

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS  
AMÉRICAS**

**ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE RIESGOS DEL  
PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO  
HUMANO EN LA ASADA SAN GABRIEL DE ASERRÍ**

**TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**ALUMNA: HELLEN ORÚE DAMAZIO**

**TUTOR: ING. WILLIAM DELGADO AGUILAR. MER.**

**SEDE ARANJUEZ**

**JULIO 2018**

### **Dedicatoria**

Este proyecto se lo dedico a mi hija, Valeria, y mi madre, Olga, ya que son mi fuerza y mi inspiración para seguir adelante.

A mi madrina Yamileth y mi madre que siempre me han apoyado y ayudado con mi crecimiento académico, son un ejemplo de superación y perseverancia.

A mis hermanos, Irery y Javier, y a mi padre, Edmundo.

A la vida que me devolvió la mía.

### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por las bendiciones que me da cada día, por poner en mi camino personas especiales a quien cuidar y también por las que me cuidan.

Al Lic. Minor Durán por permitirme realizar el proyecto en la ASADA San Gabriel y por la ayuda que me brindó durante el proceso de la investigación.

A mi madre, Olga, y mi hermano, Javier, por el apoyo incondicional.

Agradezco a mi tutor, William Delgado Aguilar, por su dedicación, compromiso, ayuda, consejos y paciencia. Por ser un excelente profesor y mentor.

A mi madrina, Yamileth, y a mi madre por la ayuda para poder financiar los estudios.

## **Código de Ética**

### **Universidad Internacional de las Américas**

La suscrita Hellen Orúe Damazio, carné de estudiante número 120426, graduada de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Internacional de las Américas, se compromete a cumplir, durante el ejercicio profesional, con el Código de Ética de la Institución, que se rige por los siguientes principios:

**PROBIDAD:** actuar siempre con rectitud y honradez.

**PRUDENCIA:** actuar con pleno conocimiento de la materia sometida a su consideración.

**JUSTICIA:** permanente disposición hacia las funciones de la profesión, bajo los lineamientos legales que debe respetar todo profesional.

**RESPONSABILIDAD:** cumplir con los deberes, tanto en calidad como en oportunidad.

**DISCRECIÓN:** guardar respeto sobre los hechos o informaciones de los que tenga conocimiento con motivo del ejercicio profesional, sin que esto perjudique las funciones y responsabilidades.

**INDEPENDENCIA DE CRITERIO:** no involucrarse o comprometerse con situaciones, intereses o actividades contrarias a la moral, a la sana crítica y que, por ley, sean incompatibles con las funciones profesionales correspondientes.

**DIGNIDAD Y DECORO:** actuar con sobriedad y moderación.

**TOLERANCIA:** evidenciar una actitud paciente y de comprensión ante las opiniones divergentes que puedan expresar otras personas.

**EQUILIBRIO:** desempeñar las funciones profesionales con sentido práctico, buen juicio y equidad.

**ACTUALIZACIÓN:** comprometer parte del tiempo en actualizar los conocimientos y adaptarlos en el desarrollo de la actividad profesional.

## Resumen Ejecutivo

El suministro de agua potable es un proceso crucial para la salud humana, la presencia de elementos no conformes a los parámetros de lo que es agua apta para consumo humano, ponen en riesgo la vida de los consumidores, por eso es un componente primordial para la subsistencia; siendo así, debe reunir las características necesarias, esto es calidad, cantidad y continuidad.

En Costa Rica el suministro de agua apta para consumo humano está a cargo de operadores, el mayor es el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados con un 49.1%, seguido por las Asociaciones Administradores de acueductos y alcantarillados comunales (ASADAS) con un 24.4%, las municipalidades con 15.4% y otras empresas con 4.5% para una cobertura total de un 93.4%.

El presente proyecto contiene el diseño del Sistema de gestión y control de riesgos basado en la norma INTE/ISO 31000:2018 para cumplir con reglamento para la calidad del agua potable del decreto ejecutivo No 38924-S, que le permita a la ASADA San Gabriel identificar, analizar y evaluar los riesgos que ponen en peligro la calidad del agua y que además que sirve como referencia para en el mediano plazo crear una norma técnica para la gestión del riesgo en las demás ASADAS en territorio nacional.

La justificación del tema se da por la necesidad que tiene este operador del sistema de agua potable de cumplir con el decreto ejecutivo No 38924-S del 12 de enero de 2015; este indica que las ASADAS deben contar con un sistema de gestión de riesgos.

Se seleccionó como unidad de estudio, esta ASADA pues, según los indicadores de gestión que maneja, es una de las mejores del país; este escenario le permite evolucionar con mayor facilidad a estados ideales implantando en la gestión el riesgo operativo.

Reúne un tamaño apropiado, suministra agua a una población aproximada de 6 000 habitantes, el sistema de tratamiento de agua es básico, las captaciones son superficiales, tienen una estructura de gestión y administración elemental, ordenada, solvente, cuenta con personal capacitado en aspectos técnicos, dispone de suficiente información y, finalmente, la zona de San Gabriel es vulnerable a los efectos producidos por factores ambientales como derrumbes e inundaciones; todos estos problemas significan un acierto realizar esta investigación.

El diseño del instrumento se basó en la creación de una matriz de riesgo, lo cual consiste en una herramienta para la evaluación cualitativa de este. Proporciona una correlación entre la severidad de dicho riesgo y su frecuencia, ello permite identificar, analizar y valorar los riesgos para su posterior tratamiento o administración, esto es, la toma de decisiones con respecto a los planes de acción a seguir, dependiendo de la caracterización del riesgo según sea el caso.

La matriz de riesgos determina y caracteriza el peligro, evalúa la exposición relacionado con la probabilidad de aparición y la severidad o impacto, si el peligro se llega a materializar y finalmente caracteriza el riesgo asignando una priorización y clasificación según el nivel de este. Por lo tanto, el funcionamiento de la matriz se ajusta a los elementos contenidos en la norma en lo que a identificar, analizar y valorar los riesgos se refiere.

Con los resultados de la aplicación de la matriz de riesgo, se establecieron aquellos necesarios de controlar y, mediante un plan de mitigación, se crea la propuesta de mejoras.

El plan de implementación tiene como propósito establecer las acciones que inducen el tema de gestión de riesgo, la capacitación y cómo se podría atacar las debilidades en el sistema operativo a través de proyectos específicos.

Por otra parte, hay que considerar que como estrategia de momento y para iniciar en el corto plazo, se ejecutarán primero solo aquellos proyectos que sean prioritarios y que se puedan ejecutar con pocos recursos y que además los disponga la ASADA.

Por lo anterior, el beneficio costo de este proyecto no incluye la tasa interna de retorno ni el valor presente neto, si no que se realiza detallando el gasto que genera este proyecto y se compara como una alternativa para garantizar el cumplimiento de la ley.

Para finalizar es importante resaltar que los temas de riesgo son relativamente nuevos, se requiere de un proceso de inducción en este tipo de prestador de servicios y, como tal, representan una oportunidad para mejorar el servicio público.

## Contenido

Carta de Autorización Tutor .....	1
Dedicatoria .....	2
Agradecimiento .....	3
Carta de Autorización del Director de Carrera .....	4
Hoja de Aprobación del Tribunal Examinador .....	5
Carta de Autorización del Tutor .....	6
San José, julio 2018 .....	6
Carta de Autorización del Lector (a) .....	7
Carta de Revisión Filológica .....	8
Declaración Jurada .....	9
Código de Ética .....	10
Resumen Ejecutivo .....	12
Tablas .....	19
Figuras .....	19
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>24</b>
Generalidades de la ASADA San Gabriel .....	26
Breve reseña histórica.....	26
Organización de la ASADA San Gabriel .....	28
Misión de la ASADA San Gabriel. ....	30
Visión de la ASADA San Gabriel .....	30
Valores de la ASADA San Gabriel .....	30
Localización de la ASADA .....	30
Planteamiento del problema .....	32

Objetivos de la investigación.....	33
Objetivo general .....	33
Objetivos específicos.....	34
Justificación.....	34
Antecedentes.....	35
Proyecciones.....	36
Metodología Utilizada.....	37
Herramientas e Instrumentos.....	37
Cuestionario.....	37
Entrevistas cualitativas .....	38
Listas de verificación.....	38
El análisis FODA.....	38
Mapa de procesos .....	39
Diagrama de Flujo de Proceso.....	40
Sistema Estandarizado de Regulación de la Salud (SERSA) .....	40
Caracterización de ASADAS .....	40
Matriz de riesgo.....	41
Diagrama Causa – Efecto.....	41
Diagrama de Gantt.....	41
Normativas .....	42
Reglamento para la calidad del agua potable decreto ejecutivo No 38924-S .....	42
Reglamento de las asociaciones administrativas de sistemas de acueductos y alcantarillados comunales (ASADAS).....	43
Norma INTE/ISO 31000:2018, Gestión del Riesgo.....	43

Conceptos y Definiciones.....	44
ASADA: .....	44
Agua potable.....	44
Agua derecho humano, bien económico y un bien social .....	44
Agua tratada.....	45
Agua subterránea.....	45
Agua superficial: .....	45
Aspectos básicos para la sostenibilidad de las ASADAS .....	45
Balance Hídrico .....	47
Control de calidad del agua potable: .....	47
Definición de las respuestas a los riesgos.....	47
Estrategias principales a la hora de gestionar un riesgo .....	47
Estructura organizacional .....	49
Fuente de riesgo.....	49
Gestión administrativa.....	49
Gestión operativa.....	50
Gestión de riesgos.....	50
Identificación de riesgo .....	51
Peligro.....	51
Proceso .....	52
Riesgo .....	52
Sistema de agua potable .....	53
Sistema de gestión .....	53
Suministro de agua .....	53

	17
Diseño.....	53
Beneficio / Costo.....	54
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>55</b>
Enfoque de la investigación.....	55
Enfoque de la investigación.....	56
Diseño.....	56
Diseño de la investigación.....	56
Muestra de la investigación.....	57
Variables o Unidades de análisis.....	57
Instrumentos .....	59
Proceso para la recolección y análisis de datos .....	60
Método de análisis.....	60
Cronograma.....	60
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN.....</b>	<b>63</b>
Análisis de la situación actual de riesgos en el sistema de agua potable en la ASADA San Gabriel.....	70
Definición de ASADA .....	70
Análisis del marco legal y regulatorio para la gestión de la ASADA .....	71
Análisis de la gestión administrativa de la ASADA San Gabriel .....	75
Marco de referencia según la estructura de la norma INTE/ISO 31000:2018 .....	76
Análisis de la gestión de la ASADA en el manejo de riesgos.....	91
Análisis de la gestión operativa de la ASADA San Gabriel. ....	92
Gestión del recurso hídrico en la cuenca.....	92
Análisis de los sistemas de agua potable de la ASADA San Gabriel. ....	94

Cadena de valor del sistema actual.....	103
Balance hídrico.....	106
Análisis del estado de situación de riesgos de los sistemas de agua potable de la ASADA San Gabriel.....	107
Análisis del proceso según la estructura de la norma INTE/ISO 31000:2018 .....	116
Análisis de porcentaje de cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 31000 .	125
Análisis de los factores internas y externas en la ASADA relacionadas con el no cumplimiento de los requisitos de la norma.....	127
Resumen comparativo de los resultados obtenidos con la aplicación de instrumentos y los requisitos de la norma.....	130
Identificación de riesgos en el flujo de proceso de los sistemas de agua potable de la ASADA San Gabriel .....	135
Análisis de causas de los riesgos en los sistemas de agua potable de la ASADA San Gabriel.....	138
Clasificación de causas asignables y controlables.....	142
Requerimientos del sistema.....	144
Principios de la norma Inte/ISO 31000:2018 .....	150
Propuestas para cumplir el apartado de la norma 5. Marco de referencia.....	152
Propuesta para el apartado de la norma 5.2. Liderazgo y compromiso.....	153
Propuesta para el apartado de la norma 5.3.Integración.....	153
Propuesta para el apartado de la norma 5.4. Diseño.....	154
Propuestas para cumplir el apartado de la norma 6. Proceso .....	166
Propuesta para el apartado de la norma 6.2. Comunicación y consulta del proceso	167
Propuesta para el apartado de la norma 6.3. Alcance, contexto y criterios .....	170
Propuesta para el apartado de la norma 6.4. Evaluación del riesgo .....	171

Propuesta para el apartado de la norma 6.5. Tratamiento del riesgo.....	181
Propuesta para el apartado de la norma 6.6. Seguimiento y revisión .....	184
Registro e informe .....	185
Descripción del diseño funcional del sistema de gestión y control de riesgos del proceso de producción de agua potable de la ASADA San Gabriel.....	187
Factores críticos para el éxito del proyecto .....	192
Plan de Capacitación .....	193
Plan de implementación .....	196
Evaluación económica y beneficios de la implementación .....	198
Beneficios no económicos del proyecto .....	199
Cierre del proyecto .....	200
APÉNDICES .....	201

#### Tablas

Tabla 1. Variables de la investigación.....	58
Tabla 2. Instrumentos .....	59

#### Figuras

Figura 1. ASADA San Gabriel de Aserri	28
Figura 2. Macro localización ASADA San Gabriel	31
Figura 3. Micro localización ASADA San Gabriel.	31
Figura 4. Distribución de cobertura por provincia	33
Figura 5 Estructura desglosada de trabajo.	61
Figura 6. Diagrama de Gantt del Proyecto	62

	20
Figura 7. Diagrama de la estrategia para el análisis de situación	69
Figura 8. Estructura organizacional de la ASADA San Gabriel.	81
Figura 9. Mapa de Procesos de la ASADA San Gabriel	85
Figura 10. Lista de verificación de cumplimiento de las atribuciones de la Junta Directiva de la ASADA San Gabriel.	88
Figura 11. Croquis del Sistema de agua potable Río Tigre	95
Figura 12. Captación toma superficial Río Tigre.	96
Figura 13. Líneas de conducción	96
Figura 14. Planta potabilizadora sistema Río Tigre.	96
Figura 15. Desarenador	96
Figura 16, Sistema de desinfección (dosificar de hipoclorito de sodio).	97
Figura 17. Tanque de almacenamiento 300m <sup>3</sup>	97
Figura 18. Tanque Quebra Gradiente	97
Figura 19. Croquis del Sistema de agua potable quebrada Tarbaca	98
Figura 20. Captación naciente La Muni antes y después de la tormenta Nate	99
Figura 21. Captación naciente el Yos	99
Figura 22. Captación toma superficial Macpachin	99
Figura 23. Captación toma superficial Quebrada Tarbaca	99
Figura 24 Líneas de conducción	99
Figura 25. Desarenador	100
Figura 26. Planta potabilizadora	100
Figura 27. Tanque de almacenamiento y sistema de desinfección	100
Figura 28. Diagrama de flujo de proceso de agua potable del sistema Río Tigre	101
Figura 29. Diagrama de flujo de proceso del sistema Quebrada Tarbaca	102

Figura 30. Cadena de valor del sistema actual de agua potable de la ASADA San Gabriel de Aserrí.	104
Figura 31. Cadena de valor del sistema de agua potable de la ASADA San Gabriel de Aserrí.	105
Figura 32. Oferta-Demanda abastecimiento de agua ASADA San Gabriel.	107
Figura 33. Calificación según categoría.	108
Figura 34. Categorización de la Organización comunal prestadora de servicios de agua potable y saneamiento	110
Figura 35. Brechas en el funcionamiento de la ASADA San Gabriel	111
Figura 36. Tabla de clasificación de riesgos SRESA	113
Figura 37. Resumen clasificación de riesgos con aplicación de SERSA	114
Figura 38. Elementos del proceso de evaluación del riesgo	118
Figura 39. Riesgos área de funcionamiento administrativo y financiero	120
Figura 40. Riesgos área de funcionamiento operativa.	122
Figura 41. Riesgos área de funcionamiento comercial	124
Figura 42. Porcentaje de cumplimiento de requisitos de la norma INTE/ISO 31000:2018	126
Figura 43. Análisis FODA relacionado con el no cumplimiento de los requisitos de la norma INTE/ISO 31000:2018	128
Figura 44. Resumen comparativo de los aspectos evaluados con los instrumentos institucionales del AyA, Ministerio de Salud y matriz de riesgos con la norma INTE/ISO 31000:2018	131
Figura 45. Riesgos identificados en el flujo de proceso del sistema de agua potable Río Tigre	136
Figura 46. Riesgos identificados en el flujo de proceso del sistema de agua potable Quebrada Tarbaca.	137

Figura 47. Diagrama causa-efecto de los riesgos en el sistema de agua potable, gestión operativa de la ASADA San Gabriel.	139
Figura 48. Diagrama causa-efecto riesgos del sistema de agua potable, gestión administrativa de la ASADA San Gabriel de Aserrí.	141
Figura 49. Clasificación de causas	143
Figura 50. Estrategia para el diseño del sistema de gestión y control de riesgos del proceso de producción de producción de agua para consumo humano en la ASADA San Gabriel de Aserrí	149
Figura 51. Principios de la Gestión del Riesgo según la Norma Inte/ISO 31000:2018	150
Figura 52. Componentes del marco de referencia	152
Figura 53. Formulario determinación de peligros	160
Figura 54. Formulario de implementación del marco de referencia para la gestión del riesgo.	163
Figura 55. Formulario valoración del marco de referencia	164
Figura 56. Identificación de mejoras	166
Figura 57. Proceso para la gestión del riesgo	167
Figura 58 Formulario para lluvia de ideas.	169
Figura 59. Paso 2 matriz de riesgos	172
Figura 60. Paso 3. Matriz de riesgos	173
Figura 61. Paso 4. Matriz de riesgos	174
Figura 62. Paso 5 matriz de riesgos	175
Figura 63. Paso 6 Matriz de riesgos	176
Figura 64. Criterios de evaluación	177
Figura 65. Paso 7 matriz de riesgos	178
Figura 66. Guía de colores	179

Figura 67. Paso 8 matriz de riesgos	180
Figura 68. Opción de tratamiento del riesgo	181
Figura 69. Plan de tratamiento del riesgo	183
Figura 70. Seguimiento y revisión	184
Figura 71. Estructura para informe de gestión de riesgos	187
Figura 72 Diseño funcional del sistema de gestión de riesgos	191
Figura 73. Capacitaciones de Riesgo	195
Figura 74. Plan de tratamiento de riesgos- Plan de implementación	197
Figura 75. Costos del proyecto	199

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Esta investigación se desarrolló en la Asociación Administradora del Acueducto Comunal de San Gabriel de Aserri, creada bajo la ley 218 en junio 29 del 2001 para brindar un servicio público.

Busca el mejoramiento de los procesos incluyendo el tema de riesgo mediante el desarrollo de un sistema de gestión y control que identifique, analice y valore las inseguridades que ponen en peligro la calidad del agua para consumo humano, que además sirva de referencia para en el medioano crear una norma técnica de para la gestión y control del riesgo en las ASADAS del territorio nacional.

Dado que los entes operadores de sistemas de agua potable deben cumplir con el decreto ejecutivo No 38924-S Reglamento para la calidad del agua potable que indica “ las entidades públicas y privadas que funjan como operadores de acueductos de agua potable, deberán de ajustarse a lo establecido en él, a fin de garantizar la calidad del agua” (Reglamento para la calidad del agua potable , 2015, pág. 2); se utilizó la metodología de análisis de riesgos según la norma INTE/ISO 31000:2018 como respaldo técnico en la elaboración del instrumento que permita cumplir con los requerimientos establecidos en este decreto.

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo en tres etapas, en la primera, la introducción, donde se seleccionó la ASADA, se establecieron las generalidades como organización, misión, visión y valores, también se realizó el planteamiento del problema y los objetivos tanto general como específicos que darán solución al problema objeto de la investigación.

Adicionalmente, en esta etapa se incluye la definición del marco teórico, que contiene la información técnica y el sustento teórico respaldo de la investigación; asimismo, el marco metodológico el cual describe el tipo de investigación, las técnicas, los procedimientos y los instrumentos utilizados durante el desarrollo del proyecto para llevar a cabo la indagación y resolver el problema planteado

La segunda etapa corresponde al análisis de la situación; esta se realizó con la aplicación de herramientas e instrumentos de Ingeniería Industrial descritos en el marco teórico y aplicados según el marco metodológico con el objetivo de evidenciar los problemas de riesgo existentes, los cuales son reales y tienen una magnitud significativa tanto en la gestión administrativa,

operativa y en la salud de la comunidad abastecida por la Asociación Administradora del Acueducto Comunal de San Gabriel; ello permitió determinar los aspectos clave arrojados por la información sobre los requerimientos, ligados a las conclusiones y recomendaciones para el diseño del sistema de gestión y control de riesgos

Finalmente, en la tercera etapa del proyecto, se da la propuesta, en la que se desarrolló el diseño del sistema para cumplir con los objetivos de la investigación. Además, se determinó el plan, los responsables y los beneficios de la implementación, la evaluación económica y los factores críticos para el éxito del proyecto y a validación de la propuesta.

A continuación se presentan las generalidades de la ASADA

## Generalidades de la ASADA San Gabriel

### Breve reseña histórica

Según Hernández (2016) las Asociaciones Administradoras del Acueducto Rural y Alcantarillado Sanitario:

En Costa Rica la figura estuvo ligada en sus inicios al Ministerio de Salud, que en los años sesenta promovió la creación de mini acueductos comunales administrados por esta institución y un comité local de usuarios, vinculado a la Asociación de Desarrollo Comunal. El objetivo de su creación fue el mejoramiento en índices de salud, tales como mortalidad infantil, incidencia de diarreas, parasitosis, etc., en una Costa Rica mayoritariamente rural.

El mismo autor menciona que:

Los acueductos rurales pasaron a ser competencia del AyA con la creación de esta institución autónoma en 1961. Sin embargo, su mayor desarrollo se dio a inicios de los años setenta con la creación del Fondo de Desarrollo Social y Asignaciones Familiares (FODESAF), que incluyó el suministro de agua potable a la población rural dentro de la estrategia de combate a la pobreza. Así, el AyA aportaba el diseño, la asesoría técnica, el equipo y los materiales para la construcción del acueducto, y la comunidad aportaba el terreno y la mano de obra.

Posteriormente, el AyA buscó una relación directa con los comités locales, con lo que se crearon los Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAAR), que posteriormente se transforman en las ASADAS (Hernández, 2016, pág. 6-7).

El (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 2018) indica que una ASADA es:

La Asociación Administradora del Acueducto Comunal, que surge de un acuerdo entre varios (as) vecinos (as), que ponen en común y de manera permanente, sus conocimientos y/o actividades para cooperar en la administración, mantenimiento, operación y desarrollo de un acueducto comunal, convirtiéndose en una organización privada prestataria de un servicio público, por delegación del AyA, sin fines de lucro, regidas por la Ley de Asociaciones No. 218 (pág. 12).

Según la (Asociación Administradora del Acueducto San Gabriel, 2017):

Contaba el señor José López Durán que hace mucho tiempo, allá por los años de 1944- 1945 se inició la historia del primer Acueducto en San Gabriel.

En ese tiempo, estaban establecidos los señores Zeledón Castro con beneficios de café. Un administrador Gabrieleño, Eduardo Abarca Calderón, su hermano Marciano Abarca, Apolinar Abarca Calderón y Nathaniel Abarca Durán, quienes empezaron la lucha por una cañería para el pueblo. En ese tiempo no se usaba el término Acueducto. El Sr. Roberto Zeledón y Don Jorge, allegados a la política; consiguieron una audiencia en casa presidencial, Don Jorge les acompañó: no recuerdo quien era el señor Presidente de la República.

Fue así como el servicio de cañería municipal fue inaugurado en 1945, por Don Otilio Ulate y hasta 1978 fue municipal, luego paso a ser administrado por la comunidad. Este sistema abasteció a la comunidad hasta 1997, posteriormente con la valiosa ayuda de AyA se construyó un nuevo sistema de abastecimiento, pues el anterior se encontraba colapsado y era insuficiente para una creciente población, que no se comparaba en nada, con aquellos primeros tiempos. La construcción del nuevo proyecto fue asumida en la parte comunal por la Asociación de Desarrollo Integral y el 24 de junio del 2001 se constituyó en Asamblea General la primera Asociación Administradora del Acueducto (ASADA San Gabriel de Aserrí) (pág. 2 y 3).

El Acueducto de San Gabriel de Aserrí es una organización denominada jurídicamente como Asociación Administradora del Acueducto Rural y Alcantarillado Sanitario, creada bajo la ley 218 en junio 29 del 2001 para brindar un servicio público.

Al cierre del año 2017, la ASADA tiene más de 16 años de operación. La Junta Directiva actual está conformada por: Roger Felipe Abarca Vargas-Presidente, Adriana Segura Porrás-Vicepresidente, Alcides Ríos Garro-Tesorero, José Rafael Ureña Abarca, Secretario, Deisy Rodríguez Castro- Vocal I y Ramiro Murcia Garro como fiscal. Su periodo vence en junio del año 2019.

La ASADA es una Asociación sin fines de lucro, creada para administrar, operar y dar mantenimiento a un Sistema de Acueducto y Alcantarillado Sanitario. El Instituto Costarricense de Acueductos y alcantarillados (AyA) como ente rector a nivel nacional en materia del recurso hídrico otorga la autorización legal para la administración de acueductos comunales, bajo la figura del Convenio de Delegación desde el año 2002.

El servicio brindado es regulado por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP). A continuación en la figura 1 se presenta la oficina de la ASADA San Gabriel de Aserri.

**Figura 1. ASADA San Gabriel de Aserri**



**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

### **Organización de la ASADA San Gabriel**

El acueducto cuenta con 2 personas en el área administrativa y 7 personas en el área de campo. A continuación se presenta el detalle.

- **Administrativo:**

- Un administrador. Dentro de las funciones y responsabilidades de la administración se encuentran la planificación, organización, dirección, coordinación y control de las operaciones, además debe:
  - Llevar registro de los abonados.
  - Llevar control de la recaudación por concepto de la prestación del servicio.

- Aplicar sanciones legales en los casos de morosidad de pago por el servicio.
- Aplicar las tarifas aprobadas por ARESEP para los sistemas comunales.
- Elaborar presupuesto anual para la administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas.
- Llevar control e inventario de bienes e inmuebles
- Realizar el pago de la planilla
- Administrar y supervisar la operación de los sistemas
- Compra de materiales, repuesto y equipo
- Una oficinista que desempeña las funciones de:
  - Atención al usuario en ventanilla y vía telefónica
  - Facturación de servicios en las oficinas de la ASADA
  - Entrega y recibo de documentos para trámites relacionados con la solicitud de nuevos servicios, quejas, denuncias, entre otros.
- **Área de Campo:** cuenta con 7 empleados, que se distribuyen de la siguiente forma
  - **Sistema Quebrada Tarbaca:** Este sistema cuenta con una planta potabilizadora de filtración lenta, cuenta con un operador durante la jornada diurna que además se encarga del mantenimiento de las fuentes hídricas, un guarda durante la noche. Ambos trabajadores laboran los seis días de la semana con derecho a un día de descanso según lo establecido por ley.
  - **Sistema Río Tigre:** Tanto en la fuente como en el desarenador hay una persona que se hace cargo de las labores de mantenimiento y vigilancia. En la planta potabilizadora de filtración rápida cuenta con dos operadores tanto de día como de noche.
  - **Línea de conducción y red de distribución:** Cuenta con un fontanero que ve las líneas de conducción y red distribución en los 2 sistemas. En situaciones de emergencia extrema es apoyado por el resto del personal.
  - **Comodín:** cuenta además con una persona adicional que cubre los días libres del personal y realiza las lecturas de los dos sistemas.

Para una mejor comprensión de los términos mencionados en este apartado, el significado se encuentra en el apéndice A de este documento.

**Misión de la ASADA San Gabriel.**

Suministrar un eficiente y continuo servicio de Agua Potable, de Calidad y en Cantidad al Distrito de San Gabriel de Aserrí, para garantizar el Desarrollo, la Salud y brindar una mejor Calidad de Vida para toda la población, a un precio sostenible que permita el desarrollo, mantenimiento y operación del Sistema del Acueducto a perpetuidad (Asociación Administradora del Acueducto San Gabriel, 2017).

**Visión de la ASADA San Gabriel**

Ser una empresa de servicio, líder en el suministro de Agua Potable en la zona, que contribuya efectiva y decididamente en el desarrollo económico y social del Distrito, en el mejoramiento continuo de la Salud, Bienestar y Calidad de Vida de todos los pobladores, satisfaciendo plenamente las necesidades del Cliente, con un servicio continuo de Calidad y en Cantidad, manteniendo el equilibrio natural que permita el progreso integral, protegiendo y conservando el medio ambiente y los Recursos Naturales (Asociación Administradora del Acueducto San Gabriel, 2017).

**Valores de la ASADA San Gabriel**

- Servicio al Cliente y a la Comunidad para un adecuado desarrollo Humano
- Amor a la naturaleza
- Salud
- Confianza y respeto al cliente
- Compromiso e integridad
- Equidad y rentabilidad

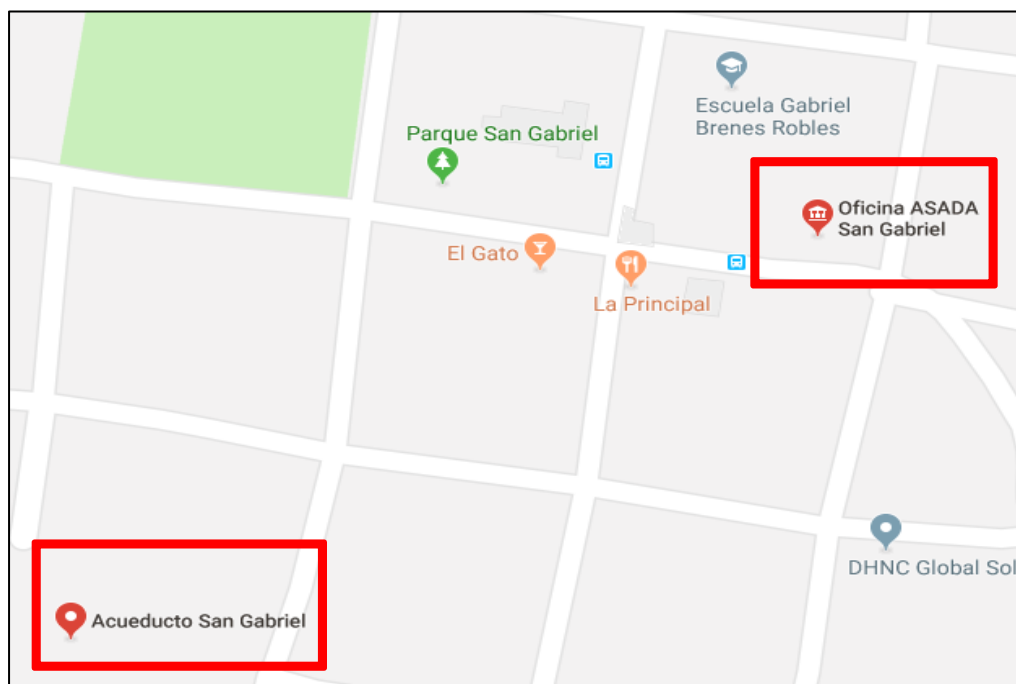
**Localización de la ASADA**

La Asociación Administradora del Acueducto se localiza en el distrito San Gabriel del cantón de Aserrí, San José, Costa Rica. La macro localización se presenta en la Figura 2

**Figura 2. Macro localización ASADA San Gabriel**

**Nota: Google Maps.**

Las oficinas de la ASADA se encuentran a 200 mts este del parque de San Gabriel de Aserri. A continuación en la Figura 3 se presenta la micro localización del establecimiento.

**Figura 3. Micro localización ASADA San Gabriel.**

**Nota: Google Maps.**

Una vez expuestas las generalidades de la ASADA a continuación se presenta el planteamiento del problema y el objetivo de la investigación.

### **Planteamiento del problema**

En el año 2015 mediante el decreto ejecutivo No 38924-S, y su el reglamento se estableció que los entes operadores deben ajustarse a lo establecido por la ley con el objetivo de garantizar que el recurso hídrico es apto para el consumo humano (Reglamento para la calidad del agua potable , 2015, pág. 2).

En el caso de la ASADA de San Gabriel de Aserrí no existe un sistema de evaluación y control ni una estrategia definida para vigilar todo el proceso que garantice que el agua es apta para consumo humano.

Es de suma necesidad contar con el control de la calidad del agua potable dado que hay un interés público relacionado directamente con la salud de la población, el (Reglamento para la calidad del agua potable , 2015) indica que dicho control es la “Evaluación continua y sistemática de la calidad del agua desde la fuente, planta de tratamiento, sistemas de almacenamiento y distribución, según programas específicos que deben ejecutar los organismos operadores a fin de cumplir las normas de calidad”.

Más allá del marco legal que obliga a la vigilancia, los sistemas de producción, en este caso la ASADA, por sí solos requieren sistemas de evaluación seguimiento y control para garantizar una operación dentro de los parámetros (variables y atributos) los cuales definen que el agua sea potable.

El abastecimiento de agua es de suma importancia ya que según (Hernández , 2016):

Actualmente existen 2400 acueductos comunales en el país. La población cubierta con abastecimiento de agua intradomiciliar en el país es de 4 618 904, equivalente al 98,2%, de esta el 92,9% es agua de calidad potable. Todavía se estima que 302 140 personas no reciben agua potable, representando un 7,1% de la población total. Sólo el 86,8% recibe agua con tratamiento y desinfección (pág. 8).

Es imperativo mencionar que a nivel nacional la cobertura para brindar el servicio de agua por parte de las ASADAS representa un 24,4% del total, información que se detalla en la Figura 4, por lo que el desarrollo en el futuro de un modelo que sirva como norma técnica de referencia

para la aplicación de los sistemas de gestión y control de riesgos a nivel nacional representa una oportunidad de la mejora de la prestación del servicio de agua de calidad apta para el consumo humano.

**Figura 4. Distribución de cobertura por provincia**

<b>Distribución de cobertura por provincia:</b>					
APROVINCIAS	AyA	ASADA	MUNICIPAL	EMPRESAS	TOTAL
San José	84,8%	12,2%	1,9%	0,0%	97,0%
Alajuela	22,2%	47,1%	27,6%	0,0%	97,0%
Cartago	11,2%	27,6%	1,9%	58,3%	97,0%
Heredia	6,0%	14,8%	20,3%	45,0%	94,0%
Guanacaste	52,6%	34,3%	2,9%	0,0%	89,9%
Puntarenas	56,9%	29,1%	0,0%	0,0%	86,1%
Limón	58,3%	20,0%	0,0%	0,0%	78,3%
<b>Total general</b>	<b>49,1%</b>	<b>24,4%</b>	<b>15,4%</b>	<b>4,5%</b>	<b>93,4%</b>

**Nota: La Gestión Comunitaria del Agua, fundamental para garantizar el acceso universal al agua potable en COSTA RICA.**

Lo anterior lleva al planteamiento de la pregunta de investigación que se desarrolló en el proyecto.

¿Cómo garantizar la calidad del agua producida en la ASADA San Gabriel de Aserrí mediante el diseño de un sistema de gestión y control de riesgos basado en la norma INTE/ISO 31000:2018 para cumplir con el reglamento de la calidad del agua decreto ejecutivo No 38924-S ?

### **Objetivos de la investigación**

#### **Objetivo general**

Diseñar un sistema de gestión y control de riesgos basado en la norma INTE/ISO 31000:2018 para cumplir con reglamento para la calidad del agua potable del decreto ejecutivo No 38924-S en la ASADA de San Gabriel de Aserrí

### **Objetivos específicos**

- Determinar que es una ASADA.
- Analizar el proceso de producción de agua de la ASADA San Gabriel.
- Enumerar los alcances de la norma INTE/ISO 31000:2018 en relación a lo que es una ASADA.
- Comparar los instrumentos utilizados por los entes reguladores en lo que respecta a la gestión de la ASADA.
- Determinar el grado de cumplimiento de los procesos de la ASADA según los requisitos de norma INTE/ISO 3100:2018.
- Analizar las causas internas y externas en la ASADA relacionadas con el no cumplimiento de los requisitos de la norma.
- Desarrollar los instrumentos necesarios en función de la norma que identifiquen, analicen y valoren los riesgos.
- Generar el plan de tratamiento de los riesgos.

### **Justificación**

El ser humano necesita agua apta para consumo humano porque si no se enferma; la Organización Mundial de la Salud indica que:

El agua y el saneamiento son uno de los principales motores de la salud pública [...], lo que significa que en cuanto se pueda garantizar el acceso al agua salubre y a instalaciones sanitarias adecuadas para todos, independientemente de la diferencia de sus condiciones de vida, se habrá ganado una importante batalla contra todo tipo de enfermedades (Jong-Wook, 2017)

Más adelante menciona que:

El agua salubre y fácilmente accesible es importante para la salud pública, ya sea que se utilice para beber, para uso doméstico, para producir alimentos o para fines recreativos. La mejora del abastecimiento de agua, del saneamiento y de la gestión de los recursos hídricos puede impulsar el crecimiento económico de los países y contribuir en gran medida a la reducción de la pobreza. (Jong-Wook, 2017)

Se escogió como unidad de gestión la ASADA de San Gabriel dado que reúne las características adecuadas para el desarrollo del estudio.

- Abastece una población aproximada de 6.000 personas.
- El sistema de tratamiento de agua es básico.
- Las captaciones son superficiales.
- Tienen una estructura de gestión y administración con personal capacitado en aspectos técnicos.
- Cuenta con suficiente información relacionada con los requerimientos de los actores responsables de la vigilancia, seguimiento y control de la gestión de la producción y calidad el agua.
- La zona de San Gabriel es vulnerable a los efectos producidos por factores ambientales (derrumbes, inundaciones, problemas de abastecimientos) que hacen necesario un sistema de gestión de los riesgos.

### **Antecedentes**

Dado que la sostenibilidad de la distribución del agua potable en las diferentes ASADAS del país es un complejo, multifactorial y dependiente de muchos actores y condiciones ambientales, para el desarrollo de esta investigación se tomaron como referencia los estudios realizados por el Centro de Investigación y Protección Ambiental y el Tecnológico de Costa Rica relacionados con la evaluación de la gestión de ASADAS en la provincia de Cartago.

La metodología de las evaluaciones consistió en la realización de reuniones y visitas de campo con el personal administrativo y operativo de la ASADA, donde se verificó el estado de todos los componentes del sistema: fuentes de abastecimiento, quiebra gradientes, tanques de almacenamiento y sistemas de desinfección. Lo anterior se llevó a cabo con la aplicación de los instrumentos de medición y evaluación de las guías de inspección del Sistema Estandarizado de Regulación de la Salud (SERSA) empleada por el Ministerio de Salud y el de Caracterización de ASADAS del AyA.

Dentro de los principales hallazgos de las evaluaciones realizadas con SERSA se encuentran: la identificación y priorización de riesgo alto, intermedio o bajo de las nacientes, tanques de almacenamiento y los sistemas de cloración.

De los resultados de la Caracterización de ASADAS se obtuvo la calificación de los factores que afectan el desarrollo adecuado de esta gestión en las áreas de: Gestión Organizacional, Gestión Administrativa y Comercial, Gestión en Operación y Mantenimiento, Gestión Ambiental y Gestión del Riesgo.

### **Proyecciones**

Entre los aspectos proyectados para el desarrollo de la investigación y si el proceso se lleva a cabo siguiendo los principios básicos de la Norma INTE/ISO 31000, los resultados a obtener serán los siguientes:

- Mejorar la identificación de oportunidades y amenazas.
- Optimizar la gestión de producción de agua apta para consumo humano.
- Aumentar la confianza en los grupos de interés
- Establecer una base para la toma de decisiones.
- Mejorar los controles y los métodos de seguimiento y revisión.
- Optimizar la prevención y la gestión de incidentes.
- Fomentar el aprendizaje organizativo en todos sus niveles.
- Identificar, evaluar y jerarquizar los riesgos del proceso que ponen en peligro la calidad del agua.
- Clasificar las causas en asignables, controlables en relación con las necesidades del diseño del sistema de gestión de riesgos de la ASDADA.
- Determinar el plan, los beneficio y los responsables de la implementación del proyecto
- Determinar los factores críticos para el éxito del proyecto.
- Determinar la evaluación económica del proyecto.
- Desarrollar un modelo que en el mediano plazo sirva como norma técnica de referencia para la gestión del riesgo en las ASADAS del territorio nacional.

Una vez mostradas las proyecciones de la investigación, a continuación se presenta el capítulo del Marco Teórico

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

Este capítulo contiene el sustento teórico que respalda el desarrollo de la investigación para dar solución al problema en estudio en el proyecto. La información se presenta en las categorías de metodología y las herramientas seleccionadas para llevar a cabo el proyecto, normativas y finalmente los conceptos y definiciones relacionadas con el tema de estudio.

### **Metodología Utilizada**

Para llevar a cabo la investigación se utilizó la metodología de evaluación de riesgos de la norma INTE/ISO 31000:2018; bajo la modalidad de riesgo, se propone el desarrollo de un sistema de gestión para identificar, analizar y valorar los riesgos que ponen en peligro la calidad del agua para consumo humano y que además en el mediano plazo sirva como modelo para crear una norma técnica de referencia para la gestión y control del riesgo en las ASADAS del territorio nacional.

A continuación se presenta la selección de herramientas utilizadas para la investigación y el desarrollo de la propuesta.

### **Herramientas e Instrumentos**

Para llevar a cabo el proceso de recabar, procesar y analizar la información necesaria para demostrar la existencia del problema y su realidad, identificar las causas que lo genera y determinar las acciones para darle solución se seleccionaron las siguientes herramientas e instrumentos.

Con el objetivo de identificar los factores que ponen en riesgo la producción de agua que abastece a la comunidad de San Gabriel de Aserrí se realizaron entrevistas y se aplicaron cuestionarios durante las reuniones y visitas de campo con el personal administrativo y operativo de la ASADA. Para una mejor comprensión, a continuación se presenta el concepto de cada una.

### **Cuestionario**

Como menciona (García F. C., 2014):

Un cuestionario, en sentido estricto, es un sistema de preguntas racionales, ordenadas en forma coherente, tanto desde el punto de vista lógico como psicológico expresadas en un lenguaje sencillo y comprensible, que generalmente responde por escrito a la persona encuestada sin necesidad de la intervención de un encuestador. El cuestionario permite la recolección de datos proveniente de fuentes primarias, es decir, de personas que poseen información que resulta de interés (pág. 29).

### **Entrevistas cualitativas**

Al respecto sobre entrevistas (Gómez M. M., 2006).se indica lo siguiente:

Las entrevistas cualitativas se dividen en estructuradas, semi estructuradas y abiertas. En las primeras el entrevistador realiza su labor basándose en una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a ésta. Las entrevistas semi estructuradas se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre temas específicos que van apareciendo durante la entrevista. Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general con temas no específicos y el entrevistador tiene toda la flexibilidad para manejarlas e ir orientándolas hacia sus intereses (pág. 102).

### **Listas de verificación**

Según (Lee J. Krajewski, Larry P. Ritzman, 2010). La lista de verificación “Es un formulario que se usa para registrar la frecuencia con que se presentan las características de cierto producto o servicio relacionadas con la calidad.”

La lista de verificación se utilizó para determinar el grado de cumplimiento de los requisitos de la norma INTE/ISO 31000:2018 en todos sus apartados.

### **El análisis FODA**

El FODA se utilizó para analizar las causas internas y externas en la ASADA relacionadas con el no cumplimiento de los requisitos de la norma ya que según el autor (Navajo, 2011):

Es una técnica que nos permite trabajar tanto con elementos internos como externos, presentes como futuros, lo que nos facilita obtener una visión global de la situación de la organización en relación con el entorno. Es quizás una de las herramientas más utilizadas para el análisis interno y externo y en muchas ocasiones la única empleada. La palabra DAFO o FODA es el acrónimo de Debilidades-Amenazas-Fortalezas-Oportunidades (pág. 85).

Para analizar el proceso de producción de agua y la gestión de la ASADA, se utilizaron las herramientas de Ingeniería Industrial de mapeo de procesos y el diagrama de flujo de proceso desde la captación del recurso hídrico hasta la distribución a la comunidad.

### **Mapa de procesos**

Como lo menciona (Miranda, Seis Sigma Guia para principiantes, 2010), el mapeo de procesos es una “Metodología que permite orientar y redefinir los principales elementos del proceso para la reinversión del mismo de acuerdo con lo que el cliente considera de valor”.

Sobre el mismo tema las autoras Gil y Vallejo indican que:

Todos los procesos que se realizan en un Servicio o Unidad tienen que ser necesarios (si no lo fueran habría que eliminarlos). Algunos de ellos constituyen los procesos vitales. Ésta es la verdadera misión del Servicio y, todos los demás, trabajan para ellos, ya sea complementándolos o haciéndolos posibles. Así cualquier proceso puede catalogarse como importante.

Para lograr una visión, en conjunto, que nos permita tener presente todo lo que es vital y lo que no lo es, resulta necesario realizar una clasificación. Ésta se hará de acuerdo a la importancia estratégica para la calidad, dividiendo los procesos en tres niveles: procesos estratégicos, procesos operativos o claves y procesos de soporte.

**Los procesos estratégicos:** son aquéllos que mantienen y despliegan las políticas y estrategias de la Unidad o Servicio. Proporcionan directrices y límites de actuación, al resto de los procesos.

**Los procesos operativos o claves:** son aquéllos que justifican la existencia de la Unidad o Servicio. Están directamente ligados a los servicios que se prestan y

orientados a los clientes/usuarios y a los requisitos. En general, suelen intervenir varias áreas funcionales en su ejecución y son los que pueden conllevar los mayores recursos.

**Los procesos de soporte:** son aquéllos que sirven de apoyo a los procesos clave. Sin ellos, no serían posibles los procesos clave ni los estratégicos (Gil Ojeda & Vallejo García, 2008, pág. 8).

### **Diagrama de Flujo de Proceso**

“El proceso que describe el proceso de transformación que se utiliza para transformar los insumos en productos” (Schroeder, Administración de operaciones, 2015).

La estructura de la metodología de análisis de riesgos requiere que se identifiquen, evalúen y comuniquen los riesgos, para ello se aplicarán los instrumentos de SERSA y Caracterización de ASADAS, utilizados por los entes reguladores del Ministerio de Salud y el AyA, respectivamente. Además, para llevar a cabo los procesos de determinación del peligro, su caracterización, evaluación de la exposición y caracterización del riesgo, se utilizó la matriz de riesgos. Los instrumentos se definen a continuación.

### **Sistema Estandarizado de Regulación de la Salud (SERSA)**

Esta herramienta es utilizada por el Ministerio de Salud, según la Ing Zambrano (2011):

Es una herramienta basada en la metodología de análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). Dicho sistema incluye la anticipación de los riesgos asociados con la producción y la identificación de los puntos en los que pueden ser controlados los riesgos, para aplicar las medidas preventivas (pág. 8).

### **Caracterización de ASADAS**

La Ing Zambrano (2011) indica que:

La herramienta de caracterización de ASADAS fue desarrollada por funcionarios de la Subgerencia Gestión Acueductos Comunales, UEN Gestión de ASADAS del AyA con el objetivo de identificar el nivel de sostenibilidad y de consolidación de las ASADAS que prestan los servicios de abastecimiento de agua en Costa Rica (pág. 9).

## **Matriz de riesgo**

El autor (Creus, Fiabilidad y Seguridad. Su Aplicación en los Procesos Industriales, 2012) define la matriz de riesgo como “Una herramienta para la evaluación cualitativa del riesgo. Proporciona una correlación entre la severidad de dicho riesgo y su frecuencia”.

Por su parte (López, Gestión Eficaz de los Procesos Productivos, 2016) utiliza la relación entre las variables de impacto y la probabilidad de perturbación para representar en una matriz las variables con valores de bajo, medio y alto. “La situación del riesgo dentro de la matriz nos orienta sobre la política a seguir en el tratamiento del mismo. Como es natural existe una zona de identificación que debe tratarse con precaución en cuanto su propia evaluación”.

## **Diagrama Causa – Efecto**

Los autores (Chase, Jacobs, & Alquiliano, 2010) al respecto, indican:

“Muestran las relaciones propuestas hipotéticamente entre las causas potenciales y el problema que se estudia. Cuando se tiene un diagrama de causas y efecto, el análisis tiene la finalidad de averiguar cuál de las causas potenciales contribuye al proceso” (pp 292).

Esta herramienta fue utilizada para llevar a cabo el procedimiento de identificar y las causas que generan la presencia de los riesgos para posteriormente clasificarlas en asignables, controlables en relación con las necesidades del diseño del sistema de gestión y control de riesgos de la ASADA.

Por lo anterior el plan de monitoreo y evaluación se utilizó como parte de la propuesta para la medición y el análisis del desempeño de sistema de gestión y control de riesgos de la ASADA.

## **Diagrama de Gantt**

Según el autor (Zaragoza Martínez, 2009) el diagrama de Gantt es

Un gráfico lineal, en el cual se refleja por medio de barras horizontales, la duración de las distintas actividades reflejadas en el mismo. Es un calendario de actividades en el que se refleja el comienzo y el final previsto para cada actividad (pág. 59).

Esta herramienta se utiliza para reflejar la secuencia de actividades tanto para el desarrollo del proyecto, así como el plan de implementación de la propuesta del sistema de gestión y control de riesgos.

Una vez presentadas las herramientas y los instrumentos utilizados en el desarrollo de la investigación, a continuación se enlistan los conceptos, definiciones, normativas y requerimientos del sistema propuesto.

### **Normativas**

Dado que el objetivo general de la investigación es diseñar un sistema de gestión y control de riesgos basado en la norma INTE/ISO 31000:2018 para cumplir con reglamento para la calidad del agua potable del decreto ejecutivo No 38924-S en la ASADA de San Gabriel de Aserri, a continuación se presentan las leyes y normativas que establecen los lineamientos necesarios para para el diseño del sistema propuesto.

#### **Reglamento para la calidad del agua potable decreto ejecutivo No 38924-S**

El reglamento para la calidad del agua potable fue decretado el San José, Costa Rica, martes 1° de setiembre del 2015, cuyo objetivo y campo de aplicación se encuentran en los artículos uno y dos respectivamente.

Para los efectos de la investigación, seguidamente se mencionan las consideraciones 5, 6 y 7 del reglamento ya que están directamente relacionadas con el tema de estudio.

5°-Que la presencia de sustancias químicas y de agentes biológicos y físicos en aguas de consumo humano, pueden afectar la salud humana y el equilibrio de los ecosistemas.

6°-Que el recurso hídrico es patrimonio y un bien de dominio público del Estado.

7°-Que las entidades públicas y privadas que funjan como operadores de acueductos de agua potable, deberán de ajustarse a lo establecido en el presente reglamento, a fin de garantizar la calidad del agua (Reglamento para la Calidad del Agua Potable, 2015, pág. 2).

En lo que atañe al objetivo, el ámbito de aplicación y la regulación de reglamento, a continuación se detallan los artículos respectivos.

Artículo 1. Objetivo. El presente reglamento tiene por objetivo, establecer los límites máximos permisibles de parámetros físicos, químicos y microbiológicos para el agua potable, a fin de garantizar su inocuidad y la salud de la población.

Artículo 2. Ámbito de Aplicación. Quedan sujetos a las regulaciones del presente reglamento, todo ente operador, ya sea público o privado, de un sistema de suministro de agua potable, en todo el territorio nacional.

La calidad del agua para consumo humano, a utilizar en todas las empresas en las cuales se desarrollen procesos productivos, incluyendo las actividades alimentarias, crenoterápicas, recreativas y agropecuarias, deben cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en este reglamento.

Artículo 3. Para todos los efectos de regulaciones en la calidad del agua potable abastecida, los entes operadores se sujetarán a este reglamento y a los valores de alerta y máximos admisibles, que se establecen para los parámetros físicos, químicos y microbiológicos (Reglamento para la calidad del agua potable , 2015, págs. 3-4).

### **Reglamento de las asociaciones administrativas de sistemas de acueductos y alcantarillados comunales (ASADAS)**

Reglamento publicado en la Gaceta N° 150 del 5 de agosto del 2005, pertenece al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados en la Dirección de sistemas comunales. Establece las disposiciones generales, la constitución de una ASADA y la delegación de la administración del recurso, los deberes y atribuciones de las ASADAS, deberes y obligaciones del AyA, entre otros temas legales y operativos.

### **Norma INTE/ISO 31000:2018, Gestión del Riesgo.**

La norma ISO 31000 es una herramienta que establece una serie de principios para la implementación de un Sistema de Gestión de Riesgos en las empresas (ISOTools Excellence, 2018).

Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018) el objetivo y campo de aplicación hace referencia a:

[...] proporciona directrices para gestionar el riesgo al que se enfrentan las organizaciones. La aplicación de estas directrices puede adaptarse a cualquier organización y a su contexto.

Este documento proporciona un enfoque común para gestionar cualquier tipo de riesgo y no es específico de una industria o un sector.

Este documento puede utilizarse a lo largo de la vida de la organización y puede aplicarse a cualquier actividad, incluyendo la toma de decisiones a todos los niveles (pág. 7).

Luego de ostentar las normativas relacionadas con el tema de investigación a continuación se presentan los conceptos y definiciones

### **Conceptos y Definiciones**

#### **ASADA:**

Según la ley de ASADAS del AyA (2005): “Es una Asociación Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillado comunal” (pág. 6).

#### **Agua potable**

Como lo establece en el Reglamento de la Calidad del Agua potable se refiere a el “Agua tratada que cumple con las disposiciones de valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos, establecidos en el presente reglamento y que al ser consumida por la población no causa daño a la salud” (Reglamento para la Calidad del Agua Potable, 2015).

#### **Agua derecho humano, bien económico y un bien social**

Tal y como lo indica la Organización Mundial de la Salud (OMS). “Todas las personas tienen derecho a disponer de forma continuada de agua suficiente, salubre, físicamente accesible, asequible y de una calidad aceptable, para uso personal y doméstico” (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Por lo anterior, es importante mencionar que la Política de Organización y Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento del AyA se establece en el punto 3.4 de que:

El abastecimiento de agua de calidad potable para consumo humano es indispensable para resguardar la salud de las y los habitantes, garantizando una mejora en su calidad de vida y contribuyendo al cumplimiento del derecho humano de acceso al agua (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 2016).

### **Agua tratada**

El Reglamento de la Calidad del Agua este término se refiere a el “Agua subterránea o superficial cuya calidad ha sido modificada por medio de procesos de tratamiento que incluyen como mínimo a la desinfección en el caso de aguas de origen subterráneo” (La Presidencia de la República de Costa Rica, 2015).

### **Agua subterránea**

El Reglamento de la Calidad del Agua indica que el agua subterránea es

La que se origina de la infiltración a través de formaciones de una o más capas subterráneas de rocas o de otros estratos geológicos, que tienen la suficiente permeabilidad para permitir un almacenamiento y flujo significativo aprovechable sosteniblemente para su extracción (Reglamento para la Calidad del Agua Potable, 2015).

### **Agua superficial:**

El agua superficial es la que “se origina a partir de precipitaciones atmosféricas, afloramientos de aguas subterráneas que discurren superficialmente (ríos, lagos, quebradas)” (La Presidencia de la República de Costa Rica, 2015).

### **Aspectos básicos para la sostenibilidad de las ASADAS**

Según el (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 2018) los aspectos básicos para la sostenibilidad de las ASADAS son:

**Gestión organizativa:** se refiere a todos los aspectos que se ligan con el cumplimiento de los estatutos, los reglamentos y la Ley de Asociaciones No218.

**Gestión legal:** corresponde al acatamiento de las leyes, reglamentos y disposiciones legales que definen y regulan directa o indirectamente el quehacer diario de los prestatarios de los servicios de agua potable y alcantarillado.

**Gestión administrativa:** consiste en brindar el apoyo para la realización de todas las actividades del acueducto, utilizando los recursos disponibles al máximo, para alcanzar las metas que se establecieron desde el principio.

**Gestión operativa:** tiene que ver con todas las acciones que se realizan para el buen funcionamiento de cada uno de los componentes y equipos del sistema, para lograr la prolongación de su vida útil, además de la desinfección del agua para garantizar la salud de la población.

**Gestión financiera:** cubre todos los aspectos relacionados con el manejo y control de fondos y el financiamiento de obras de inversión para el mejoramiento y reposición de los sistemas: contabilidad, control de egresos e ingresos, presupuesto, entre otros.

**Gestión comercial:** incluye todos los elementos que se aplican en el aprovechamiento del recurso hídrico y para fomentar el buen servicio a los usuarios, así como para la recaudación de los dineros por la prestación de los servicios.

**Gestión socio ambiental:** proceso de cambio social dirigido a promover la mejora de la calidad de vida de las sociedades humanas, en el cual el aprovechamiento de los recursos naturales y el ambiente se realiza en forma armónica, garantizándose su utilización por parte de las presentes y futuras generaciones.

**Gestión del riesgo:** es considerada como la capacidad de los actores sociales de desarrollar y conducir una propuesta de intervención consciente, concertada y planificada, para prevenir, mitigar o reducir el riesgo existente, y encaminar así a la localidad, hacia su desarrollo sostenible (págs. 10-11).

## **Balance Hídrico**

El AyA (2015) indica que el balance hídrico consiste en:

Determinaciones de la oferta hídrica, en cuanto a caudal aprovechado de la fuente de abastecimiento y de la demanda, tomando en cuenta los consumos de los usuarios y la demanda futura, como base para el otorgamiento de nuevas disponibilidades de agua, así como cualquier otra medida que se estime pertinente para garantizar el suministro a los miembros de la comunidad. (pág. 6)

## **Control de calidad del agua potable:**

Como lo establece en el Reglamento de la Calidad del Agua, el control de la calidad del agua potable se refiere a la “Evaluación continua y sistemática de la calidad del agua desde la fuente, planta de tratamiento, sistemas de almacenamiento y distribución, según programas específicos que deben ejecutar los organismos operadores a fin de cumplir las normas de calidad” (Reglamento para la Calidad del Agua Potable, 2015).

## **Definición de las respuestas a los riesgos**

Según (Inte/ISO 31000, 2018): “La definición obedecerá a la identificación de los riesgos y sus efectos en los procesos. La idea es plantear las soluciones más adecuadas para poner cara a aquellos elementos que obstaculizan la consecución de los objetivos estratégicos de las empresas” (pág. 17).

## **Estrategias principales a la hora de gestionar un riesgo**

Según la norma ISO 31000 existen cinco estrategias para gestionar el riesgo:

- **Supresión del riesgo:** No es lo más habitual, pero a veces las organizaciones logran que desaparezcan los riesgos asociados a sus procesos. Esto se consigue cuando la labor de previsión se ha implementado de forma exitosa: obteniendo información adicional, adquiriendo apoyo de expertos, añadiendo recursos adicionales o modificando los elementos de la planificación, entre otros elementos.
- **Transferencia del riesgo:** Bajo esta figura, el riesgo es transferido a otra dependencia de la organización o, incluso, a una segunda empresa

asociada. Se trata de un recurso muy común entre los grupos de compañías filiales o que comparten algún tipo de vínculo que permite esta transferencia. Por ejemplo, cuando hablamos de responsabilidad solidaria, una empresa puede asumir las deudas de otra que haga parte del conglomerado que las integra a las dos. El riesgo no se anula; sólo se redirecciona.

- **Mitigación del riesgo:** Es una estrategia de gestión de riesgos que consiste en reducir la probabilidad o el impacto de un riesgo sobre la organización. Es decir, que si llega a producirse, sus efectos serán mucho menores que si no se hubiesen adoptado medidas al respecto. Esta opción se usa sobre todo en aquellos casos en que los riesgos son inevitables o no dependen de la empresa en sí misma. La clave para una acertada mitigación del riesgo está en las acciones. Algunos ejemplos son: - Adopción de procesos más sencillos en la organización. - Puesta en marcha de ensayos adicionales. - Elección de proveedores o suministrador más fiables. - Adición de recursos para la labor preventiva.
- **Explotación del riesgo:** Recordemos que no todos los riesgos son negativos. Algunas veces, su irrupción es una oportunidad para las organizaciones. Cuando eso ocurre, en vez de mitigarla o eliminarla, la estrategia de la empresa debe centrarse en sacar el máximo provecho de la circunstancia. Un riesgo con efectos positivos se puede potenciar gracias a la designación de más personal cualificado, mayor apoyo económico o una adaptación a la planificación realizada al inicio.
- **Aceptación del riesgo:** En estos casos, se trata de riesgos que no suponen mayores impedimentos para la consecución de los objetivos y que, por tanto, pueden convivir con la empresa. Pero no se trata de una actitud resignada. Por el contrario, implica la elaboración de un plan de contingencia para, de este modo, adaptar el riesgo a las actividades de las empresas. Por ejemplo, las compañías que operan en zonas montañosas y con una alta probabilidad de sismos, desarrollan toda una política de

emergencia en torno a la evacuación y la asistencia en casos de emergencia.

### **Estructura organizacional**

El autor (Porret, 2012) indica que la estructura organizacional es la “Distribución organizada de las partes de un todo, orientada a una finalidad funcional o práctica, se orienta hacia la creación de un conjunto racional sistemático y efectivo, compuesto por partes convenientemente relacionadas entre sí”.

### **Fuente de riesgo**

Elemento que por sí sola o en combinación tiene el potencial intrínseco para dar lugar a riesgo. Una fuente de riesgo puede ser tangible o intangible (Organización Internacional de Normalización, 2005).

### **Gestión administrativa**

Según Camacho (2014) la gestión administrativa se puede definir:

[...] en términos de cuatro funciones que deben llevar a cabo los respectivos gerentes de una empresa: el planeamiento, la organización, la dirección y el control, desempeñada para determinar y lograr objetivos manifestados mediante el uso de seres humanos y de otros recursos. A continuación definiremos cada uno de ellos:

**Planeación:** Planificar implica que los gerentes piensan con antelación en sus metas y acciones, y que basan sus actos en algún método, plan o lógica y no en corazonadas. Los planes presentan los objetivos de la organización y establecen los procedimientos idóneos para alcanzarlos. Son la guía para que la organización obtenga y comprometa los recursos que se requieren para alcanzar los objetivos.

**Organización:** Organizar es el proceso para ordenar y distribuir el trabajo, la autoridad y los recursos entre los miembros de una organización, de tal manera que estos puedan alcanzar las metas de la organización.

**Dirección:** Dirigir implica mandar, influir y motivar a los empleados para que realicen tareas esenciales.

**Control:** Es el proceso para asegurar que las actividades reales se ajustan a las actividades planificadas. El gerente debe estar seguro de los actos de los miembros de la organización que la conducen hacia las metas establecidas (pág. 3).

### **Gestión operativa**

El blog de Calidad y Excelencia de ISOTools (2015) define este concepto como:

Un modelo de gestión compuesto por un conjunto de tareas y procesos enfocados a la mejora de las organizaciones internas, con el fin de aumentar su capacidad para conseguir los propósitos de sus políticas y sus diferentes objetivos operativos.

Los objetivos operativos se derivan directamente de los objetivos tácticos, por lo que se encuentran involucradas cada una de las actividades de la cadena de valor interno. Por lo tanto, dentro de la gestión operativa quedan englobadas también las diversas gestiones de producción, distribución, aprovisionamiento, recursos humanos y financieros (ISOTools, 2015).

### **Gestión de riesgos**

Según (ISOTools Excellence, 2018) la norma ISO 31000 define la Gestión de Riesgos como

Todas aquellas acciones coordinadas para dirigir y controlar los riesgos a los que puedan estar abocadas las organizaciones. El objetivo es trazar un marco de acción para saber qué aspectos gestionar y cómo hacerlo. La gestión tiene que ver, sobre todo, con la cuantificación de los riesgos, para lo cual es fundamental definir dos elementos dentro de este proceso:

- Consecuencia: La norma define la consecuencia como los efectos o aquellos elementos que se derivan directa o indirectamente de otros. En este caso, se trata de evaluar los riesgos que cumplen con la premisa de causa-efecto.
- Probabilidad: Este segundo término habla de la posibilidad de que un hecho se produzca. Para la Gestión de Riesgos, es fundamental que las empresas contemplen la irrupción de hechos que puedan derivarse o no de las decisiones de la empresa. Nunca se está del todo preparado para los

acontecimientos, sobre todo si éstos provienen de factores externos, pero el sólo hecho de pensar en su materialización ya es un buen indicador de la Gestión de Riesgos (pág. 10).

Para ampliar el concepto, a continuación se presenta lo que establece el punto 3.8 de Política de Organización y Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en lo que respecta a la Gestión del riesgo y capacidad adaptativa

La gestión de riesgos, la cual abarca desde la identificación de vulnerabilidades y amenazas, pasando por la valoración y administración de los mismos, anticipándose a todos aquellos eventos que podrían afectar la efectiva prestación de los servicios en la calidad adecuada y con la continuidad requerida, es un elemento fundamental en la labor que realizan las ASADAS.

Con el cambio climático, este es un tema que se vuelve prioritario, dado que muchas de las comunidades abastecidas por estas se ubican en zonas del país de alta o mediana vulnerabilidad y muchos de los sistemas se construyeron sin tomar en cuenta esta variable (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 2016).

### **Identificación de riesgo**

Es el proceso de encontrar, reconocer y describir los riesgos que pueden ayudar o impedir a una organización lograr sus objetivos. Para la identificación de los riesgos es importante contar con información pertinente, apropiada y actualizada (Organización Internacional para la Estandarización, 2018, pág. 20).

### **Peligro**

Fuente de daño potencial. Peligro. Relacionado con la inocuidad de los alimentos agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o la condición en que éste se halla, que puede ocasionar un efecto adverso para la salud (Organización Internacional de Normalización , 2005).

## **Proceso**

Según (Summers, Administración de la Calidad, 2016) “Un proceso recibe entradas y realiza actividades de valor agregado sobre esas entradas para crear una salida” (pág. 201).

Más adelante indica que

Un proceso es comprendido como todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados u organizados, que se efectúan o suceden de forma alternativa o simultánea, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso (pág. 202).

## **Riesgo**

El riesgo se ha definido de distintas maneras, la norma (Inte/ISO 31000, 2018) lo define como el “efecto de la incertidumbre sobre los objetivos” (pág. 7).

Algunas de las definiciones según los autores (Casal, Montiel, Planas, & Vílchez, Análisis del Riesgo en Instalaciones Industriales, 2010). “Situación que puede conducir a una consecuencia negativa no deseada en un acontecimiento”, o bien “la posibilidad de que suceda un determinado peligro potencial” (entendiendo por peligro una situación física que puede provocar daños a la vida, los equipos o al medio), o aún “consecuencias no deseadas de una actividad dada, en relación con la probabilidad de que ocurra”.

Otra de las definiciones es: “El riesgo es inherente a la actividad emprendedora, ya que se desarrolla en un entorno impredecible en el que entran en juego múltiples factores internos y externos a la organización, que, en ocasiones no se pueden controlar” (Blanco, Herraéz, & Fernandez, Empresa e iniciativa emprendedora, 2014).

Según la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) por sus siglas en inglés el término "RIESGO" se puede definir como una función de la probabilidad de un efecto nocivo para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia(s) de un peligro o peligros en los alimentos (FAO, 2007).

En términos generales el riesgo se puede definir como “La incertidumbre de la ocurrencia de un suceso con efectos negativos y con la magnitud de estos efectos” (Méndez, 2009).

## **Sistema de agua potable**

El reglamento de ASADAS del AyA (2005) indica que un sistema de agua potable es “El sistema de tuberías, plantas potabilizadoras, pozos, almacenamiento redes de distribución y demás elementos necesarios para el suministro de agua potable a una población” (pág. 8).

## **Sistema de gestión**

Según (García D. R.) Se entiende por sistema de gestión:

Estructura organizada, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a cabo, revisar y mantener al día la política de la empresa. En otras palabras es un método sistemático de control de las actividades, procesos y asuntos relevantes de la organización que posibilite alcanzar los objetivos previstos y obtener el resultado deseado.

## **Suministro de agua**

Según FSPCA (Food Safety Preventive Controls Alliance), el suministro de agua:

Debe ser adecuada para las operaciones que deban realizarse y debe ser derivado de una fuente adecuada. Cualquier cantidad de agua que entra en contacto, de las superficies de contacto con alimentos o alimentos envases deben ser seguros y de calidad sanitaria adecuada. El chorro de agua a una temperatura adecuada, y con la presión necesaria, se deberán presentar en todas las áreas donde se requiera para la elaboración de alimentos, para la limpieza de los equipos, utensilios y materiales de empaque de alimentos, o para las instalaciones sanitarias de los empleados ( Food Safety Preventive Controls Alliance, 2016).

## **Diseño**

El término diseño según (Hernandez, 2014) “se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema”(p 161).

**Beneficio / Costo**

Los autores (Sullivan, Wics, & Luxhoj, Ingeniería Económica de DeGarmo, 2011) indican que el Beneficio /Costo es “La relación Beneficio/Costo (B/C) se define como la razón del valor equivalente de los beneficios a l valor equivalente de los costos”.

Una vez exhibido el marco teórico de la investigación a continuación se presenta el capítulo correspondiente al marco metodológico.

### **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

La metodología del proyecto presenta el tipo de investigación, las técnicas, los procedimientos y los instrumentos utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el "¿cómo?" se realizó el estudio para responder al problema planteado.

Antes de detallar la metodología empleada es importante definir que es una investigación, según los autores (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Batista Lucio, 2014) indican que "Una investigación es un conjunto de procesos sistemáticos críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema".

Una vez claro el contexto a continuación se presenta el enfoque de la investigación.

#### **Enfoque de la investigación**

Existen tres clasificaciones para el enfoque de una investigación, estas son cualitativas, cuantitativas y mixtas.

El enfoque cualitativo:

Se guía por áreas o temas significativos de investigación. Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas antes, durante o después de la recolección de datos y el análisis. Con frecuencia estas actividades sirven, primero para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria es dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más circular en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio (Hernandez et al., 2014, pág. 7).

Los mismos autores indican que el enfoque cuantitativo

Representa un conjunto de procesos, es secuencial y probatoria, por lo que se no puede eludir ninguno de sus pasos. El orden es riguroso, pero sí se puede redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la bibliografía y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y se determinan variables. Posteriormente, se traza un plan para probarlas (diseño) y se

miden las variables en un determinado contexto. Las mediciones obtenidas se analizan utilizando métodos estadísticos y se extrae una serie de conclusiones en relación con las hipótesis (Hernandez et al., 2014, pág. 4)

Finalmente (Hernandez et al., 2014, pág. 534) resumen el enfoque mixto “como aquel que utiliza evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases, para entender problemas en las ciencias”.

### **Enfoque de la investigación**

Dada la naturaleza del tema objeto de la investigación se utilizará el enfoque cuantitativo ya que se determinaran las causas del problema y con ello generar un sentido de entendimiento.

### **Diseño**

Según (Wentz, 2014; Hernández-Sampieri et al.2014 y Kalain, 2008) citado por (Hernández Sampieri, Méndez Valencia, Mendoza Torres, & Cuevas Romo, 2017) “el término *diseño* se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea y responder al planteamiento del problema”(pág.97).

En lo que atañe a la investigación cuantitativa existen cuatro tipos de diseño, a continuación se hace referencia a cada uno de ellos.

“Investigación exploratoria: Se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso” (Hernandez et al., 2017, pág. 91).

“Investigación descriptiva: Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (Hernandez et al., 2017, pág. 92) .

“Investigación correlacional: Asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población” (Hernandez et al., 2017, pág. 93).

“Investigación explicativa: Pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian" (Hernandez et al., 2017, pág. 95).

### **Diseño de la investigación**

En cuanto al diseño de la investigación se realizó de forma explicativa ya que según (Hernandez et al., 2017) este tipo de estudio:

...está diseñado para determinar las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en que concisiones se manifiesta, o porque se relacionan dos o más variables (p.78).

### **Muestra de la investigación**

Según (Hernandez et al., 2017), “una muestra es un subgrupo de la población o universo que nos interesa, sobre el cual se recolectan los datos pertinentes y deberá ser representativo a dicha población”.

Más adelante indican que cuando “la elección de las unidades no dependen de la probabilidad, si no de razones relacionadas con las características de la investigación” (Hernandez et al., 2017) se utilizará la muestra no probabilística.

Por lo anterior, se utilizó el muestreo no probabilístico, realizado con reuniones y visitas de campo con el personal administrativo y operativo de la ASADA con el objetivo de identificar los factores que ponen en riesgo la producción de agua que abastece a la comunidad de San Gabriel de Aserrí.

### **Variables o Unidades de análisis**

“Una variable es una propiedad o característica de fenómenos, entidades físicas, hechos, persona u otros seres vivos que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (Hernandez et al., 2017, pág. 82).

Las variables analizadas durante el desarrollo del estudio se detallan en la Tabla 1 a continuación.

**Tabla 1. Variables de la investigación.**

Objetivo	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
<b>Determinar el grado de cumplimiento de los procesos de la ASADA según los requisitos de norma INTE/ISO 3100:2018.</b>	cumplimiento	Se refiera a la acción y efecto de cumplir con determinada cuestión o con alguien.	# de requisitos cumplidos	Entrevistas
		En tanto, por cumplir se entiende la realización de un deber o de una obligación	Total de requisitos	Lista de verificación
<b>Analizar las causas internas y externas en la ASADA relacionadas con el no cumplimiento de los requisitos de la norma.</b>	NO cumplimiento	Falta de cumplimiento de una obligación	% de avance del análisis de: ➤ Fortalezas ➤ Oportunidades ➤ Debilidades ➤ Amenazas	Análisis FODA
<b>Identificar los riesgos del proceso que ponen en peligro la calidad del agua</b>	Riesgo de Calidad del agua	Término usado para describir las características químicas, físicas y biológicas del agua	Cantidad de riesgos identificados  Capacidad de la ASADA para atacar los riesgos	Sistema Estandarizado de Regulación de la Salud (SERSA)  Caracterización de ASADAS del AyA Matriz de riesgo
<b>Evaluar los riesgos del proceso que ponen en peligro la calidad del agua.</b>	Calidad del agua	Término usado para describir las características químicas, físicas y biológicas del agua	Frecuencia X severidad	Sistema Estandarizado de Regulación de la Salud (SERSA)  Caracterización de ASADAS del AyA Matriz de riesgo
<b>Jerarquizar los riesgos del proceso de producción de agua.</b>	Calidad del agua	Término usado para describir las características químicas, físicas y biológicas del agua	Según la clasificación del riesgo: ➤ Muy alto ➤ Alto ➤ Medio ➤ Bajo	Matriz de riesgo

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

Una vez presentadas las variables de la investigación, a continuación se muestran los instrumentos utilizados en el desarrollo del estudio.

## Instrumentos

Según (Hernández. et al. 2017,) “Hay una gran variedad de instrumentos para medir las variables del estudio (cuantitativo)” (p. 155). A continuación en la Tabla 2. Instrumentos se detalla el indicador, el instrumento de medición, los recursos requeridos y los beneficios esperados.

**Tabla 2. Instrumentos**

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos	Beneficios esperados
<u># de requisitos cumplidos</u>	Cuestionario Entrevistas	Materiales (hojas blancas, tabla con prensa, lapicero)	Determinar el porcentaje de cumplimiento de la ASADA con los requisitos de la Norma ISO 31000:2018
Total de requisitos	Lista de verificación	Norma ISO 31000:2018 Informático (computador Excel)	
Análisis de:	Cuestionario	Materiales (hojas blancas, tabla con prensa, lapicero)	Identificar y analizar los factores internos y externos que generan las causas del no cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 31000:2018
➤ Fortalezas	Entrevistas	Informático (computador Excel)	
➤ Oportunidades			
➤ Debilidades			
➤ Amenazas			
<u>Cantidad de riesgos Muy altos y altos identificados</u>	Entrevistas	Materiales (hojas blancas, tabla con prensa, lapicero)	Determinar la cantidad de riesgos que ponen en peligro la calidad del agua producida en la ASADA
Capacidad de la ASADA para atacar los riesgos	Hojas de observación Formularios	Informático (computador Excel) Formulario de SERSA Formulario de Caracterización de ASADAS del AyA Matriz de riesgos	
<u>Frecuencia X severidad</u>	Hojas de observación Formularios	Informático (computador Excel) Formulario de SERSA Formulario de Caracterización de ASADAS del AyA Matriz de riesgos	Establecer una valoración y priorización de los riesgos con el fin de clasificarlos.
<u>Según la clasificación del riesgo: Muy Alto, Alto, Medio, Bajo</u>	Matriz de riesgos	Informático (computador Excel)	Plantear las soluciones más adecuadas para mitigar los riesgos identificados

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

Seguidamente se presenta el proceso para la recolección de los datos analizados durante el desarrollo de la investigación.

### **Proceso para la recolección y análisis de datos**

Este apartado define las técnicas, métodos y herramientas para la recolección de los datos de las variables del estudio; es decir, obtener la información pertinente. Para ello se utilizaron entrevistas, cuestionarios, análisis FODA, diagramas de proceso, flujo de proceso y causa y efecto, también listas de verificación, hojas de observación, matriz de riesgos, formularios e instrumentos institucionales del ministerio de Salud y el AyA.

El detalle de los instrumentos institucionales se presenta en los anexos.

Apéndice E Fichas de *campo SERSA*.

La información se obtuvo de las reuniones y visitas a campo con el personal administrativo y operativo de la ASADA San Gabriel.

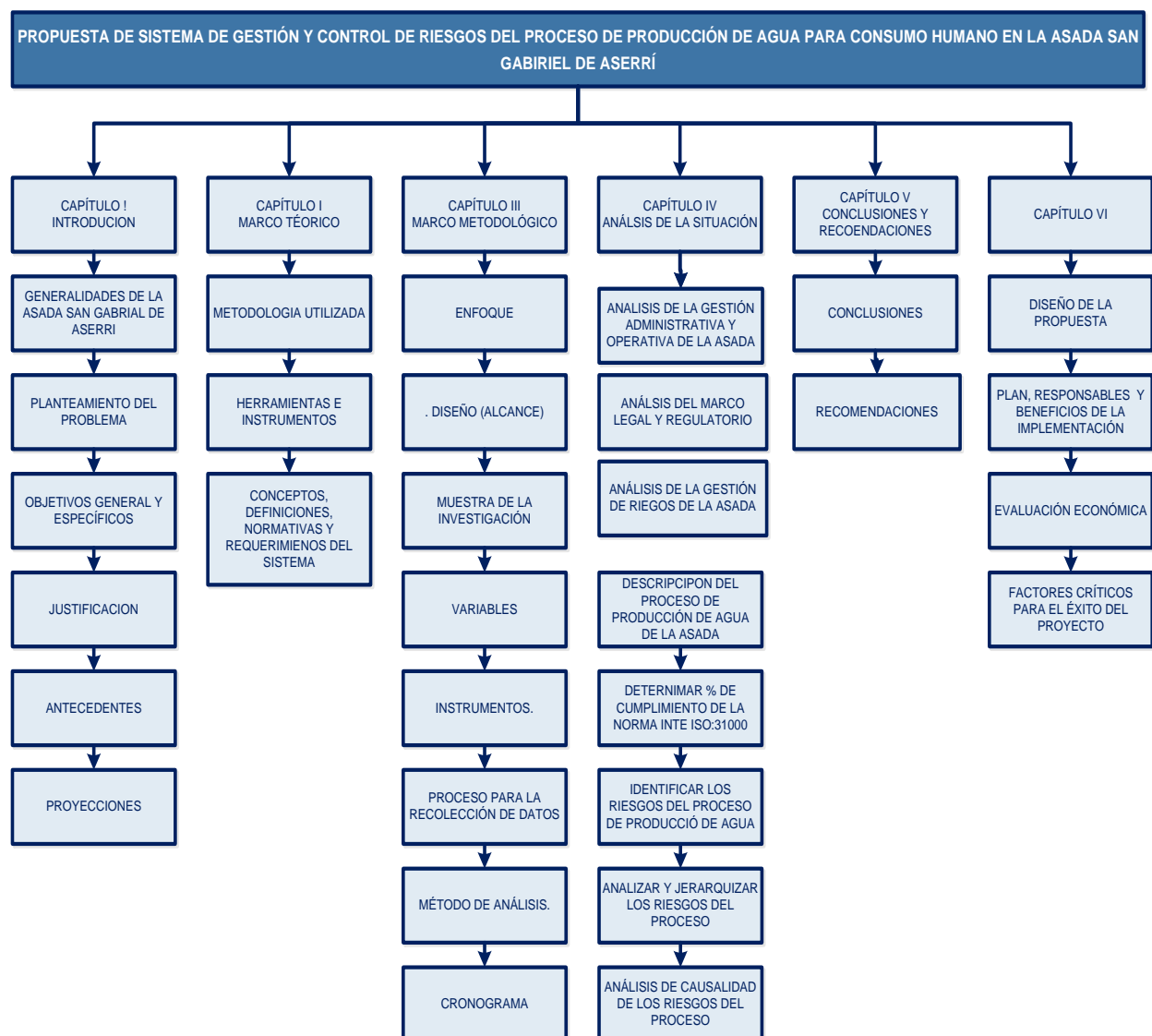
### **Método de análisis**

Una vez recopilados los datos, la información obtenida fue tabulada y procesada con el fin de obtener resultados para cada uno de los objetivos planteados durante la investigación. Lo anterior se realizará con los programas Excel y Visio.

### **Cronograma**

El objetivo de presentar un cronograma es descomponer jerárquica de las tareas de los entregables del proyecto en las etapas de antes, durante y después, para ello a continuación en la Figura 5 se presenta la Estructura Desglosada de Trabajo (EDT) que es una forma lógica vertical de descomposición de los trabajos.

**Figura 5 Estructura desglosada de trabajo.**



**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

Seguidamente en la Figura 6 se presenta el diagrama de Gantt con detalle de las tareas del proyecto y que según (Zaragoza, 2009) es: “Un gráfico lineal, en el cual se refleja por medio de barras horizontales, la duración de las distintas actividades reflejadas en el mismo. Es un calendario de actividades en el que se refleja el comienzo y el final previsto para cada actividad” (pág. 59).

Figura 6. Diagrama de Gantt del Proyecto

Diagrama Gantt del Desarrollo de Propuesta de Sistema de Gestión de Riesgos de la producción de agua en ASADA San Gabriel																			
Semanas	I cuatrimestre 2018																	II cuatrimestre 2018	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1	2
<b>Capítulo I</b>																			
Generalidades de la empresa	■	■																	
Planteamiento del problema	■	■																	
Definición de objetivo general	■	■																	
Definición de objetivos específicos	■	■																	
Justificación	■	■																	
Antecedentes	■	■																	
Proyecciones	■	■																	
<b>Capítulo II. Marco Teórico</b>																			
Metodología utilizada			■	■															
Herramientas e Instrumentos			■	■															
Definiciones, Conceptos, Normativas y Requerimientos del Sistema			■	■															
<b>Capítulo III. Marco Metodológico</b>																			
Enfoque					■	■													
Diseño (alcance)					■	■													
Muestra de la Investigación					■	■													
Variables					■	■													
Instrumentos					■	■													
Proceso para la Recolección de Datos					■	■													
Método de Análisis					■	■													
Cronograma					■	■													
<b>Entrega Capítulos I, II, III</b>																			
<b>Capítulo IV</b>																			
Rocolección de datos							■	■											
Descripción de la situación actual							■	■											
Análisis de la situación actual							■	■											
Evaluación de alternativas de solución							■	■											
<b>Capítulo V. Análisis de Resultados</b>																			
Conclusiones															■	■			
Recomendaciones															■	■			
<b>Capítulo VI. Propuesta</b>																			
Diseño de la Propuesta																	■	■	■
Plan, responsables y beneficios de la implementación																	■	■	■
Costo de la inversión y Evaluación económica																	■	■	■
Factores críticos para el éxito del proyecto																	■	■	■
<b>Entrega al Tutor documento final</b>																			

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

Siguiendo con la estructura del proyecto a continuación se presenta el capítulo de análisis de la situación.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

Este capítulo corresponde al análisis de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, resultados que se obtuvieron mediante la aplicación de las herramientas e instrumentos de Ingeniería Industrial descritos en el marco teórico.

El objetivo de evidenciar que los problemas de riesgo existen, son reales y tienen una magnitud significativa tanto en la gestión administrativa como operativa; estos aspectos ponen en peligro la salud de la comunidad abastecida por la Asociación Administradora del Acueducto Comunal de San Gabriel.

Es así como se determinaron los temas claves sobre los requerimientos para la propuesta del diseño del sistema de gestión y control de riesgos, ajustados a la realidad de esta ASADA.

El término riesgo se refiere a una “Situación que puede conducir a una consecuencia negativa no deseada en un acontecimiento” (Casal, Montiel, Planas, & Vílchez, 2010). En este mismo sentido, la norma (Inte/ISO 31000, 2018) lo define como el “efecto de la incertidumbre sobre los objetivos. [...] En donde un efecto es una desviación, positiva y/o negativa, respecto a lo previsto” (pág. 7).

Por lo anterior, el tema de riesgo es de vital importancia, dado que manejar este concepto garantiza contar con la información necesaria para la toma de decisiones oportunas y de esta forma mitigar los riesgos que puedan comprometer la calidad del agua producida por la ASADA mediante el diseño un sistema de gestión.

El análisis utilizó como punto de referencia, el hecho de que el acceso al agua potable es un derecho humano, un bien económico y un bien social tal y como lo indica la Organización Mundial de la Salud (OMS) “Todas las personas tienen derecho a disponer de forma continuada de agua suficiente, salubre, físicamente accesible, asequible y de una calidad aceptable, para uso personal y doméstico” (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Es importante mencionar que agua potable se refiere a “Agua tratada que cumple con las disposiciones de valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos establecidos, [...] y que al ser consumida por la población no causa daño a la salud” (Reglamento para la Calidad del Agua Potable, 2015, pág. 4).

Para determinar la probabilidad de aparición de peligros y las consecuencias negativas si el riesgo se materializa con lo que se afectaría la calidad, la cantidad o la continuidad del recurso, se realizaron evaluaciones del estado de situación de los procesos de la ASADA San Gabriel y su relación con el proceso de producción de agua potable y con los riesgos según el siguiente detalle:

- Definición de que es una ASADA y su relación con el tema de riesgo.
- El detalle de cómo se debería gestionar el riesgo en función del marco legal, es decir del “conjunto de disposiciones, leyes, reglamentos y acuerdos que afectan a las empresas y personas que desarrollan actividades de suministro de agua potable dentro de un territorio determinado” (Marco Legal, 2018).
- En concordancia con lo anterior, se analizó el marco regulatorio que según (Pérez Porto & Gardey, 2010) “consiste en el establecimiento de normas, reglas o leyes dentro de un determinado ámbito. El objetivo de este procedimiento es mantener un orden, llevar un control y garantizar los derechos de todos los integrantes de una comunidad” (párr. 2); esto principalmente para que el operador no ejerza el poder monopólico.
- La gestión del riesgo según la norma (Inte/ISO 31000, 2018), “la gestión del riesgo es parte de la gobernanza y el liderazgo y es fundamental en la manera en que se gestiona la organización en todos sus niveles”; este hecho concuerda con parte de los objetivos de los procesos de apoyo, es por ello que se realizó el análisis de la gestión administrativa de la ASADA, que según Camacho (2014).

La gestión administrativa se define en términos de cuatro funciones que deben llevar a cabo los respectivos gerentes de una empresa: el planeamiento, la organización, la dirección y el control, desempeñada para determinar y lograr objetivos manifestados mediante el uso de seres humanos y de otros recursos (pág. 3).

Lo anterior está directamente relacionado en lo que a gestión administrativa de un acueducto se refiere y que según el (AyA, 2018) “consiste en brindar el apoyo para la realización de todas las actividades del acueducto, utilizando los recursos disponibles al máximo, para alcanzar las metas que se establecieron desde el principio” (pág. 10).

- Para el segmento del análisis de la gestión administrativa y tomando como referencia lo citado por Gil y Vallejo (2008), también se realizó un análisis de los procesos que componen la ASADA con el objetivo de:

Lograr una visión de conjunto, que permita tener presente todo lo que es vital y lo que no lo es, resulta necesario realizar una clasificación. Ésta se hará de acuerdo a la importancia estratégica para la calidad, dividiendo los procesos en tres niveles: procesos estratégicos, procesos operativos o claves y procesos de soporte (Gil Ojeda & Vallejo García, pág. 8).

- También se realizó el análisis de la gestión de la ASADA específicamente dirigida a como ha manejado los riesgos y que según (ISOTools Excellence, 2018, pág. 10), la norma (Inte/ISO 31000, 2018) define la Gestión de Riesgos como “actividades coordinadas para dirigir y controlar la organización con relación al riesgo”. Por lo anterior, es importante tomar en cuenta lo que establece el punto 3.8 de Política de Organización y Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento del AyA en lo que respecta a la Gestión del riesgo y capacidad adaptativa donde indica que:

La gestión de riesgos, la cual abarca desde la identificación de vulnerabilidades y amenazas, pasando por la valoración y administración de los mismos, anticipándose a todos aquellos eventos que podrían afectar la efectiva prestación de los servicios en la calidad adecuada y con la continuidad requerida, es un elemento fundamental en la labor que realizan las ASADAS (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 2016).

- La investigación incluye la evaluación de la gestión operativa de la ASADA, que según el blog de Calidad y Excelencia del sitio web ISOTools se refiere a:

Un modelo de gestión compuesto por un conjunto de tareas y procesos enfocados a la mejora de las organizaciones internas, con el fin de aumentar su capacidad para conseguir los propósitos de sus políticas y sus diferentes objetivos operativos.

Los objetivos operativos se derivan directamente de los objetivos tácticos, por lo que se encuentran involucradas cada una de las actividades de la cadena de valor interno. Por lo tanto, dentro de la gestión operativa quedan englobadas también las diversas gestiones de producción, distribución, aprovisionamiento, recursos humanos, comerciales y financieros (ISOTools, 2015).

Con el análisis de la gestión operativa se determinó el estado de situación de los riesgos del sistema de producción de agua, desde la gestión del recurso hídrico en la cuenca, la captación del recurso en las fuentes, el traslado del agua cruda a los puntos de potabilización, los procesos de tratamiento, la distribución del agua potable a la comunidad y comercialización y administración que sigue la ASADA. Para lo anterior, se utilizó el flujo del proceso, cadena de valor y balance hídrico, además de la aplicación de dos instrumentos institucionales; el Sistema Estandarizado de Regulación de la Salud (SERSA) y el instrumento de Caracterización de ASADAS utilizados por el Ministerio de Salud y el AyA, respectivamente.

Con respecto a SERSA Zambrano (2011) indica que:

Es una herramienta basada en la metodología de análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). Dicho sistema incluye la anticipación de los riesgos asociados con la producción y la identificación de los puntos en los que pueden ser controlados los riesgos, para aplicar las medidas preventivas (pág. 8).

Más adelante Zambrano también indica que el instrumento de Caracterización de ASADAS

[...] fue desarrollado por funcionarios de la Subgerencia Gestión Acueductos Comunales, UEN Gestión de ASADAS del AyA con el objetivo de identificar el nivel de sostenibilidad y de consolidación de las ASADAS que prestan los servicios de abastecimiento de agua en Costa Rica.

La estructura de la caracterización de ASADAS la conforman cinco niveles de gestión, los dos primeros sub-divididos en dos jerarquías, y a su

vez los niveles de gestión presentan dentro de cada uno parámetros a evaluar. La estructura base de la herramienta se presenta a continuación.

1. Gestión organizacional
2. Gestión administrativa y comercial
3. Gestión Recurso Hídrico
4. Gestión ambiental
5. Gestión del riesgo (pág. 9).

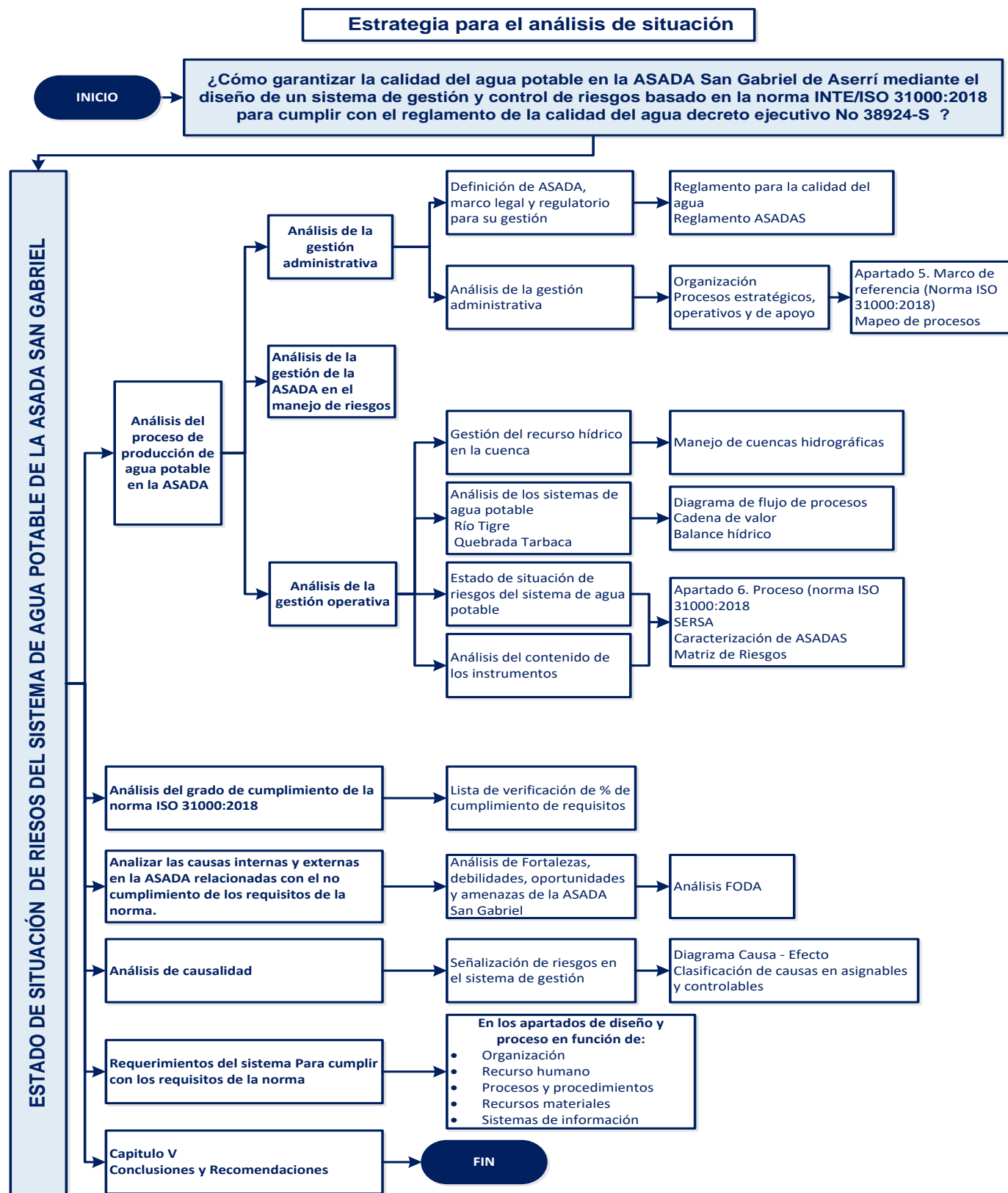
- Más allá del análisis de los riesgos mediante SERSA y Caracterización de ASADAS, fue necesario evaluar aspectos que exige la norma y que los instrumentos anteriores solo contemplan parcialmente, como por ejemplo, no evalúan si los colaboradores cumplen con el perfil de puesto que ocupan, si poseen el conocimiento y las competencias necesarias para desempeñar correctamente sus funciones. Otro aspecto que no es considerado es si están definidos los roles, las funciones y responsabilidades esto en la gestión del recurso humano así como también se omite la inspección e identificación riesgos de las plantas potabilizadoras y sistemas conexos.
- Bajo las consideraciones anteriores y con el propósito de lograr una evaluación completa, se diseñó una matriz de riesgos que integra y resume los instrumentos anteriores para lograr una visión global; el autor (Creus, 2012) la define como “Una herramienta para la evaluación cualitativa del riesgo. Proporciona una correlación entre la severidad de dicho riesgo y su frecuencia”, en la que se incorporaron todos los factores que ponen en peligro la calidad del agua.
- En vista de que el proyecto tiene como objetivo diseñar un sistema de gestión y control de riesgos basado en la norma INTE/ISO 31000:2018 para cumplir con reglamento de la calidad del agua potable del decreto ejecutivo No 38924-S, se realizó una ponderación con la que determina tanto el grado de cumplimiento de los requisitos de la norma, así como los factores internos y externos relacionados con las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la ASADA.

- Una vez identificados, evaluados y categorizados los riesgos del sistema de producción de agua, se señaló en el diagrama de flujo para determinar en qué parte del sistema de gestión se ubican los riesgos, así como las causas que los generan tanto en la gestión administrativa como operativa, estas causas se clasificaron en asignables y controlables.
- Considerando lo anterior, se agruparon los requerimientos del sistema de gestión y control de riesgos en aspectos de organización, recurso humano, recursos materiales, sistemas de información y procesos y procedimientos como un modo de ordenar el desarrollo de la propuesta.
- Ya evidenciado el estado de situación y como parte importante para lograr que el diseño de la propuesta o alternativas de solución fueran viables, se ajustaron las conclusiones y recomendaciones a las posibilidades reales de solución de la ASADA.

Para cerrar el tema introductorio al análisis de la situación actual, la aplicación y análisis de las herramientas se pasa a etapa de los resultados.

La estructura de trabajo para el desarrollo del análisis se presenta a continuación en la Figura 7

Figura 7. Diagrama de la estrategia para el análisis de situación



Nota: Hellen Orúe Damazio

## **Análisis de la situación actual de riesgos en el sistema de agua potable en la ASADA San Gabriel**

Siguiendo la estructura definida para la investigación, a continuación se detallan los análisis y resultados que evidencian el estado de situación de riesgos que afronta la ASADA San Gabriel, desde el punto de vista de la gestión administrativa.

Se inicia con la definición de que es una ASADA

### **Definición de ASADA**

Según el (Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales, 2005), esta “es una Asociación Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillado comunal” (pág. 6).

Para ampliar el concepto, una ASADA según el AyA (2018) es:

La Asociación Administradora del Acueducto Comunal, que surge de un acuerdo entre varios (as) vecinos (as), que ponen en común y de manera permanente, sus conocimientos y/o actividades para cooperar en la administración, mantenimiento, operación y desarrollo de un acueducto comunal, convirtiéndose en una organización privada prestataria de un servicio público, por delegación del AyA, sin fines de lucro, regidas por la Ley de Asociaciones No. 218 (pág. 12).

Más adelante indica que algunos fines de una ASADA son:

- La construcción, administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de acueductos y alcantarillados delegados por el AyA.
- Otorgar el servicio público de dotación de agua, en forma eficiente, igualitaria y oportuna a todos sus clientes, sin distinciones de ninguna naturaleza.
- Velar porque todos los sistemas, sus instalaciones de acueductos cumplan con los principios básicos del servicio público, tanto en calidad, cantidad, cobertura, eficiencia y otros.
- Conservación y aprovechamiento racional de las aguas necesarias para el suministro a las poblaciones: control de su contaminación o alteración;

definición de las medidas y acciones necesarias para la protección de las cuencas hidrográficas y la estabilidad ecológica; por lo que los recursos financieros generados por la gestión del sistema, deberán dedicarse exclusivamente a esos (p. 12).

La ASADA en la actualidad no tiene mayor injerencia en los aspectos relacionados con el manejo de cuencas, por dos situaciones, porque las competencias limitan ir más allá de la jurisdicción territorial del acueducto y por otro lado que no hay lineamientos ni evaluación a nivel macro los cuales indiquen que les corresponde hacer.

### **Análisis del marco legal y regulatorio para la gestión de la ASADA**

En Costa Rica, el suministro de agua potable es regulado por las siguientes leyes y reglamentos que definen quienes son los actores, cuáles son sus funciones y responsabilidades, que en términos generales velan por el interés público y que la población cuente con calidad, cantidad, continuidad de agua apta para consumo humano.

Según lo indicado por el (AyA, 2018) la gestión legal de las ASADAS “Corresponde al acatamiento de las leyes, reglamentos y disposiciones legales que definen y regulan directa o indirectamente el quehacer diario de los prestatarios de los servicios de agua potable”.

El marco legal relacionado con la regulación de la calidad del agua se rige por el decreto ejecutivo 38924-S que crea el Reglamento para la calidad del agua y también por el Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes en las siguientes disposiciones.

El (Reglamento para la calidad del agua potable , 2015) en el artículo 2. Ámbito de aplicación, indica que:

Quedan sujetos a las regulaciones del presente reglamento, todo ente operador, ya sea público o privado, de un sistema de suministro de agua potable, en todo el territorio nacional.

La calidad del agua para consumo humano, a utilizar en todas las empresas en las cuales se desarrollen procesos productivos, incluyendo las actividades alimentarias, crenoterápicas, recreativas y agropecuarias, deben cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en este reglamento (pág. 3).

En el artículo 6. “Se establece que la vigilancia de la calidad del agua potable, le corresponde al Ministerio de Salud” (Reglamento para la calidad del agua potable , 2015, pág. 10). Este ente utiliza el instrumento nombrado Sistema Estandarizado de Regulación de la Salud (SERSA) para realizar las inspecciones sanitarias de los componentes del sistema de agua potable.

Los resultados de la vigilancia se comunican a las ASADAS pero, tal y como se detalla más adelante, el instrumento que emplea el Ministerio de Salud es omiso en la inspección de algunos elementos del sistema. Desde este punto de vista se requiere es un mecanismo que fortalezca el seguimiento y control.

En el artículo 8. Niveles de Control de Calidad del Agua y Parámetros de Análisis Obligatorio, Se establece el control operativo (CO) y cuatro niveles de control de calidad del agua, así como los parámetros físico-químicos y microbiológicos obligatorios que deben ser analizados. Por el tamaño de la población abastecida por la ASADA los controles que debe realizar corresponden a: Control operativo (CO), nivel primero (N1) y nivel cuarto (N4).

A continuación, se muestra el detalle de cada uno de los controles según lo que establece el (Reglamento para la calidad del agua potable , 2015):

**Control Operativo (CO):** Este control le corresponde a los entes operadores, para lo cual deben realizar mediciones periódicamente de los parámetros: turbiedad, olor, sabor y cloro residual libre. Deben contar con el equipo básico de laboratorio para el monitoreo en cada fuente o en la mezcla de todas las fuentes y red de distribución, y llevar el control mediante una bitácora.

**Nivel Primero (N1):** Corresponde al programa de control básico, el cual consiste en la inspección sanitaria para evaluar la operación y mantenimiento en la fuente, el almacenamiento, la distribución del agua potable y la determinación de los siguientes parámetros: color aparente, conductividad, pH, olor, sabor, temperatura, turbiedad, coliformes fecales, Escherichia coli, y cloro residual libre o combinado.

**Nivel Cuarto (N4):** Corresponde a programas ocasionales ejecutados por situaciones especiales, de emergencia o porque la inspección sanitaria realizada

por el Ministerio de Salud identifica un riesgo inminente de contaminación del agua (págs. 11-12).

Los parámetros para el cumplimiento están establecidos en el Reglamento para la calidad del agua, para verificar que el recurso producido es apto para ser consumido por la población se compararon los resultados con el último informe remitido a la DARS correspondiente. al área de salud de Aserri. Entiéndase DARS como la Dirección de Área Rectora de Salud, del Ministerio de Salud. Esta entidad confirmó mediante una consulta telefónica que los resultados de los controles del último informe están dentro de los parámetros para que el agua pueda ser consumida por la población. Los parámetros para cada uno de los niveles se presentan en el apéndice B de este documento.

Posteriormente, en el artículo 11. Obligación de confeccionar reportes de la calidad del agua potable. El reglamento indica que: “Todo ente operador de un sistema de suministro de agua, está obligado a confeccionar reportes de la calidad del agua potable y presentarlos semestralmente a la DARS correspondiente” (Reglamento para la calidad del agua potable , 2015).

Más adelante en el anexo 4 el reglamento establece que:

El Reporte debe contener como mínimo y de carácter obligatorio, la siguiente información:

1. Datos generales.
2. Datos técnicos del sistema de suministro de agua.
3. Resultados del control operativo (mediciones realizadas por el ente operador).
4. Resultados de los análisis físico-químicos y microbiológicos (realizados por el laboratorio).
5. Evaluación de los componentes del sistema de suministro del agua.
6. Registro de daños y contingencias del sistema.
7. Cronograma del plan de acciones correctivas.
8. Plan de seguridad del agua u otro programa de calidad voluntario que se esté llevando a cabo.
9. Nombre y firma del representante legal del ente operador.

10. Nombre y firma del responsable del reporte (Reglamento para la calidad del agua potable , 2015, pág. 35).

En relación con riesgo, el reglamento hace mención en el Artículo 13. Este corresponde a: Programa de control de calidad del agua, en el inciso a) Área de influencia del sistema de suministro de agua, donde establece que se debe realizar la “IV) Identificación del riesgo y vulnerabilidad asociado a las fuentes de agua y tanques de almacenamiento” (pág. 16). Esto mediante la aplicación de SERSA.

La ASADA San Gabriel no cumple con este requisito ya que la última inspección con SERSA se realizó en el año 2011. Por ello fue necesario, como parte del análisis, realizar la actualización en el campo, es decir se aplicó de nuevo con la participación del personal de la ASADA, el resultado se muestra en el apartado de aplicación de instrumentos.

El ente rector en lo que a acueductos y alcantarillados se refiere, es el AyA, esta institución en la primera consideración del (Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales, 2005) establece:

Que de conformidad con el artículo 2, inciso g) de su ley Constitutiva, el Instituto Costarricense de Acueductos y alcantarillados (AyA) puede delegar la administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los acueductos y alcantarillados, así como el tratamiento y disposición de aguas residuales, en organizaciones debidamente constituidas para tales efectos (pág. 4).

Posteriormente en el capítulo III, Deberes y atribuciones de las ASADAS, inciso 18 establece que las estas asociaciones deben “Llevar a cabo la vigilancia y control de las actividades que puedan generar efectos negativos en la zona de influencia inmediata a la toma y zona de recarga” (pág. 15).

Subsiguientemente en el capítulo IV, de la administración financiero–contable-comercial, artículo 22, inciso 3 establece que deben “remitir mensualmente [...] a la Dirección regional que corresponda un informe contable periódico, el cual debe estar firmado por el contador autorizado, el tesorero y el presidente de la ASADA”. Más adelante en el inciso 9 dice que deben “enviar semestralmente a la Dirección regional un detalle de los usuarios del sistema de la siguiente forma: Número de abonados, cantidad de servicios, (fijos y medidos), consumo, producción y

tarifa aplicada, entre otros” (pág.17). Para los incisos citados no hay cumplimiento por parte de la ASADA.

En lo que respecta a las atribuciones de los (las) miembros de la Junta Directiva y Fiscal, referido en el capítulo VII del reglamento. El artículo 35 establece en el inciso 7 que la Junta debe “enviar en la última semana de enero, al AyA el informe anual de labores (pág.20). Dicha actividad no se realiza, lo cual representa riesgo de tipo legal, tal y como lo indica el inciso 10 del mismo artículo:

El incumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente reglamento podrá acarrear responsabilidad civil y penal a miembros de la Junta Directiva, fiscal y funcionario de las Asociaciones Administradoras, para lo que se remitirá a la Ley de Asociaciones, Código Civil y Código Penal (pág. 20).

Después, en el capítulo VIII, artículo 36, inciso 5, se indica que dentro de las obligaciones del AyA está “realizar auditorías, controles y evaluaciones de la gestión de las ASADAS” (pág. 21). Para ello la institución utiliza el instrumento de Caracterización de ASADAS, sin embargo por parte de la institución esta actividad no se realiza de manera periódica o programada. Por lo tanto los resultados de esta evaluación no están actualizados; una forma de superar esta debilidad es que la ASADA, realice su autoevaluación, para tener una idea del estado de situación y de esta forma buscar las soluciones a los problemas detectados. Con esto, cuando AyA realice la auditoría, no aparecerán los factores de incumplimiento.

### **Análisis de la gestión administrativa de la ASADA San Gabriel**

En lo que atañe a la gestión administrativa, el AyA hace referencia al término en (AyA, 2018), indica que “consiste en brindar el apoyo para la realización de todas las actividades del acueducto, utilizando los recursos disponibles al máximo, para alcanzar las metas que se establecieron desde el principio” (pág. 10).

Para llevar a cabo los análisis de la gestión administrativa de la ASADA se tomó el marco de referencia del apartado 5 de la norma ISO 31000:2018 para evaluar.

## **Marco de referencia según la estructura de la norma INTE/ISO 31000:2018**

### ***Generalidades.***

El marco de referencia garantiza que la información sobre el riesgo obtenida de este proceso de análisis, se maneje para comunicar adecuadamente los problemas identificados y también como una base para la toma de decisiones y la obligación de rendir cuentas en todos los niveles pertinentes de la organización.

### ***Liderazgo y compromiso.***

En lo que se refiere a la estructura organizacional, la ASADA tiene como órgano superior y de toma de decisiones a la Asamblea General y a la Junta Directiva, decisiones que se ejecutan a través del administrador de la ASADA. Posteriormente, en el apartado de análisis de la estructura organizacional, se presenta el detalle en lo que atañe a estas dos instancias.

En materia de gestión de riesgo, es mínimo lo que han liderado estas dos unidades, lo que existe es un esfuerzo por parte del administrador quien se interesó en el tema y consideró relevante la realización del presente proyecto como una forma de visualizar la vulnerabilidad a la que están expuestos los procesos de la ASADA.

Por lo anterior y para lo que corresponde al diseño, se considera proponer actividades de inducción en este tema y así concienciar a la Junta Directiva y a la Asamblea General, la idea es involucrarlos y que asuman el liderazgo que corresponde y que la norma exige como una necesidad básica, así lo expresa la página (ISOTools, 2018) “la norma ISO 31000:2018 refuerza el liderazgo de la Alta Dirección en el Sistema de Gestión, dándole un enfoque de arriba abajo. Es decir, desde el nivel de gobierno hasta el nivel de gestión” (párr. 5).

De acuerdo con la norma (Inte/ISO 31000, 2018) dentro del liderazgo y compromiso se debe:

- Adaptar e implementar todos los componentes del marco de referencia.
- Publicar una declaración o una política que establezca un enfoque, un plan o una línea de acción para la gestión del riesgo.
- Asegurar que los recursos necesarios se asignen para gestionar los riesgos, asignar autoridad, responsabilidad y obligación de rendir cuentas en los niveles apropiados dentro de la organización (págs. 11-12).

### ***Integración.***

Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018):

La integración de la gestión del riesgo depende de la comprensión de las estructuras y el contexto de la organización. Las estructuras difieren dependiendo del propósito, las metas y la complejidad de la organización. El riesgo se gestiona en cada parte de la estructura de la organización. Todos los miembros de una organización tienen la responsabilidad de gestionar el riesgo.

La integración de la gestión del riesgo en la organización es un proceso dinámico e iterativo, y se debería adaptar a las necesidades y a la cultura de la organización. La gestión del riesgo debería ser una parte de, y no estar separada del propósito, la gobernanza, el liderazgo y compromiso, la estrategia, los objetivos y las operaciones de la organización (págs. 12-13).

Lo analizado evidenció que tanto los instrumentos utilizados en la actualidad por el Ministerio de Salud y el AyA para evaluar la gestión de las ASADAS, no disponen de mecanismos para valorar el riesgo de forma integral y ahí la necesidad de integrar la gestión del riesgo en los procesos de evaluación y gestión. Sin embargo, por el tamaño de la organización y de los recursos disponibles, el diseño de la propuesta se debe ajustar de manera tal que no represente una carga difícil de manejar.

### ***Diseño.***

Según la norma ISO 31000 (2018):

Antes de iniciar el diseño y la implementación del marco de trabajo de la gestión del riesgo, es importante evaluar y entender el contexto externo y el contexto interno de la organización, dado que ambos pueden influir significativamente en el diseño del marco de referencia (pág. 13).

#### *Comprensión de la organización y su contexto.*

Es un hecho que para los efectos del diseño, se tiene que considerar los aspectos del entorno interno y externo, ya que la ASADA San Gabriel se ubica en una zona geográfica de grandes gradientes, es una zona rural dedicada a actividades agrícolas con poca infraestructura

pública. La ASADA tiene aspectos que adolecen en cuanto a funciones, la escolaridad de los colaboradores es muy baja, los recursos son limitados, por lo cual se deben adaptar los sistemas que se diseñen al tamaño de la escala de planta y los recursos disponibles.

La norma (Inte/ISO 31000, 2018) indica que la evaluación del contexto externo de la organización puede incluir:

- Los factores sociales, culturales, políticos, legales, reglamentarios, financieros, tecnológicos, económicos y ambientales ya sea a nivel internacional, nacional, regional o local.
- Los impulsores clave y las tendencias que afectan a los objetivos de la organización.
- Las relaciones, percepciones, valores, necesidades y expectativas de las partes interesadas externas.
- Las relaciones contractuales y los compromisos.
- La complejidad de las redes y dependencias (pág. 13).

Más adelante la norma indica que el análisis del contexto interno de la organización puede incluir:

- La visión, la misión y los valores.
- La gobernanza, la estructura de la organización, los roles y la rendición de cuentas.
- La estrategia, los objetivos y las políticas.
- La cultura de la organización.
- Las normas, las directrices y los modelos adoptados por la organización.
- Las capacidades, entendidas en términos de recursos y conocimiento (por ejemplo, capital, tiempo, personas, propiedad intelectual, procesos, sistemas y tecnologías).
- Los datos, los sistemas de información y los flujos de información.
- Las relaciones con partes interesadas internas, teniendo en cuenta sus percepciones y valores.
- Las relaciones contractuales y los compromisos.
- Las interdependencias e interconexiones (págs. 13-14).

Dentro de los aspectos de análisis del contexto interno en lo que se refiere a la misión, visión y valores, básicamente plasman el compromiso de la ASADA de abastecer a la comunidad con agua de calidad, a un precio accesible haciendo uso adecuado y responsable de los recursos.

Cabe destacar que no están definidos los objetivos, las políticas ni las estrategias organizacionales de la ASADA, que faciliten la toma de decisiones para la cumplir con su razón de ser. Esto representa un riesgo ya que al no contar con una orientación, no se utilizan los recursos adecuadamente, solamente se presenta un plan de trabajo anual en función al presupuesto para mantenimiento y operación de la infraestructura de los sistemas y proyectos aislados que surgen de las necesidades en el día a día, dejando de lado los aspectos relacionados con la prevención y mitigación de riesgos, capacitación del recurso humano y proyectos de mejora.

El ambiente organizacional de la ASADA no refleja la adopción de una cultura bajo una filosofía de calidad para el cumplimiento de la misión y la visión y en tema de riesgos se desconoce la importancia del concepto, por lo cual solamente existe por parte del administrador la iniciativa de concienciar y capacitar al personal al respecto.

Siguiendo con la evaluación del contexto interno, a continuación se presenta el análisis de la estructura organizacional de la ASADA.

#### *Análisis de la estructura organizacional de la ASADA San Gabriel*

El autor (Porret, 2012) indica que la estructura organizacional es la “Distribución organizada de las partes de un todo, orientada a una finalidad funcional o práctica, se orienta hacia la creación de un conjunto racional sistemático y efectivo, compuesto por partes convenientemente relacionadas entre sí”.

En materia de ASADAS lo relacionado con la estructura organizacional en los Aspectos básicos para la gestión de las nuevas Juntas Directivas de las ASADAS, (AyA, 2018) lo contempla dentro de la gestión organizativa, es decir; “todos los aspectos que se ligan con el cumplimiento de los estatutos, los reglamentos y la Ley de Asociaciones No218” (pág. 10). Esta ley establece en el capítulo II, artículo 10 que son órganos esenciales de la asociación los siguientes:

- 1.-El organismo directivo cuyo nombre se establecerá en los estatutos, se integrará con un mínimo de cinco personas y deberá garantizar la representación paritaria de ambos sexos, entre ellos se nombrarán personas para la presidencia, la secretaría y la tesorería; todas ellas mayores de edad. En toda nómina u órgano impar la diferencia entre el total de hombres y mujeres no podrá ser superior a uno.
- 2.-La fiscalía, ocupada por una persona mayor de edad.
- 3.-La Asamblea o Junta General. (Ley de Asociaciones N° 218, 2010, pág. 3).

Ligado a lo anterior, el (Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales, 2005) en el capítulo IV, artículo 22, inciso 1, indica que las ASADAS deben “Contratar servicios de contaduría y disponer de personal capacitado en el área de administración” (pág. 16). Más adelante en el capítulo VI, artículo 33 establece que “cada ASADA deberá contratar un administrador [...] quien responderá a la junta directiva y además contratar un fontanero como mínimo” (pág. 19).

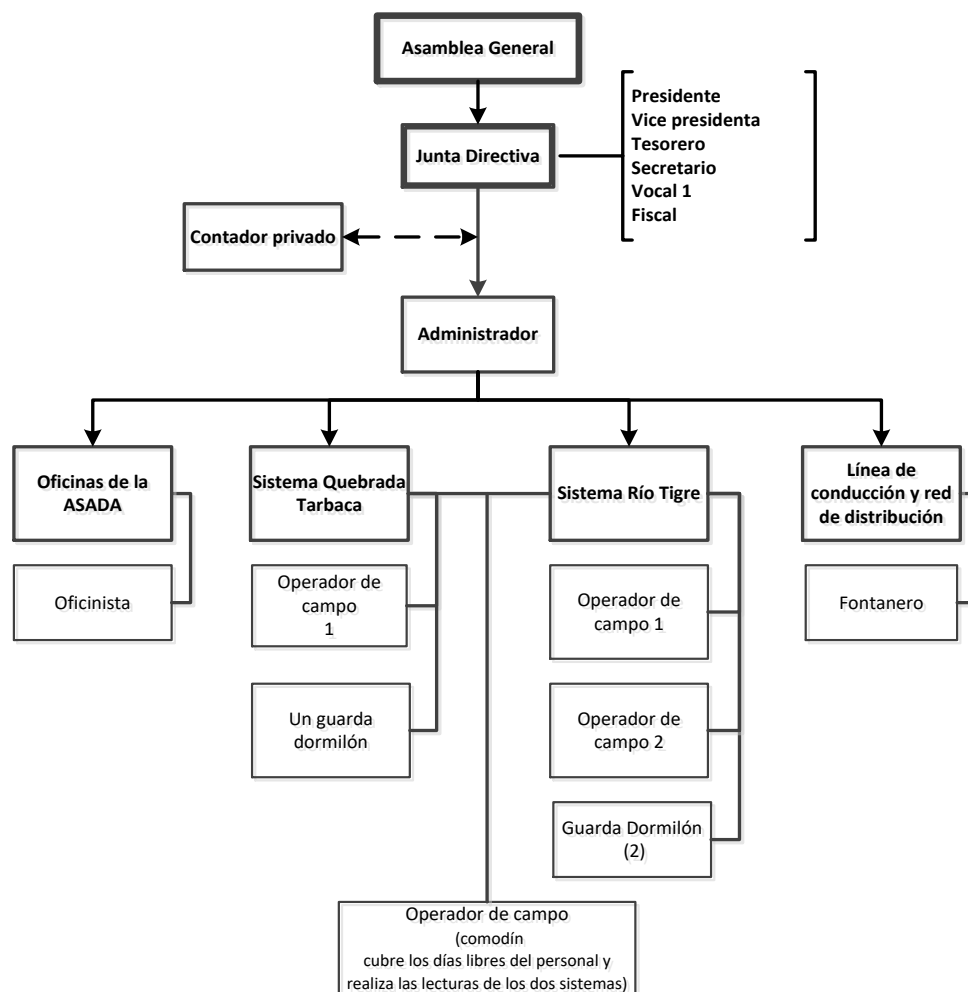
En relación con lo anterior, es oportuno comprender como está conformada la estructura organizacional de la ASADA. Según el AyA (2018) “La Asamblea General es el órgano máximo de la asociación compuesta por la totalidad de sus asociados” (pág.14). Actualmente el número de asociados representa el 5% aproximadamente del total de habitantes de la comunidad de San Gabriel.

La Junta Directiva de la ASADA San Gabriel la integran 5 personas quienes cubren los puestos de presidente, vicepresidenta, tesorero, secretario, vocal 1 y fiscal.

Los 9 colaboradores de la ASADA son personas de la comunidad de San Gabriel, 2 pertenecen al área administrativa y 7 al área operativa.

A continuación en la Figura 8 se presenta el detalle de la estructura organizacional de la ASADA San Gabriel.

**Figura 8. Estructura organizacional de la ASADA San Gabriel.**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

La estructura es de tipo piramidal básica, no hay un organigrama oficial como tal, por lo cual el detalle que se muestra en la figura 8 se construyó con la información emitida por el administrador.

Las funciones y responsabilidades para cada uno de los puestos no están documentadas, es decir, no cuentan con un manual de organización y funciones que en esencia contiene el organigrama, y la descripción de las funciones de todos los puestos de la ASADA. También suele incluir en la descripción de cada puesto el perfil y los indicadores de evaluación.

Es importante que la ASADA cuente con esta información porque su uso interno y diario, minimiza los conflictos de áreas, marca responsabilidades, divide el trabajo, aumenta la productividad individual y organizacional. La carencia de la definición de funciones y responsabilidades representa riesgos por omisión de información al momento de realizar los procedimientos que garantizan la calidad del agua, esta situación a su vez genera que la responsabilidad se diluya y no se asuman las consecuencias de los eventos. Por consiguiente no hay registro de las situaciones de riesgo que se han presentado, limitando la mejora de los procedimientos y la prevención de estos, en caso de que se presenten en el futuro.

*Articulación del compromiso de la gestión del riesgo.*

En relación con este punto, la norma (Inte/ISO 31000, 2018) establece que:

La alta dirección y los organismos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían articular y demostrar su compromiso continuo con la gestión del riesgo mediante una política, una declaración u otras formas que expresen claramente los objetivos y el compromiso de la organización con la gestión del riesgo (pág. 14).

Más adelante en lo que atañe a...

*Asignación de roles organizacionales, autoridades, responsabilidades y rendición de cuentas.*

La norma indica lo siguiente:

La alta dirección y los órganos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían asegurarse de que las autoridades, las responsabilidades y la obligación de rendir cuentas de los roles relevantes con respecto a la gestión del riesgo se asignen y comuniquen a todos los niveles de la organización (pág. 14).

Como ya se indicó en lo que respecta al compromiso de la gestión del riesgo, así como la asignación de roles organizacionales, responsables y rendición de cuentas no hay nada, por lo cual estos temas se desarrollan de forma integrada como parte del diseño de la propuesta.

*Asignación de recursos.*

La organización deberá proporcionar los recursos para la gestión del riesgo en función de los hallazgos de este diagnóstico, por ello convendrá tener en consideración que las personas no

cuentan con las habilidades y la experiencia ni cuentan con las competencias adecuadas para afrontar la gestión del riesgo, por lo cual se estimará e incluirá en la etapa de implementación del proyecto los recursos necesarios para cubrir los temas de capacitación y formación según las etapas del proceso de gestión.

También para que puedan interpretar y actuar en función de los manuales de procesos que requiere la organización así como para la documentación de estos, y aspectos básicos en el manejo de la información sobre todo para el manejo de indicadores.

#### *Establecimiento de la comunicación y consulta.*

Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018) para establecer la comunicación y la consulta:

La organización debería establecer un enfoque aprobado con relación a la comunicación y la consulta, para apoyar el marco de referencia y facilitar la aplicación eficaz de la gestión del riesgo. La comunicación implica compartir información con el público. La consulta además implica que los participantes proporcionen retroalimentación con la expectativa de que ésta contribuya y de forma a las decisiones u otras actividades. Los métodos y el contenido de la comunicación y la consulta deberían reflejar las expectativas de las partes interesadas, cuando sea pertinente (pág. 15).

Uno de los aspectos positivos que se obtuvo como resultado de la evaluación consiste en la comunicación y mecanismos de consulta, dado que en la práctica el administrador de la ASADA realiza reuniones semanales con el personal para informar y explicar los reglamentos y conceptos relacionados con la prestación del servicio de agua a la comunidad.

Siendo así, la idea es aprovechar esta instancia y ampliar las actividades como los temas de gestión de riesgo e involucrar tanto al personal como a la Junta Directiva en el proceso.

#### ***Implementación.***

La estructura de la investigación tiene un apartado para la implementación del proyecto, por esto, el detalle de cada una de las actividades relacionadas y la estrategia para lograr la implementación de este proyecto se presenta en el capítulo de la propuesta.

De igual forma una limitación que se da con proyecto corresponde a todo lo relacionado con la etapa de implementación, evaluación y mejora, pues por el tiempo requerido para ejecutar el plan de implementación, esta no forma parte de los alcances del proyecto, no obstante se citan en el capítulo de la propuesta las actividades que deben contener, siguiendo la metodología planteada por el PHVA y que están presentes y detallados en la norma ISO y dan soporte a la mejora continua.

La idea con lo anterior es que el proceso de diagnóstico siga una dirección paralela con la estructura de la norma; dicho de otra forma, es alinear la información que se ha generado con los instrumentos existentes y los creados, con los apartados de la norma y de esta forma evidenciar el no cumplimiento de los requisitos.

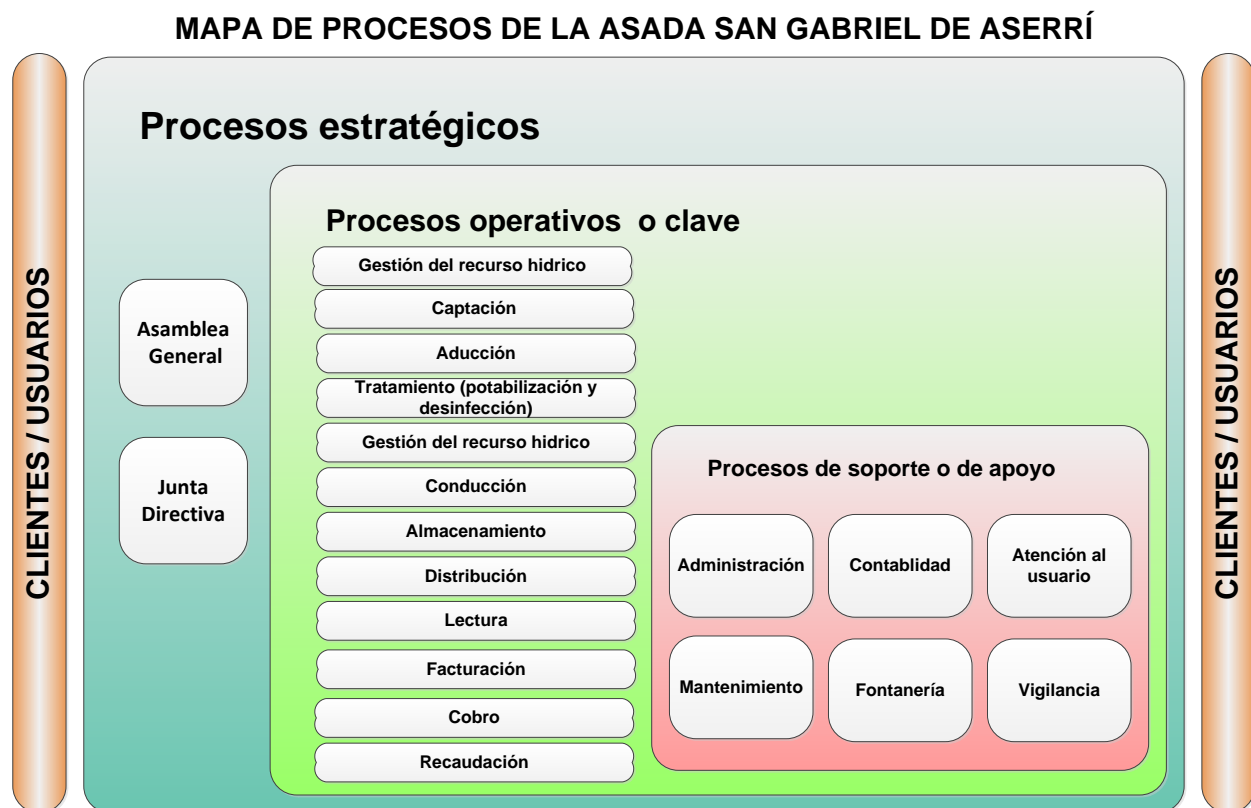
De acuerdo con la evaluación de los procesos administrativos y su relación con el riesgo, los instrumentos que se citaron (SERSA y Caracterización de ASADAS) si bien tienen apartados donde tocan este tema, su enfoque no está dirigido a evaluar riesgos como tal, por lo anterior, lo que corresponde a este apartado se hace una síntesis, junto con lo que indica la norma a través de la metodología de análisis de riesgos.

Para complementar el análisis de la gestión administrativa y tomando como referencia lo citado por Gil y Vallejo (2008), también se realizó un análisis de los procesos que componen la ASADA con un mapeo de procesos:

La idea es. Lograr una visión, en conjunto, que nos permita tener presente todo lo que es vital y lo que no lo es, resulta necesario realizar una clasificación. Ésta se hará de acuerdo a la importancia estratégica para la calidad, dividiendo los procesos en tres niveles: procesos estratégicos, procesos operativos o claves y procesos de soporte (Gil Ojeda & Vallejo García, pág. 8).

A continuación se presenta en la Figura 9 el mapa de procesos de la ASADA San Gabriel de Aserrí

Figura 9. Mapa de Procesos de la ASADA San Gabriel



**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

Según (Gil Ojeda & Vallejo García, 2008) los procesos estratégicos “son aquellos que mantienen y despliegan las políticas y estrategias de la Unidad o Servicio. Proporcionan directrices y límites de actuación, al resto de los procesos”. En esta clasificación el primer proceso estratégico corresponde a la Asamblea General que mediante la asamblea ordinaria llevada a cabo una vez al año.

Tal y como se establece en (AyA, 2018), el objetivo general de la asamblea ordinaria es “escuchar los informes de labores del Presidente, Tesorero de la Junta Directiva y del Fiscal”. Al respecto las atribuciones de la Asamblea general son las siguientes:

- Elegir cada dos años Junta Directiva y el Fiscal, pudiendo ser reelectos.
- Conocer, aprobar, rechazar o modificar los informes de labores que le rindan los otros órganos.
- Acordar la compra de bienes y aceptar donaciones y legados.

- Aprobar los reglamentos que dicta la Junta Directiva.
- Aprobar el presupuesto del año correspondiente.
- Determinará el monto de la póliza de fidelidad con que debe estar cubierto el tesorero (pág. 14).

Tomando en cuenta las atribuciones de la Asamblea y como parte de la asignación de recursos esta instancia debe aprobarlos para llevar a cabo la implementación de la propuesta, una vez obtenido el visto bueno por parte de la Junta Directiva.

La Asamblea General también realiza asambleas extraordinarias que “se realizan cada vez que la Junta Directiva lo convoque o lo solicite en forma vinculante un número de asociados que representen la tercera parte del total de los asociados, o bien, cuando la Fiscalía lo considere necesario” (AyA, 2018, pág. 15).

El segundo proceso estratégico es la Junta Directiva, esta instancia tiene atribuciones que deben cumplir para complementar el óptimo funcionamiento de la ASADA, con la aplicación de una lista de verificación se determinó el porcentaje de cumplimiento de las funciones de la Junta Directiva.

Como resultado de la verificación el porcentaje de cumplimiento de las atribuciones de la junta directiva corresponde a un 76% y el restante 24% no se cumple. Cabe destacar que el incumplimiento se da en cuanto a la rendición de cuentas e informes establecidos en los reglamentos que se analizaron, al inicio de este capítulo, en el apartado de análisis del marco legal y regulatorio.

De las atribuciones de la Junta Directiva no se cumplen los siguientes puntos:

h) Remitir al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados un informe contable al menos una vez al año.

i) Cumplir las leyes, reglamentos y directrices o dictámenes técnicos, económicos o legales que emita el AyA y otros entes rectores.

n) Establecer el procedimiento de comercialización de los servicios, revisiones domiciliarias, medición, control de fugas, así como las funciones del personal con la asesoría del AyA.

p) Enviar al AyA una copia de la memoria anual de actividades.

A continuación en la Figura 10 se presenta el detalle de las atribuciones de esta instancia, así como la verificación de cumplimiento de cada una de ellas.

**Figura 10. Lista de verificación de cumplimiento de las atribuciones de la Junta Directiva de la ASADA San Gabriel.**

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE FUNCIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA DE LA ASADA SAN GABRIEL</b>			
<b>Atribuciones de la Junta Directiva</b>		<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
<b>a</b>	Tomar los acuerdos necesarios para que a Asociación cumpla con sus fines.	<b>x</b>	
<b>b</b>	Presentar anualmente un informe de labores a la Asamblea General.	<b>x</b>	
<b>c</b>	Convocar a asambleas generales a través del Secretario o Presidente.	<b>x</b>	
<b>d</b>	Nombrar comisiones que considere necesarias.	<b>x</b>	
<b>e</b>	Supervisar conjuntamente con la Fiscalía, las labores de las comisiones establecidas.	<b>x</b>	
<b>f</b>	Recibir las solicitudes de afiliación y otorgarles aprobación o desaprobación. En caso de desaprobación se elevará a conocimiento de la Asamblea General.	<b>x</b>	
<b>g</b>	Recibir las solicitudes de renuncia voluntaria y recomendar la expulsión o no de alguno de los asociados por las causales que indica el artículo octavo, del acta constitutiva.	<b>x</b>	
<b>h</b>	Remitir al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados un informe contable al menos una vez al año.		<b>x</b>
<b>i</b>	Cumplir las leyes, reglamentos y directrices o dictámenes técnicos, económicos o legales que emita el AyA y otros entes rectores.		<b>x</b>
<b>j</b>	Contratar los servicios de personal necesario para la administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas, de acuerdo con su presupuesto anual, (apegados al Capítulo V del Reglamento de ASADAS).	<b>x</b>	
<b>k</b>	Suscribir junto con el personero de AyA, el Convenio de Delegación para la administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados.	<b>x</b>	
<b>l</b>	Designar y remover al administrador, contador, fontanero y demás personal del sistema y establecera sus deberes, derechos, obligaciones y salarios.	<b>x</b>	
<b>m</b>	Adquirir los materiales y equipos necesarios para la administración de los sistemas.	<b>x</b>	
<b>n</b>	Establecer el procedimiento de comercialización de los servicios, revisiones domiciliarias, medición, control de fugas, así como las funciones del personal con la asesoría del AyA.		<b>x</b>
<b>ñ</b>	Informar periódicamente a los asociados, vecinos y usuarios sobre los planes, proyectos y funcionamiento de los sistemas y la administración.	<b>x</b>	
<b>o</b>	Someter a la autorización de la Junta Directiva de AyA, cualquier gestión de endeudamiento o garantía de préstamos necesarios para el sistema, siempre que para dicha gestión se comprometan los activos del operador.	<b>x</b>	
<b>p</b>	Enviar al AyA una copia de la memoria anual de actividades.		<b>x</b>
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		<b>76%</b>	<b>24%</b>

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

En relación con las atribuciones que no cumple la Junta Directiva y según lo indicado por el administrador de la ASADA, no envían al AyA los informes definidos en los puntos h, n y p, ya que la institución no los solicita periódicamente. Sin embargo, el reglamento de las Asociaciones administradoras de sistemas de acueductos y alcantarillados comunales lo establece como un deber por lo que existe el riesgo de perder el convenio de delegación.

Es importante mencionar que con respecto al punto j) de la lista de verificación la Junta Directiva cumple con la contratación del personal para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas, sin embargo las contrataciones no se realizaron de acuerdo con los perfiles requeridos para cada uno de los puestos representando riesgos operativos.

Siguiendo con el análisis del mapa de procesos de la ASADA, se encuentra la clasificación de procesos operativos, Según (Gil Ojeda & Vallejo García, 2008):

Son aquéllos que justifican la existencia de la Unidad o Servicio. Están directamente ligados a los servicios que se prestan y orientados a los clientes/usuarios y a los requisitos. En general, suelen intervenir varias áreas funcionales en su ejecución y son los que pueden demandar los mayores recursos (pág. 8).

Los procesos operativos de la ASADA son la gestión del recurso hídrico con el concepto de protección de la cuenca zonas de recarga protección de nacientes y ríos etc., captación, aducción, tratamiento, conducción, almacenamiento, distribución, comercialización, lectura facturación, cobro y recaudación. El análisis de los procesos operativos se detalla posteriormente en el apartado de análisis de la gestión operativa de la ASADA.

Por último, en el mapa de procesos se encuentran los procesos de soporte o de apoyo, según (Gil Ojeda & Vallejo García, 2008) “son aquellos que sirven de apoyo a los procesos sustantivos. Sin ellos, no serían posibles los procesos clave ni los estratégicos” (pág. 8).

Los procesos de soporte corresponden a la administración, contabilidad, atención al usuario, mantenimiento, fontanería y vigilancia. Dentro de las funciones de la administración, se encuentran la planificación, organización, dirección, coordinación y control de las operaciones. La persona que ocupa este cargo es abogado de profesión, sin embargo ha adquirido los conocimientos para desempeñar las funciones a lo largo de 13 años de laborar para la ASADA.

El manejo de la información contable lo realiza un contador privado contratado por la Junta directiva de la ASADA. Los reportes contables el contador los presenta a la Junta Directiva. La atención al usuario es realizada por la oficinista quien se encarga de brindar información en ventanilla y vía telefónica, recibir la solicitud de servicios para su posterior trámite realizado por la administración.

Tambien están los procesos de mantenimiento, fontanería y vigilancia, en donde realizan las funciones de reparación de averías, fugas, mantenimiento de los sistemas e infraestructura, vigilancia de la operación de los sistemas, lectura del consumo de agua, mediante registro manual en una Tablet; estos datos son vaciados diariamente en la base de datos del sistema de información (programa) en donde se genera automáticamente la factura correspondiente.

El sistema de información solamente se utiliza para alimentar la base de datos de las lecturas mensuales, además de la facturación y cobro, no incluye aspectos como quejas, manejo y control de inventarios, pago de planillas ni órdenes de trabajo.

La norma (Inte/ISO 31000, 2018, pág. 14) en el apartado 5.4.4. en lo que corresponde a la asignación de recursos establece que “La alta dirección y los órganos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían asegurar la asignación de los recursos apropiados para la gestión del riesgo” y dentro de aspectos hace referencia a “[...] las personas, las habilidades, la experiencia y las competencias”.

En relación con lo anterior, un factor de riesgo identificado en los procesos de apoyo es el hecho de que por solicitud del personal de vigilancia y mantenimiento, tienen rotación de horario con el fin de trabajar la jornada nocturna para poder realizar trabajos extraordinarios durante el día. La rotación fue aprobada por la Junta Directiva a pesar de la recomendación del administrador de no hacerlo, argumentando que no todos cumplen con los requisitos del puesto. Los riesgos que genera esta situación son de tipo operativo ya que se puede presentar la omisión de procedimientos y controles necesarios durante el proceso de producción para garantizar la calidad del agua, y es a su vez un riesgo de tipo legal en lo que a denuncias por daño a la salud de los consumidores.

Una vez concluido el análisis del mapa de procesos dentro de la gestión administrativa, a continuación se presenta el análisis de la gestión de la ASADA en el manejo de riesgos.

### **Análisis de la gestión de la ASADA en el manejo de riesgos.**

En lo que atañe a la gestión de riesgos, la ASADA se limita a realizar las acciones recomendadas por el Ministerio de Salud y el AyA, producto de las evaluaciones realizadas con la aplicación de los instrumentos institucionales.

No cuenta con un sistema de gestión y control de riesgos que le permita anticipar posibles eventos de peligro que facilite la toma de decisiones para mitigar los efectos negativos en el suministro de agua de calidad. Tampoco manejan un plan o programa integral de riesgos por lo que las acciones tomadas en situaciones de emergencia han sido para responder a las consecuencias inmediatas de los eventos.

Con respecto a la coordinación con otros entes como por ejemplo AyA, Comisión Nacional de Emergencias, Ministerio de Salud, Municipalidad, Federación de ASADAS, otras ASADAS, entre otros; no hay un plan o protocolo para el abordaje de situaciones de riesgo o emergencia, este hecho se reflejó con el paso de la Tormenta Nate en octubre del 2017. De la siguiente manera:

- No hubo valoración del estado de situación de la comunidad y ASADA por parte de la Comisión Nacional de Emergencias, Municipalidad ni Federación de ASADAS
- La ayuda coordinada con el AyA y Ministerio de Salud se dio por iniciativa de los administradores de las ASADAS, pero para esto no se siguió ningún protocolo.
- El suministro de agua abastecido por el sistema de Río Tigre se vio interrumpido por aproximadamente 7 días, el sistema se puso en operación en forma provisional por el personal de la ASADA con ayuda de voluntarios de la comunidad y a la fecha de la evaluación no se ha realizado una reparación definitiva.

En resumen se actúa por contingencia y no bajo un plan.

Seguidamente se presenta el análisis de la gestión operativa de la ASADA

## **Análisis de la gestión operativa de la ASADA San Gabriel.**

Este apartado contiene los análisis de la gestión operativa, que según el (AyA, 2018):

Tiene que ver con todas las acciones que se realizan para el buen funcionamiento de cada uno de los componentes y equipos del sistema, para lograr la prolongación de su vida útil, además de la desinfección del agua para garantizar la salud de la población (pág.10).

Los análisis se realizaron con el objetivo de determinar el estado de situación de los riesgos del sistema de producción de agua, desde la gestión del recurso en el manejo de la cuenca hidrográfica, la captación del recurso en las fuentes hasta la distribución a la comunidad y comercialización.

### **Gestión del recurso hídrico en la cuenca**

El proceso de producción de agua inicia desde la captación del recurso por lo que es de suma importancia hacer un uso adecuado de las fuentes y por ende de la cuenca a la que pertenecen; según (Araya Araya, 2011) el término de cuenca hidrográfica se refiere a:

El área geográfica cuyos límites se encuentran establecidos por la divisoria geográfica de las aguas. Las cuencas hidrográficas contemplan todas las actividades socio-productivas que la población desarrolla y cualquier acción que se haga en uno de sus componentes va a repercutir en la cuenca como un todo, dada la interrelación en sus componentes económicos, políticos, culturales, sociales y judiciales (pág. 24).

Más adelante el autor destaca que:

Las cuencas hidrográficas tienen gran importancia como fuente de agua y base fundamental de las actividades socio-productivas de las comunidades, razón para promover un manejo racional de los recursos. A pesar de ello, a nivel nacional, regional y comunal son escasas las iniciativas tendientes a evitar o a reducir la degradación de las cuencas (Araya Araya, 2011, pág. 24).

En lo que atañe al manejo de la gestión de la cuenca, la ASADA se enfrenta a limitaciones ya que las acciones para mitigar y controlar los riesgos escapan a sus potestades dado que se

encuentra en el campo de acción de otras instituciones, tal y como lo expresa (Araya Araya, 2011) , entre los principales problemas de manejo de las cuencas están: “Inadecuada gestión de la tierra, malas prácticas agrícolas, pastoreo excesivo, deforestación, ubicación de urbanizaciones en áreas no aptas, irrespeto a las áreas de protección y uso de los cauces de los ríos como cloacas y basureros, entre otros” (pág. 24).

Haciendo referencia a lo anterior, la ASADA enfrenta problemas cuando la Municipalidad otorga permisos de construcción en zonas de riesgo o dentro de las zonas de protección o bien cuando las personas proceden a levantar una construcción sin los permisos respectivos, presencia de viviendas, actividad ganadera aguas arriba o cerca de las fuentes y captaciones; estas situaciones comprometen la calidad del agua y afectan las operaciones de la ASADA con la presencia de riesgos de tipo ambiental, cultural, administrativo y legal, por la inadecuada gestión de la tierra, malas prácticas agrícolas, pastoreo excesivo, deforestación, construcción de urbanizaciones en áreas no aptas o muy cercanas a las fuentes, irrespeto a las áreas de protección y uso de los cauces de los ríos como cloacas y basureros. Una posible solución es el uso canales y flujos de información eficiente utilizando como vía de acción la Federación de ASADAS, la cual integra a los actores en una organización territorial mayor y que así tendría injerencia en lo que al manejo de la cuenca se refiere.

Seguidamente se presenta el análisis de los sistemas de agua potable administrados por la ASADA San Gabriel.

### **Análisis de los sistemas de agua potable de la ASADA San Gabriel.**

Antes de entrar en el detalle de los análisis de los sistemas de agua potable de la ASADA San Gabriel, es importante puntar el concepto de que es un sistema de agua potable, el (Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes, 2005) indica es “El sistema de tuberías, plantas potabilizadoras, pozos, almacenamiento redes de distribución y demás elementos necesarios para el suministro de agua potable a una población” (pág. 8).

Por lo anterior a continuación se presenta la descripción de los sistemas que conforman la ASADA de San Gabriel.

#### ***Descripción del sistema de agua potable de la ASADA San Gabriel***

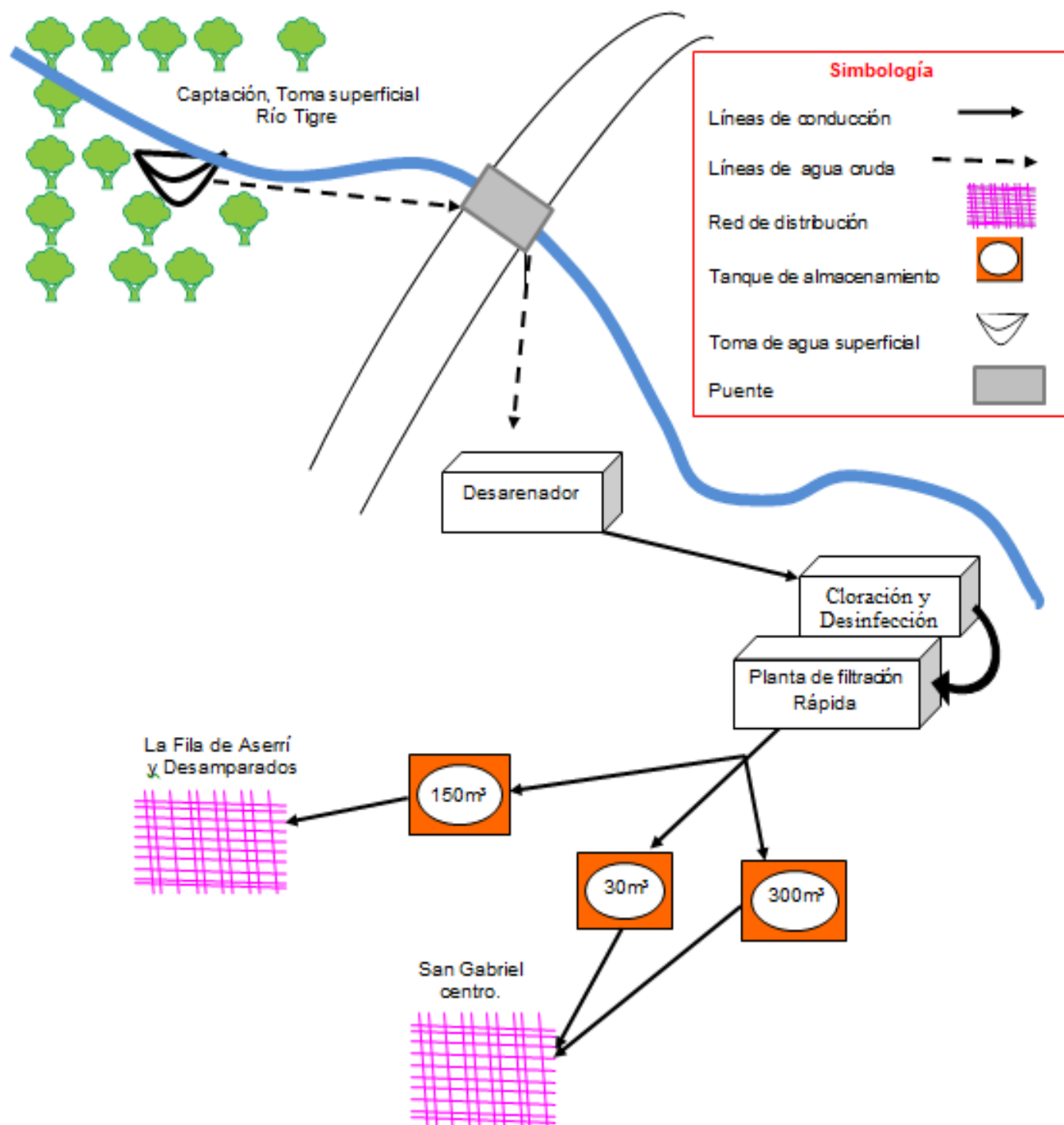
La producción de agua está conformada por dos sistemas de agua potable, el primero Sistema denominado Río Tigre en San Gabriel centro y el segundo el Sistema Quebrada Tarbaca en Tranquerillas de San Gabriel de Aserrí.

Sistema Río Tigre abastece a una población aproximada a los 4 700 habitantes, produce un caudal aproximado de 15 l/s. Se ubica en San Gabriel centro. Consta de una captación de agua superficial, desarenador (procesa en promedio 15 L/s), floculación, planta potabilizadora de filtración rápida (procesa en promedio 15 L/s), tres tanques de almacenamiento de 300 m<sup>3</sup>, 150 m<sup>3</sup> y otro de 30m<sup>3</sup>, así como de 18 tanques quiebra gradientes, sistema de desinfección, líneas de conducción, hidrantes, sistema de macro medición, medición domiciliaria (hidrómetros) y redes de distribución.

Un factor crítico en este sistema para prevención de riesgos es la evaluación de la calidad del agua cruda, se requiere de análisis periódicos de esta, en la propuesta se indicará la frecuencia y las acciones que corresponden en función de los resultados de dichos análisis.

EL croquis del Sistema de producción del Río Tigre se presenta a continuación en la Figura 11

**Figura 11. Croquis del Sistema de agua potable Río Tigre**



**Nota: (ASADA San Gabriel de Aserri, págs. 5-6)**

Las fotografías que a continuación se presentan corresponden al detalle del croquis de la infraestructura de cada uno de los elementos del sistema Río Tigre

**Figura 12. Captación toma superficial Río Tigre.**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

**Figura 13. Líneas de conducción**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

**Figura 15. Desarenador**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

**Figura 14. Planta potabilizadora sistema Río Tigre.**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

**Figura 16, Sistema de desinfección (dosificar de hipoclorito de sodio).**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

**Figura 17. Tanque de almacenamiento 300m<sup>3</sup>**



**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

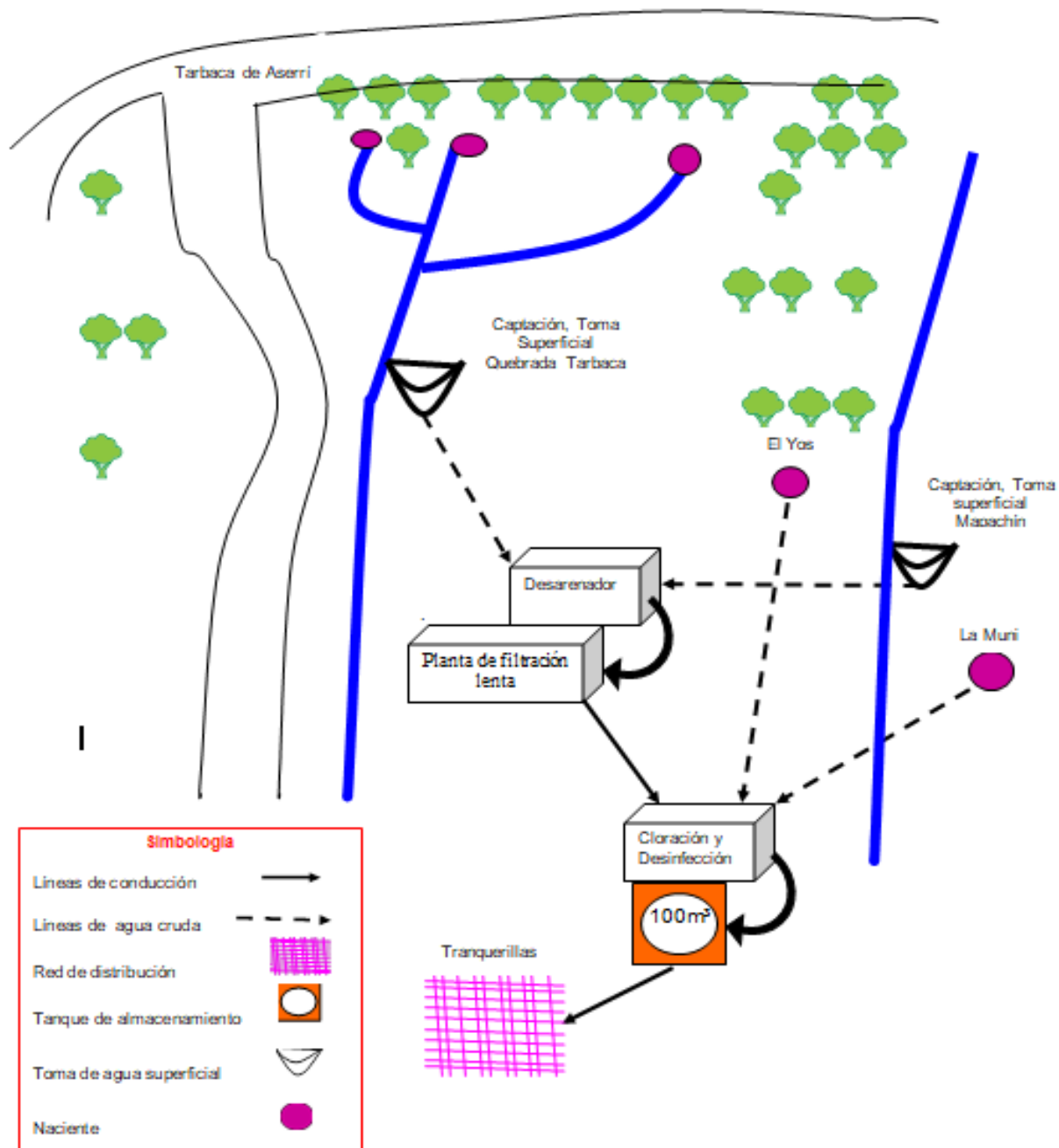
**Figura 18. Tanque Quebrada Gradiente**



**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

El Sistema Quebrada Tarbaca abastece a una población aproximada de 1 300 habitantes y suministra un caudal de 5 l/s. Se ubica en Tarbaca de Aserri. Consta de dos nacientes La Muni y El Yos, cada uno produce en época de seca un caudal promedio de 0.5 l/s, y en invierno un caudal de hasta 4 l/s., una quebrada (toma superficial) llamada Tarbaca fuente principal de abastecimiento en época de verano y una la represa (toma superficial) que recibe el nombre de Mapachín. Además de desarenador, planta de filtración lenta, tanque de almacenamiento de 100 m<sup>3</sup>, líneas de conducción, sistema de desinfección y redes de distribución. El detalle se presenta a continuación en la Figura 19.

Figura 19. Croquis del Sistema de agua potable quebrada Tarbaca



Nota: (ASADA San Gabriel de Aserri, págs. 5-6)

Las fotografías que a continuación se presentan corresponden al detalle del croquis de la infraestructura de cada uno de los elementos del sistema Quebrada Tarbaca.

**Figura 20. Captación neciente La Muni antes y después de la tormenta Nate**



Antes de la tormenta Nate

Después de la tormenta Nate

**Nota: ASADA San Gabriel en el antes y Hellen Orúe Damazio en el después.**

**Figura 21. Captación nacimiento el Yos**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

**Figura 22. Captación toma superficial Macpachin**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

**Figura 23. Captación toma superficial Quebrada Tarbaca**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

**Figura 24 Líneas de conducción**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

**Figura 25. Desarenador**

**Nota: Hellen Orúe Damazio**

**Figura 26. Planta potabilizadora**

**Nota: Hellen Orúe Damazio**

**Figura 27. Tanque de almacenamiento y sistema de desinfección**

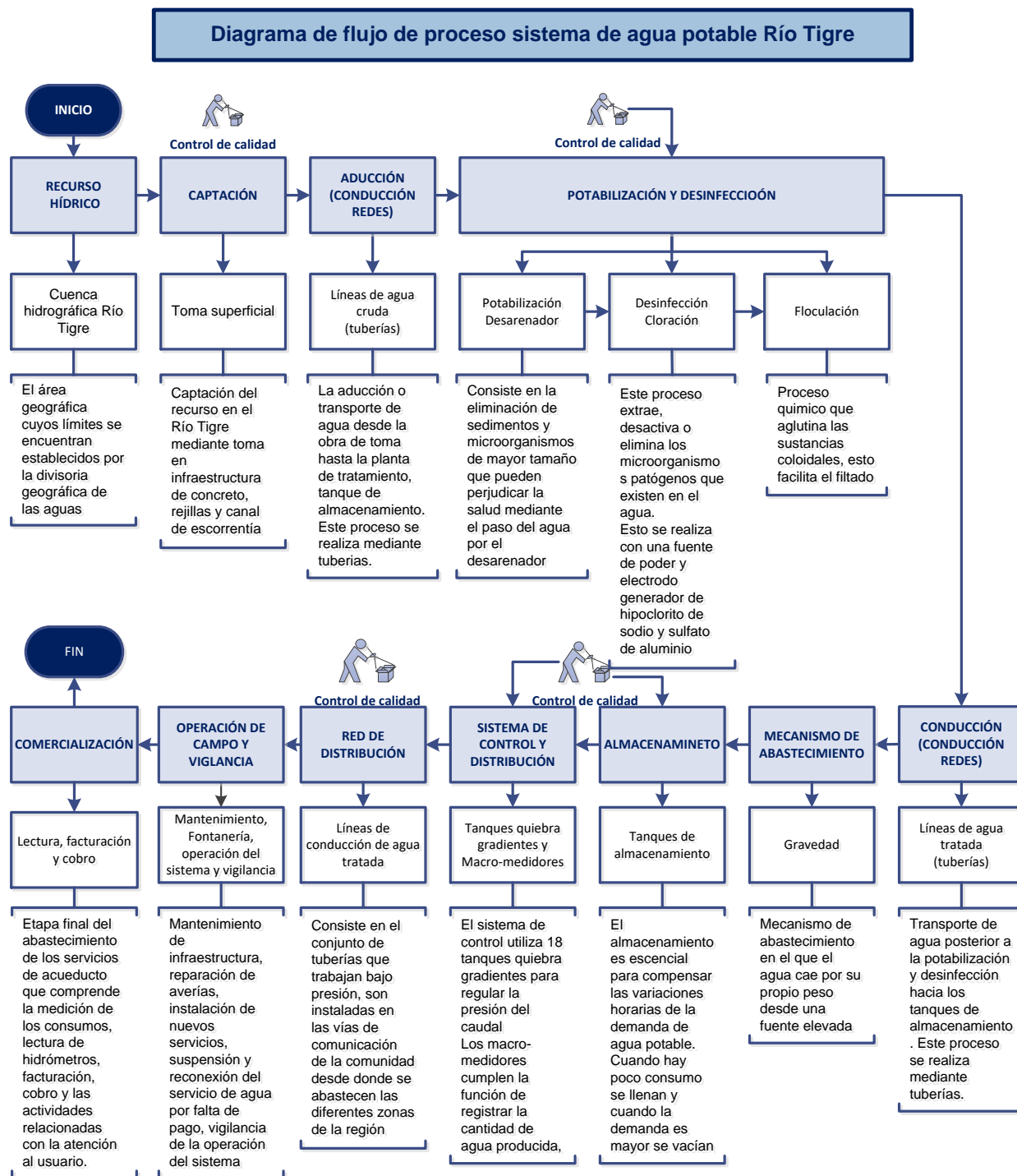
**Nota; Hellen Orúe Damazio.**

Para complementar la descripción del proceso de producción de agua a continuación se presenta el flujo del proceso del sistema de agua potable

### ***Flujo de Proceso de los sistemas de agua Potable de la ASADA San Gabriel***

El autor (Schroeder, Administración de operaciones, 2015) menciona que el flujo de procesos es “El proceso que describe el proceso de transformación que se utiliza para transformar los insumos en productos”. Esta herramienta se utilizó con el propósito de describir los sistemas de agua potable de Río Tigre y Quebrada Tarbaca, el detalle se muestra a continuación en las Figura 28 y Figura 29 respectivamente.

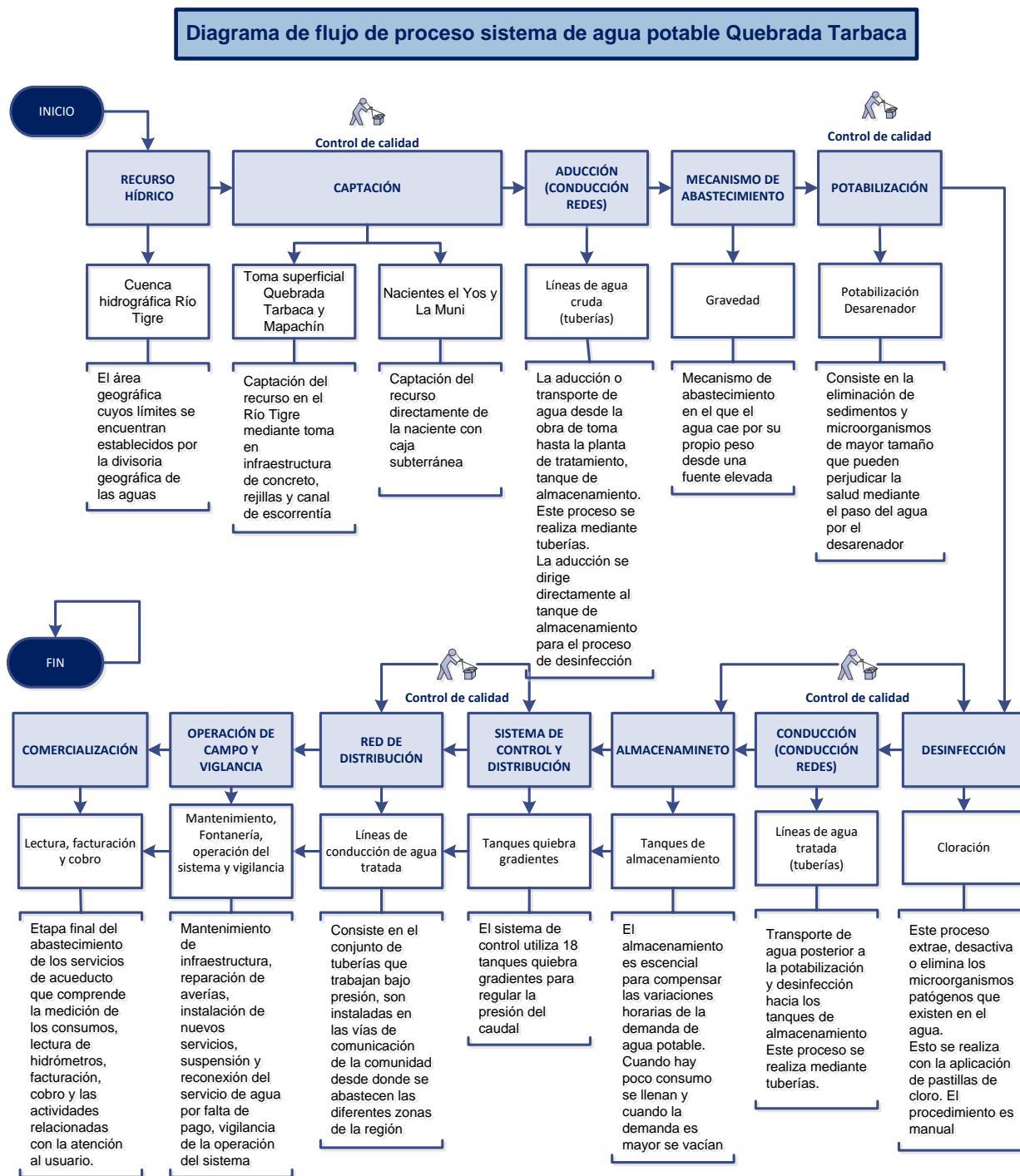
Figura 28. Diagrama de flujo de proceso de agua potable del sistema Río Tigre



Nota: Hellen Orúe Damazio

A continuación el diagrama del flujo de proceso del sistema de agua potable de Quebrada Tarbaca

**Figura 29. Diagrama de flujo de proceso del sistema Quebrada Tarbaca**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

Una vez hecha la descripción de los sistemas a continuación se presenta el análisis de la cadena de valor del sistema de agua potable de la ASADA.

### **Cadena de valor del sistema actual**

Según los autores (Sosa Flores Migue, Hernandez Perez Flor, 2000) y del concepto de Porter la cadena de valor: “es esencialmente una forma de análisis de la forma de la actividad empresarial mediante la cual se descompone una empresa en sus partes constructivas, buscado identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor”. En la cadena de valor se identificaron y resaltaron en color celeste los procesos y actividades que agregan valor a la calidad del agua producida por la ASADA.

A continuación en las Figura 30 y la Figura 31 se presenta la cadena de valor del sistema de agua potable de la ASADA San Gabriel de Aserrí.

**Figura 30. Cadena de valor del sistema actual de agua potable de la ASADA San Gabriel de Aserri.**

CADENA DE VALOR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA ASADA SAN GABRIEL DE ASERRI					
PROCESOS OPERATIVOS	1	2	3	4	5
	RECURSO HÍDRICO	CAPTACIÓN	ADUCCIÓN (CONDUCCIÓN REDES)	POTABILIZACIÓN Y DESINFECCIÓN	CONDUCCIÓN (CONDUCCIÓN REDES)
COMPONENTES	CUENCAS HIDROGRAFICAS (RÍO TIGRE Y QUEBRADA TARBACA)  NACIENTES  QUEBRADAS	TOMA SUPERFICIAL	LÍNEAS DE AGUA CRUDA (TUBERÍAS)	PLANTA POTABILIZADORA DE FILTRACIÓN RÁPIDA Y LENTA, FLOCULADOR  SISTEMA DE DESINFECCIÓN (CLORACIÓN)  DESARENADOR	LÍNEAS DE CONDUCCIÓN AGUA TRATADA  RED DE DISTRIBUCIÓN
PROVEEDORES O PARTICIPANTES INTERNOS (OPERATIVOS)	CAPTACIÓN	LÍNEAS DE AGUA CRUDA	PLANTA POTABILIZADORA DE FILTRACIÓN RÁPIDA  SISTEMA DE DESINFECCIÓN  DESARENADOR	LÍNEAS DE CONDUCCIÓN  RED DE DISTRIBUCIÓN	MECANISMO DE ABASTECIMIENTO
CLIENTES EXTERNOS	MINAE, AyA, POBLACIÓN	LAB. NACIONAL DE AGUAS, MINAE, AyA	LAB. NACIONAL DE AGUAS, CNE	LAB. NACIONAL DE AGUAS, MINISTERIO DE SALUD	N/A
CLIENTES INTERNOS	SISTEMA DE AGUA POTABLE SAN GABRIEL	ADUCCIÓN, POTABILIZACIÓN	POTABILIZACIÓN Y DESINFECCIÓN	CONDUCCIÓN	MECANISMO DE ABASTECIMIENTO
REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE (PROPIEDADES DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO)	CALIDAD DEL AGUA	INFO CALIDAD DEL AGUA, CAPACIDAD DEL SERVICIO	INFO, CALIDAD DEL AGUA, CONTINUIDAD DEL SERVICIO,	CALIDAD DEL AGUA, CONTINUIDAD DEL SERVICIO,	CONTINUIDAD DEL SERVICIO
VARIABLES Y ATRIBUTOS (PROPIEDADES DEL PRODUCTO)	CALIDAD DEL AGUA  COLOR  TURBIDEDAD COLIFORMES FECALES USO DE SUELO	CAUDAL (V/T=L/s)  CONTINUIDAD =(T/T)	CAUDAL (V/T=L/s)  CONTINUIDAD =(T/T)	CAUDAL ENTRADA (L/s)  CAUDAL SALIDA (L/s)  COLOR CLORO RESIDUAL	CAUDAL (L/s)  PRESIÓN  CONTINUIDAD
INDICADORES DE CALIDAD	NINGUNO	CAUDAL = L/s  CALIDAD DEL AGUA	CAUDAL = L/s  CALIDAD DEL AGUA	CAUDAL = L/s  CALIDAD DEL AGUA	CAUDAL = L/s  CALIDAD DEL AGUA

**Nota: Hellen Orúe Damazio**

**Figura 31. Cadena de valor del sistema de agua potable de la ASADA San Gabriel de Aserrí.**

CADENA DE VALOR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA ASADA SAN GABRIEL DE ASERRI						
PROCESOS OPERATIVOS	6	7	8	9	10	11
	MECANISMO DE ABASTECIMIENTO (GAVEDAD)	ALMACENAMIENTO	SISTEMA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN	REDES DE DISTRIBUCIÓN	OPERACIÓN DE CAMPO	COMERCIALIZACIÓN
COMPONENTES	GRAVEDAD	TANQUES DE ALMACENAMIENTO	VÁLVULAS DE CONTROL TANQUES QUIEBRA GRADIENTES	ZONAS DE ABASTECIMIENTO	REDES DE DISTRIBUCIÓN MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS, FUENTES, INFRAESTRUCTURAS, REPARACIÓN DE AVERÍAS	LECTURA, FACTURACIÓN, COBRO Y RECAUDACIÓN
PROVEEDORES O PARTICIPANTES INTERNOS (OPERATIVOS)	TANQUES DE ALMACENAMIENTO TANQUES QUEBRADA GRADIENTES	VÁLVULAS DE CONTROL PLANTAS POTABILIZADORAS	ZONAS DE DIRECCIÓN ZONAS DE ABASTECIMIENTO	REDES DE DISTRIBUCIÓN	BODEGA DE MATERIALES BOLETAS DE REPARACIÓN	MICRO-MEDICIÓN DE HIDRÓMETROS BASE DE DATOS DE LECTURA DE HIDRÓMETROS (TABLET) ATENCIÓN AL USUARIO
CLIENTES EXTERNOS	N/A	MINISTERIO DE SALUD	N/A	POBLACIÓN	POBLACIÓN	Aya, ARESEP, POBLACIÓN
CLIENTES INTERNOS	ALMACENAMIENTO	SISTEMA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN	REDES DE DISTRIBUCIÓN	OPERACIÓN DE CAMPO,	MANTENIMIENTO, FONTANERÍA	ADMINISTRACIÓN, CONABILIDAD
REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE (PROPIEDADES DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO)	CONTINUIDAD DEL SERVICIO	INFO NIVEL DE AGUA EN TANQUES, CONTINUIDAD DEL SERVICIO	CONTINUIDAD DEL SERVICIO, HORARIOS DE RACIONAMIENTO DE AGUA POR SECTOR	CONTINUIDAD DEL SERVICIO, HORARIOS DE RACIONAMIENTO DE AGUA POR SECTOR	ATENCIÓN DE ORDENES	MICRO-MEDICIÓN DE HIDRÓMETROS EFECTIVA, SISTEMAS DE FACTURACIÓN FUNCIONALES
VARIABLES Y ATRIBUTOS (PROPIEDADES DEL PRODUCTO)	CAUDAL SALIDA (L/s) PRESIÓN ENTRADA PRESIÓN SALIDA CONTINUIDAD	NIVEL DE AGUA CANTIDAD DE ENTRADA (L/s) CANTIDAD SALIDA (L/s) CLORO RESIDUAL	PRESIÓN ENTRADA PRESIÓN SALIDA	PRESIÓN CANTIDAD ENTRADA (L/s) CLORO RESIDUAL	TIEMPO DE ATENCIÓN ORDENES TIEMPO REPARACION AVERÍAS	EFFECTIVIDAD DE LAS LECTURAS, FACTURACIÓN Y RECAUDACIÓN %DE MOROSIDAD
INDICADORES DE CALIDAD	NINGUNO	CALIDAD DEL AGUA NIVEL DE TANQUE	CALIDAD DEL AGUA	CALIDAD DEL AGUA	NINGUNO	NINGUNO

**Nota: Hellen Orúe Damazio**

En la cadena de valor del sistema actual no se incorpora la gestión del riesgo como parte de las actividades que agregan valor, se identificaron los aspectos que no son considerados para generarlo, en los que se encuentran que no hay información de la capacidad de respuesta en caso de emergencias, capacidad del servicio, plan contingencia contaminación, inventario de fuentes, fuentes registradas ante el MINAE, además de que los indicadores de calidad se limitan a lo requerido en el informe de calidad del agua que deben presentar a la DARS.

Los aspectos mencionados son de suma importancia para un manejo adecuado del recurso hídrico así como para la prevención de eventos que podrían generar riesgos de tipo operacional en la omisión de controles y procedimientos, tales como financiero - administrativo en el uso adecuado de los recursos materiales y económicos; legal, en lo que se refiere a conflictos de uso del recurso hídrico y riesgo de contaminación e impacto ambiental a lo largo del proceso de producción.

Posteriormente a las observaciones de la cadena de valor se presenta el análisis de balance hídrico.

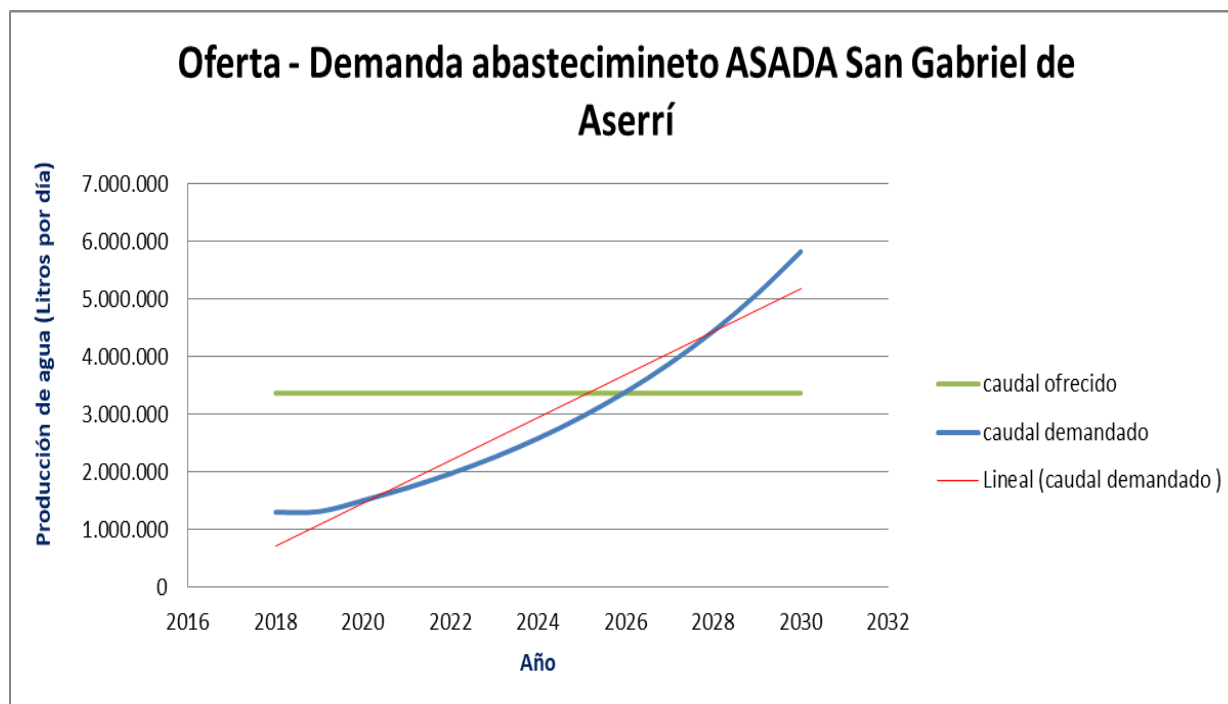
### **Balance hídrico**

Antes de entrar en el detalle del análisis es importante mencionar a que se refiere el concepto, el AyA (2015) indica que el balance hídrico consiste en:

Determinaciones de la oferta hídrica, en cuanto a caudal aprovechado de la fuente de abastecimiento y de la demanda, tomando en cuenta los consumos de los usuarios y la demanda futura, como base para el otorgamiento de nuevas disponibilidades de agua, así como cualquier otra medida que se estime pertinente para garantizar el suministro a los miembros de la comunidad (pág. 6).

El detalle se presenta en la Figura 32.

**Figura 32. Oferta-Demanda abastecimiento de agua ASADA San Gabriel.**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

El gráfico indica que para el 2026 el caudal ofrecido por las fuentes que dispone la ASADA será insuficiente para cubrir la demanda según el crecimiento que experimenta la población, por lo que será necesario para mitigar este riesgo que para el mediano plazo se realicen los estudios de factibilidad que permitan conseguir más agua.

**Análisis del estado de situación de riesgos de los sistemas de agua potable de la ASADA San Gabriel.**

Por la naturaleza del producto “agua potable para consumo humano” las instituciones que ejercen la rectoría en la prestación de este servicio AyA y Ministerio de Salud, se han preocupado por la evaluación, seguimiento y control de las actividades relacionadas con los procesos de producción, mediante la aplicación de instrumentos institucionales (Caracterización de ASADAS y SERSA).

Sin embargo, estos instrumentos no integran la gestión del riesgo; así que, como estrategia, se decidió completar e integrar los instrumentos anteriores, gestión del riesgo y se realizó una nueva evaluación en el campo para identificar los riesgos del sistema para relacionar

los resultados con los aspectos de la norma y tener una idea global de lo que se debería incluir en el diseño de la propuesta.

El detalle de los resultados de la aplicación de esos instrumentos, la síntesis en la matriz de riesgos y su comparación con los aspectos de la norma se detallan a continuación.

### ***Aplicación de instrumentos institucionales del AyA y el Ministerio de Salud.***

#### *Caracterización de ASADAS del AyA*

El AyA utiliza la Caracterización de ASADAS, este es un instrumento que determina la categorización de la organización comunal prestadora de servicios de agua potable y saneamiento al evaluar las áreas de funcionamiento de gestión administrativa y financiera, comercial, comunal, de recurso hídrico y, finalmente, en la gestión de sistemas de agua potable. Para los efectos de la presente investigación, se evalúan los factores que pueden poner en riesgo la calidad del agua.

El instrumento permite realizar una ponderación de los resultados obtenidos con las respuestas de los aspectos evaluados en cada una de las áreas de funcionamiento de la ASADA en donde asigna un valor predeterminado por el AyA para una calificación y su posterior categorización tal y como se muestra a continuación en la Figura 33.

**Figura 33. Calificación según categoría.**

Calificación según Categoría				
CATEGORIAS:	<b>A</b> Consolidada Entre 80 y 100 puntos	<b>B</b> En Desarrollo Alto Entre 60 y 79 puntos	<b>C</b> En Desarrollo Bajo Entre 40 y 59 puntos	<b>D</b> Débil Menos de 40 puntos

**Nota: Instrumento Caracterización de ASADAS, AyA.**

Cabe recalcar que según lo expresado por el administrador de la ASADA, la última evaluación realizada por funcionarios del AyA se llevó a cabo en el año 2012 y el resultado obtenido fue de categoría B, con un desarrollo alto y que, a pesar de que la calificación fue buena, de la fecha de la evaluación a la actualidad no han realizado ninguna gestión en proyectos de mejora para fortalecer las áreas y de esta manera llegar a obtener la máxima calificación.

Una de las razones que manifestó el administrador en relación con lo anterior, es el hecho de que al obtener una buena calificación se generó un estado de confort aunado al hecho de que la

operación del sistema no ha presentado fallos representativos; es decir, como las cosas están saliendo bien, se mantienen igual.

Otro aspecto que influye es que por parte del AyA no hay seguimiento por ello no tienen la necesidad de integrar programas de mejora.

La aplicación del instrumento durante el desarrollo del proyecto, se realizó en el mes de abril 2018, los resultados indicaron que en la gestión administrativa y financiera obtuvo 23 de 25 puntos, en la gestión comercial 8 de 15 puntos, en la gestión comunal 5 de 15 puntos, en la gestión del recurso hídrico obtuvo 9 de 15 y finalmente en la gestión de sistemas de agua potable el puntaje fue de 24 de 30 puntos, para un total de 69 puntos otorgando a la ASADA San Gabriel la categoría ***B. En desarrollo alto.***

El resumen de la puntuación obtenida por área de funcionamiento, se presenta a continuación en la Figura 34 Detalle de la ponderación se presenta en el apéndice C de este documento.

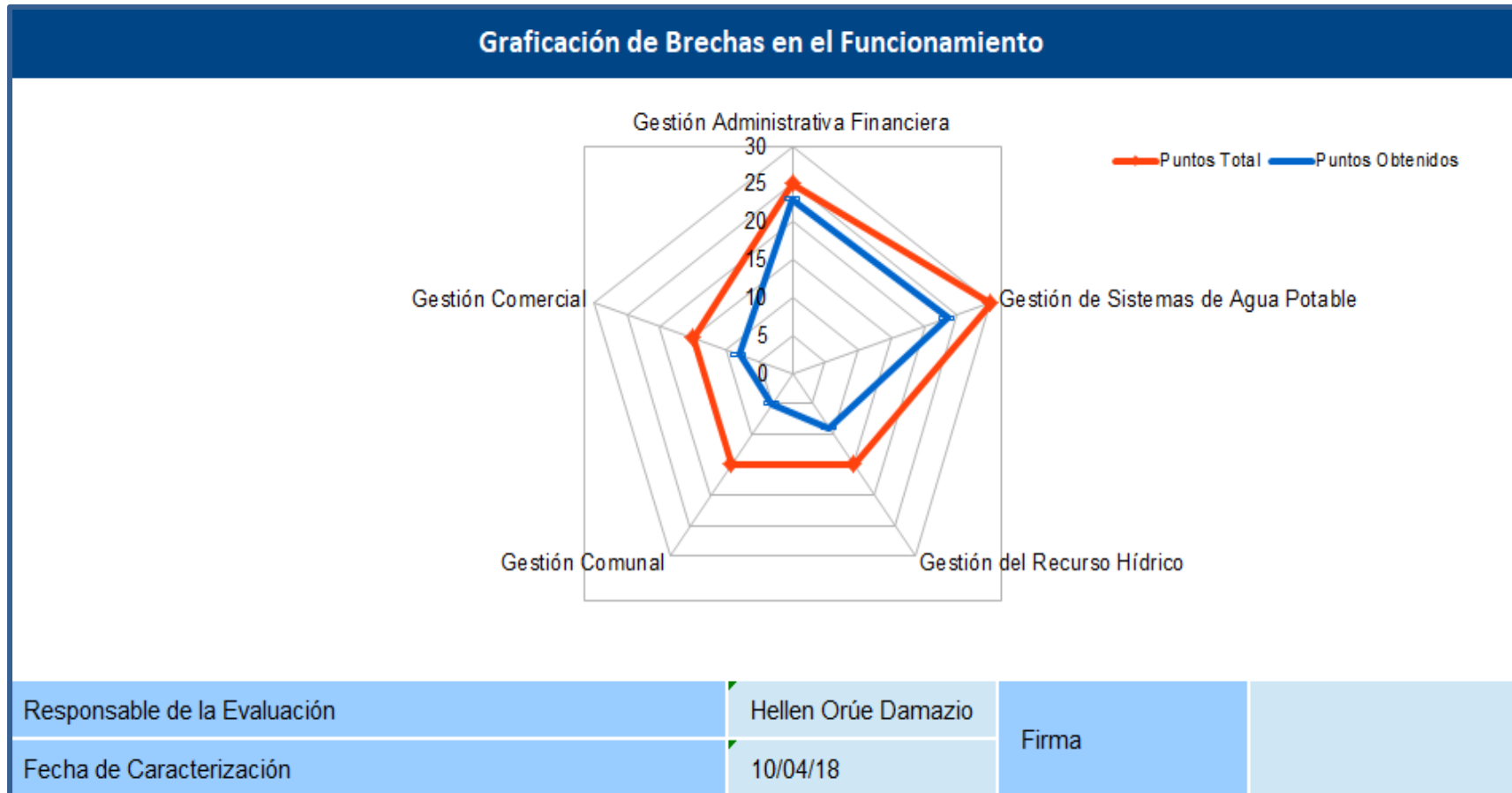
Figura 34. Categorización de la Organización comunal prestadora de servicios de agua potable y saneamiento

<b>Categorización de la Organización Comunal Prestadora de Servicios Agua Potable y Saneamiento</b>				
<b>Nombre de la Organización Comunal</b>	ASADA San Gabriel de Aserrí		<b>Código ID Prestador (N°SAGA)</b>	0
<b>Calificación por Áreas de Funcionamiento</b>				
Áreas de Funcionamiento	Variables Evaluadas	Puntos Total	Puntos Obtenidos	Calificación Porcentual
Gestión Administrativa Financiera	13	25	23,0	92%
Gestión Comercial	10	15	8,0	53%
Gestión Comunal	5	15	5,0	33%
Gestión del Recurso Hídrico	5	15	9,0	60%
Gestión de Sistemas de Agua Potable	10	30	23,5	78%
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>68,5</b>	<b>69%</b>
Gestión de Sistemas de Aguas Residuales	3	10	0	0%
<b>Total con Puntos Extra</b>	<b>46</b>	<b>110</b>	<b>68,5</b>	<b>69%</b>
<b>Calificación según Categoría</b>				
<b>CATEGORIAS:</b>	<b>A</b> Consolidada Entre 80 y 100 puntos	<b>B</b> En Desarrollo Alto Entre 60 y 79 puntos	<b>C</b> En Desarrollo Bajo Entre 40 y 59 puntos	<b>D</b> Débil Menos de 40 puntos
<b>Puntaje Total Obtenido</b>	<b>Rango en el que se encuentra</b>	<b>Categoría Obtenida</b>	<b>Descripción de la Categoría</b>	
68,5	Entre 60 y 79	<b>B</b>	<b>Desarrollo Alto</b>	

**Nota:** Instrumento Caracterización de ASADAS, aplicado por Hellen Orúe Damazio en abril 2018.

Adicional a la calificación y categorización, el instrumento genera de manera gráfica las brechas que hay en cada una de las áreas de funcionamiento en cuanto a la actual gestión y el funcionamiento óptimo que requiere la organización. La Figura 35 presenta las brechas en el funcionamiento de la ASADA San Gabriel.

**Figura 35. Brechas en el funcionamiento de la ASADA San Gabriel**



**Nota: Caracterización de ASADAS, aplicado por Hellen Orúe Damazio, 2018**

Lo más relevante con respecto al riesgo con lo que muestra el gráfico de la figura 19 es el hecho de que gestión del recurso hídrico y la gestión comunal aparecen aspectos que hay que atacar por cuanto de la gestión del recurso hídrico depende la disponibilidad de agua cruda y la tendencia es a disminuir por aspectos de cambio climático y por efectos directos sobre el entorno ambiental, social y económico. Es decir, se generará una expansión del desarrollo urbanístico de la zona, lo cual puede traer consigo una disminución de las áreas boscosas, incremento de la contaminación de las fuentes de agua y un impacto directo en el manejo de los suelos, lo cual puede producir una disminución de la recarga hídrica.

A continuación se presentan los resultados de la aplicación del instrumento SERSA utilizado por el Ministerio de Salud.

*Sistema Estandarizado de Regulación de la Salud (SERSA) del Ministerio de Salud.*

Las guías del Sistema estandarizado de regulación de la salud (SERSA) son aplicadas por los funcionarios del Ministerio de Salud como parte del proceso de vigilancia de la calidad del agua, las cuales evalúan los riesgos mediante inspección sanitaria del sistema de agua potable en los componentes de fuentes, toma de agua superficial, nacientes, pozos, tanques de almacenamiento, líneas de conducción y redes de distribución.

Como parte del desarrollo de la investigación, se aplicaron las guías de SERSA en los sistemas aguas potables de Río Tigre y Quebrada Tarbaca administradas por la ASADA San Gabriel.

El procedimiento para determinar la calificación de los riesgos de esta herramienta se basa en la sumatoria de la cantidad de respuestas “sí” obtenidas en cada una de las fichas de campo, tal y como se muestra a continuación en la Figura 36 y, de acuerdo con la puntuación, le asigna un color como código.

**Figura 36. Tabla de clasificación de riesgos SRESA**

<b>Número de Respuestas "SI"</b>	<b>Clasificación de Riesgo</b>	<b>Código de Colores</b>
<b>0</b>	<b>Riesgo Nulo</b>	<b>AZUL</b>
<b>1 - 2</b>	<b>Riego Bajo</b>	<b>CELESTE</b>
<b>3 - 4</b>	<b>Riesgo Intermedio</b>	<b>VERDE</b>
<b>5 - 7</b>	<b>Riesgo Alto</b>	<b>AMARILLO</b>
<b>8 - 10</b>	<b>Riesgo Muy Alto</b>	<b>ROJO</b>

**Nota: (Reglamento para la Calidad del Agua Potable, 2015)**

El resumen de la clasificación de los riesgos en cada uno de los componentes de los sistemas según SERSA se muestra a continuación en la Figura 37. Las guías completas se encuentran en el apéndice E

Figura 37. Resumen clasificación de riesgos con aplicación de SERSA

RESUMEN CLASIFICACIÓN DE RIESGOS SERSA					
Criterios de evaluación					
Número de Respuestas "SI"		Clasificación de Riesgo	Código de Colores		
0		Riesgo Nulo	AZUL		
1 - 2		Riesgo Bajo	CELESTE		
3 - 4		Riesgo Intermedio	VERDE		
5 - 7		Riesgo Alto	AMARILLO		
8 - 10		Riesgo Muy Alto	ROJO		

Sistema de agua potable	Ficha de campo	Nombre	Cantidad de factores de riesgo (# de sí)	Clasificación del riesgo	Código de color
Quebrada Tarbaca	Toma de agua superficial (río, quebrada, otro)	Quebrada Tarbaca	2	Bajo	Celeste
		Mapachín	2	Bajo	Celeste
	Captación de nacientes o manantiales	El Yos	2	Bajo	Celeste
		La Muni	2	Bajo	Celeste
	Tanques de almacenamiento	100m <sup>3</sup>	1	Bajo	Celeste
	Línea de conducción y sistema de distribución	Red Tranquerillas	1	Bajo	Celeste
Río Tigre	Toma de agua superficial (río, quebrada, otro)	Río Tigre	2	Bajo	Celeste
	Tanques de almacenamiento	300 m <sup>3</sup>	1	Bajo	Celeste
		150 m <sup>3</sup>	1	Bajo	Celeste
		30 m <sup>3</sup>	1	Bajo	Celeste
	Línea de conducción y sistema de distribución	Red Río Tigre	1	Bajo	Celeste

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

### *Análisis del contenido de los instrumentos institucionales del AyA y Ministerio de Salud.*

Durante la aplicación de los instrumentos institucionales, se identificaron aspectos no considerados en la evaluación, cuya omisión representa riesgos que pueden comprometer la calidad del agua abastecida a la comunidad.

El instrumento de caracterización de ASADAS dentro de los aspectos administrativos y financieros no evalúa si se cuenta con un plan de riesgos, tampoco si el recurso humano cumple con las competencias, habilidades y conocimientos requeridos por los perfiles de los puestos en los que se desempeñan; no se documentan las actividades realizadas por lo cual el control y manejo de costos por los trabajos de las cuadrillas, no se realiza. Lo anterior representa la presencia de riesgos operativos, financieros y administrativos. En esta área de funcionamiento en lo que se refiere a riesgo solamente evalúa con una pregunta de respuesta de afirmativa o negativa si cuentan con un Plan de Atención integral de Riesgos.

Otro aspecto que no es tomado en cuenta es si la ASADA posee póliza de seguro que cubra daños a terceros por causa de fallos en la operación del sistema. Con respecto a la prevención de actos de vandalismo y delincuencia, no se cuenta con la seguridad necesaria, solamente se considera la vigilancia de la operación del sistema con una persona que cubre la jornada nocturna. Esto genera riesgos de tipo legal, en cuanto a la responsabilidad civil.

En la gestión comercial de nuevos servicios, el instrumento deja por fuera aspectos relacionados con las políticas comerciales y de abastecimiento. No están definidos los medios de abastecimiento alternativo y regulación de las condiciones intradomiciliar para la manipulación del recurso. Por otro lado, un aspecto importante de mencionar es que se evalúa la macro y micro medición con un todo, siendo necesario analizar por separado cada una de ellos.

Con respecto a la micromedición, no hay programa de calibración ni política de sustitución de medidores, tampoco cuentan con registro de la cantidad de agua no contabilizada; es decir: el agua producida pero que posteriormente se pierde o no se contabiliza en el sistema debido a fugas, averías o uso operacional.

Existen dos macromedidores situados después de los tanques de almacenamiento y ambos están dañados y fuera de servicio, además solo se realiza mantenimiento correctivo. Los macromedidores deben estar situados antes de los tanques de almacenamiento con el objetivo de registrar la información de la cantidad de agua producida.

La omisión de los aspectos de la gestión comercial representan riesgos financieros, culturales y operativos. El detalle de la información se presenta en el apéndice A de este documento.

Siguiendo con la evaluación del contenido de los instrumentos, es importante mencionar que las fichas de campo de SERSA del Ministerio de Salud en la evaluación, no incluyen la inspección de las plantas potabilizadoras, desarenadores ni de los sistemas de desinfección y las tuberías entre la fuente y los puntos de tratamiento, solamente se verifica cuáles de estos componentes están presentes en los sistemas.

Adicionalmente, se encontró que hay inconsistencia en las preguntas formuladas para realizar la inspección y que al momento de la evaluación afectan la clasificación del riesgo en los diferentes elementos del sistema. Por ejemplo en la ficha de campo para toma de agua superficial, en el punto II-) Diagnóstico de la infraestructura: Identificación de Factores de Riesgo en la Toma de Agua Superficial, en la pregunta 3. ¿Está el área alrededor de la toma sin cerca, o malla de protección?

Seguidamente se presenta el análisis del proceso según la estructura de la norma INTE/ISO 31000:2018 en el apartado 6.4, correspondiente a la evaluación del riesgo. El objetivo es analizar cada uno de los aspectos y requisitos presentes en la normativa que no se han cubierto hasta este punto con los instrumentos existentes y adicionarlos al nuevo proceso de evaluación para así generar un diseño robusto de la propuesta del sistema de gestión y control de riesgos.

### **Análisis del proceso según la estructura de la norma INTE/ISO 31000:2018**

Para llevar a cabo el análisis del proceso se tomó como referencia el apartado 6.4 de la norma que corresponde a lo relacionado con la evaluación del riesgo. Los apartados restantes están contemplados en el diseño de la propuesta, esto es en el capítulo VI de este documento.

#### ***6.4 Evaluación del riesgo***

En vista de que los instrumentos SERSA y Caracterización de ASADAS como ya se indicó, no recolectan toda la información necesaria para elaborar un diagnóstico completo y confiable en tema de riesgos, se diseñó un instrumento que supera esta limitación.

El diseño del instrumento se basó en la creación de una matriz de riesgo, el autor (Creus, Fiabilidad y Seguridad. Su Aplicación en los Procesos Industriales, 2012) La define como “Una herramienta para la evaluación cualitativa del riesgo. Proporciona una correlación entre la severidad de dicho riesgo y su frecuencia”, que permite identificar, analizar y evaluar los riesgos

para su posterior tratamiento o administración; esto es, la toma de decisiones con respecto a los planes de acción a seguir, dependiendo de la caracterización del riesgo, según sea el caso.

La matriz de riesgos determina y caracteriza el peligro, evalúa la exposición relacionado la probabilidad de aparición y la severidad o impacto si el peligro se llega a materializar y finamente caracteriza el riesgo asignando una priorización y clasificación según el nivel de riesgo. Por lo cual el funcionamiento de la matriz se ajusta a los elementos indicados por la norma en lo que a identificar, analizar y evaluar los riesgos se refiere.

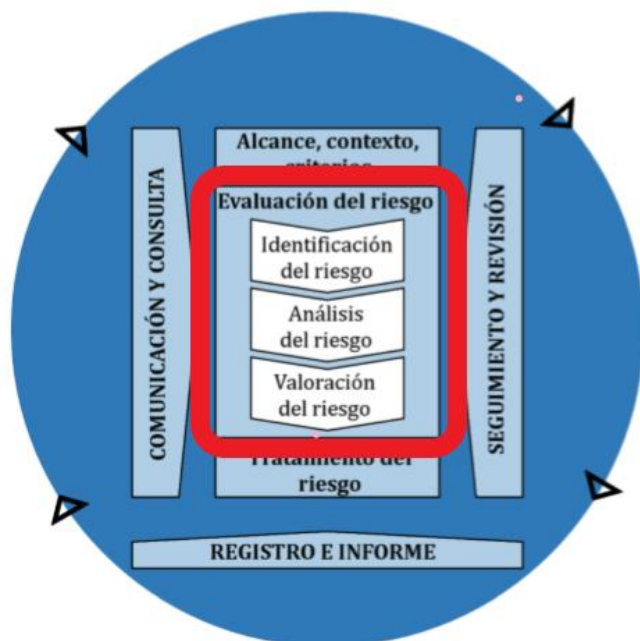
Los resultados obtenidos con la aplicación de la matriz se presentan más adelante como parte del análisis del punto 6.4.4 de la norma que corresponde al apartado de valoración del riesgo. El detalle de los componentes y el funcionamiento de la matriz de riesgos se detallan en el apartado de evaluación de riesgos del capítulo VI de este documento.

A continuación se presenta lo establecido en el apartado 6 la norma INTE/ISO 31000:2018 con referencia a los elementos de la evaluación del riesgo.

#### ***6.4.1 Generalidades***

Con respecto a la evaluación del riesgo la norma (Inte/ISO 31000, 2018) establece que “es el proceso global de identificación del riesgo, análisis del riesgo y valoración del riesgo”. Esto se ilustra destacado en color rojo en la Figura 38 que a continuación se muestra.

**Figura 38. Elementos del proceso de evaluación del riesgo**



**Nota: (Inte/ISO 31000, 2018)**

Más adelante la norma establece lo siguiente:

La evaluación del riesgo se debería llevar a cabo de manera sistemática, iterativa y colaborativa, basándose en el conocimiento y los puntos de vista de las partes interesadas. Se debería utilizar la mejor información disponible, complementada por investigación adicional, si fuese necesario. (pág. 20).

Con base en lo establecido en la norma y para realizar el proceso de evaluación de riesgos del sistema de agua potable de la ASADA San Gabriel, como parte del análisis de la situación actual, se utilizó la matriz de riesgos en el campo con la participación del administrador, los operarios y el fontanero de la ASADA.

#### **6.4.2 Identificación del riesgo**

El propósito de la identificación del riesgo según la norma (Inte/ISO 31000, 2018) “es encontrar, reconocer y describir los riesgos que pueden ayudar o impedir a una organización lograr sus objetivos. Para la identificación de los riesgos es importante contar con información pertinente, apropiada y actualizada” (pág. 20).

### **6.4.3 Análisis del riesgo**

Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018) el análisis del riesgo “es comprender la naturaleza del riesgo y sus características incluyendo, cuando sea apropiado, el nivel del riesgo” (pág. 21).

### **6.4.4 Valoración del riesgo**

En cuanto a la valoración del riesgo la norma (Inte/ISO 31000, 2018) indica que el propósito “es apoyar a la toma de decisiones. La valoración del riesgo implica comparar los resultados del análisis del riesgo con los criterios del riesgo establecidos para determinar cuándo se requiere una acción adicional” (pág.21).

Los resultados obtenidos con la aplicación de la matriz de riesgos evidenciaron la presencia de estos en las áreas de funcionamiento administrativo financiero, operativo y comercial de la ASADA; a continuación se presenta el detalle de los hallazgos de los riesgos clasificados como alto y muy alto en cada una de ellas.

A continuación en la Figura 39 se muestra el resultado de la evaluación de los riesgos del área de funcionamiento administrativa y financiera de la ASADA.

Figura 39. Riesgos área de funcionamiento administrativo y financiero

MATRIZ DE RIESGO ÁREA DE FUNCIONAMIENTO ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO ASADA SAN GABRIEL ASERRÍ													
FECHA 15/04/2018		APLICADO POR: HELLEN ORÚE D.		Determinación del peligro		Evaluación de la exposición					Caracterización del Riesgo		Situación actual
Proceso	Actividad	Componente	Factor de riesgo (Operacional, ambiental, social, organizacional, legal, financiero)	TIPO DE RIESGO	CAUSAS	Aparación Probabilidad		Sevedad (Impacto)			Priorización del Riesgo	Clasificación del Riesgo	Medidas de seguridad existentes
						1	2	1	2	3			
PLANES Y PROGRAMAS	DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE PLANES O	PLAN TRABAJO ANUAL	ORGANIZACIONAL	INCUMPLIMIENTO DE PROYECTOS Y METAS	FALTA DE PLAN DE TRABAJO ANUAL (PLANEACION DE ACTIVIDADES, PROYECTOS Y	3	5	15	Muy alto	SOLAMENTE CUENTAN CON PLAN DE			
PLANES Y PROGRAMAS	DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE PLANES O	PLAN ESTRATEGICO	ORGANIZACIONAL	INCUMPLIMNETO DE OBJETIVOS ORGANIZACIONALES, FALTA	FALTA DE PLAN ESTRATEGICO, NO ESTAN DEFINIDOS LAS POLITICAS NI LOS OBJETIVOS	5	5	25	Muy alto	NO HAY			
PLANES Y PROGRAMAS	DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE PLANES O	PLAN DE ATENCION INTERAL DE RIESOS	ORGANIZACIONAL	PROBABILIDAD DE TOMA DE DECISIONES ERRONEAS, RIESGOS MATERIALIZADOS	NO HAY POLITICAS, OBJETIVOS NI SISTEMA DE GESTON DE RIESGOS	5	5	25	Muy alto	NO HAY			
PLANES Y PROGRAMAS	DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE PLANES O	PLAN DE MOTIVACION PARA LOS	ORGANIZACIONAL	PERSONAL DESMOTIVADO	FALTA DE PLAN DE MOTIVACION AL COLABORADOR	5	5	25	Muy alto	NO HAY			
PLANES Y PROGRAMAS	DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE PLANES O	PLAN REGULADOR	LEGAL	INCUMPLIMNETO DE REGLAMENTOS	NO HAY PLAN REGULADOR, FALTA DE COMUNICACIÓN Y COORDINACION ENTRE ENTES	5	5	25	Muy alto	NO HAY			
RECURSO HUMANO	DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE NORMATIVA	CONTRATACION	ORGANIZACIONAL	OMISION DE PROCEDIMIENTOS, EVACION DE RESPONSABILIDAD,	NO ESTAN DEFINIDAS EN EL CONTRATO LAS FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	3	5	15	Muy alto	NO HAY			
RECURSO HUMANO	DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE NORMATIVA	CONTRATACION	OPERACIONAL	PERSONAL SIN AS COMPETENCIAS, HABILIDADES,	FALTA DE POLITICAS DE RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN DE PERSONAL. LOS PERFILES DE	3	5	15	Muy alto	NO HAY			
RECURSO HUMANO	DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE NORMATIVA	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	OPERACIONAL	OMISION DE PROCEDIMIENTOS, EVACIÓN DE RESPONSABILIDAD,	FALTA MANUAL DE LA ORGANIZACIÓN, FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	3	5	15	Muy alto	NO HAY			
RECURSO HUMANO	DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE NORMATIVA	PERSONAL REQUERIDO	OPERACIONAL	FALTA DE CRITERIO EXPERTO EN LA TOMA DE DECISIONES	FALTA DE PERSONAL CAPACITADO EN ÁREAS TECNICAS Y PROFESIONALES	3	5	15	Muy alto	CAPACITACIONES COORDINADAS EN TEMAS			
RECURSO HUMANO	DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE NORMATIVA	COMPROMISO ORGANIZACIONAL	OPERACIONAL	OMISION DE PROCEDIMIENTOS, EVACIÓN DE RESPONSABILIDAD,	PERSONAL NO CAPACITADO, NO MOTIVADO, NO VALORADO	2	5	10	Alto	NO HAY			
RECURSOS MATERIALES	USO DE RECURSOS MATERIALES	DISPONIBILIDAD DE MATERIALES	OPERACIONAL	FALTA DE MATERIALES PARA LA ATENCION OPORTUNA DE EMERGENCIAS	FALTA DE COORDINACION CON INSTITUCIONES RESPECTIVAS. FALTA DE APOYO DE LA	3	5	15	Muy alto	LISTADO DE PROVEEDORES. COORDINACION			


Nota: Hellen Orúe Damazio

En el área de funcionamiento administrativo y financiero se evaluó los riesgos en los componentes de planes y programas, recurso humano, recursos financieros y materiales y costos. Esta área de funcionamiento presenta riesgos de tipo organizacional ya que no están definidos los objetivos ni las políticas, tampoco tienen plan estratégico, plan anual de trabajo, plan de atención integral de riesgos ni plan regulador.

Otro riesgo es de tipo operacional debido a deficiencias en la gestión del recurso humano ya que los perfiles de puestos operativos no están definidos, las contrataciones se realizan sin tomar en cuenta si las personas tienen las competencias, habilidades y conocimientos requeridos para desempeñar el trabajo.

Seguidamente en la Figura 40 se presenta el resultado de la evaluación de riesgos en el área de funcionamiento operativa.

**Figura 40. Riesgos área de funcionamiento operativa.**

 <b>MATRIZ DE RIESGO GESTIÓN OPERATIVA DEL SISTEMA DE AGUA DE AGUA POTABLE ASADA SAN GABRIEL ASERRÍ</b>																							
FECHA: 15/04/2018		Aplicado por: Hellen Orúe D		Tipo de Riesgo		Identificación del riesgo		Análisis del riesgo					Valoración del Riesgo		AFECTA			Situación actual					
Proceso	Componente	Actividad	Factor de riesgo (Operacional, ambiental, social, organizacional, legal)	Evento o peligro	CAUSAS	Físico	Químico	Biológico	MUYBAJO		BAJO		MEDIO		ALTO		MUY ALTO	Priorización del Riesgo	Clasificación del Riesgo	Calidad	Cantidad	Continuidad	Medidas de seguridad existentes
									1	2	3	4	5	Aparación Probabilidad	Sevedad (Impacto)								
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	RECURSO HDRICO	USO DE SUELO	LEGAL	CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDAD AGRICOLA,	ACTIVIDADES AGUAS ARRIBA DE LA CAPTACIÓN	X	X	X	2	5	10	Alto	X				NO HAY						
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	REGULACIÓN	CONVENIO DE DELEGAIÓN	LEGAL	PERDIDA DE CONVENIO DE DELEGACION	INCUMPLIMIENTO DE REGLAMETOS				3	5	15	Muy alto	X	X	X		NO HAY						
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL, OPERACIONAL	PRESENCIA DE PLANTAS(RAICES,HO JAS Y OTROS)	PASCONES AUSENTES, SUCIOS O EN MAL ESTADO,	X			5	2	10	Alto		X	X		LIMPIEZA SEMINAL EN LOS PASCONES						
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL	POCO CAUDAL	POCA PRECIPITACIÓN, OBSTRUCCIÓN DE	X		X	3	5	15	Muy alto	X	X	X		NO HAY PROGRAMA DE FUENTES ALTERNAS .						
CAPTACIÓN	FUENTE: EL YOS Y LA MUNI	TOMA DE AGUA NECIENTE	LEGAL	BASURA, MICRORGANISMOS, RECIDUOS Y	PRESENCIA DE LETRINAS, ANIMALES,	X		X	2	5	10	Alto	X				NO HAY						
ADUCCIÓN	LÍNEAS DE AGUA CRUDA (TUBERÍAS)	CONDUCCIÓN (LÍNEAS DE AGUA CRUDA)	AMBIENTAL	POCO CAUDAL	VARIACIONES SIGNIFICATIVAS DE PRESIÓN EN LAS			X	3	5	15	Muy alto	X	X	X		NO HAY PROGRAMA DE FUENTES ALTERNAS .						
CONDUCCIÓN	LÍNEAS DE CONDUCCIÓN AGUA TRATADA	ABASTECIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN	AMBIENTAL	POCO CAUDAL	VARIACIONES SIGNIFICATIVAS DE PRESIÓN EN LAS			X	3	5	15	Muy alto	X	X	X		NO HAY						
ALMACENAMIENTO	TANQUES DE ALMACENAMIENTO	ALMACENAR AGUA PARA ABASTECER LA	OPERACIONAL	POCO CAUDAL	NIVEL DE AGUA MENOR QUE 1/4 DEL VOLUMEN DEL			X	2	5	10	Alto	X	X	X		NO HAY						
REDES DE DISTRIBUCIÓN	LÍNEAS DE CONDUCCIÓN AGUA TRATADA EN LAS	DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA EN LAS	AMBIENTAL	SEDIMENTO	DESPLAZAMIENTOS, PRECIPITACIÓN, SISMOS,	X			2	5	10	Alto	X				NO HAY						
OPERACIÓN DE CAMPO	CUADRILLAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MANT. FUENTES	OPERACIONAL	SEDIMENTOS, MICRORGANISMOS PRESENCIA DE	FALTA DE MANTENIMIENTO, OMISIÓN DE	X		X	5	2	10	Alto	X	X	X		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y						

**Nota: Hellen Orúe Damazio**

En la evaluación del área Operativa se integraron las áreas de funcionamiento de gestión del recurso hídrico y la gestión de sistemas de agua, los aspectos considerados son los componentes del sistema de agua potable, desde la cuenca, la captación en las fuentes hasta la distribución a la comunidad. Se identificaron riesgos con clasificación muy alta de tipo legal ya que existe la posibilidad de que la ASADA pierda el convenio de delegación del AyA, al no cumplir con los reglamentos y atribuciones para brindar el servicio de abastecimiento a la comunidad y, de tipo ambiental, en los procesos de aducción, captación y conducción del recurso, debido a la poca precipitación en época seca, pues disminuye el caudal de las fuentes, lo cual compromete la continuidad del servicio. Para ello la ASADA debe contar con planes de contingencia y fuentes alternas.

Los riesgos clasificados como altos son de tipo legal, en cuanto al uso de suelo y regular, en cuanto a la contaminación de las fuentes por la presencia de actividades agrícolas, industriales, ganaderas, así como el desarrollo urbanístico. Los riesgos de tipo ambiental y operacional se relacionan directamente con la presencia de sedimentos, plantas, hojas, raíces y el cumplimiento de los procedimientos de limpieza en las captaciones e infraestructura.

En la Figura 41 muestran los riesgos del área de funcionamiento comercial.

**Figura 41. Riesgos área de funcionamiento comercial**

MATRIZ DE RIESGO ÁREA DE FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DE LA ASADA SAN GABRIEL ASERRÍ																
FECHA 17/04/2018		APLICADO POR: HELLEN ORÚE D.		Determinación del peligro		Caracterización del Peligro			Evaluación de la exposición		Caracterización del Riesgo		AFECTA			Situación actual
Proceso	Componente	Actividad	Factor de riesgo (Operacional, ambiental, social, organizacional, financiero, Legal)	Evento	CAUSAS	Físico	Químico	Biológico	Evaluación de la exposición		Priorización del Riesgo	Clasificación del Riesgo	Calidad	Cantidad	Continuidad	Medidas de seguridad existentes
									NOBAJO	BAJO						
NUEVOS SERVICIOS	DISONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO	CALCULO DE CAPACIDAD DE ABASTECIMIENTO	OPERACIONAL, ORGANIZACIONAL	RECURSO INSUFICIENTE PARA SATISFACER LA DEMANDA	POCO CAUDAL, CRECIMIENTO POBLACIONAL, VEGETATIVO, URBANISTICO	N/A	N/A	N/A	5	5	25	Muy alto		X	X	NO HAY PLAN DE CONTINGENCIA. SOLAMENTE SE
NUEVOS SERVICIOS	DISPONIBILIDAD DE MATERIALES	COONECION DE PREVISTAS EN ESPERA	OPERACIONAL	FALTA DE MATERIALES, EQUIPO, RECURSO HUMANO	FALTA DE SISTEMA DE GESTIÓN DE INVITARIOS, FALTA DE PLAN DE TRABAJO ANUAL	N/A	N/A	N/A	2	5	10	Alto		X	X	NO HAY
NUEVOS SERVICIOS	MANEJO DE INFORMACIÓN	REPORTE DE CONEXIONES NUEVAS POR AÑO	ORGANIZACIONAL, LEGAL	PÉRDIDA DEL CONVENIO DE DELEGACIÓN CON AyA	INCUMPLIMIENTO DE REGLAMENTO.(NO ENVIÓ DE REPORTE DE CONEXIONES NUEVAS AL AyA. DESPDO DE	N/A	N/A	N/A	2	5	10	Alto	X	X	X	NO HAY
MICROMEDICION	MICROMEDICIÓN	DETERMINAR EL VOLUMEN DE AGUA CONSUMIDA POR LOS	OPERACIONAL	CANTIDAD DE AGUA CONSUMIDA NO ES CONTABILIZADA CORRECTAMENTE	MICROMEDIDORES EN MAL ESTADO, MAL CALIBRADOS, VIVENDAS SIN MICROMEDIDOR.	N/A	N/A	N/A	2	5	10	Alto		X	X	NO HAY
MICROMEDICION	MICROMEDICIÓN	DETERMINAR EL VOLUMEN DE AGUA CONSUMIDA POR LOS	OPERACIONAL	MICROMEDIDORES EN AL ESTADO, MAL CALIBRADOS, VIVENDAS SIN MICROMEDIDOR	FALTA DE PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO Y CALBRACIÓN DE MEDIDORES, FALTA DE POLITICAS DE	N/A	N/A	N/A	3	5	15	Muy alto		X	X	NO HAY. LOS MICROMEDIDORESSE CAMBIA BAJO
MACROMEDICION	MACROMEDICIÓN	DETERMINAR EL CAUDAL, EL VOLUMEN DE AGUA PRODUCIDA	FINANCIERO	LA RECAUDACIÓN POR FACTURACIÓN DIFIERE DE LA CANTIDAD DE AGUA PRODUCIDA	NO HAY CONTROL DE AGUA PRODUCDA Y AGUA CONSUMIDA	N/A	N/A	N/A	5	5	25	Muy alto		X	X	NO HAY
MACROMEDICION	MACROMEDICIÓN	DETERMINAR EL CAUDAL, EL VOLUMEN DE AGUA PRODUCIDA	OPERACIONAL	FALTA DE CAPACIDAD PARA SATISFACER LA DEMANDA	MACROMEDIDORES DAÑADOS, AUSENCIA DE MACROMEDIDORES,	N/A	N/A	N/A	3	5	15	Muy alto		X	X	NO HAY
MACROMEDICION	MACROMEDICIÓN	DETERMINAR EL CAUDAL, EL VOLUMEN DE AGUA PRODUCIDA	OPERACIONAL	FALTA DE CAPACIDAD PARA SATISFACER LA DEMANDA	NO REALIZAN BALANCE HÍDRICO	N/A	N/A	N/A	3	5	15	Muy alto		X	X	NO HAY
MACROMEDICION	MACROMEDICIÓN	DETERMINAR EL CAUDAL, EL VOLUMEN DE AGUA PRODUCIDA	FINANCIERO	LA RECAUDACIÓN POR FACTURACIÓN DIFIERE DE LA CANTIDAD DE AGUA PRODUCIDA	NO HAY CONTROL DE CANTIDAD (%) DE AGUA PRODUCIDA QUE ES MACROMEDIDA	N/A	N/A	N/A	4	5	20	Muy alto		X	X	NO HAY
MACROMEDICION	MACROMEDICIÓN	DETERMINAR EL CAUDAL, EL VOLUMEN DE AGUA PRODUCIDA	FINANCIERO	LA RECAUDACIÓN POR FACTURACIÓN DIFIERE DE LA CANTIDAD DE AGUA PRODUCIDA	NO HAY CONTROL DE AGUA NO CONTABILIZADA	N/A	N/A	N/A	4	5	20	Muy alto		X	X	NO HAY
MACROMEDICION	MACROMEDICIÓN	DETERMINAR EL CAUDAL, EL VOLUMEN DE AGUA PRODUCIDA	FINANCIERO	LA RECAUDACIÓN POR FACTURACIÓN DIFIERE DE LA CANTIDAD DE AGUA PRODUCIDA	SE DESCONOCE EL PORCENTAJE DE AGUA NO CONTABILIZADA	N/A	N/A	N/A	4	5	20	Muy alto		X	X	NO HAY
MACROMEDICION	MACROMEDICIÓN	DETERMINAR EL CAUDAL, EL VOLUMEN DE AGUA PRODUCIDA	FINANCIERO	LA RECAUDACIÓN POR FACTURACIÓN DIFIERE DE LA CANTIDAD DE AGUA PRODUCIDA	SE DESCONOCE EL % DE AGUA MICROMEDIDA VRS AGUA MACROMEDIDA	N/A	N/A	N/A	4	5	20	Muy alto		X	X	NO HAY

**Nota; Hellen Orúe Damazio**

En lo que respecta a la evaluación del área de funcionamiento comercial se incluyeron los riesgos en los componentes de nuevos servicios, micromedición, macromedición, ciclo comercial (lectura, facturación, puesta al cobro, recaudación), tarifas y servicio al cliente. En esta área de funcionamiento se identificaron riesgos de tipo operacional, organizacional y legal con clasificación alta. Los riesgos operacionales se dan por la posibilidad de no poder realizar las conexiones de nuevos servicios por falta de materiales y quipo, la causa es la falta de un sistema de gestión de inventarios; también en la parte operacional existe el riesgo de no contar con información confiable de consumo real del recurso por parte de los usuarios ya que no hay controles para garantizar una micromedición efectiva, no cuentan con un plan de calibración y sustitución para los hidrómetros.

En lo que a los riesgos con clasificación muy alto se refiere un aspecto importante es que la ASADA no tenga capacidad para satisfacer a demanda debido a factores ambientales que afectan el caudal mínimo necesario y factores como el crecimiento poblacional, industrial y comercial, esto se refleja en riesgos de tipo operacional.

Una vez mostrados los resultados obtenidos con la aplicación de la matriz de riesgos, seguidamente se presenta el análisis del porcentaje de cumplimiento de los requisitos e la norma INTE/ISO 31000:2018.

### **Análisis de porcentaje de cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 31000**

El procedimiento para determinar el porcentaje de cumplimiento de los requisitos de la norma consistió en la verificar en el sitio la existencia o cumplimiento de los aspectos que evalúan la norma; la información se recolectó y se generó una lista de verificación, con la colaboración del administrador de la ASADA.

Ya que la estructura de la norma contempla aspectos meramente informativos y teóricos en los apartados 1 al 4. En los apartados 5 y 6 correspondientes al marco de referencia y proceso respectivamente sí se evaluaron para la verificación de cumplimiento.

A continuación en la

Figura 42 se presenta el resumen del resultado de la verificación.

**Figura 42. Porcentaje de cumplimiento de requisitos de la norma INTE/ISO 31000:2018**

Porcentaje de cumplimiento de requisitos de la norma INTE/ISO 31000:2018				
Apartado	Requisitos	% Cumplimiento		
		SI	Parcial	NO
1	Objeto y campo de aplicación.	N/A	N/A	N/A
2	Referencias normativa	N/A	N/A	N/A
3	Términos y definiciones.	N/A	N/A	N/A
4	Principios.	N/A	N/A	N/A
5	Marco de trabajo	0%	18%	82%
6	Proceso	0%	0%	100%
<b>TOTAL</b>		<b>0%</b>	<b>9%</b>	<b>91%</b>

**Nota: Hellen Orúe Damazio**

El resultado del análisis arrojó que hay 0% de cumplimiento en los apartados 5 y 6 que contemplan los aspectos de liderazgo y compromiso, integración, diseño, comunicación y consulta, alcance, evaluación y tratamiento, documentación y registro. un 8% se cumple parcialmente y el restante 91% no se cumple, En el apéndice F se encuentra la lista de verificación completa.

Una vez presentados los resultados de la verificación de requisitos, a continuación se presenta el análisis de las causas internas y externas en la ASADA, relacionadas con el no cumplimiento de los requisitos de la norma.

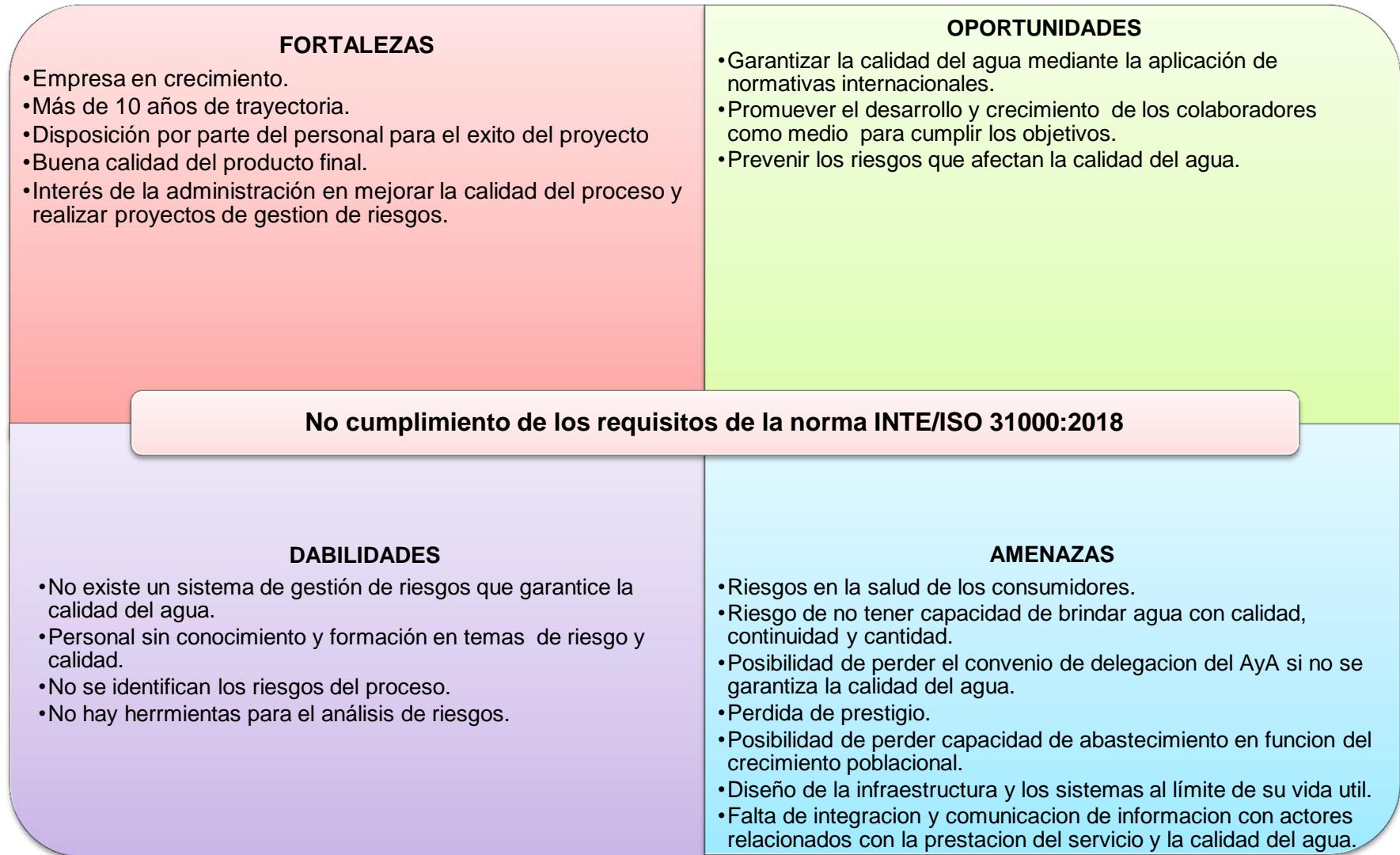
**Análisis de los factores internas y externas en la ASADA relacionadas con el no cumplimiento de los requisitos de la norma.**

Con el objetivo de analizar las causas internas y externas en la ASADA relacionadas con el no cumplimiento de los requisitos de la norma se utilizó el análisis FODA ya que según el autor (Navajo, 2011) es:

Una técnica que nos permite trabajar tanto con elementos internos como externos, presentes como futuros, lo que nos facilita obtener una visión global de la situación de la organización en relación con el entorno. Es quizás una de las herramientas más utilizadas para el análisis interno y externo y en muchas ocasiones la única empleada. La palabra DAFO o FODA es el acrónimo de Debilidades-Amenazas-Fortalezas-Oportunidades. (pág. 85).

En la Figura 43 que a continuación se muestra se encuentra el análisis FODA relacionado con el no cumplimiento de los requisitos de la norma.

**Figura 43. Análisis FODA relacionado con el no cumplimiento de los requisitos de la norma INTE/ISO 31000:2018**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

### *Análisis de las fortalezas*

Se encontró que dentro las fortalezas están el interés por parte de la administración de mejorar el proceso realizar proyectos de gestión de riesgos, también en el apoyo y disposición de los colaboradores para lograrlo.

### *Análisis de las oportunidades*

Se toma como oportunidades las acciones que potencialmente pueden llegar a prevenir o mitigar un riesgo determinado, esto mediante el desarrollo del personal y la posibilidad de generar un modelo que sirva como referencia para todas las ASADAS del territorio nacional.

### *Análisis de las debilidades*

Las debilidades de la ASADA y del proceso se centran en la falta de un sistema de gestión de riesgos, por ello la ausencia del análisis de peligros, registros y documentación apropiada que faciliten la toma de decisiones; a esto se debe agregar que el personal no cuenta con los conocimientos ni la formación en temas de riesgo y calidad.

### *Análisis de las amenazas*

Dentro de las amenazas que tiene la ASADA, se encuentra el riesgo en la salud de los consumidores, el riesgo de no brindar agua con calidad, cantidad siendo estos aspectos un derecho humano y continuidad, también la posibilidad de perder el convenio de delegación con el AyA, ya que es de suma importancia garantizar que el agua no causará ningún daño a la salud de los consumidores. Además de la pérdida de prestigio, la posibilidad de no poder satisfacer la demanda debido al crecimiento poblacional; esta situación se ve relacionada con el hecho de que el diseño de la infraestructura y los sistemas está al límite de la vida útil y, por último pero no menos importante está la falta de integración y comunicación de información con los actores relacionados con la prestación del servicio y la calidad del agua.

Después de mostrar el análisis FODA a continuación se exhibe el resumen comparativo de los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos del AyA y el Ministerio de Salud y la matriz de riesgos con los que pide la norma.

**Resumen comparativo de los resultados obtenidos con la aplicación de instrumentos y los requisitos de la norma**

El procedimiento para realizar la comparación de los resultados generados por los instrumentos institucionales del AyA, Ministerios de Salud y la matriz de riesgos, con los requisitos que pide la norma, se utilizó una lista de verificación en donde se indica cuales aspectos de la norma son evaluados en los instrumentos y cuáles no.

En seguida en la Figura 44 se presenta el resumen comparativo.

**Figura 44. Resumen comparativo de los aspectos evaluados con los instrumentos institucionales del AyA, Ministerio de Salud y matriz de riesgos con la norma INTE/ISO 31000:2018**

Comparación de instrumentos del AyA, Ministerio de Salud y matriz de riesgos con la norma INTE/ISO 31000:2018				
Apartado	Requisitos de la norma	Aspecto evaluado con el instrumento		
		AyA	SERSA	Matriz de riesgos
1	<b>Objeto y campo de aplicación.</b>	N/A	N/A	N/A
2	<b>2. Referencias normativa</b>	N/A	N/A	N/A
3	<b>3. Términos y definiciones.</b>	N/A	N/A	N/A
4	<b>4. Principios.</b>	N/A	N/A	N/A
5	<b>5. Marco de trabajo.</b>			
5.1	<b>5.1 Generalidades.</b>			
	El desarrollo del marco de referencia implica integrar, diseñar, implementar, valorar y mejorar la gestión del riesgo a lo largo de toda la organización. La organización debería valorar sus prácticas y procesos existentes de la gestión del riesgo, valorar cualquier brecha y abordar estas brechas en el marco de referencia	No se enfoca en la gestión del riesgo, solamente verifica si la ASADA cuenta con algún programa relacionado con riesgo	No evaluado	Evalúa todas las áreas de la organización en función de la gestión del riesgo
5.2	<b>Liderazgo y compromiso</b>			
	La alta dirección y los órganos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían asegurar que la gestión del riesgo esté integrada en todas las actividades de la organización y deberían demostrar el liderazgo y compromiso:	No evaluado	No evaluado	Evalúa el compromiso por parte de la
5.3	<b>Integración.</b>			
	La integración de la gestión del riesgo depende de la comprensión de las estructuras y el contexto de la organización. Las estructuras difieren dependiendo del propósito, las metas y la complejidad de la organización. El riesgo se gestiona en cada parte de la estructura de la organización. Todos los miembros de una organización tienen la responsabilidad de gestionar el riesgo.	No evaluado	No evaluado	Evalúa si la gestión el riesgo forma parte de los procesos en todas las áreas de la organización
5.4	<b>Diseño</b>			
5.4.1	<b>Comprensión de la organización y su contexto</b>			
	El análisis del contexto externo de la organización	No evaluado	No evaluado	Los factores sociales, culturales, políticos, legales, reglamentarios, financieros, tecnológicos, económicos y ambientales. Además de los los flujos de información y comunicación con los actores interesados
5.4.2	<b>Articulación del compromiso con la gestión del riesgo</b>			
	La alta dirección y los organismos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían articular y demostrar su compromiso continuo con la gestión del riesgo mediante una política, una declaración u otras formas que expresen claramente los objetivos y el compromiso de la organización con la gestión del riesgo.	No evaluado	No evaluado	Evalúa si la la ASADA tiene políticas, objetivos y estrategia organizacional y la disponibilidad de recursos para la gestión del riesgo
5.4.3	<b>Asignación de roles, autoridades, responsabilidades y obligación de rendir cuentas en la</b>			
	La alta dirección y los órganos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían asegurarse de que las autoridades, las responsabilidades y la obligación de rendir cuentas de los roles relevantes con respecto a la gestión del riesgo se asignen y comuniquen a todos los niveles de la organización	No evaluado	No evaluado	Evalúa si el personal tiene conocimiento del conceptp de gestión de riesgo y los responsables de gestionar el riesgo

Apartado	Requisitos de la norma	Aspecto evaluado con el instrumento		
		AyA	SERSA	Matriz de riesgos
<b>5.4.4</b>	<b>Asignación de recursos</b>			
	La alta dirección y los órganos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían asegurar la asignación de los recursos apropiados para la gestión del riesgo	No evaluado	No evaluado	Evalúa la disponibilidad para la asignación de recursos necesarios para la gestión del riesgo. Los perfiles de puesto, documentación de procesos y procedimientos
<b>5.4.5</b>	<b>Estableciendo la comunicación y consulta</b>			
	La organización debería establecer un enfoque aprobado con relación a la comunicación y la consulta, para apoyar el marco de referencia y facilitar la aplicación eficaz de la gestión del riesgo. La comunicación implica compartir información con el público objetivo. La consulta además implica que los participantes proporcionen retroalimentación con la expectativa de que ésta contribuya y de forma a las decisiones u otras actividades. Los métodos y el contenido de la comunicación y la consulta deberían reflejar las expectativas de las partes interesadas cuando sea pertinente	No evaluado	No evaluado	Evalúa la comunicación dentro de la organización y fuera de ella con los actores interesados
<b>5.5</b>	<b>Implementación.</b>			
	La organización debería implementar el marco de referencia de la gestión del riesgo	No evaluado	No evaluado	Evalúa si la ASADA cuenta con planes de atención integral del riesgo así como los recursos necesarios para la implementación
<b>5.6</b>	<b>Valoración</b>			
	Valorar la eficacia del marco de referencia de la gestión del riesgo, en la organización	No evaluado	No evaluado	Evalúa si los controles se ajustan para medir el desempeño de la gestión del riesgo
<b>5.7</b>	<b>Mejora.</b>			
<b>5.7.1</b>	<b>Adaptación</b>			
	La organización debería realizar el seguimiento continuo y adaptar el marco de referencia de la gestión del riesgo en función de los cambios externos e internos. Al hacer esto, la organización puede mejorar su valor.	No evaluado	No evaluado	Evalúa los cambios durante el proceso para determinar si se mantiene igual o es necesario realizar modificaciones en los criterios de evaluación
<b>5.7.2</b>	<b>Mejora continua</b>			
	La organización debería mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del marco de referencia de la gestión del riesgo y la manera en la que se integra el proceso de la gestión del riesgo	No evaluado	No evaluado	Evalúa si el sistema funciona de manera óptima

Apartado	Requisito de la norma	Aspecto evaluado con el instrumento		
		AyA	SERSA	Matriz de riesgos
<b>6.</b>	<b>Proceso.</b>			
<b>6.1</b>	<b>Generalidades.</b>			
	El proceso de la gestión del riesgo implica la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas a las actividades de comunicación y consulta, establecimiento del contexto y evaluación, tratamiento, seguimiento, revisión, registro e informe del riesgo.	No evaluado	No evaluado	Evalúa los cambios en los riesgos identificados durante el proceso de producción de agua
<b>6.2</b>	<b>Comunicación y consulta</b>			
	El propósito de la comunicación y consulta es asistir a las partes interesadas pertinentes a comprender el riesgo, las bases con las que se toman decisiones y las razones por las que son necesarias acciones específicas	No evaluado	No evaluado	Evalúa la comunicación e información con los actores interesados en relación con capacitación y asesoría técnica
<b>6.3</b>	<b>Alcance, contexto y criterios.</b>			
<b>6.3.1</b>	<b>Generalidades</b>			
	El propósito del establecimiento del alcance, contexto y criterios es adaptar el proceso de la gestión del riesgo, para permitir una evaluación del riesgo eficaz y un tratamiento apropiado del riesgo. El alcance, el contexto y los criterios implican definir el alcance del proceso, y comprender los contextos externo e interno	No evaluado	No evaluado	Evalúa los factores de riesgo internos y externos que comprometen la calidad del agua
<b>6.3.2</b>	<b>Definición del alcance</b>			
	La organización debería definir el alcance de sus actividades de gestión del riesgo.	No evaluado	No evaluado	Evalúa los aspectos requeridos para abordar los riesgos dependiendo de su naturaleza
<b>6.3.3</b>	<b>Contexto externo e interno</b>			
	Los contextos externo e interno son el entorno en el cual la organización busca definir y lograr sus objetivos.	No evaluado	No evaluado	Evalúa si la organización integra la gestión del riesgo en los objetivos y actividades del proceso
<b>6.3.4</b>	<b>Definición de los criterios del riesgo</b>			
	La organización debería precisar la cantidad y el tipo de riesgo que puede o no puede tomar, con relación a los objetivos. Para establecer los criterios del riesgo, se debería considerar lo siguiente	No evaluado	Evalúa el nivel de riesgo presente en la infraestructura de los sistemas mediante inspección sanitaria	Evalúa si el nivel del riesgo presente en cada uno de los procesos del sistema de producción de agua es Muy alto, Alto, Medio o Bajo
<b>6.4</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>			
<b>6.4.1</b>	<b>Generalidades</b>			
	La evaluación del riesgo es el proceso global de identificación del riesgo, análisis del riesgo y valoración del riesgo.	No evaluado	No evaluado	Identifica, analiza y evalúa los riesgos del proceso de producción de agua

Apartado	Requisito de la norma	Aspecto evaluado con el instrumento		
		AyA	SERSA	Matriz de riesgos
<b>6.4.2</b>	<b>Identificación del riesgo</b>			
	El propósito de la identificación del riesgo es encontrar, reconocer y describir los riesgos que pueden ayudar o impedir a una organización lograr sus objetivos. Para la identificación de los riesgos es importante contar con información pertinente, apropiada y actualizada	Identifica si los componentes de los sistemas de agua potable se encuentran en óptimas condiciones para la operación	Identifica si los componentes de los sistemas de agua potable se encuentran en óptimas condiciones para la operación	Identifica los factores de riesgo, las causas, y el evento que genera los riesgos de los sistemas de agua potable y en las áreas de funcionamiento de la ASADA
<b>6.4.3</b>	<b>Análisis del riesgo</b>			
	El propósito del análisis del riesgo es comprender la naturaleza del riesgo y sus características incluyendo, cuando sea apropiado, el nivel del riesgo. El análisis del riesgo implica una consideración detallada de incertidumbres, fuentes de riesgo, consecuencias, probabilidades, eventos, escenarios, controles y su eficacia. Un evento puede tener múltiples causas y consecuencias y puede afectar a <u>múltiples objetivos</u> .	No realiza análisis	no reanaliza análisis	Analiza y determina la probabilidad de aparición y la severidad y clasifica el riesgo según la prioridad de atención
<b>6.4.4</b>	<b>Valoración del riesgo</b>			
	El propósito de la valoración del riesgo es apoyar a la toma de decisiones. La valoración del riesgo implica comparar los resultados del análisis del riesgo con los criterios del riesgo establecidos para determinar cuándo se requiere una acción adicional. Esto puede conducir a una decisión de:	No realiza valoración	No realiza valoración	Valora las medidas de seguridad existentes para cada uno de los riesgos identificados
<b>6.5</b>	<b>Tratamiento del riesgo.</b>			
<b>6.5.1</b>	<b>Generalidades</b>			
	El propósito del tratamiento del riesgo es seleccionar e implementar opciones para abordar el riesgo.	No evalúa	No evalúa	Determina las posibles alternativas para el tratamiento del riesgo según la clasificación obtenida
<b>6.5.2</b>	<b>Selección de opciones para el tratamiento de riesgo</b>			
	La selección de las opciones más apropiadas para el tratamiento del riesgo implica hacer un balance entre los beneficios potenciales, derivados del logro de los objetivos contra costos, esfuerzo o desventajas de la implementación. Las opciones para tratar el riesgo pueden implicar una o más de las siguientes:	No evalúa	No evalúa	Determina cuál es la mejor opción para el tratamiento del riesgo
<b>6.5.3</b>	<b>Preparación e implementación de los planes del tratamiento del riesgo</b>			
	El propósito de los planes de tratamiento del riesgo es especificar la manera en la que se implementarán las opciones elegidas para el tratamiento, de manera tal que los involucrados comprendan las disposiciones, y que pueda realizarse el seguimiento del avance respecto de lo planificado. El plan de tratamiento debería identificar claramente el orden en el cual el tratamiento del riesgo se debería implementar. La	No evalúa	No evalúa	Brinda información confiable para la preparación de los planes de trabajo de los riesgos identificados

Apartado	Requisitos de la norma	Aspectos evaluados con el instrumento		
		AyA	SERSA	Matriz de riesgos
<b>6.6</b>	<b>Seguimiento y revisión.</b>			
	El propósito del seguimiento y la revisión es asegurar y mejorar la calidad y la eficacia del diseño, la implementación y los resultados del proceso. El seguimiento continuo y la revisión periódica del proceso de la gestión del riesgo y sus resultados debería ser una parte planificada del proceso de la gestión del riesgo, con responsabilidades claramente definidas.	No hay seguimiento	El seguimiento no es periódico	Brinda información para determinar la frecuencia de revisión y seguimiento de los riesgos presentes en el proceso de producción de agua
<b>6.7</b>	<b>Registro e informes</b>			
	El proceso de la gestión del riesgo y sus resultados se deberían documentar e informar a través de los mecanismos apropiados.	No hay seguimiento	Permite realizar un informe del estado de la infraestructura de los sistemas en función del riesgo identificado con las inspecciones sanitarias	Brinda información para la elaboración y registro de informes de los resultados de la evaluación del riesgo, así como de los planes de trabajo

**Nota: Hellen Orúe Damazio**

Es importante indicar que lo que aportan las figuras anteriores es que evalúa cada uno de los instrumentos actuales respecto a la norma y basado en eso se creó la matriz de riesgos la cual incluye todos los aspectos pedidos como requisitos por la norma.

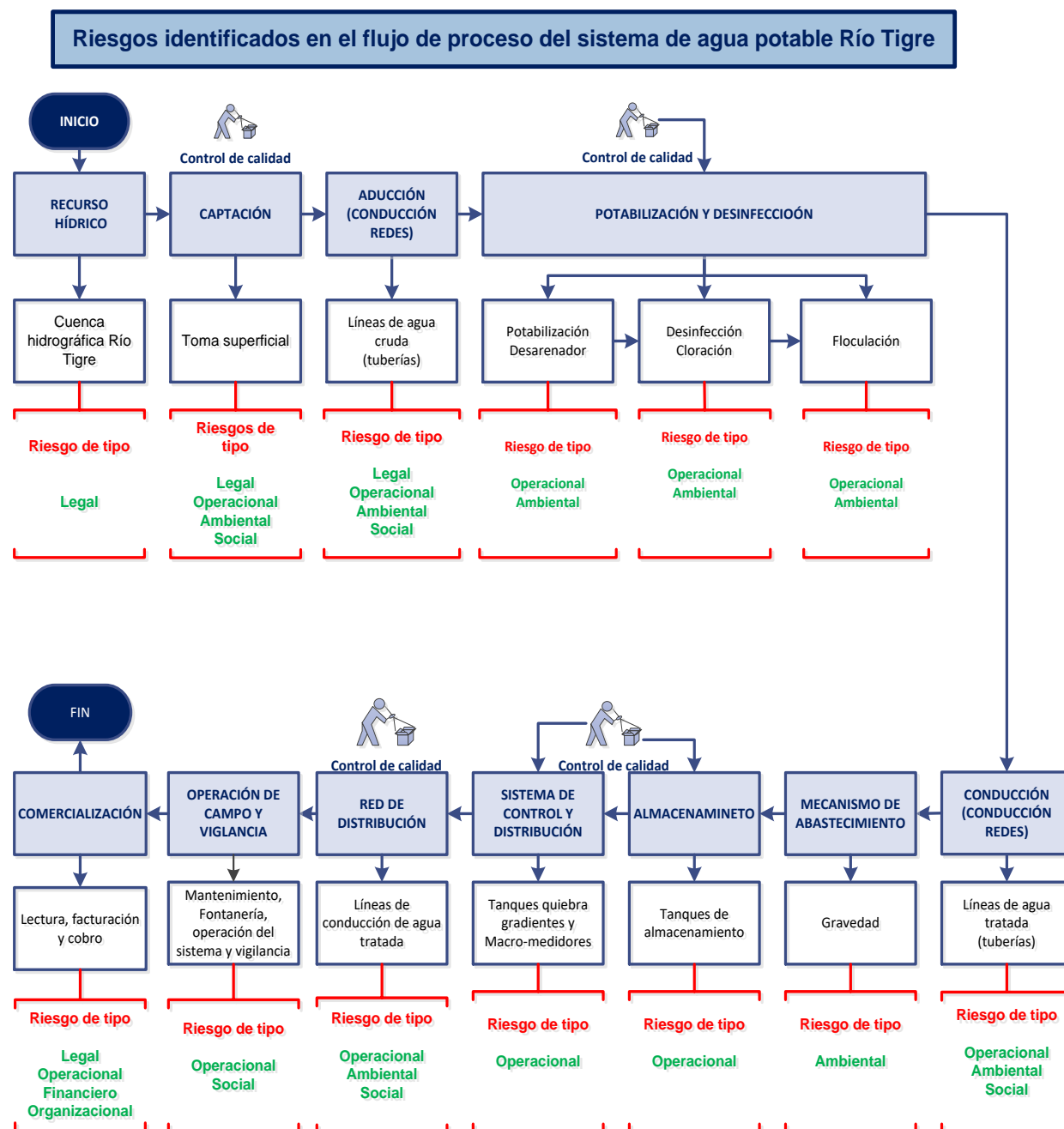
Tal y como se observa en la figura 44, los instrumentos no tienen un enfoque para evaluar los riesgos de manera integral en la organización por lo que para el diseño de la matriz.

Los resultados obtenidos con cada instrumento se presentaron previamente en el apartado aplicación de instrumentos institucionales y en evaluación y valoración del riesgo según la estructura de la norma.

**Identificación de riesgos en el flujo de proceso de los sistemas de agua potable de la ASADA San Gabriel**

Una vez identificados, evaluados y categorizados los riesgos del sistema de producción de agua y con el objetivo de determinar en qué parte del sistema de gestión se ubican los riesgos, se señalaron en el diagrama de flujo; a continuación se presentan los riesgos identificados en el flujo de proceso de los sistemas de agua potable de Río Tigre y Quebrada Tarbaca en la Figura 45 y Figura 46 respectivamente.

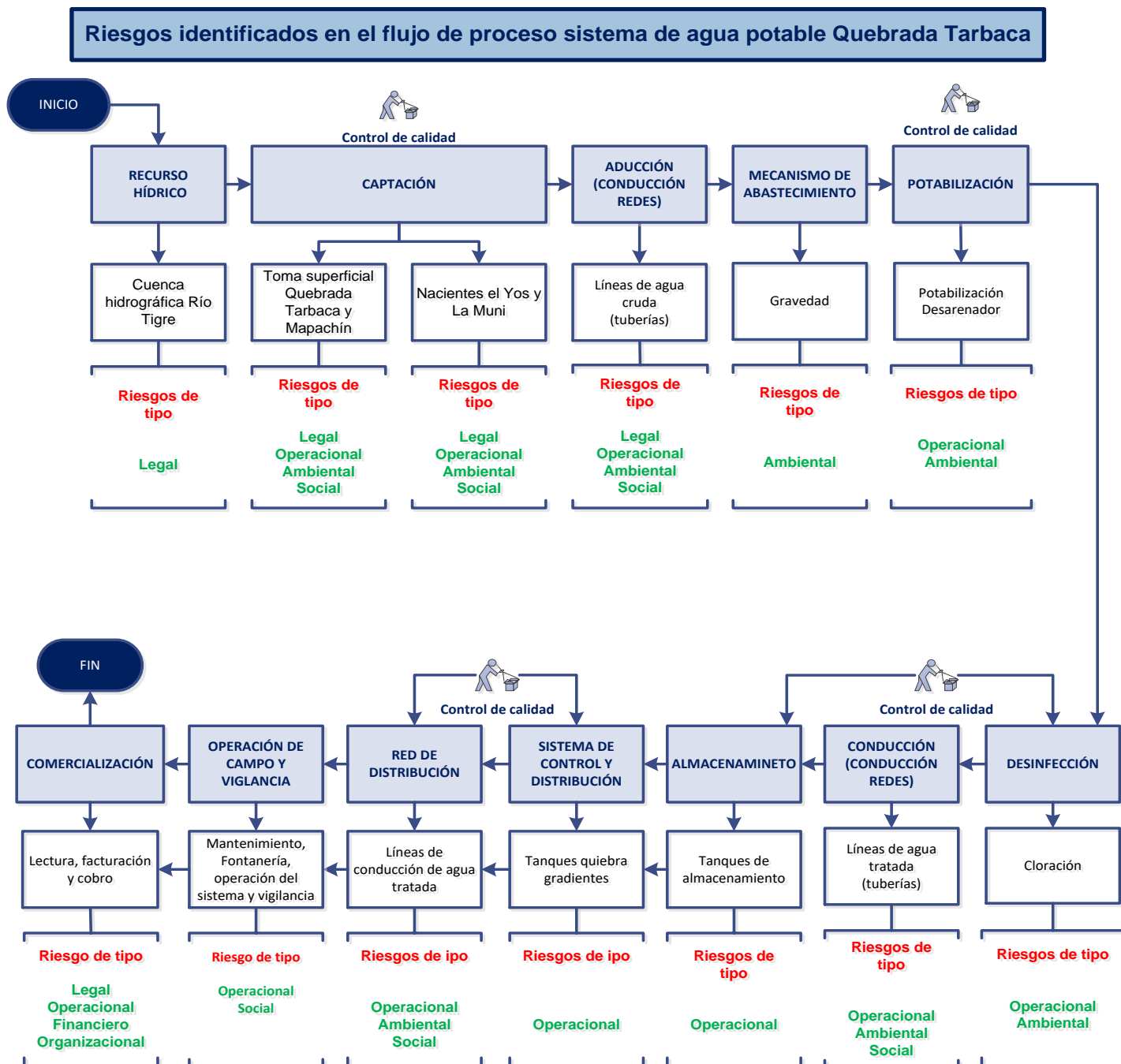
**Figura 45. Riesgos identificados en el flujo de proceso del sistema de agua potable Río Tigre**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

En la figura 45 se indicaron en los procesos del sistema de agua potable y los riesgos según el tipo, ya sea operacional, financiero, ambiental, organizacional, social o legal.

Figura 46. Riesgos identificados en el flujo de proceso del sistema de agua potable Quebrada Tarbaca.



Nota: Hellen Orúe Damazio, 2018

Una vez identificados los riesgos en el flujo de proceso de los sistemas de agua potable de la ASADA a continuación se presenta el análisis de causas que los generan.

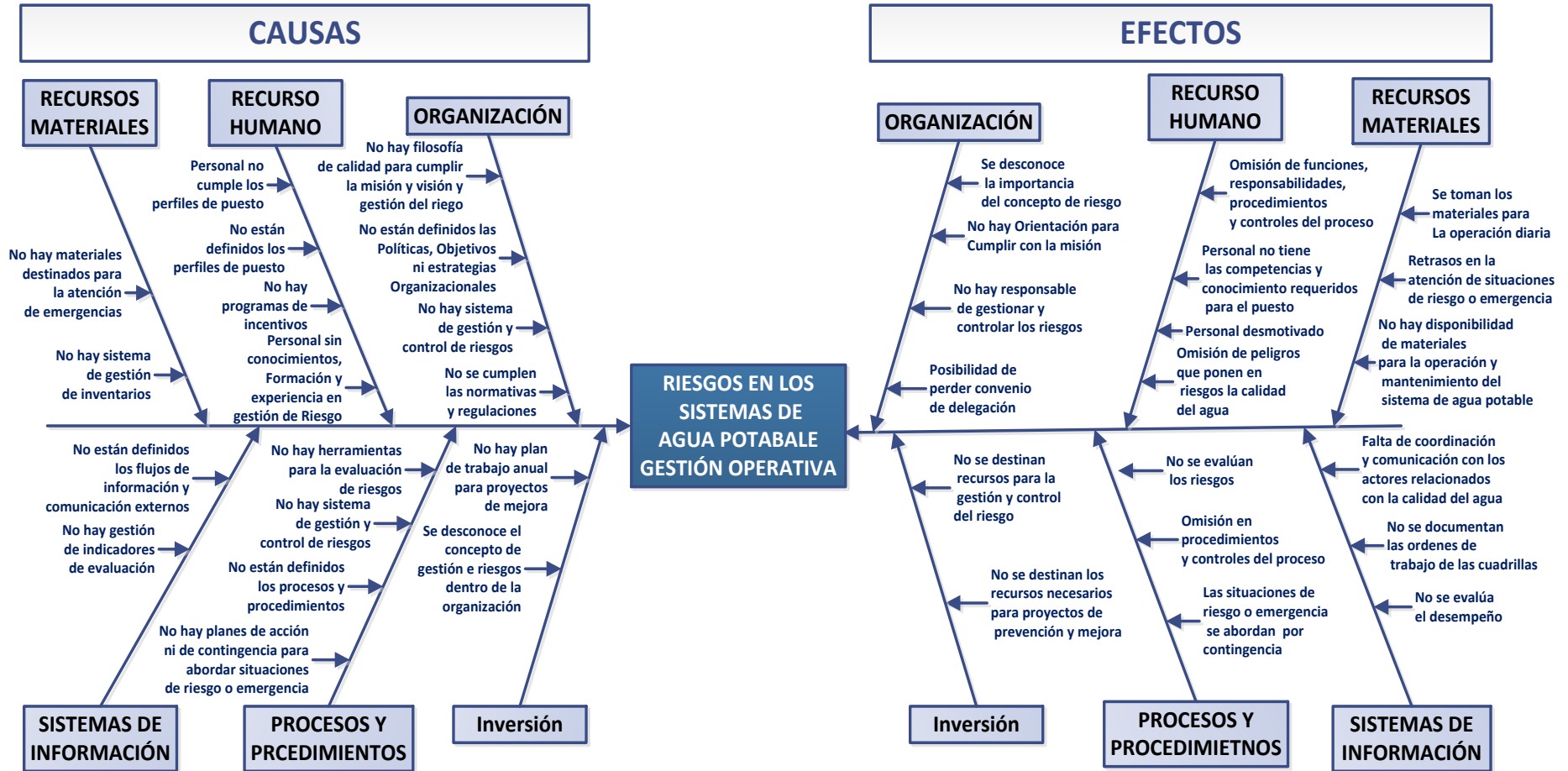
### **Análisis de causas de los riesgos en los sistemas de agua potable de la ASADA San Gabriel.**

Para identificar las causas de los problemas de riesgo que presenta los sistemas de gestión de agua potable, se utilizó la herramienta de causa–efecto que según los autores (Chase, Jacobs, & Alquiliano, 2010) “Muestra las relaciones propuestas hipotéticamente entre las causas potenciales y el problema que se estudia. Cuando se tiene un diagrama de causas y efecto, el análisis tiene la finalidad de averiguar cuál de las causas potenciales contribuye al proceso” (p. 292).

La aplicación de la herramienta se basó sobre los aspectos de organización, recurso humano, procesos y procedimientos, recursos materiales y sistemas de información, con el propósito de identificar las causas que generan esos riesgos tanto en la gestión administrativa como operativa. La Figura 47 que se muestra a continuación, contiene el detalle del análisis causa-efecto.

Figura 47. Diagrama causa-efecto de los riesgos en el sistema de agua potable, gestión operativa de la ASADA San Gabriel.

**DIAGRAMA CAUSA-EFECTO DE LOS RIESGOS EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE GESTIÓN OPERATIVA DE LA ASADA SAN GABRIEL DE ASERRÍ**



Nota: Hellen Orúe Damazio

Entre las causas que generan los riesgos en el sistema de agua potable en la gestión operativa y en el aspecto de organización, se identificó que la ASADA no cuenta con un sistema de gestión y control de riesgos, no están definidas las políticas, los objetivos ni las estrategias organizacionales, no hay una filosofía de calidad para el cumplimiento de la misión, la visión y la gestión de riesgos y no se cumplen las normativas ni las regulaciones de ley.

En lo que a inversión se refiere, se identificó que no se destinan recursos para realizar proyectos de mejora así como para prevención y gestión de riesgos.

En relación con el recurso humano, se identificó que no existen los perfiles de puestos, el personal no cumple con el nivel de escolaridad mínimo para desempeñar las funciones, no manejan programa de incentivos para el personal y no se tiene conocimiento, experiencia ni formación en la gestión de riesgos.

Dentro de las causas identificadas en los aspectos de procesos y procedimientos está que no hay sistema de gestión de riesgos, no cuentan con herramientas o instrumentos para la gestión y control de riesgos, los procesos y procedimientos no están definidos y no cuentan con planes de contingencia para abordar dichas situaciones de riesgo o emergencia.

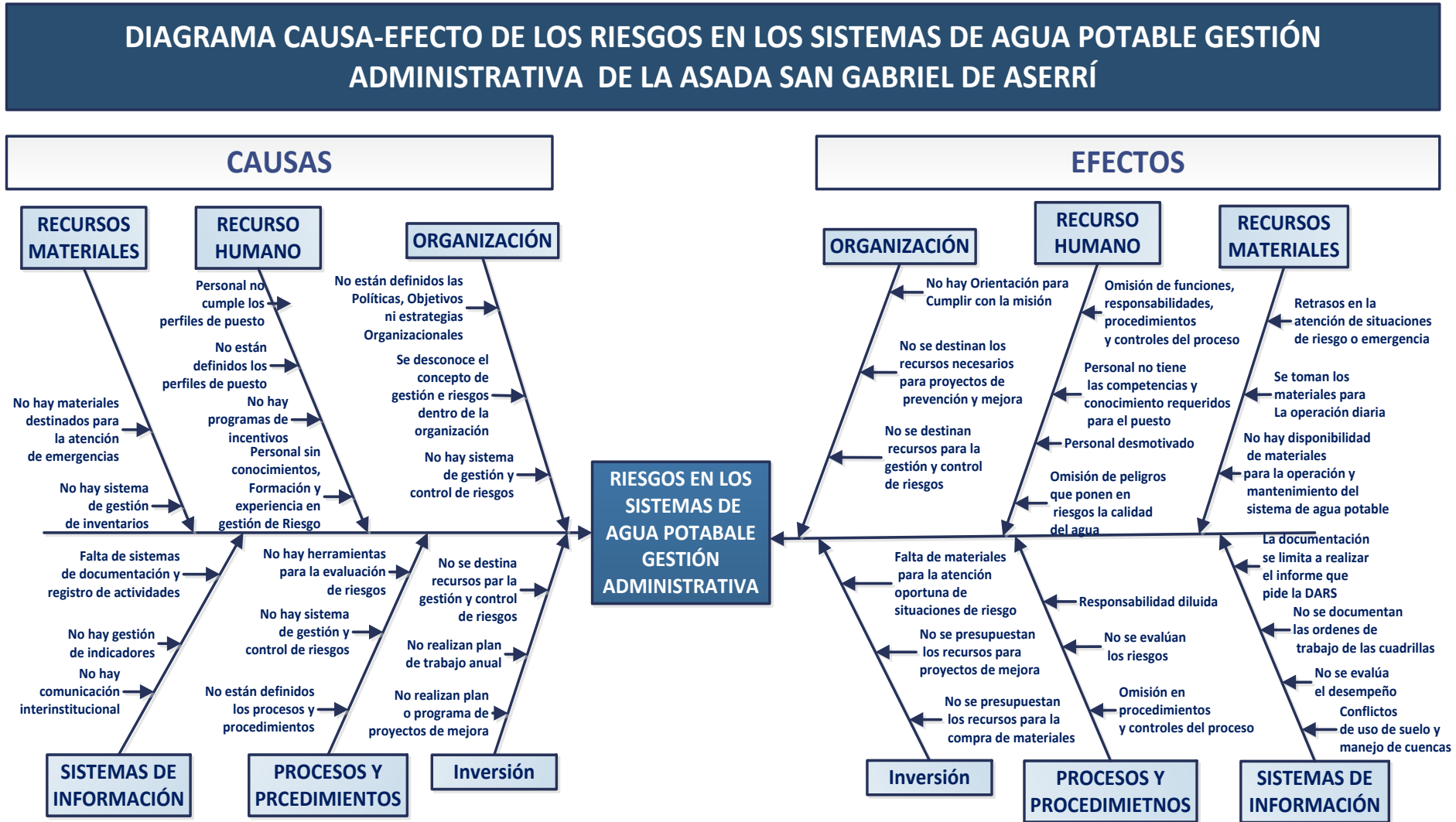
De acuerdo con el diagrama, las causas, en lo que a recursos materiales se refiere, destaca la falta de sistema de gestión y control de inventarios, sumado a que no hay materiales destinados para la atención de situaciones de riesgo o emergencia por lo cual, dado el caso, utilizan los materiales previstos para la operación normal del sistema con lo cual se desabastece la bodega de materiales.

En el aspecto de sistemas de información se identificó la falta de protocolos para los flujos de información y comunicación, tanto con entes externos como internos.

Se evidencia la falta de un sistema de indicadores. Lo anterior afecta la comunicación y coordinación con los actores relacionados con la calidad del agua. no se documenta las órdenes de trabajo de las cuadrillas y no se evalúa el desempeño.

Seguidamente, en la Figura 48 se presenta el análisis causa-efecto del sistema de producción de agua en la gestión administrativa.

Figura 48. Diagrama causa-efecto riesgos del sistema de agua potable, gestión administrativa de la ASADA San Gabriel de Aserrí.



En el aspecto organizativo, no hay orientación para cumplir con la razón de ser de la ASADA ya que no están definidos las políticas, los objetivos ni las estrategias organizacionales. Dentro de la organización se desconoce el concepto de gestión de riesgos por lo que no se destinan recursos para tal efecto.

En los procesos y procedimientos, la responsabilidad se diluye y se omiten actividades debido a que estos no están documentados así como tampoco están definidas las funciones y responsabilidades de cada puesto. No evalúan los riesgos producto de no contar con herramientas para realizarlo ni tampoco cuentan con un sistema de gestión y control de riesgos.

En relación con el recurso humano, se identificó que el personal no cuenta con la formación, conocimiento y experiencia en la gestión de riesgos por ello hay omisión de los peligros con riesgo de afectar la calidad del agua y al igual que en la gestión operativa los perfiles, funciones y responsabilidades de los puestos no están definidos, por lo cual la responsabilidad se diluye y no se llevan a cabo las actividades propias de los puestos de trabajo de manera óptima.

Finalmente, en los sistemas de información se identificó que por causa de falta de comunicación con los actores externos relacionados con el uso y la calidad del agua, se presentan conflictos de uso de suelo y manejo de cuencas hidrográficas.

Analizadas las causas de los riesgos en los sistemas de agua potable de la ASADA a continuación se presenta su clasificación en asignables y controlables.

### **Clasificación de causas asignables y controlables**

Las casusas identificadas se clasificaron en asignables o controlables dentro del engranaje de la organización, según las necesidades del sistema en los aspectos de organización, recurso humano, procesos y procedimientos, sistemas de información y recursos materiales. Adicionalmente, se clasificaron si las mejoras en cada caso representan una baja o alta inversión para la ASADA. El detalle de la clasificación se muestra a continuación en la Figura 49.

**Figura 49. Clasificación de causas**

CLASIFICACIÓN DE CAUSAS							
CAUSA	Área de gestión		Asignable	Controlable	Área de mejora	Baja inversión	Alta inversión
	Operativa	Administrativa					
No se destina recursos para la gestión y control de riesgos	x	x		x	Inversión	x	
No realizan plan de trabajo anual	x	x		x	Inversión	x	
No realizan planes o programas de proyectos de mejora	x	x		x	Inversión	x	
Se desconoce el concepto de gestión de riesgos dentro de la organización	x	x	x		Inversión	x	
					Organización	x	
No están definidos las políticas, los objetivos ni las estrategias organizacionales	x	x		x	Organización	x	
No hay filosofía de calidad para cumplir la misión, visión y gestión de riesgo	x	x	x		Organización	x	
No se cumplen las normativas y regulaciones		x	x		Organización	x	
No hay sistema de gestión y control de riesgos	x	x	x		Organización	x	
				x	Procesos y procedimientos	x	
No están definidos los procesos y procedimientos	x	x		x	Procesos y procedimientos	x	
No hay herramientas para la evaluación de riesgos	x	x	x	x	Procesos y procedimientos	x	
No hay planes de acción ni de contingencia para abordar situaciones de riesgo o emergencias	x				Procesos y procedimientos		x
No están definidos los perfiles de puesto	x	x		x	Recurso Humano	x	
Personal no cumple con los perfiles de puesto	x	x	x		Recurso Humano	x	
No hay programa de incentivos	x	x	x		Recurso Humano		x
Personal sin conocimiento, formación y experiencia en gestión de riesgo	x	x	x	x	Recurso Humano	x	
No hay materiales destinados para la atención de emergencias	x	x	x		Recursos materiales		x
No hay gestión de inventarios	x	x	x		Recursos materiales		x
Falta de sistemas de documentación y registro de actividades	x	x	x	x	Sistemas de información	x	
No hay comunicación interinstitucional		x	x		Sistemas de información	x	
No están definidos los flujos de información y comunicación externos		x	x		Sistemas de información		x
No hay gestión de indicadores de evaluación	x	x	x	x	Sistemas de información	x	

**Nota: Hellen Orúe Damazio**

## **Requerimientos del sistema**

Los requerimientos del sistema se basan en los aspectos de organización, recurso humano, recursos materiales, procesos, procedimientos y sistemas de información y ser usados como pilar para el diseño de la propuesta. A continuación se presentan los requerimientos para cada uno de los aspectos del engranaje de la organización.

### **Organización**

La empresa cuenta con misión y visión lo cual es importante ya que con ello se define hacia donde quiere llegar, en la misión se adquiere un compromiso con los habitantes de la comunidad de San Gabriel de brindar un servicio de agua que cumpla con la calidad requerida, en las cantidades y la continuidad necesaria, sin embargo no posee un sistema de gestión de y control de riesgos para identificar, analizar y valorar los factores que ponen en el cumplimiento de dicho compromiso. Es importante mencionar que no están definidos las políticas, objetivos ni estrategias organizacionales.

Las autoridad y responsabilidad, en lo referente a gestión de riesgo, no están definidas, no hay una persona responsable de las funciones de planear, ejecutar, controlar y verificar las actividades que se realizan en función de este tema y aquellas efectuadas por iniciativa del administrador pero sin seguimiento. Por ello es importante la contratación de un gestor para el sistema o bien capacitar al administrador para realizar las funciones del puesto.

### **Recurso Humano**

El personal de la empresa no cuenta con la formación, la experiencia y la capacitación necesaria en relación con el riesgo, esto genera la omisión de factores importantes que afectan la calidad del agua durante el proceso de producción. Hay aspectos que desmotivan a los colaboradores como la falta de incentivos más allá de la actividad de fin de año. Para atacar este factor es indispensable que el personal reciba capacitación e inducción referente al tema de gestión de riesgos.

### **Recursos Materiales**

La disposición de los directivos de la ASADA para la provisión de recursos es limitada por el hecho de no tener conocimiento del tema de gestión de riesgos lo cual representa deficiencias en aspectos de programas de mantenimiento de equipos e infraestructura, planes de

capacitación, personal calificado, entre otros; todo esto afecta las condiciones del ambiente de trabajo. La ASADA requiere de herramientas o instrumentos para gestionar los riesgos y facilitar la toma de decisiones gerenciales en cuanto a los tratamientos que se deben aplicar, según sea el caso y el nivel de riesgo identificado.

### **Sistemas de Información**

Al no contar con un sistema de gestión y control de riesgos para la calidad del agua, no hay un sistema de indicadores para los factores de importancia en cada uno de los procesos con el cual monitorear, dar seguimiento y atacar los riesgos antes de que afecten la calidad del agua y tomar las acciones correctivas para mitigar los riesgos o prevenir que la situación se siga presentando y de esta manera aplicar la mejora continua.

Otro aspecto importante corresponde a la necesidad de reforzar la comunicación con las instituciones y actores relacionados con la calidad del agua y la prestación del servicio para lograr la coordinación oportuna durante la atención de situaciones de riesgo o emergencias.

### **Procesos y procedimientos**

La ASADA no cuenta con procesos y procedimientos definidos que permitan controlar y prevenir los riesgos que ponen en peligro la calidad del proceso en el desarrollo de las actividades para la producción de agua, así como los planes de acción que se deben tomar, en los casos necesarios.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Con los resultados de la aplicación de la estrategia, la recopilación, ordenamiento e interpretación de datos, se generaron las conclusiones y recomendaciones requeridas para elaborar y diseñar el sistema de gestión y control de los riesgos.

Se evidenció que el problema existe y es real pues la ASADA no cuenta con un sistema de gestión y control de riesgos para el proceso de producción de agua; este elemento justifica el desarrollo de una propuesta o proyecto para hacer frente a la exigencias de la legislación vigente; a pesar de que las instancias relacionadas son omisas y no se da seguimiento y control a la gestión de la ASADA.

Por otra parte, es un hecho que algunas de las acciones para mitigar y controlar los riesgos escapan a las potestades de la ASADA dado que se encuentra en el campo de acción de otras instituciones, por lo cual se propone crear a nivel macro un plan de acción que involucre a la federación de ASADAS conmo encargada de la ejecución, pues esto permite superar la limitación territorial que afecta a la ASADA de San Gabriel.

En asuntos de riesgo hay una responsabilidad compartida porque el marco legal y regulatorio establece que la ASADA, si bien tiene una serie de responsabilidades operativas, en el tema de vigilancia, seguimiento y control, también responsabiliza al AyA, Ministerio de Salud, Municipalidad y Comisión Nacional de Emergencias (cuando así se requiera), ello se ve reflejado en la falta de comunicación, interacción y coordinación a través de un sistema informativo.

Se desconoce de manera generalizada en la organización, la existencia de la normativa internacional de gestión de riesgos, Lo anterior genera la omisión de factores importantes a considerar en el proceso y las acciones que se deben realizar para prevenir que situaciones de peligro los cuales pongan en riesgo la calidad del agua, por ello se recomienda la inclusión de actividades para formación y capacitación sobre el tema tanto para el personal operativo, administrativo así como para la junta directiva y la Asamblea general, ya que estas dos últimas instancias son las responsables de la aprobación de procedimientos y asignación de recursos.

En lo que atañe a la norma INTE/ISO 31000:2018 Sistemas de gestión de riesgos se identificó que los requisitos establecidos se incumplen en un 91%; esta situación requiere de una atención inmediata, teniendo en cuenta las posibilidades de la ASADA.

Es importante realizar las capacitaciones para asegurar al personal la formación, conocimientos y competencias necesarios para realizar las actividades de sus puestos de trabajo y prevenir situaciones que atenten contra la calidad del proceso y del agua abastecida a la comunidad.

A nivel operativo y administrativo la ASADA, se debe verificar el cumplimiento de las mejoras propuestas en los procesos y procedimientos, contar con un debido control de la documentación y registros para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos, así como de la operación eficaz del sistema y dar seguimiento al cumplimiento de los objetivos, mediante el sistema de indicadores.

Finalizadas las conclusiones y recomendaciones y para continuar con la fase última del proyecto, a continuación se presenta el capítulo VI correspondiente a la propuesta.

## **CAPÍTULO VI: PROPUESTA**

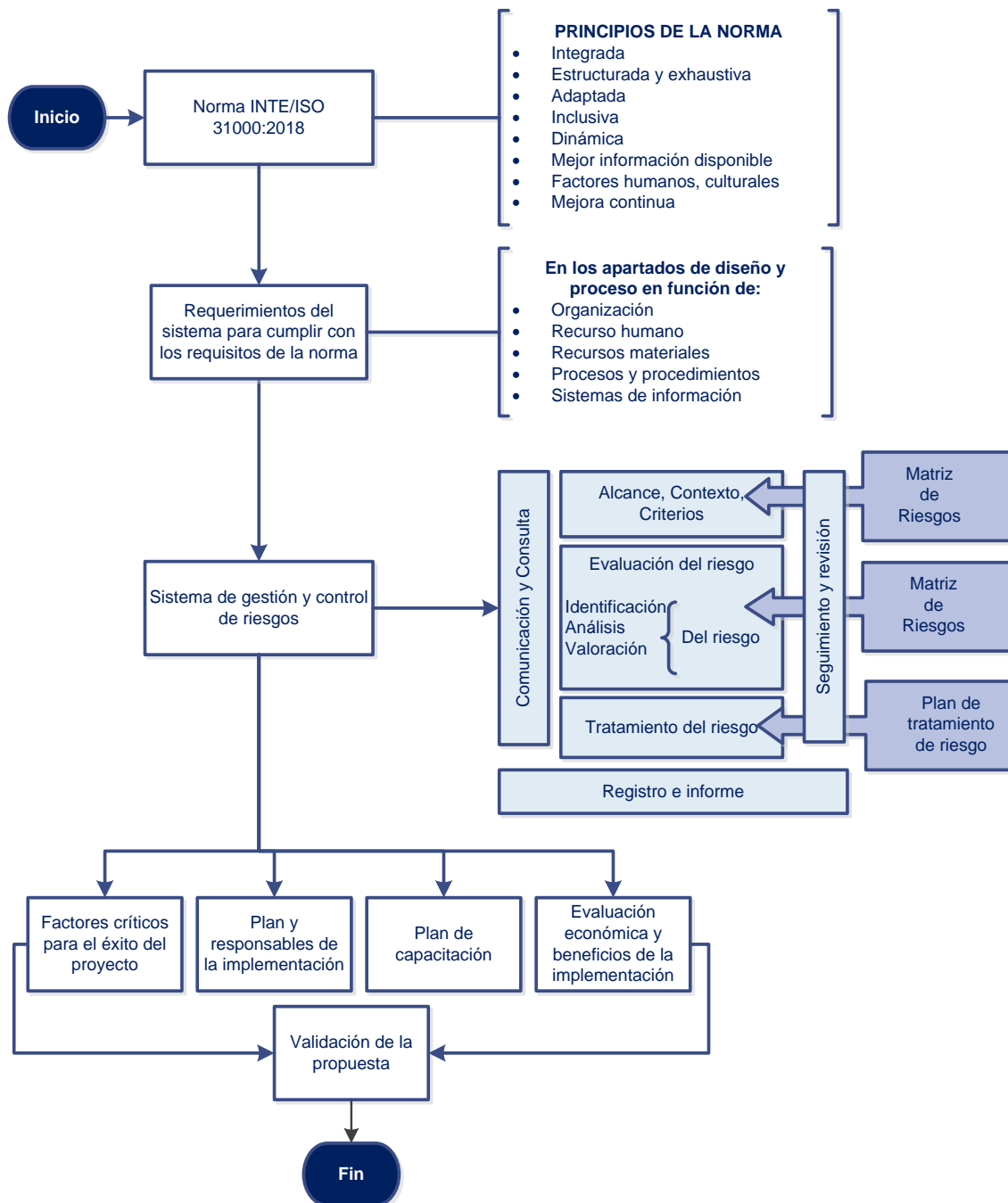
Este capítulo contiene la propuesta para el sistema de gestión y control de riesgos del proceso de producción de agua para consumo humano de la ASADA San Gabriel de Aserri enfocado en la gestión de riesgos de la norma INTE/ISO 31000:2018 término se define como “actividades coordinadas para dirigir y controlar la organización con relación al riesgo” (pág. 7).

Utiliza como punto de partida, los resultados de los capítulos anteriores de análisis de resultados, de conclusiones y recomendaciones y se apoya en los contenidos del marco teórico y metodológico.

A manera de síntesis la Figura 50 que se muestra a continuación, detalla la estrategia se utilizada en el diseño de esta propuesta.

**Figura 50. Estrategia para el diseño del sistema de gestión y control de riesgos del proceso de producción de agua para consumo humano en la ASADA San Gabriel de Aserrí**

**ESTRATEGIA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE RIESGOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN LA ASADA SAN GABRIEL DE ASERRÍ**



**Nota: Hellen Orúe Damazio**

Para entrar en las particularidades del contenido de la propuesta, a continuación se presenta el detalle de la metodología del análisis de riesgos de la norma INTE/ISO 31000:2018.

La norma (Inte/ISO 31000, 2018) señala que “el propósito de la gestión del riesgo es la creación y la protección del valor. Mejora el desempeño, fomenta la innovación y contribuye al logro de objetivos”. Por lo que la gestión del riesgo se fundamenta en 8 principios que deben “ser considerados cuando se establece el marco de referencia y los procesos de la gestión del riesgo en la organización” (pág.9).

Considerando lo anterior, el diseño de la propuesta se realizó ajustando los requerimientos de organización, recurso humano, recursos materiales, sistemas de información y procesos y procedimientos a los principios y requisitos de la norma en los apartados 5 y 6 que corresponden a marco de referencia y proceso respectivamente.

### **Principios de la norma Inte/ISO 31000:2018**

La norma (Inte/ISO 31000, 2018) indica que “los principios proporcionan orientación sobre las características de una gestión del riesgo eficaz y eficiente, comunicando su valor y explicando su intención y propósito” (pág. 9). En la Figura 51 se encuentran los principios cuyo objetivo es la creación y protección del valor.

**Figura 51. Principios de la Gestión del Riesgo según la Norma Inte/ISO 31000:2018**



**Nota: Norma** (Inte/ISO 31000, 2018).

Seguidamente se presenta la descripción para cada uno de los principios según la norma (Inte/ISO 31000, 2018).

1. Integrada: la gestión del riesgo es parte integral de todas las actividades de la organización.
2. Estructurada y exhaustiva: un enfoque estructurado y exhaustivo hacia la gestión del riesgo contribuye a resultados coherentes y comparables.
3. Adaptada: el marco de referencia y el proceso de la gestión del riesgo se adaptan y son proporcionales a los contextos externo e interno de la organización relacionados con sus objetivos.
4. Inclusiva: la participación apropiada y oportuna de las partes interesadas permite que se consideren su conocimiento, puntos de vista y percepciones. Esto resulta en una mayor toma de conciencia y una gestión del riesgo informada.
5. Dinámica: los riesgos pueden aparecer, cambiar o desaparecer con los cambios de los contextos externo e interno de la organización. La gestión del riesgo anticipa, detecta, reconoce y responde a esos cambios y eventos de una manera apropiada y oportuna.
6. Mejor información disponible: las entradas a la gestión del riesgo se basan en información histórica y actualizada, así como en expectativas futuras. La gestión del riesgo tiene en cuenta explícitamente cualquier limitación e incertidumbre asociada con tal información y expectativas. La información debería ser oportuna, clara y disponible para las partes interesadas pertinentes.
7. Factores humanos y culturales: el comportamiento humano y la cultura influyen considerablemente en todos los aspectos de la gestión del riesgo en todos los niveles y etapas.
8. Mejora continua: la gestión del riesgo mejora continuamente mediante aprendizaje y experiencia (pág. 10).

Una vez desplegados los principios de la gestión del riesgo, a continuación se muestran las propuestas para cada uno de los requisitos de la norma para el apartado 5 que concierne al Marco de referencia.

### Propuestas para cumplir el apartado de la norma 5. Marco de referencia

Tal y como lo dice la norma (Inte/ISO 31000, 2018, pág. 11) “El propósito del marco de referencia de la gestión del riesgo es asistir a la organización en integrar la gestión del riesgo en todas sus actividades y funciones significativas”.

La eficacia del sistema dependerá de su integración en la administración de la organización, incluyendo la toma de decisiones. Esto requiere del apoyo de las partes interesadas, particularmente de la Asamblea General y la Junta Directiva, con el objetivo de lograr liderar la gestión del riesgo con un enfoque de arriba hacia abajo.

El marco de referencia se conforma de componentes: integración, diseño, implementación, valoración y mejora. La Figura 52 a continuación ilustra los componentes del marco de referencia.

**Figura 52. Componentes del marco de referencia**



**Nota: (Inte/ISO 31000, 2018).**

De acuerdo con los componentes de la gestión del riesgo, se detalla la propuesta en lo que a liderazgo y compromiso se refiere.

**Propuesta para el apartado de la norma 5.2. Liderazgo y compromiso.**

Para asegurar que la gestión del riesgo esté integrada en todas las actividades de la organización y demostrar el liderazgo y compromiso en todos los niveles de la ASADA, se propone:

- Realizar actividades de inducción y capacitación sobre este tema, para concienciar a la Junta Directiva y a la Asamblea General como una forma de involucrarlas y que asuman el liderazgo correspondiente y exigido por la norma como una necesidad básica.
- Publicar una declaración o una política que establezca un plan de acción para la gestión del riesgo.
- Asegurar que los recursos necesarios se asignan para gestionar los riesgos.
- Asignar autoridad, responsabilidad y obligación de rendir cuentas en los niveles apropiados dentro de la organización.

Lo anterior ayudará a la organización a alinear la gestión del riesgo con sus objetivos, estrategia y cultura, reconocer y abordar todas las obligaciones, así como sus compromisos adquiridos, establecer la magnitud y el tipo de riesgo que puede o no ser tomado para guiar el desarrollo de los criterios del riesgo, asegurando que se comunican a la organización y a sus partes interesadas. Además le permitirá comunicar el valor de la gestión del riesgo a la organización y las partes interesadas; promover el seguimiento sistemático de los riesgos, asegurarse de que el marco de referencia de la gestión del riesgo permanezca apropiado al contexto de la organización.

**Propuesta para el apartado de la norma 5.3.Integración.**

Con respecto a la integración la norma (Inte/ISO 31000, 2018) establece que:

La integración de la gestión del riesgo depende de la comprensión de las estructuras y el contexto de la organización. Las estructuras difieren dependiendo del propósito, las metas y la complejidad de la organización. El riesgo se gestiona en cada parte de la estructura de la organización. Todos los miembros de una organización tienen la responsabilidad de gestionar el riesgo (págs. 12-13).

Para integrar la gestión de riesgos en la organización la administración de la ASADA debe guiar la trayectoria de la organización, las relaciones externas e internas, las reglas, los

procesos y las prácticas necesarios para alcanzar su propósito. En este sentido es importante que todo el personal operativo y administrativo así como la Junta Directiva y la Asamblea General sean capacitados en temas, normativas y reglamentos así como en el funcionamiento del sistema de gestión y control de riesgos.

Otro aspecto que debe considerarse para integrar la gestión de riesgos, es la determinación de los roles para la rendición de cuentas y la supervisión de dicha gestión dentro de este organismo, ya que son partes integrales de la administración. Por lo cual el sistema requiere de la participación de un gestor responsable de planear, ejecutar, controlar y verificar las actividades que se realizan en función de este tema.

La integración de la gestión del riesgo es un proceso dinámico y se debe adaptar a las necesidades y a la cultura de la ASADA. Además debe ser una parte de esta, y no estar separada del propósito, la administración, el liderazgo y compromiso y las operaciones de la organización.

#### **Propuesta para el apartado de la norma 5.4. Diseño**

Para el diseño del sistema, la norma considera los aspectos de comprensión de la organización y su contexto, la articulación del compromiso con la gestión del riesgo, la asignación de roles, autoridades, responsabilidades y obligación de rendir cuentas en la organización, también la asignación de recursos y el establecimiento de la comunicación y la consulta.

#### ***Propuesta para la comprensión de la organización y de su contexto.***

Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018, pág. 13) “La organización debería analizar y comprender sus contextos externo e interno cuando diseñe el marco de referencia para gestionar el riesgo”. Por esta razón los aspectos a considerar en cada uno de los contextos se presentan a continuación.

Para el contexto externo de la organización se incluye:

- Los factores sociales, culturales, legales, reglamentarios y ambientales.
- Las relaciones contractuales y los compromisos.
- La complejidad de las redes y dependencias.

El análisis del contexto interno de la organización incluye:

- La visión, la misión y los valores.
- La gobernanza, la estructura de la organización, los roles y la rendición de cuentas.
- La estrategia, los objetivos y las políticas.
- La cultura de la organización.
- Las capacidades, entendidas en términos de recursos y conocimiento.
- Los datos, los sistemas de información y los flujos de información.
- Las relaciones con partes interesadas internas, teniendo en cuenta sus percepciones y valores.
- Las relaciones contractuales y los compromisos.

***Propuesta para la articulación del compromiso con la gestión del riesgo.***

Tal y como lo indica la norma (Inte/ISO 31000, 2018)

La alta dirección y los organismos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían articular y demostrar su compromiso continuo con la gestión del riesgo mediante una política, una declaración y otras formas que expresen claramente los objetivos y el compromiso de la organización con la gestión del riesgo (pág. 14).

La propuesta para la articulación del compromiso con la gestión del riesgo en la ASADA se define de la siguiente manera: El propósito de la ASADA San Gabriel es plasmar el compromiso de garantizar agua potable a la comunidad que utiliza el servicio, mediante la integración de la gestión y control del riesgo en todas las actividades de la organización así como en la toma de decisiones, asignando autoridad, responsabilidad y los recursos necesarios para cumplir con el objetivo de brindar agua apta para consumo humano en cantidad, calidad ,continuidad.

El compromiso será comunicado a todas las partes interesadas, es decir a la comunidad, la Asamblea General, Junta Directiva y personal de la ASADA, en las asambleas generales, boletines informativos en la página web de la ASADA, actividades comunales cuando se amerite y en reuniones de personal.

***Propuesta para asignación de roles, autoridades, responsabilidades y obligación de rendir cuentas en la organización.***

La norma (Inte/ISO 31000, 2018) establece que:

La alta dirección y los órganos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían asegurarse de que las autoridades, las responsabilidades y la obligación de rendir cuentas de los roles relevantes con respecto a la gestión del riesgo se asignen y comuniquen a todos los niveles de la organización (pág. 14).

Siguiendo con lo establecido en la norma y debido al tamaño de la organización de la ASADA, los responsables de gestionar del riesgo son todos los miembros del organismo por lo cual la administración deberá enfatizar en todos los niveles en los cuales la gestión del riesgo es una responsabilidad principal y la rendición de cuentas será asumida por el gestor del sistema.

***Propuesta para la asignación de recursos***

Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018, pág. 14) “La alta dirección y los órganos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían asegurar la asignación de los recursos apropiados para la gestión del riesgo”; por lo anterior la ASADA deberá considerar las competencias y limitaciones de los recursos existentes, la propuesta para la asignación de recursos se detalla a continuación.

**Recurso humano**

El personal de la ASADA, deben contar con las habilidades, la experiencia y las competencias necesarias para desempeñar las funciones del puesto, así como para participar activamente de la gestión del riesgo por lo que para llenar el vacío en cuanto al desarrollo del recurso humano y las necesidades de formación del personal se incluye un plan de capacitación.

Tal y como se indicó en el capítulo de análisis de la situación, la ASADA no cuenta con una persona que realice las funciones de planear, ejecutar, verificar y controlar la gestión del riesgo en la organización, por ello se propone contratar a alguien con las competencias necesarias, o bien capacitar al administrador de la ASADA para que funja como el gestor del sistema.

El perfil para el puesto del gestor del sistema de gestión y control de riesgos se describe a continuación

*Perfil del gestor del sistema de gestión y control de riesgos*

El gestor debe tener la capacidad para implementar, desarrollar y mejorar un sistema de gestión de riesgos que cumpla con los requisitos para cualquier tamaño de ASADA. Deberá ser capaz de implementar la gestión de riesgos dentro del sistema actual de la organización; asimismo, dar formación y entrenamiento y motivar a los propietarios de los riesgos para que estos desarrollen su labor.

Adicionalmente, deberá ser capaz de aplicar prácticas de trabajo generales, sistemas y tecnologías, normas culturales, de utilizar el lenguaje y las habilidades de comunicación adecuadas para todos los niveles de la organización. También deberán evaluar la gestión de riesgos en relación con las normas y técnicas relevantes. Esto incluye conocimientos y habilidades relacionadas con:

- Conocimiento profundo de los principios de la gestión de riesgos.
- Capacidad para organizar la identificación del entorno interno y externo, evaluación de riesgos y tratamiento de estos.
- Capacidad para aplicar la gestión de riesgos en los procesos de decisión de la organización y guiar a los responsables de la toma de decisiones.
- Capacidad para contribuir en el desarrollo de la política de riesgos, criterios sobre estos, responsabilidades y autoridades relacionadas con la gestión de riesgos.
- Capacidad para contribuir a la integración de la gestión de riesgos en la gestión en general de la organización.
- Capacidad para dar soporte a los propietarios de riesgos en el análisis y mitigación de estos o el aprovechamiento de oportunidades.
- Conocimiento de los métodos genéricos para el análisis de riesgos.
- Capacidad para planificar y realizar seguimiento de los procesos de gestión de riesgos.
- Informar sobre el desarrollo y las tendencias a la alta dirección.
- Habilidades para dar soporte y guía a los propietarios de riesgos en el análisis y la mitigación.

- Conocimiento para dar soporte a los propietarios de riesgos en el desarrollo de planes de emergencia y de continuidad de negocio.
- Conocimiento y comprensión de la aplicación de las normas, guías, regulaciones, leyes y códigos de prácticas relevantes en gestión de riesgos.

### **Procesos y procedimientos**

Los procesos, los métodos y las herramientas para gestionar el riesgo corresponden a la conformación de un equipo de gestión de riesgo, que mediante reuniones periódicas lideradas por el gestor del sistema, evaluarán los factores de riesgo identificados durante la elaboración de esta investigación y nuevos factores que surjan como parte de la operación del sistema, considerados para ser incluidos en la evaluación, la herramienta a utilizar es la matriz de riesgos.

Además, los procesos y procedimientos operativos y administrativos deben ser documentados para facilitar la consulta durante el proceso, así como para la inducción y capacitación cuando se requiera la contratación de personal nuevo.

### **Sistemas de información**

Para el sistema de información y control, el sistema utiliza la herramienta denominada “plan de tratamiento”. Los formularios e instrumentos del sistema de información se detallan más adelante en el apartado de propuesta de tratamiento del riesgo.

La información específicamente de la gestión y control del riesgo de los sistemas de agua potable se recopila en el campo mediante el formulario nombrado “Determinación de peligros sistema de agua potable ASADA San Gabriel de Aserrí”, la información se procesa en la matriz de riesgos y se genera la evaluación.

A continuación en la

Figura 53 se muestra el formulario para la determinación de peligros.

**Figura 53. Formulario determinación de peligros**

DETERMINACIÓN DE PELIGROS SISTEMA AGUA POTABLE ASADA SAN GABRIEL DE ASERRÍ											
Fecha:		Aplicado por:					CRITERIO DE EVALUACIÓN				
							MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
Sistema:		Determinación del peligro		Caracterización del Peligro			1	2	3	4	5
							Evaluación de la exposición		Afecta		
Proceso	Actividad	Evento o Peligro	Causas	Físico	Químico	Biológico	Aparación (Probabilidad de ocurrencia)	Sevedad (Impacto)	Calidad	Cantidad	Continuidad

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

El formulario se debe llenar siguiendo el orden de los procesos descrito en el flujo de proceso ya que se debe respetar las actividades antecesoras y sucesoras del proceso.

***Propuesta para el establecimiento de la comunicación y la consulta marco de referencia***

La norma (Inte/ISO 31000, 2018) indica que:

La organización debería establecer un enfoque aprobado con relación a la comunicación y la consulta, para apoyar el marco de referencia y facilitar la aplicación eficaz de la gestión del riesgo. La comunicación implica compartir información con el público objetivo. La consulta además implica que los participantes proporcionen retroalimentación con la expectativa de que ésta contribuya y de forma a las decisiones u otras actividades. Los métodos y el contenido de la comunicación y la consulta deberían reflejar las expectativas de las partes interesadas, cuando sea pertinente (pág. 15).

La comunicación para el marco de referencia se da entre el gestor del sistema y el equipo de gestión de riesgos en el que participan todos los colaboradores administrativos y operativos e la ASADA.

Una buena comunicación y la consulta oportunas, aseguran que se recopile, consolide, sintetice y comparta la información pertinente cuando así se requiera, lo anterior proporciona retroalimentación para llevar a cabo las mejoras identificadas en las gestiones de la ASADA.


***Propuesta para la implementación del marco de referencia***

La norma (Inte/ISO 31000, 2018, pág. 15) dice que “la organización debería implementar el marco de referencia de la gestión del riesgo”. Para llevar a cabo la implementación, se desarrolla un plan para la gestión de riesgo del proceso de producción de agua potable que incluye los plazos y recursos estimados para la ejecución, también la identificación de dónde, cuándo, cómo y quién toma diferentes tipos de decisiones en toda la organización, además la modificación de los procesos que se aplican para la toma de decisiones cuando sea necesario.

A continuación en la

Figura **54** se presenta el formulario propuesto para presentar el plan de implementación del marco de referencia para la gestión del riesgo. Este será presentado a la Junta Directiva para su aprobación y puesta en marcha.

**Figura 54. Formulario de implementación del marco de referencia para la gestión del riesgo.**

 <p>ASOCIACION ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO San Gabriel de Aserri</p>	Plan de implementación del marco de referencia para la gestión del riesgo	Fecha:
		Versión: 01
		Realizado por:
		Aprobado por:
1. Objetivo:		
2. Plazo	Corto _____ Mediano _____ Largo _____	
Especifique		
3. Recursos estimados para la ejecución		
4. Toma de desiciones en toda la organización		
Quién		
Cómo		
Donde		
Cuando		
5. Modificación de procesos que se aplican para la toma de desiciones (cuando sea necesario)		

**Nota: Hellen Orúe Damazio**


Es importante que se verifique que las disposiciones para gestionar el riesgo son comprendidas y puestas en marcha por todos los miembros de la organización.

### *Propuesta de valoración del marco de referencia*

Para valorar la eficacia del marco de referencia de la gestión del riesgo, la ASADA deberá medir periódicamente el desempeño del marco de referencia de la gestión del riesgo en relación con los objetivos, los planes para la implementación y los indicadores.

La frecuencia para realizar la valoración del marco de referencia es anual o cuando surja algún evento que amerite un cambio o incorporación de factores, los cuales deban ser evaluados con el sistema de gestión. La valoración se registra en la boleta tal y como se muestra a continuación en la Figura 55

**Figura 55. Formulario valoración del marco de referencia**

 <p>ASOCIACION ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO San Gabriel de Aserri</p>	Valoración del marco de referencia para la gestión del riesgo		Fecha:
			Versión: 01
			Realizado por:
			Aprobado por:
1. Aspecto del marco de referencia:			
2. Cumplimiento de			
Objetivo	si	no	Motivo
Plazo	si	no	Motivo
Indicadores	si	no	Motivo
3. Cambios requeridos para el cumplimiento de los objetivos			
5. Modificación de procesos que se aplican para la toma de decisiones (cuando sea necesario)			

**Nota: Hellen Orúe Damazio**

Si el comportamiento no es el esperado, se deberán determinar los cambios necesarios para el logro de los objetivos de la organización. La valoración del marco de referencia la realizará el gestor del sistema, en conjunto con el administrador de la ASADA; asimismo, los resultados de la evaluación se presentan ante la Junta Directiva para su aprobación.

### ***Propuesta de mejora del marco de referencia***


La mejora del marco de referencia se compone de la adaptación y la mejora continua. Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018, pág. 16). En cuanto a la adaptación, “la organización debería realizar el seguimiento continuo y adaptar el marco de referencia de la gestión del riesgo en función de los cambios externos e internos. Al hacer esto, la organización puede mejorar su valor”.

Más adelante indica que con la mejora continua, “la organización debería mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del marco de referencia de la gestión del riesgo y la manera en la que se integra el proceso de la gestión del riesgo” (pág. 16).

Tomando en cuenta lo anterior, cuando se identifiquen oportunidades de mejora en los procesos y gestiones de la ASADA, se deberá informar al gestor del sistema para desarrollar los planes de acción y las actividades necesarias para implementar la mejora, además de determinar y asignar la responsabilidad a quien le corresponderá rendir cuentas de su implementación.

Para informar los aspectos y oportunidades de mejora, los colaboradores utilizarán el formulario denominado Identificación de mejoras mostrado en la Figura 56 a continuación.

**Figura 56. Identificación de mejoras**

 <p style="text-align: center;">Identificación de mejoras</p>	Fecha:
	Versión: 01
	Realizado por:
	Aprobado por:
Nombre del funcionario	
Proceso o procedimiento con oportunidad de mejora	
Mejora identificada	
Observaciones	

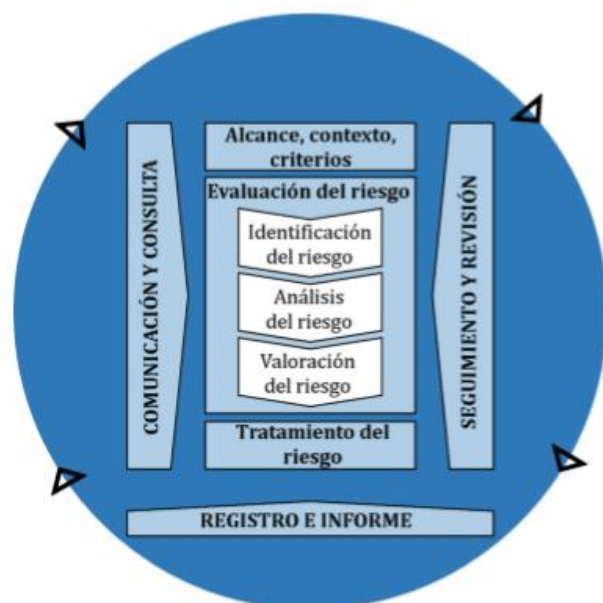
**Nota: Hellen Orúe Damazio**

El objetivo es que las mejoras fortalezcan la gestión del riesgo e involucren a todo el personal en el proceso, ya que los aportes brindados desde los distintos puestos de trabajo, agregan valor.

**Propuestas para cumplir el apartado de la norma 6. Proceso**

La norma (Inte/ISO 31000, 2018, pág. 16) establece que “el proceso de la gestión del riesgo implica la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas a las actividades de comunicación y consulta, establecimiento del contexto y evaluación, tratamiento, seguimiento, revisión, registro e informe del riesgo”. El proceso para la gestión del riesgo se ilustra en la Figura 57 a continuación.

**Figura 57. Proceso para la gestión del riesgo**



**Nota: (Inte/ISO 31000, 2018).**

Como se indicó el proceso de la gestión del riesgo debe ser una parte integral de la gestión y de la toma de decisiones de la ASADA y se debe integrar en la estructura, las operaciones y los procesos de la organización. Por lo cual, para este proyecto, se aplica en los procesos estratégicos, operativos y de apoyo. .

### **Propuesta para el apartado de la norma 6.2. Comunicación y consulta del proceso**

Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018) el propósito de la comunicación y consulta es:

Asistir a las partes interesadas pertinentes a comprender el riesgo, las bases con las que se toman decisiones y las razones por las que son necesarias acciones específicas. La comunicación busca promover la toma de conciencia y la comprensión del riesgo, mientras que la consulta implica obtener retroalimentación e información para apoyar la toma de decisiones. Una coordinación cercana entre ambas debería facilitar un intercambio de información basado en hechos, oportuno, pertinente, exacto y comprensible, teniendo en cuenta la confidencialidad e integridad de la información, así como el derecho a la privacidad de las personas (pág.16).


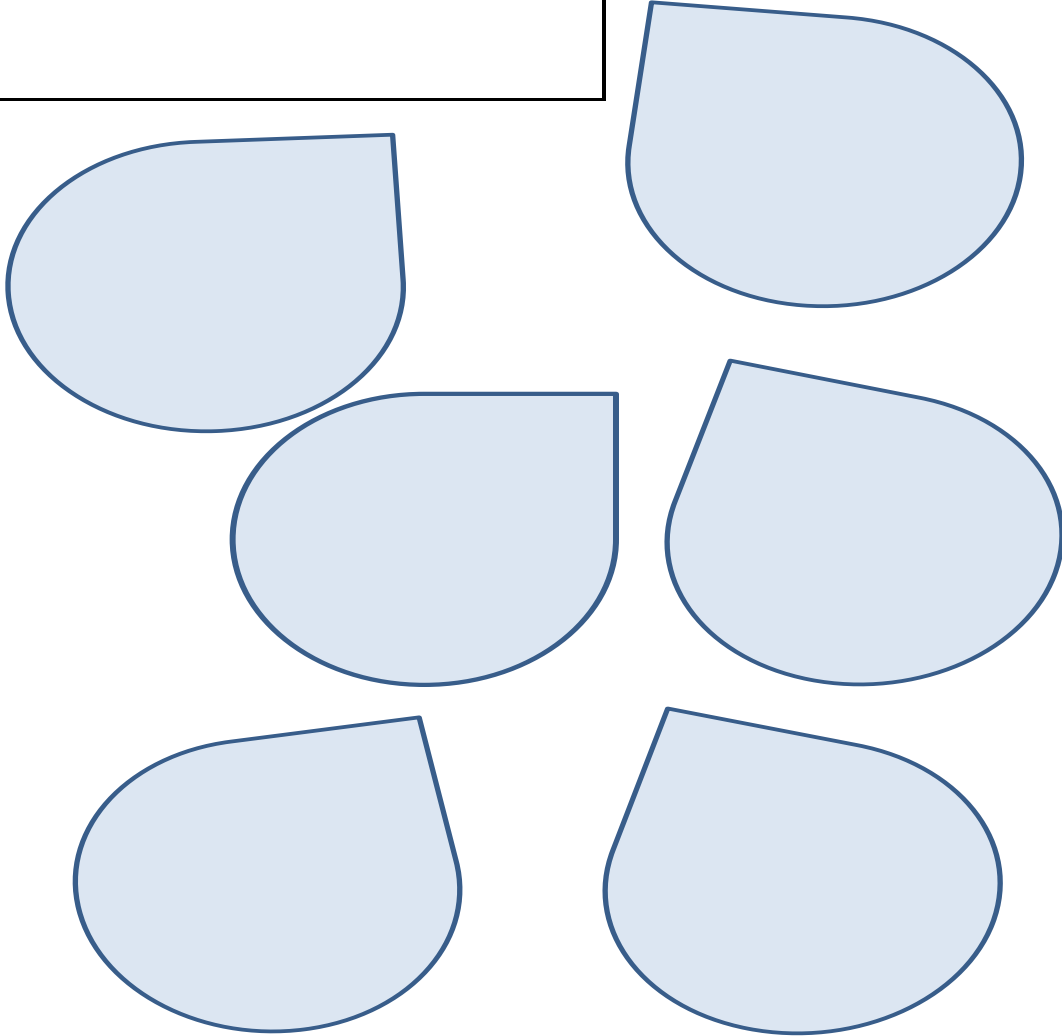
Con el objetivo de lograr la comunicación y consulta del sistema de gestión y control de riesgos, se propone la conformación de un equipo de gestión de riesgos que será liderado por el gestor; asimismo, debido al tamaño de la organización, es importante contar con la participación de todos los colaboradores de la ASADA con el fin de reunir diferentes áreas de experiencia para cada etapa del proceso de la gestión del riesgo.

Para asegurar que se consideren de manera apropiada los diferentes puntos de vista cuando se definen los criterios del riesgo, cuando se valoran los riesgos o bien cuando el sistema o el marco de referencia requieren cambios, se empleará la herramienta de lluvia de ideas ya que es de fácil aplicación y proporciona información valiosa, respetando los criterios de los integrantes al trabajar como equipo.

Lo anterior proporciona suficiente información para facilitar la supervisión del riesgo y la toma de decisiones apropiadas.

Para facilitar la recopilación y registro de información, mediante la herramienta de lluvia de ideas, se propone utilizar el formulario que se muestra a continuación en la Figura 58

**Figura 58** Formulario para lluvia de ideas.

 <p>ASOCIACION ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO San Gabriel de Aserri</p>	<p>Lluvia de ideas para la comunicación y consulta</p>	Fecha:
		Versión: 01
		Realizado por:
		Aprobado por:
<p>Objetivo o tema de consulta</p>		

**Nota: Hellen Orúe Damazio**

El formulario mostrado en la figura 47 recopila los diferentes criterios y opiniones de los integrantes del equipo de gestión sobre el objetivo o tema a consultar, en las imágenes de su interior.

### **Propuesta para el apartado de la norma 6.3. Alcance, contexto y criterios**

Las generalidades de este apartado según la norma (Inte/ISO 31000, 2018) indican que el propósito del establecimiento del alcance, contexto y criterios es:

[...] adaptar el proceso de la gestión del riesgo, para permitir una evaluación del riesgo eficaz y un tratamiento apropiado del riesgo. El alcance, el contexto y los criterios implican definir el alcance del proceso, y comprender los contextos externo e interno (pág. 18).

Por lo anterior, a continuación se presenta la propuesta para el primer aspecto de este apartado, la definición del alcance de las actividades del sistema de gestión y control de riesgos de la ASADA.

Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018):

Como el proceso de la gestión del riesgo puede aplicarse a niveles distintos (por ejemplo: estratégico, operacional, de programa, de proyecto u otras actividades), es importante tener claro el alcance considerado, los objetivos pertinentes a considerar y su alineamiento con los objetivos de la organización (pág. 18).

Considerando lo anterior, el alcance del sistema incluye la evaluación de riesgos en los procesos de las áreas de funcionamiento operativa, administrativa y comercial de la ASADA.

El segundo aspecto de este apartado corresponde a los contextos externo e interno en donde la organización busca definir y lograr sus objetivos. En este sentido, la norma (Inte/ISO 31000, 2018) establece que:

El contexto del proceso de la gestión del riesgo se debería establecer a partir de la comprensión de los entornos externo e interno en los cuales opera la organización y debería reflejar el entorno específico de la actividad en la cual se va a aplicar el proceso de la gestión del riesgo (pág. 19).

Por cuanto lo que se produce es agua para consumo humano, la comprensión del contexto es importante porque la gestión y control del riesgo garantizan que el recurso cumpla con las disposiciones legales para ser considerado de calidad; por ello no generará riesgo para la salud de la

población. Es importante considerar que los factores organizacionales pueden ser una fuente de riesgo por lo cual también son evaluados dentro del sistema.

EL tercer y último aspecto de este apartado corresponde a la definición de los criterios del riesgo, esto es según la norma (Inte/ISO 31000, 2018, pág. 19), “definir los criterios para valorar la importancia del riesgo y para apoyar los procesos de toma de decisiones”.

Para establecer los criterios del riesgo, se tomaron consideraciones como el tipo de riesgo (operacional, organizacional, financiero, ambiental, social y legal), el evento o peligro, las causas que lo generan, la caracterización del peligro (físico, químico o biológico), la probabilidad de ocurrencia y la severidad y la clasificación del riesgo (bajo, medio, alto y muy alto), la afectación en cuanto a calidad, cantidad y continuidad y las medidas de seguridad existentes para cada uno de los riesgos identificados.

#### **Propuesta para el apartado de la norma 6.4. Evaluación del riesgo**

La evaluación del riesgo es el proceso global de identificación, análisis y valoración de este. Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018) la evaluación del riesgo, “se debería llevar a cabo de manera sistemática, iterativa y colaborativa, basándose en el conocimiento y los puntos de vista de las partes interesadas. Se debería utilizar la mejor información disponible, complementada por investigación adicional, si fuese necesario” (pág. 20).

Como se indicó en el apartado de análisis de la situación, para llevar a cabo la evaluación de los riesgos del sistema de agua potable de la ASADA se utilizó la herramienta de matriz de riesgos, la cual se diseñó de manera tal que integra los tres componentes de la evaluación de estos, según indica la norma. A continuación se presenta la descripción de la matriz de riesgos.

#### ***Descripción de la matriz de riesgos del sistema de producción de agua potable ASADA San Gabriel de Aserrí.***

Al respecto, (Creus, 2005) define la matriz de riesgo como “Una herramienta para la evaluación cualitativa del riesgo. Proporciona una correlación entre la severidad de dicho riesgo y su frecuencia”.

La matriz se desarrolló en una hoja de Excel en la que se evalúan todos los procesos relacionados con la producción de agua y las actividades asociadas; la aplicación del instrumento es responsabilidad del gestor del sistema. Haciendo referencia a lo anterior, se procede con la descripción la herramienta y los pasos para realizar la evaluación, utilizando la matriz de riesgos.


*Descripción del funcionamiento de la matriz de riesgos*

Para describir y ejemplificar el funcionamiento de la matriz de riesgos, se presenta paso a paso la evaluación realizada en el campo de la gestión operativa del sistema de agua potable. Es importante recordar que la evaluación también se realizó en la gestión administrativa y comercial.

**Paso 1.** Generar archivo de la evaluación: guardar el archivo y asignar el nombre de evaluación de riesgos con la fecha de aplicación. Para los efectos del ejemplo sería, Evaluación de riesgos 15 de abril 2018.

**Paso 2.** Completar las casillas de fecha y aplicado por.

**Figura 59. Paso 2 matriz de riesgos**


 <b>MATRIZ DE RIESGO GESTIÓN OPERATIVA DEL SISTEMA DE AGUA DE AGUA POTABLE ASADA SAN GABRIEL ASERRÍ</b>																			
FECHA: 15/04/2018		Aplicado por: Hellen Orúe D		Tipo de Riesgo	Identificación del riesgo		Análisis del riesgo					Valoración del Riesgo		AFECTA			Situación actual		
Proceso	Componente	Actividad	Factor de riesgo (Operacional, ambiental, social, organizacional, legal)	Evento o peligro	CAUSAS	Físico	Químico	Biológico	MUYBAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	Priorización del Riesgo	Clasificación del Riesgo	Calidad	Cantidad	Continuidad	Medidas de seguridad existentes
									1	2	3	4	5						
									Aparación Probabilidad	Sevedad (Impacto)									

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

En este paso se ingresa la fecha y el nombre de la persona responsable de realizar la evaluación en las casillas resaltadas en rojo, como se indica en la Figura 59

**Paso 3.** Ingresar los procesos, componentes y actividades.

**Figura 60. Paso 3. Matriz de riesgos**


 <b>MATRIZ DE RIESGO GESTIÓN OPERATIVA DEL SISTEMA DE AGUA DE AGUA POTABLE ASADA SAN GABRIEL ASERRÍ</b>																			
Proceso	Componente	Actividad	Tipo de Riesgo  Factor de riesgo (Operacional, ambiental, social, organizacional, legal)	Identificación del riesgo		Análisis del riesgo					Valoración del Riesgo		AFECTA			Situación actual			
				Evento o peligro	CAUSAS	Físico	Químico	Biológico	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	Priorización del Riesgo	Clasificación del Riesgo	Calidad	Cantidad	Continuidad	Medidas de seguridad existentes
									1	2	3	4	5						
					Aparación Probabilidad	Sevedad (Impacto)													
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	RECURSO HDRICO	USO DE SUELO										0	Bajo						
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	REGULACIÓN	CONVENIO DE DELEGAIÓN										0	Bajo						
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL										0	Bajo						
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL										0	Bajo						
CAPTACIÓN	FUENTE: EL YOS Y LA MUNI	TOMA DE AGUA NECIENTE										0	Bajo						
ADUCCIÓN	LÍNEAS DE AGUA CRUDA (TUBERÍAS)	CONDUCCIÓN (LÍNEAS DE AGUA CRUDA)										0	Bajo						

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

La información se debe ingresar siguiendo el orden del proceso de producción descrito en el diagrama de flujo de proceso, ya que se deben considerar las actividades antecesoras y sucesoras, en la Figura 60 se resaltan en rojo las columnas para realizar el paso 3.

**Paso 4.** Selección del tipo de riesgo.

**Figura 61. Paso 4. Matriz de riesgos**

 <b>MATRIZ DE RIESGO GESTIÓN OPERATIVA DEL SISTEMA DE AGUA DE AGUA POTABLE ASADA SAN GABRIEL ASERRÍ</b>																			
FECHA: 15/04/2018	Aplicado por: Hellen Orúe D		Tipo de Riesgo	Identificación del riesgo		Análisis del riesgo					Valoración del Riesgo		AFECTA			Situación actual			
Proceso	Componente	Actividad	Factor de riesgo (Operacional, ambiental, social, organizacional, legal)	Evento o peligro	CAUSAS	Físico	Químico	Biológico	Aparación Probabilidad		Sevedad (Impacto)			Priorización del Riesgo	Clasificació del Riesgo	Calidad	Cantidad	Continuidad	Medidas de seguridad existentes
									1	2	3	4	5						
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	RECURSO HDRICO	USO DE SUELO	LEGAL										0	Bajo					
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	REGULACIÓN	CONVENIO DE DELEGAIÓN	LEGAL										0	Bajo					
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL, OPERACIONAL										0	Bajo					
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL										0	Bajo					
CAPTACIÓN	FUENTE: EL YOS Y LA MUNI	TOMA DE AGU NECIENTE	LEGAL										0	Bajo					
ADUCCIÓN	LÍNEAS DE AGUA CRUDA (TUBERÍAS)	CONDUCCIÓN (LÍNEAS DE AGUA CRUDA)	AMBIENTAL										0	Bajo					

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**


En este paso se selecciona si el tipo de riesgo es operacional, organizacional, legal, ambiental o social. Las opciones no son excluyentes; es decir, se puede seleccionar más de un tipo de riesgo según el proceso, el componente o la actividad que se evalúa. En la Figura 61 se señala con rojo el paso 4.

*Identificación del riesgo*

La norma indica que el propósito de la identificación del riesgo es “encontrar, reconocer y describir los riesgos que pueden ayudar o impedir a una organización lograr sus objetivos. Para la identificación de los riesgos es importante contar con información pertinente, apropiada y actualizada” (pág. 20). Lo anterior corresponde al paso 5 para realizar la evaluación con la matriz de riesgos.

**Paso 5.** Identificación del riesgo.

**Figura 62.** Paso 5 matriz de riesgos

 <b>MATRIZ DE RIESGO GESTIÓN OPERATIVA DEL SISTEMA DE AGUA DE AGUA POTABLE ASADA SAN GABRIEL ASERRÍ</b>																			
FECHA: 15/04/2018	Aplicado por: Hellen Orúe D		Tipo de Riesgo	Identificación del riesgo		Análisis del riesgo					Valoración del Riesgo		AFECTA			Situación actual			
Proceso	Componente	Actividad	Factor de riesgo (Operacional, ambiental, social, organizacional, legal)	Evento o peligro	CAUSAS	Físico	Químico	Biológico	MUY BAJA	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	Priorización del Riesgo	Clasificación del Riesgo	Calidad	Cantidad	Continuidad	Medidas de seguridad existentes
									1	2	3	4	5						
									Aparación Probabilidad	Sevedad (Impacto)									
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	RECURSO HDRICO	USO DE SUELO	LEGAL	CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDAD AGRICOLA,	ACTIVIDADES AGUAS ARRIBA DE LA CAPTACIÓN									0	Bajo				
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	LEGISLACIÓN	ZONAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN	LEGAL	ACCESO DE PERSONAS O ANIMALES	UBICACION FUERA DE ZONAS DE PROTECCIÓN Y									0	Bajo				
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	REGULACIÓN	CONVENIO DE DELEGIACIÓN	LEGAL	PERDIDA DE CONVENO DE DELEGACION	INCUMPLIMIENTO DE REGLAMETOS									0	Bajo				
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL	SEDIMENTO	DESLIZAMENTOS PRECIPITACIÓN, SISMOS.									0	Bajo				
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL, OPERACIONAL	PRESENCIA DE PLANTAS(RAICES,HOJAS Y OTROS)	PASCONES AUSENTES, SUCIOS O EN MAL ESTADO.									0	Bajo				
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL	POCO CAUDAL	POCA PRECIPITACIÓN, OBTRUCCIÓN DE									0	Bajo				

**Nota:** Hellen Orúe Damazio.

En este paso se identifican los posibles eventos o peligros y las causas que generan los riesgos. En la Figura 62 se aprecian en color rojo las columnas para realizar el paso 5.

**Paso 6. Análisis del riesgo**

*Análisis del riesgo*

En la norma (Inte/ISO 31000, 2018) se establece que el propósito del análisis del riesgo es:

Comprender la naturaleza del riesgo y sus características incluyendo, cuando sea apropiado, el nivel del riesgo. El análisis del riesgo implica una consideración detallada de incertidumbres, fuentes de riesgo, consecuencias, probabilidades, eventos, escenarios, controles y su eficacia. Un evento puede tener múltiples causas y consecuencias y puede afectar a múltiples objetivos (pag.21).

**Figura 63. Paso 6 Matriz de riesgos**

ASOCIACIÓN ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO SAN GABRIEL ASERRÍ																	
MATRIZ DE RIESGO GESTIÓN OPERATIVA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE SAN GABRIEL ASERRÍ																	
FECHA: 15/04/2018	Aplicado por: Hellen Orúe D		Tipo de Riesgo	Identificación del riesgo		Análisis del riesgo					Valoración del Riesgo		AFECTA		Situación actual		
Proceso	Componente	Actividad	Factor de riesgo (Operacional, ambiental, social, organizacional, legal)	Evento o peligro	CAUSAS	Físico	Químico	Biológico	Análisis del riesgo		Priorización del Riesgo	Clasificación del Riesgo	Calidad	Cantidad	Continuidad	Medidas de seguridad existentes	
									Aparación Probabilidad	Sevedad (Impacto)							
									MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5				
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	RECURSO HDRICO	USO DE SUELO	LEGAL	CONTAMINACIÓN POR AGUAS ARRIBA LA CAPTACIÓN	ACTIVIDADES AGRICOLA,	X	X	X	2	5							
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	LEGISLACIÓN	ZONAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN	LEGAL	ACCESO DE PERSONAS O ANIMALES	UBICACION FUERA DE ZONAS DE PROTECCIÓN Y	X	X	X	1	3							
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	REGULACIÓN	CONVENIO DE DELEGAIÓN	LEGAL	PERDIDA DE CONVENIO DE DELEGACIÓN	INCUMPLIMIENTO REGLAMETOS				3	5							
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TABACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL	SEDIMENTO	DESPLAZAMIENTO PRECIPITACIÓN, SISMOS	X			2	3							

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

Como se observa, el paso 6 se subdivide en dos resaltados en rojo, en el primero se caracteriza el peligro; para ello la matriz cuenta con tres columnas en donde se selecciona el tipo de peligro identificado ya sea físico, químico o biológico. Este paso no es excluyente por lo cual se pueden seleccionar una o varias opciones.

En el segundo, el gestor del sistema en conjunto con el equipo de gestión de riesgo determina la probabilidad de aparición y la severidad del impacto en caso de que el riesgo se materialice. Esto se realiza asignando un valor de escala 1 a 5. A continuación se presenta la Figura 64 con los valores para cada uno de los aspectos evaluados en este paso.

**Figura 64. Criterios de evaluación**

Evaluación de la exposición	SEVERIDAD (IMPACTO)	
APARICIÓN (probabilidad)	MUY ALTA	5
	ALTA	4
	MEDIA	3
	BAJA	2
	MUY BAJA	1

**Nota: (Creus).**

Los valores se formularon con base en estándares contenidos en la matriz de riesgo.


**Paso 7.** Valoración del riesgo.

#### *Valoración del riesgo*

La norma (Inte/ISO 31000, 2018, pág. 21) indica que el propósito de la valoración del riesgo es “apoyar a la toma de decisiones. La valoración del riesgo implica comparar los resultados del análisis del riesgo con los criterios del riesgo establecidos para determinar cuándo se requiere una acción adicional”.

A continuación en la Figura 65 se enmarca en rojo las columnas correspondientes a la valoración del riesgo.

Figura 65. Paso 7 matriz de riesgos

 <b>MATRIZ DE RIESGO GESTIÓN OPERATIVA DEL SISTEMA DE AGUA DE AGUA POTABLE ASADA SAN GABRIEL ASERRÍ</b>																		
FECHA: 15/04/2018	Aplicado por: Hellen Orúe D		Tipo de Riesgo	Identificación del riesgo		Análisis del riesgo					Valoración del Riesgo		AFECTA			Situación actual		
Proceso	Componente	Actividad	Factor de riesgo (Operacional, ambiental, social, organizacional, legal)	Evento o peligro	CAUSAS	Físico	Químico	Biológico	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	Priorización del Riesgo	Clasificación del Riesgo	Calidad	Cantidad	Continuidad	Medidas de seguridad existentes
									1	2	3	4						
									Aparación Probabilidad	Severidad (Impacto)								
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	RECURSO HDRICO	USO DE SUELO	LEGAL	CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDAD AGRICOLA,	ACTIVIDADES AGUAS ARRIBA DE LA CAPTACIÓN	X	X	X	2	5		10	Alto					
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	LEGISLACIÓN	ZONAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN	LEGAL	ACCESO DE PERSONAS O ANIMALES	UBICACION FUERA DE ZONAS DE PROTECCIÓN Y	X	X	X	1	3		3	Medio					
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	REGULACIÓN	CONVENIO DE DELEGAIÓN	LEGAL	PERDIDA DE CONVENIO DE DELEGAACION	INCUMPLIMIENTO DE REGLAMETOS				3	5		15	Muy alto					
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL	SEDIMENTO	DESIZAMIENTOS PRECIPITACIÓN, SISMOS,	X			2	3		6	Medio					
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL, OPERACIONAL	PRESENCIA DE PLANTAS(RAICES,HOJAS Y OTROS)	PA SCONES A USENTES, SUCIOS O EN MAL ESTADO ,	X			5	2		10	Alto					
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL	POCO CAUDAL	FOCA PRECIPITACIÓN, OBSTRUCCIÓN DE	X		X	3	5		15	Muy alto					
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL	RESTOS DE ANIMALES EN ESTADO DE	ANIMALES MUERTOS EN EL CAUSE DEL RÍO O MUY CERCA			X	1	5		5	Medio					

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

La caracterización es el resultado de multiplicar los valores asignados para la aparición y la severidad del riesgo, esta operación matemática dará un valor entre 1 y 25 que indicará la prioridad de atención para identificar y, con base en la prioridad, se clasifica para determinar las medidas de control que se recomienda aplicar. La caracterización aparece en las columnas marcadas con rojo.

Para determinar cuáles riesgos deben ser atacados primero, se realiza una clasificación en función al valor obtenido en la columna de prioridad; los valores entre 1 y 2 se clasifican como riesgo bajo, los que tienen prioridad entre 3 y 8 obtienen la clasificación de riesgo medio, aquellos con prioridad entre 9 y 12 les corresponde a la clasificación de riesgo alto y, finalmente, los valores con prioridad entre 15 y 25 se ubican en la clasificación de riesgo muy alto.

Una vez clasificados según el valor de la priorización, se utiliza el mapa de riesgos como una guía de apoyo acerca para la toma de decisiones y de las acciones recomendadas para mitigar los riesgos encontrados en el proceso de producción de agua. Los colores asignados a riesgo bajo, medio, alto y muy alto corresponden a celeste, verde, amarillo y rojo, respectivamente.

La Figura 66 contiene la guía de colores para la caracterización del riesgo, se utilizaron como referencia los códigos de colores según el nivel de riesgo utilizados por (Creus, 2005).

**Figura 66. Guía de colores**


CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO			SEVERIDAD (IMPACTO)				
			MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
			1	2	3	4	5
APARICIÓN (probabilidad)	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	BAJA	2	2	4	6	8	12
	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

Para finalizar, se presenta el paso 8 para la aplicación de la matriz de riesgos.

**Paso 8.** Determinación de la afectación y la situación actual.

**Figura 67.** Paso 8 matriz de riesgos

 <b>MATRIZ DE RIESGO GESTIÓN OPERATIVA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE ASADA SAN GABRIEL ASERRÍ</b>																							
FECHA: 15/04/2018		Aplicado por: Hellen Orúe D		Tipo de Riesgo		Identificación del riesgo						Análisis del riesgo		Valoración del Riesgo		AFECTA			Situación actual				
Proceso	Componente	Actividad	Factor de riesgo (Operacional, ambiental, social, organizacional, legal)	Evento o peligro	CAUSAS	Físico	Químico	Biológico	MUY BAJA		BAJA		MEDIO		ALTO		MUY ALTO	Priorización del Riesgo	Clasificación del Riesgo	Calidad	Cantidad	Continuidad	Medidas de seguridad existentes
									1	2	3	4	5	Aparación Probabilidad	Sevedad (Impacto)								
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	RECURSO HÍDRICO	USO DE SUELO	LEGAL	CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDAD AGRÍCOLA,	ACTIVIDADES AGUAS ARRIBA DE LA CAPTACIÓN	X	X	X			2		5			10	Alto	X				NO HAY	
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	LEGISLACIÓN	ZONAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN	LEGAL	ACCESO DE PERSONAS O ANIMALES	UBICACIÓN FUERA DE ZONAS DE PROTECCIÓN Y	X	X	X			1		3			3	Medio	X				NO HAY	
TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN	REGULACIÓN	CONVENIO DE DELEGACIÓN	LEGAL	PERDIDA DE CONVENIO DE DELEGACION	INCUMPLIMIENTO DE REGLAMETOS						3		5			15	Muy alto	X	X	X		NO HAY	
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL	SEDIMENTO	DESPLAZAMIENTOS PRECIPITACIÓN, SISMOS,	X					2		3			6	Medio	X	X	X		DESARENADORES	
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL, OPERACIONAL	PRESENCIA DE PLANTAS(RAICES,HOJAS Y OTROS)	PASCONES AUSENTES, SUCIOS O EN MAL ESTADO ,	X					5		2			10	Alto		X	X		LIMPIEZA SEMINAL EN LOS PASCONES	
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL	POCO CAUDAL	POCA PRECIPITACIÓN, OBSTRUCCIÓN DE	X		X			3		5			15	Muy alto	X	X	X		NO HAY PROGRAMA DE FUENTES ALTERNAS .	
CAPTACIÓN	FUENTES: QUEBRADA TARBACA Y	TOMA SUPERFICAL	AMBIENTAL	RESTOS DE ANIMALES EN ESTADO DE	ANIMALES MUERTOS EN EL CAUSE DEL RÍO O MUY CERCA			X			1		5			5	Medio	X				DAR PARTE A LAS AUTORIDADES PARA LOCALIZAR	

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**





En el paso 8 se determina la afectación del riesgo en cuanto a calidad, cantidad y continuidad; estas opciones no son mutuamente excluyentes. Por último, se determina la situación actual del proceso en relación con el riesgo identificado en donde se indica cuáles son las medidas de seguridad existentes para la atención del riesgo.

En la **Figura 67** se destaca en rojo las columnas para realizar el paso 8.

### Propuesta para el apartado de la norma 6.5. Tratamiento del riesgo

Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018, pág. 22) el propósito del tratamiento del riesgo es “seleccionar e implementar opciones para abordar el riesgo”. Para seleccionar el tratamiento del riesgo se proponen las acciones detalladas en la Figura 68 que a continuación se muestra.

**Figura 68. Opción de tratamiento del riesgo**

	Valores entre 15 y 25. Riesgo muy alto. Requiere medidas preventivas urgentes.
	Valores entre 9 y 12. Riesgo alto. Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proceso
	Valores entre 3 y 8. Riesgo medio. Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.
	Valores entre 1 y 2. Riesgo bajo. Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida.

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

Las acciones para el tratamiento del riesgo permiten formular y seleccionar opciones para el tratamiento del riesgo, planificar e implementar el tratamiento del riesgo, evaluar la eficacia de ese tratamiento o efectuar tratamiento adicional.

#### ***Propuesta para la selección de las opciones para el tratamiento del riesgo***

La norma (Inte/ISO 31000, 2018) indica que:

La selección de las opciones más apropiadas para el tratamiento del riesgo implica hacer un balance entre los beneficios potenciales, derivados del logro de los objetivos contra costos, esfuerzo o desventajas de la implementación.

Las opciones de tratamiento del riesgo no necesariamente son mutuamente excluyentes o apropiadas en todas las circunstancias.

Por lo anterior, para la selección del tratamiento del riesgo la propuesta incluye las opciones citadas en la norma que pueden implicar una o más de las siguientes:

- Evitar el riesgo decidiendo no iniciar o continuar con la actividad que lo genera.
- Aceptar o aumentar el riesgo en busca de una oportunidad.
- Eliminar la fuente de riesgo.
- Modificar la probabilidad.
- Modificar las consecuencias.
- Compartir el riesgo (por ejemplo: a través de contratos, compra de seguros).
- Retener el riesgo con base en una decisión informada (pág.22).

### ***Propuesta para la preparación e implementación de los planes de tratamiento del riesgo***

Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018)El propósito de los planes de tratamiento del riesgo es:

Especificar la manera en la que se implementarán las opciones elegidas para el tratamiento, de manera tal que los involucrados comprendan las disposiciones, y que pueda realizarse el seguimiento del avance respecto de lo planificado. El plan de tratamiento debería identificar claramente el orden en el cual el tratamiento del riesgo se debería implementar (pág. 23).

Para la preparación de los planes de tratamiento del riesgo, se diseñó un formulario que proporciona la información recomendada en la norma como el riesgo a tratar, el tratamiento seleccionado, los beneficios, las actividades, el responsable de la implementación, el costo estimado, el calendario de actividades, cumplimiento y % de avance.

Se utilizó una hoja de Excel para el desarrollo del plan, con el objetivo de crear una base de datos y un registro de las decisiones tomadas y así evaluar tanto el avance como la eficacia de los tratamientos aplicados a los riesgos identificados.

A continuación en la Figura 69 se muestra el plan de tratamiento del riesgo.

Figura 69. Plan de tratamiento del riesgo

PTR		PLANES DE TRATAMIENTO DEL RIESGO																		
		ASOCIACIÓN ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO SAN GABREL DE ASERRÍ																		
No	Riesgo	Tratamiento	Beneficios	actividades	Responsable de implementación	Costo estimado	Calendario de actividades												Seguimiento	
							ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	Cumplimiento	% de avance
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

La información para desarrollar el plan de tratamiento se alimenta de la priorización obtenida con la matriz de riesgos; se selecciona la opción de tratamiento, se indican los beneficios esperados; asimismo, se determinan las actividades el responsable y se estima el costo de la implementación del plan. Se agregó un calendario de actividades en el que se define el plazo en que se completan las actividades; finalmente, se indica si el cumplimiento fue exitoso y el porcentaje de avance de los planes de tratamiento.

### Propuesta para el apartado de la norma 6.6. Seguimiento y revisión

La norma (Inte/ISO 31000, 2018, p. 24) dice que el propósito del seguimiento y la revisión es:

Asegurar y mejorar la calidad y la eficacia del diseño, la implementación y los resultados del proceso. El seguimiento continuo y la revisión periódica del proceso de la gestión del riesgo y sus resultados debería ser una parte planificada del proceso de la gestión del riesgo, con responsabilidades claramente definidas.

La propuesta para la revisión y seguimiento de la gestión del riesgo consiste en un formulario en el que se evalúa la efectividad del tratamiento, previamente seleccionado para mitigar los riesgos, también verifica el cumplimiento de las actividades definidas para la gestión. El instrumento contiene un calendario de revisión en el que registra el mes en que se hace la revisión. Incluye la verificación de cumplimiento y el % de avance. A continuación en la Figura 70 se presenta el instrumento para seguimiento y revisión de la gestión de riesgos.

**Figura 70. Seguimiento y revisión**

No		Riesgo	Tratamiento del riesgo efectivo	Objetivo de la gestión	actividades	Responsable de ejecución	Calendario de revisión												Seguimiento	
Fecha: _____ Encargado de la revisión: _____							ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	Cumplimiento	% de avance
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				

**Nota: Hellen Orúe Damazio.**

El instrumento se desarrolló en Excel para generar un archivo con la base de datos que permita realizar el análisis en el tiempo del seguimiento que se le da a la gestión de riesgos en la ASADA.

Como parte de la propuesta los resultados del seguimiento y la revisión se debe incorporar a todas las actividades de la gestión del desempeño, de medición y de informe de la ASADA.

### **Registro e informe**

Según la norma (Inte/ISO 31000, 2018, pág. 24) :

El proceso de la gestión del riesgo y sus resultados se deberían documentar e informar a través de los mecanismos apropiados. El registro e informe pretenden:


- comunicar las actividades de la gestión del riesgo y sus resultados a lo largo de la organización;
- proporcionar información para la toma de decisiones;
- mejorar las actividades de la gestión del riesgo;
- asistir la interacción con las partes interesadas, incluyendo a las personas que tienen la responsabilidad y la obligación de rendir cuentas de las actividades de la gestión del riesgo.

Por lo anterior y con el objetivo de que el informe sea parte integral de la administración de la ASADA para mejorar la calidad de la comunicación con las partes interesadas y actores externos, se debe apoyar a los mandos medios y altos a cumplir con sus responsabilidades.

Los factores considerados en el diseño de la estructura del informe incluyen las diferentes partes interesadas, sus necesidades y requisitos específicos de información, la frecuencia y los tiempos del informe, el método y la pertinencia de la información con respecto a la toma de decisiones. La

Figura *71* a continuación contiene la estructura propuesta por el informe.

**Figura 71. Estructura para informe de gestión de riesgos**

	<b>Estructura del informe de gestoin y control de riesgos</b>	Fecha:																																										
		Versión:																																										
		Realizado por:																																										
		Aprobado por:																																										
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%; text-align: center;">1</td><td style="width: 20%;">Portada</td><td style="width: 75%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Tabla de contenido</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Descripción de la ASADA</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td>Objetivos</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td>Partes interesadas</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td>Evaluación de riesgos</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td>Identificación de Riesgos</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td><td>Análisis de riesgos</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">9</td><td>Valoración de riesgos</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">10</td><td>Tratamientos</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">11</td><td>Planes de accion</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">12</td><td>Supervisión y avance</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">13</td><td>Resultados</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">14</td><td>Conclusiones y recomendaciones</td><td></td></tr> </table>			1	Portada		2	Tabla de contenido		3	Descripción de la ASADA		4	Objetivos		5	Partes interesadas		6	Evaluación de riesgos		7	Identificación de Riesgos		8	Análisis de riesgos		9	Valoración de riesgos		10	Tratamientos		11	Planes de accion		12	Supervisión y avance		13	Resultados		14	Conclusiones y recomendaciones	
1	Portada																																											
2	Tabla de contenido																																											
3	Descripción de la ASADA																																											
4	Objetivos																																											
5	Partes interesadas																																											
6	Evaluación de riesgos																																											
7	Identificación de Riesgos																																											
8	Análisis de riesgos																																											
9	Valoración de riesgos																																											
10	Tratamientos																																											
11	Planes de accion																																											
12	Supervisión y avance																																											
13	Resultados																																											
14	Conclusiones y recomendaciones																																											

**Nota: Hellen Orue Damazio.**

En vista de que los riesgos cambian frecuentemente, es importante contar con información actualizada y que además sea confiable y oportuna para facilitar la toma de decisiones basadas en la experiencia en la atención de los riesgos. El informe será presentado ante la Asamblea General, Junta Directiva con una frecuencia semestral, y cuando sea necesario o solicitado por el AyA y el Ministerio de Salud u otra instancia con la potestad de solicitar la información.

La ASADA tendrá un respaldo de los informes para salvaguardar la información y que además sirva de mecanismo de consulta, en caso de los riesgos recurrentes. La responsabilidad de generar el informe es del gestor del sistema.

Una vez detallados los requerimientos del sistema de gestión y control de riesgos, según la estructura de la norma, a continuación se presenta la descripción del diseño funcional del sistema.

**Descripción del diseño funcional del sistema de gestión y control de riesgos del proceso de producción de agua potable de la ASADA San Gabriel.**

El funcionamiento del sistema propuesto para gestionar y controlar los riesgos se basa en la metodología de análisis de riesgos de la norma INTE/ISO 31000:2018, la cual identifica, analiza y valora los riesgos, determina cuál es el tratamiento que se le debe dar al riesgo y los

mecanismos de seguimiento y control de la gestión. A continuación se describe cada uno de los componentes del sistema.

La gestión de los riesgos del sistema de agua potable de la ASADA inicia las reuniones de comunicación y consulta; en estas participan el gestor del sistema y el equipo de gestión de riesgos que, como se indicó, por el tamaño de la ASADA está conformado por todos los colaboradores tanto administrativos como operativos. También pueden asistir a las reuniones representantes de la Junta Directiva y los actores relacionados con la prestación del servicio cuando la situación lo amerite.

Las reuniones promueven que las partes interesadas la tomen de conciencia y comprensión de la importancia de la gestión el riesgo como parte de las gestiones de la ASADA. Dentro de las actividades propias de la comunicación y consulta, está la recolección de información mediante el uso de la herramienta lluvia de ideas, para incluir en el proceso de toma de decisiones todos los aspectos de relevancia visto desde todas las áreas de la organización; es decir, desde la perspectiva de la administración, la operación de campo, la atención al usuario, vigilancia y fontanería.

Una vez realizado el proceso de comunicación y consulta, se efectúa la evaluación de riesgos del sistema de agua potable, es decir, se identifican, analizan y valoran los riesgos desde la captación del recurso en las fuentes hasta la distribución a la comunidad, pasando por cada uno de los componentes del sistema descritos en el flujo de proceso. La evaluación de riesgos se realiza en sitio para recopilar los datos; posteriormente, estos son procesados en la matriz de riesgos.

Luego de realizar la evaluación de los riesgos, se determina cuál es el tratamiento que se debe dar para la atención del riesgo y los planes de implementación de este, se asigna la persona responsable de ejecutarlo y se determinan los costos, los plazos y los objetivos esperados. Los planes deben ser presentados a la Junta Directiva y esta instancia lo presenta a la Asamblea General para su aprobación y asignación de los recursos necesarios.

Durante el proceso de implementación del tratamiento del riesgo, el gestor de sistema es responsable de dar seguimiento al avance y cumplimiento de los objetivos. También es responsable de la documentación y registro de las actividades relacionadas con la gestión del riesgo y de confeccionar el informe que se debe presentar a la Junta Directiva y a la Asamblea General.

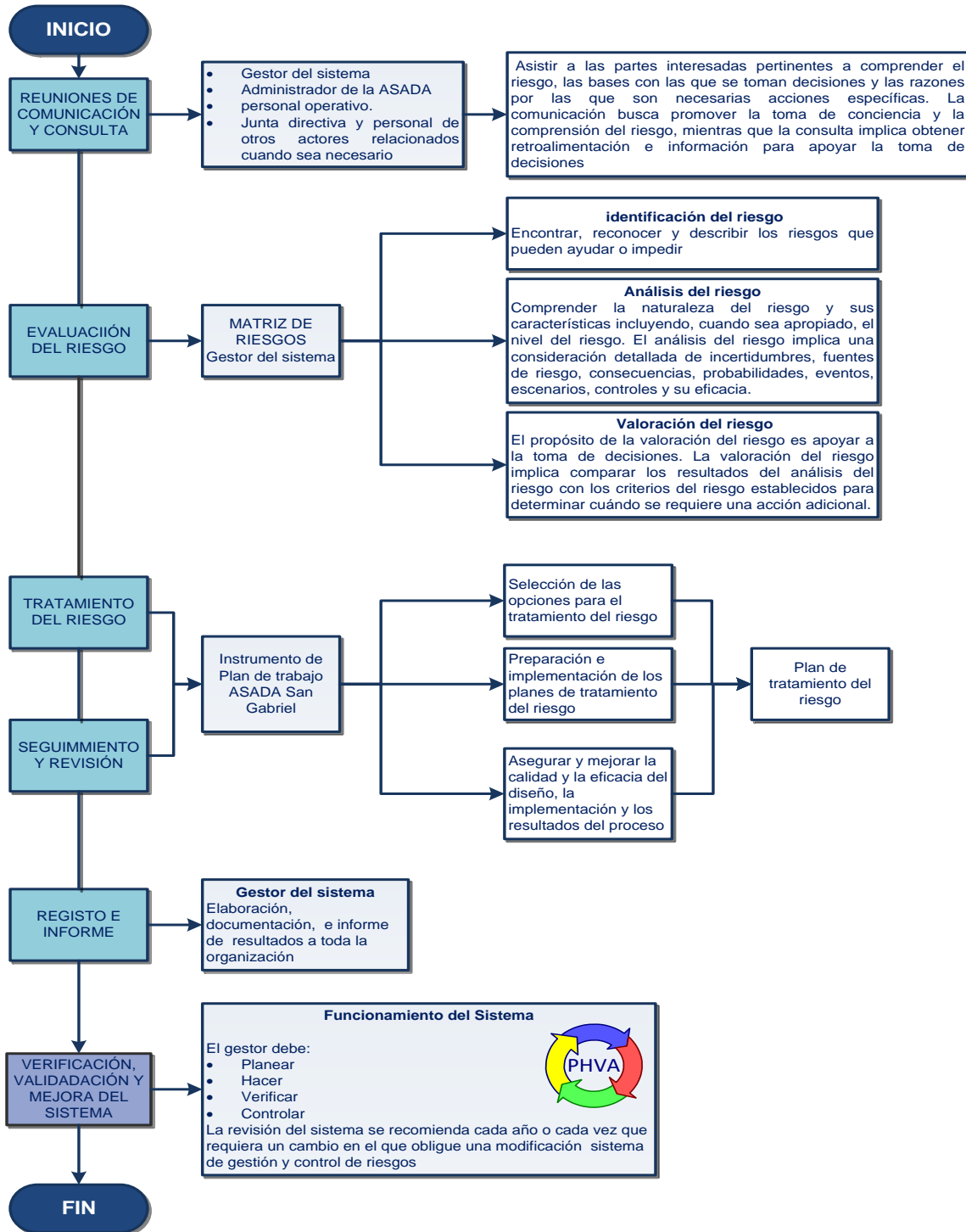
El sistema requiere ser revisado con una frecuencia anual para verificar que funcione en óptimas condiciones, o en el momento requerido; en caso de encontrar inconsistencias u oportunidades de mejora, se generan los cambios. El proceso de verificación y validación del sistema utiliza la metodología de mejora continua PHVA de planear, hacer, verificar y actuar. El responsable de esto es el gestor del sistema.

A continuación en la

Figura 72 se presenta de manera gráfica el funcionamiento del sistema

Figura 72 Diseño funcional del sistema de gestión de riesgos

**Diagrama del diseño funcional del Sistema de gestión y control de riesgos del proceso de producción de agua para consumo humano en la ASADA San Gabriel**



Nota: Hellen Orue Damazio

Seguidamente se presentan los factores críticos para el éxito del proyecto.

### **Factores críticos para el éxito del proyecto**

La toma de decisiones gerenciales de la Administración de esta ASADA se toma a través de la votación que se realiza en la Junta Directiva y, dependiendo de la naturaleza, por la Asamblea General. Estas decisiones son ejecutadas por el administrador de la ASADA quien motivó la realización de este proyecto; sin embargo, las dos instancias superiores mencionadas, con poder de toma de decisiones no tienen claro, ni han mostrado preocupación por el tema por lo cual será crucial involucrarlos, convencerlos y que asuman el liderazgo en la implementación de dicho proyecto.

Superado el proceso de aprobación del proyecto, se hace necesario buscarle financiamiento y capacitar al personal en la nueva forma de ver y hacer las cosas.

Por otra parte y, como se indicó, algunas de las casusas que generan los riesgos están más allá de las potestades territoriales en las que puede actuar la ASADA por ello, para mitigarlas se requiere de la participación de organizaciones e instituciones que se encuentran fuera del control de la ASADA tales como AyA, Ministerio de Salud, MINAE, ARESEP y Federación de ASADAS; por esto es fundamental la labor de promoción de este proyecto y la posibilidad de que la propuesta se implemente en las demás ASADAS que hacen uso de la cuenca.

También la concienciación y la acogida que le dé la población a las actividades definidas en el plan de implementación para este tipo de proyecto será fundamental, dado que algunas de las inversiones no se dan en un efecto inmediato, su efecto se percibe en el caso de que una eventualidad o siniestro se dé.

## **Plan de Capacitación**

Según Obed Delfin, un plan de capacitación se define como:

El plan de capacitación es una acción planificada cuyo propósito general es preparar e integrar al recurso humano en el proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño en el trabajo. La capacitación en la empresa debe brindarse en la medida necesaria haciendo énfasis en los aspectos específicos y necesarios para que el empleado pueda desempeñarse eficazmente en su puesto. A través del plan de capacitación, el nivel del empleado se adecua a los conocimientos, habilidades y actitudes que son requeridos para un puesto de trabajo (Obed).

Haciendo referencia a la definición anterior y con el objetivo de adecuar los conocimientos, habilidades y aptitudes necesarios para que el personal de la empresa se desempeñe de la mejor manera en los puestos de trabajo, se propone capacitar acerca de los temas de gestión y control de riesgo.

Las capacitaciones serán impartidas por el gestor del sistema ya que este debe contar con conocimiento y las competencias para abordar el tema; adicionalmente, una alternativa que puede reforzar las capacitaciones es solicitar asesoría con los expertos en riesgo de la Comisión Nacional de Emergencias, universidades o instituciones públicas o privadas, según la necesidad del sistema.

Dentro de las instituciones que brindan asesoría e imparten capacitaciones relacionadas con el tema de riesgo, se encuentra el Centro de Investigación y Capacitación de la Administración Pública de la Universidad de Costa Rica (CICAP-UCR), la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) y el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). A continuación en la

Figura 73 se muestra la capacitación impartida por cada una de las instituciones mencionadas.

**Figura 73. Capacitaciones de Riesgo**

Capacitación inductiva gestión de riesgo							
Capacitación en	Dirigida a	Institución encargada de la capacitación	Lugar donde se realiza la capacitación	ración hora	Costo por empleado	Refrigerio	inversión para 10 personas
Programa técnico e la gestión de riesgos en la función pública	Personal administrativo y operativo	CICAP	UCR-CICAP	140	¢910.000	¢2.000	¢11.856.000
Control interno y gestión integral del riesgo	Personal administrativo y operativo	CICAP	UCR-CICAP	16	¢130.000	¢2.000	¢1.716.000
Taller de asesoría a instituciones en la gestión para la reducción del riesgo por desastres	Personal administrativo y operativo	CNE	ASADA San Gabriel	8	¢0	¢2.000	¢26.000
Planeación ante emergencias	Personal administrativo y operativo	INA	ASADA San Gabriel	72	¢0	¢2.000	¢26.000
Preparación ante emergencias	Personal administrativo y operativo	INA	ASADA San Gabriel	20	¢0	¢2.000	¢26.000

**Nota: Hellen Orúe Damazio, elaborado con información de CICAP, INA y CNE.**

Tal y como se muestra en la figura 73, los costos de las capacitaciones varían y son las impartidas por CICAP las que presentan el costo más elevado; dicha situación presenta una limitación ya que la inversión debe ser presentada a la Junta Directiva y posteriormente a la Asamblea General para su estudio y aprobación. Por lo cual el plan de capacitación inicia con los talleres cuyo costo no son representativos y pueden ser asumidos por la ASADA.



Es importante recordar que la administración maneja un espacio semanal para realizar reuniones con el personal para tocar temas varios relacionados con las gestiones de la ASADA, este espacio será aprovechado para impartir las capacitaciones, por ello los costos de mano de obra no son contemplados dentro de la inversión para la capacitación.

Asimismo, como parte de los requisitos para el cumplimiento de la norma, es importante contar con los registros apropiados sobre la formación del personal por lo que, después de cada capacitación, se llevará un acta de participación en la cual el personal firma, asumiendo el compromiso y cumplir con la aplicación de los conceptos.

### **Plan de implementación**

El plan de implementación que a continuación se presenta en la Figura 74 tiene como propósito establecer las acciones que inducen el tema de gestión de riesgo, la capacitación y cómo se podría atacar las debilidades en el sistema operativo a través de proyectos específicos. Para llevar a cabo el cronograma del plan de implementación, se utilizó el plan de tratamiento del riesgo, el cual consiste en un instrumento diseñado para este fin como parte de la propuesta de la investigación.

Figura 74. Plan de tratamiento de riesgos- Plan de implementación

 <b>PLANES DE TRATAMIENTO DEL RIESGO</b>  <b>ASOCIACIÓN ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO SAN GABRIEL DE A</b>							Calendario de actividades											
No	Riesgo	Tratamiento	Beneficios	actividades	Responsable de la implementación	Costo estimado	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic
1	OPERACIONAL OPERACIÓN DE CAMPO CUADRILLAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO MANT. FUENTES	ELIMINAR LA FUENE DE RIESGO	OMISIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA Y CONTROL, ELIMINAR DE LAS CAPTACIONES DE TOMA SUPERFICIAL LOS SEDIMENTOS, MICRORGAANISMOS Y PRESENCIA DE PLANTAS (HOJAS, RAICES, OTROS),	PLAN DE MANTENIMIENTO SEMANAL, DEFINICIÓN DE PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y CONTROL EN LAS FUENTES	GESTOR DEL SISTEMA DEFINE EL PLAN DE MANTENIMIENTO Y PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA Y OCNTROL	SALARIO DEL GESTOR \$549,195 POR MES												
				LIMPIEZA DE FUENTES	OPERARIOS DE CAMPO	SIN COSTO ADICIONAL A LA OPERACIÓN DEL SISTEMA												
2	LEGAL, TODO LO QUE SE NECESITA PARA LA CAPTACIÓN, REGULACIÓN, CONVENIO DE DELEGAIÓN	ELIMINAR LA FUENE DE RIESGO	MANTENER EL CONVENIO DE DELEGACION DE CONVENIO DE DELEGACION	CONFECCIONAR Y REMITIR AL AYA LOS INFORMES CONTABLES. ESTABLECER EL PROCEDIMIENTO DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS, REVISIONES DOMICILIARIAS, MEDICIÓN, CONTROL DE FUGAS, ASÍ COMO LAS FUNCIONES DEL PERSONAL CON LA ASESORÍA DEL AYA. ENVIAR AL AYA UNA COPIA DE LA MEMORIA ANUAL DE ACTIVIDADES.	ADMINISTRACION DE LA ASADA	SIN COSTO ADICIONAL A LA OPERACIÓN DEL SISTEMA												
3	ORGANIZACIONAL PLANES Y PROGRAMAS	ELIMINAR LA FUENE DE RIESGO	PLAN TRABAJO ANUAL, ASIGNACIÓN DE RECURSOS PARA GESTIÓN Y CONTROL DE RIESGOS Y PROYECTOS DE MEJORA	DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE PLANES O PROGRAMAS	JUNTA ADMINISTRATIVA, ADMINISTRACIÓN	SIN COSTO ADICIONAL A LA OPERACIÓN DEL SISTEMA												
4	ORGANIZACIONAL PLANES Y PROGRAMAS	ELIMINAR LA FUENE DE RIESGO	PLAN ESTRATEGICO	DESARROLLO DE PLAN ESTRATEGICO, DECLARACIÓN DE LAS POLITICAS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO, DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS ORGANIZACIONALES	JUNTA ADMINISTRATIVA, ADMINISTRACIÓN	SIN COSTO ADICIONAL A LA OPERACIÓN DEL SISTEMA												
5	ORGANIZACIONAL	ELIMINAR LA FUENE DE RIESGO	CONTAR CON UN GESTOR QUE SE ENCARGA DE PLANER, EJECUTAR, VERIFICAR Y CONTROLAR LAS GESTIÓN DEL RIESGO	CONTRATAR EL GESTOR DEL SISTEMA O CAPACITACIÓN DEL ADMINISTRADOR PARA ASUMIR EL CARGO	JUNTA ADMINISTRATIVA	SALARIO DEL GESTOR \$549,195 POR MES												

**Nota: Hellen Oúe Damazio.**

Estos proyectos específicos requieren de diseños no propios de esta tesis, por lo cual presenta una estimación del costo para efectos y soluciones a mediano y largo plazo, como una forma de dimensionar las necesidades, sin embargo hay que dejar claro que no representa montos con la precisión de una evaluación y formulación de proyectos como tal, además la vía que se sigue en los proyectos según la organización de la ASADA, es presentados a La Junta Directiva y a la Asamblea General para su aprobación previa.

Por otra parte, hay que considerar que como estrategia de momento y para iniciar en el corto plazo, se ejecutarán primero solo aquellos proyectos que sean prioritarios y que se puedan ejecutar con pocos recursos y que además los disponga la ASADA.

### **Evaluación económica y beneficios de la implementación**

Tal como se indicó al inicio del proyecto, el servicio que presta la ASADA es por delegación de la administración del acueducto, también el servicio de agua potable es de interés público, es un bien también público y como tal es tutelado por el estado a través del AyA, que vigila la operación en la parte técnica, del Ministerio de Salud en lo concerniente a calidad, ARESEP regula las tarifas que cobra la ASADA, estos precios son estimados y establecidos bajo el principio de servicio al costo, esto es que las tarifas cubren los costos fijos, los variables el servicio a la deuda (si hay préstamos) y un rédito para desarrollo; en resumen, no hay utilidades y, por ley, todo lo que se recaude deberá ser invertido en el acueducto.

Siendo así, el beneficio costo de este proyecto como tal, no incluye la tasa interna de retorno ni el valor presente neto, si no que se analiza detallando el gasto que genera este proyecto y se compara como una alternativa para garantizar el cumplimiento de la ley.

También valora el hecho de que poner en marcha el proyecto, reduce la probabilidad de que los eventos de riesgo ocurran, impactando positivamente la prestación del servicio en aspectos de calidad, cantidad, continuidad y costo excesivo. Ello redundaría en beneficios en la salud de los usuarios de esta ASADA.

Es importante estimar qué pasaría si estos riesgos se materializan y ocasionan perjuicio a la salud y los beneficios que podría traer el plan de mejoras para mitigar los riesgos, por ejemplo los de una tormenta, el incremento del efecto del cambio del clima en los caudales de las fuentes, deslizamientos, daños a la infraestructura y otros.

Por lo anterior, en este apartado únicamente se estimará el costo del proyecto y se comparará desde el punto de vista en el cual se ejecute, indicando posibles fuentes de financiamiento y, por otra parte, se numera una lista de los beneficios que se obtendrían con las mejoras

Es importante indicar que el riesgo, en muchos casos, es la vida de las personas. Siendo así, la estimación de su valor por sí sola no genera una relación beneficio costo. La metodología utilizada va en función de la priorización realizada para el plan de implementación.

A continuación se detallan los costos en la Figura 75

**Figura 75. Costos del proyecto**

Rubro	Recurso	Costo
officedepot	PAPEL HP OFFICE T/CARTA RESMA	¢2.040,00
officedepot	ESCRITORIO CHOCOLATE C/GAVETAS	¢102.000,00
officedepot	SILLA EJECUTIVA MESH	¢64.900,00
officedepot	COMPUTADORA DELL INSPIRON 20	¢289.990,00
	Costo del proyecto	¢2.578.757,20
INA*	Capacitación normas gestión de riegos (13 personas)	¢26.000,00
CNE**	Asesoría gestión de riegos (13 personas)	¢26.000,00
CFIA***	Servicios profesionales del gestor (mínimo según CFIA)	¢644.689,30
Total		¢3.734.376,50
* Instituto Nacional de Aprendizaje		
** Comisión Nacional de Emergencias		
*** Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos		

**Nota: Hellen Orúe Damazio**

#### **Beneficios no económicos del proyecto**

- Contar con un sistema de gestión y control para identificar, analizar y valorar los riesgos o peligros de la calidad del agua que abastece a la comunidad de San Gabriel.
- Continuidad de la ASADA en la administración del recurso hídrico de la comunidad.
- La ASADA cumpliría con los requisitos de cumplimiento obligatorio establecido en la legislación vigente para la calidad del agua

- Como aspecto importante, el compromiso con la salud al ofrecer agua potable garantizando que no causarán ningún daño adverso a la salud de los consumidores

### **Cierre del proyecto**

Para finalizar esta propuesta es importante resaltar que los temas de riesgo son relativamente nuevos en este tipo de prestador de servicios. La naturaleza, tamaño, cantidad de usuarios, ingresos y el hecho de que las tarifas están reguladas y que los proyectos de esta naturaleza requieren un tiempo para buscar financiamiento e incorporar los gastos en las tarifas, se buscó una forma de hacer frente a las cosas pequeñas que impactan con el mínimo costo.

También el proyecto representa un primera instancia para introducir los temas de gestión del riesgo y cumplir con lo que establece la ley, a través de un proceso de inducción y capacitación que es básico para que la ASADA adopte este tema en sus sistemas de gestión.

Por lo anterior, los objetivos del proyecto se alcanzan y se valida la propuesta a través de actividades totalmente realizables.

## APÉNDICES

### Apéndice A. Glosario de términos

#### A

##### Agua no contabilizada

Agua producida pero que posteriormente se pierde o no se contabiliza en el sistema debido a fugas, averías o uso operacional., 112

##### Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos

Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, 25

#### C

##### Cuenca hidrográfica

El área geográfica cuyos límites se encuentran establecidos por la divisoria geográfica de las aguas. Las cuencas hidrográficas contemplan todas las actividades socio-productivas que la población desarrolla y cualquier acción que se haga en uno de sus componentes va a repercutir en la cuenca como un todo, dada la interrelación en sus componentes económicos, políticos, culturales, sociales y judiciales, 89

#### D

##### DARS

Dirección de Área Rectora de Salud, 103

##### desarenador

Componente destinado a la remoción de las arenas y sólidos que están en suspensión en el agua, mediante un proceso de sedimentación mecánica, 26

#### F

##### Filtración

Proceso mediante el cual se obtiene una mayor clarificación del agua., 26

##### Filtración lenta

Es el tratamiento de tipo superficial mediante una capa de origen biológico, que se forma en la parte superior del medio filtrante y que actúa como membrana que remueve las partículas contaminantes presentes en el agua a tratar. Un filtro lento consta de un tanque que contiene una capa sobrenadante de agua cruda y lecho filtrante de arena, drenaje y un dispositivo de regulación y control., 26

##### Filtración rápida

Es el tipo de tratamiento en el cual intervienen procesos de remoción, químicos y físicos. Se le aplica al agua una sustancia con propiedades coagulantes, favoreciendo la aglomeración de las partículas en flóculos para su posterior remoción

mediante la decantación o sedimentación y filtración. No es posible hacer filtración rápida sin la aplicación de coagulante., 26

#### Fuente

Corriente de agua subterránea o superficial (río, manantial, quebrada, pozo, agua de lluvia, etc) que puede ser aprovechada para el abastecimiento de agua, 26

## L

#### Línea de conducción

Componente del acueducto a través del cual se transporta agua, desde la fuente de abastecimiento hasta el tanque o planta potabilizadora, 26

## P

#### Planta potabilizadora

Instalación o edificación que está compuesta por un conjunto de procesos para transformar el agua cruda (sin tratamiento) en agua potable (con tratamiento), y garantizar que el agua sea apta para el consumo humano, de acuerdo a la normativa establecida, 26

## Q

#### Quebrada

Arroyo o río pequeño, de poco caudal si se compara con un río promedio, 26

## R

#### Red de distribución

Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta las previstas de los consumidores, 26

•

## Apéndice B Parámetros de cumplimiento para la calidad del agua según el nivel de control

**CUADRO 1: Parámetros de Calidad del Agua.  
Control Operativo (CO)**

Parámetros de aceptabilidad	Unidad	Valor Alerta (VA)	Valor Máximo Admisible (VMA)
Turbiedad	UNT	1	5
Olor	-	Debe ser aceptable	Debe ser aceptable
Sabor	-	Debe ser aceptable	Debe ser aceptable
pH <sup>(a)</sup>	Valor pH	6,0	8,0
Cloro residual libre <sup>(a)</sup>	mg/L	0,3	0,6 <sup>(b) (c)</sup>

<sup>(a)</sup> Para los parámetros de pH y cloro residual libre, se establece rangos permisibles y no VA ni VMA.

<sup>(b)</sup> Se permitirá valor máximo de cloro residual libre de 0,8 mg / L en no más del 20 % de las muestras medidas.

<sup>(c)</sup> En situaciones de emergencia calificadas como tal por el Ministerio de Salud se permitirá una concentración de cloro residual libre de 0,8 mg/L en los puntos de muestreo medidos en la red de distribución.

**CUADRO 2: Parámetro de Calidad del Agua  
Nivel Primero ( N1).**

PARAMETRO	Unidad	Valor Alerta (VA)	Valor Máximo Admisible (VMA)
Color aparente	U-Pt-Co	< 5	15 <sup>(c)</sup>
Conductividad	µS/cm	400	-
	UFC/100 ml		
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml o UFC/100 ml	No detectable <sup>(c)</sup>	No detectable <sup>(c)</sup>
Cloro residual libre <sup>(a)</sup>	mg/L	0,3	0,6 <sup>(b) (c)</sup>
Cloro residual combinado <sup>(a) (b)</sup>	mg/L	1,0	1,8

<sup>(a)</sup> Para los parámetros de pH, temperatura, cloro residual libre y cloro residual combinado, se establece rangos permisibles y no VA ni VMA.

<sup>(b)</sup> Sólo en el caso que el residual del cloro se encuentre en forma combinada o se esté dosificando cloro en la forma de cloramina (cloro-amoniaco).

<sup>(c)</sup> No detectable (N.D.): de acuerdo al límite de detección del Método.

<sup>(d)</sup> Se permitirá valor máximo de cloro residual libre de 0,8 mg / L en no más del 20 % de las muestras medidas.

<sup>(e)</sup> En situaciones de emergencia calificadas como tal por el Ministerio de Salud se permitirá una concentración de cloro residual libre de 0,8 mg/L en los puntos de muestreo medidos en la red de distribución.

**CUADRO 5. Parámetros de Calidad del Agua  
Nivel Cuarto (N4)**

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS	
PARAMETRO	Valor Máximo Admisible (VMA) µg/L
Plaguicidas. <sup>(a)</sup>	0,10
Plaguicidas organoclorados <sup>(b)</sup>	0,03
Total de plaguicidas. <sup>(c)</sup>	0,50

<sup>(a)</sup> Por "Plaguicidas" se entiende: insecticidas orgánicos, herbicidas orgánicos, fungicidas orgánicos, nematocidas orgánicos, acaricidas orgánicos, alguicidas orgánicos, rodenticidas orgánicos, molusquicidas orgánicos, productos relacionados ( reguladores de crecimiento) y sus pertinentes metabolitos y productos de degradación y reacción. Sólo es preciso controlar aquellos plaguicidas que sea probable que estén presentes en un suministro dado. De estar presentes en el suministro e implementado el sistema de tratamiento; estos deben ser evaluados con una frecuencia mensual.

<sup>(b)</sup> Sustancias de uso prohibido en el país, pero que debido a su persistencia en Costa Rica podrían encontrarse en aguas dada su larga vida media en el ambiente y su uso extensivo en épocas anteriores.

<sup>(c)</sup> Por "Total de plaguicidas", se entiende la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados en el procedimiento de control.

SUSTANCIAS ORGANICAS		
PARAMETRO	Valor Máximo Admisible. (VMA) µg/L	
<b>Alcanos Clorados</b>		
Tetracloruro de carbono	2	
Diclorometano	20	
1,2-dicloroetano	30	
1,1,1-tricloroetano	2000	
<b>Etenos Clorados</b>		
Cloruro de Vinilo	5	
1,1-dicloroetano	30	
1,2-dicloroetano	50	
Tricloroetano	70	
Tetracloroetano	40	
<b>Hidrocarburos Aromáticos</b>		
Tolueno	700	
Xilenos	500	
Etilbenceno	300	
Estireno	20	
Benzo-alfa-pireno	0,7	
Benceno	0,5	
<b>Bencenos Clorados</b>		
Monoclorobenceno	300	
1,2-diclorobenceno	1000	
1,4-diclorobenceno	300	
Triclorobencenos	20	
<b>Otros Compuestos Orgánicos</b>		
di (2-etilhexil) adipato	80	
di (2-etilhexil) ftalato	8	
Acrilamida	0,5	
Epiclorohidrina	0,4	
Hexaclorobutadieno	0,5	
EDTA	200	
Acido nitriloacético	200	
Oxido de tributilestano	2	
Hidrocarburos policíclicos aromáticos totales	0,2	
Bifenilos policlorados totales	N.D	
OTROS PARAMETROS FISICOS E INORGANICOS		
PARAMETRO	Valor de Alerta (VA) mg/L	Valor Máximo Admisible (VMA) mg/L
Sólidos totales disueltos	---	1000

Amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,05	0,5
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	---	0,05
<b>DESINFECTANTES Y SUBPRODUCTOS DE LA DESINFECCION</b>		
<b>PARAMETRO</b>	<b>Valor Máximo Admisible (VMA) µg/L</b>	
<b>Desinfectantes</b>		
Monocloramina	4000	
<b>Subproductos de la desinfección</b>		
<b>a) Clorofenoles</b>		
2,4,6-triclorofenol	200	
Formaldehido	900	
<b>b) Trihalometanos</b>		
Bromoformo	100	
Dibromoclorometano	100	
Bromodiclorometano	60	
Cloroformo	200	
<b>c) Acidos Acético Clorados</b>		
Acido dicloroacético	50	
Acido tricloroacético	100	
Tricloroacetaldehido/cloralhidrato	100	
<b>d) Haloacetnitrilos</b>		
Dicloroacetnitrilo	90	
Dibromoacetnitrilo	100	
Tricloroacetnitrilo	11	
<b>e) Cloruro de cianógeno (como CN-)</b>		
	70	
<b>MICROORGANISMOS</b>		
<b>Microorganismo</b>	<b>Género y/o especie</b>	<b>Valor Máximo Admisible (VMA)</b>
<b>Bacterias</b>	<i>Escherichia coli</i> cepas patógenas	Ausencia
	<i>Salmonella spp</i>	Ausencia
	<i>Shigella sp</i>	Ausencia
	<i>Aeromonas hydrophila</i>	Ausencia
	<i>Campylobacter jejuni</i> y <i>C. coli</i>	Ausencia
	<i>Yersinia enterocolitica</i>	Ausencia
	<i>Vibrio cholerae</i>	Ausencia
	Cianobacterias tóxicas	Ausencia
<b>Virus</b>	Enterovirus	Ausencia
	Adenovirus	Ausencia
	Virus Hepatitis A y E	Ausencia

	Rotavirus	Ausencia
	Norovirus	Ausencia
<b>Protozoarios Quistes u ooquistes</b>	<i>Cryptosporidium parvum</i>	Ausencia
	<i>Entamoeba histolytica</i>	Ausencia
	<i>Giardia intestinalis</i>	Ausencia
	<i>Cyclospora cayentanensis</i>	Ausencia
<b>Helmintos Huevecillos</b>	Nemátodos intestinales	Ausencia

## Apéndice C Ponderación de variables para la categorización de la ASADA San Gabriel.



Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados  
Subgerencia Gestión de Sistemas Comunales

### Ponderación de Variables para Categorización

Nombre de la Organización Comunal		ASADA San Gabriel de Aserrí				Código ID Prestador (N°SAGA)	0
Eje Temático	Código FU	Variables Ponderadas		Puntaje Total	Opción elegida	Respuesta Seleccionada	Puntaje Obtenido
Gestión Administrativa Financiera	IPS 8 1	Convenio de Delegación		10,	b	b. Si	10,0
	GAF 1a 2	Plan de Trabajo Anual		2	c	c. Si	2,0
	GAF 2a 3	Libro de Actas Junta Directiva		1	c	c. Al día	1,0
	GAF 2b 4	Libro de Actas Asamblea		1	c	c. Al día	1,0
	GAF 2c 5	Libro de Socios		1	a	a. No se tiene	0,0
	GAF 6c 6	Fontanero		3	1	c. Fontanero	3,0
	GAF 6e 7	Servicios de Contaduría		1	1	e. Contador	1,0
	GAF 7 8	Estados financieros al último trimestre		1	c	c. Al día	1,0
	GAF 12 9	Custodia de ingresos		1	c	c. Cta Bancaria de ASADA	1,0
	GAF 13 10	Respaldos de información Financiera		1	c	c. Medios Electrónicos	1,0
	GAF 14 11	Estados Financieros enviados a AyA		1	a	a. No	0,0
	GAF 18 12	Bodega de materiales para operación y mantenimiento		1	d	d. Bodega	1,0
	GAF 24 13	Sistemas de gestión para la ASADAS		1	d	d. Software	1,0
<b>Total Gestión Administrativa</b>				<b>25</b>			<b>23</b>
Gestión Comercial	GCO 1 1	Disponibilidad de agua para nuevos servicios		1	a	a. No	0,0
	GCO 6 2	Micromedición instalada		1	d	d. > 75% y <= 100%	1,0
	GCO 8 3	Macromedición existente		1	b	b. Si	1,0
	GCO 13 4	Frecuencia de la lectura de hidrometros		1	c	c. Mensual	1,0
	GCO 15 5	Sistema de Facturación		1	c	c. Sistema Electrónico	1,0
	GCO 22 6	Sistema de Recaudación		1	c	c. Electrónica	1,0
	GCO 19 7	Morosidad mensual		1	a	a. > 10%	0,0
	GCO 26 8	Aplicación de tarifa vigente de ARESEP		5	a	a. No	0,0
	GCO 33 9	Local para atención de Usuarios		2	d	d. Oficina	2,0
	GCO 35 10	Seguimiento de quejas.		1	b	b. Si	1,0
<b>Total Gestión Comercial</b>				<b>15</b>			<b>8</b>
Gestión Comunal	GCOM 2 1	Porcentaje de abonados que son socios		3	b	b. >0%, <50%	1,0
	GCOM 3 2	Socios en las Asambleas		3	b	b. >0%, <50%	1,0
	GCOM 4 3	Plan de Afiliación		3	a	a. No	0,0
	GCOM 8 4	Campañas con escuelas/colegios		3	b	b. Si	3,0
	GCOM 9 5	Plan de Transparencia y Rendición de cuentas		3	a	a. No hay	0,0
<b>Total Gestión Comunal</b>				<b>15</b>			<b>5</b>
Gestión Recurso Hídrico	GRH 2 1	Areas de protección definidas		4	b	b. No	0,0
	GRH 3 2	Programas de Adaptación Cambio Climático		2	b	b. No	0,0
	GRH 4 3	Balance hídrico		4	a	a. Si	4,0
	GRH 6 4	Programas de educación ambiental en la comunidad?		2	a	a. Si	2,0
	GRH 14 5	Inscripción de caudal en MINAE		3	a	a. Si	3,0
<b>Total Gestión Recurso Hídrico</b>				<b>15</b>			<b>9</b>
Gestión de Sistemas de Agua	<b>I. Sistema de Agua Potable</b>			<b>28</b>			<b>22</b>
	GSAP 5 1	Manual de mantenimiento y operación del sistema		2	a	a. Si	2,0
	GSAP 78 2	Frecuencia de interrupciones del servicio		2	c	c. 2 veces/Año	1,5
	GSAP 76 3	Mediciones de presión		2	b	b. No	0,0
	GSAP 23 4	Plan de Gestión de Riesgos		2	b	b. No	0,0
	GSAP 27 5	Calidad del agua – Periodicidad de los muestreos		3	d	d. Semestral	3,0
	GSAP 29 6	Calidad del agua – Cumplimiento del RCA		12	a	a. Si	12,0
	GSAP 31 7	Calidad del agua – implementación de medidas correctivas		2		No implementa	0,0
	GSAP 32a 8	Calidad del agua – Sistema de Desinfección		3	a	a. Si	3,0
	<b>III. Sistema de Hidrantes</b>			<b>2</b>			<b>2</b>
	GSAH 97 1	Plan de instalación de hidrantes		1	a	a. Si	1,0
	GSAH 99 2	Contabilidad para hidrantes separada		1	a	a. Si	1,0
	<b>Total Gestión Sistemas de Agua</b>				<b>30</b>		
		<b>43</b>	<b>Total General</b>	<b>100</b>			<b>69</b>
Variables con reconocimiento para puntos extra, promoción de acciones en saneamiento							
<b>II. Sistema de Saneamiento</b>			<b>10</b>				<b>0</b>
GSAR 84 1	Condición del Alcantarillado Sanitario		3	a	a. Sin tratamiento	0,0	
GSAR 89 2	Estado de la PTAR		3	a	a. Malo	0,0	
GSAR 90 3	Presentación de reportes operacionales		4	a	a. No	0,0	
		<b>46</b>	<b>Total con puntos extra</b>	<b>110</b>			<b>69</b>

## Apéndice D Cuestionario Aspectos no considerados en Caracterización de ASADAS

<b>Universidad Internacional de las Américas</b> <b>Escuela de Ingeniería Industrial</b> <b>Cuestionario Aspectos no considerados en Caracterización de ASADAS</b>					
<b>Aplicado en : ASADA San Gabriel de Aserri</b> <b>Aplicado por: Hellen Orúe Damazio</b>		<b>Persona responsable de brindar la información:</b> <b>Minor Durán, Administrador de la ASADA</b>			
<b>"FORMULARIO UNIFICADO DE INFORMACIÓN SOBRE ORGANIZACIONES COMUNALES ESTADORAS DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO"</b>					
<b>Gestión Administrativa Financiera</b>					
I.	Planes y Programas	1. ¿Tienen plan regulador? De qué tipo	No cuentan con plan regulador		
		2. ¿Se le da el uso correcto a los libros?	Sí. Los libros contables los lleva un contador contratado.		
II.	Recurso Humano	Análisis del perfil de puesto	Capacitado. ¿Escolaridad?	Valorado	Motivado
		Administrador	Universitario	Reciben aproximadamente un 10% encima del salario mínimo	Capacitaciones técnicas  Gozan de la tarde libre el día del cumpleaños  Fiesta de fin de año
		Recepcionista	Secundaria completa		
		Fontanero			
		Operario 1			
		Operario 2			
		Operario 3			
		Comodín			
		Guarda dormilón 1			
		Guarda dormilón 2			
	Rotación del personal	El personal no presenta rotación. El colaborador que tiene menor tiempo de laborar en la ASADAS tiene 3 años de antigüedad.			
	¿Recibe capacitación y ayuda técnica por parte del AyA?	NO, solamente ayuda de otras instituciones, capacitaciones contratadas.			
	¿Cuenta con el personal profesional necesario?	No, falta personal en los campos de Ingeniería y recursos humanos.			
III.	Recursos Financieros	¿Tiene posibilidad de obtener préstamos blandos?	Sí, la posibilidad está abierta.		
IV.	Costos	¿Están definidos los costos fijos? Detalle.	Sí		
		¿Están definidos los costos variables? Detalle.	Sí		
		¿Cuanta con póliza de seguro por daños a terceros?	NO		
		Mantenimiento	¿Costos y trabajos de las cuadrillas están documentados? No se documentan los trabajos realizados en el día a día		

		Solamente si son proyectos específicos				
	Cuenta con Seguridad contra delincuencia y vandalismo	No hay seguridad contratada específicamente para vandalismo y delincuencia. Solamente se cuenta con el puesto de guarda dormilón quien también realiza las funciones de vigilancia de operación del sistema de agua potable				
<b>GESTIÓN COMERCIAL</b>						
I.	Nuevos Servicios	¿Cuánta con?	Registro de cantidad instalación de nuevos servicios. <b>SÍ</b>		Reglamento de servicios del abonado. <b>NO</b>	
		Políticas de abastecimiento	Medios de abastecimiento alternos. <b>NO. Cisterna en caso de emergencias</b>		Manipulación que se le da (carros, recipientes, etc.) <b>NO.</b>	
		Políticas comerciales	¿Hay regulación de condiciones intradomiciliares? . <b>NO</b>			
II.	Micromedición	¿Es efectiva? Cuanta con	Catastro de usuarios		Catastro de hidrantes	Catastro de redes
			Sí, en físico.		Sí, en Físico	Sí, en Físico
		Catastro de hidrómetros	Programa de calibración de medidores		Políticas de sustitución de medidores	
		NO	NO		NO, solamente cuando un hidrómetro pasa los 5000 m <sup>3</sup> se revisa si las lecturas están bien.	
		Cuenta con registros de cantidad de agua no contabilizada	EL último registro es del año 2012			
		Cantidad de agua no contabilizada	Física NO		Comercial NO	
III.	Macromedición	Cantidad de macromedidores	Ubicación		Mantenimiento	
		2 y ambos están dañados	Después del tanque de almacenamiento		Solamente mantenimiento correctivo	
IV.	Ciclo comercial. Lectura, facturación, puesta al cobro y recaudación	¿Las lecturas son efectivas?	¿Quién?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Con que?
			Colaborador	Lectura por hidrómetro	Mensual	Registro en base de datos mediante una Tablet
		¿La facturación es efectiva?	Se realiza cargando la información de las lecturas de la base de datos de la Tablet al Sistema de información. El pago lo realizan de manera presencial o mediante sitio web y BN pagos			

## Apéndice E Fichas de campo SERSA

### GUÍAS DE INSPECCIÓN-SERSA

Formularios y Guías del Proceso de Vigilancia de la Calidad del Agua.

Registro del Sistema de Abastecimiento de Agua

#### FICHA DE CAMPO 1

#### TOMA DE AGUA SUPERFICIAL (Río, Quebrada, otro)

##### I-) INFORMACION GENERAL

Fecha: 8 abril 2018 Hora: 9 am.

Nombre acueducto: ASADA San Gabriel de Aserrí

Nombre de la captación: Quebrada Tarbaca

Número de registro en MINAET: \_\_\_\_\_

Funcionario del acueducto: Minor Durán Teléfono: \_\_\_\_\_

Nombre del funcionario del Ministerio de Salud.: \_\_\_\_\_

Frecuencia de limpieza:

Diario ( ) Semanal (  ) Mensual ( ) Nunca ( )

Otro ( ) Especificar: \_\_\_\_\_

II-) DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA: Identificación de Factores de Riesgo en la Toma de Agua Superficial	Sí	No
1. ¿Está la captación fuera de un área protegida o zona de conservación?		<input checked="" type="checkbox"/>
2. ¿Está la toma de agua desprovista de infraestructura que la proteja?		<input checked="" type="checkbox"/>
3. ¿Está el área alrededor de la toma sin cerca, o malla de protección?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. Existe actividad agrícola, ganadera, industrial o desarrollo habitacional, que descarguen sus residuos aguas arriba de la captación de agua?	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. ¿Existe alguna otra fuente de contaminación alrededor de la toma (tanques sépticos, animales, viviendas, basura o actividad industrial)		<input checked="" type="checkbox"/>
6. ¿Tienen las personas y animales acceso a la captación del río?		<input checked="" type="checkbox"/>
7. ¿Están las rejillas de la toma en malas condiciones (ausentes, quebradas y otros).		<input checked="" type="checkbox"/>
8. ¿Se encuentran plantas (raíces, hojas y otros) obstruyendo las rejillas de la toma?		<input checked="" type="checkbox"/>
9. ¿Existen condiciones de deforestación y erosión en los alrededores de la toma?		<input checked="" type="checkbox"/>
10. ¿Está ausente el desarenador después de la toma de agua?		<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL DE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS (Total de "Sí")</b>	<b>2</b>	
<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>		<b>BAJO</b>

## FICHA DE CAMPO 1

## TOMA DE AGUA SUPERFICIAL (Río, Quebrada, otro)

## I-) INFORMACION GENERAL

Fecha: 8 abril 2018 Hora: 9 am.Nombre acueducto: ASADA San Gabriel de AserríNombre de la captación: Mapachín

Número de registro en MINAET: \_\_\_\_\_

Funcionario del acueducto: Minor Durán Teléfono: \_\_\_\_\_

Nombre del funcionario del Ministerio de Salud.: \_\_\_\_\_

Frecuencia de limpieza:

Diario ( ) Semanal ( X ) Mensual ( ) Nunca ( )

Otro ( ) Especificar: \_\_\_\_\_

II-) DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA: Identificación de Factores de Riesgo en la Toma de Agua Superficial	Sí	No
1. ¿Está la captación fuera de un área protegida o zona de conservación?		X
2. ¿Está la toma de agua desprovista de infraestructura que la proteja?		X
3. ¿Está el área alrededor de la toma sin cerca, o malla de protección?	X	
4. Existe actividad agrícola, ganadera, industrial o desarrollo habitacional, que descarguen sus residuos aguas arriba de la captación de agua?	X	
5. ¿Existe alguna otra fuente de contaminación alrededor de la toma (tanques sépticos, animales, viviendas, basura o actividad industrial)?		X
6. ¿Tienen las personas y animales acceso a la captación del río?		X
7. ¿Están las rejillas de la toma en malas condiciones (ausentes, quebradas y otros).		X
8. ¿Se encuentran plantas (raíces, hojas y otros) obstruyendo las rejillas de la toma?		X
9. ¿Existen condiciones de deforestación y erosión en los alrededores de la toma?		X
10. ¿Está ausente el desarenador después de la toma de agua?		X
<b>TOTAL DE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS (Total de "Sí")</b>		<b>2</b>
<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>		<b>BAJO</b>

**FICHA DE CAMPO 2**  
**CAPTACIÓN DE NACIENTES O MANANTIALES**

**I-) INFORMACION GENERAL**Fecha: 8 abril 201 Hora 9 amNombre Acueducto: ASADA San GabrielNombre de Naciente o Manantial: El Yos

Número de registro en MINAET: \_\_\_\_\_

Funcionario del Acueducto: Minor Durán Teléfono: \_\_\_\_\_

Nombre del Funcionario Ministerio de Salud.: \_\_\_\_\_

Captación: Caseta ( ) A nivel ( ) Enterrada ( X ) Semi-enterrada ( )

<b>II-) DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA: Identificación de Factores de Riesgo en la Naciente o Manantial</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
1. ¿Está la naciente sin malla de protección que impida el acceso de personas y animales a la captación?	<b>X</b>	
2. ¿Está la naciente desprotegida abierta a la contaminación ambiental? (sin caseta o sin tanque de captación).		<b>X</b>
3. ¿Está la tapa de la captación construida en condiciones no sanitarias y con cierre seguro (candado, tornillo u otro) ?		<b>X</b>
4. ¿Están las paredes y la losa superior de la captación con grietas?		<b>X</b>
5. ¿Carece de canales perimetrales para desviar el agua de escorrentía?		<b>X</b>
6. ¿Carece la captación de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección?	<b>X</b>	
7. ¿Se encuentran plantas (raíces, hojas, algas y otros) dentro de la captación de la naciente?		<b>X</b>
8. ¿Existen aguas estancadas sobre o alrededor de captación?		<b>X</b>
9. ¿Existe alguna fuente de contaminación alrededor de la captación? (Observar si en el entorno inmediato existen letrinas, animales, viviendas, basura).		<b>X</b>
10. ¿Se encuentra la captación ubicada en zonas con actividad agrícola o industrial?		<b>X</b>
<b>TOTAL DE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS (Total de "Sí")</b>	<b>2</b>	
<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>	<b>BAJO</b>	

**FICHA DE CAMPO 2**  
**CAPTACIÓN DE NACIENTES O MANANTIALES**

**I-) INFORMACION GENERAL**Fecha: 8 abril 201 Hora 9 amNombre Acueducto: ASADA San GabrielNombre de Naciente o Manantial: La Muni

Número de registro en MINAET: \_\_\_\_\_

Funcionario del Acueducto: Minor Durán Teléfono: \_\_\_\_\_

Nombre del Funcionario Ministerio de Salud.: \_\_\_\_\_

Captación: Caseta ( ) A nivel ( ) Enterrada (X) Semi-enterrada ( )

<b>II-) DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA: Identificación de Factores de Riesgo en la Naciente o Manantial</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
1. ¿Está la naciente sin malla de protección que impida el acceso de personas y animales a la captación?	<b>X</b>	
2. ¿Está la naciente desprotegida abierta a la contaminación ambiental? (sin caseta o sin tanque de captación).		<b>X</b>
3. ¿Está la tapa de la captación construida en condiciones no sanitarias y con cierre seguro (candado, tornillo u otro)?		<b>X</b>
4. ¿Están las paredes y la losa superior de la captación con grietas?		<b>X</b>
5. ¿Carece de canales perimetrales para desviar el agua de escorrentía?		<b>X</b>
6. ¿Carece la captación de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección?	<b>X</b>	
7. ¿Se encuentran plantas (raíces, hojas, algas y otros) dentro de la captación de la naciente?		<b>X</b>
8. ¿Existen aguas estancadas sobre o alrededor de captación?		<b>X</b>
9. ¿Existe alguna fuente de contaminación alrededor de la captación? (Observar si en el entorno inmediato existen letrinas, animales, viviendas, basura).		<b>X</b>
10. ¿Se encuentra la captación ubicada en zonas con actividad agrícola o industrial?		<b>X</b>
<b>TOTAL DE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS (Total de "Sí")</b>	<b>2</b>	
<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>	<b>BAJO</b>	

## FICHA DE CAMPO 4

## INSPECCIÓN SANITARIA TANQUES DE ALMACENAMIENTO

## I-) INFORMACIÓN GENERAL

Dirección Regional Rectora de Salud: Aserri Fecha: 8 abril 2018Nombre Acueducto: San GabrielNombre Tanque: Quebrada Tarbaca 100 m<sup>3</sup>

Dirección: \_\_\_\_\_

Funcionario del Acueducto: Minor Durán Teléfono: \_\_\_\_\_

1. Nombre del Funcionario Ministerio de Salud.: \_\_\_\_\_

2. Tipo Tanques:

Elevado ( ) A nivel ( ) Enterrado (X) Semi-enterrado ( )

3. Material del Tanque: Concreto (X) Plástico ( ) Metálico ( )

4. Frecuencia de Limpieza:

Anual ( ) Semestral (X) Trimestral ( ) Mensual ( ) Otra ( ) \_\_\_\_\_ No se Sabe / Nunca ( )

II-) DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA: Identificación de Factores de Riesgo del Tanque de Almacenamiento	Sí	No
1. ¿Están las paredes agrietadas (concreto) o herrumbradas (metálico)?		X
2. ¿Están las tapas del tanque de almacenamiento, construida en condiciones no sanitarias?		X
3. ¿Carece la estructura externa de mantenimiento? (Pintura, limpieza: libre de hojas, musgo, ramas, otros)		X
4. ¿Está ausente o fuera de operación el sistema de cloración?		X
5. ¿Está el nivel del agua menor que 1/4 del volumen del tanque y las escaleras internas herrumbradas?	X	X
6. ¿Existen sedimentos, algas u hongos dentro del tanque?		X
7. ¿Está ausente o defectuosa la malla de protección?		X
8. ¿Carece la tapa de un sistema de cierre seguro (candado, cadena, tornillo)?		X
9. ¿Carece el tanque de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección?		X
10. ¿Existe alguna fuente de contaminación alrededor del tanque (letrinas, animales, viviendas, basura, actividad agrícola o industrial)		X
<b>TOTAL DE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS (Total de "Sí")</b>	<b>1</b>	
<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>	<b>BAJO</b>	

## FICHA DE CAMPO 5

## LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

## I-) INFORMACIÓN GENERAL

Dirección Área Rectora de Salud: Aserrí Fecha: 8 abril 2018Nombre Acueducto: San Gabriel Quebrada TarbacaFuncionario del acueducto: Minor Durán Teléfono: \_\_\_\_\_

Número de reparaciones por fugas durante cada mes: \_\_\_\_\_

Nombre del funcionario Ministerio de Salud: \_\_\_\_\_

Material de líneas de conducción: PVC (  ), Hierro galvanizado (  ), Asbesto (  ) Otros: \_\_\_\_\_Material de la tubería de distribución: PVC (  ), Hierro Galvanizado (  ), Mixto (  ) † Otro (  ) \_\_\_\_\_

II-) DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA: Factores de Riesgo de la Línea de Conducción y Sistema de Distribución	Sí	No
1. ¿Existe alguna fuga en la línea de conducción?		<input checked="" type="checkbox"/>
2. ¿Carecen los tanques quiebra gradientes de tapas sanitarias?		<input checked="" type="checkbox"/>
3. En los tanques quiebra gradientes ¿se observan rajaduras, grietas, fugas o raíces?		<input checked="" type="checkbox"/>
4. ¿Se observan fugas visibles en alguna parte de la red de distribución?		<input checked="" type="checkbox"/>
5. ¿Existen variaciones significativas de presión en la red de distribución?		<input checked="" type="checkbox"/>
6. ¿Carece de cloro residual alguna zona en la red principal de distribución	<input checked="" type="checkbox"/>	
7. Existen interrupciones constantes en el servicio de distribución de agua?		<input checked="" type="checkbox"/>
8. ¿Carecen de sistema para purgar la tubería de distribución?		<input checked="" type="checkbox"/>
9. ¿Carecen de un fontanero o encargado del mantenimiento de la red?		<input checked="" type="checkbox"/>
10. ¿Carecen de un esquema del sistema de distribución (planos o croquis)?		<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL DE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS (Total de "Sí")</b>	<b>1</b>	
<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>	<b>BAJO</b>	

## FICHA DE CAMPO 1

## TOMA DE AGUA SUPERFICIAL (Río, Quebrada, otro)

## I-) INFORMACION GENERAL

Fecha: 8 abril 2018 Hora: 11 am.Nombre acueducto: ASADA San Gabriel de AserríNombre de la captación: Río Tigre

Número de registro en MINAET: \_\_\_\_\_

Funcionario del acueducto: Minor Durán Teléfono: \_\_\_\_\_

Nombre del funcionario del Ministerio de Salud.: \_\_\_\_\_

Frecuencia de limpieza:

Diario ( ) Semanal ( X ) Mensual ( ) Nunca ( )

Otro ( ) Especificar: \_\_\_\_\_

II-) DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA: Identificación de Factores de Riesgo en la Toma de Agua Superficial	Sí	No
1. ¿Está la captación fuera de un área protegida o zona de conservación?		X
2. ¿Está la toma de agua desprovista de infraestructura que la proteja?		X
3. ¿Está el área alrededor de la toma sin cerca, o malla de protección?	X	
4. Existe actividad agrícola, ganadera, industrial o desarrollo habitacional, que descarguen sus residuos aguas arriba de la captación de agua?	X	
5. ¿Existe alguna otra fuente de contaminación alrededor de la toma (tanques sépticos, animales, viviendas, basura o actividad industrial)?		X
6. ¿Tienen las personas y animales acceso a la captación del río?		X
7. ¿Están las rejillas de la toma en malas condiciones (ausentes, quebradas y otros).		X
8. ¿Se encuentran plantas (raíces, hojas y otros) obstruyendo las rejillas de la toma?		X
9. ¿Existen condiciones de deforestación y erosión en los alrededores de la toma?		X
10. ¿Está ausente el desarenador después de la toma de agua?		X
<b>TOTAL DE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS (Total de "Sí")</b>		<b>2</b>
<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>		<b>BAJO</b>

## FICHA DE CAMPO 4

## INSPECCIÓN SANITARIA TANQUES DE ALMACENAMIENTO

## I-) INFORMACIÓN GENERAL

Dirección Regional Rectora de Salud: Aserri Fecha: 8 abril 2018Nombre Acueducto: San GabrielNombre Tanque: Río Tigre 300 m<sup>3</sup>

Dirección: \_\_\_\_\_

Funcionario del Acueducto: Minor Durán Teléfono: \_\_\_\_\_

1. Nombre del Funcionario Ministerio de Salud.: \_\_\_\_\_

2. Tipo Tanques:

Elevado ( ) A nivel ( ) Enterrado (X) Semi-enterrado ( )

3. Material del Tanque: Concreto (X) Plástico ( ) Metálico ( )

4. Frecuencia de Limpieza:

Anual ( ) Semestral (X) Trimestral ( ) Mensual ( ) Otra ( ) \_\_\_\_\_ No se Sabe / Nunca ( )

## II-) DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA: Identificación de Factores de Riesgo del Tanque de Almacenamiento

Sí No

1. ¿Están las paredes agrietadas (concreto) o herrumbradas (metálico)?

X

2. ¿Están las tapas del tanque de almacenamiento, construida en condiciones no sanitarias?

X

3. ¿Carece la estructura externa de mantenimiento? (Pintura, limpieza: libre de hojas, musgo, ramas, otros)

X

4. ¿Está ausente o fuera de operación el sistema de cloración?

X

5. ¿Está el nivel del agua menor que 1/4 del volumen del tanque y las escaleras internas herrumbradas?

X

X

6. ¿Existen sedimentos, algas u hongos dentro del tanque?

X

7. ¿Está ausente o defectuosa la malla de protección?

X

8. ¿Carece la tapa de un sistema de cierre seguro (candado, cadena, tornillo)?

X

9. ¿Carece el tanque de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección?

X

10. ¿Existe alguna fuente de contaminación alrededor del tanque (letrinas, animales, viviendas, basura, actividad agrícola o industrial)?

X

TOTAL DE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS (Total de "Si")

1

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO

BAJO

## FICHA DE CAMPO 4

## INSPECCIÓN SANITARIA TANQUES DE ALMACENAMIENTO

## I-) INFORMACIÓN GENERAL

Dirección Regional Rectora de Salud: Aserri Fecha: 8 abril 2018Nombre Acueducto: San GabrielNombre Tanque: Río Tigre 150 m<sup>3</sup>

Dirección: \_\_\_\_\_

Funcionario del Acueducto: Minor Durán Teléfono: \_\_\_\_\_

1. Nombre del Funcionario Ministerio de Salud.: \_\_\_\_\_

2. Tipo Tanques:

Elevado ( ) A nivel ( ) Enterrado (X) Semi-enterrado ( )

3. Material del Tanque: Concreto (X) Plástico ( ) Metálico ( )

4. Frecuencia de Limpieza:

Anual ( ) Semestral (X) Trimestral ( ) Mensual ( ) Otra ( ) \_\_\_\_\_ No se Sabe / Nunca ( )

II-) DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA: Identificación de Factores de Riesgo del Tanque de Almacenamiento	Sí	No
1. ¿Están las paredes agrietadas (concreto) o herrumbradas (metálico)?		X
2. ¿Están las tapas del tanque de almacenamiento, construida en condiciones no sanitarias?		X
3. ¿Carece la estructura externa de mantenimiento? (Pintura, limpieza: libre de hojas, musgo, ramas, otros)		X
4. ¿Está ausente o fuera de operación el sistema de cloración?		X
5. ¿Está el nivel del agua menor que 1/4 del volumen del tanque y las escaleras internas herrumbradas?	X	X
6. ¿Existen sedimentos, algas u hongos dentro del tanque?		X
7. ¿Está ausente o defectuosa la malla de protección?		X
8. ¿Carece la tapa de un sistema de cierre seguro (candado, cadena, tornillo)?		X
9. ¿Carece el tanque de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección?		X
10. ¿Existe alguna fuente de contaminación alrededor del tanque (letrinas, animales, viviendas, basura, actividad agrícola o industrial)		X
<b>TOTAL DE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS (Total de "Sí")</b>	<b>1</b>	
<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>	<b>BAJO</b>	

## FICHA DE CAMPO 4

## INSPECCIÓN SANITARIA TANQUES DE ALMACENAMIENTO

## I-) INFORMACIÓN GENERAL

Dirección Regional Rectora de Salud: Aserri Fecha: 8 abril 2018Nombre Acueducto: San GabrielNombre Tanque: Río Tigre 30 m<sup>3</sup>

Dirección: \_\_\_\_\_

Funcionario del Acueducto: Minor Durán Teléfono: \_\_\_\_\_

1. Nombre del Funcionario Ministerio de Salud.: \_\_\_\_\_

2. Tipo Tanques:

Elevado ( ) A nivel ( ) Enterrado (X) Semi-enterrado ( )

3. Material del Tanque: Concreto (X) Plástico ( ) Metálico ( )

4. Frecuencia de Limpieza:

Anual ( ) Semestral (X) Trimestral ( ) Mensual ( ) Otra ( ) \_\_\_\_\_ No se Sabe / Nunca ( )

II-) DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA: Identificación de Factores de Riesgo del Tanque de Almacenamiento	Si	No
1. ¿Están las paredes agrietadas (concreto) o herrumbradas (metálico)?		X
2. ¿Están las tapas del tanque de almacenamiento, construida en condiciones no sanitarias?		X
3. ¿Carece la estructura externa de mantenimiento? (Pintura, limpieza: libre de hojas, musgo, ramas, otros)		X
4. ¿Está ausente o fuera de operación el sistema de cloración?		X
5. ¿Está el nivel del agua menor que 1/4 del volumen del tanque y las escaleras internas herrumbradas?	X	X
6. ¿Existen sedimentos, algas u hongos dentro del tanque?		X
7. ¿Está ausente o defectuosa la malla de protección?		X
8. ¿Carece la tapa de un sistema de cierre seguro (candado, cadena, tornillo)?		X
9. ¿Carece el tanque de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección?		X
10. ¿Existe alguna fuente de contaminación alrededor del tanque (letrinas, animales, viviendas, basura, actividad agrícola o industrial)		X
<b>TOTAL DE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS (Total de "Sí")</b>	<b>1</b>	
<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>	<b>BAJO</b>	

**FICHA DE CAMPO 5**  
**LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**

**I-) INFORMACION GENERAL**Dirección Área Rectora de Salud: Aserrí Fecha: 8 abril 2018Nombre Acueducto: San Gabriel, Sistema Río TigreFuncionario del acueducto: Minor Durán Teléfono: \_\_\_\_\_

Número de reparaciones por fugas durante cada mes: \_\_\_\_\_

Nombre del funcionario Ministerio de Salud: \_\_\_\_\_

Material de líneas de conducción: PVC (  ), Hierro galvanizado (  ), Asbesto (  ) Otros: \_\_\_\_\_Material de la tubería de distribución: PVC (  ), Hierro Galvanizado (  ), Mixto (  ) † Otro (  ) \_\_\_\_\_

<b>II-) DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA: Factores de Riesgo de la Línea de Conducción y Sistema de Distribución</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. ¿Existe alguna fuga en la línea de conducción?		<input checked="" type="checkbox"/>
2. ¿Carecen los tanques quiebra gradientes de tapas sanitarias?		<input checked="" type="checkbox"/>
3. En los tanques quiebra gradientes ¿se observan rajaduras, grietas, fugas o raíces?		<input checked="" type="checkbox"/>
4. ¿Se observan fugas visibles en alguna parte de la red de distribución?		<input checked="" type="checkbox"/>
5. ¿Existen variaciones significativas de presión en la red de distribución?		<input checked="" type="checkbox"/>
6. ¿Carece de cloro residual alguna zona en la red principal de distribución	<input checked="" type="checkbox"/>	
7. Existen interrupciones constantes en el servicio de distribución de agua?		<input checked="" type="checkbox"/>
8. ¿Carecen de sistema para purgar la tubería de distribución?		<input checked="" type="checkbox"/>
9. ¿Carecen de un fontanero o encargado del mantenimiento de la red?		<input checked="" type="checkbox"/>
10. ¿Carecen de un esquema del sistema de distribución (planos o croquis)?		<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL DE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS (Total de "Sí")</b>	<b>1</b>	
<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>	<b>BAJO</b>	

## Apéndice F. Lista de verificación de cumplimiento de requisitos de la norma INTE/ISO 31000:2018

Lista de verificación de cumplimiento de requisitos de la norma INTE/ISO 31000:2018				
Apartado	Requisitos	Cumplimiento		
		SI	Parcial	NO
<b>1</b>	<b>Objeto y campo de aplicación.</b>			
<b>2</b>	<b>2. Referencias normativa</b>			
<b>3</b>	<b>3. Términos y definiciones.</b>			
<b>4</b>	<b>4. Principios.</b>			
<b>5</b>	<b>5. Marco de trabajo.</b>			
<b>5.1</b>	<b>5.1 Generalidades.</b>			
	<i>El desarrollo del marco de referencia implica integrar, diseñar, implementar, valorar y mejorar la gestión del riesgo a lo largo de toda la organización. La organización debería valorar sus prácticas y procesos existentes de la gestión del riesgo, valorar cualquier brecha y abordar estas brechas en el marco de referencia</i>			
<b>5.2</b>	<b>Liderazgo y compromiso</b>			
	<i>La alta dirección y los órganos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían asegurar que la gestión del riesgo esté integrada en todas las actividades de la organización y deberían demostrar el liderazgo y compromiso:</i>			
<b>a</b>	Adaptando e implementando todos los componentes del marco de referencia			<b>x</b>
<b>b</b>	Publicando una declaración o una política que establezca un enfoque, un plan o una línea de acción para la gestión del riesgo			<b>x</b>
<b>c</b>	Asegurando que los recursos necesarios se asignan para gestionar los riesgos			<b>x</b>
<b>d</b>	Asignando autoridad, responsabilidad y obligación de rendir cuentas en los niveles apropiados dentro de la organización			<b>x</b>
	<i>La alta dirección rinde cuentas por gestionar el riesgo mientras que los órganos de supervisión rinden cuentas por la supervisión de la gestión del riesgo. Frecuentemente se espera o se requiere que los órganos de supervisión:</i>			
<b>e</b>	Se aseguren de que los riesgos se consideran apropiadamente cuando se establezcan los objetivos de la organización			<b>x</b>
<b>f</b>	Comprendan los riesgos a los que hace frente la organización en la búsqueda de sus objetivos			<b>x</b>
<b>g</b>	Se aseguren de que los sistemas para gestionar estos riesgos se implementen y operen eficazmente			<b>x</b>
<b>h</b>	Se aseguren de que estos riesgos sean apropiados en el contexto de los objetivos de la organización			<b>x</b>
<b>i</b>	Se aseguren de que la información sobre estos riesgos y su gestión se comunique de la manera apropiada			<b>x</b>
<b>5.3</b>	<b>Integración.</b>			
	<i>La integración de la gestión del riesgo depende de la comprensión de las estructuras y el contexto de la organización. Las estructuras difieren dependiendo del propósito, las metas y la complejidad de la organización. El riesgo se gestiona en cada parte de la estructura de la organización. Todos los miembros de una organización tienen la responsabilidad de gestionar el riesgo</i>			
<b>5.4</b>	<b>Diseño</b>			
<b>5.4.1</b>	<b>Comprensión de la organización y su contexto</b>			
	<i>La organización debería analizar y comprender sus contextos externo e interno cuando diseñe el marco de referencia para gestionar el riesgo.</i>			
	<i>El análisis del contexto externo de la organización puede incluir, pero no limitarse a:</i>			

Apartado	Requisitos	Cumplimiento		
		SI	Parcial	NO
<b>a</b>	Los factores sociales, culturales, políticos, legales, reglamentarios, financieros, tecnológicos, económicos y ambientales ya sea a nivel internacional, nacional, regional o local			<b>x</b>
<b>b</b>	Los impulsores clave y las tendencias que afectan a los objetivos de la organización			<b>x</b>
<b>c</b>	Las relaciones, percepciones, valores, necesidades y expectativas de las partes interesadas externas			<b>x</b>
<b>d</b>	Las relaciones contractuales y los compromisos			<b>x</b>
<b>e</b>	La complejidad de las redes y dependencias.			<b>x</b>
	<b><i>El análisis del contexto interno de la organización puede incluir, pero no limitarse a:</i></b>			
<b>a</b>	La visión, la misión y los valores		<b>x</b>	
<b>b</b>	La gobernanza, la estructura de la organización, los roles y la rendición de cuentas		<b>x</b>	
<b>c</b>	La estrategia, los objetivos y las políticas			<b>x</b>
<b>d</b>	La cultura de la organización			<b>x</b>
<b>e</b>	Las normas, las directrices y los modelos adoptados por la organización			<b>x</b>
<b>f</b>	Las capacidades, entendidas en términos de recursos y conocimiento (por ejemplo, capital, tiempo, personas, propiedad intelectual, procesos, sistemas y tecnologías)			<b>x</b>
<b>g</b>	Los datos, los sistemas de información y los flujos de información		<b>x</b>	
<b>h</b>	Las relaciones con partes interesadas internas, teniendo en cuenta sus percepciones y valores			<b>x</b>
<b>i</b>	Las relaciones contractuales y los compromisos			<b>x</b>
<b>j</b>	Las interdependencias e interconexiones.			<b>x</b>
<b>5.4.2</b>	<b>Articulación del compromiso con la gestión del riesgo</b>			
	<b><i>La alta dirección y los organismos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían articular y demostrar su compromiso continuo con la gestión del riesgo mediante una política, una declaración u otras formas que expresen claramente los objetivos y el compromiso de la organización con la gestión del riesgo. El compromiso debería incluir, pero no limitarse a:</i></b>			
<b>a</b>	El propósito de la organización para gestionar el riesgo y los vínculos con sus objetivos y otras políticas			<b>x</b>
<b>b</b>	El refuerzo de la necesidad de integrar la gestión del riesgo en toda la cultura de la organización		<b>x</b>	
<b>c</b>	El liderazgo en la integración de la gestión del riesgo en las actividades principales del negocio y la toma de decisiones		<b>x</b>	
<b>d</b>	Las autoridades, las responsabilidades y la obligación de rendir cuentas			<b>x</b>
<b>e</b>	La disponibilidad de los recursos necesarios		<b>x</b>	
<b>f</b>	La manera de manejar los objetivos en conflicto			<b>x</b>
<b>g</b>	La medición e informe como parte de los indicadores de desempeño de la organización			<b>x</b>
<b>h</b>	La revisión y la mejora.			<b>x</b>
<b>5.4.3</b>	<b>Asignación de roles, autoridades, responsabilidades y obligación de rendir cuentas en la organización</b>			
	<b><i>La alta dirección y los órganos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían asegurarse de que las autoridades, las responsabilidades y la obligación de rendir cuentas de los roles relevantes con respecto a la gestión del riesgo se asignen y comuniquen a todos los niveles de la organización y deberían:</i></b>			
<b>a</b>	Enfatizar que la gestión del riesgo es una responsabilidad principal			<b>x</b>

Apartado	Requisitos	Cumplimiento		
		SI	Parcial	NO
<b>b</b>	Identificar a las personas que tienen asignada la obligación de rendir cuentas y la autoridad para gestionar el riesgo (dueños del riesgo).			<b>x</b>
<b>5.4.4</b>	<b>Asignación de recursos</b>			
	<i>La alta dirección y los órganos de supervisión, cuando sea aplicable, deberían asegurar la asignación de los recursos apropiados para la gestión del riesgo, que puede incluir, pero no limitarse a:</i>			
<b>a</b>	Las personas, las habilidades, la experiencia y las competencias		<b>x</b>	
<b>b</b>	Los procesos, los métodos y las herramientas de la organización a utilizar para gestionar el riesgo			<b>x</b>
<b>c</b>	Los procesos y procedimientos documentados		<b>x</b>	
<b>d</b>	Los sistemas de gestión de la información y del conocimiento			<b>x</b>
<b>e</b>	El desarrollo profesional y las necesidades de formación.			<b>x</b>
<b>5.4.5</b>	<b>Estableciendo la comunicación y consulta</b>			
	<i>La organización debería establecer un enfoque aprobado con relación a la comunicación y la consulta, para apoyar el marco de referencia y facilitar la aplicación eficaz de la gestión del riesgo. La comunicación implica compartir información con el público objetivo. La consulta además implica que los participantes proporcionen retroalimentación con la expectativa de que ésta contribuya y de forma a las decisiones u otras actividades. Los métodos y el contenido de la comunicación y la consulta deberían reflejar las expectativas de las partes interesadas, cuando sea pertinente</i>			
<b>5.5</b>	<b>Implementación.</b>			
	<i>La organización debería implementar el marco de referencia de la gestión del riesgo mediante:</i>			
<b>a</b>	El desarrollo de un plan apropiado incluyendo plazos y recursos			<b>x</b>
<b>b</b>	La identificación de dónde, cuándo, cómo y quién toma diferentes tipos de decisiones en toda la organización			<b>x</b>
<b>c</b>	La modificación de los procesos aplicables para la toma de decisiones, cuando sea necesario			<b>x</b>
<b>d</b>	El aseguramiento de que las disposiciones de la organización para gestionar el riesgo son claramente comprendidas y puestas en práctica.			<b>x</b>
<b>5.6</b>	<b>Valoración</b>			
	<i>Para valorar la eficacia del marco de referencia de la gestión del riesgo, la organización debería:</i>			
<b>a</b>	Medir periódicamente el desempeño del marco de referencia de la gestión del riesgo con relación a su propósito, sus planes para la implementación, sus indicadores y el comportamiento esperado			<b>x</b>
<b>b</b>	Determinar si permanece idóneo para apoyar el logro de los objetivos de la organización.			<b>x</b>
<b>5.7</b>	<b>Mejora.</b>			
<b>5.7.1</b>	<b>Adaptación</b>			
	<i>La organización debería realizar el seguimiento continuo y adaptar el marco de referencia de la gestión del riesgo en función de los cambios externos e internos. Al hacer esto, la organización puede mejorar su valor.</i>			
<b>5.7.2</b>	<b>Mejora continua</b>			
	<i>La organización debería mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del marco de referencia de la gestión del riesgo y la manera en la que se integra el proceso de la gestión del riesgo</i>			

Apartado	Requisitos	Cumplimiento		
		SI	Parcial	NO
<b>6.</b>	<b>Proceso.</b>			
<b>6.1</b>	<b>Generalidades.</b>			
	<i>El proceso de la gestión del riesgo implica la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas a las actividades de comunicación y consulta, establecimiento del contexto y evaluación, tratamiento, seguimiento, revisión, registro e informe del riesgo.</i>			
<b>6.2</b>	<b>Comunicación y consulta</b>			
	<i>El propósito de la comunicación y consulta es asistir a las partes interesadas pertinentes a comprender el riesgo, las bases con las que se toman decisiones y las razones por las que son necesarias acciones específicas</i>			
<b>a</b>	La comunicación y consulta con las partes interesadas apropiadas, externas e internas, se debería realizar en todas y cada una de las etapas del proceso de la gestión del riesgo. La comunicación y consulta pretende:			<b>x</b>
<b>b</b>	Reunir diferentes áreas de experiencia para cada etapa del proceso de la gestión del riesgo			<b>x</b>
<b>c</b>	Asegurar que se consideren de manera apropiada los diferentes puntos de vista cuando se definen los criterios del riesgo y cuando se valoran los riesgos			<b>x</b>
<b>d</b>	Proporcionar suficiente información para facilitar la supervisión del riesgo y la toma de decisiones			<b>x</b>
<b>e</b>	Construir un sentido de inclusión y propiedad entre las personas afectadas por el riesgo.			<b>x</b>
<b>6.3</b>	<b>Alcance, contexto y criterios.</b>			
<b>6.3.1</b>	<b>Generalidades</b>			
	<i>El propósito del establecimiento del alcance, contexto y criterios es adaptar el proceso de la gestión del riesgo, para permitir una evaluación del riesgo eficaz y un tratamiento apropiado del riesgo. El alcance, el contexto y los criterios implican definir el alcance del proceso, y comprender los contextos externo e interno.</i>			
<b>6.3.2</b>	<b>Definición del alcance</b>			
	<i>La organización debería definir el alcance de sus actividades de gestión del riesgo. En la planificación del enfoque se incluyen las siguientes</i>			
<b>a</b>	Los objetivos y las decisiones que se necesitan tomar			<b>x</b>
<b>b</b>	Los resultados esperados de las etapas a ejecutar en el proceso			<b>x</b>
<b>c</b>	El tiempo, la ubicación, las inclusiones y las exclusiones específicas			<b>x</b>
<b>d</b>	Las herramientas y las técnicas apropiadas de evaluación del riesgo			<b>x</b>
<b>e</b>	Los recursos requeridos, responsabilidades y registros a conservar			<b>x</b>
<b>f</b>	Las relaciones con otros proyectos, procesos y actividades.			<b>x</b>
<b>6.3.3</b>	<b>Contexto externo e interno</b>			
	<i>Los contextos externo e interno son el entorno en el cual la organización busca definir y lograr sus objetivos. La comprensión del contexto es importante porque:</i>			
<b>a</b>	La gestión del riesgo tiene lugar en el contexto de los objetivos y las actividades de la organización			<b>x</b>
<b>b</b>	Los factores organizacionales pueden ser una fuente de riesgo			<b>x</b>
<b>c</b>	El propósito y alcance del proceso de la gestión del riesgo puede estar interrelacionado con los objetivos de la organización como un todo			<b>x</b>
<b>6.3.4</b>	<b>Definición de los criterios del riesgo</b>			
	<i>La organización debería precisar la cantidad y el tipo de riesgo que puede o no puede tomar, con relación a los objetivos. Para establecer los criterios del riesgo, se debería considerar lo siguiente</i>			

Apartado	Requisitos	Cumplimiento		
		SI	Parcial	NO
<b>a</b>	La naturaleza y los tipos de las incertidumbres que pueden afectar a los resultados y objetivos (tanto tangibles como intangibles)			<b>x</b>
<b>b</b>	Cómo se van a definir y medir las consecuencias (tanto positivas como negativas) y la probabilidad			<b>x</b>
<b>c</b>	Los factores relacionados con el tiempo			<b>x</b>
<b>d</b>	La coherencia en el uso de las mediciones			<b>x</b>
<b>e</b>	Cómo se va a determinar el nivel de riesgo			<b>x</b>
<b>f</b>	Cómo se tendrán en cuenta las combinaciones y las secuencias de múltiples riesgos			<b>x</b>
<b>g</b>	La capacidad de la organización.			<b>x</b>
<b>6.4</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>			
<b>6.4.1</b>	<b>Generalidades</b>			
	<i>La evaluación del riesgo es el proceso global de identificación del riesgo, análisis del riesgo y valoración del riesgo.</i>			
<b>6.4.2</b>	<b>Identificación del riesgo</b>			
	<i>El propósito de la identificación del riesgo es encontrar, reconocer y describir los riesgos que pueden ayudar o impedir a una organización lograr sus objetivos. Para la identificación de los riesgos es importante contar con información pertinente, apropiada y actualizada</i>			
<b>a</b>	Las fuentes de riesgo tangibles e intangibles			<b>x</b>
<b>b</b>	Las causas y los eventos			<b>x</b>
<b>c</b>	Las amenazas y las oportunidades			<b>x</b>
<b>d</b>	Las vulnerabilidades y las capacidades			<b>x</b>
<b>e</b>	Los cambios en los contextos externo e interno			<b>x</b>
<b>f</b>	Los indicadores de riesgos emergentes			<b>x</b>
<b>g</b>	La naturaleza y el valor de los activos y los recursos			<b>x</b>
<b>h</b>	Las consecuencias y sus impactos en los objetivos			<b>x</b>
<b>i</b>	Las limitaciones de conocimiento y la confiabilidad de la información			<b>x</b>
<b>j</b>	Los factores relacionados con el tiempo			<b>x</b>
<b>k</b>	Los sesgos, los supuestos y las creencias de las personas involucradas.			<b>x</b>
<b>6.4.3</b>	<b>Análisis del riesgo</b>			
	<i>características incluyendo, cuando sea apropiado, el nivel del riesgo. El análisis del riesgo implica una consideración detallada de incertidumbres, fuentes de riesgo, consecuencias, probabilidades, eventos, escenarios, controles y su eficacia. Un evento puede tener múltiples causas y consecuencias y puede afectar a múltiples objetivos. El análisis del riesgo debería considerar factores tales como:</i>			
<b>a</b>	La probabilidad de los eventos y de las consecuencias			<b>x</b>
<b>b</b>	La naturaleza y la magnitud de las consecuencias			<b>x</b>
<b>c</b>	La complejidad y la interconexión			<b>x</b>
<b>d</b>	Los factores relacionados con el tiempo y la volatilidad			<b>x</b>
<b>e</b>	La eficacia de los controles existentes			<b>x</b>
<b>f</b>	Los niveles de sensibilidad y de confianza.			<b>x</b>
<b>6.4.4</b>	<b>Valoración del riesgo</b>			
	<i>El propósito de la valoración del riesgo es apoyar a la toma de decisiones. La valoración del riesgo implica comparar los resultados del análisis del riesgo con los criterios del riesgo establecidos para determinar cuándo se requiere una acción adicional. Esto puede conducir a una decisión de:</i>			
<b>a</b>	No hacer nada más			<b>x</b>
<b>b</b>	Considerar opciones para el tratamiento del riesgo			<b>x</b>
<b>c</b>	Realizar un análisis adicional para comprender mejor el riesgo			<b>x</b>
<b>d</b>	Mantener los controles existentes			<b>x</b>
<b>e</b>	Reconsiderar los objetivos			<b>x</b>

Apartado	Requisitos	Cumplimiento		
		SI	Parcial	NO
<b>6.5</b>	<b>Tratamiento del riesgo.</b>			
<b>6.5.1</b>	<b>Generalidades</b>			
	<i>El propósito del tratamiento del riesgo es seleccionar e implementar opciones para abordar el riesgo. El tratamiento del riesgo implica un proceso iterativo de:</i>			
<b>a</b>	Formular y seleccionar opciones para el tratamiento del riesgo			<b>x</b>
<b>b</b>	Planificar e implementar el tratamiento del riesgo			<b>x</b>
<b>c</b>	Evaluar la eficacia de ese tratamiento			<b>x</b>
<b>d</b>	Decidir si el riesgo residual es aceptable			<b>x</b>
<b>e</b>	Si no es aceptable, efectuar tratamiento adicional.			<b>x</b>
<b>6.5.2</b>	<b>Selección de opciones para el tratamiento de riesgo</b>			
	<i>La selección de las opciones más apropiadas para el tratamiento del riesgo implica hacer un balance entre los beneficios potenciales, derivados del logro de los objetivos contra costos, esfuerzo o desventajas de la implementación. Las opciones para tratar el riesgo pueden implicar una o más de las siguientes:</i>			
<b>a</b>	Evitar el riesgo decidiendo no iniciar o continuar con la actividad que genera el riesgo			<b>x</b>
<b>b</b>	Aceptar o aumentar el riesgo en busca de una oportunidad			<b>x</b>
<b>c</b>	Eliminar la fuente de riesgo			<b>x</b>
<b>d</b>	Modificar la probabilidad			<b>x</b>
<b>e</b>	Modificar las consecuencias			<b>x</b>
<b>f</b>	Compartir el riesgo (por ejemplo: a través de contratos, compra de seguros)			<b>x</b>
<b>g</b>	Retener el riesgo con base en una decisión informada.			<b>x</b>
<b>6.5.3</b>	<b>Preparación e implementación de los planes del tratamiento del riesgo</b>			
	<i>El propósito de los planes de tratamiento del riesgo es especificar la manera en la que se implementarán las opciones elegidas para el tratamiento, de manera tal que los involucrados comprendan las disposiciones, y que pueda realizarse el seguimiento del avance respecto de lo planificado. El plan de tratamiento debería identificar claramente el orden en el cual el tratamiento del riesgo se debería implementar. La información proporcionada en el plan del tratamiento debería incluir:</i>			
<b>a</b>	El fundamento de la selección de las opciones para el tratamiento, incluyendo los beneficios esperados			<b>x</b>
<b>b</b>	Las personas que rinden cuentas y aquellas responsables de la aprobación e implementación del plan			<b>x</b>
<b>c</b>	Las acciones propuestas			<b>x</b>
<b>d</b>	Los recursos necesarios, incluyendo las contingencias			<b>x</b>
<b>e</b>	Las medidas del desempeño			<b>x</b>
<b>f</b>	Las restricciones			<b>x</b>
<b>g</b>	Los informes y seguimiento requeridos			<b>x</b>
<b>h</b>	Los plazos previstos para la realización y la finalización de las acciones.			<b>x</b>
<b>6.6</b>	<b>Seguimiento y revisión.</b>			
	<i>El propósito del seguimiento y la revisión es asegurar y mejorar la calidad y la eficacia del diseño, la implementación y los resultados del proceso. El seguimiento continuo y la revisión periódica del proceso de la gestión del riesgo y sus resultados debería ser una parte planificada del proceso de la gestión del riesgo, con responsabilidades claramente definidas.</i>			
<b>6.7</b>	<b>Registro e informes</b>			
	<i>El proceso de la gestión del riesgo y sus resultados se deberían documentar e informar a través de los mecanismos apropiados. El registro e informe</i>			
<b>a</b>	Comunicar las actividades de la gestión del riesgo y sus resultados a lo largo de la organización			<b>x</b>
<b>b</b>	Proporcionar información para la toma de decisiones			<b>x</b>

Apartado	Requisitos	Cumplimiento		
		SI	Parcial	NO
<b>c</b>	Mejorar las actividades de la gestión del riesgo			<b>x</b>
<b>d</b>	Asistir la interacción con las partes interesadas, incluyendo a las personas que tienen la responsabilidad y la obligación de rendir cuentas de las actividades de la gestión del riesgo			<b>x</b>