



Valoración financiera de implementación de sistema de reciclaje de aguas grises en empresa Grupo Monge S.A.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**UNAN - MANAGUA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**DEPARTAMENTO DE CONTADURÍA PÚBLICA Y FINANZAS**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÁSTER EN FINANZAS.**

**TEMA DE INVESTIGACIÓN:**

**VALORACIÓN FINANCIERA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE  
RECICLAJE DE AGUAS GRISES EN GRUPO MONGE S.A. EN EL PERIODO  
2020-2025.**

**AUTOR:**

**LIC. XOCHILT OBANDO MORA**

**TUTOR:**

**MSC. ERIKA NAVARRETE MENDOZA**

**MANAGUA, DICIEMBRE 2019**



## **i. Dedicatoria**

### **A Dios.**

Y Maria, madre santa; por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por permitirme llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita misericordia y amor.

Por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

### **A mí familia.**

Por cada momento bueno y por los no tan buenos, porque a final de cuenta podemos afirmar que disfrutamos y aprendemos de todos.

### **A mis amigos.**

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional, que nos toleramos en las buenas y malas, que aguantamos desvelos y nos esforzamos por terminar lo que un día empezamos y que hemos llegado a finalizar.

## ii. Agradecimiento

Al finalizar esta tesis quiero agradecer a Dios por su misericordia, por darme fuerza y fortaleza cuando por mi misma me faltaban, por ponerme en el camino a todas las personas que me apoyaron y aconsejaron a tomar este reto. Por las experiencias que he pasado durante todo este tiempo, por su amor y compañía.

Agradezco a mi familia por estar presente todo el camino recorrido hasta llegar a este momento. Principalmente agradezco el apoyo de mi madre Sandra Mora Martinez cada día, por sus preocupaciones y oraciones.

A mis compañeros y colegas que nos apoyamos mutuamente, por alentarnos y darnos empuje cuando nos sentíamos desanimados. Por los momentos compartidos y los tiempos de trabajo y esfuerzo.

### iii. Carta Aval del tutor

MSc. Ada Ofelia Delgado Ruz  
Director (a) / Departamento de Contaduría Pública y Finanzas  
Su despacho

Estimado maestro (a):

En cumplimiento con lo establecido en los artículos 97,20 inciso a y b y 101 del Reglamento de sistema de estudios de posgrado y educación continua SEPEC-MANAGUA, aprobado por el Consejo Universitario en sesión ordinaria No. 21-2011, del 07 de octubre 2011, Por este medio dictamino en informe final de investigación de tesis para su defensa titulada: “**Valoración financiera de implementación de Sistema de reciclaje de aguas grises en Grupo Monge S.A. en el Periodo 2020-2025**”. Realizada por la Licda.: **Xochilt del Carmen Obando Mora**, como requisito para optar el título de Master en Finanzas empresariales, cumple con los requisitos establecidos en este reglamento.

Como tutor de Tesis de la Licda.: **Xochilt del Carmen Obando Mora**, considero que contiene los elementos científicos, técnicos y metodológicos necesarios para ser sometidos a Defensa ante el Tribunal Examinador.

El trabajo de la Licda.: **Obando Mora**, se enmarca en las líneas de investigación del programa de Maestría referido a la solución de “**Valoración financiera de implementación de Sistema de reciclaje de aguas grises en Grupo Monge S.A. en el Periodo 2020-2025**”.

Dado en la ciudad de Managua, Nicaragua a los 12 días del mes de septiembre del año dos mil diecinueve.

---

**MSc. Erika Janeth Navarrete Mendoza**

**Tutor**

#### **iv. Resumen**

Esta investigación tiene como objetivo elaborar un análisis económico a los gastos de consumo de agua de la empresa Grupo Monge S.A, en el periodo de enero 2018 a junio 2019, se describe y propone un diseño de construcción de planta de tratamiento de aguas grises que ayude a la minimizar el consumo de agua y a través del estudio financiero calcular el costo de inversión y la viabilidad de esta para proponer el proyecto a Grupo Monge S.A.

El método utilizado para llevar a cabo el trabajo es de enfoque mixto de manera cualitativa y cuantitativa aplicado al estudio Valoración financiera De implementación de sistema de reciclaje de aguas grises en Grupo Monge S.A. en el periodo 2020-2025, donde se realiza entrevista a personal del área de servicios generales que están tiene a su disposición la información del gasto de consumo de agua y el mantenimiento de la empresa, se realiza observación del entorno donde se produce el problema. En el estudio de caso, la población esta conformada por la empresa y como muestra personal de servicios generales.

La principal conclusión que resultado del estudio de caso es que la planta de tratamiento de aguas grises financiera y económicamente no es viable como un método de reducción de gastos, ya que para su implementación se necesita realizar una gran inversión la cual no es recuperable mediante los ahorros obtenidos y no genera mayor beneficio para el incremento de las utilidades.



## v. Índice

i.	Dedicatoria.....	ii
ii.	Agradecimiento.....	iii
iii.	Carta Aval del tutor.....	iv
iv.	Resumen.....	v
I.	Introducción.....	1
1.1.	Antecedentes.....	4
1.1.1.	Antecedentes teóricos.....	4
1.1.2.	Antecedentes de campo.....	7
1.2.	Justificación.....	10
1.3.	Planteamiento del problema.....	11
1.4.	Formulación del problema.....	13
II.	Objetivos.....	13
2.1.	Objetivo General.....	13
2.2.	Objetivos específicos.....	13
III.	Marco Teórico.....	14
3.1.	Perfil de Grupo Monge.....	14{
3.1.1.	Historia de Grupo Monge.....	14



3.1.2. Misión.....	16
3.1.3. Visión. ....	16
3.1.4. Valores corporativos.....	16
3.1.5. Servicios. ....	18
3.1.6. Organización.....	18
3.2. Administración financiera. ....	19
3.2.1. Decisiones de inversión.....	20
3.2.2. Decisiones de financiamiento. ....	21
3.3. Proyectos .....	22
3.3.1. Tipología de los proyectos.....	23
3.3.2. Proyecto de reemplazo. ....	25
3.3.3. Estudio de viabilidad.....	28
3.3.4. Estudio de viabilidad técnica .....	30
3.3.5. Estudio de viabilidad financiera.....	33
3.3.6. Herramientas para el estudio de viabilidad financiera .....	34
3.4. Uso del agua en Nicaragua .....	40
3.5. Reciclaje de aguas grises .....	42
3.5.1. Tipos de sistemas de reciclaje.....	43



3.5.2. Clasificación de sistemas con tratamientos. ....	44
IV. Preguntas directrices.....	46
V. Operacionalización de las variables .....	47
VI. Diseño metodológico.....	48
6.1. Tipo de estudio.....	48
6.2. Tipo de enfoque .....	49
6.3. Alcance .....	49
6.4. Universo o población.....	50
6.5. Muestra .....	50
6.6. Proceso de investigación .....	50
6.7. Selección de técnicas e instrumentos para recolección de datos .....	51
6.8. Entrevistas.....	51
6.9. Guía de observación .....	52
6.10. Revisión documental .....	52
VII. Resultados y análisis de resultados .....	53
7.1. Evaluación económica gastos históricos de Agua. ....	53
7.1.1. Gasto histórico de servicio de agua en Grupo Monge S.A.....	53
7.1.2. Cálculo de VAN del gasto histórico de agua de Grupo Monge S.A.....	56



7.2. Estudio técnico del diseño de la implementación de un sistema de reciclaje de aguas grises, que satisfaga las necesidades de abastecimiento para los sanitarios ubicados en la empresa Grupo Monge S.A.....	57
7.2.1.....Conocimiento acerca de plantas de reciclaje de aguas grises en el personal de Grupo Monte S.A.....	57
7.2.2. Tamaño del proyecto.....	58
7.2.3. Ingeniería y planimetría del proyecto.....	59
7.2.4. Descripción y funcionamiento de la planta de tratamiento y reciclaje .....	59
7.3. Estudio financiero el costo de la inversión necesaria para la puesta en marcha del proyecto, de acuerdo a la tecnología seleccionada, equipamiento y capacidad del sistema de reciclaje de aguas grises en la empresa Grupo Monge S.A., en el periodo 2019-2024.	62
7.3.1. Inversión del proyecto.....	62
7.3.2. Estudio de viabilidad financiera del proyecto.....	64
7.4. Presentar a través de los resultados obtenidos en el estudio técnico y financiero la viabilidad del proyecto para ser presentado a la empresa Grupo Monge S.A.	68
VIII. Conclusiones .....	70



IX. Recomendaciones.....	72
X. Bibliografía .....	74
XI. Anexos .....	79

## I. Introducción

La necesidad de reducir costos en las empresas y el compromiso de responsabilidad social y ambiental que tiene la empresa Grupo Monge S.A, han inspirado la presente investigación, pretendiendo encontrar medidas alternativas para reducción de costos a través de un sistema de aprovechamiento de consumo de agua como es el reciclaje de aguas grises.

Naciones Unidas Para el Desarrollo (1992) en la declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible de 1992, en su principio número 4; dentro del marco de la conferencia internacional sobre el agua y el medio ambiente. “El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico. En virtud de este principio, es esencial reconocer principalmente el derecho fundamental de todo ser humano a tener acceso a un agua pura y al saneamiento por un precio accesible, la ignorancia, en el pasado, del valor económico del agua ha conducido al derroche y a la utilización de este recurso con efectos perjudiciales para el medio ambiente.

La gestión del agua, en su condición de bien económico, es un medio importante de conseguir un aprovechamiento eficaz y equitativo y de favorecer la conservación y protección de los recursos hídricos.”

En 19 digital (2018). Según cifras de presidente ejecutivo de ENACAL hasta 2007 solo un 30% de las aguas servidas de Nicaragua cuentan con el tratamiento adecuado, se espera que para 2021 esta cifra aumente hasta un 70%.

Es decir, actualmente entre un 50% y 60% no cuenta con tratamiento de agua, lo que muestra la importancia de reciclar aguas en las viviendas y comercios, esto buscando ahorro en el consumo y por ende una disminución del valor de la factura.

El agua representa uno de los principales recursos con los que cuenta nuestro país, tiene múltiples usos y hace parte del metabolismo de todo ser vivo, es indispensable en la producción de alimentos, higiene personal, procesos industriales, generación de energía, entre otros.

A través del desarrollo de los temas en el documento como planteamiento del problema, justificación, objetivos generales y específicos, el marco teórico que permite al lector conocer la terminología utilizada tanto financiera como técnica.

Se presentan los diferentes sistemas de reciclaje (Características, ventajas y beneficios); se realiza evaluación técnica y económica, a través de la recopilación de información como el consumo de agua diario per cápita de la empresa Grupo Monge S.A. valor de consumo de agua por litros., valoración del costo de inversión para implementar el sistema de reciclaje de aguas grises.

Se realizará valoración financiera de la implementación de un sistema de reciclaje de aguas grises en la empresa Grupo Monge S.A, en el periodo 2020-2025, se definirá a través de un estudio técnico el diseño de la implementación de un sistema de reciclaje de aguas residuales, que satisfaga las necesidades de abastecimiento para los sanitarios ubicados en la empresa.

Un estudio financiero el costo de la inversión necesaria para la puesta en marcha del proyecto, evaluación económica del impacto de la implementación de sistema de reciclaje de aguas grises en los costos de servicios de agua de la empresa Grupo Monge S.A. en el periodo 2020-2025, comparando con los gastos del periodo 2018 así como determinar a través de los resultados obtenidos en el estudio técnico y económico la viabilidad del proyecto para ser presentado a la empresa Grupo Monge S.A.

El estudio se sustenta del análisis de la información recopilada en archivos de internet, libros, información de costos brindados por la empresa Grupo Monge S.A.

Esta investigación es de tipo descriptiva ya que se pretende presentar la situación actual de la empresa, así como los resultados obtenidos de la evaluación del proyecto y que efectos tendría en la empresa al implementar dicho proyecto. El enfoque es mixto ya que combina elementos cuantitativos como es el estudio técnico y financiero, así como cualitativos en lo que respecta a la recolección de información donde utilizamos instrumentos dirigidos a observar el comportamiento dentro de la empresa objeto de estudio y entrevistas con colaboradores claves para la investigación.

Esta investigación está conformada por once acápites los cuales se indican a continuación:

Acápite I. Presenta la introducción, que describe de manera general los antecedentes históricos y de campo, justificación, planteamiento del problema y formulación del problema.  
Acápite II. Exhibe los objetivos de la investigación, Objetivo general y específicos de la tesis.  
Acápite III. Marco teórico donde se detalla toda la teoría relacionada con la investigación.  
Acápite IV. Preguntas directrices, nos presentan series de preguntas conforme a la

problemática planteada. Acápite V. Operacionalización de variables, como la valoración financiero Acápite VI. Diseño metodológico. Nos puntualiza la metodología utilizada en el tema de investigación. Acápite VII. Análisis de resultados. Según el planteamiento del problema de la Empresa Grupo Monge S.A. Acápite VIII. Conclusiones. Puntualiza a los objetivos específicos. Acápite IX. Recomendaciones. Posterior al análisis y conclusiones de la investigación se realiza un proceso de recomendaciones. Acápite X. Bibliografía. Donde se muestra las diferentes fuentes, tanto de libros e internet. Acápite XI. Anexos.

### **1.1. Antecedentes**

Con el fin de tener una visión más amplia, así también información suficiente para la elaboración la presente investigación, se procedió a la búsqueda de estudios relacionados al tema.

#### **1.1.1. Antecedentes teóricos.**

Según HABITAR, (2010). En 1996, se construyó el primer sistema de Biofiltro a escala piloto en la ciudad de Masaya. A partir del año 1999 otros Biofiltros se han construido en Nicaragua, como en el Reparto La Providencia, de la ciudad de León, en los municipios de Chichigalpa, Masachapa y Masatepe, así como una segunda planta en la ciudad de Masaya. Con estos proyectos se buscaba la utilización de alternativas de saneamiento, cuyo objetivo es apoyar a los actores claves para modernizar los sistemas de gestión de excretas y residuos sólidos para incrementar los estándares de vida de las poblaciones de escasos recursos Para esta investigación este estudio previo muestra una de las formas de reciclaje de agua grises.

De acuerdo a la página web de Holcim, (2015). La Planta de tratamiento de aguas residuales de Managua o Planta de tratamiento de aguas servidas Augusto C. Sandino, inaugurada el 20 de febrero de 2009, procesa el agua residual de toda el área metropolitana de Managua antes de ser depositada en el lago. Esta planta está ubicada a orillas del Xolotlán y tiene capacidad para procesar hasta 180 mil m<sup>3</sup> de aguas residuales por día.

La construcción de la obra duró 3 años, conforme el tiempo programado, y es única en Centroamérica. Con este avance se demuestra que existe en Nicaragua la tecnología para poder realizar un proyecto de tratamiento de aguas residuales que permita reducir costos y al mismo tiempo apoyar en la conservación ambiental del vital líquido.

Actualmente hay empresas que ofrecen servicios de tratamiento de agua potable para uso domiciliar e industrial pero no todas las empresas y familias optan por esta solución muchos por desconocimiento.

Las aguas grises son aquellas aguas residuales domesticas procedentes de duchas bañeras y lavamanos, se excluyen aquellas procedentes de cocinas, lavadoras y lavavajillas, procesos industriales o con productos químicos contaminantes y/o con un alto número de agente patógenos y/o restos fecales.

Las aguas recicladas son aquellas aguas grises convenientemente tratadas y preparada para ser entregada en el punto de uso, este tratamiento consiste en un proceso de desinfección que reduce el número de microorganismos en un medio.

Según AQUA España (2011). Un sistema para el reciclaje de aguas grises: consiste en equipos que permiten el reciclaje de las aguas grises y que consisten en la recogida,

tratamiento, almacenamiento y distribución de las aguas tratadas. Estos sistemas pueden clasificarse en dos formas:

**Sistemas locales o individuales:** Son aquellos sistemas en los que el agua procede exclusivamente de una ducha o bien uno o dos lavamanos, con una acumulación máxima de 100 litros y que suministran el agua gris exclusivamente a una o dos cisternas de inodoro.

**Sistemas centralizados:** Son aquellos sistemas que pueden recoger el agua gris de múltiples procedencias, y que una vez tratadas, sin limitación de acumulación pueden ser enviadas a múltiples puntos de uso.

**Sistemas unifamiliares:** Son aquellos cuya aplicación queda restringida al ámbito de una vivienda unifamiliar privada, con independencia de que el sistema instalado sea local o centralizado.

**Sistemas colectivos:** El resto de los sistemas, que exceden las limitaciones de los sistemas unifamiliares (p.5).

Las aguas grises una vez tratadas, tienen en la actualidad múltiples ámbitos de aplicación, en viviendas, uní o plurifamiliares, hoteles y residencias, polideportivos, edificios industriales, grandes superficies, etc. Los campos de aplicación de las aguas grises recicladas excluyen los usos del agua de consumo humano.

Sus usos más habituales son:



Residencial: Cisternas de inodoros, riego de jardines privados, también pueden ser empleadas para el lavado doméstico de vehículos, limpiezas de suelos y lavadoras especialmente diseñadas para operar con agua gris reciclada.

Se excluye casos particulares como: los centros médicos, sociales y de alojamiento de personas mayores y los de enseñanza infantil y primaria.

Servicios: Riego de zonas verdes urbanas, baldeo de pavimentos.

Usos industriales: Los sistemas para el reciclaje de aguas grises para usos industriales, se recomienda sean analizados caso por caso (p.7).

De acuerdo a Villegas, M. y Vidal, E. (2009). A nivel global se han desarrollado distintas alternativas de tratamiento de aguas residuales con el fin de solucionar los problemas asociados a sus descargas no tratadas, la falta de información acerca del funcionamiento, operatividad y mantenimiento de dichos sistemas; la ineficaz adaptación de éstos al entorno y la capacidad local deficiente para su manejo, conducen a la implementación de sistemas inoperantes y al abandono de los existentes por parte de la comunidad.

### **1.1.2. Antecedentes de campo.**

No se encontraron investigaciones de campo aplicadas al tema de estudio en el país, sin embargo, a nivel internacional este tema es muy difundido especialmente en países europeos y sudamericanos donde la escasez de agua es una de las principales problemáticas, en estos lugares es una exigencia de ley que se realice el tratamiento de aguas grises.

A continuación, se presentan estudios que sirven de soporte de campo para sustentar el presente trabajo:

De acuerdo a la FAO, (2017) “Reutilización de aguas para agricultura en América latina y el caribe. Estados, principios y necesidades.” Este permitió conocer el estado de la reutilización de agua en la región, identificar ejemplos exitosos y promover la reutilización segura y productiva de una manera más informada. Identificar los retos técnicos, económicos e institucionales en los actuar para favorecer una reutilización segura y recopilar un compendio de principios que les ayudarán en el diseño e implementación de proyectos y políticas de reutilización de aguas.

Según Hernández, B. y Díaz, L. (2014) “Sistemas de reciclaje de aguas grises, como Alternativa de comercialización en la ciudad de Bogotá.” Este estudio permitió validar la viabilidad de un negocio de comercialización de agua reciclada en proyectos de vivienda en la ciudad de Bogotá.

De acuerdo a Kestler, P. R, (2004) “Uso, reuso y reciclaje del agua residual en una vivienda” este estudio propone especificaciones para reducir el consumo de agua potable a través de la reutilización de las aguas residuales domésticas en una vivienda, bajo condiciones sanitariamente seguras, el resultado que arrojo es que la implementación del sistema es viable puesto que genera un ahorro relevante del vital líquido y es de bajo costo de inversión.

A nivel nacional a continuación se muestran ejemplos de proyectos realizados que nos presentan una base sobre la elaboración y formulación de proyectos:

Según Hernández, M.V, (2017). “Formulación técnica, económica, financiera y social, para el diseño y construcción de una red de alcantarillado sanitario destinada a la recolección, evacuación y planta de tratamiento de aguas residuales del área urbana del municipio de mateare.” A través de este estudio se buscaba definir el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario y su planta de tratamiento para aguas residuales, capaz de satisfacer las necesidades de salubridad de la población del municipio, separando las aguas negras de las aguas procedentes de las lluvias, que vendrá a reducir los focos de contaminación, generados por la descarga de las aguas residuales en la zona urbana del municipio de mateare.

Indica Lara, G.V. (2018). “Valoración financiera de la estructura de costos de la compañía slm, s. a. correspondiente al año terminado 2017.” este estudio nos muestra la identificación de los costos de producción, la aplicación de la valoración financiera de los costos de una empresa y las recomendaciones que se pueden dar a partir de los resultados presentados. Con la realización de este trabajo se logró conocer que la empresa presentaba ciertas debilidades sobre las cuales se dieron recomendaciones.

Según Hurtado, H. y Alemán, S. (2018). “Evaluación Financiera de factibilidad de crear una cooperativa de transporte urbano colectivo denominada San Pedro a aplicarse en la ciudad de Managua.” En este estudio se busca determinar la viabilidad financiera y sostenibilidad del proyecto de creación de una cooperativa de transporte en Managua, la conclusión del estudio fue que demostró que esta cooperativa puede enfrentar sus obligaciones frente a terceros lo cual indica que es autosostenible para futuros proyectos.

En el estudio de mi proyecto todas estas investigaciones previas dan una base de los diferentes métodos de valoración financiera que puedo aplicar a mi proyecto para demostrar la viabilidad económica y financiera del mismo.

## **1.2. Justificación**

Esta investigación surge de la necesidad de reducir el consumo de agua en Managua y la escasez de la misma, esta preocupación debe ser compartida tanto por el estado, la empresa privada y comunidad y se vuelve cada vez más necesario la utilización de soluciones alternativas y ecológicas que reduzcan el consumo de agua. En Grupo Monge el consumo de agua es básicamente para higiene y limpieza, debido al tamaño de la empresa y la cantidad de colaboradores en las oficinas centrales el consumo de agua es bastante alto por ende el costo económico también lo es.

Con el desarrollo de la investigación, se busca estrategias de reducción de costos en la empresa Grupo Monge S.A. el periodo de evaluación del proyecto será 2020-2025, del cual se busca determinar si el proyecto presentará ahorro de costos significativos para implementarlo y poner en marcha el proyecto.

Mediante los resultados del presente trabajo se espera dar respuesta a una problemática tanto social como económica y comprobar los beneficios que un sistema de reciclaje de aguas grises puede brindar tanto a Grupo Monge como a otras empresas a las cuales se puede presentar el proyecto dependiendo del resultado que se muestre.

De demostrarse que el proyecto es beneficioso para reducir los costos de agua y el consumo de la misma esperamos poder ser ejemplo para otras empresas y para la comuna en

general y que se pueda replicar para generar un beneficio mayor tanto en costos económicos como ambientales.

Adicional el presente trabajo servirá para futuros estudiantes, donde ellos podrán tomar de ejemplo el procedimiento aplicado para la valoración de proyectos o investigaciones similares.

### **1.3. Planteamiento del problema**

**Síntomas:** Nicaragua es un país rico en fuentes de agua, sin embargo, el uso inadecuado viene siendo un problema cada vez mayor, principalmente por el desvío de los sistemas de alcantarillado hacia las principales fuentes de agua como son el lago Xolotlán y lago Cocibolca, así como el sistema de canales para agua pluvial el cual acarrea cantidades de basura y contaminantes que la población arroja en los mismos para deshacerse de la basura de sus hogares. En muchos sectores del país el suministro de agua es escaso y se tiene que pagar altos costos para realizar la recolección del agua potable, en Managua una de las medidas es racionar el servicio.

La mayor parte de las actividades que se realizan en los hogares y empresas no requieren de agua potable, sin embargo, toda actividad es ejecutada por medio del uso de agua potable lo que representa el desperdicio indiscriminado de la misma, además que todo este consumo de agua repercute en la economía familiar y en los gastos de empresas.

En el país se han realizado esfuerzo para establecer los tratamientos de aguas residuales como ya he mencionado esta la planta Xolotlán para tratamiento de aguas negras y en otros departamentos del Nicaragua se ha retomado este esfuerzo con sistemas para el

tratamiento de aguas servidas, sin embargo, esta cultura no se ha generalizado en la población en general, tampoco a nivel empresarial, puesto que no existen sistemas para el tratamiento de aguas grises ni su reutilización.

**Causas:** En grupo Monge se realizan pagos de facturas de servicio de agua por montos de \$ 600 a \$2,000 mensuales, tomando en cuenta que esto corresponde únicamente a consumo de agua para el uso de inodoros y lavamanos, puesto que, para el consumo de agua potable se realiza compra de bidones de agua a la compañía Cervecera de Nicaragua tomando este dato en cuenta el gasto asciende a unos \$ 2,400 mensuales; debido también a la derivación y diversificación de servicios que Grupo Monge ofrece se ha aumentado la cantidad de personal lo que está representando mayor consumo de agua.

**Pronóstico:** De seguir presentando un comportamiento similar al que actualmente se presenta en grupo Monge y en general en Nicaragua, conllevará a un inadecuado manejo de los recursos con los que cuenta la empresa en estos momentos y una merma de las utilidades de la empresa debido al creciente aumento de gasto por servicios de agua, además de estar contribuyendo a la contaminación y agotamiento de valiosas fuentes de agua para consumo.

**Control del pronóstico:** En torno a esta problemática se hace necesario buscar medidas alternativas para reducir gastos entre ellas medidas de ahorro de consumo de agua y cuanto representaría financieramente para Grupo Monge la implementación de un sistema de reciclaje de aguas grises para lo cual se realizará la valoración financiera de la puesta en marcha del proyecto.

## **1.4. Formulación del problema**

¿Qué beneficio traería para la empresa Grupo Monge y el medio ambiente implementar un sistema de reciclaje de aguas grises en el periodo 2020-2025?

## **II. Objetivos**

### **2.1. Objetivo General**

- Valorar financieramente de la implementación de un sistema de reciclaje de aguas grises en la empresa Grupo Monge S.A, en el periodo 2020-2025

### **2.2. Objetivos específicos**

- Preparar una evaluación económica de los gastos de servicios de agua de la empresa Grupo Monge S.A del periodo 2018.
- Aplicar un estudio técnico del diseño de la implementación de un sistema de reciclaje de aguas grises, que satisfaga las necesidades de abastecimiento para los sanitarios ubicados en la empresa Grupo Monge S.A.
- Calcular a través de un estudio financiero el costo de la inversión necesaria para la puesta en marcha del proyecto, de acuerdo con la tecnología seleccionada, equipamiento y capacidad del sistema de reciclaje de aguas grises en la empresa Grupo Monge S.A., en el periodo 2020-2025.
- Presentar a través de los resultados obtenidos en el estudio técnico y financiero la viabilidad del proyecto para ser presentado a la empresa Grupo Monge S.A.

### **III. Marco Teórico.**

#### **3.1. Perfil de Grupo Monge**

##### **3.1.1. Historia de Grupo Monge.**

La historia de esta Grupo Monge S.A. empezó en 1974, cuando se inaugura la primera tienda de El Gallo más Gallo en la provincia de Alajuela, Costa Rica, ofreciendo a la clase popular precios muy competitivos en artículos electrodomésticos de primera necesidad.

Desde el primer día la meta fijada fue dar acceso a las familias a productos duraderos mediante facilidades de crédito, ajustando sus planes de crédito a las posibilidades de cada uno de sus clientes. Todo esto bajo una relación de confianza y de fe, sobre la cual a través de los años se cimentaron valores como respaldo, servicio, acceso al bienestar, familia y responsabilidad social. Desde el primer día la meta fue dar acceso a las familias a bienes durables mediante facilidades de crédito, ajustando sus planes de crédito a las posibilidades de cada uno de sus clientes. Todo esto bajo una relación de confianza y de fe, sobre la cual a través de los años se cimentaron valores como respaldo, servicio, acceso al bienestar, familia y responsabilidad social.

En 1980 se abre la primera tienda bajo el nombre Importadora Monge en Alajuela.

Para el año 2000, Grupo Monge cruza las fronteras e inicia operaciones en Nicaragua, bajo el nombre comercial El Gallo más Gallo. Utilizando el mismo concepto de las tiendas de Costa Rica, esta nueva cadena buscó posicionarse como el destino preferido de compra de electrodomésticos para los nicaragüenses ya que les ofrecía el “precio más bajo y la cuota más baja” así como planes de financiamiento que se ajustaban a sus necesidades.





En 2004, Grupo Monge ingresa a Honduras, replicando la misma estrategia de Nicaragua. En este país, la marca El Gallo más Gallo consigue un crecimiento acelerado y es rápidamente reconocida como unas de las tiendas con mayor penetración en los segmentos populares hondureños.

En 2006 inicia el programa de becas a estudiantes de bajos recursos, lo que tiempo después llegaría a ser la Fundación Monge y el programa “Soy Cambio” que promueve el acceso a la educación en jóvenes centroamericanos como instrumento de combate a la pobreza, movilidad social y superación personal. Además, este mismo año se realizó la apertura de la primera tienda en Guatemala y se adquiere la cadena de tiendas Prado en El Salvador.

En el 2007 se adquiere la cadena de tiendas El Verdugo en Costa Rica y se abre el primer Gallo más Gallo en El Salvador.

Para el 2012 Grupo Monge conquista Perú abriendo su primera tienda en Lima, Perú. Actualmente, Grupo Monge celebra su liderazgo con la apertura de su tienda número 500 ubicada en Piura, Perú. Además de la venta de electrodomésticos se ha incluido en su abanico de servicios el otorgamiento de financiamiento para la compra de productos de otras cadenas comerciales, como por ejemplo crédito para materiales de construcción.

Grupo Monge cuenta con 186 tiendas en Costa Rica, 96 Guatemala, 67 Nicaragua, 67 El Salvador, 54 Honduras y 31 en Perú y opera tiendas bajo las marcas Monge, El Gallo más Gallo, El Verdugo, Prado y Serpento.

### **3.1.2. Misión.**

Somos una empresa familiar que actúa con integridad e innovación para dar acceso a las familias de menor ingreso de Latinoamérica a productos duraderos con opciones de crédito y servicios financieros relacionados, con talento de alto calibre, liderazgo en crecimiento y rentabilidad superior.

### **3.1.3. Visión.**

Ser la empresa líder venta de electrodomésticos y de productos del hogar en Latinoamérica.

### **3.1.4. Valores corporativos.**

- **Crecimiento**

Soñamos con una organización que brinda a todos sus colaboradores las oportunidades para mejorar en las 3 dimensiones de su vida: Profesional, personal y espiritual

- **Innovación**

Soñamos con una organización que convierte la innovación en una forma permanente de operar; siempre persiguiendo ideas radicalmente diferentes para lograr resultados sustancialmente mejores. Soñamos con una organización formada por personas que están permanentemente desafiando los paradigmas existentes y nuestros métodos de trabajo, un grupo que planifica procesos formales de innovación para lograr que se convierta en un fundamento de su cultura.

- **Sentido de Urgencia**

Consiste en la acción inmediata ante decisiones importantes, y tiene 2 etapas: la primera es la identificación de los asuntos relevantes para la organización, su misión y resultados. La segunda es la toma de acción inmediata para resolver estos asuntos con el objetivo de alcanzar los objetivos de la organización.

- **Solidaridad**

La Solidaridad no es una opción, es una obligación de las personas que han tenido oportunidades en la vida con aquellos que no las han tenido. La empresa aporta dinero y los colaboradores aportan tiempo y entrega. El desarrollo es una escalera y las personas sin oportunidades necesitan un apoyo para subir al primer escalón; sin ese apoyo nunca lo lograrán independientemente del esfuerzo que hagan, y una vez ahí podrán subir el resto por su propia cuenta.

- **Actitud positiva y Alegría**

Este valor parte de la premisa de que la felicidad es una decisión y no una condición. Soñamos con una organización que se toma como obligación mantener un ambiente de alegría basado en la inyección de una actitud positiva en sus miembros, ante cualquier circunstancia. Ese ambiente produce personas más felices en su trabajo, que contagian de esa actitud y emoción a sus hogares y comunidades. También creemos que resulta en un mejor desempeño y mayor retención de talento.

- **Pasión por la Excelencia**

Pasión es esa fuerza interior implacable que sale del corazón y del alma, generada por elementos más trascendentales que el dinero o metas individuales.

Soñamos con una organización con pasión dirigida hacia la excelencia en el

desempeño, que implica ponerse metas cada vez más agresivas y que se apartan de lo razonable para otros.

- **Integridad**

Soñamos con una organización formada por personas que viven sobre el fundamento de la verdad, la transparencia y la honestidad. La verdad es el único camino que nos garantiza la paz interna a largo plazo, aun cuando pueda tener consecuencias negativas en el momento. Aun los más graves errores tienen una solución si se los enfrenta siendo transparentes con todas las personas que están a nuestro alrededor; que al conocer la verdad pasarán a ser parte de la solución y no de un problema más grande. Cuando siempre actuamos basados en la verdad y la comunicamos con transparencia, estamos siendo honestos, primero con nosotros mismos y luego con el resto de las personas.

### **3.1.5. Servicios.**

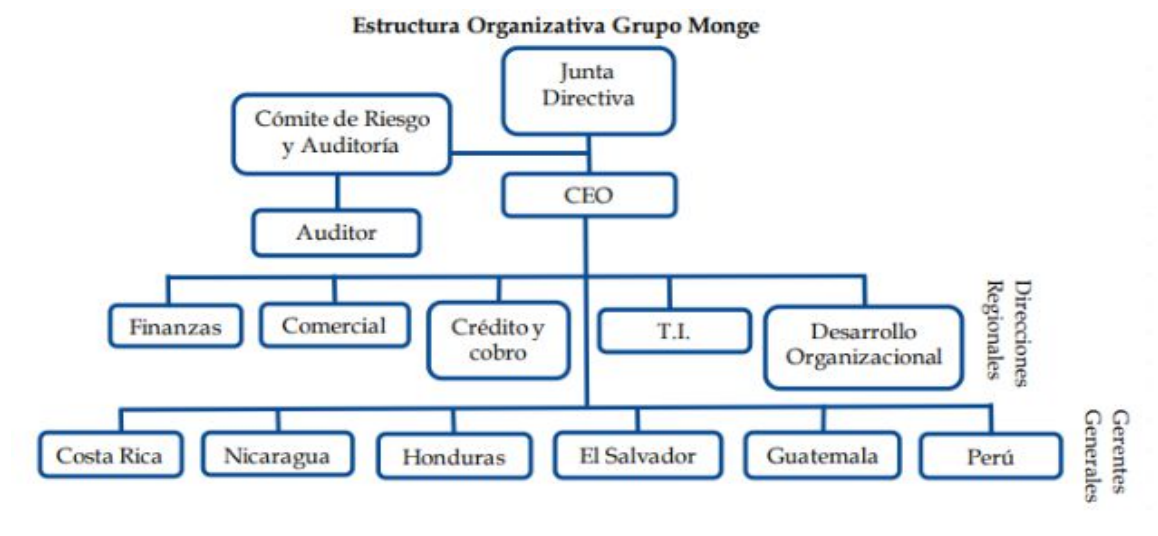
- Venta al detalle de electrodomésticos y muebles en Centro América y Suramérica.
- Financiamiento en la compra de electrodomésticos.
- Taller de reparación de electrodomésticos.
- Venta y taller de motos marca Serpento.

### **3.1.6. Organización.**

El Grupo cuenta con una estructura matricial, con una dirección estratégica a nivel regional y soporte a través de las gerencias generales a nivel local para los 6 países en los

que mantienen operaciones. Por su parte, la Junta Directiva del Grupo está conformada por siete directores que son elegidos por los accionistas por tiempo indefinido. Se realizan reuniones mensuales de la Junta Directiva y se realizan sesiones extraordinarias cuando así lo solicite el presidente o la mayoría de los miembros de la Junta Directiva.

Figura I: Estructura organizativa de Grupo Monge.



Fuente: Organigrama Grupo Monge, Situación Financiera HR Financiera Credilat 2017

### 3.2. Administración financiera.

Según Van Horne & Wachowicz (como se citó Garcia, S.A,2010) La Administración Financiera está interesada en la adquisición, financiamiento y administración de los activos, con una meta global en mente. Así, la función de decisión de la administración financiera puede dividirse en tres grandes áreas; la decisión de inversión, financiamiento y administración de activos.

Decisión de Inversión: Es la más importante de las decisiones. Comienza con determinar la cantidad de activos que necesita la empresa para mantener una estructura de activos idónea.



Decisión de financiamiento: La segunda en importancia. El administrador financiero se dedica a diseñar la composición del pasivo que resulte más adecuada a la empresa. Justificar por qué tiene deudas tan altas, si son las adecuadas o en su defecto si se está apalancando excesivamente. Una vez que se ha decidido la mezcla de financiamiento, el administrador financiero debe determinar la mejor alternativa para adquirir esos fondos que necesita la empresa. Entender los procedimientos para obtener préstamos a corto o largo plazo, o la negociación de una venta de bonos o acciones en los mercados primarios bursátiles.

Decisión de administración de activos: La tercera decisión más importante en la empresa. Una vez que se han adquirido los activos y se ha suministrado el financiamiento apropiado, se deben administrar con eficiencia los activos, ya que el administrador financiero tiene diversos grados de responsabilidad sobre los activos existentes. Tiene mayor responsabilidad en activos circulantes que en los fijos.

### **3.2.1. Decisiones de inversión.**

Según Arguedas, R. y Gonzalez, J. (2016). Las decisiones de inversión dentro de la empresa se materializan en la estructura económica (activo), que representa el empleo de fondos en bienes y derechos. Estas inversiones se pueden dividir en dos grupos, en activos fijos y en circulantes, en función de cuál sea su horizonte temporal. Estos dos tipos de elementos presentan dos ciclos reales diferentes en el proceso de generación de liquidez dentro de la sociedad: el ciclo largo, cuya duración dependerá de la vida útil de los inmovilizados, y el ciclo corto o de explotación, que se corresponde con la transformación en efectivo de los circulantes de la empresa que se produce, generalmente, en el corto plazo, debiendo la empresa mantener en equilibrio ambos ciclos.

De este modo, se puede observar cómo se dan dos tipos de decisiones de inversión en la empresa:

- Las de carácter estratégico, que implican la gestión de activos a largo plazo.
- Las de carácter táctico, que requieren la gestión de activos a corto plazo.

Por tanto, las decisiones de inversión se ocupan de la asignación de los recursos financieros a lo largo del tiempo, emprendiendo proyectos de inversión o adquiriendo activos. Estas decisiones son las más importantes para la creación de valor en la empresa pues determinan la cuantía de los resultados operativos futuros, el nivel de riesgo económico y la liquidez de la sociedad. Para determinar si un proyecto debe realizarse es preciso la utilización de criterios de evaluación y selección adecuados. Para ello, se considerarán los flujos de efectivo producidos a lo largo de la vida de la inversión, tanto por los desembolsos iniciales como por su explotación posterior (P. 46).

### **3.2.2. Decisiones de financiamiento.**

Arguedas, R. y Gonzalez, J. (2016), afirman que las decisiones de inversión tienen su complemento en las de financiación, que se corresponden con los pasivos que tiene la empresa y recoge los recursos financieros aplicados en los activos. Estos recursos, en función del origen y propiedad, se pueden clasificar en dos grupos:

- a) Recursos propios, que se corresponden con las aportaciones realizadas por los accionistas, así como por los beneficios no distribuidos, y que permanecen en la empresa en forma de reservas. Estos fondos tienen carácter permanente, es

decir, no tienen plazo de devolución establecido, y se retribuyen vía dividendos.

- b) Recursos ajenos, aportados por personas ajenas a la propiedad de la empresa, presentando un plazo de devolución determinado ya sea dentro del corto plazo o a largo plazo. La retribución obtenida es a través del pago de intereses.

Considerando que las inversiones presentan dos ciclos diferentes en el proceso de generación de liquidez, uno a corto y otro a largo, la exigibilidad de los pasivos debe adecuarse a los mismos. De hecho, se puede distinguir entre pasivos con una exigibilidad dentro del corto plazo, vinculados al ciclo de explotación de la empresa, y recursos de carácter permanente, que se corresponden con los fondos aportados por los accionistas y las deudas a largo plazo, relacionados con la financiación del inmovilizado (ciclo largo). Por tanto, las decisiones de financiación están referidas fundamentalmente a la elección entre recursos propios y ajenos, así como la estructuración de vencimientos de estos últimos. P.47

### **3.3. Proyectos**

Según Sapag, N. y Sapag, R. (1991). Proyectos no es más que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantas, una necesidad humana. Cualquiera que sea la idea que se desea implementar, cualquiera sea la inversión, metodología o tecnología por aplicar, ella conlleva necesariamente a la persona humana en todos sus alcances: alimentación, salud, educación, vivienda, religión, defensa, política, cultura, recreación, entre otros.

Los proyectos nacen, se evalúan y posteriormente se realizan en la medida que ellos respondan a una necesidad humana.



Para Sapag, N. C. ( 2011), el estudio de proyectos, tomado como un proceso de generación de información que sirva de apoyo a la actividad gerencial, ha alcanzado un posicionamiento indiscutible entre los instrumentos más empleados en la difícil tarea de enfrentar la toma de decisiones de inversión, tanto para crear nuevas empresas como para modificar una situación existente en una empresa en marcha, ya sea mediante el outsourcing o externalización de actividades que realiza internamente, la ampliación de sus niveles de operación o el reemplazo de su tecnología, entre otros tipos de proyectos.

### **3.3.1. Tipología de los proyectos**

Las opciones de inversión se pueden clasificar preliminarmente en dependientes, independientes y mutuamente excluyentes.

Las inversiones dependientes son aquellas que para ser realizadas requieren otra inversión. Un caso particular de proyectos dependientes es el relacionado con proyectos cuyo grado de dependencia se da más por razones económicas que físicas, es decir, cuando realizar dos inversiones juntas ocasiona un efecto sinérgico en la rentabilidad, en el sentido de que el resultado combinado es mayor que la suma de los resultados individuales. El caso contrario, efecto entrópico, se produce cuando la realización de dos proyectos simultáneos hace obtener un resultado inferior a la suma de las rentabilidades individuales.

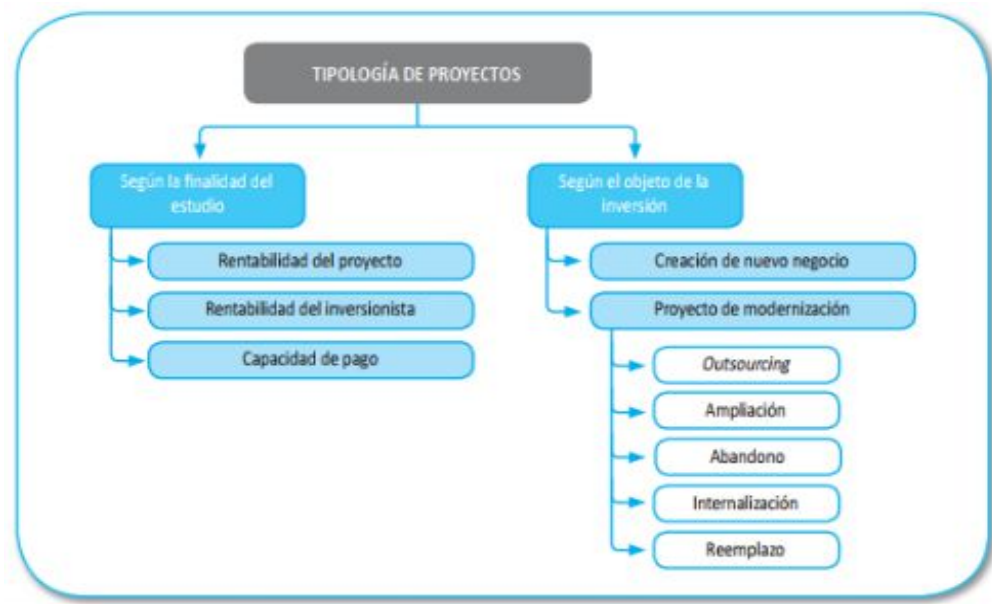
Las inversiones independientes son las que se pueden realizar sin depender ni afectar o ser afectadas por otros proyectos. Dos proyectos independientes pueden conducir a la decisión de hacer ambos, ninguno o solo uno de ellos.

Las inversiones mutuamente excluyentes, como su nombre lo indica, corresponden a proyectos opcionales, donde aceptar uno impide que se haga el otro o lo hace innecesario.

Una primera clasificación de estos proyectos se realiza en función de la finalidad de la inversión, es decir, del objetivo de la asignación de recursos que permite distinguir entre proyectos que buscan crear nuevos negocios o empresas, y proyectos que buscan evaluar un cambio, mejora o modernización en una empresa existente.

Una clasificación más profunda permite identificar proyectos que enfrentan una ampliación mediante el reemplazo de equipos de poca capacidad por otros de mayor capacidad o que solucionan la ampliación con una inversión complementaria que adiciona equipos a los activos actuales. Con ambas alternativas se soluciona el mismo problema de crecimiento, pero con fuertes y distintas implicancias para el trabajo del evaluador (pp.20-22).

**Figura II: Tipología básica de proyectos.**



Fuente: Sapag, N.C 2011

Pero también los proyectos se pueden clasificar en función de la finalidad del estudio, es decir, de acuerdo con lo que se espera medir con su realización. En este contexto, es posible identificar tres tipos de proyectos que obligan a conocer tres formas diferentes de construir los flujos de caja para lograr el resultado deseado:

1. Estudios para medir la rentabilidad de la inversión, independientemente de dónde provengan los fondos.
2. Estudios para medir la rentabilidad de los recursos propios invertidos en el proyecto.
3. Estudios para medir la capacidad del propio proyecto con la finalidad de enfrentar los compromisos de pago asumidos en un eventual endeudamiento para su realización (p.23).

### **3.3.2. Proyecto de reemplazo.**

Como indica Sapag, N.C. (2011). El estudio de las inversiones de modernización, por la vía del reemplazo, es el más simple de realizar, aunque, como se verá a continuación, se presentan ciertas complejidades asociadas a la manera de seleccionar la información relevante para la toma de la decisión y al procedimiento para construir los flujos de caja adecuados. La necesidad de sustituir activos en la empresa se origina en varias causas:

- Por capacidad insuficiente de los equipos existentes para enfrentar un eventual crecimiento de la empresa.
- Por un crecimiento en los costos de operación y mantenimiento de los equipos en niveles ineficientes, comparativamente con los de un nuevo equipo.

- Por una productividad decreciente originada en el aumento de horas de detención del activo para someterlo a reparaciones o mejoras.
- Por la obsolescencia o envejecimiento económico observada comparativamente en el mejoramiento continuo derivado de los cambios tecnológicos, los cuales hacen aconsejable la renovación de equipos que, aunque no manifiesten un nivel de desgaste suficiente ni costos de mantenimiento crecientes, enfrentan una opción tecnológica nueva con menores costos de operación o mayor eficiencia en la producción.
- Por la destrucción física total asociada con averías irreparables o que, siendo reparables, tengan un costo de arreglo tan alto que no justifique el gasto.

Dentro de los proyectos de reemplazo, es posible identificar fundamentalmente tres tipos de opciones básicas. En primer lugar, la opción de sustitución de activos sin cambios en el nivel de operación, ni, por lo tanto, en el nivel de ingresos. Cuando un reemplazo no tiene impacto sobre los ingresos de operación de la empresa, estos pasan a ser irrelevantes para la decisión, por lo que la evaluación deberá elegir la opción de menor valor actual de los costos proyectados. Los únicos ingresos relevantes serán los que se encuentran relacionados con la venta del equipo que se reemplaza, así como con los valores de desecho incluidos en el cálculo de los beneficios. En este caso, la empresa puede optar por quedarse con el equipo actual o sustituirlo por otro nuevo, basándose en el criterio de mínimo costo. Si incluyera los beneficios, irrelevantes por ser comunes para ambas opciones, necesariamente se elegirá la misma opción según el criterio de máximo VAN. Si los ingresos actuales no se ven modificados con el reemplazo, la opción de mínimo costo será siempre la de mayor utilidad.

En segundo lugar, es posible identificar la sustitución de activos con cambios en los niveles de producción, ventas o ingresos. Cuando la decisión de reemplazo de un activo hace que se modifiquen los niveles de productividad en la empresa o que se generen nuevos ingresos derivados de cambios en la calidad y en el precio del producto o del aprovechamiento de las nuevas posibilidades comerciales —como por ejemplo la venta de desechos que, con la nueva tecnología incorporada por el equipo que reemplaza al anterior, pudieran tener una posibilidad de venta antes imposible—, tanto los ingresos como los costos asociados al cambio en el activo pasan a ser relevantes para la decisión. Al cambiar los ingresos, la solución de mínimo costo podría no ser siempre la más conveniente.

En tercer y último lugar, se encuentra la opción de in-prescindencia de la sustitución de un activo con o sin cambio en el nivel de operación. Cuando la empresa debe necesariamente hacer el reemplazo de algún equipo (por ejemplo, cuando el activo está deteriorado u obsoleto), la situación base no existe y se debe evaluar cuál de las opciones existentes en el mercado es la más conveniente, aunque considerando el impacto sobre el resto de la empresa, si lo hubiera.

En los dos primeros casos, sería posible determinar que la situación con reemplazo es mejor que la situación actual. Sin embargo, siempre será necesario considerar la opción de mejorar la situación base como una más para evaluar. Esto es lo que comúnmente se denomina situación base optimizada.

En los tres casos anteriores, se podría presentar también la posibilidad de que las opciones que se comparen (entre la situación actual y una alternativa de reemplazo o entre distintas opciones de reemplazo) pudieran tener distintas vidas útiles (P. 441-443).

### **3.3.3. Estudio de viabilidad**

La decisión de emprender una inversión, como todo proceso decisional, tiene cuatro componentes básicos:

4. El decisor, que puede ser un inversionista, financista o analista.
5. Las variables controlables por el decisor, que pueden hacer variar el resultado de un mismo proyecto, dependiendo de quién sea él.
6. Las variables no controlables por el decisor y que influyen en el resultado del proyecto.
7. Las opciones o proyectos que se deben evaluar para solucionar un problema o aprovechar una oportunidad de negocios.

La responsabilidad del evaluador de proyectos será aportar el máximo de información para ayudar al decisor a elegir la mejor opción. Para esto, es fundamental identificar todas las opciones y sus viabilidades como único camino para lograr uno óptimo con la decisión.

Según Sapag, N.C. (2011).

El análisis del entorno donde se sitúa la empresa y del proyecto que se evalúa implementar es fundamental para determinar el impacto de las variables controlables y no controlables, así como para definir las distintas opciones mediante las cuales es

posible emprender la inversión. Tan importante como identificar y dimensionar las fuerzas del entorno que influyen o afectan el comportamiento del proyecto, la empresa o, incluso, el sector industrial al que pertenece es definir las opciones estratégicas de la decisión en un contexto dinámico (p.25).

**La viabilidad técnica** busca determinar si es posible, física o materialmente, “hacer” un proyecto, determinación que es realizada generalmente por los expertos propios del área en la que se sitúa el proyecto. En algunos casos, el estudio de esta viabilidad puede llegar, incluso, a evaluar la capacidad técnica y el nivel de motivación del personal de la empresa que se involucraría en el nuevo proyecto. No se puede asumir que, por el hecho de que la empresa está funcionando, es viable técnicamente hacer más de lo mismo.

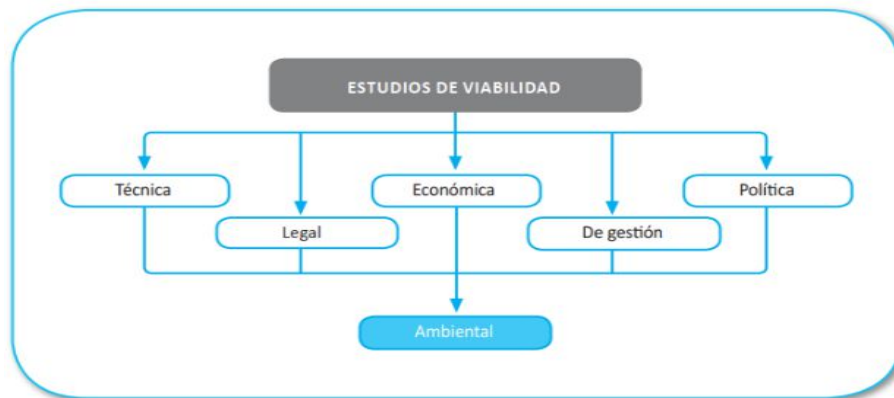
**La viabilidad legal**, por otra parte, se refiere a la necesidad de determinar tanto la inexistencia de trabas legales para la instalación y la operación normal del proyecto como la falta de normas internas de la empresa que pudieran contraponerse a alguno de los aspectos de la puesta en marcha o posterior operación del proyecto.

**La viabilidad económica** busca definir, mediante la comparación de los beneficios y costos estimados de un proyecto, si es rentable la inversión que demanda su implementación.

**La viabilidad de gestión** busca determinar si existen las capacidades gerenciales internas en la empresa para lograr la correcta implementación y la eficiente administración del negocio. En caso de no ser así, se debe evaluar la posibilidad de conseguir el personal con las habilidades y capacidades requeridas en el mercado laboral.

**La viabilidad política** corresponde a la intencionalidad, por parte de quienes deben decidir, de querer o no implementar un proyecto, independientemente de su rentabilidad. (p.26).

**Figura III: Estudios de viabilidad**



Fuente: Sapag, N.C 2011

### 3.3.4. Estudio de viabilidad técnica

Para Córdoba, M. P, (2011). El estudio técnico busca responder a los interrogantes básicos: ¿cuánto?, ¿dónde, cómo y con qué producirá mi empresa?, así como diseñar la función de producción óptima que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el producto o servicio deseado, sea éste un bien o un servicio.

Este determina la necesidad de capital y de mano de obra necesaria para la ejecución del proyecto. Las informaciones técnicas y físicas se transforman en unidades monetarias para el cálculo de las inversiones y la minimización y optimización de los costos. En este sentido, podemos decir que el estudio técnico comprende:



- **Tamaño del proyecto:**

Según Rojas (2007). El tamaño es la capacidad de producción que tiene el proyecto durante todo el período de funcionamiento.

Para Córdoba, M. P, (2011), se define como capacidad de producción al volumen o número de unidades que se pueden producir en un día, mes o año, dependiendo del tipo de proyecto que se está formulando. La importancia de definir el tamaño que tendrá el proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y costos que se calculen y, por tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación.

- **Localización del proyecto.**

Es el análisis de las variables (factores) que determinan el lugar donde el proyecto logra la máxima utilidad o el mínimo costo. En general, las decisiones de localización podrían catalogarse de infrecuentes; de hecho, algunas empresas sólo la toman una vez en su historia. La decisión de localización no sólo afecta a empresas de nueva creación, sino también a las que ya están funcionando. Es el análisis de las variables (factores) que determinan el lugar donde el proyecto logra la máxima utilidad o el mínimo costo. En general, las decisiones de localización podrían catalogarse de infrecuentes; de hecho, algunas empresas sólo la toman una vez en su historia. La decisión de localización no sólo afecta a empresas de nueva creación, sino también a las que ya están funcionando.

La elección de la localización es una decisión compleja en la mayoría de los casos, tanto en sí misma como por sus interrelaciones, aunque es cierto que para algunas empresas ésta viene determinada por un factor dominante que restringe el número de alternativas. En general, la cantidad de factores y de lugares involucrados en el análisis es enorme; si ello es

así para compañías de ámbito nacional, lo es mucho más para aquellas que operan a nivel internacional (p.112).

- **Ingeniería del proyecto.**

El estudio de ingeniería es el conjunto de conocimientos de carácter científico y técnico que permite determinar el proceso productivo para la utilización racional de los recursos disponibles destinados a la fabricación de una unidad de producto. Este estudio no se realiza en forma aislada del resto de estudios del proyecto.

La ingeniería del proyecto tiene la responsabilidad de seleccionar el proceso de producción de un proyecto cuya disposición en planta conlleva a la adopción de una determinada tecnología y la instalación de obras físicas o servicios básicos de conformidad con los equipos y maquinarias elegidos. También se ocupa del almacenamiento y distribución del producto, de métodos de diseño, de trabajos de laboratorio, de empaques de productos, de obras de infraestructura y de sistemas de distribución.

Mediante el estudio de ingeniería se determina la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles destinados a la producción de bienes o servicios. Para ello deben analizarse las distintas alternativas y condiciones en que pueden combinarse los factores productivos, identificados a través de la cuantificación y proyección del monto de inversiones, costos e ingresos que se asocian a cada una de las alternativas de producción. Por lo tanto, de la selección del proceso productivo se derivarán las necesidades de equipos y maquinarias del proyecto (pp.122-123).

### 3.3.5. Estudio de viabilidad financiera

En el marco financiero se especifican las necesidades de recursos a invertir, con detalles de las cantidades y fechas para los diversos ítems señalados, su forma de financiación (aporte propio y créditos) y las estimaciones de ingresos y egresos para el período de vida útil del proyecto. El marco financiero permite establecer los recursos que demanda el proyecto, los ingresos y egresos que generará y la manera como se financiará (p.186).

#### **Inversión del proyecto**

- De acuerdo a Sapag, N. y Sapag, R. (1991). **Inversiones antes de la puesta en marcha:** Se pueden agrupar en 3 tipos: activos fijos, activos nominales y capital de trabajo.

En este proyecto la principal inversión corresponde a activos fijos por lo que desarrollare este punto a continuación:

Las inversiones en activos fijos son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto. Constituyen activos entre otros los terrenos y recursos naturales, las obras físicas, equipamiento de planta, infraestructura de servicios de apoyo. En esta última clasificación entra el activo del proyecto: agua potable, desagüe, red de alcantarillado.

Para efectos contables, los activos fijos, con la excepción de los terrenos están sujetos a depreciación, la cual afectara el resultado de la evaluación por su efecto en el cálculo de los impuestos (p.198).

- **Inversión en capital de trabajo** Constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal de proyectos durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados. Para efectos de preparación y evaluación de proyectos el capital de trabajo constituirá una parte de las inversiones a largo plazo, ya que forman parte del monto permanente de los activos corrientes necesarios para la operación del proyecto (p.199).

### 3.3.6. Herramientas para el estudio de viabilidad financiera

De acuerdo a Sapag, N.C. (2011). Para realizar un estudio financiero hay que realizar los cálculos y análisis de rentabilidad.

La rentabilidad de un proyecto se puede medir de muchas formas distintas: en unidades monetarias, en porcentaje o en el tiempo que demora la recuperación de la inversión, entre otras. Todas ellas se basan en el concepto del valor tiempo del dinero, que considera que siempre existe un costo asociado a los recursos que se utilizan en el proyecto, ya sea de oportunidad, si hay otras posibilidades de uso del dinero, ya sea financiero, si se debe recurrir a un préstamo (p.288).

Córdoba, M. P. (2011) afirma: en una evaluación financiera para conocer el valor del proyecto en el tiempo a pesos de hoy (valor presente neto) o su expectativa de rentabilidad para que un inversionista tome decisiones. De igual forma, se revelan los índices financieros más significativos para el tratamiento operativo del proyecto en el tiempo. Entre las técnicas de evaluación financiera de proyectos están: el

periodo de recuperación de la inversión, valor presente neto, razón beneficio costo y tasa interna de retorno (p.234).

### **Periodo de la recuperación de la inversión**

Vaquiroy (como se citó en Córdoba, M.P 2011) Es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial.

El proceso es muy sencillo: se suman los flujos futuros de efectivo de cada año hasta que el costo inicial del proyecto de capital quede por lo menos cubierto. La cantidad total de tiempo que se requiere para recuperar el monto original invertido, incluyendo la fracción de un año en caso de que sea apropiada, es igual al período de recuperación.

Este indicador presenta las siguientes características:

- Se interpreta como el tiempo necesario para que el proyecto recupere el capital invertido.
- Mide la rentabilidad en términos de tiempo.
- No considera todos los flujos de fondos del proyecto, ya que ignora aquellos que se producen con posterioridad al plazo de recuperación de la inversión.
- No permite jerarquizar proyectos alternativos.
- No considera los flujos de fondos adecuadamente descontados.
- La regla de decisión es la siguiente: aceptar los proyectos con  $PRI < p$ , siendo  $p$  el plazo máximo de corte previamente definido.

Según Córdoba, M. P. (2011). Para su cálculo se puede dividir la inversión inicial entre los ingresos promedios de caja obtenidos en la vida útil del proyecto (p.234).

$$\text{PRI} = \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Ingresos promedios}}$$

### **Valor Presente Neto (VPN)**

Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros originados por una inversión<sup>15</sup>. También se conoce como el valor actual neto (VAN), definiéndose como la diferencia entre los ingresos y egresos (incluida como egreso la inversión) a valores actualizados o la diferencia entre los ingresos netos y la inversión inicial. En los programas Excel y Calcule esta función financiera se llama VNA.

En otras palabras, el valor presente neto es simplemente la suma actualizada al presente de todos los beneficios, costos e inversiones del proyecto. A efectos prácticos, es la suma actualizada de los flujos netos de cada período.

El valor presente neto es el método más conocido y el más aceptado. Mide la rentabilidad del proyecto en valores monetarios que exceden a la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja proyectados a partir del primer período de operación y le resta la inversión total expresada en el momento cero (p.236).

**Figura IV: Interpretación resultados VAN**

VAN > 0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
VAN < 0	La inversión produciría ganancias por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
VAN = 0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} - I_0$$

Fuente Córdoba, M. P, (2011) (p.236)

### Razón Beneficio Costo (RBC)

Afirma Córdoba, M. P, (2011) La razón beneficio costo, también llamada índice de productividad, es la razón presente de los flujos netos a la inversión inicial. Este índice se usa como medio de clasificación de proyectos en orden descendente de productividad. Si la razón beneficio costo es mayor que 1, entonces acepte el proyecto (p.240).

$$RBC = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t}}{I_0}$$

### Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno, conocida como la TIR, refleja la tasa de interés o de rentabilidad que el proyecto arrojará período a período durante toda su vida útil. La TIR se define, de manera operativa, como *la tasa de descuento que hace que el VAN del proyecto*

*sea igual a cero*. La relación entre el VAN y la tasa de descuento es una relación inversa, como surge de la fórmula del VAN: un aumento de la tasa disminuye el valor actual neto.

Esto, en particular, en los proyectos “bien conformados”, es decir, en aquellos que tienen uno o varios períodos de flujos negativos al inicio y luego generan beneficios netos durante el resto de su vida. ¿Cuál es el *criterio* de aceptación/rechazo de proyectos que propone la TIR? La TIR se compara con la tasa de interés relevante (es decir, con la rentabilidad de la mejor alternativa de uso de los recursos que se emplean en el proyecto) y se aceptan todos aquellos en los que la TIR es igual o superior: Así:

- Si un proyecto tiene  $TIR > \text{Tasa de interés de oportunidad}$ , entonces se puede aceptar.
- Si la  $TIR < \text{Tasa de interés de oportunidad}$ , se rechaza.
- Si la  $TIR = \text{Tasa de interés de oportunidad}$ , hay indiferencia frente al proyecto.

Tal como puede apreciarse, en la mayoría de los casos, la condición de elegibilidad es similar a la que surgiría con el uso del VAN, ya que si la TIR es la tasa que hace que  $VAN = 0$ , entonces cualquier tasa que sea mayor o igual que la TIR hará que el VAN sea mayor que 0. Ésta es sólo una consecuencia lógica del criterio: en los proyectos “bien conformados”, si se cumple que la TIR es mayor o igual que la tasa relevante, el VAN será mayor o igual a cero. Sin embargo, a pesar de que en esos casos ambos criterios llevan a la misma (y correcta) decisión, la TIR tiene algunas limitaciones que la hacen menos apta como criterio para seleccionar proyectos. Entre ellas se pueden mencionar:



**El significado de la TIR puede llegar a ser más confuso que el del VAN a pesar de su aparente simpleza:** si bien desde el punto de vista matemático su significado es claro, conceptualmente hay menos precisión. La TIR puede interpretarse como un promedio ponderado de rentabilidad. Esto implica que al interpretarse su resultado algunos la vean como la máxima tasa que soporta el proyecto, otros como la rentabilidad de los fondos que permanecen invertidos en él (y es un poco ambas cosas) (p.242).

**Es posible que aparezca más de una TIR:** en efecto, debido a la lógica matemática implícita en el cálculo de la TIR, un proyecto que no sea “bien conformado” (esto es, que tenga flujos netos negativos intercalados con flujos netos positivos) puede tener tantas tasas internas de retorno como cambios de signo tenga el flujo. Esto implica que es posible la existencia de más de una tasa que haga que el  $VAN = 0$ . El problema en ese caso es cuál de las TIR existentes es la relevante para comparar con el costo de oportunidad del capital.

**La TIR no proporciona buenas indicaciones para el caso de decidir entre dos proyectos alternativos.** En ese caso, guiarse solamente por la TIR puede llevar a seleccionar el peor proyecto, debido a que la conveniencia del mismo puede depender de la tasa relevante. Una inversión se considera aceptable si la tasa interna de retorno es mayor o igual a la tasa de rendimiento esperada por el inversionista. Se debe calcular para la inversión total, para el proyecto financiado y para los accionistas:

- Tasa interna de retorno de la inversión total: se estima con base en el flujo de efectivo obtenido de las inversiones derivadas de las operaciones normales de la empresa. Puede calcularse antes de impuesto y después de impuesto.

- Tasa interna de retorno del proyecto financiado: se calcula a partir del flujo de efectivo, incluyendo los intereses y la cuota de amortización a pagar por el préstamo solicitado, y se toma en cuenta la inversión realizada con aporte de los accionistas.
- Tasa interna de retorno de los accionistas: se calcula a partir del flujo de efectivo de los accionistas; incluye aporte accionario, dividendos percibidos y valor de salvamento (p.243).

La ecuación es:

$$\sum_{t=0}^{t=n} (I_t - E_t)(1 + TIR)^{-t} - K = 0$$

### 3.4. Uso del agua en Nicaragua

Para la Organización Panamericana de la Salud, (2010). En el país se tiene una alta disponibilidad de agua por habitante (38 mil 668m<sup>3</sup> per cápita), sin embargo, la calidad de los recursos hídricos ha sido afectada en todo el país y especialmente en las zonas urbanas. Se observa un aumento de la cobertura con agua para el consumo humano (ACH) pasando de 21% a 85% entre los años 1960 y el 2010. Es importante anotar que el país ha alcanzado la meta del Objetivo de Desarrollo del Milenio 7 (ODM), de reducir a la mitad la población sin acceso a ACH (1990) en el 2015.

Cabe señalar que, para el uso doméstico, el abastecimiento de agua potable a través de fuentes subterráneas representa 70% del total; el 30% restante proviene de agua superficial o subsuperficial. Esto se debe a que más de 86% de la población se ubica en la vertiente del

Pacífico (20% del territorio), donde hay sólo 6% del agua superficial. El consumo de agua para la industria se ha estimado en 14% de la extracción total anual de agua.

Los departamentos de mayor desarrollo social y económico (Masaya, Managua, Carazo, León, y Granada) son los que presentan 80% y más del total de viviendas que acceden a la red de agua potable y segura, que representan el 42.49 por ciento de la población total del país para el año 2014. Los departamentos con proporción inferior al 40 por ciento son Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN), Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS), Jinotega y Madriz.

ENACAL afirma que el 42% de las fuentes de agua subterránea no posee suficiente cantidad de líquido, especialmente durante la estación seca (noviembre-abril) y los pozos se secan después de un par de años de ser instalados. En las zonas rurales, donde el agua se obtiene de las fuentes por efecto de la gravedad, encuentran el agua hasta a 67 metros de profundidad. Las personas sin acceso al agua pagan el equivalente a 15 dólares mensuales y consumen aproximadamente 2 m<sup>3</sup> /vivienda y Mes. Un cliente con servicio de agua por medio de la red de ENACAL con un consumo de 15 metros cúbicos paga por cargo de agua potable 3 US\$/Mes.

Según El nuevo Diario, (2017) El subdirector del centro de investigaciones de recursos acuáticos (CIRA), Luis Moreno, considera que el país se da mal uso al agua debido a nuestros malos hábitos, entre los que destacan lavar carros, la acera y el jardín.

Actualmente debido a los efectos del cambio climático una forma eficiente de ahorrar agua es su reutilización, recomienda Sergio Gámez, miembro del programa de investigación, Estudios Nacionales y servicios ambientales (Piensa).

### 3.5. Reciclaje de aguas grises

Según AQUA España, (2011). **Producción de aguas grises:** Como aguas grises se consideran generalmente las aguas procedentes de lavabos, duchas y bañeras. Se deben excluir las aguas procedentes de cocinas, bidets, inodoros, lavadoras, lava, procesos industriales o con productos químicos contaminantes y/o un elevado número de agentes patógenos y/o restos fecales. El volumen de aguas grises aportadas depende principalmente de las características y uso del edificio.

En términos generales pueden considerarse los siguientes valores orientativos de producción:

#### Producción estimada por aplicación

Aplicación	Producción estimada
Viviendas	50-100 litros/persona/día
Hoteles	50-150 litros/persona/día
Complejos deportivos	30-60 litros/persona/día

Figura II, fuente: Producción estimada por aplicación AQUA España, (2011) (p.9)

**Calidad del agua de entrada:** Normalmente, junto con la contaminación orgánica y microbiológica generada en la higiene personal, las aguas grises pueden contener pequeñas cantidades de jabones, champús, dentífricos, cremas de afeitar, detergentes, pelos, aceites corporales, cosméticos, restos de arena y suciedad. (pp. 9-10) Su composición depende

principalmente de su origen, no obstante, es posible considerar los siguientes valores básicos orientativos:

### Calidad del agua

Parámetro	Valor
Sólidos en suspensión	45 - 330 mg/l
Turbidez	22 - 200 NTU
DBO <sub>5</sub>	90 - 290 mg/l
Coliformes totales	10 <sup>1</sup> - 10 <sup>6</sup> UFC/100 ml
Escherichia Coli	10 <sup>1</sup> - 10 <sup>5</sup> UFC/100 ml
Nitrógeno Kjeldahl	2,1 - 31,5 mg/l

Figura III, fuente: Calidad del agua AQUA España, (2011) (p.10)

#### 3.5.1. Tipos de sistemas de reciclaje.

Para la recuperación de aguas grises se aplican diversos tipos de tratamiento. La selección del sistema más adecuado dependerá de varios factores, entre ellos:

- Características de las aguas grises a tratar.
- Uso del agua tratada.
- Especificaciones requeridas en el agua tratada.
- Otros aportes de agua a recuperar (pluviales, sobrantes de piscinas).
- Aspectos económicos.

Los sistemas para reciclar aguas grises varían significativamente en tamaño, complejidad, calidad de agua obtenida, coste, entre otros.

Se pueden clasificar de la siguiente manera:

### **Sistemas sin tratamiento:**

Existen sistemas que utilizan aparatos sencillos para recoger el agua gris y enviarla directamente a los puntos de uso sin tratamiento previo y con ausencia o mínimo almacenaje. Estos sistemas no realizan ningún tratamiento al agua gris bruta. A modo de ejemplo ver anexos.

### **3.5.2. Clasificación de sistemas con tratamientos.**

#### **A. Sistemas físicos:**

Tienen como única finalidad la separación de los aceites-grasas y partículas sólidas en suspensión; se basan en sistemas de filtración tipo filtros de malla, anillas, arenas, con o sin separación de sólidos y/o grasas.

#### **B. Sistemas físico-químicos:**

Se utilizan para la separación de aceites-grasas, emulsiones, coloides, partículas en suspensión, materia orgánica y turbidez. En la fase del tratamiento pueden incorporar las siguientes etapas:

- Uso de un prefiltros para eliminar los residuos y las partículas previas al almacenamiento.
- Dosificación de coagulantes / floculantes.
- Filtración de afino (p.ej. arena, multiestrato)
- Desinfección para evitar el crecimiento microbiológico (p.ej.: hipoclorito sódico, UV).

#### **C. Sistemas biológicos:**

Los sistemas biológicos varían en forma y complejidad, pero el concepto siempre es el mismo: degradación de la materia orgánica presente en las aguas grises mediante microorganismos, cuyo crecimiento se produce aportando oxígeno al sistema. Dicha aportación puede realizarse de distintas maneras según el tipo de sistema, entre los más utilizados se destacan los reactores secuenciales, los reactores biológicos de membrana y los sistemas biológicos naturalizados:

- *Reactores secuenciales*, utilizan un proceso biológico con fangos activos, en el cual el tratamiento se realiza en forma discontinua en varias etapas: llenado, aireación, decantación y separación.
- *Reactores biológicos de membrana*, además del proceso biológico utilizan membranas de microfiltración o ultrafiltración para la separación de los sólidos en suspensión, y/o coloides, la mayoría de bacterias y virus, así como compuestos orgánicos de elevado peso molecular.
- *Sistemas biológicos naturalizados*, utilizan un determinado tipo de vegetación para la aportación natural de oxígeno a los microorganismos, que se encuentran en forma de una biocapa sobre un sustrato que está en contacto con el agua a tratar.

#### **D. Sistemas mixtos:**

Utilizan una mezcla de los sistemas anteriores.

#### **E. Sistemas híbridos:**

Sistemas que permiten el tratamiento conjunto de aguas grises y pluviales.

AQUA España, (2011) (p.13).

#### **IV. Preguntas directrices**

¿Qué valoración económica resulta de los costos de agua en Grupo Monge para el periodo 2018? ¿Qué resultados nos refleja el valor presente neto y TIR de los gastos por consumo de agua de 2018 de Grupo Monge?

¿Cuál sería el diseño técnico a implementarse para un sistema de reciclaje de aguas grises que satisfaga las necesidades de abastecimiento de los sanitarios de Grupo Monge SA?

¿Cuánto es el costo de inversión que nos resulta de aplicar el análisis financiero (VAN, TIR y análisis de costo relevantes) en el proyecto de implementación de un sistema de reciclaje de agua en Grupo Monge para el periodo 2020-2025?

¿Es viable el proyecto de reciclaje de agua aplicado a la empresa Grupo Monge SA en el periodo 2020-2025?



### V.Operacionalización de las variables

Objetivo	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Instrumentos
Elaborar evaluación económica de los costos de servicios de agua de la empresa Grupo Monge S.A del periodo 2018	Evaluación económica.	La viabilidad económica busca definir, mediante la comparación de los beneficios y costos estimados de un proyecto, si es rentable la inversión que demanda su implementación. (Sapag, N. C, 2011)	Se aplicarán valoración económica de los gastos 2018	VAN, de los gastos históricos 2018, I semestre 2018 y 2019	Entrevistas <u>Ver anexo #5</u> , guía de observación <u>Ver anexo #6</u> y Revisión documental <u>Ver anexo #7</u>
Calcular a través de un estudio técnico el diseño de la implementación de un sistema de reciclaje de aguas residuales, que satisfaga las necesidades de abastecimiento para los sanitarios ubicados en la empresa Grupo Monge S.A.	Estudio técnico	El estudio técnico busca responder a los interrogantes básicos: ¿cuánto, dónde, cómo y con qué producirá mi empresa?, así como diseñar la función de producción óptima que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el producto o servicio deseado, sea éste un bien o un servicio. Este determina la necesidad de capital y de mano de obra necesaria para la ejecución del proyecto. Las informaciones técnicas y físicas se transforman en unidades monetarias para el cálculo de las inversiones y la minimización y optimización de los costos. Córdoba M.P (2011)	Aplicación de estudio técnico del proyecto en Grupo Monge S.A	Tamaño del proyecto Ingeniería del proyecto Planimetría	Entrevistas <u>Ver anexo #4</u> , guía de observación <u>Ver anexo #6</u> y Revisión documental <u>Ver anexo #7</u>
Realizar un estudio financiero el costo de la inversión necesaria para la puesta en marcha del proyecto, de acuerdo a la tecnología seleccionada, equipamiento y capacidad del sistema de reciclaje de aguas grises en la empresa Grupo Monge S.A.	Estudio Financiero	En el marco financiero se especifican las necesidades de recursos a invertir, con detalles de las cantidades y fechas para los diversos ítems señalados, su forma de financiación (aporte propio y créditos) y las estimaciones de ingresos y egresos para el periodo de vida útil del proyecto. Córdoba M.P (2011)	Aplicación de estudio financieros, proyecciones de gastos, costo de inversión, periodo de recuperación.	Costo de la inversión, Flujos incrementales, PRI,VAN, TIR de los flujos de gastos 2020-2025, analisis costo-beneficio	Entrevistas <u>Ver anexo # 3 y #4</u> , guía de observación <u>Ver anexo #6</u> y Revisión documental <u>Ver anexo #7</u> , analisis de resultados

Fuente: Operacionalización de las variables, elaboración propia, Obando, X.O (2019)

## VI. Diseño metodológico

En este acápite se describe el proceso metodológico de investigación utilizado en la elaboración de la presente investigación, de igual forma aquellas técnicas de recopilación que permitieron cumplir con los objetivos previstos:

### 6.1. Tipo de estudio

Según Behal, Daniel (2008) Los estudios descriptivos sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos. Identifica características del universo de investigación, señala formas de conducta y actitudes del universo investigado, establece comportamientos concretos y descubre y comprueba la asociación entre variables de investigación. De acuerdo con los objetivos planteados, el investigador señala el tipo de descripción que se propone realizar. Acude a técnicas específicas en la recolección de información, como la observación, las entrevistas y los cuestionarios (p. 17)

Por tanto, la naturaleza de esta investigación es descriptiva puesto que se mostrará la delimitación de los hechos que conforman la investigación, se describe la situación del consumo de agua en Grupo Monge y los procesos que conllevan la implementación del sistema de reciclaje de aguas grises.

## 6.2. Tipo de enfoque

El tipo de enfoque utilizado en la investigación es el método mixto, se presenta recolección y análisis de datos no numéricos que nos permite formular preguntas que me son de utilidad para el desarrollo de la investigación, conjuntamente se probarán las preguntas directrices a través de análisis numéricos y uso de modelos financieros.

Sampiere y Mendoza (como cito Hernandez, Hernandez y Baptista, 2010) Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (P.546)

## 6.3. Alcance

En este estudio se presenta la situación en Grupo Monge de 2018 respecto al consumo de agua, que actualmente es elevado por lo que se pretende realizar una evaluación de la implementación de un sistema de reciclaje de agua que permita disminuir el consumo actual de agua y que genere beneficio económico a la empresa, por lo que se considera que el alcance de esta investigación es descriptivo con un enfoque mixto ya que se combina estudios cuantitativos y cualitativos.

Se realiza estudio económico del consumo de agua en 2018 de Grupo Monge S.A, se evaluará un estudio técnico, financiero para una propuesta de implementación de sistema de reciclaje de agua.

#### **6.4. Universo o población**

La población de la investigación es finita ya que el área de estudio está limitada a la empresa grupo Monge y el gasto de consumo de agua que se genera en 2018 para calcular la viabilidad del proyecto de reciclaje de aguas grises para el periodo 2019-2024.

#### **6.5. Muestra**

La muestra de la investigación está formada por las áreas de Servicios generales específicamente el arquitecto, asistente, jefa de área ya que son los que administran la información de la empresa necesaria para realizar tanto el estudio cualitativo como cuantitativo.

#### **6.6. Proceso de investigación**

El proceso de investigación es una indagación disciplinada y accesible. El proceso descrito aquí es esencialmente genérico y debe ser enmarcado y personalizado por una disciplina y área temática.

La problemática que da inicio a este proceso de investigación es la necesidad de reducir gastos en la empresa Grupo Monge S.A, esta se describe en el planteamiento del problema. Y en torno a esta problemática se desarrolla el marco teórico de la investigación para ahondar y detallar lo que corresponde a la implementación de un sistema de aguas residuales, así como supuestos y postulados que nos permiten interpretar los datos.

Luego de desarrollar el marco teórico se describe el diseño metodológico de la investigación, el tipo de investigación utilizada, la población y la muestra del proyecto así

como los instrumentos a utilizarse para la recolección de datos y análisis de resultados para dar respuesta a las preguntas directrices ya planteadas.

### **6.7. Selección de técnicas e instrumentos para recolección de datos**

Las técnicas de recolección de datos conducen a la verificación de los planteamientos realizados en el desarrollo de la investigación, a través de las técnicas e instrumentos se busca obtener datos que se convertirán en información y conocimiento.

Estas técnicas se aplican a la población y muestra ya determinada en el diseño metodológico de la investigación. Se aplicarán técnicas como la entrevista, guía de revisión documental y guía de observación.

### **6.8. Entrevistas**

Según Janesick (como se citó en Sampieri, Collado y Baptista, 2010 ). En la entrevista, a través de preguntas y respuestas se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema.

La entrevista está orientada a establecer un contacto directo con las personas que se consideran fuente de información, tiene como propósito obtener la misma de forma espontánea y abierta. Durante el proceso se puede profundizar en los datos de interés para el estudio.

En este estudio se realiza entrevistas abiertas a la muestra planteada en el diseño metodológico los cuales son colaboradores de Grupo Monge con los siguientes puestos: Jefatura de Servicios generales, coordinador de mantenimientos y el auxiliar administrativo.

## **6.9. Guía de observación**

Los propósitos de la observación en la investigación son: explorar ambientes, subculturas y la mayoría de los aspectos de la vida social; describir comunidades y las actividades que se desarrollan en ellos, las personas que participan en ellos y los significados de los mismos, así como identificar problemas.

En esta investigación se realiza recolección de datos a través de una guía de investigación aplicada a Grupo Monge donde se observa tanto el entorno físico como las actitudes y actividades que se desarrollan en el centro de atención a tiendas (CAT).

## **6.10. Revisión documental**

Esta técnica se basa en el análisis de la empresa, memorias e información que revele datos relevantes de las variables de la investigación. Principalmente de Grupo Monge la información a utilizar es la siguiente:

- Facturas de servicio de agua potable.
- Archivo histórico de pagos de factura de agua 2018.
- Planimetría del área administrativa y áreas verde de Grupo Monge.

## VII. Resultados y análisis de resultados

### 7.1. Evaluación económica gastos históricos de Agua.

#### 7.1.1. Gasto histórico de servicio de agua en Grupo Monge S.A.

Durante el proceso investigativo se realizó entrevista al asistente administrativo del área de servicios generales de Grupo Monge la cual se muestra en el [anexo #5](#) de la cual se recopilaron los siguientes datos:

Según entrevista [anexo #5;](#) en la pregunta #3, donde se consulta cuáles son los principales usos que se le dan al agua potable en la empresa, la respuesta del entrevistado indica que el agua principalmente se utiliza para limpieza de las áreas de oficina, riego de áreas verdes, lavado de trastes, lavado de vehículos y limpieza de servicios sanitarios de la empresa.

En la entrevista [anexo #5](#) pregunta #5 Se consulta acerca de controles históricos del gasto de agua, el asistente señaló que, si se llevan histórico de la facturación recibida en concepto de pago de agua potable a Enacal, nos brindaron histórico del año 2018 y de enero a junio 2019 la cual se encuentra en [anexo #8](#).

Consulte a través de la entrevista [anexo #5](#) pregunta #6 si también llevan control de consumo de agua por metro cubico y desde qué año llevan estos registros, a lo que me indicaron que si se lleva el registro de agua por facturación mensual no así por metros cuadros, este histórico se lleva desde la fundación de la empresa en el año 2000, el archivo en el cual lleva el histórico lo tiene desde 2013 a la actualidad.

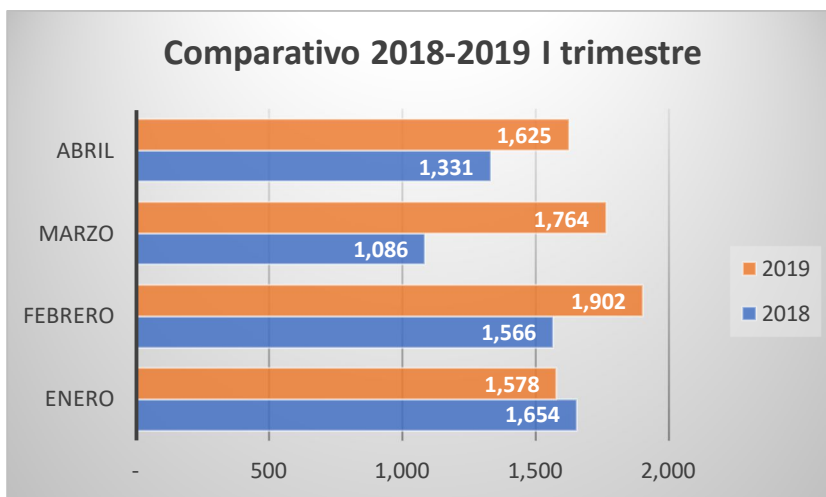
En el [anexo #5](#) pregunta #7 se cuestiona acerca de promedio mensual de agua desde el periodo de enero 2018 a junio 2019 a lo cual me contesto el asistente que el promedio mensual es de \$ 1,465.68.

A su vez pregunte en el [anexo #5](#) pregunta #8 el monto anual pagado en facturación de agua en 2018, el cual fue \$ 16,086.87 y el monto promedio mensual del primer trimestre de 2019 enero-abril fue de \$ 1,717.27

Se consulta en [anexo #5](#) pregunta #8 acerca de variaciones importantes entre el primer trimestre de facturación 2018 y el primer trimestre de 2019, a lo que el asistente afirma que hay variaciones importantes remarcado por un incremento en la facturación de 2019, entre los meses de enero a marzo se presentó fuga de agua en tubería de una de las naves lo que provocó la alteración, esta fue arreglada pero aun así en abril la facturación mantiene la misma tendencia al alza.

Para complementar esta afirmación se realiza un gráfico comparativo de la facturación del primer trimestre 2018 y 2019 a continuación:

**Grafica 1: Comparativo I trimestre 2018-2019**



Fuente: Obando M.X (2019) Información originada del histórico de consumo de agua de Grupo Monge





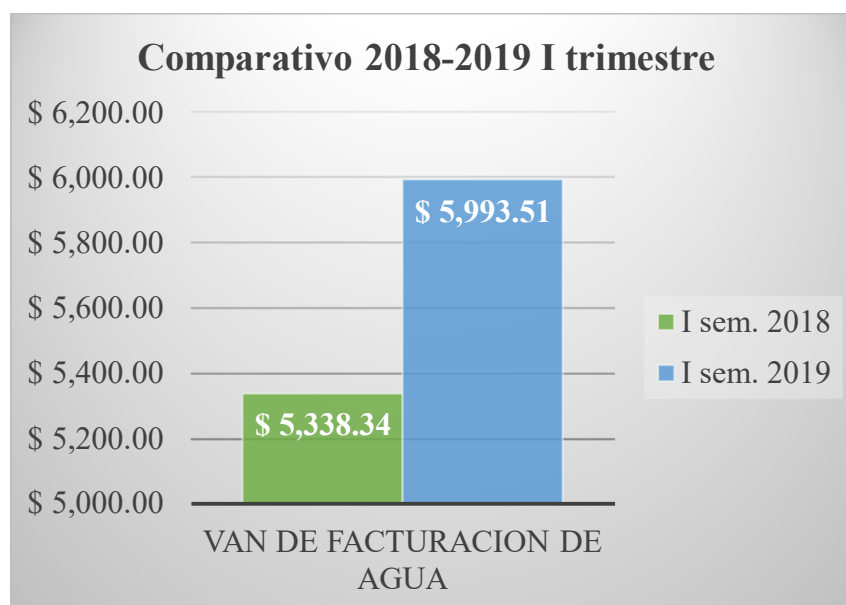
A partir de septiembre se realiza una reducción de estructura en la empresa lo que provoca la caída de gastos, estas se han mantenido hasta 2019, a partir del cual los niveles de gasto han aumentado a pesar de que el incremento de personal no llega a los niveles en los que se encontraba a inicios de 2018, esto preocupa puesto que se busca reducción de gastos.

### 7.1.2. Cálculo de VAN del gasto histórico de agua de Grupo Monge S.A.

Se realiza el cálculo de la VAN para los flujos de gastos dando como resultado un monto de **\$ 7,635.92** en el periodo de enero-2018 a junio-2019 ver [anexo#9](#)

A su vez se realiza le un comparativo del valor presente neto del I semestre 2018 y 2019 tomando como tasa de descuento un 18% correspondiente a la tasa que los bancos cobran a Grupo Monge de intereses por financiamiento, esto para validar si hay incremento significativo entre ambos años, los resultados se reflejan a continuación:

Concepto	I sem. 2018	I sem. 2019	Δ
VAN de facturación de agua	\$ 5,338.34	\$ 5,993.51	\$ 655.17



Se presenta un incremento de \$655.17 entre el I semestre de 2019 y 2018, de continuar este comportamiento al cierre de 2019 la variación puede duplicarse.

La evaluación económica realizada del gasto histórico de consumo de agua, me indica que la empresa a pesar de que ha realizado reducción de personal, en el primer trimestre de 2019 se ha elevado el consumo de agua principalmente en marzo, el 40% de consumo de agua se da principalmente por los descargues de sanitarios.

Con el resultado de este estudio económico y el estudio financiero se evaluará si través de la implementación del proyecto de la planta de reciclaje de aguas grises se obtendrá una disminución del gasto calculado en esta primera variable.

## **7.2. Estudio técnico del diseño de la implementación de un sistema de reciclaje de aguas grises, que satisfaga las necesidades de abastecimiento para los sanitarios ubicados en la empresa Grupo Monge S.A.**

### **7.2.1. Conocimiento acerca de plantas de reciclaje de aguas grises en el personal de Grupo Monge S.A.**

En entrevista realizada al coordinador de mantenimiento de Grupo Monge [Anexo #4](#) pregunta #1 se recopila información acerca del conocimiento que se tiene sobre el reciclaje de agua y principalmente sobre la disponibilidad de espacio y condiciones físicas para poder instalar e implementar una planta recicladora de aguas grises.

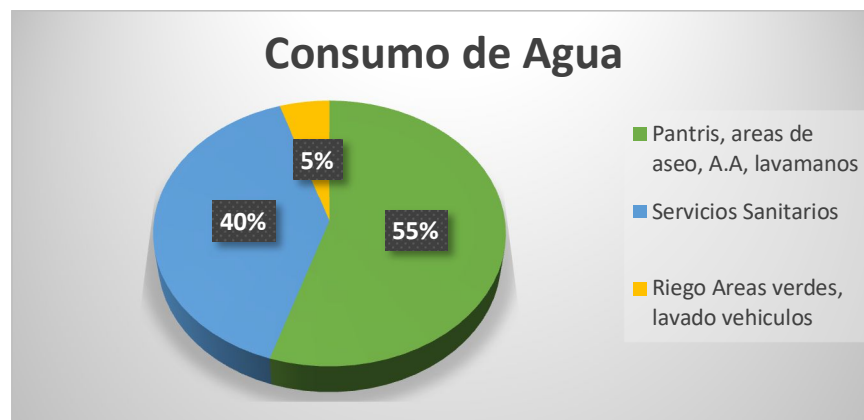
Durante la entrevista el coordinado de mantenimiento nos menciona que no conoce mucho acerca de las plantas de reciclaje de aguas grises y que tampoco tiene conocimiento acerca de empresas en las que se implemente este tipo de tratamiento.

Menciona que la empresa cuenta con espacio disponible y que está a completa disposición de las necesidades de construcción que tenga la empresa.

En relación a la implementación de la planta de tratamiento el coordinador indica que esta puede instalarse y que sería necesario realizar un cambio en las instalaciones de la tubería de agua tanto potable como la tubería del desagua de agua consumida tanto por los lavamanos e inodoros y áreas de aseo.

### 7.2.2. Tamaño del proyecto.

El consumo de agua de la empresa es de 1,188,000 litros según las últimas lecturas, según estimaciones realizadas aproximadamente el 40% se utiliza en la limpieza de servicios sanitarios, y 5% en lavado de vehículos (carros y camiones) y riego de áreas verdes, el restante 55% corresponde a lavamanos, pantri, áreas de aseo y agua producida por los aires acondicionados.



Fuente: Obando M.X (2019) información originada de análisis de consumo de agua en Grupo Monge.

Por tanto, de los 1,188,000 litros 55% son agua que puede tratarse y reciclarse correspondiente a 653,400 litros, sin embargo, un 82% de esta cantidad reciclada es necesaria para satisfacer la demanda que se produce por las descargas de cisternas de los servicios

sanitarios y para riego o lavado de vehículos. **En conclusión, la demanda de agua reciclada del proyecto se estima en 534,600 litros al mes.**

### **7.2.3. Ingeniería y planimetría del proyecto.**

Para elaborar el diseño de la planta de reciclaje de aguas grises la cual se ubicara a la par de una de las naves más grande de la empresa, se solicitó apoyo técnico de un arquitecto.

El tratamiento seleccionado para el reciclaje de las aguas grises producidas en grupo Monge es el físico y químico, ya que en la planta se pasa por:

- primer tratamiento el cual consiste en un filtro para separar, grasas, sólidos y sedimentos que vienen en las aguas a tratar.
- segundo tratamiento consiste en la utilización de pastillas de hipoclorito de sodio para la desinfección y eliminación de olores del agua ya previamente filtrada.

La planimetría a detalle de la planta se encuentra en el [anexo #10](#) y la ubicación de esta dentro de la empresa en el [anexo #11](#).

### **7.2.4. Descripción y funcionamiento de la planta de tratamiento y reciclaje**

La fosa séptica consiste en un tanque de polietileno que sirve como tratamiento primario anaerobio, donde se produce una sedimentación de residuos y digestión de la materia orgánica. Además del almacenamiento de lodos que resulta del proceso de digestión, esta unidad permite alcanzar una reducción significativa de sólidos suspendidos, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Coliformes fecales.

Suficiente para alcanzar un periodo de retención hidráulica de 24 horas más un volumen de almacenamiento de lodos.

Luego de la fosa séptica las aguas ingresan al FAFA, Filtro anaerobio de flujo ascendente, que consiste en un tanque de polietileno rellena de un lecho filtrante, pedazos de plástico, piedra o cualquier otro material filtrante, en el cual las aguas residuales fluyen hacia arriba poniéndose en este transcurso en contacto con una población de bacterias anaeróbicas que se desarrollan en el material de relleno. Esta población bacteriana normalmente no es arrastrada con el efluente, obteniéndose altos periodos de retención celular con bajos tiempos de retención hidráulica.

#### **7.2.4.1. Beneficios**

- Separar sólidos de la parte líquida.
- Digestión anaerobia; para la remoción de la materia orgánica.
- Almacenar los sólidos separados o sedimentados.
- Permitir la descarga del líquido clarificado para su posterior tratamiento.

#### **7.2.4.2. Mantenimiento**

- Realizar una inspección del tanque cada año o de acuerdo al tiempo de limpieza especificado por el fabricante, para determinar la cantidad de nata acumulada en la superficie del agua y el espesor de la capa de lodo acumulada en el fondo. Al Abrir el tanque séptico para realizar la inspección o limpieza, se debe dejar ventilando al menos 30 minutos para la

evacuación de los gases producidos por la degradación anaerobia, nunca deben encenderse fósforo ni cigarrillos, para evitar riesgos de explosión o asfixia.

- Esta inspección se debe realizar utilizando una vara o tubo de PVC de  $\varnothing 1''$ , de 2.5m a 3 m, de longitud y envolver la parte inferior (1.0 m) con un trapo blanco e introducir la vara hasta tocar el fondo del tanque de la fosa séptica y mantenerlo ahí durante cinco minutos para permitir que los fangos penetren en el trapo. Retirar la vara y medir la parte de coloración más oscura que se corresponde con la profundidad de lodos. Si la medida es superior a  $H/3$ , de la altura útil del tanque para tanque de (1100 y 2500 litros) o  $H/2$  de la altura del tanque cm., la fosa séptica debe ser vaciada.

- Los lodos sedimentados deben extraerse por medio de una bomba de succión de semisólidos o de forma manual. Al extraer los lodos, debe tenerse el cuidado de no extraerlos en su totalidad, pues se necesita una pequeña fracción de los mismos (aproximadamente un 5% del volumen útil) para el tratamiento biológico. Únicamente hay que extraer los lodos oscuros, cuando se observe un cambio de coloración del agua de oscuro a gris se debe detener la evacuación, se recomienda escoger cuando la entrada de agua residuales sea mínima o nula al tanque séptico.

### **7.3. Estudio financiero el costo de la inversión necesaria para la puesta en marcha del proyecto, de acuerdo a la tecnología seleccionada, equipamiento y capacidad del sistema de reciclaje de aguas grises en la empresa Grupo Monge S.A., en el periodo 2020-2025.**

#### **7.3.1. Inversión del proyecto.**

Al realizar el estudio técnico del proyecto y con el acompañamiento de un arquitecto se determinó el costo de la inversión para la puesta en marcha de la planta de tratamiento de aguas grises en Grupo Monge S.A.

La Inversión del proyecto es de \$ **39,046.60** incluyendo el pago de aranceles a las entidades gubernamentales correspondientes, el costo incluye la aplicación química la cual tiene la duración de un año, por tanto, para la inclusión de la obra en los activos fijos de la empresa como parte de una mejora a la propiedad no debe incluirse este costo.

Siendo el monto para incluir como activo fijo de \$38,061.34, el cual según datos indicados por el arquitecto y dada la política contable de la empresa de depreciar las mejoras a la propiedad según la durabilidad de esta, la vida útil del activo es de 50 años.

Otro dato para tomar en cuenta es el mantenimiento de la planta de tratamiento la cual se debe realizar una vez al año incluyendo el cambio de pastilla de hipoclorito, el costo del mantenimiento es de \$1,000.00.

A continuación, se muestra el detalle del presupuesto de inversión de la planta de tratamiento de aguas grises:



**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES**

**EMPRESA: GRUPO MONGE S.A.**

**UBICACIÓN CARRETERA NORTE / PARQUE INDUSTRIAL PORTEZUELO**

**TESIS PARA OPTAR A TITULO DE MASTER EN FINANZAS**

**LIC. XOCHILT OBANDO MORA**

**TUTOR: MSC. ERIKA NAVARRETE MENDOZA.**



Managua	26/09/2019					Costo Integrado
Ítem		Descripción	Cantidad	Unidad de	Costo Unit.	Costo Total
<b>1</b>		<b>PRELIMINARES</b>				<b>\$ 180.00</b>
1.1		Trazo y Adecuación de sitio de Obras, Incluye equipo topográfico Definición de Niveles y todo lo necesario para su correcta ejecución.	150.00	m2	\$ 1.20	\$ 180.00
<b>3</b>		<b>CAJA DE CONCRETO PARA SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>				<b>\$ 21,527.66</b>
3.1		Excavación Estructural, Incluye:, mano de obras y todo lo necesario para la correcta ejecución.	433.20	m3	\$ 6.50	\$ 2,815.80
3.3		Suministro, Alistado y Colocado de Acero de Refuerzo Grado 60, Incluye bayonetas, ajustes, maniobras y todo lo necesario para su correcta ejecución.	1,440.76	Kg	\$ 1.80	\$ 2,593.38
3.4		Colocación de Formaleta de madera o similar según las condiciones de obra, incluye Consumibles, materiales, mano de obras y lo necesario para su correcta ejecución.	288.80	m2	\$ 16.35	\$ 4,721.88
3.5		Suministro y Colocación de Concreto Premezclado, (Resistencia por Definir), incluye bombeo, Vibrado y todo lo necesario para su correcta ejecución.	35.20	m3	\$ 195.00	\$ 6,863.51
3.7		Desalojo de Material de desecho producto de Excavación	387.44	m3	\$ 11.70	\$ 4,533.09
<b>4</b>		<b>TANQUE FAFA / FOSA DE TRATAMIENTO Y EQUIPO DE BOMBEO</b>				<b>\$ 9,745.41</b>
4.1		Sistema Plastitanque Fosa de 22,000lts para Captación de Aguas Grises - Primer Tratamiento	1.00	pza.	\$ 4,716.39	\$ 4,716.39
4.2		Sistema de Plastitanque Fosa FAFA 10,000 LTS - Filtro Anaeróbico de Sólidos Ascendentes	1.00	pza.	\$ 1,228.50	\$ 1,228.50
4.3		Sistema de Cloración con Pastillas de Hipoclorito de Sodio - Recarga para 1 Año	1.00	pza.	\$ 985.26	\$ 985.26
4.4		Bomba de Eje Vertical para Succión de Agua	1.00	pza.	\$ 2,815.26	\$ 2,815.26
<b>5</b>		<b>REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA</b>				<b>\$ 2,095.00</b>
5.1		Suministro e Instalación de Tanque de Agua de 10,000 litros de Capacidad incluye - sistema de Boya	1.00	pza.	\$ 980.00	\$ 980.00
5.2		Suministro e Instalación de Tubería PVC sdr 41, de 2" - Principal	35.00	ml	\$ 9.35	\$ 327.25
5.3		Suministro e Instalación de Tubería PVC sdr 41, de 3/4" - Hacia los Baños	115.00	ml	\$ 6.85	\$ 787.75

<b>GRAN TOTAL DIRECTO</b>		<b>\$ 33,548.07</b>
COSTO INDIRECTO	6%	\$ 2,012.88
ADMINISTRACIÓN Y UTILIDAD	7%	\$ 2,348.36
<b>COSTO TOTAL DE VENTA</b>		<b>\$ 37,909.32</b>
IMPUESTO A LA ALCADIA	1%	\$ 379.09
IMPUESTO A LA RENTA	2%	\$ 758.19
<b>GRAN TOTAL A PAGAR</b>		<b>\$ 39,046.60</b>

### 7.3.2. Estudio de viabilidad financiera del proyecto.

Puesto que el estudio se basa en un proyecto de reemplazo, se determina el ahorro en gastos de agua que el proyecto produce:

Tomando como base el promedio de facturación de enero a junio 2019 \$1,716 y el total de litros de la última facturación 1,188,000 se calcula el costo de agua por litro en \$0.0015 multiplicando este resultado por la demanda de agua a reciclarse 534,600 litros nos da un ahorro en gasto de \$772.02 mensuales, lo que anual representa \$9,264.24 de ahorro.

$$534,600 * \$0.0015 = \$772.02 * 12 = \$9,264.24$$

Para realizar una comparación de los resultados de la evaluación económica del gasto histórico se determina el gasto mensual de consumo de agua con el funcionamiento de la planta de reciclaje el cual es el siguiente:

Tomando nuevamente el promedio de facturación de enero a junio 2019 \$1,716 y restando el ahorro mensual proyectado de \$772.02, el gasto mensual para 2020 se estima en **\$943.58**.

Al año el pago por facturación sería de \$ 11,322.96 y al aplicar valor presente neto sobre estos flujos dan como resultado un monto de **\$ 4,522.79**

La depreciación de la planta de tratamiento con una vida útil de 50 años es de \$761.22 anuales:

$$\$38,064.24 / 50 = \$761.22$$

Puesto que la construcción de sistema de agua potable y alcantarillado ya finalizaron su vida útil, no se tiene para este ejercicio depreciación y valor de desecho de las instalaciones actuales.

Con los datos de ahorro de gastos, costos de mantenimiento, y depreciación se precede a realizar flujo de caja incremental:

Concepto	0	1	2	3	4	5	6
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ahorro en gasto de agua		9,264.24	9,264.24	9,264.24	9,264.24	9,264.24	9,264.24
Costos de mantenimiento		1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
Depreciación planta		761.22	761.22	761.22	761.22	761.22	761.22
Utilidad		7,503.02	7,503.02	7,503.02	7,503.02	7,503.02	7,503.02
Impuesto		2,250.90	2,250.90	2,250.90	2,250.90	2,250.90	2,250.90
Utilidad Neta		5,252.11	5,252.11	5,252.11	5,252.11	5,252.11	5,252.11
Depreciación planta		761.22	761.22	761.22	761.22	761.22	761.22
Inversion	-38,064.24						
Flujo de caja incremental	-38,064.24	6,013.34	6,013.34	6,013.34	6,013.34	6,013.34	6,013.34

Resultando un ahorro de gastos de \$6,013.34 anuales durante la vida útil del proyecto. Este se toma del ahorro anual de gasto de agua calculado con anterioridad se le restan los costos de mantenimientos anuales y la depreciación de la planta para calcular la utilidad de anual de proyecto.

A esta utilidad se le calcula el impuesto anual del 30% sobre el menor gasto que se está generando y la pérdida de escudo fiscal. Luego le sumamos la depreciación la cual no representa salidas de efectivo dándonos un flujo de caja incremental de \$6,013.34 anuales.

### Periodo de recuperación:

El periodo de recuperación del proyecto se calcula a continuación:

$PRI = \text{Inversión inicial} / \text{Ingresos promedios} = \$38,064.24 / \$6,013.34 = 6.33$  lo cual corresponde aproximadamente a 6 años 4 meses.

**El resultado de este análisis indica que el proyecto debe ser rechazado** puesto que la recuperación de la inversión supera el periodo de análisis.

Este análisis no considera los flujos descontados a valor presente neto, por lo que para realizar un análisis más profundo se procederá a calcular la VAN.

### Valor Presente Neto del proyecto:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} + I_0$$

El Valor presente del proyecto calculado de los flujos

incrementales del año 1 (2020) al año 6 (2025) es de \$ 21,032.26. Realizando la resta de la inversión inicial, el valor actual neto del proyecto de reemplazo es:

$$VAN = \$21,032.26 - \$38,064.24 = \$-17,031.98$$

El valor presente neto es simplemente la suma actualizada al presente de todos los beneficios, costos e inversiones del proyecto.

Según la interpretación del Valor actual neto si el resultado es menor a cero el proyecto debe ser rechazado, puesto que las ganancias generadas son menores a la rentabilidad esperada.

En el caso del proyecto el ahorro en los gastos no supera la inversión inicial en los 6 años de análisis del proyecto, se realiza el mismo ejercicio tomando el periodo de vida útil

dando como resultado una VAN de \$ -4,665.33. **Lo que indica que el proyecto no es viable**, por lo que no genera suficiente ahorro de gastos para compensar la inversión necesaria para la construcción de la planta de reciclaje de aguas grises.

### Tasa interna de retorno del proyecto:

$$\sum_{t=0}^{t=n} (I_t - E_t) (1 + TIR)^{-t} - K = 0$$

Para calcular la TIR se toma en cuenta los flujos incrementales del año 1 al año 6 y la inversión inicial en el año cero dando como resultado una tasa de **-1.51%**.

La TIR, refleja la tasa de interés o de rentabilidad que el proyecto arrojará período a período durante toda su vida útil.

En este caso la tasa interna del proyecto es negativa por lo que cualquier otra inversión puede ser más rentable para la empresa, **según los resultados obtenidos el proyecto no es viable**.

### Razón beneficio costo

$$RBC = \sum \frac{\text{Ingresos Netos (TIO)}}{\text{Inversión Inicial}}$$

Para calcular la razón costo benéfico se utilizan los flujos incrementales del proyecto y la inversión inicial:

$$RBC = \$36,080.01 / \$38,064.24 = 0.95$$

La razón beneficio costo, también llamada índice de productividad, es la razón presente de los flujos netos a la inversión inicial. Si la razón beneficio costo es mayor que 1, entonces acepte el proyecto.

**El resultado de esta razón es menor a 1 por tanto el proyecto no es recomendable,** los flujos no son suficientes para cubrir la inversión inicial en el periodo analizado.

#### **7.4. Presentar a través de los resultados obtenidos en el estudio técnico y financiero la viabilidad del proyecto para ser presentado a la empresa Grupo Monge S.A.**

Los resultados obtenidos durante el análisis económico de los costos históricos y actuales del consumo de agua y el gasto que este representa para la empresa y el estudio financiero para determinar la viabilidad de un proyecto de reciclaje de aguas grises el cual tiene la finalidad de reducir el consumo de agua son los siguientes:

Comparativo I semestre 2019 y 2020, sin proyecto y con proyecto respectivamente.

Indicador	I sem 2019	I sem 2020	$\Delta$	% $\Delta$
Facturación mensual promedio	\$1,716	\$944	\$772	45.0%
Facturación semestral	\$10,294	\$5,661	\$4,632	45.0%
VAN	\$5,994	\$3,300	\$2,693	44.9%

Se aprecia que el gasto de consumo de agua se reduce en 45% lo que corresponde a la cantidad de agua que se está reciclando.

### Resultados estudio financiero:

A continuación, se presenta una tabla resumen de los resultados obtenidos durante el análisis financiero.

Indicador	Calculo	Criterio	Resultado
Período de recuperación de la inversión	6 años 4 meses	No mayor a periodo análisis	El proyecto debería rechazarse
Valor actual neto	-\$17,032	VAN > 0	El proyecto debería rechazarse
Tasa interna de retorno	-1.51%	TIR > Tasa de oportunidad	El proyecto debería rechazarse
Costo beneficio	0.95	Mayor que 1	El proyecto debería rechazarse

Conforme los resultados se determina que el proyecto financieramente no es viable ya que a pesar que al comparar los gastos del primer semestre 2019 y primer semestre de 2020 se presenta un ahorro significativo del 45%, profundizando más en el análisis e incluyendo la afectación de pago de impuesto que resulta de reducir los gastos estos ahorros no son relevantes en comparación a la inversión que implica construir, instalar, poner en marcha y dar mantenimiento a la planta de reciclaje de aguas grises.

## VIII. Conclusiones

Después de realizar el estudio económico de los gastos históricos de consumo de agua en Grupo Monge S.A de enero 2018 a junio 2019, se concluye que en el primer trimestre de 2019 se ha presentado un incremento considerable en el consumo en comparación con el primer trimestre de 2018, esto principalmente en el mes de marzo con un incremento de 62.53%. Realizando el análisis de estos gastos a través del cálculo del valor presente neto del I semestre de 2018 se determina un monto de \$5,338.34 y para I semestre de 2019 un monto de \$5,994, demostrando el incremento de 12.29% en 2019.

A través del estudio técnico se concluye que el sistema adecuado para la demanda de consumo de agua para la limpieza de baños y riego de áreas verdes es un sistema físico químico, el cual hace pasar el agua a reciclar a través de dos fases de tratamiento, la fosa séptica donde se realiza una sedimentación de residuos donde se reducen la cantidad de sólidos en suspensión, la segunda fase es la separación de los sedimentos y se da el proceso anaeróbico para la limpieza y clarificación del agua. En este estudio se propone la planimetría y diseño de la planta que tiene una vida útil de 50 años, así como su ubicación.

Al finalizar el estudio financiero de la inversión, se concluye que para llevar a cabo la construcción de la planta de tratamiento y reciclaje de aguas grises se necesita de una inversión de \$38,061.24 y un mantenimiento anual el cual tiene un costo de \$1000; se realiza el cálculo del ahorro en gastos anual correspondiente a \$9264.24, se aplica la VAN sobre los flujos incrementales dando un resultado de \$-17,031.98 la TIR da un valor de -1.51% menor al % de tasa interés efectiva que se gana por un crédito a clientes.





Según los resultados obtenidos en el estudio económico y estudio financiero se concluye que el proyecto no es viable para ser presentado a la empresa, puesto que a pesar de que presenta una significativa reducción de gastos estos no son suficientes para cubrir la inversión que se necesita para la construcción de la planta al traerlos a valor presente neto, de igual forma no presenta una tasa interna de retorno que supere otras oportunidades de inversión. La implementación de la planta conlleva un gran aporte ambiental por la reducción de consumo de agua, no así en el ámbito económico y financiero.

## **IX. Recomendaciones**

Luego de realizar la evaluación económica en el gasto histórico de consumo de agua en Grupo Monge en los periodos de enero 2018 a junio 2019 se recomienda a la empresa realizar mejoras en el sistema de acueductos de agua potable y tanques de almacenamiento de la empresa para evitar fugas de agua que ocasionen incrementos en las facturaciones de agua, a su vez promover campañas internas de ahorro de agua.

Al finalizar el análisis financiero en el costo de la inversión, y hacer los comparativos del gasto resultante al implementar la planta y el gasto histórico analizado en el estudio económico del gasto histórico, se recomienda a la empresa no ejecutar dicho proyecto ya que el costo supera los beneficios obtenidos, puesto que a futuro no se logra recuperar la inversión ni dar beneficio adicional.

Este tipo de planta si bien no es viable ejecutarse en la empresa Grupo Monge es recomendable para empresas donde el consumo de agua sea mayor y que pueda aprovecharse los beneficios de la misma, ya que su consumo de agua se reducirá casi en un 50% o más dependiendo del tipo de consumo de agua que se tenga, ya que entre mayor consumo de agua apta para tratarse y reciclarse mayor será el ahorro obtenido, entre las empresas que pueden obtener mayor beneficio con la implementación de la planta están los hoteles, algunas empresas de tipo industrial, entre otras.

Se recomienda la implementación de plantas de tratamiento de aguas grises en una menor escala para hogares u empresas pequeñas las cuales tienen menor costo y se puede incluso diseñar plantas artesanales de fácil acceso ya que se obtendrá un ahorro en los gastos,



se tendrá un beneficio ambiental ya que se reducirá el consumo de agua potable y se dará un mejor uso a este elemento vital.

## X. Bibliografía

AQUA España (2011). *Guía técnica española para reciclaje de aguas grises.*

Recubrimientos y molduras S.A. (REMOSA), Barcelona.

<https://www.remosa.net/pdf/GUIA%20TECNICA%20ESPANOLA%20RECICLAJE%20AGUAS%20GRISES.PDF>

Arguedas, R y Gonzalez, J (2016), *Finanzas Empresariales* Madrid, España: Editorial

Universitaria Ramon Areces, recuperado de: [https://www.cerasa.es/libro/finanzas-empresariales\\_49845/](https://www.cerasa.es/libro/finanzas-empresariales_49845/)

Behal, D. (2008). *Metodología de la investigación* Bogotá, Colombia: Editorial Shalom

recuperado de:

<http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación* Bogotá, Colombia: Editorial Pearson

Educación

Córdoba, M.P (2011), *Formulación y evaluación de proyecto* Bogotá, Colombia:

Ecoediciones

Recuperado: <https://drive.google.com/file/d/1xaviz5sK7qcaCkRmsGHw9nqYQeNogwo/view>

Food and agriculture organization of the united nations (FAO), (2017). *Reutilización de agua*

*para agricultura en América Latina y el Caribe.* FAO, Chile. Recuperado de:

<http://www.fao.org/3/a-i7748s.pdf>

Garay, J. (23 de enero de 2017) En Nicaragua no se le da buen uso al agua potable. *El nuevo diario (END)*. Recuperado de:

<https://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/416497-nicaragua-no-se-le-da-buen-uso-agua-potable/>

García, S.A (2010) *Administración financiera I*, Eumed.net recuperado de:

<http://www.eumed.net/libros-gratis/2010c/729/index.htm>

HABITAR Nicaragua. (2010). *Exposiciones Sobre Saneamiento II Foro Nacional de Saneamiento Nicaragüense 2010 “El Saneamiento, una responsabilidad de todos y todas”*. Investigación de saneamiento ecológico (EcoSanRes). Recuperado de

[http://www.ecosanres.org/pdf\\_files/NICARAGUASAN\\_EXPOSICIONES\\_SANEAMIENTO\[1\].pdf](http://www.ecosanres.org/pdf_files/NICARAGUASAN_EXPOSICIONES_SANEAMIENTO[1].pdf)

Hernández, B. y Díaz, L. (2014) *Sistemas de reciclaje de aguas grises, como alternativa de comercialización en la ciudad de Bogotá*. (Tesis de maestría). Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Recuperado de:

[http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/91/T81.14\\_H557s.pdf?sequence=3](http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/91/T81.14_H557s.pdf?sequence=3)

Hernández, Hernández y Baptista, (2010) *Metodología de la investigación* Ciudad de México, México: editorial Mc Graw Hill recuperado de:

[http://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](http://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

Hernández, M.V. (2017) *Formulación técnica, económica, financiera y social, para el diseño y construcción de una red de alcantarillado sanitario destinada a la recolección, evacuación y planta de tratamiento de aguas residuales del área urbana del municipio de mateare para el año 2017*. (Tesis de maestría) Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua. Recuperado de: <http://repositorio.unan.edu.ni/5263/1/18146.pdf>

Holcim Nicaragua. (2015). *Planta de tratamiento de aguas residuales de Managua*. Recuperado de: <https://www.holcim.com.ni/comunicacion/de-nuestros-clientes/planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-de-managua>

Hurtado, H. y Alemán, S. (2018) *Evaluación Financiera de factibilidad de crear una cooperativa de transporte urbano colectivo denominada San Pedro a aplicarse en la ciudad de Managua*. (Tesis de pregrado) Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua. Recuperado de: <http://repositorio.unan.edu.ni/8793/>

Kestler, P. R. (2004) *Uso, reúso y reciclaje del agua residual en una vivienda*. (Tesis de Pregrado) Universidad Rafael Landívar, Guatemala, Guatemala. Recuperado de: [http://www.bvsde.paho.org/bvsaar/fulltext/uso\\_reuso.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsaar/fulltext/uso_reuso.pdf)

Lara, G. V. (2018) *Valoración financiera de la estructura de costos de la compañía slm, s. a. correspondiente al año terminado 2017*. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua.

Naciones unidas. (2013). *Comisión Nacional de los Derechos Humanos Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible, principio 4*. Recuperado de <http://appweb.cndh.org.mx/derechoagua/archivos/contenido/CPEUM/E1.pdf>

Organización panamericana de la salud (2015). *Boletín informativo del agua*. Recuperado de: [https://www.paho.org/nic/index.php?option=com\\_docman&view=document&slug=boletin-informativo-el-agua&layout=default&alias=716-boletin-informativo-el-agua&category\\_slug=datos-y-estadisticas&Itemid=235](https://www.paho.org/nic/index.php?option=com_docman&view=document&slug=boletin-informativo-el-agua&layout=default&alias=716-boletin-informativo-el-agua&category_slug=datos-y-estadisticas&Itemid=235)

Rojas, F. (2007). *Mailxmail.com cursos para compartir lo que sabes*. Edificio Testa - Avda. Alcalde Barnils, 64-68, D, 4ª planta, 08190 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) Recuperado de: <http://www.mailxmail.com/curso-formulacion-proyectos/tamano-proyecto>

Sandino, N. (9 de agosto de 2018) ENACAL presenta avances en el tratamiento de aguas residuales. *19 digital*. Recuperado de: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:80075-enacal-presenta-avances-en-el-tratamiento-de-aguas-residuales->

Sapag, N.C. (2011). *Proyectos de inversión formulación y evaluación*. Recuperado de: [http://daltonorellana.info/wp-content/uploads/sites/436/2014/08/Proyectos\\_de\\_Inversion\\_Nassir\\_Sapag\\_Chain\\_2\\_Edic.pdf](http://daltonorellana.info/wp-content/uploads/sites/436/2014/08/Proyectos_de_Inversion_Nassir_Sapag_Chain_2_Edic.pdf)



Sapag, N, y Sapag, R. (1991). *Preparación y evaluación de proyectos*. Recuperado de:  
<http://www.utntyh.com/wp-content/uploads/2013/03/Preparacion-Y-Evaluacion-De-Proyectos-Sapag-Sapag.pdf>

Villegas, M. y Vidal, E. (2009) *Gestión de los procesos de descontaminación de aguas residuales domesticas de tipo rural en Colombia 1983-2009* (Tesis de especialización). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Recuperado de:  
<http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/55/1/GestionProcesosDescontaminacion.pdf>





## XI. **Anexos**

## Anexo #1

**Tabla N°1 Cuadro diagnóstico de planteamiento del problema**

<b>Síntomas</b>	<b>Causas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Control al pronóstico</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto consumo de agua.</li> <li>• Desperdicio de fuentes de agua potable.</li> <li>• Elevados costos por servicio de agua.</li> <li>• Contaminación de fuentes de agua por verter aguas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe sistema de tratamiento de aguas residuales</li> <li>• Carencia de medidas de ahorro para consumo de agua.</li> <li>• Incremento de personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo inadecuado de los recursos de la empresa.</li> <li>• Disminución en las utilidades.</li> <li>• Contaminación de fuentes de agua.</li> <li>• Mayor escasez de fuentes de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un diagnóstico técnico y financiero para determinar la viabilidad de un sistema de reciclaje de aguas grises.</li> </ul>

Fuente: Obando, M. X (2019)

## Anexo #2

**Tabla N°2 Planteamiento del problema**

<b>Planteamiento</b>	<b>Situación actual del problema</b>	
	<b>Síntomas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto consumo de agua.</li> <li>• Desperdicio de fuentes de agua potable.</li> <li>• Elevados costos por servicio de agua.</li> <li>• Contaminación de fuentes de agua por verter aguas</li> </ul>
	<b>Causas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe sistema de tratamiento de aguas residuales</li> <li>• Carencia de medidas de ahorro para consumo de agua.</li> <li>• Incremento de personal.</li> </ul>
	<b>Pronóstico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo inadecuado de los recursos de la empresa.</li> <li>• Disminución en las utilidades.</li> <li>• Contaminación de fuentes de agua.</li> </ul>
	<b>Control al pronóstico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un diagnóstico técnico y financiero para determinar la viabilidad de un sistema de reciclaje de aguas grises en Grupo Monge período 2019-2024</li> </ul>
	<b>Límites de la investigación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Dónde? Ciudad de Managua, Nicaragua.</li> <li>• ¿Cuándo? Año 2019-2024.</li> <li>• ¿Con Quienes? Empresa Grupo Monge S.A.</li> </ul>
	<b>Formulación</b>	<p>¿Qué beneficio traería para la empresa Grupo Monge y el medio ambiente implementar un sistema de reciclaje de aguas grises en el periodo 2019-2024?</p>

Fuente: Obando, M. X (2019)

**Anexo #3. Guía de entrevista dirigida a la Jefatura de Servicios Generales****Guía De Entrevista Dirigida A La Jefatura De Servicios Generales**

**Nombre del entrevistado:** \_\_\_\_\_

**Puesto que desempeña:** Jefa de Servicios Generales

**Fecha:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Hora de Inicio:** \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ **Hora Final:** \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_

**Objetivo de la Entrevista** Recibir información a fin de conocer la situación actual en la que se encuentra la empresa " **Grupo Monge S.A**" como base fundamental para la toma de decisiones.

**Preguntas abiertas**

1. Describa brevemente como inicio la empresa
2. ¿cuántos años lleva en el mercado?
3. ¿Qué servicios brindan la compañía?
4. ¿Con cuántos empleados cuenta el área de atención a tiendas de Grupo Monge actualmente?
5. ¿Con cuántos medidores de agua cuenta la compañía?
6. ¿Cuánto es el consumo de agua promedio mensual que se consume actualmente en la empresa?
7. ¿Comparando con años anteriores, se presenta un mayor consumo de agua?
8. Si su respuesta anterior fue Si, ¿Cuál cree usted que son algunas de las razones que pueden estar alterando el consumo de agua?
9. ¿Se están implementando medidas de ahorro en la empresa en el consumo de servicios públicos?
10. ¿Qué resultados han obtenido de estas medidas?
11. ¿Conoce usted acerca de los sistemas de reciclaje de aguas grises?
12. ¿Conoce alguna empresa que este implementando este sistema como medida de ahorro?
13. ¿Cree usted que al implementar este tipo de sistemas contribuye al mejor aprovechamiento de los recursos hídricos?
14. Si su respuesta anterior es afirmativa, es por:
  - Menor consumo óptimo de agua.
  - Consolidación de conciencia ambiental.
  - Ahorro de las familias.
  - Una mejora en el uso de las redes de acueducto y alcantarillado.
  - Responsabilidad Social Empresarial

Si su respuesta es negativa, es por:

Falta de tecnología.

Falta de conocimiento e información.

Costos.

15. ¿Cree usted que implementar este sistema en Grupo Monge generaría algún beneficio relevante?

Agradezco el tiempo destinado para el diligenciamiento de esta encuesta, así mismo, si tiene algún comentario o sugerencia, por favor descríbalos continuación:

**Anexo # 4. Guía de entrevista dirigida al Coordinador de mantenimiento****Guía De Entrevista Dirigida Al Coordinador De Mantenimiento****Nombre del entrevistado:** \_\_\_\_\_**Puesto que desempeña:** \_\_\_\_\_**Coordinador de mantenimiento****Fecha:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_**Hora de Inicio:** \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ **Hora Final:** \_\_\_\_\_**Objetivo de la Entrevista** Recibir información a fin de conocer la situación actual en la que se encuentra la empresa " **Grupo Monge S.A**" como base fundamental para la toma de decisiones.**Preguntas abiertas**

1. ¿Conoce acerca de sistemas de reciclaje de aguas grises?
2. ¿Conoce alguna empresa que este implementando este sistema como medida de ahorro?
3. Describa como se compone el espacio físico de Grupo Monge actualmente
4. Describa como está conformado el sistema de agua potable en Grupo Monge
5. ¿Cuántos servicios higiénicos tiene Grupo Monge actualmente?
6. ¿Cuánto es el consumo de agua para la limpieza de los baños por día?
7. ¿Han realizado algún tipo de inversión como modificación de espacios físicos o compra de nuevos equipos para reducir el consumo de agua?
8. ¿Tiene conocimiento si el parque industrial donde se ubica Grupo Monge cuenta con un sistema de reciclaje de aguas grises para riego o limpieza?
9. ¿Grupo Monge cuenta con espacio físico para poder instalar un sistema de reciclaje de agua?
10. ¿Conoce de empresas que estén ofertando este tipo de sistemas?
11. ¿Cree usted que al implementar este tipo de sistemas contribuye al mejor aprovechamiento de los recursos hídricos?
12. Si su respuesta anterior es afirmativa, es por:  
 Menor consumo óptimo de agua.  
 Consolidación de conciencia ambiental.  
 Ahorro de las familias.  
 Una mejora en el uso de las redes de acueducto y alcantarillado.  
 Responsabilidad Social Empresarial

Si su respuesta es negativa, es por:

Falta de tecnología.

Falta de conocimiento e información.

Costos.

13. ¿Cree usted que implementar este sistema en Grupo Monge generaría algún beneficio relevante?

Agradezco el tiempo destinado para el diligenciamiento de esta encuesta, así mismo, si tiene algún comentario o sugerencia, por favor descríbalos continuación:

**Anexo # 5. Guía de entrevista dirigida al asistente administrativo****Guía De Entrevista Dirigida Al Asistente Administrativo**

**Nombre del entrevistado:** \_\_\_\_\_

**Puesto que desempeña:** Asistente administrativo

**Fecha:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Hora de Inicio:** \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ **Hora Final:** \_\_\_\_\_

**Objetivo de la Entrevista** Recibir información a fin de conocer la situación actual en la que se encuentra la empresa " **Grupo Monge S.A**" como base fundamental para la toma de decisiones.

**Preguntas abiertas**

1. ¿Conoce acerca de sistemas de reciclaje de aguas grises?
2. ¿Conoce alguna empresa que este implementando este sistema como medida de ahorro?
3. ¿Cuáles son los principales usos que se le dan al agua potable en la empresa?
4. ¿Llevan control histórico de los montos de facturas por consumo de agua de la empresa?
5. ¿Llevan un histórico del consumo por metros cuadrados del consumo de agua que se presenta en las facturas de agua? ¿desde qué año llevan estos registros?
6. ¿Cuáles han sido principales razones por las que se ha presentado variaciones importantes en la facturación de agua ya sean ahorros o excesos?
7. ¿Cuánto fue el monto promedio de facturación mensual en 2018 en dólares?
8. ¿Cuánto fue el monto anual pagado por facturación de agua en 2018 en dólares?
9. ¿Cuánto fue el monto promedio de facturación mensual del primer trimestre de 2019?
10. ¿Hay alguna variación importante entre los montos de facturación de agua de 2018 vs el primer trimestre de 2019?
11. ¿Se está implementando alguna medida de ahorro en el consumo de agua?
12. ¿Cree usted que al implementar un sistema de reciclaje de agua contribuye al mejor aprovechamiento de los recursos hídricos?
13. Si su respuesta anterior es afirmativa, es por:
  - Menor consumo óptimo de agua.
  - Consolidación de conciencia ambiental.
  - Ahorro de las familias.
  - Una mejora en el uso de las redes de acueducto y alcantarillado.
  -



### Responsabilidad Social Empresarial

Si su respuesta es negativa, es por:

Falta de tecnología.

Falta de conocimiento e información.

Costos.

14. ¿Cree usted que implementar este sistema en Grupo Monge generaría algún beneficio relevante?

Agradezco el tiempo destinado para el diligenciamiento de esta encuesta, así mismo, si tiene algún comentario o sugerencia, por favor descríbalos continuación:

**Anexo # 6. Guía de Observación****Guía De Observación****Fecha:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_**Hora de Inicio:** \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ **Hora Final:** \_\_\_\_\_**Inicio:** : \_\_\_\_\_**Objetivo:** Determinar a través de la observación, el ambiente en que se rodea la empresa "**Grupo Monge S.A** "**Ítems****OBSERVACIONES INTERNAS Y EXTERNAS**

- 1 Ubicación de la empresa
- 2 Actividad económica
- 3 Ambiente laboral
- 4 Personal de trabajo
- 5 Condiciones laborales
- 6 Servicios que brindan
- 7 Tipo de Proyectos a ejecutar
- 8 Usos del agua
- 9 Medidas de ahorro
- 10 Sistemas de agua potable y alcantarillado
- 11 Disponibilidad de espacio físico

## Anexo # 7. Guía de revisión documental

### Guía de revisión documental

**Fecha:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Hora de Inicio:** \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ **Hora Final:** \_\_\_\_\_

**Inicio:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Determinar a través de la revisión documental, datos financieros relevantes para el análisis de viabilidad económico y financiero del proyecto.

Ítems	Documentos objeto de revisión
-------	-------------------------------

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Facturas de servicios de agua potable.                            |
| 2 | Archivo histórico de los pagos de factura de agua del año 2018    |
| 3 | Planimetría del área administrativa y áreas verdes de Grupo Monge |
| 4 | Reglamento interno.   |

**Anexo #8. Histórico de facturación de agua GM enero 2018-junio 2019**

Local de CAT	Numero de Cuenta	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	TOTAL
NAVE 63	101584(700.1.14.2100)	\$ 543.17	\$ 589.55	\$ 695.16	\$ 525.48	\$ 530.22	\$ 663.74	\$ 3,547.33
NAVE 68	101543(700.1.145890)	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 3.03
LOCAL 18	705110(700.1.14.6117)	\$ 10.93	\$ 8.29	\$ 0.51	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 21.23
NAVE 24	807970(700.1.14.3305)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 190.26	\$ 267.29	\$ 1,143.73	\$ 1,601.28
NAVE 24 SS	744658(700.1.14.3400)	\$ 1,056.24	\$ 862.86	\$ 213.29	\$ 251.19	\$ 695.91	\$ 221.26	\$ 3,300.75
NAVE 59	101569(700.1.14.1400)	\$ 43.39	\$ 104.60	\$ 176.05	\$ 363.45	\$ 135.92	\$ -	\$ 823.40
<b>TOTAL GM</b>		<b>\$ 1,654.24</b>	<b>\$ 1,565.81</b>	<b>\$ 1,085.51</b>	<b>\$ 1,331.39</b>	<b>\$ 1,630.34</b>	<b>\$ 2,029.74</b>	<b>\$ 9,297.02</b>

Local de CAT	Numero de Cuenta	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	TOTAL
NAVE 63	101584(700.1.14.2100)	\$ 411.96	\$ 429.09	\$ 279.39	\$ 431.58	\$ 403.63	\$ 481.87	\$ 2,437.51
NAVE 68	101543(700.1.145890)	\$ 0.52	\$ 0.52	\$ 0.52	\$ 0.52	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 3.11
LOCAL 18	705110(700.1.14.6117)	\$ 0.52	\$ 0.52	\$ 0.52	\$ 0.52	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 3.11
NAVE 24	807970(700.1.14.3305)	\$ 643.24	\$ 520.23	\$ 276.14	\$ 480.88	\$ 809.57	\$ 791.61	\$ 3,521.67
NAVE 24 SS	744658(700.1.14.3400)	\$ 441.91	\$ 41.79	\$ 21.04	\$ 26.89	\$ 25.47	\$ 27.32	\$ 584.41
NAVE 59	101569(700.1.14.1400)	\$ 36.92	\$ 56.34	\$ 28.32	\$ 28.21	\$ 36.32	\$ 53.95	\$ 240.05
<b>TOTAL GM</b>		<b>\$ 1,535.07</b>	<b>\$ 1,048.48</b>	<b>\$ 605.93</b>	<b>\$ 968.59</b>	<b>\$ 1,276.02</b>	<b>\$ 1,355.77</b>	<b>\$ 6,789.85</b>

Local de CAT	Numero de Cuenta	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	TOTAL
NAVE 63	101584(700.1.14.2100)	\$ 760.73	\$ 987.37	\$ 674.22	\$ 648.05	\$ 609.64	\$ 656.48	\$ 4,336.49
NAVE 68	101543(700.1.145890)	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 3.03
LOCAL 18	705110(700.1.14.6117)	\$ 9.30	\$ 9.27	\$ 9.23	\$ 9.19	\$ 9.15	\$ 9.12	\$ 55.26
NAVE 24	807970(700.1.14.3305)	\$ 718.52	\$ 760.98	\$ 904.56	\$ 854.35	\$ 911.59	\$ 1,044.72	\$ 5,194.71
NAVE 24 SS	744658(700.1.14.3400)	\$ 25.91	\$ 74.41	\$ 122.51	\$ 31.39	\$ 27.42	\$ 27.31	\$ 308.94
NAVE 59	101569(700.1.14.1400)	\$ 62.57	\$ 69.88	\$ 53.30	\$ 81.30	\$ 89.92	\$ 38.20	\$ 395.17
<b>TOTAL GM</b>		<b>\$ 1,577.55</b>	<b>\$ 1,902.40</b>	<b>\$ 1,764.32</b>	<b>\$ 1,624.79</b>	<b>\$ 1,648.22</b>	<b>\$ 1,776.32</b>	<b>\$ 10,293.60</b>

### Anexo #9. Calculo de Valor presente de los gastos de servicio de agua de enero 2018-junio 2019

Local CAT	Numero de Cuenta	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18
NAVE 63	101584(700.1.14.2100)	\$ 543.17	\$ 589.55	\$ 695.16	\$ 525.48	\$ 530.22	\$ 663.74	\$ 411.96	\$ 429.09	\$ 279.39	\$ 431.58
NAVE 68	101543(700.1.145890)	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 0.52	\$ 0.52	\$ 0.52	\$ 0.52
LOCAL 18	705110(700.1.14.6117)	\$ 10.93	\$ 8.29	\$ 0.51	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 0.52	\$ 0.52	\$ 0.52	\$ 0.52
NAVE 24	807970(700.1.14.3305)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 190.26	\$ 267.29	\$ 1,143.73	\$ 643.24	\$ 520.23	\$ 276.14	\$ 480.88
NAVE 24 SS	744658(700.1.14.3400)	\$ 1,056.24	\$ 862.86	\$ 213.29	\$ 251.19	\$ 695.91	\$ 221.26	\$ 441.91	\$ 41.79	\$ 21.04	\$ 26.89
NAVE 59	101569(700.1.14.1400)	\$ 43.39	\$ 104.60	\$ 176.05	\$ 363.45	\$ 135.92	\$ -	\$ 36.92	\$ 56.34	\$ 28.32	\$ 28.21
<b>TOTAL GM</b>		<b>\$ 1,654.24</b>	<b>\$ 1,565.81</b>	<b>\$ 1,085.51</b>	<b>\$ 1,331.39</b>	<b>\$ 1,630.34</b>	<b>\$ 2,029.74</b>	<b>\$ 1,535.07</b>	<b>\$ 1,048.48</b>	<b>\$ 605.93</b>	<b>\$ 968.59</b>

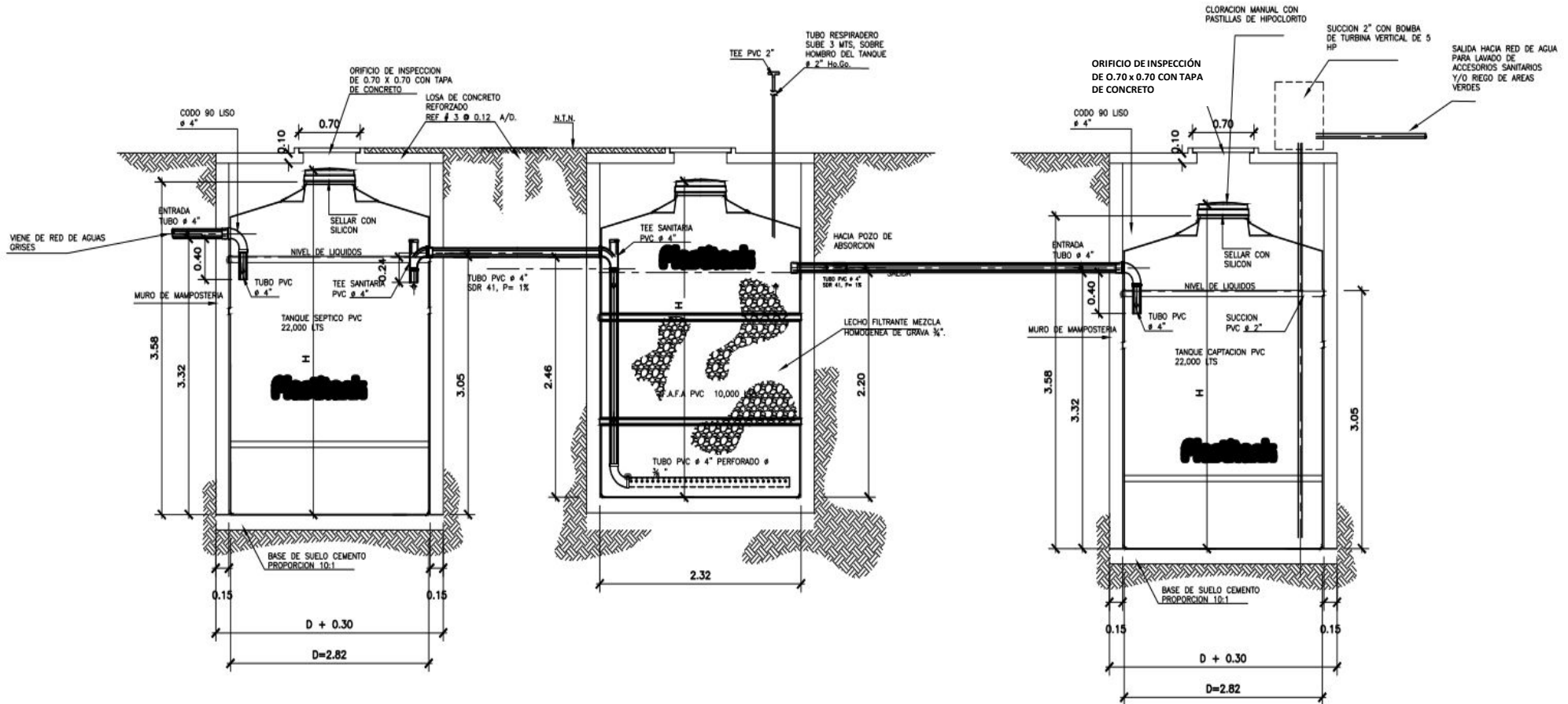
Local CAT	Numero de Cuenta	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	TOTAL
NAVE 63	101584(700.1.14.2100)	\$ 403.63	\$ 481.87	\$ 760.73	\$ 987.37	\$ 674.22	\$ 648.05	\$ 609.64	\$ 656.48	\$ 5,099.34
NAVE 68	101543(700.1.145890)	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 0.50	\$ 5.11
LOCAL 18	705110(700.1.14.6117)	\$ 0.51	\$ 0.51	\$ 9.30	\$ 9.27	\$ 9.23	\$ 9.19	\$ 9.15	\$ 9.12	\$ 23.31
NAVE 24	807970(700.1.14.3305)	\$ 809.57	\$ 791.61	\$ 718.52	\$ 760.98	\$ 904.56	\$ 854.35	\$ 911.59	\$ 1,044.72	\$ 3,521.77
NAVE 24 SS	744658(700.1.14.3400)	\$ 25.47	\$ 27.32	\$ 25.91	\$ 74.41	\$ 122.51	\$ 31.39	\$ 27.42	\$ 27.31	\$ 3,832.37
NAVE 59	101569(700.1.14.1400)	\$ 36.32	\$ 53.95	\$ 62.57	\$ 69.88	\$ 53.30	\$ 81.30	\$ 89.92	\$ 38.20	\$ 973.19
<b>TOTAL GM</b>		<b>\$ 1,276.02</b>	<b>\$ 1,355.77</b>	<b>\$ 1,577.55</b>	<b>\$ 1,902.40</b>	<b>\$ 1,764.32</b>	<b>\$ 1,624.79</b>	<b>\$ 1,648.22</b>	<b>\$ 1,776.32</b>	<b>\$ 13,455.09</b>

Se realiza calculo de VPN utilizando como tasa de descuento la tasa de interes de préstamos que tiene G. Monge actualmente en NI

VPN \$ **7,635.92**

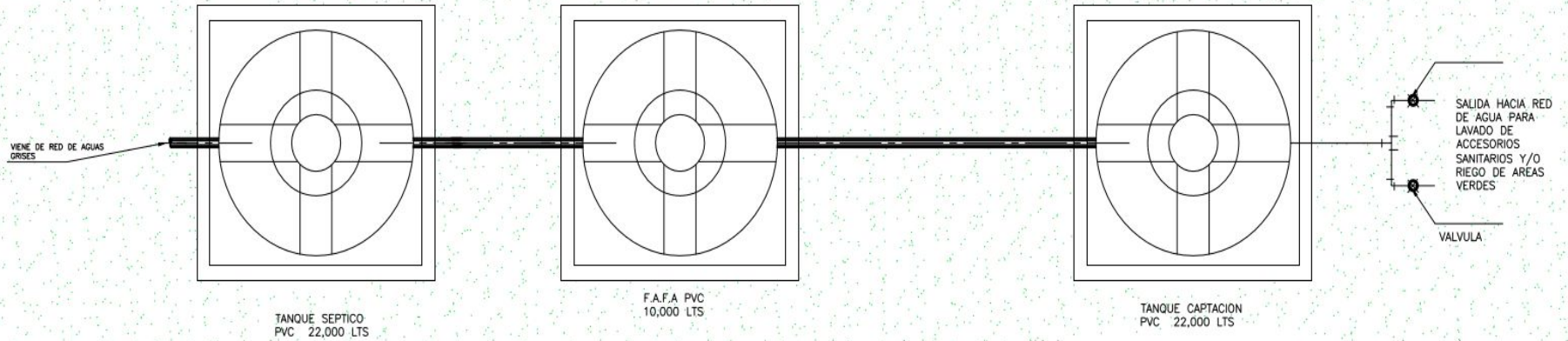


**Anexo #10. Planimetría de la planta de tratamiento y reciclaje de aguas grises.**



## SECCION LONGITUDINAL DEL SISTEMA

ESCALA 1: 50



## **PLANTA LONGITUDINAL DEL SISTEMA**

ESCALA 1: 50

### **Anexo #11. Propuesta de ubicación de la planta de tratamiento en Grupo Monge S.A.**





## Anexo #12. Tipos de sistemas de tratamientos para aguas grises:

### Reutilización de agua sistema sin tratamiento



Figura IV, fuente: AQUA España, (2011) (p.11)

### Proceso de sistemas con tratamiento

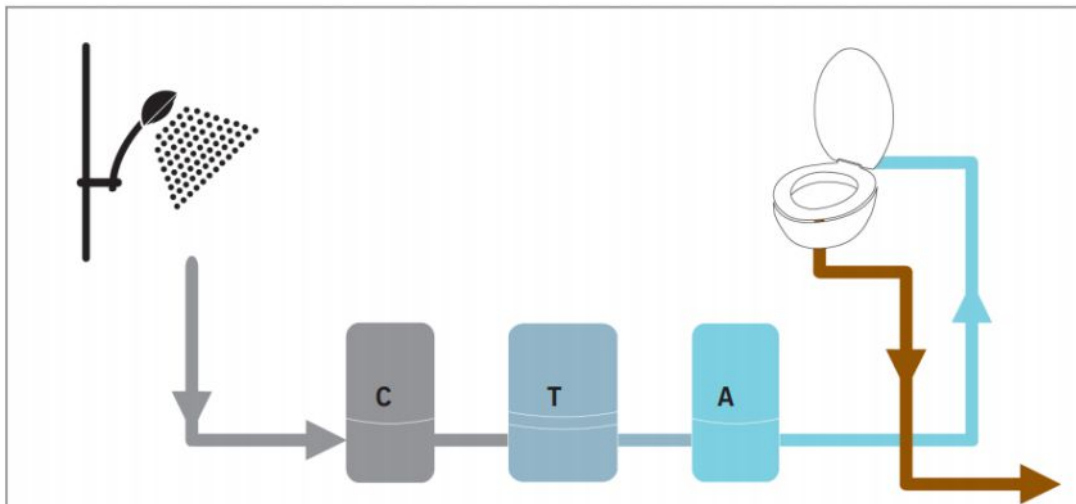


Figura V, fuente: Aguas con tratamiento AQUA España, (2011) (p.11)

Donde:

**C** = Captación y almacenamiento de aguas grises. **T** = Tratamiento. **A** = Almacenamiento e impulsión del agua tratada

### Con tratamiento:

#### Aguas con corto tiempo de reacción

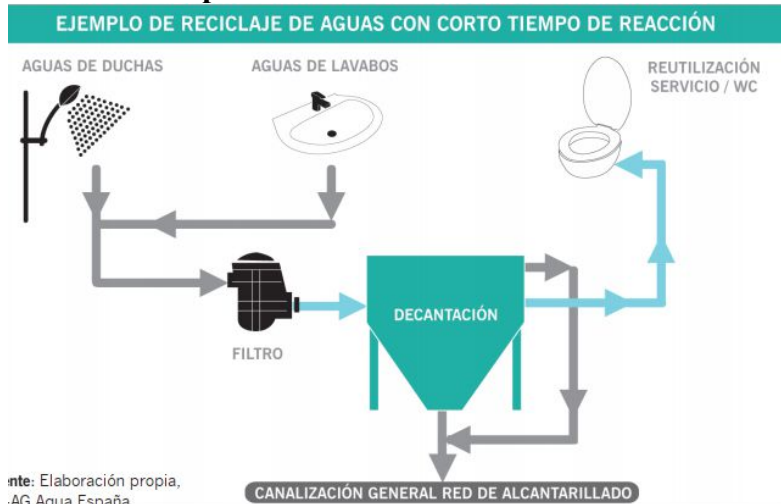


Figura VI, fuente: QUA España, (2011) (p.12)

#### Aguas con tratamiento físico y químico



Figura VII, fuente: AQUA España, (2011) (p.12)

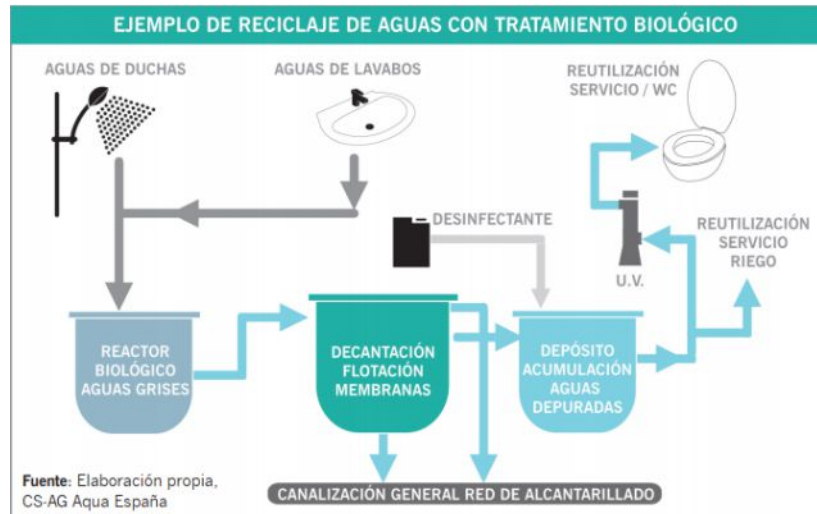


Figura VIII, fuente: AQUA España, (2011) (p.13)

## Glosario

**Bioquímica de Oxígeno (DBO):** es un parámetro que mide la cantidad de dioxígeno consumido al degradar la materia orgánica de una muestra líquida. Es la materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión.

**Demanda Química de Oxígeno (DQO):** es un parámetro que mide la cantidad de sustancias susceptibles de ser oxidadas por medios **químicos** que hay disueltas o en suspensión en una muestra líquida. Se utiliza para medir el grado de contaminación y se expresa en miligramos de **oxígeno** diatómico por litro (mg O<sub>2</sub>/l)

**Coliformes fecales:** Escherichia coli es un subgrupo de bacterias **fecales coliformes**. Este tipo de bacteria se encuentra en grandes cantidades en los intestinos de las personas y los animales de sangre caliente. Algunas cepas, sin embargo, pueden causar enfermedades.

**Filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA):** es un componente ocasional de plantas de tratamiento. La función del **filtro**, también llamado reactor **anaerobio** tiene por finalidad reducir la carga contaminante de las aguas servidas.

**Hipoclorito de sodio (NaOCl):** Es un compuesto que puede ser utilizada para desinfección del agua. Se usa a gran escala para la purificación de superficies, blanqueamientos, eliminación de olores y desinfección del agua.