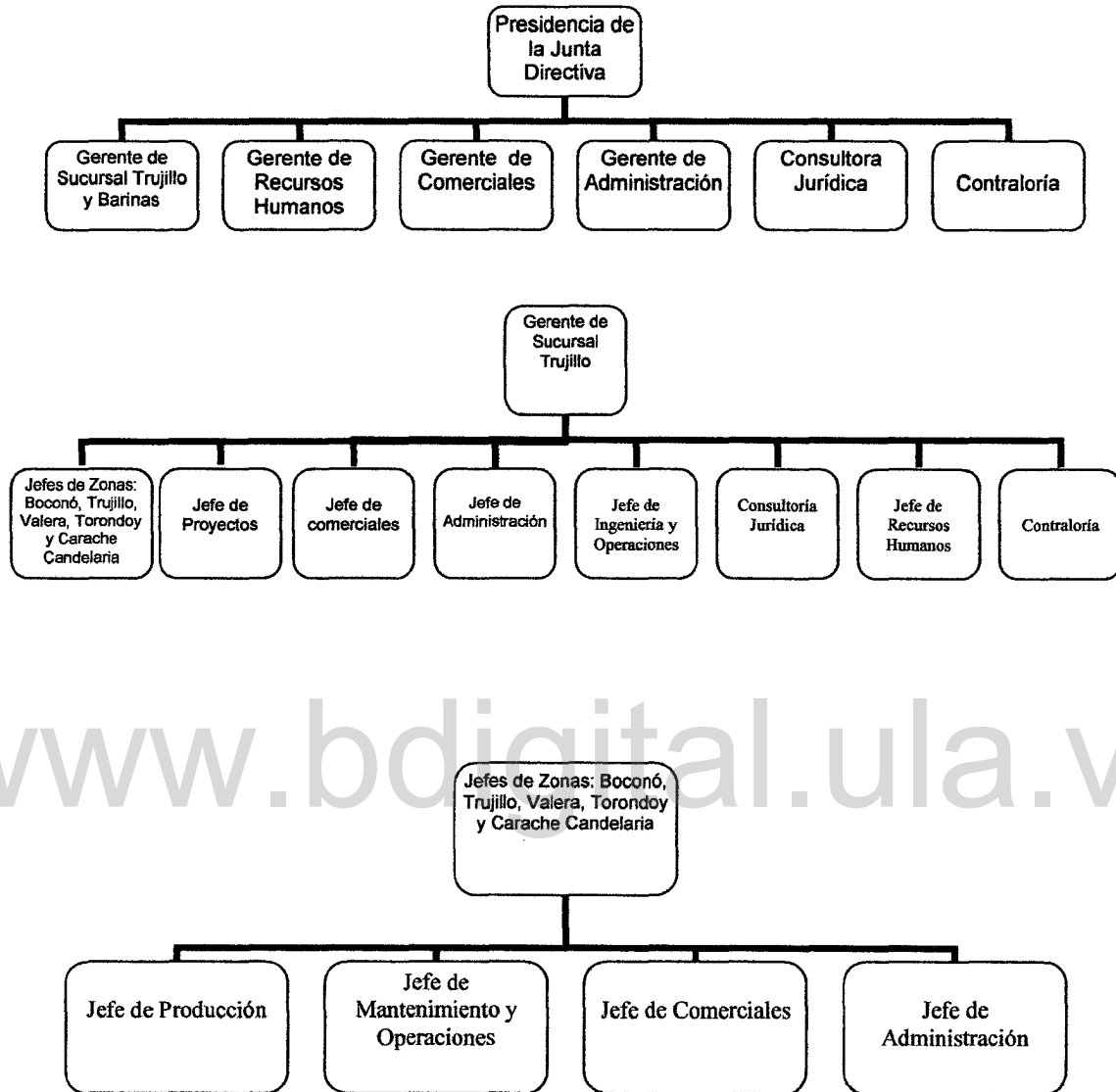
<b>Variable:</b> Gerencia Operacional	<b>Diagnóstico:</b>						
	<p>Con base a los síntomas y las presumibles causas la Gerencia Operacional de la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo. Es decir: la distensión del personal, la inestabilidad del servicio y el desengranaje de la producción de agua potable, presentan un deterioro, progresivo que impacta en todos los ámbitos de estas comunidades.</p>		<p><b>Formulación del problema de Investigación:</b> ¿Cuál es la estructura de un Sistema de Gerencia Operacional que mejore el funcionamiento para la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo?</p>		<p><b>Objetivo General:</b> Proponer un Sistema de Gerencia Operacional que mejore el funcionamiento para la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.</p>		
<b>Dimensiones:</b>		<b>Síntomas:</b>		<b>Sistematización:</b>		<b>Objetivos específicos:</b>	
<p>Personal</p> <p>Plantas</p> <p>Procesos</p> <p>Políticas de mantenimiento</p>		<p>El personal de las empresas hidrológicas está separado de su propósito de servidor público.</p> <hr/> <p>No presentan estabilidad de insumos y equipos en la producción de agua potable</p> <hr/> <p>La continuidad del servicio de agua potable esta fuera de ritmo por falta de mantenimiento.</p>		<p>¿Cuáles son las congruencias del conocimiento de los aspectos legales del servicio de agua potable que tiene personal que labora en la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo?</p> <hr/> <p>¿Cómo se equilibra la falta de insumos y equipos en la producción del Servicio de agua potable, de la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo?</p> <hr/> <p>¿Cuáles son las tendencias de mantenimiento para mejorar la producción de agua potable, en la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo?</p>		<p>Identificar el grado de conocimiento de los aspectos legales del proceso de producción del agua potable que tiene el personal que labora en la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.</p> <hr/> <p>Presentar la combinación entre los insumos y equipos en la producción del servicio de agua potable para la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.</p> <hr/> <p>Presentar los principios de mantenimiento para mejorar la producción de agua potable para la empresa hidrológica en los municipios: Boconó, Trujillo y Valera del estado Trujillo.</p>	

**Anexo C**

**Variable**

Variable	Sub.-variable	Dimensiones	Indicadores
<b>GERENCIA OPERACIONAL</b>	R.R.H.H	<b>personal</b>	conocimientos aspectos legales
	INFRAESTRUCTURA	<b>plantas</b>	capacidad de producción capacidad de incrementar la producción
	LOGÍSTICA	<b>procesos y partes</b>	equipos insumos
	MANTENIMIENTO	<b>políticas de mantenimiento</b>	correctivo preventivo predictivo

## Anexo D



Fuente: Compañía Anónima de la Cordillera Andina Hidroandes.

## Anexo E

### Sustancias Químicas.

Sustancia Química	Consumo Promedio mensual
Sulfato de Aluminio	90 Toneladas
Cilindros de Gas Cloro	9 Cilindros
Policloruró de Aluminio	20.000 litros

Fuente: Datos de los informes anuales de producción años 2009, 2010 y 2011.

### Equipos.

Equipos	Características	En servicio	En stock
Bombas centrifugas Verticales	De 5 etapas	5	2
	De 11 etapas	5	3
Bombas dosificadoras	½ a 2 Hp	2	1
Motores eléctricos Verticales	1 a 5 Hp	3	2
	450 Hp	10	3
	400 Hp	14	4
Bombas centrifugas Horizontales	½ a 2 Hp	5	2
Bombas centrifugas Horizontales	De 50 a 250 Hp	15	5
Motores eléctricos Horizontales	½ a 2 Hp	5	2
	De 50 a 150 Hp	5	2
	De 200 a 250 Hp	5	2

Fuente: Datos del informe de stock de equipos rotativos del plan maestro de Hidroandes. (2000)

**Anexo F.**  
**Cuestionario**  
**Condiciones**

- ✓ La información suministrada solo será utilizada en el ámbito de estudio de la gerencia operacional.
- ✓ No se requieren sus datos personales.
- ✓ Por favor leer detenidamente la encuesta y suministrar la información acorde con la realidad.
- ✓ Gracias por su colaboración en la investigación.

**Talento Humano:**

1. ¿Existe un tabulador salarial donde su remuneración en la empresa hidrológica está acorde con su desempeño?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

2. ¿Considera usted que la capacitación del Recurso Humano en la empresa hidrológica, está acorde para su crecimiento en la empresa?

Siempre: \_\_\_\_\_ Casi Siempre: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_ Casi Nunca: \_\_\_\_\_

3. ¿Considera usted que sus aportes para mejorar la productividad de la empresa son tomados en cuenta?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuál es su tiempo de trabajo en la empresa hidrológica? Por favor marcar.

Menos de 1 año	Entre 1 y 3 Años	Entre 3 y 5 años	Más de 10 años
----------------	------------------	------------------	----------------

**Aspectos legales:**

5. ¿Cómo considera usted son los conocimientos que tiene sobre los fundamentos legales de la Ley Orgánica para la prestación de los servicios de Agua potable y de Saneamiento (LOPSAPS)?

Alto \_\_\_\_ Medio: \_\_\_\_ Bajo \_\_\_\_ Inexistente: \_\_\_\_

6. ¿Cómo ubica usted su nivel de conocimiento sobre los siguientes aspectos legales del agua potable?

	Valores de Calidad	Impacto en la comunidad
Alto		
Medio		
Bajo		
Inexistente		

7. ¿Cómo ubica usted su nivel de conocimiento sobre los siguientes parámetros, para medir los procesos de producción de agua potable?

	Turbidez	pH	Color aparente	Cloro residual	Coliformes totales	coliformes fecales	olor	sabor
Mucho								
Regular								
poco								
Inexistente								

8. ¿Considera usted que se cumple con los análisis físico químicos en las plantas de potabilización?

Siempre: \_\_\_\_ Casi Siempre: \_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_ Casi Nunca: \_\_\_\_

9. ¿Considera usted que se cumple con los análisis físico químicos en las redes de distribución del agua potable?

Siempre: \_\_\_\_ Casi Siempre: \_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_ Casi Nunca: \_\_\_\_

**Insumos:**

10. ¿Cómo considera usted, que se mantiene el stock de materia prima, para garantizar la calidad y continuidad del servicio de agua potable?

	Sulfato de Aluminio	Gas Cloro	Policloruro de aluminio (Polímero)
Alto			
Medio			
Bajo			
Inexistente			

**Equipos:**

11. ¿Cómo ubica el stock de herramientas requeridas para cumplir con las operaciones de producción?

Alto \_\_\_\_ Medio: \_\_\_\_ Bajo \_\_\_\_ Inexistente: \_\_\_\_

12. ¿Considera usted que los equipos involucrados en el proceso de potabilización están en condiciones de operatividad confiable?

Siempre: \_\_\_\_ Casi Siempre: \_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_ Casi Nunca: \_\_\_\_

13. ¿Considera usted que en la producción de agua potable en las plantas tienen los equipos de reserva o stock en condiciones de operatividad confiable?

Siempre: \_\_\_\_ Casi Siempre: \_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_ Casi Nunca: \_\_\_\_

**Capacidad de Producción:**

14. Por favor Indique el caudal (lts/seg) de la producción de agua potable de la planta de potabilización: Boconó \_\_\_\_\_ Valera \_\_\_\_\_ Trujillo \_\_\_\_\_

15. ¿A que nivel considera usted que esta produciendo la planta de potabilización?

Máximo: \_\_\_\_ Medio: \_\_\_\_ Mínimo: \_\_\_\_

16. ¿La planta de potabilización tienen la capacidad incrementar la producción de agua potable?

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

17. ¿Conoce usted si se tiene un proyecto de ampliación de la planta potabilizadora?

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

18. ¿Considera Usted que el servicio de agua potable, prestado por la empresa hidrológica, satisface las necesidades de las comunidades?

Siempre: \_\_\_\_ Casi Siempre: \_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_ Casi Nunca: \_\_\_\_

19. ¿Considera usted que se aplican operaciones de racionamiento del servicio de agua potable en varias comunidades que se surten del servicio?

Siempre: \_\_\_\_ Casi Siempre: \_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_ Casi Nunca: \_\_\_\_

**Mantenimiento:**

20. ¿Cómo considera usted que se lleva a cabo el mantenimiento aplicado en las siguientes situaciones?

	En los equipos de producción	En los equipos de distribución de agua potable	En las redes de distribución de agua potable
Reparar cuando ya la avería aparece			
Planificado sobre la base del uso			
Planificado sobre el estudio de la condición del equipo			

www.bdigital.ula.ve