

# Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados



## Proyecto de Abastecimiento Integral para la Zona Central de Guanacaste

### *III. DEL PROYECTO/OPERACION*

CEDO AyA

**4027**

c.1

**Abril 2010**



**Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados  
Centro de Documentación e Información  
UEN Investigación y Desarrollo**



**AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA PUBLICAR TESIS, ESTUDIOS,  
ARTÍCULOS Y/O INFORMES PROPIEDAD INTELECTUAL DE AyA EN EL  
REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

Yo, Jorge Luis Zapata Arroyo

---

---

N° Cédula: 2-0564-875

---

Dependencia: Gerencia General

---

Autorizo como Gerente General y representante legal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) cédula jurídica 4-000-042138 al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio Digital y Catálogo en línea (OPAC) la documentación incluida en la lista adjunta.

Se trata de estudios y documentos cuyos derechos intelectuales y de uso son exclusivos de nuestra institución.

E-mail: [gerenciageneral@aya.go.cr](mailto:gerenciageneral@aya.go.cr) N° Teléfono: 2242-5090

Firma: \_\_\_\_\_



CEDO AyaA

4027

F: 6516





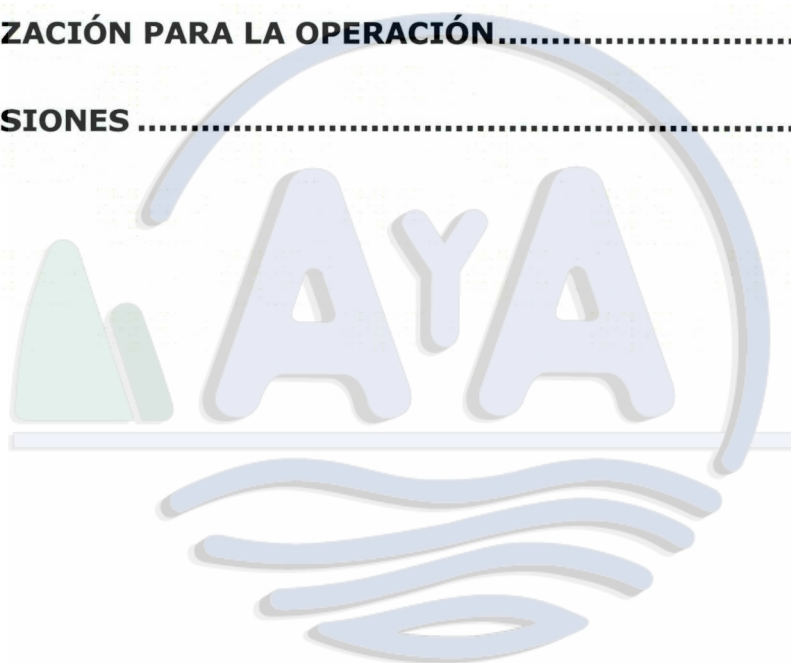
# INDICE

<b>1</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
1.1	RESUMEN EJECUTIVO .....	5
1.2	ALCANCE DEL PROYECTO .....	7
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>8</b>
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	8
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO.....	8
2.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL FINANCIAMIENTO.....	8
<b>3</b>	<b>LOCALIZACIÓN Y ZONA GEOGRÁFICA.....</b>	<b>9</b>
3.1	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE PROYECTO.....	9
3.2	VENTAJAS QUE PRESENTA ESTA LOCALIZACIÓN .....	9
<b>4</b>	<b>ESTUDIOS PREVIOS.....</b>	<b>9</b>
4.1	ANTECEDENTES .....	9
4.2	DEMANDA .....	12
4.2.1	DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA.....	12
4.2.2	ZONA DE ESTUDIO Y AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	12
4.3	POBLACIÓN Y PROYECCIONES DE CRECIMIENTO .....	18
4.3.1	POBLACIÓN.....	18
4.3.2	PROYECCIONES DE CRECIMIENTO .....	19
4.4	ESTIMACIÓN DE CAUDALES .....	23
4.4.1	DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DEL DISEÑO.....	26

<b>4.5</b>	<b>CALIDAD DEL AGUA .....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>COMPONENTES DEL PROYECTO.....</b>	<b>29</b>
<b>5.1</b>	<b>PLANOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>29</b>
<b>5.2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ....</b>	<b>29</b>
<b>5.3</b>	<b>OBRAS DE ADUCCIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>5.4</b>	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP) .....</b>	<b>29</b>
5.4.1	ENTRADA DE AGUA BRUTA, MEZCLA RÁPIDA Y COAGULACIÓN .....	30
5.4.2	FLOCULACIÓN .....	30
5.4.3	CLARIFICACIÓN MEDIANTE FLOTACIÓN POR AIRE DISUELTO (DAF).....	31
5.4.4	FILTRACIÓN RÁPIDA .....	33
5.4.5	TANQUE DE AGUA FILTRADA Y BOMBAS ELEVADORAS .....	34
5.4.6	PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS.....	34
5.4.7	TRATAMIENTO DEL LODO .....	36
5.4.7.1	<i>Lodos de alta concentración .....</i>	<i>36</i>
5.4.7.2	<i>Lodos de baja concentración .....</i>	<i>37</i>
<b>5.5</b>	<b>OBRAS DE CONDUCCIÓN PRINCIPALES A CENTROS DE CONSUMO .....</b>	<b>37</b>
5.5.1	TUBERÍAS DE IMPULSIÓN PRINCIPAL.....	37
5.5.1.1	<i>Impulsión de la PTAP a la cisterna Santa Cruz .....</i>	<i>37</i>
5.5.1.2	<i>Impulsión de Santa Cruz a 27 de Abril.....</i>	<i>38</i>
5.5.1.3	<i>Tramo 27 de Abril - Tamarindo.....</i>	<i>38</i>
5.5.1.4	<i>Tramo desde tanque Tamarindo a tanque Potrero.....</i>	<i>38</i>
5.5.1.5	<i>Tramo 27 de Abril - Paraíso .....</i>	<i>38</i>
5.5.1.6	<i>Impulsión de Santa Cruz a Nicoya .....</i>	<i>38</i>
5.5.1.7	<i>Impulsión de Nicoya a Tanque costero .....</i>	<i>39</i>



5.5.1.8	Impulsión de Santa Cruz a Belén .....	39
5.5.2	TANQUE DE REUNIÓN (CISTERNA).....	39
5.5.3	ESTACIONES DE BOMBEO .....	39
5.5.4	TANQUES DE ALMACENAMIENTO .....	40
5.5.5	Resumen .....	41
<b>6</b>	<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>MODALIDAD DE EJECUCIÓN.....</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>ORGANIZACIÓN PARA LA OPERACIÓN.....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>44</b>



# 1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 1.1 RESUMEN EJECUTIVO

El 25 de julio del 2006, el AyA promovió el Acuerdo de Cooperación Interinstitucional para atender el desabastecimiento de Agua Potable de las ciudades y de las zonas costeras de Guanacaste, el cual firmó con otras Instituciones como ICE y SENARA. Este acuerdo fue garantizado allí mismo por el MINAET, Ministerio de la Producción e ICT. Así mismo el Ministro de la Presidencia, Lic. Rodrigo Arias Sánchez y el Sr. Presidente de la República, Dr. Oscar Arias Sánchez fueron los testigos de honor de este acuerdo.

Este acuerdo tiene por principio sufragar el aumento de la demanda de agua potable en Guanacaste, y específicamente en la margen occidental del Río Tempisque.

Desde entonces, el AyA ha realizado esfuerzos técnicos a todo nivel para conceptualizar dicha solución, tomando en consideración inicialmente la demanda de agua potable y haciendo un estudio de la oferta proveniente de las fuentes disponibles para sufragar dicha demanda.

En las consideraciones iniciales de demanda, fue necesario identificar todas las posibles comunidades que actualmente tienen problemas de abastecimiento, cantidad o continuidad en el servicio de agua potable o que a futuro lo experimentarían, en vista del escaso recurso hídrico que proporcionan actualmente las fuentes de la zona.

Como parte de esa identificación fue necesario agrupar las comunidades por zonas de abastecimiento, agrupándolas de tal forma que se consideraran barreras naturales, cercanía, condiciones topográficas, etc.

Una vez identificada la demanda, se estudiaron las fuentes posibles de abastecimiento que abastecerían a esas comunidades con un horizonte de planificación de 20 años.

Luego de evaluar varias opciones relacionadas con el sistema de canales existentes se ha optado por la integración al Proyecto Regional de la nueva presa de Río Piedras a construirse con el triple fin de generación eléctrica, riego y abastecimiento de agua potable.

El AyA en su intento de formalizar el abastecimiento de esa demanda, ha realizado una serie de negociaciones con el SENARA, Institución del Estado, la cual ofrece al AyA, hasta un total de tres (3) metros cúbico por segundo a ser tomados en la propia presa de Río Piedras

Esta solución se considera sostenible en el tiempo, y con gran potencial de recurso hídrico a futuro para el desarrollo de la provincia de Guanacaste. Además de que contrario a las fuentes de la zona, ofrece en las cercanías del Río Tempisque mayor cantidad de agua en el verano, debido a la gran recarga que representa el Embalse Arenal, de donde se abastece la nueva presa.

Para lograr colocar la infraestructura más cerca de la demanda identificada, ha sido necesario proponer a todos los actores involucrados la presente propuesta, logrando obtener de su parte su anuencia de apoyo a este proyecto en aras de mejorar la calidad de vida de los costarricenses en esa parte del país.

**Con esta propuesta, el AyA, plasma en el presente documento la forma más adecuada, sostenible en el tiempo, ambientalmente propicia e hídricamente con mayores posibilidades de abastecimiento, la solución integral denominada Proyecto de Abastecimiento Integral para la Zona Central de Guanacaste.**

Esta propuesta se centró en esa zona, porque la mayor parte de las comunidades más cercanas y sectores que no tienen una solución sostenible, se ubican justamente en el centro de la provincia, a las cuales hasta el momento, el AyA no había logrado puntualizar una solución sostenible con características técnico-financieras y económicas óptimas.

Con base en lo anteriormente explicado, se concretó ingenierilmente de manera preliminar, las obras puntuales de mayor envergadura para transportar agua en los próximos 20 años, para las comunidades consideradas: Santa Cruz-Nicoya, Belén-Tamarindo y Conchal Potrero, Paraíso, Samara y toda la región costera comprendida entre Paraíso al norte y San Francisco de Coyote al sur.

Para la primera zona se cuantificó la demanda futura, la cual se incluyó en el dimensionamiento de las tuberías y obras planteadas. Para las restantes zonas, se diseñó de forma preliminar la infraestructura necesaria para lograr colocar el agua necesaria de la demanda ubicada en las proximidades de Tamarindo, Potrero, Paraíso y Samara.

Con esta propuesta, se logró cuantificar los ingresos probables que se generarían del servicio de agua potable en las zonas identificadas; las cuales pretenden sufragar las necesidades actuales y futuras de agua potable. Es importante recalcar que la vulnerabilidad de las fuentes actuales locales, ha sido cuestionada por la poca recarga existente; la ubicación muy superficial del nivel estático, lo cual puede producir contaminación de los acuíferos que se explotan; la limitada disponibilidad de otras fuentes para cubrir la demanda futura, entre otros problemas citados e inclusive anexados a la presente propuesta, como información ya existente.

En adición al trabajo descrito, se realizó un análisis financiero con el apoyo del Banco Nacional de Costa Rica, el cual ha resultado ser un aliado estratégico para AyA.

Esta propuesta que pretende ser un planteamiento integral del AyA, incluye el análisis de demanda en la zona; las posibles ofertas de recurso para abastecimiento; la viabilidad de considerar la infraestructura existente del DRAT; la conceptualización de las obras de infraestructura de acueducto para conducir el agua hasta las zonas de demanda actual y futura identificadas; además el flujo de caja calculado por el Banco Nacional de Costa Rica en apoyo con la Subgerencia de Administración y Finanzas del AyA y por último las consideraciones de ingresos que se percibirían por el servicio de agua potable que se brindaría, planteando de esta forma un proyecto integral y sostenible.

Finalmente es necesario señalar que este proyecto permitirá reducir la presión existente sobre las aguas subterráneas, facilitando el aprovechamiento sostenible de los acuíferos así como la utilización racional del recurso hídrico, considerando la opción técnicamente más viable para lograr abastecer las zonas consideradas en el presente estudio.

## 1.2 ALCANCE DEL PROYECTO

La zona a abastecer se ha dividido las localidades en las siguientes macro-zonas:

Macro zona	Etapas	Fase
Santa Cruz y la zona de influencia directa de la aducción principal	1	1
27 de abril - Tamarindo - Conchal - Potrero	2	
Nicoya	3	
Belén - Lorena	4	2
Paraíso - Punta Guirones	5	
Samara - Garza - Coyote	6	

Debido a las disponibilidades de financiamiento, que se limita a un monto de US\$ 200 millones, solamente las tres primeras etapas que comprenden la Fase 1 se consideran incluidas dentro del presente Proyecto. Dentro de las mismas, obviamente, se incluyen las aducciones principales, la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) y la Cisterna de Santa Cruz. La ejecución de la fase 1 se prevé en un plazo de 3 años.

## 2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Trasegar y tratar hasta 1,6 m<sup>3</sup>/s de agua para abastecimiento de agua potable, desde el sistema Arenal - Sandillal – Embalse Río Piedras hasta la PTAP propuesta en el sector de Talolinga, desde allí enviarla a la cisterna de Santa Cruz y a partir de ahí conducirla hasta los principales centros de consumo ubicados en la zona central de Guanacaste.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO

- Dotar de 1,6 m<sup>3</sup>/s de agua para suplir el crecimiento de la demanda de agua potable en la zona mencionada, considerando un horizonte de planificación de 20 años.
- Construir infraestructura de aducción para transportar esta cantidad de agua, a la zona de Talolinga y potabilizarla para enviarla a la cisterna de reunión a ubicar en Santa Cruz (corazón del Sistema).
- Construir la infraestructura principal necesaria para trasegar el agua a los centros de abastecimiento identificados (tuberías de impulsión y conducción, estaciones de bombeo, cisternas y tanques de almacenamiento).
- Abastecer en una primera fase las macro-zonas (años 1 al 3):
  - Santa Cruz y la zona de influencia directa de la aducción principal
  - 27 de abril - Tamarindo – Conchal – Potrero
  - Nicoya
- Abastecer en una segunda fase las macro-zonas (años 4 al 6), NO incluido en el alcance del presente Proyecto:
  - Belén – Lorena
  - Paraíso – Punta Guirones
  - Samara – Garza - Coyote

### 2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL FINANCIAMIENTO

La presente documentación técnica se complementa con un análisis económico financiero que permite verificar la viabilidad técnico-económica del emprendimiento. La inversión estimada para la construcción de las obras proyectadas, con ejecución financiada mediante modelo BLT (Build-Lease-Transfer) propuesto con el financiamiento del Banco Nacional de Costa Rica y del fondo de inversión ITG (Estados Unidos), es factible de ser recuperada mediante los ingresos generados por el propio proyecto, atendiendo a las proyecciones de crecimiento de la demanda y las tarifas de equilibrio propuestas.

En capítulos siguientes se desarrolla y justifica la modelación económica financiera.

## **3 LOCALIZACIÓN Y ZONA GEOGRÁFICA**

### **3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE PROYECTO**

El proyecto abarca aproximadamente la zona comprendida entre el río Tempisque y la costa del Océano Pacífico al sur del eje Belén – Lorena – Potrero hasta la zona de Nicoya y la franja costera hasta la localidad de San Francisco de Coyote al sur.

La PTAP y la cisterna principal de distribución se ubican en una zona central del área a abastecer, en Talolinga y Santa Cruz respectivamente.

### **3.2 VENTAJAS QUE PRESENTA ESTA LOCALIZACIÓN**

La localización propuesta de las obras, constituye la solución óptima que conjuga las siguientes condiciones particulares del proyecto:

- Acceso a la fuente del embalse Río Piedras (alimentado por los canales provenientes del embalse Arenal), fuente única disponible con capacidad y calidad adecuadas.
- Ubicación baricéntrica de unidad de captación y tratamiento respecto a los centros de consumo.
- Trazados de aductoras de agua bruta y tratada de mínimo recorrido, con trazados de menor dificultad constructiva y optimización energética.

## **4 ESTUDIOS PREVIOS**

### **4.1 ANTECEDENTES**

Desde hace unos 10 años, el AyA ha venido estudiando diferentes alternativas para abastecer a las comunidades de la margen occidental del Río Tempisque con agua potable, de manera continua y sostenible, tomando en consideración el apoyo de otras Instituciones.

Hasta ahora, todos los anteriores esfuerzos interinstitucionales han carecido de coordinación y voluntad política. Entre las alternativas estudiadas, se consideró llevar agua desde:

- El embalse Arenal (directamente).
- Los tanques de oscilación cercanos (del sistema hidroeléctrico).
- Embalses artificiales en los ríos Piedras y La Cueva.

Sin embargo, sus costos eran altos, haciendo de ellas soluciones muy a largo plazo.

Además de las alternativas anteriores fueron consideradas otras opciones como, utilizar aguas del Río Tempisque o de los acuíferos de la zona; sin embargo fueron desestimadas también, dado que la determinación de la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas enfrenta serias limitaciones de información, principalmente por la falta de investigación integrada en el país, en cuanto a los recursos hídricos en general y en particular, en la zona central de Guanacaste.

En el caso específico del Río Tempisque, esta cuenca hidrológica presenta un exceso de agua en época lluviosa, que incluso provoca graves y recurrentes inundaciones, sin embargo en la época seca, la disponibilidad del recurso disminuye sustancialmente, con prolongaciones de hasta seis meses. En relación con los acuíferos, si bien es cierto son fuentes altamente utilizadas para abastecimiento poblacional y otras actividades económicas como el turismo en las zonas costeras, éstas presentan una serie de limitaciones que van desde la falta de balances hídricos, restricciones de perforación de nuevos pozos, problemas de sobreexplotación en algunos casos y de contaminación, así como dispersión geográfica.

En el Anexo 4 se incluyen tres Informes denominados: "Análisis de la situación Hídrico Ambiental de la Cuenca del Río Tempisque", Hidrogeología del Proyecto PAIZCEG y Evaluación del Potencial y la Recarga Hídrica Subterránea en el Acuífero Costero Huacas-Tamarindo, donde se analiza la situación de las fuentes mencionadas.

Como parte del Acuerdo de Cooperación Interinstitucional firmado en Julio del 2006, se analizó la posibilidad de construir un canal, con el cual se derivara el agua del Río Corobicí al Canal Oeste a la altura de la entrada a Upala sobre la Ruta 1, luego el agua sería captada a la entrada de la finca El Pelón de la Bajura mediante una estación de bombeo que la impulsaría 32 km. hasta Filadelfia; allí se construiría una planta de tratamiento de agua potable (PTAP). Este proyecto se planteó con un costo cercano a los US\$ 50 millones y se pospuso ante la falta de financiamiento adecuado y conclusión de los estudios respectivos.

Con el explosivo crecimiento de la demanda, se hizo cada vez más necesaria una solución a corto plazo. La búsqueda de esa solución se ha orientado a la derivación de caudales desde el río Corobicí, en el cual descargan las aguas del embalse Arenal, una vez que el ICE las ha aprovechado para producir electricidad.

En julio de 2008 se propone el Anteproyecto "**Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable para la Margen Occidental del Río Tempisque a partir del Sistema Arenal**", el cual se basó en una propuesta anterior y la cual consiste en tomar el agua en el Río Corobicí y disponer del Canal Oeste para llevarla por gravedad hasta el punto más occidental posible; utilizando los canales de riego que atraviesan las fincas El Pelón de la Bajura y CATSA. A partir de ese punto, AyA se encargaría de hacer llegar el agua hasta el sitio previsto para la PTAP, en la margen occidental del Río Tempisque.

Sin embargo, dicha propuesta, identificaba las obras de acueducto más importantes, pero no profundizaba en la cuantificación precisa de la demanda que el proyecto serviría, ni tampoco en las obras posteriores que se derivarían a partir de la PTAP.

Por lo anterior, la Presidencia Ejecutiva de AyA estimó conveniente contar con una propuesta de anteproyecto que considerara a los clientes y a los puntos de servicio. De esta forma el grupo técnico consideró importante plantear una solución integral para la zona que sería abastecida de la fuente establecida.

Esta integralidad conserva el esquema conceptual del Proyecto anterior, complementándolo con las obras requeridas para trasegar el agua hasta las comunidades o centros de consumo identificados.

La ubicación inicial de la PTAP, en la zona central de la provincia, indujo a que el análisis para el estudio de la demanda final, se centrara en los lugares cercanos que no tienen una solución clara de recurso hídrico para abastecimiento a futuro, lo que implicó definir una área de estudio inicial que contemplara los sistemas actuales ubicados dentro de ella y el crecimiento futuro de éstos, así como otros posibles polos de desarrollo.

Así las cosas, luego de un análisis exhaustivo de las necesidades de abastecimiento de agua potable de las comunidades ubicadas en la zona de estudio, se estableció la necesidad de definir la zona de influencia del proyecto y a partir de ahí se desarrolla esta nueva propuesta denominada "**Proyecto de Abastecimiento Integral para la Zona Central de Guanacaste**", la cual como se indicó anteriormente, contempla un enfoque integral, desde el punto de vista de abastecimiento de agua potable y generando el beneficio de reducir en parte, la presión existente sobre los acuíferos de la zona.

El nuevo trazado ubica la PTAP en un sitio cercano a la localidad de Taloliga; la aducción de agua bruta la conforma una tubería por gravedad desde la presa de Río Piedras y desde la PTAP se eleva a la cisterna de Santa Cruz a partir del cual se derivan las tuberías de conducción principales, las cuales es posible colocar mayoritariamente en las calles públicas que comunican los principales centros de consumo. Esto hace factible contar con terrenos más accesibles para la instalación de estaciones de bombeo, cisternas y tanques de almacenamiento.

Paralelamente la Presidencia Ejecutiva, ha venido promoviendo en la presente administración, esquemas de participación público-privadas como una de las políticas de desarrollo del AyA.

Bajo este esquema desde hace ya algunos meses, el AyA en conjunto con el Banco Nacional de Costa Rica, han venido plasmando la idea de negocio que permitiría impulsar este esquema de participación.

De las últimas sesiones de trabajo entre ambas Instituciones, y específicamente entre la Presidencia Ejecutiva del AyA y la Dirección de Inversión del BNCR, surgió la necesidad de establecer formalmente la presente propuesta, para darle más sostenibilidad al modelo de negocio a desarrollar, considerando garantía fiduciaria.

## 4.2 DEMANDA

### 4.2.1 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA

La determinación de la demanda es de especial interés para la presente propuesta, porque considera la localización del consumo de agua potable, así como su cuantificación a partir de las poblaciones ubicadas que forman parte en su gran mayoría de los sistemas actuales de acueducto, lo cual es un insumo fundamental que justifica la inversión a realizar para solucionar el problema de abastecimiento a futuro de forma sostenible.

En este análisis se parte de las siguientes premisas, las cuales establecen las bases para efectuar los cálculos:

- a) El horizonte de planificación del presente Proyecto es de 20 años, a partir del año 2010.
- b) Para efectos de la proyección de población, se parte del supuesto de que las fuentes existentes están en capacidad de abastecer de forma sostenida solamente el 50% de la población actual (año base 2008). Es decir, que existe una demanda no satisfecha del orden del 50 % de la población actual a abastecer con la nueva solución superficial.
- c) Las fuentes de producción local existentes que están siendo utilizadas y que abastecen a los acueductos en la actualidad, deben continuar siendo explotadas, a lo largo del horizonte de planificación del presente Proyecto.
- d) El 50% restante de la demanda actual, más la proyección a futuro, serán suplidas por el presente proyecto. A esto se le denomina **Caudal Incremental**<sup>1</sup>.
- e) En el caso concreto de Tamarindo, Playa Grande, Playa Potrero, Brasilito y Playa Flamingo se determinó, que el Proyecto abastecerá en un 100% la demanda actual y futura de estas comunidades. Esta última premisa se basa en las conclusiones del informe "Evaluación del Potencial y Recarga Hídrica Subterránea en el Acuífero Costero Huacas- Tamarindo" (Ver Anexo 4).

A continuación se detalla la zona de estudio a partir de la cual se efectúa un análisis de los acueductos ubicados dentro de ella, un estudio de la población actual y futura, considerando las tasas y tendencias de crecimiento así como las zonas de desarrollo, para finalmente realizar la cuantificación mencionada.

### 4.2.2 ZONA DE ESTUDIO Y AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Para definir la zona de estudio, fue necesario identificar las posibles comunidades a abastecer a partir de la PTAP, conforme a las consideraciones expresadas anteriormente y a aspectos de índole geográfico.

---

<sup>1</sup> El caudal incremental es igual al Caudal Abastecido por el Proyecto

Para definir el área de influencia del Proyecto se consideraron seis macro zonas iniciales, las cuales encierran por condiciones de cercanía grupos de sistemas de acueducto de forma más conglomerada. En esta designación, adicionalmente se tomó en consideración los aspectos geográficos, barreras naturales, ríos y carreteras de acceso principales, trazado de aductoras. A partir de estas consideraciones, se establecieron seis macro zonas definitivas:

Macro zona	Etapas	Fase
Santa Cruz y la zona de influencia directa de la aducción principal	1	1
27 de abril - Tamarindo - Conchal - Potrero	2	
Nicoya	3	
Belén - Lorena	4	2
Paraíso - Punta Guirones	5	
Samara - Garza - Coyote	6	

Una vez delimitadas dichas zonas se agruparon los sistemas y sus características, para luego realizar las estimaciones que más adelante se explican y contribuyen a determinar la demanda.

En la Tabla 4.1 se muestra la lista de sistemas de abastecimiento de agua potable considerados en la zona de estudio, por ente operador, por cantón y distrito, así como la población abastecida por cada sistema a diciembre de 2008. Posteriormente en la Tabla 4.2 se agrupan por macro zonas los sistemas que van a ser considerados en el Proyecto.

**TABLA 4.1 Comunidades de la Zona de Estudio**

SISTEMA	ADMINISTRACIÓN	DISTRITO	POBLACIÓN ABASTECIDA - actual 2008	TIPO
Santa Cruz	AyA	SANTA CRUZ	18,425	urbano
Santa Bárbara	AyA	SANTA BARBARA	2,205	rural no costero
Lomitas (San Pedro) Sta Bárbara	COMITÉ	DIRIA	405	rural no costero
San Vicente	ASADA	SAN ANTONIO	420	rural no costero
San Lazaro	ASADA	SAN ANTONIO	504	rural no costero
Las Pozas	ASADA	SAN ANTONIO	315	rural no costero
Guaitil	ASADA	DIRIA	697	rural no costero
Caimito	ASADA		40	rural no costero
Caña Fístula	COMITÉ	27 de ABRIL	210	rural no costero
San Pedro (Finca Tem)	ASADA	SANTA CRUZ	690	rural no costero
San José Pinilla	ASADA	27 de ABRIL	720	rural no costero
San Francisco	ASADA	27 de ABRIL	729	rural no costero
Soncoyo	ASADA	27 de ABRIL	250	rural no costero
Paso Hondo	ASADA	27 de ABRIL	225	rural no costero

SISTEMA	ADMINISTRACIÓN	DISTRITO	POBLACIÓN ABASTECIDA - actual 2008	TIPO
Hatillo	ASADA	27 de ABRIL	945	rural no costero
Trapiche	ASADA	27 de ABRIL	405	rural no costero
Playa Brasilito	ASADA	CABO VELAS	1,430	rural costero
Playa Potrero	ASADA	TEMPATE	1,260	rural costero
Surf Side ASAPOTRERO	ASADA	TEMPATE	1,925	rural costero
Flamingo	SOCIEDAD USUARIOS	TEMPATE	1,260	rural costero
Conchal	Privado			rural costero
Playa Grande,Cabo Velas	ASADA	CABO VELAS	1,215	rural costero
Huacas	ASADA	TEMPATE	1,925	rural no costero
Garita, Lajas y Mangos	ASADA	CABO VELAS	2,250	rural no costero
Lomas Matapalo	ASADA	CABO VELAS	280	rural no costero
Matapalo Cabo Velas	ASADA	CABO VELAS	1,375	rural no costero
Lomas La josefina, Los Robles	ASADA	TAMARINDO	220	rural no costero
<b>Playa Tamarindo ASADA</b>	ASADA	TAMARINDO	912	Tamarindo
Villareal	ASADA	TAMARINDO	3,900	rural no costero
Hernández	ASADA	TAMARINDO	315	rural no costero
<b>Beko</b>	AyA	TAMARINDO	8,400	Tamarindo
Santa Rosa	SOCIEDAD USUARIOS	TAMARINDO	2,350	rural no costero
Lagunilla	AyA	LAGUNILLA	1,840	rural no costero
27 de Abril	AyA	27 de ABRIL	1,718	rural no costero
Nicoya	AyA	NICOYA	24,658	urbano
Guayabal	ASADA	SANTA CRUZ	900	rural no costero
San Juan	ASADA	SANTA CRUZ	990	rural no costero
Arado	ASADA	SANTA CRUZ	1,710	rural no costero
Diriá	ASADA	DIRÍA	441	rural no costero
Chumico	ASADA	DIRÍA	277	rural no costero
Sabana Grande	ASADA	NICOYA	1,008	rural no costero
Hojancha	AyA	HOJANCHA	2,890	rural no costero
Mansión	AyA	NICOYA	2,785	rural no costero
Obispo de Masión	ASADA	Nicoya	147	rural no costero
Río Grande	ASADA	Nicoya	273	rural no costero
Hondores	ASADA	Nicoya	353	rural no costero
La Fortuna	ASADA	Nicoya	197	rural no costero
Palestina	ASADA	BELEN	450	rural no costero
Río Cañas	AyA	RIO CAÑAS	718	rural no costero
B° Limón	ASADA	SANTA CRUZ	1,500	rural no costero
Bernabela	ASADA	SANTA CRUZ	590	rural no costero
Planes de Belén	COMITÉ	BELEN	585	rural no costero
Río Cañas Viejo	COMITÉ	RIO CAÑAS	450	rural no costero
Portegolpe	AyA	PORTEGOLPE	1,058	rural no costero
Llano (El Chorro)	ASADA	TEMPATE	1,506	rural no costero

SISTEMA	ADMINISTRACIÓN	DISTRITO	POBLACIÓN ABASTECIDA - actual 2008	TIPO
Lorena	ASADA	CARTAGENA	437	rural no costero
Belén	AyA	BELEN	6,153	rural no costero
Cartagena	AyA	CARTAGENA	3,591	rural no costero
Coyolito	ASADA	BELEN	540	rural no costero
Tempate	AyA	TEMPATE	584	rural no costero
Playa Nosara	ASADA	NOSARA	1,966	rural costero
La Esperanza Sur	ASADA	NOSARA	344	rural costero
Nosara	ASADA	NOSARA	420	rural costero
Santa Teresita	ASADA	NOSARA	353	rural costero
Santa marta	ASADA	NOSARA	252	rural costero
La Chompipa	ASADA	NOSARA	139	rural costero
Ostional	ASADA	NOSARA	462	rural costero
San Juanillo de Santa Cruz	ASADA	NOSARA	462	rural costero
Marbella	ASADA	NOSARA	1,701	rural costero
Playa Lagarto y Venado	ASADA	NOSARA	630	rural costero
Paraíso	COMITÉ	27 de ABRIL	3,200	rural no costero
Rio Seco	ASADA		567	rural no costero
San Francisco	ASADA	BEJUCO	777	rural costero
San Miguel de Bejuco	ASADA	PTO. CARRILLO	462	rural costero
Pilas de Bejuco	ASADA	BEJUCO	294	rural costero
Corasalito	ASADA	BEJUCO	160	rural costero
Estrada Ravago	ASADA	PTO. CARRILLO	756	rural costero
Santa Marta	ASADA	PTO. CARRILLO	252	rural costero
Torito de Sámara	ASADA	SÁMARA	857	rural costero
Samara	ASADA	SÁMARA	1,407	rural costero
Brisas y Esterones de Samara	ASADA	SÁMARA	420	rural costero
Cangrejal	ASADA	SÁMARA	630	rural costero
Buena Vista de Samara	ASADA	SÁMARA	105	rural costero
San Fernando de Samara	ASADA	SÁMARA	546	rural costero
Barco Quebrado	ASADA	SÁMARA	487	rural costero
Delicias de Garza	ASADA	NOSARA	256	rural costero
Garza	ASADA	NOSARA	382	rural costero
Curime	ASADA	Nicoya	1,113	rural no costero
Varillal	ASADA	Nicoya	42	rural no costero
Caimital	ASADA	Nicoya	1,050	rural no costero
Juntas de Belen	ASADA	Belen, Nosarita	84	rural no costero
Zaragoza	ASADA	Belen, Nosarita	197	rural no costero

**TABLA 4.2 Sistemas por macro-zonas consideradas**

SISTEMA	ADMINISTRACIÓN	DISTRITO	POBLACIÓN ABASTECIDA - actual 2008	TIPO
<b>Macro zona Santa Cruz</b>				
Santa Cruz	AyA	SANTA CRUZ	18,425	urbano
Santa Bárbara	AyA	SANTA BARBARA	2,205	rural no costero
Lomitas (San Pedro) Sta Bárbara	COMITÉ	DIRIA	405	rural no costero
San Vicente	ASADA	SAN ANTONIO	420	rural no costero
San Lazaro	ASADA	SAN ANTONIO	504	rural no costero
Las Pozas	ASADA	SAN ANTONIO	315	rural no costero
Guaitil	ASADA	DIRIA	697	rural no costero
Caimito	ASADA		40	rural no costero
Caña Fístula	COMITÉ	27 de ABRIL	210	rural no costero
<b>Total</b>			<b>23,222</b>	
<b>Macro zona 27 de Abril - Tamarindo - Conchal - Potrero</b>				
San Pedro (Finca Tem)	ASADA	SANTA CRUZ	690	rural no costero
San José Pinilla	ASADA	27 de ABRIL	720	rural no costero
San Francisco	ASADA	27 de ABRIL	729	rural no costero
Soncoyo	ASADA	27 de ABRIL	250	rural no costero
Paso Hondo	ASADA	27 de ABRIL	225	rural no costero
Hatillo	ASADA	27 de ABRIL	945	rural no costero
Trapiche	ASADA	27 de ABRIL	405	rural no costero
Playa Brasilito	ASADA	CABO VELAS	1,430	rural costero
Playa Potrero	ASADA	TEMPATE	1,260	rural costero
Surf Side ASAPOTRERO	ASADA	TEMPATE	1,925	rural costero
Flamingo	SOCIEDAD USUARIOS	TEMPATE	1,260	rural costero
Conchal	Privado			rural costero
Playa Grande,Cabo Velas	ASADA	CABO VELAS	1,215	rural costero
Huacas	ASADA	TEMPATE	1,925	rural no costero
Garita, Lajas y Mangos	ASADA	CABO VELAS	2,250	rural no costero
Lomas Matapalo	ASADA	CABO VELAS	280	rural no costero
Matapalo Cabo Velas	ASADA	CABO VELAS	1,375	rural no costero
Lomas La josefina, Los Robles	ASADA	TAMARINDO	220	rural no costero
Playa Tamarindo ASADA	ASADA	TAMARINDO	912	Tamarindo
Villareal	ASADA	TAMARINDO	3,900	rural no costero
Hernández	ASADA	TAMARINDO	315	rural no costero
Beko	AyA	TAMARINDO	8,400	Tamarindo
Santa Rosa	SOCIEDAD USUARIOS	TAMARINDO	2,350	rural no costero
Lagunilla	AyA	LAGUNILLA	1,840	rural no costero
27 de Abril	AyA	27 de ABRIL	1,718	rural no costero

SISTEMA	ADMINISTRACIÓN	DISTRITO	POBLACIÓN ABASTECIDA - actual 2008	TIPO
<b>Total</b>			<b>36,538</b>	
<b>Macro zona Nicoya</b>				
Nicoya	AyA	NICOYA	24,658	urbano
Guayabal	ASADA	SANTA CRUZ	900	rural no costero
San Juan	ASADA	SANTA CRUZ	990	rural no costero
Arado	ASADA	SANTA CRUZ	1,710	rural no costero
Diriá	ASADA	DIRÍA	441	rural no costero
Chumico	ASADA	DIRÍA	277	rural no costero
Sabana Grande	ASADA	NICOYA	1,008	rural no costero
Hojancha	AyA	HOJANCHA	2,890	rural no costero
Mansión	AyA	NICOYA	2,785	rural no costero
Obispo de Masión	ASADA	Nicoya	147	rural no costero
Río Grande	ASADA	Nicoya	273	rural no costero
Hondores	ASADA	Nicoya	353	rural no costero
La Fortuna	ASADA	Nicoya	197	rural no costero
<b>Total</b>			<b>36,629</b>	
<b>Macro zona Belén - Lorena</b>				
Palestina	ASADA	BELEN	450	rural no costero
Río Cañas	AyA	RIO CAÑAS	718	rural no costero
Bº Limón	ASADA	SANTA CRUZ	1,500	rural no costero
Bernabela	ASADA	SANTA CRUZ	590	rural no costero
Planes de Belén	COMITÉ	BELEN	585	rural no costero
Río Cañas Viejo	COMITÉ	RIO CAÑAS	450	rural no costero
Portegolpe	AyA	PORTEGOLPE	1,058	rural no costero
Llano (El Chorro)	ASADA	TEMPATE	1,506	rural no costero
Lorena	ASADA	CARTAGENA	437	rural no costero
Belén	AyA	BELEN	6,153	rural no costero
Cartagena	AyA	CARTAGENA	3,591	rural no costero
Coyolito	ASADA	BELEN	540	rural no costero
Tempate	AyA	TEMPATE	584	rural no costero
<b>Total</b>			<b>18,162</b>	
<b>Macro zona Paraíso - Punta Guirones</b>				
Playa Nosara	ASADA	NOSARA	1,966	rural costero
La Esperanza Sur	ASADA	NOSARA	344	rural costero
Nosara	ASADA	NOSARA	420	rural costero
Santa Teresita	ASADA	NOSARA	353	rural costero
Santa marta	ASADA	NOSARA	252	rural costero
La Chompipa	ASADA	NOSARA	139	rural costero
Ostional	ASADA	NOSARA	462	rural costero
San Juanillo de Santa Cruz	ASADA	NOSARA	462	rural costero
Marbella	ASADA	NOSARA	1,701	rural costero
Playa Lagarto y Venado	ASADA	NOSARA	630	rural costero

SISTEMA	ADMINISTRACIÓN	DISTRITO	POBLACIÓN ABASTECIDA - actual 2008	TIPO
Paraíso	COMITÉ	27 de ABRIL	3,200	rural no costero
Río Seco	ASADA		567	rural no costero
<b>Total</b>			<b>10,495</b>	
<b>Macro zona Samara - Garza - Coyote</b>				
San Francisco	ASADA	BEJUCO	777	rural costero
San Miguel de Bejuco	ASADA	PTO. CARRILLO	462	rural costero
Pilas de Bejuco	ASADA	BEJUCO	294	rural costero
Corosalito	ASADA	BEJUCO	160	rural costero
Estrada Ravago	ASADA	PTO. CARRILLO	756	rural costero
Santa Marta	ASADA	PTO. CARRILLO	252	rural costero
Torito de Sámara	ASADA	SÁMARA	857	rural costero
Samara	ASADA	SÁMARA	1,407	rural costero
Brisas y Esterones de Samara	ASADA	SÁMARA	420	rural costero
Cangrejal	ASADA	SÁMARA	630	rural costero
Buena Vista de Samara	ASADA	SÁMARA	105	rural costero
San Fernando de Samara	ASADA	SÁMARA	546	rural costero
Barco Quebrado	ASADA	SÁMARA	487	rural costero
Delicias de Garza	ASADA	NOSARA	256	rural costero
Garza	ASADA	NOSARA	382	rural costero
Curime	ASADA	Nicoya	1,113	rural no costero
Varillal	ASADA	Nicoya	42	rural no costero
Caimital	ASADA	Nicoya	1,050	rural no costero
Juntas de Belen	ASADA	Belen, Nosarita	84	rural no costero
Zaragoza	ASADA	Belen, Nosarita	197	rural no costero
<b>Total</b>			<b>5,313</b>	

### 4.3 POBLACIÓN Y PROYECCIONES DE CRECIMIENTO

#### 4.3.1 POBLACIÓN

De acuerdo a la delimitación descrita en el punto anterior, se identificó la población considerando lo siguiente:

Sistemas AyA: con la información de los servicios registrados por la Región Chorotega en la zona de estudio, se calculó la población, considerando 4.2 habitantes por servicio (promedio nacional INEC). Esta información fue verificada por cada uno de los administradores cantonales de esos sistemas.

Sistemas Delegados: ASADAS y CAARS. La Oficina de Sistemas Delegados proporcionó, según visita de campo, el número de servicios y población de las comunidades incluidas en la zona.

#### 4.3.2 PROYECCIONES DE CRECIMIENTO

Para efectuar las proyecciones de población, se estimaron diferentes escenarios de crecimiento por quinquenio, al 2015, 2020, 2025 y 2030, para los sistemas de acueducto en estudio, conforme a la tasa de crecimiento que venían experimentando en los últimos cinco años o registrada según la información disponible.

En el caso de los sistemas administrados por AyA, se tomaron los datos de crecimiento de esos sistemas desde el año 2003 al 2008 y en el caso de las ASADAS y CAAR's se consideró una información puntual al 2008.

Además de las consideraciones anteriores, en el caso de los sistemas AyA, la tasa de crecimiento utilizada para proyectar la población en los primeros 15 años corresponde efectivamente a la tasa de crecimiento que venían experimentando los acueductos del año 2003 al año 2008. A partir del año 16 en adelante se supuso utilizar otra tasa de crecimiento, en este caso menor, considerando que las poblaciones tienen un nivel de saturación, por lo que esta tasa se basó en la prueba lógica siguiente:

- Si la mitad de la tasa de crecimiento que venían experimentando las poblaciones consideradas, era menor a la tasa establecida en la norma (considérese rural o urbano), se utilizó una tasa de 3.5% si era población rural y del 3% si era población urbana.
- Contrario a lo anterior, se utilizó la mitad de la tasa de crecimiento.

La siguiente tabla muestra las tasas de crecimiento establecidas de acuerdo con el tipo de Población:

**Tabla 4.3 Tipo de Población, Dotación y Tasa de Crecimiento**

Tipo de Población	Dotación L/hab/día	Tasa mínima de Crecimiento
Urbano	300	3,0%
Rural No costero	500	3,5%
Rural Costero	200	7,0%
Tamarindo	400	3,5%

A continuación se presenta el algoritmo de cálculo.

#### Sistemas AyA

De 1 a 15 años se utiliza la tasa de crecimiento que venían experimentando los sistemas en términos de los servicios del año 2003 a 2008.

A partir del año 16 y en adelante, la tasa de crecimiento utilizada para los primeros 15 años, se divide entre dos ( $T_c/2$ ) y si el resultado es menor a 3.5% o a 3% (tasas según normas de diseño AyA<sup>2</sup>), se utilizan estas últimas tasas, dependiendo si es población rural o urbana respectivamente; caso contrario, si al dividir la tasa de crecimiento entre dos el resultado es mayor a 3.5% o a 3% se utiliza dicho resultado.

En tabla 4.4 se muestran las proyecciones de población abastecidas por el Proyecto, nótese que la diferencia entre ambas tablas corresponde al 75% de la población que se mantendrá abastecida con la infraestructura actual a lo largo de todo el proyecto.

**Tabla 4.4 Proyecciones de Población abastecida por el Proyecto**

SISTEMA	POBLACIÓN ACTUAL 2008	Población Abastecida por el Proyecto				
		2010	2015	2020	2025	2030
<b>Macro zona Santa Cruz</b>						
Santa Cruz	18,425	10,997	16,251	22,870	29,886	36,113
Santa Bárbara	2,205	1,260	1,703	2,229	2,855	3,597
Lomitas (San Pedro)						
Sta Bárbara	405	231	313	409	524	661
San Vicente	420	240	324	425	544	685
San Lazaro	504	288	389	510	653	822
Las Pozas	315	180	243	318	408	514
Guaitil	697	398	538	705	903	1,137
Caimito	40	23	31	40	52	65
Caña Fístula	210	120	162	212	272	343
<b>TOTAL</b>	<b>23222</b>	<b>13,737</b>	<b>19,955</b>	<b>27,719</b>	<b>36,095</b>	<b>43,938</b>
<b>Macro zona 27 de Abril - Tamarindo - Conchal - Potrero</b>						
San Pedro (Finca Tem)	690	394	533	698	893	1,126
San José Pinilla	720	411	556	728	932	1,175
San Francisco	729	416	563	737	944	1,189
Soncoyo	250	143	193	253	324	408
Paso Hondo	225	129	174	227	291	367
Hatillo	945	540	730	955	1,223	1,542
Trapiche	405	231	313	409	524	661
Playa Brasilito	1,430	1,637	2,296	3,221	4,517	6,335
Playa Potrero	1,260	1,443	2,023	2,838	3,980	5,582
Surf Side						
ASAPOTRERO	1,925	2,204	3,091	4,335	6,081	8,529
Flamingo	1,260	1,443	2,023	2,838	3,980	5,582
Conchal		2000	2000	2000	2000	2000

<sup>2</sup> AyA. *Normas para el Diseño de Proyectos de Abastecimiento de Agua Potable en Costa Rica*. La Gaceta Nº 2001-248. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 13 de septiembre del 2001.



SISTEMA	POBLACIÓN ACTUAL 2008	Población Abastecida por el Proyecto				
		2010	2015	2020	2025	2030
Playa Grande,Cabo Velas	1,215	1,391	1,951	2,736	3,838	5,383
Huacas	1,925	1,100	1,487	1,946	2,492	3,141
Garita, Lajas y Mangos	2,250	1,285	1,738	2,275	2,913	3,671
Lomas Matapalo	280	160	216	283	363	457
Matapalo Cabo Velas	1,375	785	1,062	1,390	1,780	2,243
Lomas La josefina, Los Robles	220	126	170	222	285	359
Playa Tamarindo ASADA	912	1,044	1,464	2,054	2,695	3,201
Villareal	3,900	2,228	3,012	3,943	5,049	6,363
Hernández	315	180	243	318	408	514
Beko	8,400	9,617	13,489	18,918	24,827	29,486
Santa Rosa	2,350	1,342	1,815	2,376	3,042	3,834
Lagunilla	1,840	1,166	1,933	2,984	4,127	5,074
27 de Abril	1,718	1,085	1,791	2,753	3,801	4,675
<b>TOTAL</b>	<b>36,538</b>	<b>32,500</b>	<b>44,866</b>	<b>61,440</b>	<b>81,310</b>	<b>102,898</b>
<b>Macro zona Nicoya</b>						
Nicoya	24,658	15,205	23,947	35,466	47,500	57,029
Guayabal	900	514	695	910	1,165	1,468
San Juan	990	566	765	1,001	1,282	1,615
Arado	1,710	977	1,321	1,729	2,214	2,790
Diriá	441	252	341	446	571	719
Chumico	277	158	214	280	359	452
Sabana Grande	1,008	576	778	1,019	1,305	1,645
Hojancha	2,890	1,739	2,613	3,727	4,963	6,165
Mansión	2,785	1,591	2,150	2,815	3,605	4,543
Obispo de Masión	147	84	114	149	190	240
Río Grande	273	156	211	276	353	445
Hondores	353	202	272	357	457	576
La Fortuna	197	113	152	200	256	322
<b>TOTAL</b>	<b>36,629</b>	<b>22,131</b>	<b>33,573</b>	<b>48,374</b>	<b>64,220</b>	<b>78,010</b>
<b>Macro zona Belén - Lorena</b>						
Palestina	450	257	348	455	583	734
Río Cañas	718	432	649	925	1,231	1,530
B° Limón	1,500	857	1,158	1,517	1,942	2,447
Bernabela	590	337	456	597	764	963
Planes de Belén	585	334	452	591	757	954
Río Cañas Viejo	450	257	348	455	583	734
Portegolpe	1,058	739	1,465	2,605	3,982	5,156
Llano (El Chorro)	1,506	860	1,163	1,523	1,950	2,457



SISTEMA	POBLACIÓN ACTUAL 2008	Población Abastecida por el Proyecto				
		2010	2015	2020	2025	2030
Lorena	437	140	228	333	457	604
Belén	6,153	4,059	7,259	11,892	17,083	21,269
Cartagena	3,591	2,248	3,643	5,521	7,568	9,325
Coyolito	540	308	417	546	699	881
Tempate	584	337	464	617	796	1,000
<b>TOTAL</b>	<b>18,162</b>	<b>11,166</b>	<b>18,049</b>	<b>27,577</b>	<b>38,394</b>	<b>48,054</b>
<b>Macro zona Paraíso - Punta Guirones</b>						
Playa Nosara	1,966	1,268	2,174	3,444	5,226	7,726
La Esperanza Sur	344	222	381	603	916	1,354
Nosara	420	271	464	736	1,117	1,651
Santa Teresita	353	228	390	618	938	1,387
Santa marta	252	163	279	442	670	990
La Chompipa	139	89	153	243	369	545
Ostional	462	298	511	810	1,228	1,816
San Juanillo de Santa Cruz	462	298	511	810	1,228	1,816
Marbella	1,701	1,097	1,881	2,980	4,523	6,686
Playa Lagarto y Venado	630	406	697	1,104	1,675	2,476
Paraíso	3,200	1,828	2,471	3,235	4,143	5,221
Rio Seco	567	324	438	573	734	925
<b>TOTAL</b>	<b>10,495</b>	<b>6,491</b>	<b>10,349</b>	<b>15,598</b>	<b>22,767</b>	<b>32,591</b>
<b>Macro zona Samara - Garza - Coyote</b>						
San Francisco	777	501	859	1,361	2,066	3,054
San Miguel de Bejuco	462	298	511	810	1,228	1,816
Pilas de Bejuco	294	190	325	515	782	1,156
Corasalito	160	103	176	280	424	627
Estrada Ravago	756	488	836	1,325	2,010	2,971
Santa Marta	252	163	279	442	670	990
Torito de Sámara	857	553	947	1,501	2,278	3,368
Samara	1,407	907	1,556	2,465	3,741	5,530
Brisas y Esterones de Samara	420	271	464	736	1,117	1,651
Cangrejal	630	406	697	1,104	1,675	2,476
Buena Vista de Samara	105	68	116	184	279	413
San Fernando de Samara	546	352	604	957	1,452	2,146
Barco Quebrado	487	314	539	854	1,295	1,915
Delicias de Garza	256	165	283	449	681	1,007

SISTEMA	POBLACIÓN ACTUAL 2008	Población Abastecida por el Proyecto				
		2010	2015	2020	2025	2030
Garza	382	246	423	670	1,016	1,502
Curime	1,113	636	860	1,125	1,441	1,816
Varillal	42	24	32	42	54	69
Caimital	1,050	600	811	1,062	1,359	1,713
Juntas de Belen	84	48	65	85	109	137
Zaragoza	197	113	152	200	256	322
<b>TOTAL</b>	<b>10,277</b>	<b>6,445</b>	<b>10,535</b>	<b>16,165</b>	<b>23,934</b>	<b>34,678</b>
TOTAL DEL PROYECTO	<b>135,324</b>	<b>100,837</b>	<b>145,696</b>	<b>205,241</b>	<b>275,088</b>	<b>348,538</b>

#### 4.4 ESTIMACIÓN DE CAUDALES

Para el cálculo de los caudales promedio se utilizaron las siguientes dotaciones basadas en las normas y en registros de mediciones de campo.

- Para poblaciones urbanas: 300 l/hab/d
- Para poblaciones rurales no costeras: 200 l/hab/d
- Para poblaciones rurales costeras: 500 l/hab/d
- Para la población de Tamarindo: 400 l/hab/d

Con base en la información contenida en la Tabla 4.4 y las dotaciones anteriores, se calculó el caudal promedio diario, al 2015, 2020, 2025 y 2030, lo cual se puede observar en la Tabla 4.5.

**Tabla 4.5 Demanda Proyectada abastecida por el Proyecto**

SISTEMA	Demanda Abastecida por el Proyecto (l/s)				
	2010	2015	2020	2025	2030
<b>Macro zona Santa Cruz</b>					
Santa Cruz	38.2	56.4	79.4	103.8	125.4
Santa Bárbara	2.9	3.9	5.2	6.6	8.3
Lomitas (San Pedro)					
Sta Bárbara	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5
San Vicente	0.6	0.8	1.0	1.3	1.6
San Lazaro	0.7	0.9	1.2	1.5	1.9
Las Pozas	0.4	0.6	0.7	0.9	1.2
Guaitil	0.9	1.2	1.6	2.1	2.6
Caimito	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Caña Fístula	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8
<b>TOTAL</b>	<b>44.5</b>	<b>65.0</b>	<b>90.6</b>	<b>118.1</b>	<b>143.5</b>
<b>Macro zona 27 de Abril - Tamarindo - Conchal - Potrero</b>					

SISTEMA	Demanda Abastecida por el Proyecto (l/s)				
	2010	2015	2020	2025	2030
San Pedro (Finca Tem)	0.9	1.2	1.6	2.1	2.6
San José Pinilla	1.0	1.3	1.7	2.2	2.7
San Francisco	1.0	1.3	1.7	2.2	2.8
Soncoyo	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9
Paso Hondo	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8
Hatillo	1.2	1.7	2.2	2.8	3.6
Trapiche	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5
Playa Brasilito	9.5	13.3	18.6	26.1	36.7
Playa Potrero	8.3	11.7	16.4	23.0	32.3
Surf Side ASAPOTRERO	12.8	17.9	25.1	35.2	49.4
Flamingo	8.3	11.7	16.4	23.0	32.3
Conchal	60	60	60	60	60
Playa Grande,Cabo Velas	8.1	11.3	15.8	22.2	31.2
Huacas	2.5	3.4	4.5	5.8	7.3
Garita, Lajas y Mangos	3.0	4.0	5.3	6.7	8.5
Lomas Matapalo	0.4	0.5	0.7	0.8	1.1
Matapalo Cabo Velas	1.8	2.5	3.2	4.1	5.2
Lomas La josefina, Los Robles	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8
Playa Tamarindo ASADA	4.8	6.8	9.5	12.5	14.8
Villareal	5.2	7.0	9.1	11.7	14.7
Hernández	0.4	0.6	0.7	0.9	1.2
Beko	44.5	62.4	87.6	114.9	136.5
Santa Rosa	3.1	4.2	5.5	7.0	8.9
Lagunilla	2.7	4.5	6.9	9.6	11.7
27 de Abril	2.5	4.1	6.4	8.8	10.8
<b>TOTAL</b>	<b>183.5</b>	<b>233.4</b>	<b>301.6</b>	<b>385.1</b>	<b>478.3</b>
<b>Macro zona Nicoya</b>					
Nicoya	52.8	83.2	123.1	164.9	198.0
Guayabal	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4
San Juan	1.3	1.8	2.3	3.0	3.7
Arado	2.3	3.1	4.0	5.1	6.5
Diriá	0.6	0.8	1.0	1.3	1.7
Chumico	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0
Sabana Grande	1.3	1.8	2.4	3.0	3.8
Hojancha	4.0	6.0	8.6	11.5	14.3
Mansión	3.7	5.0	6.5	8.3	10.5
Obispo de Masi3n	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6

SISTEMA	Demanda Abastecida por el Proyecto (l/s)				
	2010	2015	2020	2025	2030
Río Grande	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0
Hondores	0.5	0.6	0.8	1.1	1.3
La Fortuna	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
<b>TOTAL</b>	<b>68.8</b>	<b>105.4</b>	<b>153.0</b>	<b>203.6</b>	<b>246.6</b>
<b>Macro zona Belén - Lorena</b>					
Palestina	0.6	0.8	1.1	1.3	1.7
Río Cañas	1.0	1.5	2.1	2.9	3.5
Bº Limón	2.0	2.7	3.5	4.5	5.7
Bernabela	0.8	1.1	1.4	1.8	2.2
Planes de Belén	0.8	1.0	1.4	1.8	2.2
Río Cañas Viejo	0.6	0.8	1.1	1.3	1.7
Portegolpe	1.7	3.4	6.0	9.2	11.9
Llano (El Chorro)	2.0	2.7	3.5	4.5	5.7
Lorena	0.3	0.5	0.8	1.1	1.4
Belén	9.4	16.8	27.5	39.5	49.2
Cartagena	5.2	8.4	12.8	17.5	21.6
Coyolito	0.7	1.0	1.3	1.6	2.0
Tempate	0.8	1.1	1.4	1.8	2.3
<b>TOTAL</b>	<b>25.8</b>	<b>41.8</b>	<b>63.8</b>	<b>88.9</b>	<b>111.2</b>
<b>Macro zona Paraíso - Punta Guirones</b>					
Playa Nosara	7.3	12.6	19.9	30.2	44.7
La Esperanza Sur	1.3	2.2	3.5	5.3	7.8
Nosara	1.6	2.7	4.3	6.5	9.6
Santa Teresita	1.3	2.3	3.6	5.4	8.0
Santa marta	0.9	1.6	2.6	3.9	5.7
La Chompipa	0.5	0.9	1.4	2.1	3.2
Ostional	1.7	3.0	4.7	7.1	10.5
San Juanillo de Santa Cruz	1.7	3.0	4.7	7.1	10.5
Marbella	6.3	10.9	17.2	26.2	38.7
Playa Lagarto y Venado	2.4	4.0	6.4	9.7	14.3
Paraíso	4.2	5.7	7.5	9.6	12.1
Rio Seco	0.7	1.0	1.3	1.7	2.1
<b>TOTAL</b>	<b>30.1</b>	<b>49.8</b>	<b>77.0</b>	<b>114.8</b>	<b>167.3</b>
<b>Macro zona Samara - Garza - Coyote</b>					
San Francisco	2.9	5.0	7.9	12.0	17.7
San Miguel de Bejuco	1.7	3.0	4.7	7.1	10.5
Pilas de Bejuco	1.1	1.9	3.0	4.5	6.7
Corasalito	0.6	1.0	1.6	2.5	3.6

SISTEMA	Demanda Abastecida por el Proyecto (l/s)				
	2010	2015	2020	2025	2030
Estrada Ravago	2.8	4.8	7.7	11.6	17.2
Santa Marta	0.9	1.6	2.6	3.9	5.7
Torito de Sámará	3.2	5.5	8.7	13.2	19.5
Samara	5.3	9.0	14.3	21.6	32.0
Brisas y Esterones de Samara	1.6	2.7	4.3	6.5	9.6
Cangrejal	2.4	4.0	6.4	9.7	14.3
Buena Vista de Samara	0.4	0.7	1.1	1.6	2.4
San Fernando de Samara	2.0	3.5	5.5	8.4	12.4
Barco Quebrado	1.8	3.1	4.9	7.5	11.1
Delicias de Garza	1.0	1.6	2.6	3.9	5.8
Garza	1.4	2.4	3.9	5.9	8.7
Curime	1.5	2.0	2.6	3.3	4.2
Varillal	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Caimital	1.4	1.9	2.5	3.1	4.0
Juntas de Belen	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3
Zaragoza	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
<b>TOTAL</b>	<b>32.4</b>	<b>54.3</b>	<b>84.8</b>	<b>127.3</b>	<b>186.6</b>
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>385</b>	<b>550</b>	<b>771</b>	<b>1,038</b>	<b>1,333</b>

#### 4.4.1 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DEL DISEÑO

Con base en el análisis anterior, respetando en todo momento las normas de diseño institucionales para proyectos de abastecimiento de agua potable, se consideró un periodo de diseño de 20 años, el cual aplica para el diseño de la infraestructura principal.

Para determinar los caudales de diseño de las instalaciones se considera un factor de máximo diario (k1) de 1,2 el que se aplica sobre la demanda indicada en el punto anterior.

Tanto la PTAP, como las líneas de conducción, estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento se dimensionan para la demanda máxima diaria de final del período (año 2030).

En particular en una primera etapa de obras se prevé que la capacidad de la aducción de agua bruta sea de 1,6 m<sup>3</sup>/s pero considerando que es una conducción por gravedad es posible en un futuro alcanzar una capacidad de 3,0 m<sup>3</sup>/s con la instalación de una sistema de bombeo.

Asimismo se indica que la PTAP será construida en dos etapas, una primera con capacidad de 1,0 m<sup>3</sup>/s y se prevé su ampliación a 1,6 m<sup>3</sup>/s en el año 2022.

En la tabla 4.6 se muestra la capacidad requerida de las principales conducciones durante el período de diseño; asimismo quedan implícitas las capacidades requeridas de la PTAR y el caudal de las estaciones de bombeo respectivas.

**Tabla 4.6 Capacidad requerida de las principales conducciones**

Caudales característicos (l/s)		2010	2015	2020	2025	2030
Tramo PTAP-Cisterna Santa Cruz	QP	385	550	771	1,038	1,333
	QMD	462	660	925	1,245	1,600
Cisterna Santa Cruz	QP	45	65	91	118	144
	QMD	53	78	109	142	172
Cisterna Santa Cruz - 27 de Abril	QP	214	283	379	500	646
	QMD	256	340	454	600	775
27 de Abril - Cisterna Tamarindo	QP	173	218	279	355	441
	QMD	208	261	335	426	529
Cisterna Tamarindo	QP	74	103	142	187	230
	QMD	89	124	171	225	276
Cisterna Tamarindo - Cisterna Potrero	QP	99	115	137	167	211
	QMD	119	138	164	201	253
Cisterna Santa Cruz- Cisterna Nicoya	QP	101	160	238	331	433
	QMD	121	192	285	397	520
Cisterna Nicoya	QP	53	83	123	165	198
	QMD	63	100	148	198	238
27 de Abril - Cisterna Paraiso-Punta Guirones	QP	30	50	77	115	167
	QMD	36	60	92	138	201
Cisterna Nicoya-Samara-Coyote	QP	32	54	85	127	187
	QMD	39	65	102	153	224
Cisterna Santa Cruz - Cisterna Belén	QP	26	42	64	89	111
	QMD	31	50	77	107	133

Caudales característicos (l/s)		2010	2015	2020	2025	2030
Cisterna Belén - Lorena	QP	11	17	26	36	45
	QMD	13	21	31	43	54

Como resumen se agrega una tabla

**Tabla 4.7 Resumen de Población servida y DMD por Macro zonas**

Macro zona	Etapas	Fase	DMD año 2030 (l/s)	Población servida 2030
Santa Cruz y la zona de influencia directa de la aducción principal	1		172	43.938
27 de abril - Tamarindo - Conchal - Potrero	2	1	574	102.898
Nicoya	3		296	78.010
Belén - Lorena	4		133	48.054
Paraíso - Punta Guirones	5	2	201	32.591
Samara - Garza - Coyote	6		224	34.678
TOTAL			1.600	348.538

#### 4.5 CALIDAD DEL AGUA

Durante el proceso de realización de este informe se han podido llevar a cabo dos campañas de muestreos en las cuales se recolectaron muestras para análisis fisicoquímicos como fertilizantes, bacteriológicos, DBO, DQO, sólidos totales y plaguicidas.

En el Anexo 6 se incluyen los puntos de muestreo así como los resultados de estas campañas.

## 5 COMPONENTES DEL PROYECTO

### 5.1 PLANOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO

En Anexo 0 Cap III se muestra el esquema general del Proyecto (ubicación de la Infraestructura), el cual incluye el trayecto que sigue el agua, desde el embalse Río Piedras, pasando por la Planta de Tratamiento y de ahí, por medio de las tuberías de conducción principales hasta los centros de consumo.

En el Anexo 1, 2 y 3 del Cap III se presentan los planos de anteproyecto de la Planta de Tratamiento de Agua Potable para una capacidad de 1,0 m<sup>3</sup>/s.

### 5.2 DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En los apartados siguientes (5.3 al 5.6) se presenta la descripción de los componentes principales del proyecto y como se interrelacionan. Asimismo se incluye las especificaciones técnicas preliminares de los equipamientos a instalar en la planta potabilizadora y de las tuberías y válvulas de las conducciones e impulsiones.

### 5.3 OBRAS DE ADUCCIÓN

La aducción de agua bruta consta de una tubería de 1500 mm de diámetro (Ø) de 41 km de longitud que une la toma a construir en el embalse Río Piedras y la PTAP a ubicarse en la zona de Talolinga.

Esta tubería tiene capacidad para transportar un caudal promedio diario de 1333 l/s al final del período de diseño (Caudal Máximo Diario QMD de 1600 l/s).

El trazado de tubería de aducción se presenta paralelo a los canales de riego actuales, atraviesan (en un tramo de 5 km) fincas privadas con las cuales ya se ha negociado las servidumbres requeridas. Otro elemento singular es el cruce del río Tempisque, el cual requiere de una cuidadosa planificación y ejecución ya que presenta un elevado caudal aún en estiaje.

### 5.4 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP)

En este capítulo se describen los principales componentes de la Estación de Tratamiento de Agua propuesta para la ciudad de Guanacaste, Costa Rica.

La Estación de Tratamiento de Agua (ETA) ha sido concebida para obtener un diseño funcional y compacto para una capacidad de producción neta de 3600 m<sup>3</sup>/h, alcanzando al mismo tiempo todos los requerimientos del cliente. El diseño resulta en una planta

CEDO AyA  
4027



eficiente y simple de operar y mantener, siendo a su vez fiable y segura, y capaz de alcanzar los estándares de calidad de agua potable.

El diseño preliminar de la ETA se presenta en planos Anexo 1, 2 y 3 del Cap III. Este capítulo es presentado con el propósito de ilustrar la propuesta técnica, y requerirá ajustes menores en una futura etapa de diseño ejecutivo.

#### **5.4.1 ENTRADA DE AGUA BRUTA, MEZCLA RÁPIDA Y COAGULACIÓN**

El agua bruta descarga en un canal Parshall, el cual conduce a los seis módulos de clarificación.

El canal Parshall de 3 pies de ancho de garganta garantiza para un caudal de 1.0 m<sup>3</sup>/s (3600 m<sup>3</sup>/h) un gradiente de 1000 s<sup>-1</sup>, el cual es apropiado para obtener una adecuada mezcla rápida y coagulación.

En este punto los siguientes productos químicos son agregados al agua bruta:

- Ajuste de pH y pre-alcalinización a través de la aplicación de soda cáustica en la entrada de agua bruta del canal Parshall.
- Dosificación de coagulante metálico (sulfato de aluminio) en el salto hidráulico del canal Parshall.
- Dosificación de solución de polielectrolito aguas abajo del salto hidráulico.

La coagulación óptima resultará de la capacidad de ajustar el pH mediante pre-alcalinización y dosificación de sulfato de aluminio, de acuerdo a los valores de dosificación óptima que se obtienen como resultado de los Ensayos de Jarra que se realizarán diariamente.

#### **5.4.2 FLOCULACIÓN**

El agua coagulada accede a los módulos de clarificación y filtración a través de un canal de distribución, el cual tendrá sección variable, de modo de asegurar una distribución uniforme del flujo hacia cada módulo de clarificación.

Se proponen seis módulos de clarificación, donde la siguiente secuencia de procesos tendrá lugar: floculación, clarificación por aire disuelto y filtración rápida. Estos procesos se desarrollan en serie, donde la flotación y la filtración rápida se llevan a cabo una sobre la otra en la misma unidad.

El agua coagulada entra a la cámara de distribución de caudales a través de una compuerta vertedero actuada de 2000x600mm, que permite pequeños ajustes de nivel. Una compuerta de 400x400mm será instalada en cada entrada, de modo de aislar esta unidad durante el lavado a contracorriente de los filtros.

El caudal a ser tratado en cada modulo de floculación será de 170 l/s. Para el proceso de floculación se propone el uso de mixers mecánicos de tipo turbina, dispuestos en dos

celdas en series. El agua coagulada entra a la primera celda a través de la compuerta, luego pasa a la segunda celda a través de un pase abierto en la pared (por arriba) y finalmente sale del módulo de floculación pasando a través de un ducto de fondo, conectado con la cámara de mezcla.

Cada módulo de floculación (implica dos celdas) tendrá las siguientes dimensiones aproximadas: 5.20m de ancho, 5.10m de largo y 4.00m de altura útil. La mezcla asegura gradientes cercanos a  $60 - 30 \text{ s}^{-1}$ , con la posibilidad de ajustar los gradientes variando la velocidad rotacional de las turbinas. El tiempo de retención hidráulica será de 10 minutos (tiempo de retención hidráulica recomendado y adecuado para floculación en un proceso con clarificación DAF).

Sin perjuicio de que se deben verificar los parámetros de diseño durante la etapa de proyecto ejecutivo, los parámetros presentados anteriormente, tales como gradiente hidráulico y tiempo de retención hidráulico, están dentro de los rangos recomendados. De acuerdo a la experiencia internacional y del oferente en la aplicación de este tipo de tecnología en calidades de agua similares, estos parámetros son suficientes para alcanzar la calidad de agua deseada.

En canal Parshall, las celdas de floculación y las celdas de clarificación DAF serán construidas en hormigón armado. Todas las paredes internas, en contacto con agua, serán pintadas con pintura epoxi, para protección del hormigón contra el ataque de productos químicos.

#### **5.4.3 CLARIFICACIÓN MEDIANTE FLOTACIÓN POR AIRE DISUELTTO (DAF)**

El agua floculada pasa a continuación hacia la celda de flotación-filtración. Las dimensiones generales de cada una de las celdas son: 5.00m de ancho, 10.45m de largo y 4.00m de profundidad útil.

El agua floculada pasa desde la última celda de floculación hacia la cámara de mezcla de agua floculada y micro-burbujas, la cual tiene un ancho de 1.20m y un largo de 5.00m. En esta cámara el agua se distribuye uniformemente en todo su ancho, donde se produce también la descompresión súbita del agua saturada con aire presurizado. Esta descompresión brusca del agua saturada resulta en la formación de una gran cantidad de micro-burbujas de muy pequeño tamaño (30 - 70 micrones de diámetro), en una nube de burbujas muy densa (aproximadamente 150000 micro-burbujas/ml de agua saturada)

La mezcla de ambos flujos produce la adherencia de las micro-burbujas con los flocs, resultando en la formación de conglomerados floc-micro-burbujas con una densidad combinada de aproximadamente 0.94, lo cual resulta en velocidades ascendentes mayores a 15 m/hr. De este modo, se obtiene la separación de la materia particulada flotada, con acumulación de lodos en la superficie de la unidad de flotación-filtración, mientras que el agua flotada clarificada fluye verticalmente y accede al medio filtrante para completar el tratamiento. El medio filtrante actúa como un elemento que causa uniformidad y eualización en la distribución del flujo agua flotada sobre el filtro, e introduce a su vez una pérdida de carga uniforme.

El agua saturada será suministrada por el sistema de preparación y distribución diseñado, el cual incluye una unidad por cada tres módulos de flotación. Por lo tanto, habrá dos unidades de saturación de agua trabajando en paralelo para satisfacer la demanda de los módulos de flotación, y éstos compartirán las unidades de reservas y la fuente de aire comprimido.

El sistema de saturación fue diseñado para un caudal de recirculación de agua del 12% del caudal nominal de producción de la ETA.

Los componentes principales del sistema total de saturación de agua son:

- Dos tuberías de succión de agua filtrada de 200mm desde el depósito de agua filtrada.
- Dos bombas centrífugas en uso para presurización de agua y una unidad en espera de reserva:  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 64 \text{ m}$  (12% de  $3600 \text{ m}^3/\text{h}$ ).
- Dos tanques de presurización para disolver aire en el agua presurizada. Los tanques tendrán un diámetro de 2.4m; tendrán relleno plástico e incluirán control de nivel y de entrada de aire usando electrodos y válvulas solenoides. Los tanques sostendrán presiones de servicio de hasta 8 bar.
- Dos compresores en operación y otra unidad instalada en reserva, con capacidad unitaria de  $0.65 \text{ m}^3/\text{min}$  a una presión de 8 bar. Se incluirá un tanque de almacenamiento y regulación, y todos los accesorios para el control de presión y de filtración de aire.
- Los manifolds de distribución de agua saturada entre las celdas de flotación tendrán un sistema de despresurización que consiste en orificios calibrados en tuberías sumergidas de acero inoxidable AISI 304, especialmente diseñado para este propósito. Las tuberías sumergidas (tres verticales) son diseñadas de modo de obtener diferentes capacidades de flujo de agua saturada dentro de las celdas, equivalentes al 3%, 3% y 6% (total 12%) del caudal nominal de agua tratada.

La remoción del lodo flotado será llevada a cabo mediante el barrido del lodo con un barredor mecánico tipo Noria ubicado al final de cada módulo de flotación-filtración. El lodo removido cae dentro de un canal de lodo, el cual tiene un tornillo transportador, y descarga en una cámara de lodo.

Dos cámaras de lodo serán construidas (una por cada tres módulos de flotación). Las cámaras de lodo serán construidas en hormigón armado con protección de pintura epoxi. Desde estas cámaras, el lodo será constantemente purgado del sistema mediante bombas de cavidad progresiva.

La producción de lodos es estimada en  $446 \text{ kgSS/h}$  aproximadamente, considerando una concentración conservadora del 3% (es posible alcanzar concentraciones del 4% - 6% mediante esta tecnología), la producción de volumen de lodo seco en condiciones medias será de  $19 \text{ m}^3/\text{h}$ . Se suministrarán tres bombas de cavidad progresiva de  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  de capacidad cada una (dos unidades instaladas funcionando y una de respaldo) de modo de bombear el lodo hacia la deshidratación del mismo.

#### **5.4.4 FILTRACIÓN RÁPIDA**

El agua flotada es filtrada en la misma cámara en un filtro rápido de flujo vertical. Estos filtros serán de 5.00 m de ancho y 9.00 m de largo.

El lecho del filtro de arena será homogéneo y tendrá las siguientes características: tamaño efectivo = 0.90 mm, coeficiente de uniformidad máximo = 1.60 y un lecho de 0.90 m de espesor.

El agua filtrada será colectada mediante un sistema de drenaje con falso fondo bajo el lecho del filtro, a través de boquillas (nozzles) diseñadas para retener el medio filtrante y a su vez para distribuir el agua y el aire para el lavado del lecho.

El agua filtrada saldrá a través de una tubería con una válvula mariposa modulante. El control de la modulación se obtendrá mediante un lector de nivel sobre el filtro, de modo de mantener constante el nivel de agua sobre el filtro a lo largo de la carrera de filtrado.

El lavado de filtros se llevará a cabo mediante un flujo a contracorriente secuencial y combinado de agua y aire, de forma de alcanzar tasas máximas de 0.40 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/min y 0.80 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/min respectivamente. Con este propósito se instalarán los siguientes equipos:

- Dos bombas sumergibles (una en reserva) para presurización del ducto del agua de lavado. La capacidad de la bomba será de 300 l/s y una carga de 9.0 m. Cada unidad será colocada en una tubería vertical mediante bridas, succionando desde el ducto de agua filtrada y descargando en el ducto presurizado de agua de lavado.
- Dos compresores de aire tipo "Roots" (uno en reserva) para el suministro de aire con las siguientes características: 38 m<sup>3</sup>/min de caudal de aire y 6.0 m de presión. Los compresores estarán ubicados en un local con aislación acústica.

Cada filtro tendrá los siguientes instrumentos de control de flujo que estarán enlazados con los múltiples elementos de entrada y salida:

- Salida de agua filtrada con válvula modulante m para control de nivel.
- Entrada de agua de lavado con válvula on-off de 500 mm (con actuador neumático).
- Salida de filtro a drenaje con válvula on-off de 250 mm (con actuador neumático).
- Entrada de aire para lavado de filtros con válvula on-off de 250 mm (con actuador neumático).

Todas las válvulas mencionadas serán de tipo mariposa colocadas entre bridas.

La recolección del agua de lavado de filtros se llevará a cabo mediante canales longitudinales ubicados sobre cada pared divisoria de filtros, con el nivel de descarga sobre el nivel de operación de los filtros.

El agua filtrada producida en los seis módulos de filtración es conducida a través de un canal longitudinal de hormigón armado de 1.00 m x 1.00 m. Desde este canal, el agua filtrada será conducida hacia el depósito de agua filtrada.

Como fue mencionado anteriormente, la bomba de lavado (sumergible de tipo axial) será ubicada en una tubería vertical bridada, dentro del canal de agua filtrada. En este sentido, se busca alcanzar la máxima eficiencia durante la operación manteniendo las características hidráulicas deseadas. A continuación, el agua de lavado será bombeada hacia los módulos de filtración. La tubería que alimentará a cada tubería que ingresa a los módulos de filtración será de DI 500 mm.

También habrá un canal longitudinal paralelo, adyacente a los filtros, que coleccionará el drenaje del agua de lavado de filtros. Este canal conducirá el drenaje del agua de lavado de filtros hacia un tanque de retención y regulación, para su posterior retorno al ingreso de agua bruta.

Se asume que durante la operación de lavado se consumirá un volumen máximo de 200 m<sup>3</sup> de agua por filtro. El tanque de regulación, para agua sucia, se construirá al final del canal de drenaje de agua de lavado y tendrá un volumen máximo de 5500 m<sup>3</sup>.

#### **5.4.5 TANQUE DE AGUA FILTRADA Y BOMBAS ELEVADORAS**

Se construirá un tanque en hormigón armado con una capacidad total de 3000 m<sup>3</sup> para almacenamiento de agua filtrada.

El tanque estará dividido en por un tabique central, de modo que se tendrán dos compartimentos de 1500 m<sup>3</sup>.

Todas las paredes internas en contacto con agua serán pintadas con pintura epoxi para protección del hormigón frente al ataque de productos químicos.

Se instalarán las siguientes bombas elevadoras principales:

- Bombas centrifugas para capacidad unitaria de bombeo de 1200 m<sup>3</sup>/h y 60 mca (3 en operación + 1 de reserva).

#### **5.4.6 PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

A continuación se describen los componentes para la preparación y dosificación de productos químicos a ser usados en la ETA:

- Coagulante (Sulfato de Aluminio)

Se prevé el uso de solución de coagulante para una dosis máxima estimada de 60 mg/l de sulfato de aluminio con una concentración de 48%.

La solución se almacenará en 4 silos de aproximadamente 20 m<sup>3</sup> cada uno, suficiente para 15 días de consumo considerando una dosis media estimada de 40 mg/l para un caudal de producción continuo de 1.0 m<sup>3</sup>/s.

Para la dosificación se utilizarán dos bombas de cavidad progresiva (una unidad de reserva) para un caudal máximo de 400 l/h.

- Pre Alcalinización (Soda Cáustica)

Se consideró una eventual necesidad de pre-alcalinización para el caso de insuficiencia alcalinidad natural para la demanda del coagulante. Se estimó que la dosis máxima de soda cáustica será de 10 mg/l.

La solución se almacenará en 2 silos de aproximadamente 26 m<sup>3</sup> cada uno, suficiente para 15 días de consumo considerando una dosis media estimada de 8 mg/l para un caudal de producción continuo de 1.0 m<sup>3</sup>/s.

Para la dosificación se utilizarán dos bombas de cavidad progresiva (una unidad de reserva) para un caudal máximo de 250 l/h.

La dosificación del pre-alcalinizante se realizará en forma automática una vez que se fije la dosis, de acuerdo a la señal enviada desde el caudalímetro de agua bruta. Por lo tanto, de acuerdo al caudal de entrada de agua bruta al canal Parshall, habrá un ajuste automático del caudal de dosificación de soda cáustica, coagulante y polímero, de modo de mantener la dosis constante.

- Poli electrolito (para mejorar los procesos de coagulación y floculación)

El eventual uso de solución de poli electrolito ha sido diseñado para mejorar los procesos de coagulación y floculación. Se ha notado en ciertos casos resulta de utilidad aplicar dosis muy pequeñas (aproximadamente 0.3 mg/l de polímeros catiónicos) para mejorar la adherencia de los flocs entre sí y con las micro-burbujas.

Se estimó que la dosis máxima requerida será de 0.4 mg/l con una concentración de 0.2%. Esto resulta en la necesidad de incluir el diseño de un sistema de preparación continua de polímero con una capacidad de 750 l/h. con este propósito, se suministrará una estación de preparación y dosificación de polímero totalmente automática.

- Desinfección (cloro gas)

La desinfección se realizará mediante cloro gas, utilizando cilindros de 1 Ton. A los efectos de atender la demanda máxima mensual de gas cloro para una dosis de diseño de 2 mg/l (consumo máximo de 170 kg/día), se dispondrá de una reserva total de 6 cilindros: 4 unidades de reserva, un cilindro conectado a manifold en operación, para una extracción máxima por cilindro de 7 kg/h sin evaporadores y un cilindro conectado a manifold en condiciones de reserva.

Asimismo el diseño propuesto considera una posición de cilindros libre para maniobras de sustitución, una balanza y una cuba de seguridad para solución alcalinizante.

Las instalaciones proyectadas incluyen:

- Dos cloradores para 170 kg/día de cloro gas, incluyendo rotámetros, eyectores, unidades de control, sistema switchover, reguladores de vacío, etc.,
- Dos manifolds para 1 cilindro cada uno,
- Dos válvulas de línea de gas,

- Dos conexiones flexibles para cilindros de 1 Ton,
- Dos válvulas auxiliares para cilindros de 1 Ton,
- Dos balanzas mecánicas para cilindros de 1 Ton,
- Un detector de cloro gas con dos sensores receptores con alarmas visuales y sonoras, equipo de testeo y baterías,
- Un analizador de cloro residual en la tubería de impulsión con indicación de cloro libre en la tubería de impulsión,
- Un kit de emergencia,
- Sistema de inyectores de aire para ventilación de los recintos de depósitos de alojamiento de los cloradores.

Para la recepción y sustitución de los cilindros, se instalará además un polipasto o "trolley" apoyado sobre una viga, que se traslada por los límites del depósito, sobre la pista de acceso al mismo, facilitando de esta forma la operación retiro de cilindros de los camiones y su ordenamiento en el interior del depósito.

El control de dosificación se realizará mediante la señal proveniente de los sensores de cloro, de modo de mantener una concentración constante de este parámetro en el tanque de agua filtrada.

#### **5.4.7 TRATAMIENTO DEL LODO**

Debido a consideraciones ambientales y normativas en cuanto a la calidad de líquidos vertidos a curso de agua, es necesario proceder al tratamiento de los lodos generados en el proceso de potabilización del agua. Básicamente, el parámetro objetable es el contenido de sólidos suspendidos y sedimentables de origen natural y agregado (productos químicos). En efecto, estos vertidos generan depósitos de sedimentos en el cuerpo receptor, de gran volumen que afectan el normal escurrimiento fluvial, sin perjuicio de afectaciones severas a la biota. Asimismo, se ven afectados los usos recreativos del curso receptor y áreas adyacentes por deterioro estético del agua, lecho y márgenes.

##### **5.4.7.1 Lodos de alta concentración**

En ese sentido, para los lodos generados producto de la clarificación (coagulación / floculación / flotación), responsables de aproximadamente el 90 % del total de materia seca removida, y con una concentración estimada de aproximadamente 3% (pudiendo alcanzar valores entre 4 – 6 %), por lo que no requiere de espesado, se propone la deshidratación mecánica de los mismos para lograr condiciones óptimas para su disposición final ambientalmente sustentable.

A los efectos de posibilitar un funcionamiento programado y continuo de las unidades de deshidratación mecánica, así como proporcionar un volumen extra para el almacenamiento de los lodos frente a cualquier eventualidad, se proyectó un tanque pulmón de lodos con un tiempo de retención hidráulico de un día, de 250 m<sup>3</sup> de volumen útil. Se propone incorporar un mixer de manera de mantener mezclados los lodos producidos, previo al envío de los mismos hacia la unidad de espesado. Las dimensiones del tanque pulmón de lodos previamente descrito serán:

- Diámetro = 9.0 m,
- Profundidad útil = 4.0 m

Desde este tanque, y mediante bombas de cavidad progresiva, se impulsan los lodos hacia las unidades de deshidratación mecánica. Se proyectó efectuar la deshidratación de lodos mediante un filtro de bandas, siendo otra posibilidad la utilización de decanters centrífugos. El filtro de bandas fue dimensionado con una tasa de 150 kgSS/m/h, resultando en dos filtros de 3.0m de ancho de banda.

Para el acondicionamiento químico de los lodos a deshidratar se prevé un sistema de preparación de solución de polielectrolitos para una dosis media máxima de 6 kg/TSS, o sea 4.0 kg/h y 2000 l/h de solución al 0.2%.

Se propone finalmente transportar los lodos deshidratados a un sitio de disposición final seguro, siendo una alternativa plausible el uso del relleno sanitario de la ciudad.

#### 5.4.7.2 Lodos de baja concentración

Por otro lado, para los lodos de baja concentración provenientes del lavado de filtros, responsables del restante 10 % de materia seca, pero de más del 90 % del volumen total de efluentes, se propone la recirculación de los mismos. Esta operativa suele tener efectos positivos en la reacción de coagulación y posterior floculación, por aportar núcleos de aglomeración de partículas.

En este sentido, se conducirá el agua efluente del lavado de filtros hacia un tanque de acumulación y regulación con un volumen útil de 400 m<sup>3</sup>, para posteriormente recircular hacia el inicio del sistema de tratamiento (canal de llegada de agua bruta). Dicho tanque tendrá las siguientes dimensiones:

- Lado = 10.0 m,
- Profundidad útil = 4.0 m.

## **5.5 OBRAS DE CONDUCCIÓN PRINCIPALES A CENTROS DE CONSUMO**

Las obras de conducción principal consisten en tuberías de impulsión y conducción, cisternas, estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento, necesarios para trasegar el agua hasta las comunidades que serán abastecidas.

### **5.5.1 TUBERÍAS DE IMPULSIÓN PRINCIPAL.**

Estas tuberías consisten en cinco líneas principales las cuales se describen a continuación; todas se han considerado en hierro dúctil de la clase más adecuado.

#### **5.5.1.1 Impulsión de la PTAP a la cisterna Santa Cruz**

Esta impulsión consiste en una tubería de 1400 milímetros de diámetro ( $\emptyset$ ) de 16030 metros de longitud que bombea el agua de la PTAP hasta la cisterna a ubicar en la localidad de Santa Cruz. Esta tubería tiene capacidad para transportar un caudal promedio diario de 1333 l/s al final del período de diseño (Caudal Máximo Diario QMD de 1600 l/s).

#### 5.5.1.2 Impulsión de Santa Cruz a 27 de Abril

Esta impulsión se divide luego en los tramos a Tamarindo – Potrero y a Paraíso. Desde Santa Cruz hasta la localidad de 27 de Abril, la tubería es de  $\emptyset$  900 mm con una longitud de 18.000 m y transportará un caudal promedio diario de 646 l/s (775 l/s QMD).

Esta impulsión está abastecida por una estación de bombeo de importante porte; la potencia total es del orden de 1800 hp.

#### 5.5.1.3 Tramo 27 de Abril - Tamarindo

Desde la localidad de 27 de Abril, se prevé una línea de 800 mm  $\emptyset$  que transportará un caudal de 529 l/s (QMD) hasta llegar a un tanque de 6500 m<sup>3</sup> a ubicar en Cerro Redondo cerca de Villarreal (cota 120 m.s.n.m. aproximadamente). La longitud de esta tubería es de 18580 metros

En la entrada del tanque se deberá instalar una válvula de altitud que permita que se cierre cuando esté lleno ya que por las condiciones hidráulicas de la impulsión este tanque tendría tendencia a llenarse antes que el tanque Paraíso con el cual comparten el tramo inicial de impulsión.

#### 5.5.1.4 Tramo desde tanque Tamarindo a tanque Potrero

Para abastecer el sector de Conchal – Potrero se prevé la instalación de una tubería de 500 mm  $\emptyset$ , longitud 13540 m que llega hasta un tanque de almacenamiento de 6000 m<sup>3</sup> a construir, localizado en el Cerro Carrasposo (cota 89 m.s.n.m. aproximadamente). El caudal de este tramo es de 253 l/s (QMD).

Esta conducción entre tanque se realizará por gravedad por la diferencia de niveles entre los mismos.

#### 5.5.1.5 Tramo 27 de Abril - Paraíso

Desde la localidad de 27 de Abril, se prevé una línea de 500 mm  $\emptyset$  que transportará un caudal de 201 l/s (QMD) hasta llegar a un tanque de 500 m<sup>3</sup> a ubicar en Paraíso (cota 102 m.s.n.m. aproximadamente). La longitud de esta tubería es de 11.660 metros

Desde este tanque se abastecerán todas las localidades ubicadas en la zona costera desde Paraíso y hacia el sur hasta Punta Guirones.

#### 5.5.1.6 Impulsión de Santa Cruz a Nicoya

Equipos de bombeo específicos, ubicados en la estación de bombeo Santa Cruz, impulsarán un caudal promedio diario de 433 l/s (Caudal máximo Diario de 520 l/s) hasta Nicoya por medio de una tubería de 21880 metros y 800 mm Ø. La descarga de produce en la Cisterna Nicoya de 300 m<sup>3</sup> de capacidad ubicada en la cota 130 m.s.n.m. aproximadamente.

#### 5.5.1.7 Impulsión de Nicoya a Tanque costero

Desde la cisterna Nicoya se elevará un caudal máximo diario de 224 l/s hacia un tanque costero ubicado en cota 300 m.s.n.m. aproximadamente desde donde por gravedad se abastecerá un tanque en Samara (cota 104 m.s.n.m) y desde allí la franja costera comprendida entre Punta Guirones (Garza) al norte y San Francisco de Coyote al sur.

El tramo de impulsión hasta el tanque costero es una tubería de 500 mm y una longitud de 20390 m. Luego tuberías de 500 y 300 mm realizan la aducción por gravedad hasta las diferentes localidades consideradas.

En el ramal al sur, a la altura de La Islita es necesario, por la topografía local, la instalación de una cisterna y una estación de bombeo que permita elevar la piezométrica de manera de sortear las zonas altas del camino disponible para instalar la tubería.

#### 5.5.1.8 Impulsión de Santa Cruz a Belén

Desde la estación de bombeo Santa Cruz, se alimentará con un caudal promedio diario de 111 l/s (Caudal máximo Diario de 133 l/s) hasta Belén por medio de una tubería de 18873 metros y 400 mm Ø. La descarga de esta línea es en la cisterna Belén desde la cual se elevará el agua hasta la cisterna Cartagena ubicada a una cota de 118 m.s.n.m aproximadamente. Esta línea de impulsión será de 300 mm, un longitud de 10730 m y abastecerá el tanque de Cartagena previsto de 500 m<sup>3</sup>. Esta línea de 300 mm se prolongará, por gravedad, hasta la localidad de Lorena donde se conectará con la tubería de 300 mm existente para abastecer las localidades de Portegolpe y El Llano.

### **5.5.2 TANQUE DE REUNIÓN (CISTERNA)**

El tanque de reunión estará ubicado en Santa Cruz y su función básicamente es distribuir por bombeo a las líneas principales de impulsión indicadas en el punto anterior. Este tanque no es un tanque de almacenamiento por lo que no se diseñó ni para regulación, incendio ni interrupciones. Se diseñó para un periodo de retención del agua en un tiempo dado dentro del mismo, se estima que este tanque de reunión es de 1.000 m<sup>3</sup>.

### **5.5.3 ESTACIONES DE BOMBEO**

Para el proyecto se establecieron estaciones de bombeo la primera de las cuales estará ubicada en la propia Planta de Tratamiento de Agua Potable, desde donde se impulsará el agua ya tratada hasta Santa Cruz.

En Belén se ubicarán tres estaciones de bombeo que abastecerán simultáneamente a las líneas principales de impulsión a 27 de Abril, Nicoya y Belén.

**Tabla 5.1 Estaciones de bombeo previstas**

Bombas e instalación en Cisterna Belén - Cartagena - 86 hp / 54 l/s
Bombas e instalación en Cisterna Nicoya a Cistera cota 300 - 908 hp - 224 l/s
Bombas e instalación en Cisterna Santa Cruz - Cisterna Nicoya - 1460 hp / 520 l/s
Bombas e instalación en CSta. Cruz-27 de abril - 1833 hp - 775 l/s
Bombas e instalación en CStaCruz-Belén - 84 hp / 133 l/s
Bombas e instalación en PTAP - 1520 hp / 1600 l/s
Bombas e instalación en Punta Islita - 150 hp - 50 l/s

#### **5.5.4 TANQUES DE ALMACENAMIENTO**

En la tabla siguiente se presentan los volúmenes de almacenamiento requeridos para las macro zonas de Belén-Tamarindo y Conchal- Potrero. Para determinar estos volúmenes se utilizaron las Normas de Diseño del AyA del 2001. Para el diseño de los volúmenes de tanques se debe considerar tres sub-volúmenes: Regulación, incendio e interrupciones.

Con el volumen de regulación se considero un 15% del volumen promedio diario al no tener disponible una curva horaria de consumo. El volumen de incendio se considera dependiendo de la cantidad de población abastecida y para el volumen de interrupción se estima 4 horas de caudal promedio diario.

En la tabla siguiente se presenta los detalles para el cálculo de los volúmenes de almacenamiento de cada macro zona.

**Tabla 5.2 Cálculo de los volúmenes de almacenamiento de cada macro-zona**

Volumen de Almacenamiento		
Población	Potrero- Brasilito	Tamarindo
Q Promedio (L/s)	211	223
Q máximo Diario (l/s)	253	268
Q máximo Horario (l/s)	456	482
Vol Regulación (m <sup>3</sup> )	2735	2890
Vol incendio (m <sup>3</sup> )	259	259
Vol interrupciones (m <sup>3</sup> )	3038	3211
Vol Requerido (m <sup>3</sup> )	6032	6360
<b>Vol a construir (m<sup>3</sup>)</b>	<b>6000</b>	<b>6500</b>

En la tabla siguiente se resumen las capacidades previstas para la totalidad de tanques y cisternas previstas en el Proyecto.

**Tabla 5.3 Tanques y cisternas previstas**

Cisterna Belén (volumen 500 m3)
Cisterna Cartagena (500 m3)
Cisterna de Cota 300 (volumen 250 m3)
Cisterna de Samara (volumen 250 m3)
Cisterna Nicoya (volumen 300 m3)
Cisterna Paraíso (500 m3)
Cisterna Punta Islita Volumen 100 m3
Cisterna Santa Cruz (volumen 1.000 m3)
Tanque de Almacenamiento Cerro Carrasposo Volumen: 6000 m3
Tanque de Almacenamiento Cerro Redondo Volumen 6500 m3

### 5.5.5 Resumen

En la tabla siguiente se presenta un resumen de los componentes más importantes incluidos en el Proyecto y el caudal de diseño correspondiente a la demanda máxima diaria de final del período (año 2030).

Asimismo se agrega la Etapa de obra a la que corresponde cada componente; cada Etapa se asocia a una macro zona abastecida, según el detalle:

Macro zona	Etapa	Fase
Santa Cruz y la zona de influencia directa	1	1

de la aducción principal		
27 de abril - Tamarindo - Conchal - Potrero	2	
Nicoya	3	
Belén - Lorena	4	
Paraíso - Punta Guirones	5	2
Samara - Garza - Coyote	6	

**Tabla 5.4 Resumen de componentes más importantes del Proyecto según Etapas de implantación**

Actividades más importantes	Caudal Qmd (l/s)	Etapas
Tubería de conducción (41900 m, HD K7 1500 mm)	1600	1
Planta de tratamiento	1600	1
Estación de bombeo en PTAP		1
Bombas e instalación en PTAP - 1520 hp / 1600 l/s		1
Tubería de impulsión PTAP-Cisterna Sta. Cruz (16030 m, HD K7 1400 mm)		1
Cisterna Santa Cruz (volumen 1.000 m3)	1600	1
Tubería de Cisterna Santa Cruz-27 de abril, 900 mm Ø, 18000 m, HD K9	775	2
Bombas e instalación en CSta. Cruz-27 de abril - 1833 hp - 775 l/s		2
Estación de bombeo en CSta. Cruz-27 de abril		2
Tubería de 27 de abril a TA Cerro Redondo (Sector Tamarindo), 800 mm Ø, 18.580 m, HD K7	529	2
Tubería de TA Cerro Redondo a TA Cerro Carrasposo (Sector Potrero) 500 mm Ø, 13540 m, HD K7	252,8	2
Tanque de Almacenamiento Cerro Carrasposo Volumen: 6000 m3		2
Tanque de Almacenamiento Cerro Redondo Volumen 6500 m3		2
Tubería de Cisterna Santa Cruz-Cisterna Nicoya, 800 mm Ø, 21880 m, HD K8	520	3
Bombas e instalación en Cisterna Santa Cruz - Cisterna Nicoya - 1460 hp / 520 l/s		3
Estación de bombeo en Cisterna Santa Cruz - Cisterna Nicoya		3
Cisterna Nicoya (volumen 300 m3)		3
Tubería de impulsión Cisterna Sta. Cruz-Cisterna Belén ( 18873m, HD K9 400 mm)	133	4
Cisterna Belén (volumen 500 m3)		4
Bombas e instalación en StaCruz-Belén - 84 hp / 133 l/s		4
Estación de bombeo en Sta. Cruz-Belén		4
Tubería de impulsión Cisterna Belén - TA Cartagena ( 10730 m, HD K9 300	54	4

Actividades más importantes	Caudal Qmd (l/s)	Etapa
mm)		
Bombas e instalación en Cisterna Belén - Cartagena - 86 hp / 54 l/s		4
Estación de bombeo en Cisterna Belén - Cartagena		4
Cisterna Cartagena (500 m3)		4
Tubería de 27 de abril -TA Paraíso, 500 mm Ø, 11660 m, HD K7	201	5
Cisterna Paraíso (500 m3)		5
Tubería de Cisterna Paraíso-Punta Guirones 500 mm Ø, 47965 m, HD K9	184	5
Tubería de Cisterna Nicoya-Cisterna Cota 300, 500 mm Ø, 20390 m, HD K9	224	6
Bombas e instalación en Cisterna Nicoya a Cisterna cota 300 - 908 hp - 224 l/s		6
Estación de bombeo en Cisterna Nicoya a Cisterna cota 300		6
Cisterna de Cota 300 (volumen 250 m3)	224	6
Tubería de Cisterna Cota 300-Cisterna Samara, 500 mm Ø, 14050 m, HD K9	213	6
Cisterna de Samara (volumen 250 m3)	213	6
Tubería de Cisterna Samara-Punta Guirones, 400 mm Ø, 15640 m, HD K9	130	6
Tubería de Cisterna Samara-Coyote, 500 mm Ø, 17245 m, HD K9	220	6
Tubería de Cisterna Samara-Coyote, 300 mm Ø, 12165 m, HD K9	50	6
Bombas e instalación en Punta Islita - 150 hp - 50 l/s		6
Estación de bombeo en Punta Islita		6
Cisterna Punta Islita Volumen 100 m3	50	6

## 6 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En Anexo 7 Cap III se incluye el Cronograma preliminar del Proyecto por actividades y sus respectivas duraciones. Este Cronograma está compuesto por las siguientes etapas: Preinversión, Promoción, Negociación, Financiamiento, Diseño, Licitaciones, Contrataciones y Construcción respectivamente, con una duración estimada de 66 meses.

Las etapas de construcción de las obras se han dividido en las obras principales y luego el abastecimiento a cada una de las restantes macro zonas previstas en el Proyecto

Etapas	Detalle	Identificación	Período de ejecución (meses)	Fase
1	Obras principales: aducción de agua bruta, PTAP, bombeo principal y Cisterna Santa Cruz	Macrozona 1	0 - 36	1
2	Santa Cruz-27 de Abril -Tamarindo-Potrero	Macrozona 2	18 - 36	
3	Santa Cruz-Nicoya	Macrozona 3	24 - 36	
4	Santa Cruz-Belén-Lorena	Macrozona 4	36 - 48	2
5	Santa Cruz-Paraíso-Punta Guirones	Macrozona 5	36 - 60	
6	Nicoya-Samara-Garza-San Francisco Coyote	Macrozona 6	48 - 72	

## 7 MODALIDAD DE EJECUCIÓN

Se prevé la construcción mediante modalidad llave en mano, a ser ejecutada en el marco de los procedimientos a convenir con AyA, Banco Nacional de Costa Rica, Fondo de Inversión ITG y aplicables a los modelos de financiamiento BLT.

## 8 ORGANIZACIÓN PARA LA OPERACIÓN

La operación del sistema será efectuada directamente por AYA quien cuenta con una vasta experiencia en operación de sistemas de abastecimiento de agua potable semejantes.

## 9 CONCLUSIONES

- Existe una enorme oportunidad de llevar prácticamente a las cercanías de la margen izquierda del Río Tempisque un caudal seguro de agua por gravedad, a través de la presa Río Piedras y una tubería de aducción con un bajo costo de administración, operación y mantenimiento.
- Esta propuesta corresponde al seguimiento de iniciativas con participación público-privada, impulsadas por la Administración Superior. Por tanto, se considera que es quizás el momento más propicio de llevar a cabo este proyecto, para lo cual la

ejecutividad, decisión financiera y técnica final, son fundamentales e imprescindibles.

- La presente propuesta, es el primer intento institucional de solucionar la demanda de agua potable para la zona descrita de manera integral, considerando la sostenibilidad de la misma, en los próximos 20 años.





# **Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados**



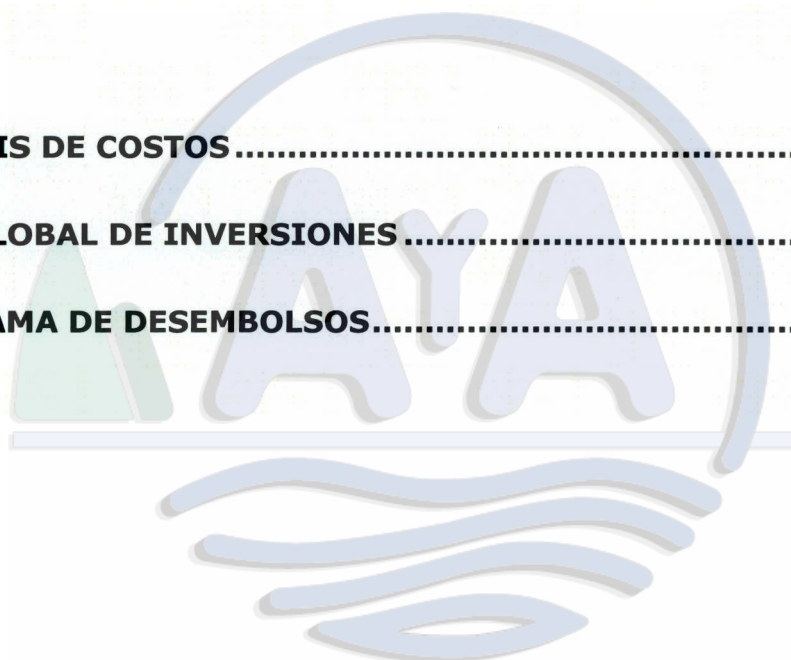
## **Proyecto de Abastecimiento Integral para la Zona Central de Guanacaste**

### **IV. COSTOS Y FINANCIAMIENTO**

**Abril 2010**

# INDICE

<b>1</b>	<b>ANÁLISIS DE COSTOS</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PLAN GLOBAL DE INVERSIONES</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>PROGRAMA DE DESEMBOLSOS</b> .....	<b>7</b>



# 1 ANÁLISIS DE COSTOS

Se adjunta el presupuesto detallado de las actividades previstas para el Proyecto, que han sido descritas en el Capítulo III.

Dicho presupuesto ha sido realizado sobre la base del anteproyecto general de la obra que consta de cuatro grandes componentes según se indica a seguir:

- Obras de acueducto (Aducción: desde toma a PTAP)
- Obras de acueducto (Conducción: desde PTAP a Tanques finales)
- Obras de integración de acueductos

El presupuesto se ha basado en precios de referencia internacional para la adquisición de materiales y equipamiento principal, fundamentalmente tuberías de fundición dúctil, válvulas, bombas, y el equipamiento de mayor envergadura a instalar en la Planta de Tratamiento de Agua Potable (floculadores, bombas, compresores, compuertas).

Las obras civiles, eléctricas y los montajes han sido presupuestados tomando como referencia precios de obras similares en Costa Rica.

El presupuesto se expresa en dólares americanos.

No incluye impuestos locales (IVA u otros de aplicación en Costa Rica en obras de esta envergadura).

Como se ha descrito se han dividido las obras en diferentes etapas y fases de ejecución, según el siguiente detalle:

Etapas	Detalle	Identificación	Período de ejecución (meses)	Fase
1	Obras principales: aducción de agua bruta, PTAP, bombeo principal y Cisterna Santa Cruz	Macrozona 1	0 - 36	1
2	Santa Cruz-27 de Abril -Tamarindo-Potrero	Macrozona 2	18 - 36	
3	Santa Cruz-Nicoya	Macrozona 3	24 - 36	
4	Santa Cruz-Belén-Lorena	Macrozona 4	36 - 48	2
5	Santa Cruz-Paraíso-Punta Guiones	Macrozona 5	36 - 60	
6	Nicoya-Samara-Garza-San Francisco Coyote	Macrozona 6	48 - 72	

Se presentan por separados los costos de la fase 1 incluida en el presente Proyecto y de la fase 2 a ejecutar posteriormente.

Tabla 1 Costos de la fase 1 de obras – Etapa 1, 2 y 3

Ítem	Descripción	Unid	Cantidad	Costo unitario	Costo total
<b>1</b>	<b>Tuberías de impulsión</b>				
1.1	Tubería Ø 1500 mm, K7, Embalse - PTAP	m	41.900	1.909	79.990.115
1.2	Tubería Ø 1400 mm, K7, PTAP - Cisterna Santa Cruz	m	16.030	1.727	27.684.573
1.3	Tubería Ø 900 mm, K7, Cisterna Santa Cruz - 27 de abril	m	18.000	866	15.592.508
1.4	Tubería Ø 800 mm, K7, 27 de abril - TA Cerro Redondo	m	18.580	761	14.136.938
1.5	Tubería Ø 500 mm, K9, TA Cerro Redondo - TA Cerro Carrasposo	m	13.540	430	5.815.962
1.6	Tubería Ø 800 mm, K8, Cisterna Santa Cruz - Cisterna Nicoya	m	21.880	799	17.480.195
				Subtotal	<b>160.700.290</b>
<b>2</b>	<b>Pozos de Bombeo</b>				
2.1	Estación de bombeo en PTAP	u	1	0	0
2.2	Bombas e instalación en PTAP - 1520 hp / 1600 l/s	u	1	2.582.478	2.582.478
2.3	Estación de bombeo en Cisterna Santa Cruz - Cisterna Nicoya	u	1	0	0
2.4	Bombas e instalación en Cisterna Santa Cruz - Cisterna Nicoya - 1460 hp / 520 l/s	u	1	2.837.115	2.837.115
2.5	Estación de bombeo en CSta. Cruz-27 de abril	u	1	0	0
2.6	Bombas e instalación en CSta. Cruz-27 de abril - 1833 hp - 783 l/s	u	1	3.120.826	3.120.826
				Subtotal	<b>8.540.419</b>
<b>3</b>	<b>Cisternas</b>				
3.1	Cisterna Santa Cruz (volumen 1.000 m3)	u	1	429.342	429.342
3.2	Cisterna Nicoya (volumen 300 m3)	u	1	172.659	172.659
3.3	Tanque de Almacenamiento Cerro Carrasposo Volumen: 6000 m3	u	1	1.634.014	1.634.014
3.4	Tanque de Almacenamiento Cerro Redondo Volumen 6500 m3	u	1	1.737.282	1.737.282
				Subtotal	<b>3.973.297</b>
<b>4</b>	<b>Planta de tratamiento</b>				
4.1	Planta de tratamiento, 1,0 m3/s de capacidad	gl	1	26.048.437	26.048.437
				Subtotal	<b>26.048.437</b>
				<b>Total</b>	<b>199.262.444</b>

**Tabla 2 Costos de la fase 2 de obras – Etapa 4, 5 y 6**

Ítem	Descripción	Unid	Cantidad	Costo unitario	Costo total
<b>1</b>	<b>Tuberías de impulsión</b>				
1.1	Tubería Ø 500 mm, K9, 27 de abril - Cisterna Paraíso	m	11.660	430	5.008.428
1.2	Tubería Ø 500 mm, K9, Cisterna Paraíso - Punta Guirones	m	47.965	430	20.602.850
1.3	Tubería Ø 400 mm, K9, Cisterna Santa Cruz - Cisterna Belén	m	18.870	338	6.373.863
1.4	Tubería Ø 300 mm, K9, Cisterna Belén - Cisterna Cartagena	m	10.730	248	2.661.936
1.5	Tubería Ø 300 mm, K9, Cisterna Cartagena - Lorena	m	4.100	248	1.017.142
1.6	Tubería Ø 500 mm, K9, Cisterna Nicoya - Cisterna Cota 300	m	20.390	430	8.758.305
1.7	Tubería Ø 500 mm, K9, Cisterna Cota 300 - Cisterna Samara	m	14.050	430	6.035.027
1.8	Tubería Ø 400 mm, K9, Cisterna Samara - Punta Guirones	m	15.640	338	5.282.841
1.9	Tubería Ø 500 mm, K9, Cisterna Samara - Coyote	m	17.245	430	7.407.404
1.10	Tubería Ø 300 mm, K9, Cisterna Samara - Coyote	m	12.165	248	3.017.935
				Subtotal	<b>66.165.732</b>
<b>2</b>	<b>Pozos de Bombeo</b>				
2.1	Estación de bombeo en CSta. Cruz-Belén	u	1	0	0
2.2	Bombas e instalación en CStaCruz-Belén - 84 hp / 127 l/s	u	1	222.994	222.994
2.3	Estación de bombeo en CBelén-CCartagena	u	1	0	0
2.4	Bombas e instalación en CBelén-CCartagena - 86 hp / 47 l/s	u	1	234.143	234.143
2.5	Estación de bombeo en CNicoya a Cistera cota 300	u	1	0	0
2.6	Bombas e instalación en Cisterna Nicoya a Cistera cota 300 - 908 hp - 213 l/s	u	1	1.831.945	1.831.945
2.7	Estación de bombeo en Punta Islita	u	1	0	0
2.8	Bombas e instalación en Punta Islita - 150 hp - 50 l/s	u	1	318.562	318.562
				Subtotal	<b>2.607.644</b>
<b>3</b>	<b>Cisternas</b>				
3.1	Cisterna Belén (volumen 500 m3)	u	1	264.598	264.598
3.2	Cisterna Paraíso (500 m3)	u	1	264.598	264.598
3.3	Cisterna de Cota 300 (volumen 250 m3)	u	1	158.259	158.259
3.4	Cisterna de Samara (volumen 250 m3)	u	1	158.259	158.259
3.5	Cisterna Punta Islita Volumen 100 m3	u	1	81.497	81.497
				Subtotal	<b>927.211</b>
<b>4</b>	<b>Planta de tratamiento</b>				
4.1	Planta de tratamiento, 1,0 m3/s de capacidad	gl	1	10.419.375	10.419.375
				Subtotal	<b>10.419.375</b>
				<b>Total</b>	<b>80.119.962</b>

En la tabla siguiente se resumen los costos por etapa:

**Tabla 3 Costos de cada una de las etapas de obras**

<b>Etapas – Macro zona</b>	<b>Detalle</b>	<b>Período de ejecución (meses)</b>	<b>Fase</b>	<b>Monto (USD)</b>
1	Obras principales: aducción de agua bruta, PTAP, bombeo principal y Cisterna Santa Cruz (DMD año 2030 = 172 l/s)	0 - 36	1	136.734.946
2	Santa Cruz-27 de Abril -Tamarindo-Potrero (DMD año 2030 = 574 l/s)	18 - 36		42.037.530
3	Santa Cruz-Nicoya (DMD año 2030 = 296 l/s)	24 - 36		20.489.968
<b>Subtotal Fase 1</b>				<b>199.262.444</b>
4	Santa Cruz-Belén-Lorena (DMD año 2030 = 133 /s)	36 - 48	2	10.774.676
5	Santa Cruz-Paraíso-Punta Guirones (DMD año 2030 = 201 l/s)	36 - 60		25.875.876
6	Nicoya-Samara-Garza-San Francisco Coyote (DMD año 2030 = 224 l/s)	48 - 72		33.050.034
<b>Subtotal Fase 2</b>				<b>69.700.587</b>
<b>TOTAL FASE 1 + FASE 2</b>				<b>268.963.031</b>

En particular el detalle del costo de la obras de la Etapa 1 – Macro zona Santa Cruz son:

<b>Componentes</b>	<b>Monto (USD)</b>
Aducción de agua bruta	79.990.115
PTAP	26.048.437
Bombeo Principal	2.582.478
Impulsión Principal	27.684.573
Cisterna Santa Cruz	429.342
<b>TOTAL</b>	<b>136.734.946</b>

Una tercera fase de inversión es la ampliación de la planta potabilizadora, para llevarla de una capacidad de 1,0 m<sup>3</sup>/s a 1,6 m<sup>3</sup>/s el costo estimado es de USD 10.419.375.

Así el costo total del proyecto hasta el año 2030 sería de USD 279,4 millones.

## 2 PLAN GLOBAL DE INVERSIONES

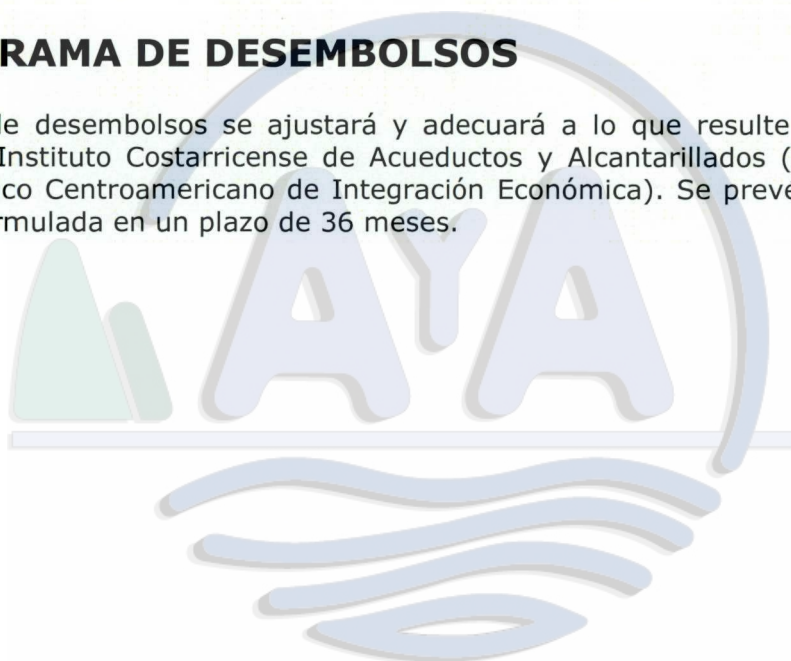
En el Anexo del Capítulo V se agrega el Plan Global de inversiones asociadas a este Proyecto y que permiten conformar el análisis económico financiero de todo el servicio de Saneamiento y Tratamiento de Aguas Residuales para la localidad de Tamarindo, Santa Cruz.

Se considera que este Proyecto, integrado y dimensionado según las pautas descritas, está compuesto por grupos de activos perfectamente definibles y cuantificables, y pasibles de implementación a través del modelo BLT (Buil-Lease-Transfer).

Este Proyecto está siendo gestionado para su implementación con el concurso del Banco Nacional de Costa Rica y el fondo de inversión ITG (Estados Unidos) y se prevé que la totalidad del Proyecto sea financiado por dichas Instituciones.

## 3 PROGRAMA DE DESEMBOLSOS

El programa de desembolsos se ajustará y adecuará a lo que resulte de la propuesta realizada por Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) y acordado con BCIE (Banco Centroamericano de Integración Económica). Se prevé el desarrollo de la inversión formulada en un plazo de 36 meses.



# Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados



## Proyecto de Abastecimiento Integral para la Zona Central de Guanacaste

*V. EVALUACIÓN FINANCIERA*

**Abril 2010**

# INDICE

<b>1</b>	<b>ÚLTIMOS ESTADOS FINANCIEROS AYA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ESTADOS FINANCIEROS INTERINOS AYA .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>PROYECCIONES FINANCIERAS COMPLETAS DE AYA.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>HIPÓTESIS PARA LA MODELACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTO AGUA ZONA CENTRAL GUANACASTE.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>PROYECCIÓN DE FLUJO DE FONDOS (punto de vista Proyecto).....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>PROYECCIÓN DE FLUJO DE FONDOS (punto de vista Inversionista) .....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>PROYECCIÓN FLUJO DE CAJA (EOAF).....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>PROYECCIÓN DE ESTADOS DE RESULTADOS Y BALANCES.....</b>	<b>9</b>

## **1 ÚLTIMOS ESTADOS FINANCIEROS AYA**



## **2 ESTADOS FINANCIEROS INTERINOS AYA**



### 3 PROYECCIONES FINANCIERAS COMPLETAS DE AYA



## 4 HIPÓTESIS PARA LA MODELACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTO AGUA ZONA CENTRAL GUANACASTE

Se efectuado una completa modelación económico-financiera del Proyecto, teniendo en cuenta las condiciones técnicas determinadas a partir del Estudio de Demanda y Anteproyecto descrito en Capítulo III, el Presupuesto de Obras presentado en Capítulo IV y las siguientes hipótesis operativas:

- La demanda se ha determinado según las proyecciones estimadas de población.
- A los efectos de la estimación de los ingresos generados por el Proyecto, se mantuvo la consideración técnica en cuanto a que el 50% de la demanda actual continuará siendo abastecida desde fuente subterránea, en tanto el 50% restante más el crecimiento proyectado serán satisfechos con agua superficial aportada por el Proyecto en cuestión. Se trata de una hipótesis conservadora pues han sido cargados a éste análisis todos los costos operativos del Sistema Central de Guanacaste, en tanto los ingresos por la componente de agua subterránea quedarán afectados exclusivamente al pago de los costos operativos específicos de este servicio.
- El modelo considera el repago de la inversión mediante la modalidad de leasing con una cuota constante a ser paga mensualmente entre los años 2 y 30 del proyecto, equivalente al 10,5% del monto total de la inversión proyectada. Durante el año 1, en el cual procede la mayor parte de la ejecución de la inversión no se prevén pagos por tal servicio. Esta cuota ingresa como gasto corriente en los Estados de Resultados proyectados.
- Se ha considerado una tasa de descuento a los efectos de determinación de Valores Presentes Neto y descuento de flujos de fondos del 9% en dólares americanos.
- Todos los precios indicados no incluyen impuestos al valor agregado locales.

Con las hipótesis indicadas se ha confeccionado el Análisis Económico Financiero completo que se presenta en formato de Tablas numeradas del 1 al 11 e incluidas en Anexo Cap V.

El detalle del contenido de dichas Tablas es el siguiente:

- En Tabla 1, se presentan las proyecciones de crecimiento de población y número de conexiones, con tasas de crecimiento geométricas proyectadas, hipótesis de niveles de pérdidas físicas, etc.
- En Tabla 2, se indican las Tarifas propuestas para el equilibrio del Proyecto. Se ha propuesto a estos efectos una tarifa extraordinaria media para la Región basada en la Tarifa básica vigente a partir del 1º de enero de 2010 y el aumento de estas en un 8,58% a partir del año 2011 con el siguiente cargo extraordinario:
  - Tarifa básica 0-15 m<sup>3</sup> equivalente a 7501 colones/conexión/mes (aprox. 14,56 U\$S/conexión/mes) para las conexiones domésticas y equivalente a 29748 colones/conexión/mes (aprox. 57,76 U\$S/conexión/mes) para las conexiones comerciales.
  - Tarifa variable para consumos por encima de 15 m<sup>3</sup> equivalente a 660 colones/m<sup>3</sup> facturado (aprox. 1,28 U\$S/m<sup>3</sup> facturado) para las conexiones domésticas y equivalente a 1983 colones/m<sup>3</sup> facturado (aprox. 3,85 U\$S/m<sup>3</sup> facturado) para las conexiones comerciales.
  - Costos de conexión al servicio equivalente a 254125 colones/conexión (aprox. 493,45 U\$S/conexión).
  - AYA podrá establecer criterios de ponderación entre usuarios de sector interior y áreas turísticas costeras, manteniendo un criterio de valor medio ponderado de tarifas equivalentes al promedio asumido con los sobrecargos antes indicados.
- En Tabla 3, se agrega un Resumen de los Costos Operativos Fijos y Variables correspondientes al total de los Servicios del Área Central de Guanacaste. Incluye retribuciones personales, aportes sociales, costos de estructura, energía, productos químicos, transporte, comunicaciones, etc.
- En Tabla 4, se indica la Proyección de Ingresos derivados de la aplicación de la Tarifa propuesta sobre las proyecciones de venta de agua. Como ya fue indicado no se ha considerado el ingreso proveniente de la venta de la fracción de agua subterránea comercializada. Se incluyen también los ingresos provenientes de la venta de nuevas conexiones domiciliarias y comerciales.
- En Tabla 5, se agrega el Flujo de Inversiones a lo largo de los 30 años de desarrollo del Proyecto. A los efectos del análisis se ha concentrado la inversión en el año 1. En el análisis económico financiero, la inversión inicial está considerada a través del pago de la cuota de leasing entre los años 2 al 30, por lo cual dicha inversión inicial no aplica al cálculo de amortizaciones para efectos fiscales.

- En Tabla 6A, se calculan las Amortizaciones fiscales asociadas a la totalidad de inversiones efectuadas a lo largo del período de análisis incluyendo la inversión inicial en las obras del Proyecto. Esta Tabla será la utilizada para el análisis de Flujo de Fondos desde el punto de vista del Proyecto (análisis económico o desde el punto de vista del Inversor).
- En Tabla 6B, se calculan las Amortizaciones fiscales asociadas exclusivamente a las inversiones realizadas desde el año 2 en adelante, sin considerar las obras que son objeto de leasing. Esta Tabla aplica al análisis de Flujo de Fondos desde el punto de vista del Inversor (análisis financiero o desde el punto de vista del Inversor).
- En Tabla 7, procede el cálculo de la cuota de leasing, que se ha supuesto equivalente al 10,5%, considerando que el pago de la cuota del año 1, queda incorporada en el porcentaje anterior como incremento constante en la cuota del resto del período.
- En Tabla 8, procede el cálculo del Flujo De Fondos y Análisis desde el punto de vista del Proyecto (Inversor), atendiendo al cálculo de amortizaciones según Tabla 6a.
- En Tabla 9, procede el cálculo del Flujo de Fondos y Análisis desde el punto de vista del Inversor, atendiendo al cálculo de amortizaciones según Tabla 6b.
- En Tabla 10, se incluye la proyección de Estados de Resultados del Proyecto.
- En Tabla 11, se presenta el Cash Flow del Proyecto, o Estado de Orígenes y Aplicaciones de Fondos.
- En Tabla 12, se presenta la proyección de Estados de Situación Patrimonial (Balances) valorados exclusivamente desde la óptica de este Proyecto.

## 5 PROYECCIÓN DE FLUJO DE FONDOS (punto de vista Proyecto)

La Tabla 8: Flujo de Fondos económico (punto de vista del Proyecto), permite concluir con los siguientes resultados de cierre:

<b>VAN (U\$S)</b>	<b>66.412.753</b>
<b>TIR</b>	<b>11%</b>
<b>Período de repago (años)</b>	<b>12</b>

## 6 PROYECCIÓN DE FLUJO DE FONDOS (punto de vista Inversionista)

En Tabla 9: Flujo de Fondos Financiero (punto de vista del Inversionista), permite concluir con los siguientes resultados de cierre:

<b>VAN (U\$S)</b>	<b>96.674.057</b>
<b>TIR</b>	<b>20%</b>
<b>Período de repago (años)</b>	<b>10</b>

## 7 PROYECCIÓN FLUJO DE CAJA (EOAF)

En Tabla 11 de Anexo se presenta la Proyección de Flujo de Caja resultante de la aplicación del modelo leasing y todos los supuestos antes citados.

Corresponde indicar que el proyecto prevé un cash-flow negativo durante los primeros 10 años, con un déficit acumulado promedio de aprox. U\$S 23: que luego revierte a flujos positivos hasta el final del proyecto. Este déficit acumulado máximo es del orden del 16% del monto de la inversión de la primer etapa. Se trata de un comportamiento típico de la caja para este tipo de inversiones, que compensa con saldos positivos de caja de otros proyectos en etapas de mayor madurez, particularmente para el caso el proyecto de abastecimiento de agua potable del mismo servicio, y la consideración de este proyecto asociada al resto de las operaciones de AYA.

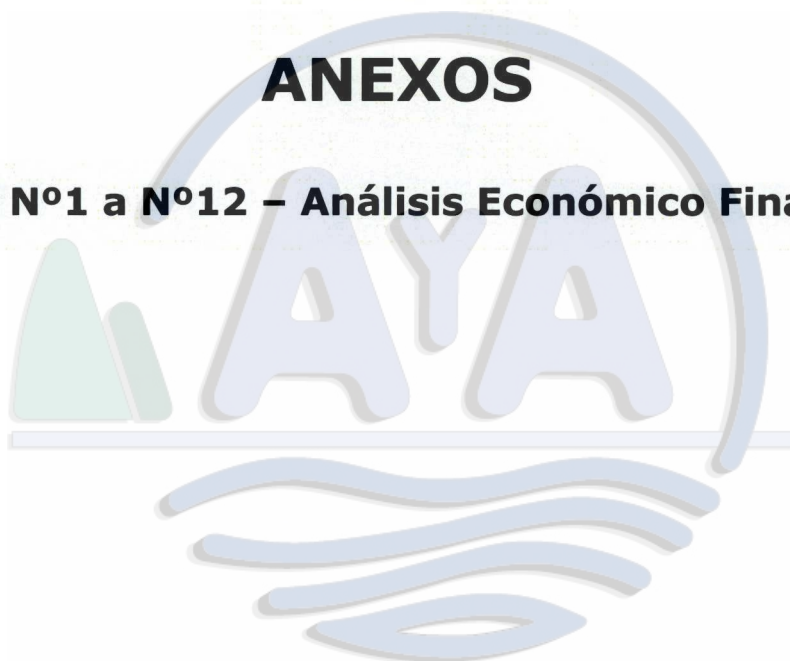
Se destaca asimismo, como ya fuera indicado en la introducción al Proyecto (Capítulo III), que el abastecimiento de agua potable a la zona central de Guanacaste permitirá el desarrollo de una zona de inmenso potencial turístico con beneficios económicos significativos producto de la actividad económica generada.

## 8 PROYECCIÓN DE ESTADOS DE RESULTADOS Y BALANCES

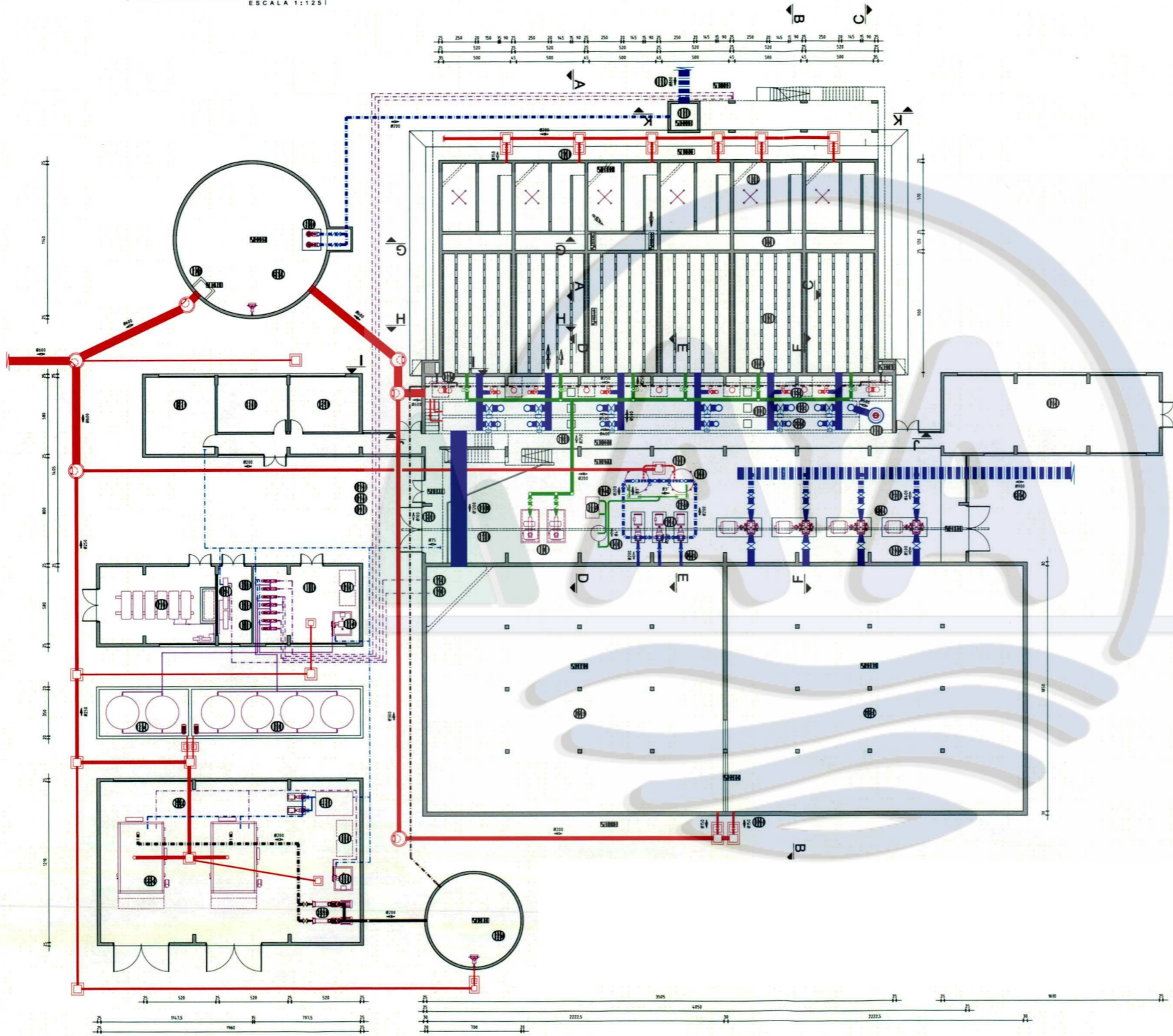
En Tabla 10 en Anexo, se presenta la proyección de Estados de Resultados generados por el Proyecto, manejados en forma independiente del de la Empresa. Estos Estados reflejan el aporte diferencial que le proporciona la realización del Proyecto a AyA. De la misma manera en Tabla 12 se presentan las proyecciones de los diferenciales de Estados de Situación Patrimonial generados por la realización del Proyecto.

# **ANEXOS**

**(Tablas N°1 a N°12 – Análisis Económico Financiero)**



planta nivel inferior  
ESCALA 1:125



referencias

1. TUBERIA ADICION DE AGUA BRUTA Ø100mm (PARA Q=1000 l/s)
2. ENTRADA AGUA BRUTA A CAMARA DE MEZCLA
3. CANAL PASAPISO 10x100
4. PUNTOS DE APLICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS
5. DOSIFICACION DE SOLUCION DE POLIACRILAMIDA
6. DOSIFICACION DE SOLUCION DE ALUMINO DE RESULTO DE MECLADOR PARSHALL
7. DOSIFICACION DE PRECALCALZANTE
8. CANAL DE DISTRIBUCION DE AGUA CONDENSADA A FILTRACIONES
9. ENTRADA A FILTRACIONES MECANICAS CON COMPRESOR MANUALES Ø10x100 mm
10. FILTRACIONES MECANICAS DE MODULO EN PARALELO DE 2 CELDAS C/2 GRADIENTES EN ALAS DE 80 x 20 (1/2) DIMENSIONES DE AGUA CALDA 1.20x1.20x0.30m. ALTURA UTIL 1.50m. TIPO DE BARRERA MECANICA DE 100 MICRONS
11. CELDAS DE FILTRACION MECANICA EN PARALELO CADA UNA EN SERIE CON 1 FILTRACION. ALTURA UTIL 1.50m
12. CANAL DE DISTRIBUCION DE FILTRADOS CON MICROBUBULAS
13. SECTOR DE FILTRACION ANCHO 4.20m. LONGITUD 1.00m
14. SECTOR DE FILTRACION ANCHO 4.20m. LONGITUD 1.00m. PUNTO FRONTAL DE ARENA (C/L 1.50m. C/L 1.50. ESPESOR 1.50m)
15. FALSO FONDO DE LOSAS DE HIERRO PREACABADAS CON BORDILLAS APTAS PARA FILTRO DE AGUA Y ARE. TASA DE 1.00m<sup>2</sup> / 1.00m<sup>2</sup> AGUA Y ARE. RESPECTIVAMENTE. A RAZON DE 40 UNIDADES/m<sup>2</sup>
16. EXTRACCION DE Lodos FILTRADOS MEDIANTE BARRENDOS MECANICOS
17. CANAL CON TORNILLO PARA TRANSPORTE DE LODOS FILTRADOS
18. PUNTO DE BOMBEO DE LODOS FILTRADOS
19. CANAL SUPERIOR DE COLETA DE AGUA DE LAVADO DE FILTROS POR RETROFLUJO
20. COLUMNAS DE BAJADA DE DESAGUE DE LAVADO DE FILTROS Ø100mm
21. MULTIPLE DE SALIDA Y ENTRADA A FILTROS CONTROLADA MEDIANTE VALVULAS ACTUADAS
22. SALIDA DE AGUA FILTRADA A CANAL DE COLETA MEDIANTE VALVULA MODULANTE CONTROLADA POR SENSOR DE NIVEL EN FILTRO
23. ENTRADA DE AGUA DE LAVADO DESDE CANAL DE DISTRIBUCION Ø100mm
24. SALIDA DE FILTRADO A DESAGUE Ø100mm
25. SISTEMA DE LAVADO DE FILTROS
26. ELECTROBOMBA SUPERBLENDE 1/1 EN DEPÓSITO PARA RETROALIMENTACION CON AGUA ALIADA EN EL CANAL DE SALIDA DE AGUA FILTRADA Ø100mm. H=10m
27. BOMBAS DE AGUA FILTRADA Ø100mm. H=10m
28. MULTIPLE DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LAVADO Ø100mm
29. ENTRADA DE AGUA DE LAVADO A FILTROS Ø100mm
30. SISTEMA DE BOMBEO DE LODOS FILTRADOS A TRATAMIENTO
31. BOMBAS DE CAJAS PROGRESIVA Ø100mm. H=10m
32. TUBERIA DE IMPULSION Ø100mm
33. MULTIPLES DE INTERCONEXION DE FILTROS
34. CANAL DE SALIDA DE AGUA FILTRADA A CAMARA DE CONTROL
35. CANAL DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LAVADO DE FILTROS
36. CANAL DE COLETA DE DESAGUES DE LAVADO Y VACIADO DE FILTROS
37. TUBERIA DE ENTRADA DEPÓSITO DE AGUA FILTRADA Ø100mm
38. SISTEMA DE SATURACION DE AGUA PARA FILTRACION POR AREA DESDE TANGUE DE BAJADA DE EQUIPO CADA 3 CELDAS DE FILTRACION. CADA EQUIPO CONTIENE 2 ELECTROBOMBAS CONTROLADAS POR SENSOR DE NIVEL EN TANGUE. H=10m
39. TUBERIA DE DISTRIBUCION DE AGUA FILTRADA Ø100mm
40. TUBERIA DE DISTRIBUCION DE AGUA PRECALZADA A TANGUES DE SATURACION Ø100mm
41. TANGUE DE SATURACION DE AGUA CON EQUIPO 1/1 CON BARRILLO DE MATERIAL PLASTICO IMPERMEABLE Ø100mm. CONTROL DE NIVEL DE AGUA POR ELECTRODO Y TANGUE DE EQUIPO. CONTROLADOR DE ENTRADA DE AGUA. COMPRESOR CONTROLADO POR ELECTRODO. VALVULA SOLENOIDE. ETC.
42. MULTIPLE DE DISTRIBUCION DE AGUA FILTRADA A CELDAS DE FILTRACION Ø100mm
43. SUMINISTRO DE ENTRADA A CAMARAS DE MEZCLA Ø100mm CON VALVULAS DE CORTE Y FILTRO Y PUNTALES Ø100mm. CON BARRILES PARA RECULACION DE LOS FILTROS Ø100mm Y DERIVACIONES Ø100mm Y 2 PARA EL C/L C/2 COLUMNAS DE BOMBA Y DERIVACIONES Ø100mm. LAS DERIVACIONES CUBIERTAS CON IMPERMEABILIZACION DE 80x80mm CADA 1/1 Y 80x80mm RESPECTIVAMENTE
44. COMPRESORES DE TORNILLO CON TANGUE PUNTALES Ø100mm PARA SUMINISTRO DE AGUA COMPRESOR PARA SATURACION Y ACTUACION DE VALVULAS MECANICAS Ø100mm
45. MULTIPLE DE AGUA COMPRESOR PARA SATURACION Ø100mm
46. TANGUE DE AGUA COMPRESOR CONTROLADO DE AGUA Y ARE. VALVULA MODULANTE DE PRESION Y VALVULA SOLENOIDE Y LINEA DE ENTRADA A TANGUE DE SATURACION Ø100mm
47. TUBERIA DE VACIADO DE TANGUES DE SATURACION Ø100mm
48. SALIDA DE OPERACION DE FILTROS CON TABLEROS DE COMANDO
49. SALA DE TANGUES
50. HERRAJES CON PUNTALES PARA RETRO DE EQUIPOS. CAPACIDAD DE 10x10x10
51. TUBERIA DE VACIADO DE BARRILLOS Ø100mm
52. DEPÓSITO DE AGUA FILTRADA COMPARTIMENTOS 1.50x1.50x1.50 C/L
53. DOSIFICACION DE PRECALCALZANTE
54. DOSIFICACION DE PRECALCALZANTE
55. DEPÓSITO DE CONTACTO V=1500m<sup>3</sup> RESERVA DE AGUA PARA LAVADO DE FILTROS Y SISTEMA DE SATURACION
56. DEPÓSITO DE REGALON V=1500m<sup>3</sup>
57. TUBERIA DE DESAGUE Ø100mm
58. SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA FILTRADA
59. BOMBAS ELEVADORAS DE CARGA PARTIDA Ø100mm. H=10m
60. TUBERIA DE SUCION Ø100mm
61. TUBERIA DE IMPULSION Ø100mm
62. MULTIPLE DE IMPULSION Ø100mm
63. CADA SUBCAMA
64. DEPÓSITO DE SODA CAUSTICA 2 SALS 50x50 C/L
65. DEPÓSITO DE SULFATO DE ALUMINO 4 SALS 50x50 C/L
66. DEPÓSITO DE POLIMERO
67. SISTEMA DE PREPARACION DE SOLUCION DE POLIMERO
68. BOMBA DOSIFICADORA CAJAS PROGRESIVA 1/1 PARA PRECALCALZACION Y BOMBA DOSIFICADORA 1/1 PARA POST CALCALZACION CON UN EQUIPO DE RESALPO COMAN
69. BOMBAS DOSIFICADORAS CAJAS PROGRESIVA 1/1 DE SOLUCION DE POLIMERO PARA TRATAMIENTO
70. BOMBAS DOSIFICADORAS CAJAS PROGRESIVA 1/1 DE SULFATO DE ALUMINO
71. SALA DE DEPÓSITO DE CILINDROS DE CLORO (N) Y NITRÓGENO (N) DE CONEXION
72. SALA DE CLORADORES (N)
73. SISTEMA DE DESAERACION MECANICA DE LODOS
74. TANGUE FILTRO CON ARENADOR SUPERBLENDE V=1500m<sup>3</sup>
75. BOMBAS DE CAJAS PROGRESIVA 1/1 PARA ALIMENTACION DE FILTROS DE BANDA
76. FILTROS DE BANDA (N)
77. DEPÓSITO DE POLIMERO
78. SISTEMA DE PREPARACION DE SOLUCION DE POLIMERO
79. SISTEMA DE LAVADO DE TELAS CON DEPÓSITO DE RESERVA DE AGUA Y BOMBAS CENTRIFUGAS 1/1
80. SISTEMA DE DESAGUES
81. SISTEMA DE REGULACION DE AGUA LAVADO DE FILTROS
82. TANGUE DE REGULACION DE AGUA DE LAVADO DE FILTROS CON ASISTOR SUPERBLENDE V=1500m<sup>3</sup>
83. BOMBAS SUPERBLENDE 1/1 PARA REGULACION DE DESAGUES DE LAVADO DE FILTROS CANAL PARSHALL
84. ALIVANERO A RED DE COLECTORES
85. RED GENERAL DE COLECTORES A SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES
86. PASO
87. SALA PARA PERSONAL DE OPERACION
88. VESTIARIOS Y SERVIDOS PARA PERSONAL DE OPERACION
89. SALA DE CONTROL Y OFICINA TECNICA
90. LABORATORIO
91. SALA Y SERVIDOS PARA PERSONAL TECNICO

PERMISO N°: \_\_\_\_\_

APROBACION COMISION REVISORA DE PERMISOS DE CONSTRUCCION

PROYECTO: PLANTA POTABILIZADORA 1.000 l/s

PROPIETARIO: INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROVINCIA: \_\_\_\_\_ CANTON: \_\_\_\_\_ DISTRITO: \_\_\_\_\_

REPUBLICA DE COSTA RICA  
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

DEBIDO: \_\_\_\_\_

PROFESIONAL RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCION TECNICA: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_

PROFESIONAL RESPONSABLE INSPECCION POR AYA: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_

INFORMACION REGISTRO PUBLICO: \_\_\_\_\_

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_

NUMERO DE CATASTRO: \_\_\_\_\_

CIRAS: \_\_\_\_\_

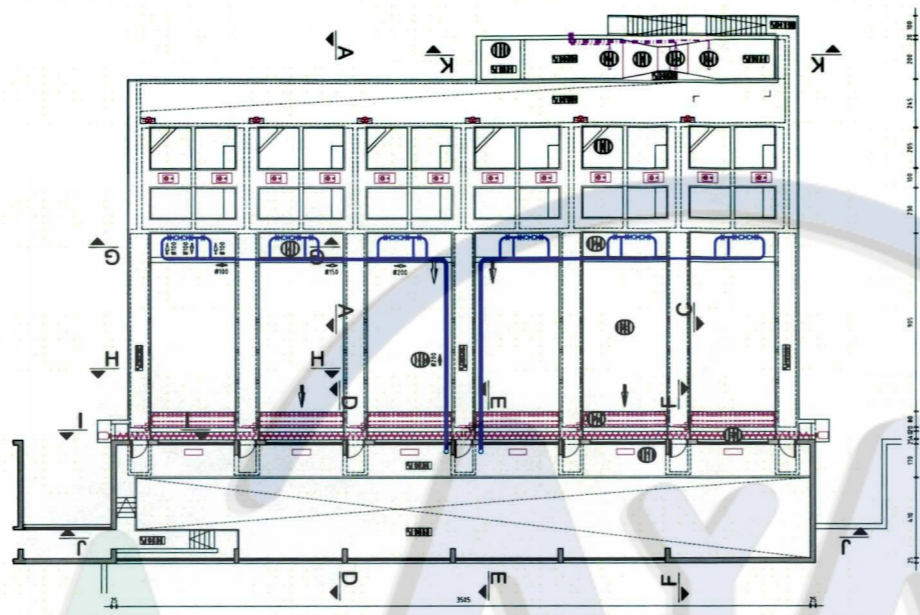
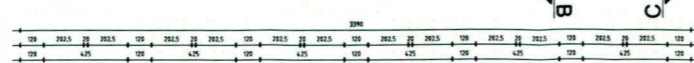
CONTENIDO: PLANTA NIVEL INFERIOR

ACTOS TOPOGRAFIA: \_\_\_\_\_

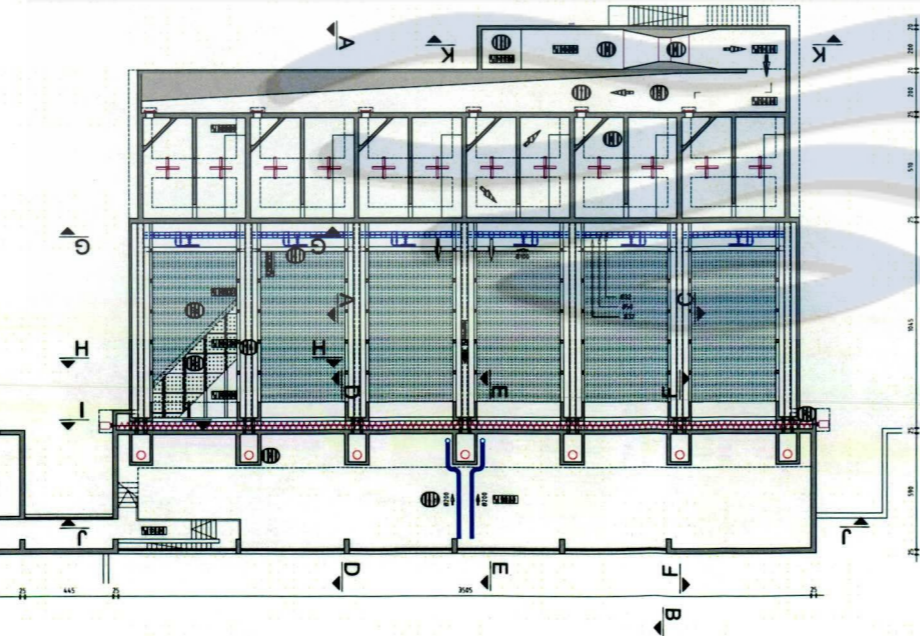
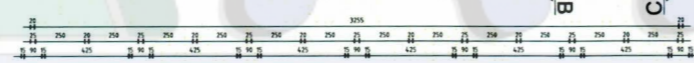
ESCALA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ LAMINA: \_\_\_\_\_

INDICADA: SETIEMBRE 2009 1 3

planta nivel superior  
ESCALA 1:125



planta nivel intermedio  
ESCALA 1:125



referencias

1. TUBERIA ADUCCION DE AGUA BRUTA Ø1000 (1/1)
2. ENTRADA AGUA BRUTA A CAMARA DE MEZCLA
3. CANAL PARAFUJIL (1/1)
4. PUNTO DE APLICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS
5. DOSIFICACION DE SOLUCION DE POLIELECTROLITOS
6. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
7. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
8. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
9. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
10. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
11. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
12. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
13. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
14. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
15. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
16. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
17. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
18. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
19. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
20. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
21. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
22. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
23. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
24. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
25. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
26. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
27. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
28. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
29. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL
30. DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO EN RESULTO DE MEZCLAJE PARAFUJIL

PERMISO N°

APROBACION COMISION REVISORA DE PERMISOS DE CONSTRUCCION

PROYECTO:  
PLANTA POTABILIZADORA 1.000 l/s

PROPIETARIO:  
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROYECTISTA:  
CANTON: \_\_\_\_\_ DISTRITO: \_\_\_\_\_

REPUBLICA DE COSTA RICA  
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

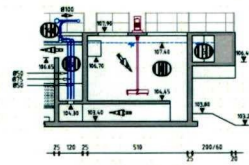
DEBIDO:  
PROFESIONAL RESPONSABLE:  
NOMBRE: \_\_\_\_\_  
FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_  
NOMBRE: \_\_\_\_\_  
FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_  
PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCION TECNICA:  
NOMBRE: \_\_\_\_\_  
FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_  
PROFESIONAL RESPONSABLE INSPECCION POR AYTA:  
NOMBRE: \_\_\_\_\_  
FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_

INFORMACION REGISTRO PUBLICO:  
PROYECTISTA: \_\_\_\_\_  
NUMERO DE CATASTRO: \_\_\_\_\_  
OTRAS: \_\_\_\_\_

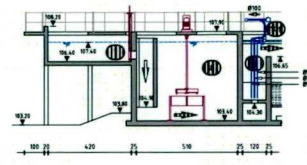
CONTENIDO:  
PLANTA NIVEL INTERMEDIO  
PLANTA NIVEL SUPERIOR

ACORDO TOPOGRAFICO:  
ESCALA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ LAMINA: \_\_\_\_\_  
INDICADA: SEPTIEMBRE 2009 2 3

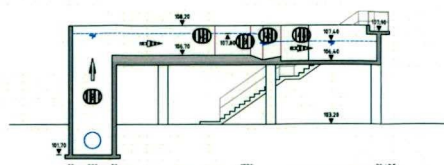
corte A-A ESCALA 1:125



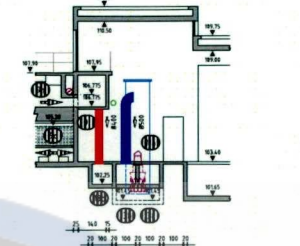
corte C-C ESCALA 1:125



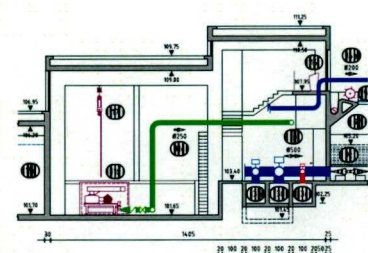
corte K-K ESCALA 1:125



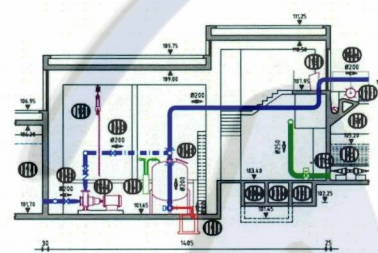
corte F-F ESCALA 1:125



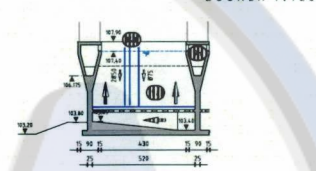
corte D-D ESCALA 1:125



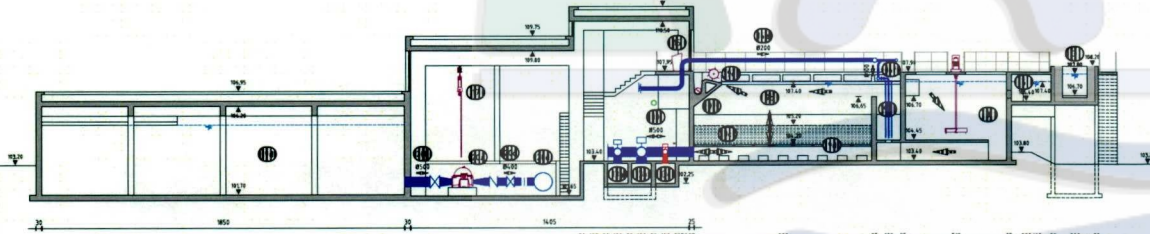
corte E-E ESCALA 1:125



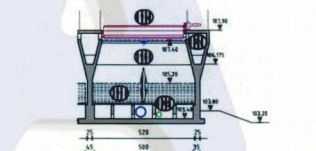
corte G-G ESCALA 1:125



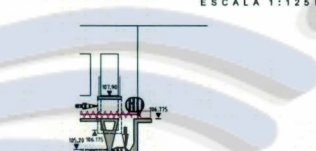
corte B-B ESCALA 1:125



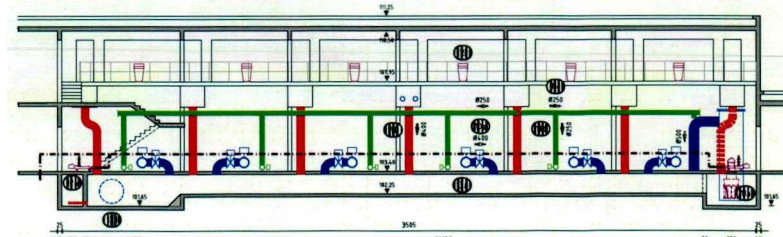
corte H-H ESCALA 1:125



corte I-I ESCALA 1:125



corte J-J ESCALA 1:125



referencias

1. TUBERIA ADUCCION DE AGUA BRUTA #100mm (PARA Ø=1000 L/D)
2. ENTRADA AGUA BRUTA A CAMARA DE MIEZLA
3. CANAL PARAFUJIL 100x100
4. PANTOS DE APLICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS
5. DOSIFICACION DE SOLUCION DE POLIALUMINATO
6. DOSIFICACION DE SOLUCION DE SODIO DIFOSFATO
7. DOSIFICACION DE SOLUCION DE ALUMINO EN PASTA DE MIELAZA PARAFUJIL
8. DOSIFICACION DE PRECALCAINANTE
9. CANAL DE DISTRIBUCION DE AGUA CONDENSADA A FLOCULADORES
10. ENTRADA A FLOCULADORES MECANICOS CON COMPARTIMIENTOS PARAFUJIL (200x500 mm)
11. FLOCULADORES MECANICOS DE MODOLO EN PARALELO DE 2 CELDAS (L/D) GRADIENTES EN AGUA DE 0.1 a 0.15 L/D, DIMENSIONES DE CADA CELDA: 250x100 mm, ALTURA UTIL 1.50m, TIEMPO DE RETENCION MECANICA: 10 minutos
12. CELDAS DE FLUJOS TRACCION EN PARALELO CADA UNA EN SERIE CON 1 FLOCULADOR, ALTURA UTIL 1.50m
13. CAMARA DE MIEZLA DE FLUJOS CON MEDIDORIAS
14. SECTOR DE FILTRACION ANCHO: 2.20m, LONGITUD: 1.00m
15. SECTOR DE FILTRACION ANCHO: 2.20m, LONGITUD: 1.00m, PANTO FILTRANTE DE ARENA T.C. 10mm, C.A. 15, ESPESUR: 1.00m
16. FALSO FONDO DE LAMINAS DE HERRUMBRON PREPARADAS CON RODILLAS APTAS PARA FLUJO DE AGUA Y ARE, TAJAS DE 100mm x 100mm (AGUA Y ARE RESPECTIVAMENTE), A RAZON DE 4.0 unidades/m<sup>2</sup>
17. EXTRACCION DE Lodos FILTRADOS MEDIANTE BARRIDOS MECANICOS
18. CANAL CON TORNILLO PARA TRANSPORTE DE Lodos FILTRADOS
19. PISO DE BOMBEO DE Lodos FILTRADOS
20. CANAL SUPERIOR DE COLETA DE AGUA DE LAVADO DE FILTROS POR RETROFLUJO
21. COLUMNAS DE BAJADA DE DESAGUE DEL LAVADO DE FILTROS #100mm
22. MULTIPLE DE SALIDA Y ENTRADA A FILTROS CONTROLADOS MEDIANTE VALVULAS ACTUADAS
23. SALIDA DE AGUA FILTRADA A CANAL DE COLETA #100mm CON VALVULA REGULANTE CONTROLADA POR SENSOR DE NIVEL EN FILTRO
24. ENTRADA DE AGUA DE LAVADO DESDE CANAL DE DISTRIBUCION #100mm
25. SALIDA DE FILTRADO A DESAGUE #100mm
26. SISTEMA DE LAVADO DE FILTROS
27. ELECTROBOMBA SUPERVISEBLE EN DEPÓSITO PARA RETENCIÓN DE AGUA RECIBIDA EN EL CANAL DE SALIDA DE AGUA FILTRADA Ø=100mm, H=10m
28. BOMBAS TIPO "ROTOR" 1.5" Ø, 1.5" H, 4" H
29. MULTIPLE DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LAVADO #100mm
30. ENTRADA DE AGUA DE LAVADO A FILTROS #100mm
31. SISTEMA DE BOMBEO DE Lodos FILTRADOS A TRATAMIENTO
32. BOMBAS DE CAJAS PROGRESIVAS (Ø=100mm, H=10m)
33. TUBERIA DE IMPULSION #100mm
34. MULTIPLE DE ENTUBAMIENTO DE FILTROS
35. CANAL DE SALIDA DE AGUA FILTRADA A CAMARA DE CONTROL
36. CANAL DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LAVADO DE FILTROS
37. CANAL DE COLETA DE DESAGUES DE LAVADO Y VACUO DE FILTROS
38. TUBERIA DE ENTRADA A DEPÓSITO DE AGUA FILTRADA #100mm
39. SISTEMA DE SATURACION DE AGUA PARA FILTRACION POR AIRE COMPLETO MODULO A RAZON DE EQUIPO CADA 3 CELDAS DE FILTRACION, CADA EQUIPO CONSTA DE:
  - a. ELECTROBOMBA CONTRAFLUJO MECANICO CON 4 EQUIPOS Ø=100mm, H=10m
  - b. TUBERIA DE SUCCION DESDE CANAL DE AGUA FILTRADA #100mm
  - c. TUBERIA DE IMPULSION DE AGUA PRESURIZADA A TANQUES DE SATURACION #100mm
  - d. TANQUE DE SATURACION DE AGUA CON EPDM 8" con RELLENO DE MATERIAL PLASTICO PRESION DE SERVIDOR 8" con CONTROL DE NIVEL DE AGUA POR ELECTRODOS Y VALVULA DE SEGURIDAD, CONTROL DE ENTRADA DE AIRE COMPRESOR CONMOTOR POR ELECTRODOS, VALVULA DE SEGURIDAD, ETC.
  - e. MULTIPLE DE DISTRIBUCION DE AGUA SATURADA A CELDAS DE FILTRACION #100mm
  - f. SUMINISTROS DE ENTRADA A CAMARAS DE MIEZLA #100mm CON VALVULAS DE CORTE Y MUEZLA 100 mm (Ø) CON MUEZLA PARA RECIRCULACION DE UN EQUIPO #100mm Y SERVICIOS #100mm Y 2 PARA Ø=100mm COLUMNAS DE MIEZLA Y SERVICIOS DE BOMBAS LAS DISTRIBUCIONES CORTAN CON SERVICIOS CALIBRADOS DE 80mm CADA 1A Y 100 mm RESPECTIVAMENTE
  - g. COMPRESORES DE LOMILLO 1.5" Ø, 1.5" H, 4" H
  - h. MULTIPLE DE AIRE COMPRESOR PARA SATURACION Y ACTUACION DE VALVULAS MUEZLA 100mm
  - i. MULTIPLE DE AIRE COMPRESOR PARA SATURACION #100mm
40. TANQUE DE AIRE COMPRESOR CON FILTROS DE AGUA Y ACEITE, VALVULA REDUCTORA DE PRESION Y VALVULA SOLICITADA Y LINEA DE ENTRADA A TANQUE DE SATURACION #100mm
41. TUBERIA DE VACUO DE TANQUES DE SATURACION #100mm
42. SALIDA DE OPERACION DE FILTROS CON TABLEROS DE COMANDO
43. SALA DE TABLEROS
44. MINORCEL CON PUMPASTO PARA RETRO DE EQUIPOS, CAPACIDAD DE 0.4m<sup>3</sup>
45. TUBERIAS DE VACUO DE FILTRACIONES #100mm
46. DEPÓSITO DE AGUA FILTRADA CON COMPARTIMIENTOS 1500x1000 L/D
47. DOSIFICACION DE POSTCALCAINANTE
48. DOSIFICACION DE HPOCENITO DE SODIO
49. DEPÓSITO DE CONTACTO V=1500m<sup>3</sup> RESERVA DE AGUA PARA LAVADO DE FILTROS Y SISTEMA DE SATURACION
50. SISTEMA DE REGISTRO V=1500m<sup>3</sup>
51. TUBERIAS DE DESAGUE #100mm
52. SISTEMA DE ELEVACION DE AGUA FILTRADA
53. BOMBAS ELEVADORAS DE CARRETA PARTIDA (Ø=100mm, H=10m)
54. TUBERIA DE SUCCION #100mm
55. TUBERIAS DE IMPULSION #100mm
56. MULTIPLE DE IMPULSION #100mm
57. CALA BURECA
58. DEPÓSITO DE SODA CAUSTICA 3 SALOS 30m<sup>3</sup> C/D
59. DEPÓSITO DE SULFATO DE ALUMINIO 4 SALOS DE 20m<sup>3</sup> C/D
60. DEPÓSITO DE POLIMERO
61. SISTEMA DE PREPARACION DE SOLUCION DE POLIMERO
62. BOMBA DOSIFICADORA CAJAS PROGRESIVAS 1.5" DE SULFATO DE ALUMINIO PARA TRATAMIENTO
63. BOMBA DOSIFICADORA CAJAS PROGRESIVAS 1.5" PARA PRECALCAINACION Y BOMBA DOSIFICADORA 1.5" PARA POSTCALCAINACION CON UN EQUIPO DE RESPALDO CONM
64. BOMBA DOSIFICADORA CAJAS PROGRESIVAS 1.5" DE SOLUCION DE POLIMERO PARA TRATAMIENTO
65. SALA DE DEPÓSITO DE CENIZOS DE OLMO (M) Y MANRILOS (Ø) DE CONEXION
66. SALA DE CUBIERTOS (Ø)
67. SISTEMA DE SEPARACION MECANICA DE Lodos
68. TANQUE FILTRO CON SATURACION SUPERVISEBLE 1.5" #100mm
69. BOMBAS DE CAJAS PROGRESIVAS 1.5" PARA ALIMENTACION DE FILTROS DE BANDA
70. FILTROS DE BANDA (Ø)
71. PISO DE POLIMERO
72. SISTEMA DE PREPARACION DE SOLUCION DE POLIMERO
73. SISTEMA DE LAVADO DE TELAS CON DEPÓSITO DE RESERVA DE AGUA Y BOMBAS CENTRIFUGAS (Ø=100mm)
74. SISTEMA DE DESAGUES
75. SISTEMA DE REGULACION DE AGUA LAVADO DE FILTROS CON ASISTOR SUPERVISEBLE 1.5" #100mm
76. BOMBAS SUPERVISEBLES 1.5" PARA REGULACION DE DESAGUES DE LAVADO DE FILTROS A CANAL PARAFUJIL
77. ALUMBRADO A RED DE COLECTORES
78. RED GENERAL DE COLECTORES A SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES
79. PAIS
80. SALA PARA PERSONAL DE OPERACION
81. VESTIBULOS Y SERVIDOS PARA PERSONAL DE OPERACION
82. SALA DE CONTROL Y OFICINA TECNICA
83. LABORATORIO
84. SALA Y SERVIDOS PARA PERSONAL TECNICO

PERMISO N°:

APROBACION COMISION NEVIGORA DE PERMISOS DE CONSTRUCCION

PROYECTO:  
PLANTA POTABILIZADORA 1.000 l/s

PROPIETARIO:  
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROVINCIA: CANTON: DISTRITO:



REPUBLICA DE COSTA RICA  
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

DISEÑO:  
PROFESIONAL RESPONSABLE:

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_

PROFESIONAL RESPONSABLE DIRECCION TECNICA:  
NOMBRE: \_\_\_\_\_  
FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_

PROFESIONAL RESPONSABLE INSPECCION POR AYA:  
NOMBRE: \_\_\_\_\_  
FIRMA: \_\_\_\_\_ N° REG: \_\_\_\_\_

INFORMACION REGISTRO PUBLICO:  
PROPIETARIO: \_\_\_\_\_  
NUMERO DE CATASTRO: \_\_\_\_\_  
CITAS: \_\_\_\_\_

CONTENIDO:  
CORTES

ESCALA: FECHA: LAMINA:

INDICADA SETIEMBRE 2009 3 3

TABLA 1: PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO DE POBLACIÓN Y DEMANDA DE SERVICIOS

Año	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<b>DATOS GENERALES SERVICIO</b>																					
Tasa Crecimiento Geométrica población urbana	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Tasa Crecimiento Geométrica población rural no costero	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
Tasa Crecimiento Geométrica población rural costero	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%
Tasa Crecimiento Geométrica población Tamarindo	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%
Población Urbana	10.771	26.202	28.719	31.369	34.161	37.101	40.198	43.459	46.894	50.512	54.322	58.336	62.563	67.016	71.707	74.504	77.385	80.353	83.410	86.559	89.802
Población Rural no costero	15.330	36.126	39.125	42.277	45.590	49.073	52.736	56.591	60.647	64.919	69.417	74.156	79.151	84.418	89.973	94.314	98.812	103.473	108.302	113.305	118.490
Población Rural costero	21.088	27.849	29.581	31.434	33.417	35.538	37.808	40.237	42.836	45.617	48.593	51.777	55.184	58.829	62.729	66.903	71.368	76.147	81.259	86.730	92.583
Población Tamarindo	9.312	10.661	11.408	12.206	13.061	13.975	14.953	16.000	17.120	18.318	19.600	20.972	22.440	24.011	25.692	26.591	27.522	28.485	29.482	30.514	31.582
Viviendas totales	13.453	24.009	25.912	27.925	30.054	32.307	34.689	37.211	39.880	42.706	45.698	48.867	52.224	55.780	59.548	62.455	65.497	68.680	72.013	75.502	79.156
Nº Habitantes/Vivienda	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Población total	56.501	100.837	108.832	117.287	126.228	135.687	145.696	156.287	167.497	179.366	191.932	205.241	219.339	234.274	250.101	262.312	275.088	288.458	302.453	317.108	332.457
<b>DATOS ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>																					
Nº Conexiones Urbanas registradas	0	0	0	0	6.044	6.564	8.691	9.396	10.474	11.283	12.934	13.889	14.896	15.956	17.073	17.739	18.425	19.132	19.860	20.609	21.381
Nº Conexiones Rural no costero	0	0	0	0	8.066	8.682	11.402	12.236	13.546	14.500	16.528	17.656	18.846	20.100	21.422	22.456	23.527	24.636	25.786	26.977	28.212
Nº Conexiones Rural costero	0	0	0	0	5.912	6.287	8.175	8.700	9.568	10.189	11.570	12.328	13.139	14.007	14.936	15.929	16.992	18.130	19.347	20.650	22.044
Nº Conexiones Tamarindo	0	0	0	0	2.311	2.472	3.233	3.459	3.824	4.092	4.667	4.993	5.343	5.717	6.117	6.331	6.553	6.782	7.020	7.265	7.520
Nº Conexiones totales	0	0	0	0	22.332	24.006	31.501	33.791	37.413	40.064	45.698	48.867	52.224	55.780	59.548	62.455	65.497	68.680	72.013	75.502	79.156
Nivel de Cobertura (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	74,3%	74,3%	90,8%	90,8%	93,8%	93,8%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Población total con servicio	0	0	0	0	93796	100824	132304	141922	157134	168268	191932	205241	219339	234274	250101	262312	275088	288458	302453	317108	332457
Consumo l/hab/día	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Consumo de las viviendas (m³/mes/conex.)	0,0	0,0	0,0	0,0	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9
Consumo Medio Total (m³/día)	0	0	0	0	23.449	25.206	33.076	35.480	39.284	42.067	47.983	51.310	54.835	58.569	62.525	65.578	68.772	72.114	75.613	79.277	83.114
Pérdidas Totales sobre Producido (%)	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	29%	28%	27%	26%	25%	25%	25%	25%	25%
Volumen Perdido (m³/día)	0	0	0	0	10.050	10.803	14.175	15.206	16.836	18.029	20.564	21.990	22.397	22.777	23.126	23.041	22.924	24.038	25.204	26.426	27.705
ILI (Infrastructure Leakage Index)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	13,7	13,1	12,4	11,8	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
Producción Media total (m³/día)	0	0	0	0	33.498	36.009	47.251	50.686	56.119	60.096	68.547	73.300	77.232	81.345	85.651	88.619	91.696	96.153	100.818	105.703	110.819
Producción Media total (m³/año)	0	0	0	0	12.226.924	13.143.163	17.246.781	18.500.539	20.483.562	21.934.942	25.019.758	26.754.664	28.189.661	29.691.014	31.262.588	32.345.916	33.469.019	35.095.688	36.798.479	38.581.453	40.448.914
Producción media superficial (m³/año)	0	0	0	0	12.226.924	13.143.163	17.246.781	18.500.539	20.483.562	21.934.942	25.019.758	26.754.664	28.189.661	29.691.014	31.262.588	32.345.916	33.469.019	35.095.688	36.798.479	38.581.453	40.448.914
Consumo Urbana (m³/año)	0	0	0	0	2.316.282	2.515.637	3.330.905	3.601.145	4.014.323	4.324.020	4.956.905	5.323.140	5.708.807	6.115.226	6.543.230	6.798.498	7.061.423	7.332.237	7.611.175	7.898.480	8.194.406
Consumo Rural no costero (m³/año)	0	0	0	0	3.091.202	3.327.373	4.369.890	4.689.274	5.191.680	5.557.301	6.334.290	6.766.759	7.222.565	7.703.137	8.210.005	8.606.142	9.016.590	9.441.869	9.882.516	10.339.092	10.812.176
Consumo Rural costero (m³/año)	0	0	0	0	2.265.797	2.409.650	3.132.900	3.334.174	3.666.968	3.905.030	4.434.101	4.724.634	5.035.504	5.368.135	5.724.050	6.104.879	6.512.367	6.948.378	7.414.910	7.914.100	8.448.232
Consumo conexiones Tamarindo (m³/año)	0	0	0	0	885.565	947.555	1.239.051	1.325.784	1.465.521	1.568.108	1.788.535	1.913.732	2.047.693	2.191.032	2.344.404	2.426.458	2.511.384	2.599.283	2.690.258	2.784.417	2.881.871
Consumo total agua superficial (urbana + rural no costero + rural costero + Tamarindo) (m³/año)	0	0	0	0	8.558.847	9.200.214	12.072.747	12.950.377	14.338.493	15.354.459	17.513.830	18.728.265	20.014.660	21.377.530	22.821.689	23.935.978	25.101.765	26.321.766	27.598.859	28.936.089	30.336.685
Consumo total hasta 15 m³/mes agua superficial (urbana + rural no costero + rural costero + Tamarindo) (m³/año)	0	0	0	0	4.019.811	4.321.040	5.670.175	6.082.369	6.734.322	7.211.488	8.225.674	8.796.054	9.400.231	10.040.327	10.718.602	11.241.946	11.789.478	12.362.473	12.962.282	13.590.336	14.248.150
Consumo total agua superficial excedente de 15 m³/mes (urbana + rural no costero + rural costero + Tamarindo) (m³/año)	0	0	0	0	4.539.036	4.879.174	6.402.572	6.868.008	7.604.172	8.142.972	9.288.157	9.932.211	10.614.428	11.337.203	12.103.088	12.694.031	13.312.286	13.959.293	14.636.577	15.345.754	16.088.536
Consumo total agua (urbana + rural no costero + rural costero + Tamarindo) (m³/año)	0	0	0	0	8.558.847	9.200.214	12.072.747	12.950.377	14.338.493	15.354.459	17.513.830	18.728.265	20.014.660	21.377.530	22.821.689	23.935.978	25.101.765	26.321.766	27.598.859	28.936.089	30.336.685
Consumo total agua subterránea (urbana + rural no costero + rural costero + sin Tamarindo) (m³/año)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumo total (m³/día)	0	0	0	0	23.449	25.206	33.076	35.480	39.284	42.067	47.983	51.310	54.835	58.569	62.525	65.578	68.772	72.114	75.613	79.277	83.114
Volumen de agua perdida por agua (m³/año)	0	0	0	0	3.668.077	3.942.949	5.174.034	5.550.162	6.145.069	6.580.483	7.505.927	8.026.399	8.175.002	8.313.484	8.440.899	8.409.938	8.367.255	8.773.922	9.199.620	9.645.363	10.112.228
K1 (Coeficiente Máximo Diario)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Demanda Máxima Diaria superficial (m³/día)	0	0	0	0	40.198	43.210	56.702	60.824	67.343	72.115	82.257	87.961	92.678	97.614	102.781	106.343	110.035	115.383	120.981	126.843	132.983
Demanda Máxima Diaria superficial (l/s)	0	0	0	0	465	500	656	704	779	835	952	1.018	1.073	1.130	1.190	1.231	1.274	1.335	1.400	1.468	1.539
Demanda Máxima Diaria superficial (m³/h)	0	0	0	0	1.675	1.800	2.363	2.534	2.806	3.005	3.427	3.665	3.862	4.067	4.283	4.431	4.585	4.808	5.041	5.285	5.541
<b>DATOS DE OPERACIÓN DEL SISTEMA</b>																					
Presión media de operación del sistema (mca)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
km de tuberías por conexión (km/conexión)	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Extensión de la red de agua potable por año (km)	0,0	0,0	0,0	0,0	111,7	8,4	37,5	11,4	18,1	13,3	28,2	15,8	16,8	17,8	18,8	14,5	15,2	15,9	16,7	17,4	18,3
Longitud línea privada (m)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Nº Total de conexiones	0																				

TABLA 1: PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO DE POBLACIÓN Y DEMANDA DE SERVICIOS

Año	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<b>DATOS GENERALES SERVICIO</b>											
Tasa Crecimiento Geométrica población urbana	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Tasa Crecimiento Geométrica población rural no costero	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
Tasa Crecimiento Geométrica población rural costero	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%
Tasa Crecimiento Geométrica población Tamarindo	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
Población Urbana	93.142	96.583	100.126	103.776	106.890	110.096	113.399	116.801	120.305	123.914	127.632
Población Rural no costero	123.862	129.428	135.195	141.172	146.113	151.227	156.520	161.998	167.668	173.536	179.610
Población Rural costero	98.847	105.548	112.719	120.392	128.819	137.837	147.485	157.809	168.856	180.676	193.323
Población Tamarindo	32.688	33.832	35.016	36.241	37.510	38.823	40.181	41.588	43.043	44.550	46.109
Viviendas totales	82.985	86.998	91.204	95.615	99.841	104.281	108.949	113.856	119.017	124.447	130.160
Nº Habitantes/Vivienda	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Población total	348.538	365.390	383.057	401.581	419.331	437.982	457.585	478.196	499.872	522.676	546.674
<b>DATOS ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>											
Nº Conexiones Urbanas registradas	22.177	22.996	23.840	24.709	25.450	26.213	27.000	27.810	28.644	29.503	30.389
Nº Conexiones Rural no costero	29.491	30.816	32.189	33.612	34.789	36.006	37.267	38.571	39.921	41.318	42.764
Nº Conexiones Rural costero	23.535	25.131	26.838	28.665	30.671	32.818	35.116	37.574	40.204	43.018	46.029
Nº Conexiones Tamarindo	7.783	8.055	8.337	8.629	8.931	9.243	9.567	9.902	10.248	10.607	10.978
Nº Conexiones totales	82.985	86.998	91.204	95.615	99.841	104.281	108.949	113.856	119.017	124.447	130.160
Nivel de Cobertura (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Población total con servicio	348538	365390	383057	401581	419331	437982	457585	478196	499872	522676	546674
Consumo l/hab/día	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Consumo de las viviendas (m <sup>3</sup> /mes/conex.)	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9
Consumo Medio Total (m <sup>3</sup> /día)	87.134	91.348	95.764	100.395	104.833	109.496	114.396	119.549	124.968	130.669	136.668
Pérdidas Totales sobre Producido (%)	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Volumen Perdido (m <sup>3</sup> /día)	29.045	30.449	31.921	33.465	34.944	36.499	38.132	39.850	41.656	43.556	45.556
ILI (Infrastructure Leakage Index)	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
Producción Media total (m <sup>3</sup> /día)	116.179	121.797	127.686	133.860	139.777	145.994	152.528	159.399	166.624	174.225	182.225
Producción Media total (m <sup>3</sup> /año)	42.405.422	44.455.812	46.605.208	48.859.045	51.018.650	53.287.833	55.672.887	58.180.494	60.817.762	63.592.242	66.511.967
Producción media superficial (m <sup>3</sup> /año)	42.405.422	44.455.812	46.605.208	48.859.045	51.018.650	53.287.833	55.672.887	58.180.494	60.817.762	63.592.242	66.511.967
Consumo Urbana (m <sup>3</sup> /año)	8.499.208	8.813.155	9.136.521	9.469.587	9.753.675	10.046.285	10.347.673	10.658.104	10.977.847	11.307.182	11.646.398
Consumo Rural no costero (m <sup>3</sup> /año)	11.302.367	11.810.288	12.336.585	12.881.925	13.332.793	13.799.441	14.282.421	14.782.306	15.299.686	15.835.176	16.389.407
Consumo Rural costero (m <sup>3</sup> /año)	9.019.754	9.631.283	10.285.618	10.985.757	11.754.761	12.577.594	13.458.025	14.400.087	15.408.093	16.486.660	17.640.726
Consumo conexiones Tamarindo (m <sup>3</sup> /año)	2.982.737	3.087.133	3.195.182	3.307.014	3.422.759	3.542.556	3.666.545	3.794.874	3.927.695	4.065.164	4.207.445
Consumo total agua superficial (urbana + rural no costero + rural costero + Tamarindo) (m <sup>3</sup> /año)	31.804.067	33.341.859	34.953.906	36.644.284	38.263.987	39.965.875	41.754.665	43.635.371	45.613.321	47.694.182	49.883.975
Consumo total hasta 15 m <sup>3</sup> /mes agua superficial (urbana + rural no costero + rural costero + Tamarindo) (m <sup>3</sup> /año)	14.937.331	15.659.582	16.416.707	17.210.622	17.971.344	18.770.665	19.610.802	20.494.108	21.423.086	22.400.398	23.428.873
Consumo total agua superficial excedente de 15 m <sup>3</sup> /mes (urbana + rural no costero + rural costero + Tamarindo) (m <sup>3</sup> /año)	16.866.736	17.682.278	18.537.199	19.433.661	20.292.643	21.195.210	22.143.863	23.141.263	24.190.235	25.293.783	26.455.102
Consumo total agua (urbana + rural no costero + rural costero + Tamarindo) (m <sup>3</sup> /año)	31.804.067	33.341.859	34.953.906	36.644.284	38.263.987	39.965.875	41.754.665	43.635.371	45.613.321	47.694.182	49.883.975
Consumo total agua subterránea (urbana + rural no costero + rural costero y sin Tamarindo) (m <sup>3</sup> /año)											
Consumo total (m <sup>3</sup> /día)	87.134	91.348	95.764	100.395	104.833	109.496	114.396	119.549	124.968	130.669	136.668
Volumen de agua perdida por agua (m <sup>3</sup> /año)	10.601.356	11.113.953	11.651.302	12.214.761	12.754.662	13.321.958	13.918.222	14.545.124	15.204.440	15.898.061	16.627.992
K1 (Coeficiente Máximo Diario)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Demanda Máxima Diaria superficial (m <sup>3</sup> /día)	139.415	146.156	153.223	160.632	167.733	175.193	183.034	191.278	199.949	209.070	218.669
Demanda Máxima Diaria superficial (l/s)	1.614	1.692	1.773	1.859	1.941	2.028	2.118	2.214	2.314	2.420	2.531
Demanda Máxima Diaria superficial (m <sup>3</sup> /h)	5.809	6.090	6.384	6.693	6.989	7.300	7.626	7.970	8.331	8.711	9.111
<b>DATOS DE OBRAS</b>											
Presión media de operación del sistema (mca)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
km de tuberías por conexión (km/conexión)											
Extensión de la red de agua potable por año (km)	19,1	20,1	21,0	22,1	21,1	22,2	23,3	24,5	25,8	27,1	28,6
Longitud línea privada (m)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Nº Total de conexiones	82985	86998	91204	95615	99841	104281	108949	113856	119017	124447	130160
Delta conexión abastecimiento de agua	3829	4013	4206	4411	4226	4441	4667	4907	5161	5430	5714
Tiempo de presurización de la red (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pérdidas Reales Inevitables (m <sup>3</sup> /día)	2589	2714	2846	2983	3115	3254	3399	3552	3713	3883	4061
Pérdidas Reales Inevitables (l/conexión/día)	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
Longitud total de red de agua construida (acumulada) (km)	415	435	456	478	499	521	545	569	595	622	651

**TABLA 2: TARIFA DE SERVICIOS**

RUBRO	AÑO 1		A PARTIR DEL AÑO 2	
	\$C	U\$S	\$C	U\$S
<b>Abastecimiento de agua tarifa Comercial</b>				
Precio por m <sup>3</sup> facturado sobre 15 m3 comercial	1826	3,55	1983	3,85
Precio tarifa mensual fija hasta 15 m3 comercial	27398	53,20	29748	57,76
<b>Abastecimiento de agua tarifa Doméstica</b>				
Precio por m <sup>3</sup> facturado sobre 15 m3 doméstico	608	1,18	660	1,28
Precio tarifa mensual fija hasta 15 m3 doméstico	6908	13,41	7501	14,56
<b>Abastecimiento de agua % conexiones sobre el total</b>				
% conexiones comerciales	0,20	0,20	0,20	0,20
% conexiones domésticas	0,80	0,80	0,80	0,80
<b>Abastecimiento de agua tarifa Ponderada</b>				
Precio ponderado por m <sup>3</sup> facturado sobre 15 m3	852	1,65	925	1,80
Precio ponderado tarifa mensual fija hasta 15 m3	11006	21,37	11950	23,20
<b>Abastecimiento de agua tarifa Conexión a la red</b>				
Precio de conexión a la red	234044	454,45	254125	493,45

Notas: Precios sin IVA

TABLA 3: RESUMEN DE COSTOS OPERATIVOS, FIJOS Y VARIABLES

CONCEPTO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17
<b>TOTAL RRHH (U\$S/año)</b>	<b>359.400</b>	<b>359.400</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>
RRHH Gerencia General	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500
RRHH Departamento de Operación	285.600	285.600	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800
RRHH Departamento Comercial	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300
RRHH Servicio de Apoyo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES (U\$S/año)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>696.935</b>	<b>749.160</b>	<b>983.067</b>	<b>1.054.531</b>	<b>1.167.563</b>	<b>1.250.292</b>	<b>1.426.126</b>	<b>1.525.016</b>	<b>1.606.811</b>	<b>1.692.388</b>	<b>1.781.968</b>	<b>1.843.717</b>	<b>1.907.734</b>	<b>2.000.454</b>	<b>2.097.513</b>
ENERGÍA (U\$S/año)	0	0	586892	630872	827845	888026	983211	1052877	1200948	1284224	1353104	1425169	1500604	1552604	1606513	1684593	1766327
PRODUCTOS QUÍMICOS (U\$S/año)	0	0	110042	118288	155221	166505	184352	197414	225178	240792	253707	267219	281363	291113	301221	315861	331186
<b>TOTAL COSTOS FIJOS (U\$S/año)</b>	<b>635.287</b>	<b>635.287</b>	<b>662.593</b>	<b>659.694</b>	<b>671.237</b>	<b>669.594</b>	<b>674.075</b>	<b>675.915</b>	<b>683.561</b>	<b>684.794</b>	<b>688.173</b>	<b>691.752</b>	<b>695.546</b>	<b>697.715</b>	<b>700.750</b>	<b>703.927</b>	<b>707.253</b>
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340
OTROS COSTOS FIJOS (U\$S/año)	186.947	186.947	214.253	211.353	222.896	221.253	225.735	227.574	235.220	236.454	239.832	243.412	247.205	249.374	252.409	255.586	258.913
<b>COSTOS TOTALES (U\$S/año)</b>	<b>994.687</b>	<b>994.687</b>	<b>1.702.128</b>	<b>1.751.454</b>	<b>1.996.903</b>	<b>2.066.725</b>	<b>2.184.238</b>	<b>2.268.807</b>	<b>2.452.287</b>	<b>2.552.410</b>	<b>2.637.583</b>	<b>2.726.740</b>	<b>2.820.113</b>	<b>2.884.032</b>	<b>2.951.084</b>	<b>3.046.981</b>	<b>3.147.366</b>



TABLA 3: RESUMEN DE COSTOS OPERATIVOS, FIJOS Y VARIABLES

CONCEPTO	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
<b>TOTAL RRHH (U\$S/año)</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>	<b>342.600</b>
RRHH Gerencia General	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500
RRHH Departamento de Operación	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800	268.800
RRHH Departamento Comercial	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300
RRHH Servicio de Apoyo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES (U\$S/año)</b>	<b>2.199.143</b>	<b>2.305.588</b>	<b>2.417.109</b>	<b>2.533.981</b>	<b>2.656.497</b>	<b>2.784.966</b>	<b>2.908.063</b>	<b>3.037.407</b>	<b>3.173.355</b>	<b>3.316.288</b>	<b>3.466.612</b>	<b>3.624.758</b>	<b>3.791.182</b>
ENERGÍA (U\$S/año)	1851910	1941548	2035460	2133879	2237050	2345234	2448895	2557816	2672299	2792664	2919253	3052428	3192574
PRODUCTOS QUÍMICOS (U\$S/año)	347233	364040	381649	400102	419447	439731	459168	479591	501056	523624	547360	572330	598608
<b>TOTAL COSTOS FIJOS (U\$S/año)</b>	<b>710.737</b>	<b>714.386</b>	<b>718.210</b>	<b>722.219</b>	<b>726.421</b>	<b>730.829</b>	<b>734.772</b>	<b>739.216</b>	<b>743.888</b>	<b>748.802</b>	<b>753.971</b>	<b>759.409</b>	<b>765.134</b>
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340	448.340
OTROS COSTOS FIJOS (U\$S/año)	262.396	266.045	269.870	273.878	278.081	282.489	286.431	290.875	295.548	300.461	305.630	311.069	316.793
<b>COSTOS TOTALES (U\$S/año)</b>	<b>3.252.479</b>	<b>3.362.574</b>	<b>3.477.919</b>	<b>3.598.800</b>	<b>3.725.518</b>	<b>3.858.395</b>	<b>3.985.435</b>	<b>4.119.222</b>	<b>4.259.843</b>	<b>4.407.690</b>	<b>4.563.183</b>	<b>4.726.767</b>	<b>4.898.916</b>



TABLA 4: PROYECCIÓN DE INGRESOS

CONCEPTO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17
<b>Ingresos totales anuales (US\$/año)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.204.080</b>	<b>16.271.061</b>	<b>23.966.156</b>	<b>22.871.015</b>	<b>25.858.646</b>	<b>27.085.089</b>	<b>32.182.404</b>	<b>33.004.555</b>	<b>35.256.799</b>	<b>37.643.245</b>	<b>40.172.356</b>	<b>41.618.298</b>	<b>43.641.722</b>	<b>45.759.659</b>	<b>47.977.143</b>
- Venta de agua consumo tarifa fija (US\$)	0	0	3.109.233	6.684.455	8.771.505	9.409.151	10.417.693	11.155.848	12.724.748	13.607.100	14.541.736	15.531.935	16.581.195	17.390.786	18.237.794	19.124.191	20.052.068
- Venta de agua consumo tarifa variable (US\$)	0	0	4.075.044	8.760.825	11.496.169	12.331.885	13.653.707	14.621.152	16.677.394	17.833.829	19.058.787	20.356.569	21.731.757	22.792.828	23.902.939	25.064.675	26.280.776
- Por conexión (US\$)		0	11.019.803	825.782	3.698.482	1.129.979	1.787.246	1.308.090	2.780.263	1.563.625	1.656.276	1.754.741	1.859.404	1.434.684	1.500.990	1.570.793	1.644.300
<b>Factor morosidad</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>
<b>Ingresos totales (US\$/año)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.204.080</b>	<b>16.271.061</b>	<b>23.966.156</b>	<b>22.871.015</b>	<b>25.858.646</b>	<b>27.085.089</b>	<b>32.182.404</b>	<b>33.004.555</b>	<b>35.256.799</b>	<b>37.643.245</b>	<b>40.172.356</b>	<b>41.618.298</b>	<b>43.641.722</b>	<b>45.759.659</b>	<b>47.977.143</b>

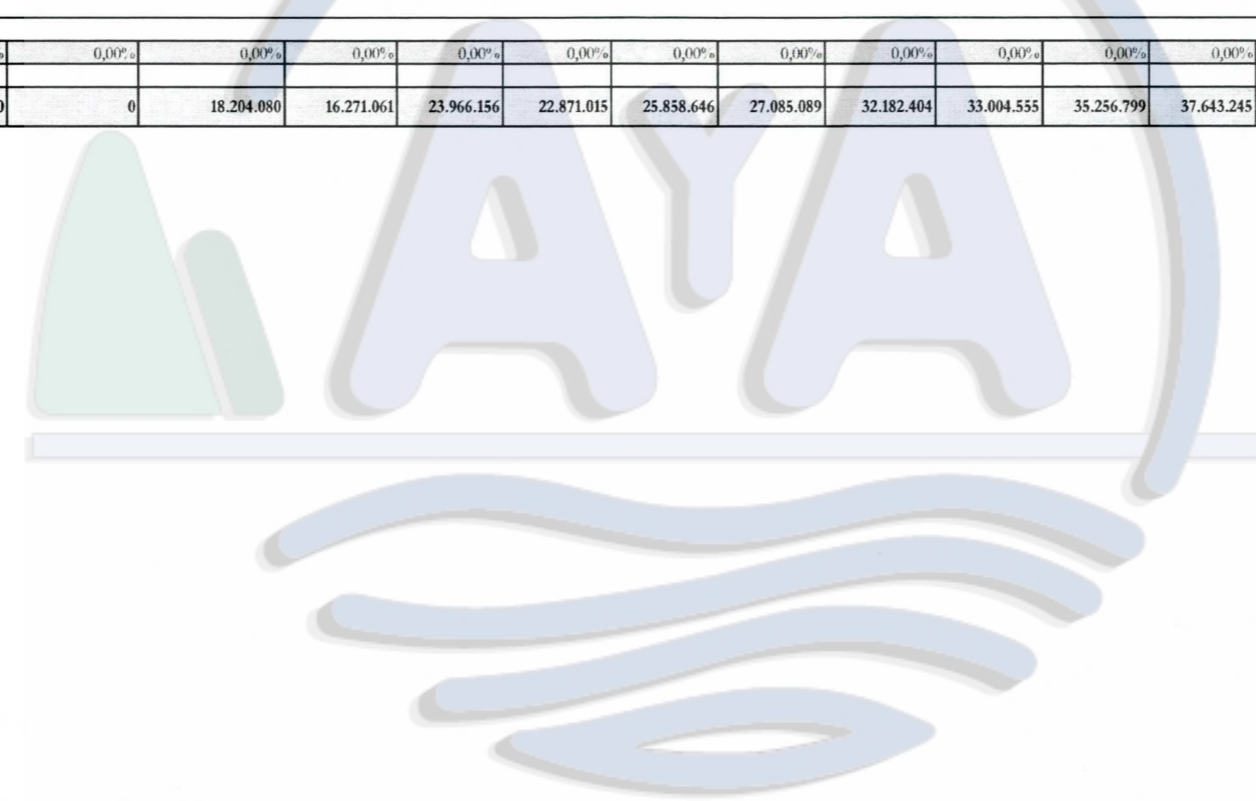


TABLA 4: PROYECCIÓN DE INGRESOS

CONCEPTO	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
<b>Ingresos totales anuales (US\$/año)</b>	<b>50.299.509</b>	<b>52.732.409</b>	<b>55.281.831</b>	<b>57.954.127</b>	<b>60.756.030</b>	<b>63.694.681</b>	<b>66.322.837</b>	<b>69.285.774</b>	<b>72.400.676</b>	<b>75.676.341</b>	<b>79.122.122</b>	<b>82.747.961</b>	<b>86.564.432</b>
- Venta de agua consumo tarifa fija (US\$)	21.023.639	22.041.247	23.107.380	24.224.669	25.395.909	26.624.060	27.900.862	29.037.376	30.337.029	31.703.464	33.140.552	34.652.410	36.243.414
- Venta de agua consumo tarifa variable (US\$)	27.554.142	28.887.847	30.285.148	31.749.498	33.284.556	34.894.203	36.436.552	38.057.160	39.760.520	41.551.406	43.434.892	45.416.373	47.501.585
- Por concesión (US\$)	1.721.729	1.803.314	1.889.303	1.979.959	2.075.565	2.176.418	2.085.423	2.191.238	2.303.127	2.421.472	2.546.678	2.679.177	2.819.433
<b>Factor morosidad</b>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>Ingresos totales (US\$/año)</b>	<b>50.299.509</b>	<b>52.732.409</b>	<b>55.281.831</b>	<b>57.954.127</b>	<b>60.756.030</b>	<b>63.694.681</b>	<b>66.322.837</b>	<b>69.285.774</b>	<b>72.400.676</b>	<b>75.676.341</b>	<b>79.122.122</b>	<b>82.747.961</b>	<b>86.564.432</b>



TABLA 5: FLUJO PRELIMINAR DE INVERSIONES

Componente	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (US\$)	Costo Total (US\$)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
					AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	
<b>A INVERSIONES</b>																												
<b>A.2 Tuberías de impulsión</b>																												
Tubería O 1500 mm, K7, Embalse - PTAP	m	41.900	1.909	79.990.115	31.996.046	31.996.046	15.998.023																					
Tubería O 1400 mm, K7, PTAP - Cisterna Santa Cruz	m	16.030	1.727	27.684.573	11.073.829	11.073.829	5.536.915																					
Tubería O 900 mm, K7, Cisterna Santa Cruz - 27 de abril	m	18.000	866	15.592.508		9.355.505	6.237.003																					
Tubería O 800 mm, K7, 27 de abril - TA Cerro Redondo	m	18.580	761	14.136.938		8.482.163	5.654.775																					
Tubería O 500 mm, K9, TA Cerro Redondo - TA Cerro Carrasposo	m	13.540	430	5.815.962		3.489.577	2.326.385																					
Tubería O 800 mm, K8, Cisterna Santa Cruz - Cisterna Nicoya	m	21.880	799	17.480.195		6.992.078	10.488.117																					
Tubería O 500 mm, K9, 27 de abril - Cisterna Paraiso	m	11.660	430	5.008.428			2.003.571	2.003.571	1.001.686																			
Tubería O 500 mm, K9, Cisterna Paraiso - Punta Guiones	m	47.965	430	20.602.850			8.241.140	8.241.140	4.120.570																			
Tubería O 400 mm, K9, Cisterna Santa Cruz - Cisterna Belén	m	18.870	338	6.373.863			3.824.318	2.549.545																				
Tubería O 300 mm, K9, Cisterna Belén - Cisterna Cartagena	m	10.730	248	2.661.936			1.597.161	1.064.774																				
Tubería O 300 mm, K9, Cisterna Cartagena - Lorena	m	4.100	248	1.017.142			610.285	406.857																				
Tubería O 500 mm, K9, Cisterna Nicoya - Cisterna Cota 300	m	20.390	430	8.758.305	1.751.661	1.751.661	1.313.746	1.313.746	1.313.746	1.313.746																		
Tubería O 500 mm, K9, Cisterna Cota 300 - Cisterna Samara	m	14.050	430	6.035.027	1.207.005	1.207.005	905.254	905.254	905.254	905.254																		
Tubería O 400 mm, K9, Cisterna Samara - Punta Guiones	m	15.640	338	5.282.841	1.056.568	1.056.568	792.426	792.426	792.426	792.426																		
Tubería O 500 mm, K9, Cisterna Samara - Coyote	m	17.245	430	7.407.404	1.481.481	1.481.481	1.111.111	1.111.111	1.111.111	1.111.111																		
Tubería O 300 mm, K9, Cisterna Samara - Coyote	m	12.165	248	3.017.935	603.587	603.587	452.690	452.690	452.690	452.690																		
<b>Subtotal A.2 (x 1000 US\$)</b>			<b>X 1000 US\$</b>	<b>X 1000 US\$</b>	<b>49.170</b>	<b>77.490</b>	<b>67.093</b>	<b>18.841</b>	<b>9.697</b>	<b>4.575</b>																		
<b>A.3 Pozos de bombeo</b>																												
Estación de bombeo en PTAP	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en PTAP - 1520 hp / 1600 l/s	u	1	2.582.478	2.582.478	1.032.991	1.032.991	516.496																					
Estación de bombeo en Ctra. Cruz-Belén	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en Ctra. Cruz-Belén - 84 hp / 127 l/s	u	1	222.994	222.994	-	-	133.796	89.197																				
Estación de bombeo en C. Belén-C. Cartagena	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en C. Belén-C. Cartagena - 86 hp / 47 l/s	u	1	234.143	234.143	-	-	140.486	93.657																				
Estación de bombeo en Cisterna Santa Cruz - Cisterna Nicoya	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en Cisterna Santa Cruz - Cisterna Nicoya - 1460 hp / 520 l/s	u	1	2.837.115	2.837.115	-	1.134.846	1.702.269																					
Estación de bombeo en Ctra. Cruz-27 de abril	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en Ctra. Cruz-27 de abril - 1833 hp - 783 l/s	u	1	3.120.826	3.120.826	-	1.872.496	1.248.331																					
Estación de bombeo en Cisterna Nicoya a Cisterna cota 300	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en Cisterna Nicoya a Cisterna cota 300 - 908 hp - 213 l/s	u	1	1.831.945	1.831.945	366.389	366.389	274.792	274.792	274.792	274.792																		
Estación de bombeo en Punta Isleta	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en Punta Isleta - 150 hp - 50 l/s	u	1	318.562	318.562	63.712	63.712	47.784	47.784	47.784	47.784																		
<b>Subtotal A.3 (x 1000 US\$)</b>			<b>X 1000 US\$</b>	<b>X 1000 US\$</b>	<b>1.463</b>	<b>4.470</b>	<b>4.064</b>	<b>505</b>	<b>323</b>	<b>323</b>																		
<b>A.4 Planta de Tratamiento</b>																												
Planta de tratamiento	pl	1	26.048.437	26.048.437	10.419.375	10.419.375	5.209.687									10.419.375												
<b>Subtotal A.4 (x 1000 US\$)</b>			<b>X 1000 US\$</b>	<b>X 1000 US\$</b>	<b>10.419</b>	<b>10.419</b>	<b>5.210</b>									<b>10.419</b>												
<b>A.5 Cisternas</b>																												
Cisterna Santa Cruz (volumen 1.000 m3)	u	1	429.342	429.342	171.737	171.737	85.868																					
Cisterna Belén (volumen 500 m3)	u	1	264.598	264.598			158.759	105.839																				
Cisterna Nicoya (volumen 300 m3)	u	1	172.659	172.659		69.063	103.595																					
Cisterna Paraiso (500 m3)	u	1	264.598	264.598			105.839	105.839	52.920																			
Cisterna de Cota 300 (volumen 250 m3)	u	1	158.259	158.259	31.652	31.652	23.739	23.739	23.739	23.739																		
Cisterna de Samara (volumen 250 m3)	u	1	158.259	158.259	31.652	31.652	23.739	23.739	23.739	23.739																		
Cisterna Punta Isleta Volumen 100 m3	u	1	81.497	81.497	16.299	16.299	12.224	12.224	12.224	12.224																		
Tanque de Almacenamiento Cerro Carrasposo Volumen: 6000 m3	u	1	1.634.014	1.634.014		980.409	653.606																					
Tanque de Almacenamiento Cerro Redondo Volumen: 6500 m3	u	1	1.737.282	1.737.282		1.642.369	694.913																					
<b>Subtotal A.5 (x 1000 US\$)</b>				<b>X 1000 US\$</b>	<b>251</b>	<b>2.343</b>	<b>1.862</b>	<b>271</b>	<b>113</b>	<b>60</b>																		
<b>TOTAL INVERSIÓN A (x 1000 US\$)</b>				<b>X 1000 US\$</b>	<b>61.304</b>	<b>94.722</b>	<b>78.229</b>	<b>19.618</b>	<b>10.133</b>	<b>4.958</b>						<b>10.419</b>												
<b>B Comercial</b>																												
<b>Subtotal B (x 1000 US\$)</b>				<b>X 1000 US\$</b>																								
<b>C Otras inversiones</b>																												
<b>Subtotal C (x 1000 US\$)</b>				<b>X 1000 US\$</b>																								
<b>TOTAL A + B + C (x 1000 US\$)</b>					<b>61.304</b>																							

TABLA 5: FLUJO PRELIMINAR DE INVERSIONES

Componente	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (US\$)	Costo Total (US\$)	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
					AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
<b>A INVERSIONES</b>											
<b>A.2 Tuberías de impulsión</b>											
Tubería Ø 1500 mm, K7, Embalce - PTAP	m	41.900	1.909	79.990.115	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 1400 mm, K7, PTAP - Sistema Santa Cruz	m	16.030	1.727	27.684.573	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 900 mm, K7, Sistema Santa Cruz - 27 de abril	m	18.000	866	15.592.508	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 800 mm, K7, 27 de abril - TA Cerro Redondo	m	18.580	761	14.136.938	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 500 mm, K9, TA Cerro Redondo - TA Cerro Carrasposo	m	13.540	430	5.815.962	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 800 mm, K8, Sistema Santa Cruz - Sistema Nicoya	m	21.880	799	17.480.195	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 500 mm, K9, 27 de abril - Sistema Pinaiso	m	11.660	430	5.008.428	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 500 mm, K9, Sistema Paraiso - Punta Guiones	m	47.965	430	20.602.850	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 400 mm, K9, Sistema Santa Cruz - Sistema Belén	m	18.870	338	6.373.863	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 300 mm, K9, Sistema Belén - Sistema Cartagena	m	10.730	248	2.661.936	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 300 mm, K9, Sistema Cartagena - Lorena	m	4.100	248	1.017.142	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 500 mm, K9, Sistema Nicoya - Sistema Cota 300	m	20.390	430	8.758.305	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 500 mm, K9, Sistema Cota 300 - Sistema Samara	m	14.050	430	6.035.027	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 400 mm, K9, Sistema Samara - Punta Guiones	m	15.640	338	5.282.841	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 500 mm, K9, Sistema Samara - Coyote	m	17.245	430	7.407.404	-	-	-	-	-	-	-
Tubería Ø 300 mm, K9, Sistema Samara - Coyote	m	12.165	248	3.017.935	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal A.2 (x 1000 US\$)</b>			<b>X 1000 US\$</b>	<b>X 1000 US\$</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>A.3 Pozos de bombeo</b>											
Estación de bombeo en PTAP	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en PTAP - 1520 hp / 1600 l/s	u	1	2.582.478	2.582.478	-	-	-	-	-	-	-
Estación de bombeo en CSta. Cruz-Belén	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en CSta. Cruz-Belén - 84 hp / 127 l/s	u	1	222.994	222.994	-	-	-	-	-	-	-
Estación de bombeo en CBelén-CCartagena	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en CBelén-CCartagena - 86 hp / 47 l/s	u	1	234.143	234.143	-	-	-	-	-	-	-
Estación de bombeo en Sistema Santa Cruz - Sistema Nicoya	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en Sistema Santa Cruz - Sistema Nicoya - 1460 hp / 520 l/s	u	1	2.837.115	2.837.115	-	-	-	-	-	-	-
Estación de bombeo en CSta. Cruz-27 de abril	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en CSta. Cruz-27 de abril - 1833 hp - 783 l/s	u	1	3.120.826	3.120.826	-	-	-	-	-	-	-
Estación de bombeo en Sistema Nicoya a Cistera cota 300	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en Sistema Nicoya a Cistera cota 300 - 908 hp - 213 l/s	u	1	1.831.945	1.831.945	-	-	-	-	-	-	-
Estación de bombeo en Punta Islita	u	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombas e instalación en Punta Islita - 150 hp - 50 l/s	u	1	318.562	318.562	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal A.3 (x 1000 US\$)</b>			<b>X 1000 US\$</b>	<b>X 1000 US\$</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>A.4 Planta de Tratamiento</b>											
Planta de tratamiento	pl	1	26.048.437	26.048.437	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal A.4 (x 1000 US\$)</b>			<b>X 1000 US\$</b>	<b>X 1000 US\$</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>A.5 Cisternas</b>											
Cisterna Santa Cruz (volumen 1.000 m3)	u	1	429.342	429.342	-	-	-	-	-	-	-
Cisterna Belén (volumen 500 m3)	u	1	264.598	264.598	-	-	-	-	-	-	-
Cisterna Nicoya (volumen 300 m3)	u	1	172.659	172.659	-	-	-	-	-	-	-
Cisterna Paraiso (500 m3)	u	1	264.598	264.598	-	-	-	-	-	-	-
Cisterna de Cota 300 (volumen 250 m3)	u	1	158.259	158.259	-	-	-	-	-	-	-
Cisterna de Samara (volumen 250 m3)	u	1	158.259	158.259	-	-	-	-	-	-	-
Cisterna Punta Islita Volumen 100 m3	u	1	81.497	81.497	-	-	-	-	-	-	-
Tanque de Almacenamiento Cerro Carrasposo Volumen 6000 m3	u	1	1.634.014	1.634.014	-	-	-	-	-	-	-
Tanque de Almacenamiento Cerro Redondo Volumen 6500 m3	u	1	1.737.282	1.737.282	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal A.5 (x 1000 US\$)</b>			<b>X 1000 US\$</b>	<b>X 1000 US\$</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INVERSIÓN A (x 1000 US\$)</b>				<b>X 1000 US\$</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>B Comercial</b>											
					-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal B (x 1000 US\$)</b>				<b>X 1000 US\$</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>C Otras inversiones</b>											
					0 <sup>00</sup>	-	-	-	-	-	-
					0 <sup>00</sup>	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal C (x 1000 US\$)</b>				<b>X 1000 US\$</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL A + B + C (x 1000 US\$)</b>					-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL ACUMULADO (x 1000 US\$)</b>					-	-	-	-	-	-	-

TABLA 6A.: AMORTIZACIONES Y VALOR CONTABLE SIN CONSIDERAR SERVICIO DE LEASING (U\$S)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17
<b>INVERSIÓN ANUAL</b>																	
<b>INVERSIONES</b>																	
A	61.303.985	94.722.490	78.228.643	19.617.726	10.132.680	4.957.505	-	-	-	-	-	10.419.375	-	-	-	-	-
B	61.303.985	94.722.490	78.228.643	19.617.726	10.132.680	4.957.505	-	-	-	-	-	10.419.375	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INVERSIÓN ANUAL (U\$S)</b>	<b>61.303.985</b>	<b>94.722.490</b>	<b>78.228.643</b>	<b>19.617.726</b>	<b>10.132.680</b>	<b>4.957.505</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10.419.375</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>INVERSIÓN ACUMULADA TOTAL (U\$S)</b>																	
<b>INVERSIONES</b>																	
A	61.303.985	156.026.476	234.255.119	253.872.845	264.005.525	268.963.031	268.963.031	268.963.031	268.963.031	268.963.031	268.963.031	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405
B	61.303.985	156.026.476	234.255.119	253.872.845	264.005.525	268.963.031	268.963.031	268.963.031	268.963.031	268.963.031	268.963.031	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INVERSIÓN ACUMULADA (U\$S)</b>	<b>61.303.985</b>	<b>156.026.476</b>	<b>234.255.119</b>	<b>253.872.845</b>	<b>264.005.525</b>	<b>268.963.031</b>	<b>268.963.031</b>	<b>268.963.031</b>	<b>268.963.031</b>	<b>268.963.031</b>	<b>268.963.031</b>	<b>279.382.405</b>	<b>279.382.405</b>	<b>279.382.405</b>	<b>279.382.405</b>	<b>279.382.405</b>	<b>279.382.405</b>
<b>Tasa de depreciación anual (%)</b>																	
	3,5%																
<b>AMORTIZACIÓN ANUAL DE LA INVERSIÓN (U\$S)</b>																	
	2.170.340	5.523.793	8.293.315	8.987.840	9.346.566	9.522.076	9.522.076	9.522.076	9.522.076	9.522.076	9.522.076	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952
<b>AMORTIZACIÓN ACUMULADA (U\$S)</b>																	
	2.170.340	7.694.132	15.987.447	24.975.287	34.321.853	43.843.929	53.366.005	62.888.081	72.410.157	81.932.233	91.454.310	101.345.262	111.236.214	121.127.167	131.018.119	140.909.072	150.800.024
<b>VALOR CONTABLE ACTIVO (U\$S)</b>																	
	59.133.645	148.332.343	218.267.672	228.897.558	229.683.673	225.119.102	215.597.025	206.074.949	196.552.873	187.030.797	177.508.721	178.037.143	168.146.191	158.255.239	148.364.286	138.473.334	128.582.381

TABLA 6A.: AMORTIZACIONES Y VALOR CONTABLE SIN CONSIDERAR SERVICIO DE LEASING (U\$S)

	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
<b>INVERSIÓN ANUAL</b>													
<b>INVERSIONES</b>													
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INVERSIÓN ANUAL (U\$S)</b>													
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>INVERSIÓN ACUMULADA TOTAL (U\$S)</b>													
<b>INVERSIONES</b>													
A	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INVERSIÓN ACUMULADA (U\$S)</b>													
	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405	279.382.405
<b>Tasa de depreciación anual (%)</b>													
<b>AMORTIZACIÓN ANUAL DE LA INVERSIÓN (U\$S)</b>													
	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952
<b>AMORTIZACIÓN ACUMULADA (U\$S)</b>													
	160.690.977	170.581.929	180.472.881	190.363.834	200.254.786	210.145.739	220.036.691	229.927.643	239.818.596	249.709.548	259.600.501	269.491.453	279.382.405
<b>VALOR CONTABLE ACTIVO (U\$S)</b>													
	118.691.429	108.800.477	98.909.524	89.018.572	79.127.619	69.236.667	59.345.714	49.454.762	39.563.810	29.672.857	19.781.905	9.890.952	-

TABLA 6B.: AMORTIZACIONES Y VALOR CONTABLE CON SERVICIO DE LEASING (U\$S)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
<b>INVERSIÓN ANUAL</b>																		
<b>INVERSIONES</b>	6.610.007	6.610.007	21.772.661	19.617.726	10.132.680	4.957.505	-	-	-	-	-	10.419.375	-	-	-	-	-	-
A INVERSIÓN ANUAL TOTAL OBRA FUERA DEL LEASING	6.610.007	6.610.007	21.772.661	19.617.726	10.132.680	4.957.505	-	-	-	-	-	10.419.375	-	-	-	-	-	-
B INVERSIÓN ANUAL TOTAL OBRA FUERA DEL LEASING																		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INVERSIÓN ANUAL (U\$S)</b>	6.610.007	6.610.007	21.772.661	19.617.726	10.132.680	4.957.505	-	-	-	-	-	10.419.375	-	-	-	-	-	-
<b>INVERSIÓN ACUMULADA TOTAL (U\$S)</b>																		
<b>INVERSIONES</b>	6.610.007	13.220.014	34.992.675	54.610.401	64.743.081	69.700.587	69.700.587	69.700.587	69.700.587	69.700.587	69.700.587	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962
A INVERSIÓN ANUAL TOTAL OBRA FUERA DEL LEASING	6.610.007	13.220.014	34.992.675	54.610.401	64.743.081	69.700.587	69.700.587	69.700.587	69.700.587	69.700.587	69.700.587	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962
B INVERSIÓN ANUAL TOTAL OBRA FUERA DEL LEASING	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INVERSIÓN ACUMULADA (U\$S)</b>	6.610.007	13.220.014	34.992.675	54.610.401	64.743.081	69.700.587	69.700.587	69.700.587	69.700.587	69.700.587	69.700.587	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962
<b>Tasa de depreciación anual (%)</b>	4%																	
<b>AMORTIZACIÓN ANUAL DE LA INVERSIÓN (U\$S)</b>	250.439	500.878	1.325.799	2.069.073	2.452.979	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576
<b>AMORTIZACIÓN ACUMULADA (U\$S)</b>	250.439	751.318	2.077.116	4.146.189	6.599.167	9.239.975	11.880.783	14.521.591	17.162.399	19.803.207	22.444.015	25.479.592	28.515.168	31.550.744	34.586.320	37.621.896	40.657.472	43.693.048
<b>VALOR CONTABLE ACTIVO (U\$S)</b>	6.359.568	12.468.696	32.915.559	50.464.212	58.143.914	60.460.611	57.819.803	55.178.995	52.538.187	49.897.379	47.256.571	54.640.370	51.604.794	48.569.218	45.533.642	42.498.066	39.462.489	36.426.913

TABLA 6B.: AMORTIZACIONES Y VALOR CONTABLE CON SERVICIO DE LEASING (U\$S)

	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
<b>INVERSIÓN ANUAL</b>												
<b>INVERSIONES</b>												
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INVERSIÓN ANUAL (U\$S)</b>												
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>INVERSIÓN ACUMULADA TOTAL (U\$S)</b>												
<b>INVERSIONES</b>												
A	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962
B	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INVERSIÓN ACUMULADA (U\$S)</b>												
	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962	80.119.962
<b>Tasa de depreciación anual (%)</b>												
<b>AMORTIZACIÓN ANUAL DE LA INVERSIÓN (U\$S)</b>												
	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576
<b>AMORTIZACIÓN ACUMULADA (U\$S)</b>												
	46.728.624	49.764.201	52.799.777	55.835.353	58.870.929	61.906.505	64.942.081	67.977.657	71.013.233	74.048.809	77.084.386	80.119.962
<b>VALOR CONTABLE ACTIVO (U\$S)</b>												
	33.391.337	30.355.761	27.320.185	24.284.609	21.249.033	18.213.457	15.177.881	12.142.304	9.106.728	6.071.152	3.035.576	-

TABLA 7: CONDICIONES DE LEASING

Monto Leasing (U\$S) 199.262.444  
 % de pago 10,5%

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
LEASING 1	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16
Saldo Inicial	199.262.444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de Leasing		20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557
Intereses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuota	0	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557
<b>Pago del leasing (U\$S)</b>	0	0	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557
<b>Pago total intereses (U\$S)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

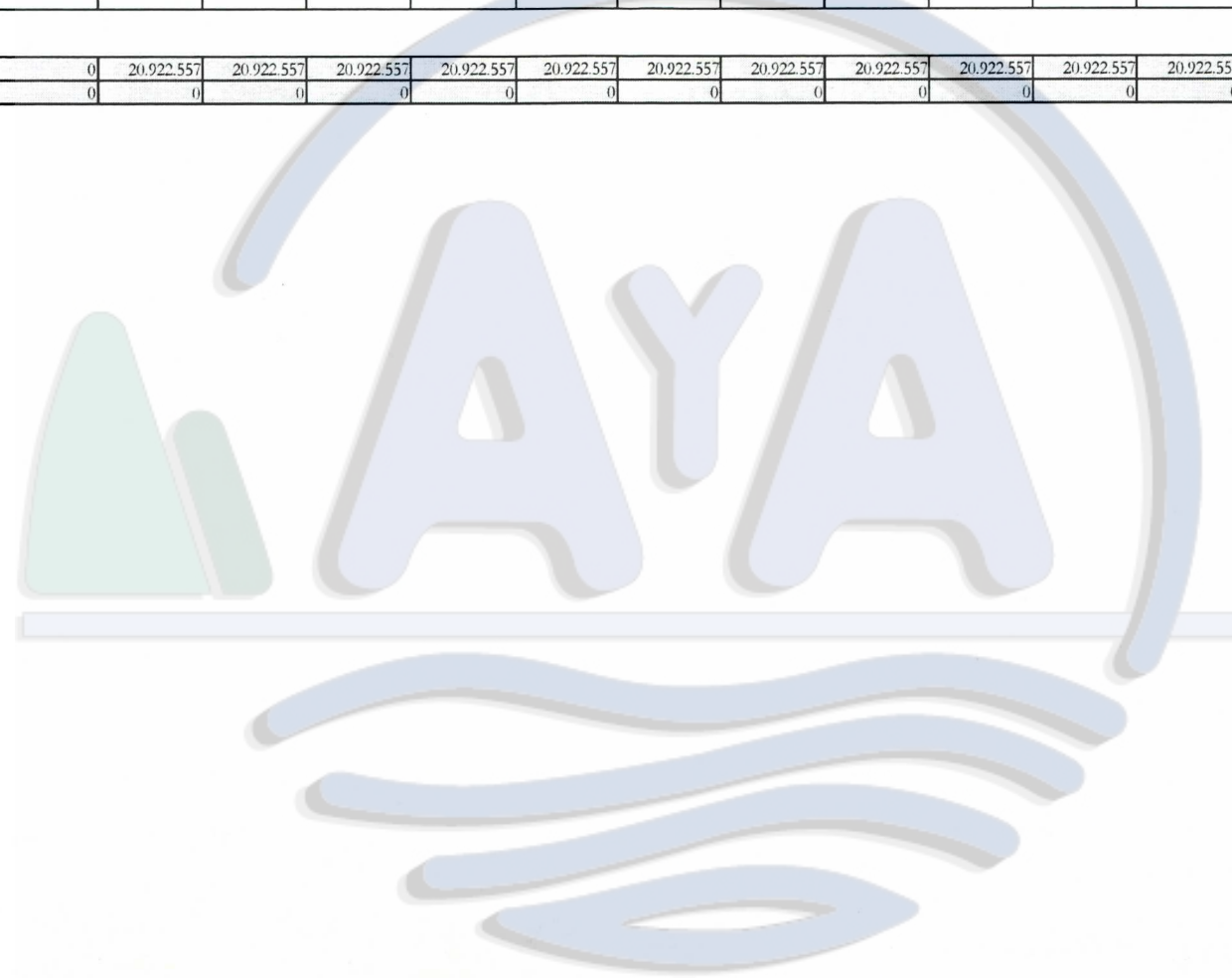


TABLA 7: CONDICIONES DE LEASING

Monto Leasing (U\$S) 199.262.444  
 % de pago 10,5%

	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LEASING 1	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
Saldo Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de Leasing	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557
Intereses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuota	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557
<b>Pago del leasing (U\$S)</b>	0	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557
<b>Pago total intereses (U\$S)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

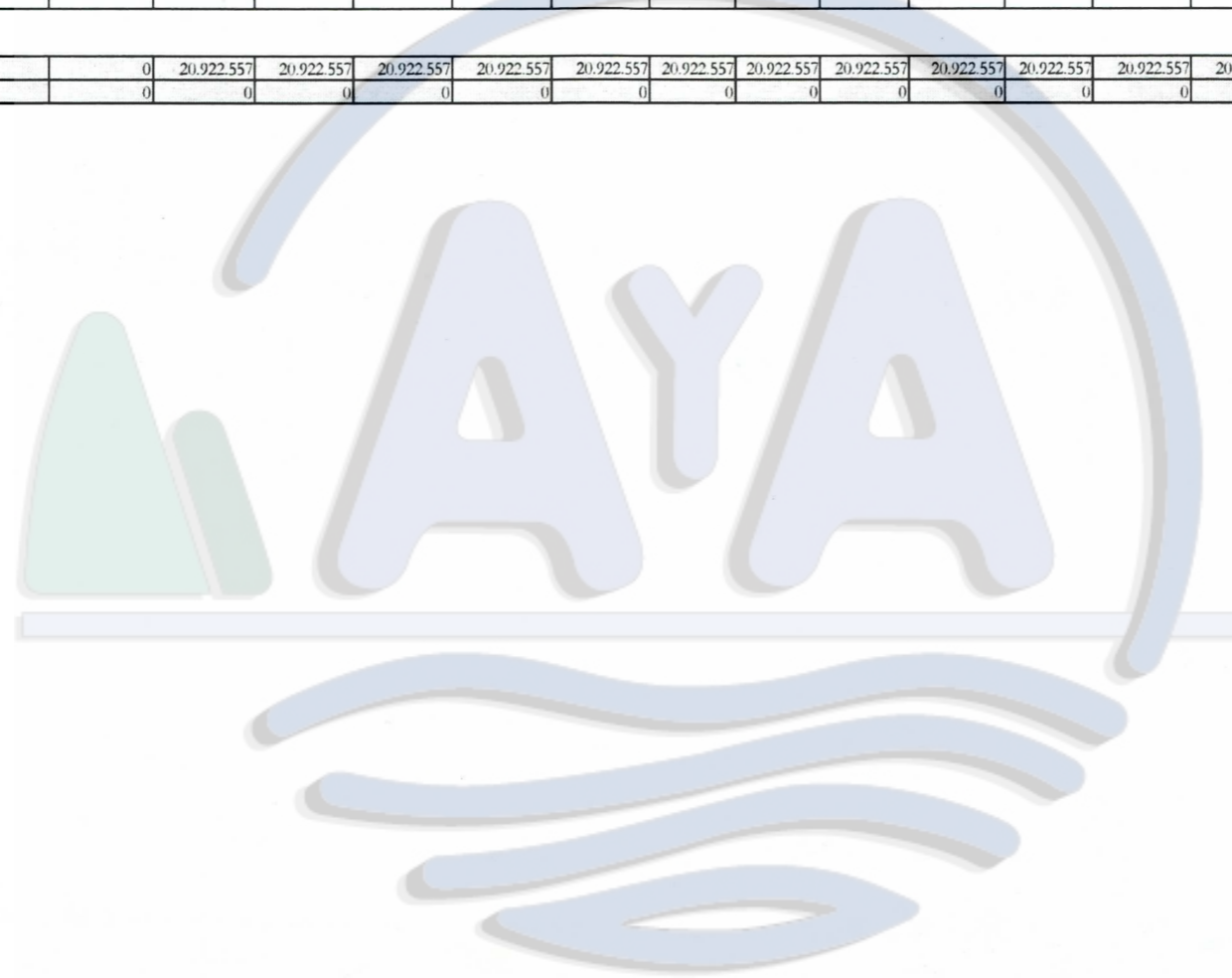


TABLA 8: PROYECCIÓN DE FLUJO DE FONDOS (ANÁLISIS ECONÓMICO)

CONCEPTO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19
Ingresos totales (US\$/año)	0	0	18.204.080	16.271.061	23.966.156	22.871.015	25.858.646	27.085.089	32.182.404	33.004.555	35.256.799	37.643.245	40.172.356	41.618.298	43.641.722	45.759.659	47.977.143	50.299.509	52.732.409
Costos operativos (US\$/año)	994.687	994.687	1.702.128	1.751.454	1.996.903	2.066.725	2.184.238	2.268.807	2.452.287	2.552.410	2.637.583	2.726.740	2.820.113	2.884.032	2.951.084	3.046.981	3.147.366	3.252.479	3.362.574
<b>EBITDA</b>	- 994.687	- 994.687	16.501.952	14.519.607	21.969.253	20.804.291	23.674.408	24.816.283	29.730.117	30.452.145	32.619.216	34.916.505	37.352.242	38.734.266	40.690.638	42.712.678	44.829.777	47.047.030	49.369.835
Amortizaciones sin leasing	2.170.340	5.523.793	8.293.315	8.987.840	9.346.566	9.522.076	9.522.076	9.522.076	9.522.076	9.522.076	9.522.076	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952
<b>EBIT</b>	- 3.165.027	- 6.518.480	8.208.637	5.531.767	12.622.687	11.282.215	14.152.332	15.294.206	20.208.041	20.930.069	23.097.140	25.025.553	27.461.290	28.843.314	30.799.686	32.821.726	34.938.825	37.156.078	39.478.882
Intereses																			
<b>EBT</b>	- 3.165.027	- 6.518.480	8.208.637	5.531.767	12.622.687	11.282.215	14.152.332	15.294.206	20.208.041	20.930.069	23.097.140	25.025.553	27.461.290	28.843.314	30.799.686	32.821.726	34.938.825	37.156.078	39.478.882
Impuesto a la Renta (IRAE)	0,0%																		
Impuesto a la Renta (IRAE)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>RESULTADO NETO</b>	- 3.165.027	- 6.518.480	8.208.637	5.531.767	12.622.687	11.282.215	14.152.332	15.294.206	20.208.041	20.930.069	23.097.140	25.025.553	27.461.290	28.843.314	30.799.686	32.821.726	34.938.825	37.156.078	39.478.882
+ Amortizaciones	2.170.340	5.523.793	8.293.315	8.987.840	9.346.566	9.522.076	9.522.076	9.522.076	9.522.076	9.522.076	9.522.076	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952
- Inversiones	- 61.303.985	- 94.722.490	- 78.228.643	- 19.617.726	- 10.132.680	- 4.957.505						10.419.375							
- Var. Inversiones en K-T																			
Valor Residual																			
<b>Flujo Libre Neto de Fondos</b>	- 62.298.672	- 95.717.178	- 61.726.691	- 5.098.120	11.836.573	15.846.786	23.674.408	24.816.283	29.730.117	30.452.145	32.619.216	24.497.130	37.352.242	38.734.266	40.690.638	42.712.678	44.829.777	47.047.030	49.369.835
<b>Flujo Libre Neto de Fondos Acumulados</b>	- 62.298.672	- 158.015.850	- 219.742.542	- 224.840.661	- 213.004.089	- 197.157.303	- 173.482.895	- 148.666.612	- 118.936.495	- 88.484.351	- 55.865.135	- 31.368.004	5.984.238	44.718.504	85.409.142	128.121.820	172.951.597	219.998.627	269.368.462
Tasa de descuento																			
<b>VAN ECONOMICA (US\$)</b>																			
<b>TIR ECONOMICA</b>																			
<b>Período de repago (años)</b>																			

TABLA 8: PROYECCIÓN DE FLUJO DE FONDOS (ANÁLISIS ECONÓMICO)

CONCEPTO	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
Ingresos totales (U\$S/año)	55.281.831	57.954.127	60.756.030	63.694.681	66.322.837	69.285.774	72.400.676	75.676.341	79.122.122	82.747.961	86.564.432
Costos operativos (U\$S/año)	3.477.919	3.598.800	3.725.518	3.858.395	3.985.435	4.119.222	4.259.843	4.407.690	4.563.183	4.726.767	4.898.916
<b>EBITDA</b>	<b>51.803.912</b>	<b>54.355.327</b>	<b>57.030.511</b>	<b>59.836.286</b>	<b>62.337.402</b>	<b>65.166.551</b>	<b>68.140.833</b>	<b>71.268.651</b>	<b>74.558.939</b>	<b>78.021.194</b>	<b>81.665.516</b>
Amortizaciones sin leasing	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952
<b>EBIT</b>	<b>41.912.959</b>	<b>44.464.375</b>	<b>47.139.559</b>	<b>49.945.333</b>	<b>52.446.450</b>	<b>55.275.599</b>	<b>58.249.881</b>	<b>61.377.699</b>	<b>64.667.986</b>	<b>68.130.241</b>	<b>71.774.563</b>
Intereses											
<b>EBT</b>	<b>41.912.959</b>	<b>44.464.375</b>	<b>47.139.559</b>	<b>49.945.333</b>	<b>52.446.450</b>	<b>55.275.599</b>	<b>58.249.881</b>	<b>61.377.699</b>	<b>64.667.986</b>	<b>68.130.241</b>	<b>71.774.563</b>
Impuesto a la Renta (IRAE)	0,0%										
Impuesto a la Renta (IRAE)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>RESULTADO NETO</b>	<b>41.912.959</b>	<b>44.464.375</b>	<b>47.139.559</b>	<b>49.945.333</b>	<b>52.446.450</b>	<b>55.275.599</b>	<b>58.249.881</b>	<b>61.377.699</b>	<b>64.667.986</b>	<b>68.130.241</b>	<b>71.774.563</b>
+ Amortizaciones	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952	9.890.952
- Inversiones											
- Var. Inversiones en K-T											
Valor Residual											
<b>Flujo Libre Neto de Fondos</b>	<b>51.803.912</b>	<b>54.355.327</b>	<b>57.030.511</b>	<b>59.836.286</b>	<b>62.337.402</b>	<b>65.166.551</b>	<b>68.140.833</b>	<b>71.268.651</b>	<b>74.558.939</b>	<b>78.021.194</b>	<b>81.665.516</b>
<b>Flujo Libre Neto de Fondos Acumulados</b>	<b>321.172.374</b>	<b>375.527.701</b>	<b>432.558.212</b>	<b>492.394.498</b>	<b>554.731.900</b>	<b>619.898.451</b>	<b>688.039.284</b>	<b>759.307.935</b>	<b>833.866.874</b>	<b>911.888.068</b>	<b>993.553.583</b>
Tasa de descuento	9%										
<b>VAN ECONÓMICA (U\$S)</b>	<b>66.412.753</b>										
<b>TIR ECONÓMICA</b>	<b>11,2%</b>										
<b>Periodo de repago (años)</b>	<b>12</b>										

TABLA 9: PROYECCIÓN DE FLUJO DE FONDOS INVERSIONISTA (ANÁLISIS FINANCIERO)

CONCEPTO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16
<b>Ingresos totales (U\$S/año)</b>	0	0	18.204.080	16.271.061	23.966.156	22.871.015	25.858.646	27.085.089	32.182.404	33.004.555	35.256.799	37.643.245	40.172.356	41.618.298	43.641.722	45.759.659
<b>COSTOS TOTALES (U\$S/año)</b>	994.687	994.687	1.702.128	1.751.454	1.996.903	2.066.725	2.184.238	2.268.807	2.452.287	2.552.410	2.637.583	2.726.740	2.820.113	2.884.032	2.951.084	3.046.981
<b>EBITDA</b>	-	994.687	16.501.952	14.519.607	21.969.253	20.804.291	23.674.408	24.816.283	29.730.117	30.452.145	32.619.216	34.916.505	37.352.242	38.734.266	40.690.638	42.712.678
Amortizaciones	250.439	500.878	1.325.799	2.069.073	2.452.979	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576
<b>EBIT</b>	-	1.245.127	14.995.566	15.176.153	12.450.534	19.516.275	18.163.483	21.033.600	22.175.475	27.089.309	27.811.337	29.978.408	31.880.929	34.316.666	35.698.690	37.655.062
Leasing	-	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557
<b>EBT</b>	-	1.245.127	22.418.122	5.746.403	8.472.023	1.406.282	2.759.074	111.043	1.252.918	6.166.753	6.888.780	9.055.851	10.958.373	13.394.110	14.776.134	16.732.505
Impuesto a la Renta (IRAF)	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>RESULTADO NETO</b>	-	1.245.127	22.418.122	5.746.403	8.472.023	1.406.282	2.759.074	111.043	1.252.918	6.166.753	6.888.780	9.055.851	10.958.373	13.394.110	14.776.134	16.732.505
+ Amortizaciones	250.439	500.878	1.325.799	2.069.073	2.452.979	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576
+ Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ Financiamiento bancario	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Servicio de Deuda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Pago Capital préstamo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Intereses de Deuda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Inversiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Var. Inversiones en K-T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor Residual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujo Libre Neto de Fondos</b>	-	994.687	21.917.244	4.420.605	6.402.950	1.046.697	118.266	2.751.851	3.893.726	8.807.561	9.529.588	11.696.659	13.993.949	16.429.686	17.811.710	19.768.082
<b>Flujo Libre Neto de Fondos Acumulados</b>	-	994.687	22.911.931	27.332.536	33.735.486	32.688.790	32.807.056	30.055.204	26.161.478	17.353.918	7.824.329	3.872.330	17.866.278	34.295.964	52.107.674	71.875.755
Tasa de descuento	9,0%															
<b>VAN FINANCIERA (U\$S)</b>	96.674.057															
<b>TIR FINANCIERA</b>	20,2%															
<b>Período de repago (años)</b>	10															

TABLA 9: PROYECCIÓN DE FLUJO DE FONDOS INVERSIONISTA (ANÁLISIS FINANCIERO)

CONCEPTO	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
<b>Ingresos totales (US\$/año)</b>	47.977.143	50.299.509	52.732.409	55.281.831	57.954.127	60.756.030	63.694.681	66.322.837	69.285.774	72.400.676	75.676.341	79.122.122	82.747.961	86.564.432
<b>COSTOS TOTALES (US\$/año)</b>	3.147.366	3.252.479	3.362.574	3.477.919	3.598.800	3.725.518	3.858.395	3.985.435	4.119.222	4.259.843	4.407.690	4.563.183	4.726.767	4.898.916
<b>EBITDA</b>	44.829.777	47.047.030	49.369.835	51.803.912	54.355.327	57.030.511	59.836.286	62.337.402	65.166.551	68.140.833	71.268.651	74.558.939	78.021.194	81.665.516
Amortizaciones	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576
<b>EBIT</b>	41.794.201	44.011.454	46.334.258	48.768.336	51.319.751	53.994.935	56.800.710	59.301.826	62.130.975	65.105.257	68.233.075	71.523.363	74.985.617	78.629.939
Leasing	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557
<b>EBT</b>	20.871.644	23.088.897	25.411.702	27.845.779	30.397.194	33.072.379	35.878.153	38.379.269	41.208.418	44.182.700	47.310.518	50.600.806	54.063.061	57.707.383
Impuesto a la Renta (IRAE)	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>RESULTADO NETO</b>	20.871.644	23.088.897	25.411.702	27.845.779	30.397.194	33.072.379	35.878.153	38.379.269	41.208.418	44.182.700	47.310.518	50.600.806	54.063.061	57.707.383
+ Amortizaciones	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576
+ Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ Financiamiento bancario	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Servicio de Deuda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Pago Capital prestamos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Intereses de Deuda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Inversiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Var. Inversiones en K-T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor Residual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujo Libre Neto de Fondos</b>	23.907.221	26.124.473	28.447.278	30.881.355	33.432.770	36.107.955	38.913.729	41.844.846	44.943.995	48.218.276	51.674.095	55.326.382	59.183.637	63.256.959
<b>Flujo Libre Neto de Fondos Acumulados</b>	117.573.097	143.697.571	172.144.849	203.026.204	236.458.974	272.566.929	311.480.658	352.895.504	397.139.498	444.357.774	494.703.869	548.340.251	605.438.888	666.181.847
Tasa de descuento	9,0%													
<b>VAN FINANCIERA (US\$)</b>	96.674.057													
<b>TIR FINANCIERA</b>	20,2%													
Periodo de repago (años)	10													

TABLA 10: ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADOS DEL PROYECTO

CONCEPTO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Ingresos totales (US\$/año)</b>	0	0	18.204.080	16.271.061	23.966.156	22.871.015	25.858.646	27.085.089	32.182.404	33.004.555	35.256.799	37.643.245	40.172.356	41.618.298	43.641.722
<b>COSTOS TOTALES (US\$/año)</b>	994.687	994.687	1.702.128	1.751.454	1.996.903	2.066.725	2.184.238	2.268.807	2.452.287	2.552.410	2.637.583	2.726.740	2.820.113	2.884.032	2.951.084
<b>EBLTD</b>	- 994.687	- 994.687	16.501.952	14.519.607	21.969.253	20.804.291	23.674.408	24.816.283	29.730.117	30.452.145	32.619.216	34.916.505	37.352.242	38.734.266	40.690.638
Amortizaciones con servicio de leasing	250.439	500.878	1.325.799	2.069.073	2.452.979	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576
<b>EBLT</b>	- 1.245.127	- 1.495.566	15.176.153	12.450.534	19.516.275	18.163.483	21.033.600	22.175.475	27.089.309	27.811.337	29.978.408	31.880.929	34.316.666	35.698.690	37.655.062
Leasing	-	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557
<b>EBT</b>	- 1.245.127	- 22.418.122	- 5.746.403	- 8.472.023	- 1.406.282	- 2.759.074	111.043	1.252.918	6.166.753	6.888.780	9.055.851	10.958.373	13.394.110	14.776.134	16.732.505
Impuesto a la Renta (IRAE)	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impuesto a la Renta (IRAE)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>RESULTADO NETO (US\$)</b>	- 1.245.127	- 22.418.122	- 5.746.403	- 8.472.023	- 1.406.282	- 2.759.074	111.043	1.252.918	6.166.753	6.888.780	9.055.851	10.958.373	13.394.110	14.776.134	16.732.505

TABLA 10: ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADOS DEL PROYECTO

CONCEPTO	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Ingresos totales (US\$/año)</b>	45.759.659	47.977.143	50.299.509	52.732.409	55.281.831	57.954.127	60.756.030	63.694.681	66.322.837	69.285.774	72.400.676	75.676.341	79.122.122	82.747.961	86.564.432
<b>COSTOS TOTALES (US\$/año)</b>	3.046.981	3.147.366	3.252.479	3.362.574	3.477.919	3.598.900	3.725.518	3.858.395	3.985.435	4.119.222	4.259.843	4.407.690	4.563.183	4.726.767	4.898.916
<b>EBLTD</b>	42.712.678	44.829.777	47.047.030	49.369.835	51.803.912	54.355.327	57.030.511	59.836.286	62.337.402	65.166.551	68.140.833	71.268.651	74.558.939	78.021.194	81.665.516
Amortizaciones con servicio de leasing	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576
<b>EBLT</b>	39.677.102	41.794.201	44.011.454	46.334.258	48.768.336	51.319.751	53.994.935	56.800.710	59.301.826	62.130.975	65.105.257	68.233.075	71.523.363	74.985.617	78.629.939
Leasing	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557	20.922.557
<b>EBT</b>	18.754.545	20.871.644	23.088.897	25.411.702	27.845.779	30.397.194	33.072.379	35.878.153	38.379.269	41.208.418	44.182.700	47.310.518	50.600.806	54.063.061	57.707.383
Impuesto a la Renta (IRAF)	0%														
Impuesto a la Renta (IRAF)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>RESULTADO NETO (US\$)</b>	18.754.545	20.871.644	23.088.897	25.411.702	27.845.779	30.397.194	33.072.379	35.878.153	38.379.269	41.208.418	44.182.700	47.310.518	50.600.806	54.063.061	57.707.383

TABLA 11: PROYECCIÓN DE FLUJOS DE FONDOS (CASH FLOW)

CONCEPTO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	
<b>Saldo inicial</b>	-	994.687	- 22.911.931	- 27.332.536	- 33.735.486	- 32.688.790	- 32.807.056	- 30.055.204	- 26.161.478	- 17.353.918	- 7.824.329	3.872.330	17.866.278	34.295.964	52.107.674	71.875.755	93.665.877	117.573.097	
<b>Flujo de fondos generados por las operaciones</b>																			
Resultado del Ejercicio	- 1.245.127	- 22.418.122	- 5.746.403	- 8.472.023	- 1.406.282	- 2.759.074	111.043	1.252.918	6.166.753	6.888.780	9.055.851	10.958.373	13.394.110	14.776.134	16.732.505	18.754.545	20.871.644	23.088.897	
Amortizaciones	250.439	500.878	1.325.799	2.069.073	2.452.979	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	2.640.808	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576
<b>Flujo de Fondos Generados por las Operaciones</b>	<b>- 994.687</b>	<b>- 21.917.244</b>	<b>- 4.420.605</b>	<b>- 6.402.950</b>	<b>1.046.697</b>	<b>- 118.266</b>	<b>2.751.851</b>	<b>3.893.726</b>	<b>8.807.561</b>	<b>9.529.588</b>	<b>11.696.659</b>	<b>13.993.949</b>	<b>16.429.686</b>	<b>17.811.710</b>	<b>19.768.082</b>	<b>21.790.121</b>	<b>23.907.221</b>	<b>26.124.473</b>	
<b>Flujo de Fondos Aplicados a Inversiones</b>																			
Pago de inversiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujo de Fondos Aplicados a Inversiones</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Flujos de Fondos Asociados a Financiamiento</b>																			
<b>Deuda</b>																			
Préstamo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pago Capital préstamo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Deuda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Fondos Propios</b>																			
Aportes del Accionista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pago Dividendos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujos de Fondos Asociados a Financiamiento</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Saldo Final de Caja (U\$S)</b>	<b>- 994.687</b>	<b>- 22.911.931</b>	<b>- 27.332.536</b>	<b>- 33.735.486</b>	<b>- 32.688.790</b>	<b>- 32.807.056</b>	<b>- 30.055.204</b>	<b>- 26.161.478</b>	<b>- 17.353.918</b>	<b>- 7.824.329</b>	<b>3.872.330</b>	<b>17.866.278</b>	<b>34.295.964</b>	<b>52.107.674</b>	<b>71.875.755</b>	<b>93.665.877</b>	<b>117.573.097</b>	<b>143.697.571</b>	

TABLA 11: PROYECCIÓN DE FLUJOS DE FONDOS (CASH FLOW)

CONCEPTO	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
<b>Saldo inicial</b>	143.697.571	172.144.849	203.026.204	236.458.974	272.566.929	311.480.658	352.895.504	397.139.498	444.357.774	494.703.869	548.340.251	605.438.888
<i>Flujo de fondos generados por las operaciones</i>												
Resultado del Ejercicio	25.411.702	27.845.779	30.397.194	33.072.379	35.878.153	38.379.269	41.208.418	44.182.700	47.310.518	50.600.806	54.063.061	57.707.383
Amortizaciones	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576	3.035.576
<b>Flujo de Fondos Generados por las Operaciones</b>	<b>28.447.278</b>	<b>30.881.355</b>	<b>33.432.770</b>	<b>36.107.955</b>	<b>38.913.729</b>	<b>41.414.846</b>	<b>44.243.995</b>	<b>47.218.276</b>	<b>50.346.095</b>	<b>53.636.382</b>	<b>57.098.637</b>	<b>60.742.959</b>
<i>Flujo de Fondos Aplicados a Inversiones</i>												
Pago de inversiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujo de Fondos Aplicados a Inversiones</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<i>Flujos de Fondos Asociados a Financiamiento</i>												
<i>Deuda</i>												
Préstamo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pago Capital préstamo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Deuda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fondos Propios</i>												
Aportes del Accionista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pago Dividendos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujos de Fondos Asociados a Financiamiento</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Saldo Final de Caja (US\$)</b>	<b>172.144.849</b>	<b>203.026.204</b>	<b>236.458.974</b>	<b>272.566.929</b>	<b>311.480.658</b>	<b>352.895.504</b>	<b>397.139.498</b>	<b>444.357.774</b>	<b>494.703.869</b>	<b>548.340.251</b>	<b>605.438.888</b>	<b>666.181.847</b>

TABLA 12: ESTADOS DE SITUACION PATRIMONIAL PROYECTADOS DEL PROYECTO

CONCEPTO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16
<b>ACTIVO</b>																
<b>Activo Corriente</b>																
Disponibilidades	- 994.687	- 22.911.931	- 27.332.536	- 33.735.486	- 32.688.790	- 32.807.056	- 30.055.204	- 26.161.478	- 17.353.918	- 7.824.329	3.872.330	17.866.278	34.295.964	52.107.674	71.875.755	93.665.877
Capital de trabajo complementario	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>- 994.687</b>	<b>- 22.911.931</b>	<b>- 27.332.536</b>	<b>- 33.735.486</b>	<b>- 32.688.790</b>	<b>- 32.807.056</b>	<b>- 30.055.204</b>	<b>- 26.161.478</b>	<b>- 17.353.918</b>	<b>- 7.824.329</b>	<b>3.872.330</b>	<b>17.866.278</b>	<b>34.295.964</b>	<b>52.107.674</b>	<b>71.875.755</b>	<b>93.665.877</b>
<b>Activo No Corriente</b>																
Bienes de Uso																
INVERSION TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Valores Originales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) Amortizaciones Acumuladas	- 250.439	- 751.318	- 2.077.116	- 4.146.189	- 6.599.167	- 9.239.975	- 11.880.783	- 14.521.591	- 17.162.399	- 19.803.207	- 22.444.015	- 25.479.592	- 28.515.168	- 31.550.744	- 34.586.320	- 37.621.896
<b>Total Activo No Corriente</b>	<b>- 250.439</b>	<b>- 751.318</b>	<b>- 2.077.116</b>	<b>- 4.146.189</b>	<b>- 6.599.167</b>	<b>- 9.239.975</b>	<b>- 11.880.783</b>	<b>- 14.521.591</b>	<b>- 17.162.399</b>	<b>- 19.803.207</b>	<b>- 22.444.015</b>	<b>- 25.479.592</b>	<b>- 28.515.168</b>	<b>- 31.550.744</b>	<b>- 34.586.320</b>	<b>- 37.621.896</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>- 1.245.127</b>	<b>- 23.663.249</b>	<b>- 29.409.652</b>	<b>- 37.881.675</b>	<b>- 39.287.957</b>	<b>- 42.047.031</b>	<b>- 41.935.988</b>	<b>- 40.683.070</b>	<b>- 34.516.317</b>	<b>- 27.627.537</b>	<b>- 18.571.686</b>	<b>- 7.613.313</b>	<b>5.780.796</b>	<b>20.556.930</b>	<b>37.289.435</b>	<b>56.043.981</b>
<b>PASIVO</b>																
<b>Pasivo Corriente</b>																
Deudas Financieras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Pasivo Corriente</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Pasivo no corriente</b>																
Deudas Financieras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Pasivo No Corriente</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>PATRIMONIO</b>																
<b>Capital</b>																
Resultados del Ejercicio	- 1.245.127	- 22.418.122	- 5.746.403	- 8.472.023	- 1.406.282	- 2.759.074	111.043	1.252.918	6.166.753	6.888.780	9.055.851	10.958.373	13.394.110	14.776.134	16.732.505	18.754.545
Pago de dividendos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resultados No asignados	- 1.245.127	- 23.663.249	- 29.409.652	- 37.881.675	- 39.287.957	- 42.047.031	- 41.935.988	- 40.683.070	- 34.516.317	- 27.627.537	- 18.571.686	- 7.613.313	5.780.796	20.556.930	37.289.435	56.043.981
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>- 1.245.127</b>	<b>- 23.663.249</b>	<b>- 29.409.652</b>	<b>- 37.881.675</b>	<b>- 39.287.957</b>	<b>- 42.047.031</b>	<b>- 41.935.988</b>	<b>- 40.683.070</b>	<b>- 34.516.317</b>	<b>- 27.627.537</b>	<b>- 18.571.686</b>	<b>- 7.613.313</b>	<b>5.780.796</b>	<b>20.556.930</b>	<b>37.289.435</b>	<b>56.043.981</b>
<b>PASIVO MAS PATRIMONIO</b>	<b>- 1.245.127</b>	<b>- 23.663.249</b>	<b>- 29.409.652</b>	<b>- 37.881.675</b>	<b>- 39.287.957</b>	<b>- 42.047.031</b>	<b>- 41.935.988</b>	<b>- 40.683.070</b>	<b>- 34.516.317</b>	<b>- 27.627.537</b>	<b>- 18.571.686</b>	<b>- 7.613.313</b>	<b>5.780.796</b>	<b>20.556.930</b>	<b>37.289.435</b>	<b>56.043.981</b>

TABLA 12: ESTADOS DE SITUACION PATRIMONIAL PROYECTADOS DEL PROYECTO

CONCEPTO	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
<b>ACTIVO</b>														
<b>Activo Corriente</b>														
Disponibilidades	117.573.097	143.697.571	172.144.849	203.026.204	236.458.974	272.566.929	311.480.658	352.895.504	397.139.498	444.357.774	494.703.869	548.340.251	605.438.888	666.181.847
Capital de trabajo complementario	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>117.573.097</b>	<b>143.697.571</b>	<b>172.144.849</b>	<b>203.026.204</b>	<b>236.458.974</b>	<b>272.566.929</b>	<b>311.480.658</b>	<b>352.895.504</b>	<b>397.139.498</b>	<b>444.357.774</b>	<b>494.703.869</b>	<b>548.340.251</b>	<b>605.438.888</b>	<b>666.181.847</b>
<b>Activo No Corriente</b>														
Bienes de Uso														
INVERSION TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Valores Originales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) Amortizaciones Acumuladas	- 40.657.472	- 43.693.048	- 46.728.624	- 49.764.201	- 52.799.777	- 55.835.353	- 58.870.929	- 61.906.505	- 64.942.081	- 67.977.657	- 71.013.233	- 74.048.809	- 77.084.386	- 80.119.962
<b>Total Activo No Corriente</b>	<b>- 40.657.472</b>	<b>- 43.693.048</b>	<b>- 46.728.624</b>	<b>- 49.764.201</b>	<b>- 52.799.777</b>	<b>- 55.835.353</b>	<b>- 58.870.929</b>	<b>- 61.906.505</b>	<b>- 64.942.081</b>	<b>- 67.977.657</b>	<b>- 71.013.233</b>	<b>- 74.048.809</b>	<b>- 77.084.386</b>	<b>- 80.119.962</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>76.915.625</b>	<b>100.004.522</b>	<b>125.416.224</b>	<b>153.262.003</b>	<b>183.659.198</b>	<b>216.731.576</b>	<b>252.609.729</b>	<b>290.988.999</b>	<b>332.197.417</b>	<b>376.380.117</b>	<b>423.690.636</b>	<b>474.291.442</b>	<b>528.354.503</b>	<b>586.061.885</b>
<b>PASIVO</b>														
<b>Pasivo Corriente</b>														
Deudas Financieras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Pasivo Corriente</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Pasivo no corriente</b>														
Deudas Financieras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Pasivo No Corriente</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>PATRIMONIO</b>														
<b>Capital</b>														
Resultados del Ejercicio	20.871.644	23.088.897	25.411.702	27.845.779	30.397.194	33.072.379	35.878.153	38.379.269	41.208.418	44.182.700	47.310.518	50.600.806	54.063.061	57.707.383
Pago de dividendos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resultados No asignados	76.915.625	100.004.522	125.416.224	153.262.003	183.659.198	216.731.576	252.609.729	290.988.999	332.197.417	376.380.117	423.690.636	474.291.442	528.354.503	586.061.885
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>76.915.625</b>	<b>100.004.522</b>	<b>125.416.224</b>	<b>153.262.003</b>	<b>183.659.198</b>	<b>216.731.576</b>	<b>252.609.729</b>	<b>290.988.999</b>	<b>332.197.417</b>	<b>376.380.117</b>	<b>423.690.636</b>	<b>474.291.442</b>	<b>528.354.503</b>	<b>586.061.885</b>
<b>PASIVO MAS PATRIMONIO</b>	<b>76.915.625</b>	<b>100.004.522</b>	<b>125.416.224</b>	<b>153.262.003</b>	<b>183.659.198</b>	<b>216.731.576</b>	<b>252.609.729</b>	<b>290.988.999</b>	<b>332.197.417</b>	<b>376.380.117</b>	<b>423.690.636</b>	<b>474.291.442</b>	<b>528.354.503</b>	<b>586.061.885</b>

**ANEXO 7 - CRONOGRAMA DE OBRAS**

**Proyecto de Abastecimiento Integral para la Zona Central de Guanacaste - Cronograma de las obras de la Fase 1**

Item	ACTIVIDAD	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18	mes 19	mes 20	mes 21	mes 22	mes 23	mes 24	mes 25	mes 26	mes 27	mes 28	mes 29	mes 30	mes 31	mes 32	mes 33	mes 34	mes 35	mes 36		
<b>1</b>	<b>Actividades Previas</b>																																						
1.1	Preinversión	■	■	■																																			
1.2	Promoción y Negociación		■	■	■																																		
1.3	Estructuración del Financiamiento			■	■																																		
<b>2</b>	<b>Proceso de Licitación y Adjudicación</b>																																						
2.1	Elaboración de los recaudos				■	■																																	
2.2	Licitación					■	■																																
2.3	Adjudicación						■	■																															
2.4	Contrataciones							■	■																														
<b>3</b>	<b>Ejecución de la Obras - Fase 1</b>																																						
3.1	Elaboración del Proyecto Ejecutivo							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.2	Adquisiciones Iniciales									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.3	Implantación										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.4	Construcción de tuberías de impulsión (129,9 km)																																						
3.4.1	Tubería Ø 1500 mm, K7, Embalse - PTAP																																						
3.4.2	Tubería Ø 1400 mm, K7, PTAP - Cisterna Santa Cruz																																						
3.4.3	Tubería Ø 900 mm, K7, Cisterna Santa Cruz - 27 de abril																																						
3.4.4	Tubería Ø 800 mm, K7, 27 de abril - TA Cerro Redondo																																						
3.4.5	Tubería Ø 500 mm, K9, TA Cerro Redondo - TA Cerro Carrasposo																																						
3.4.6	Tubería Ø 800 mm, K8, Cisterna Santa Cruz - Cisterna Nicoya																																						
3.5	Construcción de estaciones de bombeo																																						
3.5.1	Estación de bombeo en PTAP - 1520 hp / 1600 l/s																																						
3.5.2	Estación de bombeo en Cisterna Santa Cruz - Cisterna Nicoya - 1460 hp / 520 l/s																																						
3.5.3	Estación de bombeo en CSta. Cruz-27 de abril - 1833 hp - 783 l/s																																						
3.6	Construcción de cisternas y tanques																																						
3.6.1	Cisterna Santa Cruz (volumen 1.000 m3)																																						
3.6.2	Cisterna Nicoya (volumen 300 m3)																																						
3.6.3	Tanque de Almacenamiento Cerro Carrasposo Volumen: 6000 m3																																						
3.6.4	Tanque de Almacenamiento Cerro Redondo Volumen 6500 m3																																						
3.7	Construcción de PTAP																																						
<b>4</b>	<b>Puesta en Operación PTAP</b>																																						