



PLAN OPERATIVO GLOBAL – POG

PAÍS:	Honduras
BENEFICIARIO:	Municipalidad de Santa Rosa de Copán
TÍTULO DEL PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (director) DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE SANTA ROSA DE COPÁN
CLAVE FCAS:	HND – 001-B
VALOR TOTAL:	€ 8,782,369.74 /US\$ 11,536,520.89
APORTE FCAS:	€ 8,486,845.99 /US\$ 11,148,520.89
DURACIÓN:	48 meses (4 años)



MUNICIPALIDAD
Santa Rosa de Copán

VERSIÓN FINAL

FECHA DE ELABORACIÓN: ABRIL DE 2014



EMPRESA MUNICIPAL
AGUAS DE SANTA ROSA

CONTENIDO

GLOSARIO	4
1 CONTEXTO	5
1.1 El País	5
1.2 Santa Rosa de Copán	6
1.3 Gobernanza del Sector Agua y Saneamiento	7
1.3.1 Organización y Marco Legal del Sector:	7
1.3.2 Gestión Integral de Recursos Hídricos	8
1.4 Acceso al agua y saneamiento	9
1.5 Características de los recursos hídricos en Honduras	11
1.6 Cooperación Externa y Recursos Nacionales	11
2 FORMULACIÓN DEL PROYECTO	22
2.1 Análisis de Necesidades y de Problemas	22
2.1.1 Análisis de Necesidades	22
2.1.2 Análisis del Problema	23
2.1.3 El Proyecto	24
2.2 Objetivos del Proyecto	26
2.2.1 Objetivo General	26
2.2.2 Objetivos Específicos	26
2.3 Componentes del proyecto	26
2.3.1 Infraestructura	26
2.3.2 Fortalecimiento institucional	27
2.4 Resultados, Productos y Actividades	28
2.5 Aspectos transversales e intersectoriales	38
2.5.1. La Inclusión Social y la Lucha Contra la Pobreza	38
2.5.2. La Gobernabilidad Democrática y la Promoción de los Derechos Humanos.	38
2.5.3 Género en Desarrollo.	39
2.5.4. La Sostenibilidad Medioambiental.	40
2.5.5. Consideración de la Dimensión Cultural y Respeto a la Diversidad.	41
2.6 Riesgos e Hipótesis	41
2.6.1 Hipótesis de base de la intervención del proyecto.	41
2.6.2 Riesgos.	42
2.7. ANALISIS DE VIABILIDAD DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO (Sistema de recolección y Planta de Tratamiento)	43
2.7.1 CRITERIOS PARA EL ESTUDIO DE LAS VIABILIDADES DE LAS ALTERNATIVAS DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN	43
2.7.2 DESCRIPCION DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	45
2.7.3 RESUMEN DEL ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	48

2.7.4 CRITERIOS PARA EL ESTUDIO DE VIABILIDADES DE ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	53
2.7.5 DESCRIPCION DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	56
2.7.6 RESUMEN DEL ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	60
2.8 RESUMEN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS PARA LAS INFRAESTRUCTURAS DEL PROGRAMA HND-001-B	65
2.8.1 DATOS DE PARTIDA	65
2.8.1.1 Población	65
2.8.1.2 Horizonte de Diseño	65
2.8.1.3 Dotación	65
2.8.1.4 Coeficiente de retorno	65
2.8.1.5 Caudales	65
2.8.1.6 Contaminación de entrada	67
2.8.1.7 Calidad del agua de salida	67
2.8.1.8 Temperaturas de diseño	67
2.8.1.9 Implantación (1 P.T.A.R)	67
2.8.2 ALTERNATIVA 4 – UASB+LAGUNAJE	68
2.8.2.1 Esquema de la Línea de Tratamiento de la Alternativa	68
2.8.2.2 Número de líneas	68
2.8.2.3 Resumen de las eficiencias de remoción de los contaminantes en cada etapa de la planta	69
2.8.2.4 Resumen de los resultados de dimensionamiento obtenidos.	69
2.8.2.5 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN (A 2023, EN LEMPIRAS)	70
2.8.2.6 COSTES EXPLOTACIÓN DE LA ALTERNATIVA	71
2.8.2.7 ESQUEMA DE PLANTA DE LA ALTERNATIVA	74
2.8.3 ALTERNATIVA 5 – UASB+FILTRO PERCOLADOR+ DECANTACIÓN+LAGUNA MADURACIÓN	75
2.8.3.1 Esquema de la Línea de Tratamiento de la Alternativa	75
2.8.3.2 Descripción del tratamiento	75
2.8.3.3 Número de líneas	76
2.8.3.4 Resumen de las eficiencias de remoción de los contaminantes en cada etapa de la planta	76
2.8.3.5 Resumen de los resultados de dimensionamiento obtenidos.	76
2.8.3.6 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN (A 2023, EN LEMPIRAS)	78
2.8.3.7 COSTES EXPLOTACIÓN DE LA ALTERNATIVA	79

2.8.3.8	ESQUEMA DE PLANTA DE LA ALTERNATIVA	82
2.9 Requerimientos para diseños finales y manuales de operación y mantenimiento.		83
<hr/>		
2.10	Supervisión Técnica de las Obras	83
2.11	Presupuesto del Proyecto	84
3.	ESQUEMA DE EJECUCION	85
3.1	Unidad de Gestión	85
3.1.1	Equipo de Gestión	85
3.2	Esquema de supervisión de obras.	90
3.3	Gestión de recursos financieros	90
3.3.1	Aportes al Proyecto.	92
3.3.2	Cuentas bancarias.	93
3.3.2.1	Cuenta Proyecto.	94
4.	SEGUIMIENTO MONITOREO Y EVALUACION	95
4.1	Procedimientos	96
4.1.1	Monitoreo y evaluación	96
4.2	VISIBILIDAD DE LA AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL AL DESARROLLO (AECID).	96
4.3	FINALIZACIÓN Y CIERRE DEL PROYECTO.	98

GLOSARIO

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CF	Convenio de Financiación
CONASA	Consejo Nacional de Agua y Saneamiento
DGRH	Dirección General de Recursos Hídricos
EMASAR	Empresa Municipal de Aguas de Santa Rosa de Copán
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
ERSAPS	Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento
FCAS	Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento
IOV	Indicador Objetivamente Verificable
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OFCAS	Oficina del Fondo de Cooperación de Agua y Saneamiento
ONG	Organismos No Gubernamentales
POA	Plan Operativo Anual
POG	Plan Operativo General
PROMOSAS	Proyecto de Modernización del Sector Agua Potable y Saneamiento
SANAA	Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente.

1 CONTEXTO

1.1 El País

Honduras es el segundo país más grande y montañoso de América Central. Su extensión territorial es de 112,492 km², con una población de aproximadamente 8.4 millones de habitantes. A pesar de su enorme potencial productivo, el crecimiento económico ha sido muy errático y no se ha mantenido de manera consistente en los niveles necesarios para poder reducir la pobreza de manera sostenible. La concentración de la riqueza y del poder político en una élite muy conservadora con relativamente pocas presiones internas y externas para cambiar ha limitado las posibilidades de generar procesos de desarrollo económico, político, y social que mejoren la posibilidad de la mayoría de la población de gozar plenamente de una amplia gama de derechos, comenzando con los más fundamentales derechos a la vida y una buena alimentación.¹

El Informe sobre Desarrollo Humano Mundial, PNUD 2013, ubica a Honduras en la posición 120 (de 186 países) con un desarrollo humano medio de 0.632. En ese mismo informe se plantea que la expectativa de vida de la población es de 73.4 años, un promedio de escolaridad para adultos de 6.5 años de estudio y un ingreso per cápita (PPP) de \$ 3,426. La Encuesta Permanente de Hogares para Propósitos Múltiples (EPHPM) del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en 2011 reflejó que el 61.9% de los hogares vive en condiciones de pobreza, siendo más grave en el área rural. Según las cifras, en el área urbana esta situación afecta al 58.5%, mientras que en la rural, al 65.2%. Esa misma encuesta estima que 39.1% de los hogares viven en condiciones de extrema pobreza.

En Honduras, las mujeres constituyen el 51.4% de la población total, el 52.1% de las personas en edad laboral, realizan el 94% del trabajo doméstico reproductivo que sostiene las unidades familiares en todo el país, representan el 33.7% de la población económicamente activa, aportan el 51.2% del trabajo mercantil y no mercantil, y están a cargo de la jefatura de uno de cada cuatro hogares a nivel nacional.

Según Estudio “Análisis de Indicadores Socioeconómicos del Municipio de Santa Rosa de Copan”/ADELSAR, 2005; el municipio tiene una población total de 42,803 habitantes de los que 28,935 (67,6%) está asentada en el casco urbano y 13,868 (32,4%) vive en el área rural, distribuida ésta última en 23 aldeas y 63 caseríos. La distribución por sexo es de 48% de hombres y de 52% de mujeres.

Según el Índice de Desarrollo Humano 2008/2009 de PNUD, Santa Rosa de Copán tiene un Ingreso per Cápita de US\$ 4.259, un IDH de 0,727, una Tasa de Analfabetismo en personas mayores de 15 años de un 16,7 % y un Índice de Pobreza Humana del 13,2%. De acuerdo a datos del Informe Municipal sobre el Estado de los Objetivos y Metas del Milenio de Santa Rosa de Copán 2010, en el municipio de Santa Rosa la tasa de pobreza es del 70,2% y de pobreza extrema del 43,7%, con una tasa de desempleo del 10,1%, que en mujeres es del 19,1%, El 53,6% de la población cuenta con servicio de saneamiento y el 93,4% con acceso a fuentes de agua segura.

¹ Propuesta de Estrategia de Oxfam Internacional en Honduras

1.2 Santa Rosa de Copán

Santa Rosa de Copán es la ciudad más importante del Occidente de Honduras. Se encuentra ubicada a unos 1,200 metros sobre el nivel del mar, con un clima subtropical templado, con una temperatura promedio entre 25 – 29 °C, en el verano (marzo-junio) y de 13-15 °C en invierno (diciembre-febrero) con una población proyectada a 2010 a nivel urbano de 28923 habitantes, de los cuales el 52% son mujeres².

Según el Índice de Desarrollo Humano 2008/2009, Santa Rosa de Copán tiene un Ingreso per Cápita de US\$ 4,259, un IDH de 0.727, una Tasa de Analfabetismo en personas mayores de 15 años de un 16.7 y un Índice de Pobreza Humana del 13.2.

De acuerdo a datos del Informe Municipal sobre el Estado de los Objetivos y Metas del Milenio de Santa Rosa de Copán 2010, en el municipio de Santa Rosa la tasa de pobreza es del 70.2% y de pobreza extrema del 43.7%, con una tasa de desempleo del 10.1%, que en mujeres es del 19.1%. El 53.6% de la población cuenta con servicio de saneamiento y el 93.4% con acceso a fuentes de agua segura.

Después de 42 años de existencia y operaciones de la primera Junta de Agua de la ciudad, en el año de 1957, ésta se clausuró para dar paso a la creación de la **“Empresa de Agua y Luz Eléctrica de Santa Rosa”**, como dependencia del Ministerio de Fomento y bajo la vigilancia de la Dirección General de Obras Públicas.

Con la constitución de las primeras empresas descentralizadas del Estado, nace en 1961, el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados SANAA y en consecuencia se traslada la estructura administrativa del Sistema de Agua Potable a la Municipalidad de Santa Rosa, desde esa fecha la responsabilidad de la administración, operación y mantenimiento ha sido de la Municipalidad de Santa Rosa de Copán.

En el marco del proyecto “Fortalecimiento de la Gestión Municipal del Servicio de Agua de Santa Rosa”, financiado por la AECID, la Corporación Municipal, en junio de 2005, aprobó el proceso de desconcentración y posterior descentralización de los servicios de agua potable y alcantarillado, para lo cual se creó en enero de 2009, la Asociación denominada Empresa Municipal “Aguas de Santa Rosa” (EMASAR), que mediante contrato de prestación sería la responsable del manejo de los sistemas de agua y alcantarillado sanitario de la ciudad.

Actualmente estos servicios se encuentran parcialmente desconcentrados de la Municipalidad, ya que financieramente continúan dependiendo de la administración general de ésta, aunque EMASAR cuenta con su propia administración y estructura organizativa.

El servicio de alcantarillado sanitario cuenta actualmente con 6,523 abonados, valor que representa el 81% del total de habitantes del área urbana, clasificado en categorías residenciales y comerciales.

² Proyección Instituto Nacional de Estadística (INE)

Según datos del estudio de línea de base del Proyecto³ y de acuerdo a información proporcionada por Salud Pública en Santa Rosa de Copán las enfermedades consideradas bajo los criterios de incidencia y prevalencia, y que están directamente vinculadas con el tema agua y saneamiento son: Diarrea, Disentería, Hepatitis, Dengue y Neumonía. Las tres primeras, tienen como causa principal la ingesta de agua y alimentos contaminados, especialmente por heces humanas y otros desechos de actividades cotidianas. En el caso del dengue se atribuye al manejo del agua almacenada en los hogares, que permite la reproducción del vector; la neumonía puede deberse a los cambios de temperatura, humedad relativa alta y la inhalación de aire contaminado por gases emitidos por las aguas residuales en las viviendas cercanas a los cauces de las quebradas. Desde la perspectiva de las familias las enfermedades que presentan mayor incidencia y que consideran directamente vinculadas con el tema agua y saneamiento son: Las de tipo respiratorias (75%), el dengue (12%) y las enfermedades gastrointestinales como diarrea y vómito (5%) y afecciones de la piel (5%).

De las familias encuestadas el 65% cuentan con el servicio de red de alcantarillado, mientras que el 31% sus aguas residuales drenan directamente a la quebrada, por la cercanía respecto a la misma. El resto de las familias mencionan tener una fosa simple (3%) o al aire libre (1%). No se encontró ningún sistema de tratamiento de aguas residuales.

Respecto al tipo de sanitario usado en el hogar, el 82.3% de las familias tienen servicio sanitario lavable, 16.6% letrina, 0.8% tienen fosa simple y un 0.3% carecen de este elemento en el hogar. Un 32% de las familias manifiestan que han tenido problemas de mal olor, relacionado con el sistema de manejo de aguas residuales dentro y en la proximidad a sus hogares.

1.3 Gobernanza del Sector Agua y Saneamiento

1.3.1 Organización y Marco Legal del Sector:

Desde la década de los 60, en Honduras el modelo de organización del sector ha sido altamente centralizado, con una empresa estatal, el SANAA, encargada de la planificación, financiación, desarrollo de servicios a las poblaciones; la misma empresa fungía, además, como operador. Este modelo centralizado de organización se empezó a revisar desde el 1992, con algunas acciones de devolución de sistemas a sus respectivas municipalidades.

A finales del 2003, se promulgó una nueva Ley Marco del sector, y unos meses después (2004) el Reglamento que la acompaña. Como resultado de la Ley Marco, se creó el Consejo Nacional de Agua y Saneamiento (CONASA), ente encargado de la planificación sectorial; y el Ente Regulador de Servicios de Agua y Saneamiento (ERSAPS). Al SANAA se le instruye a que proceda a la devolución de los sistemas que en ese momento operaba, cerca de 30, incluyendo los servicios de agua y alcantarillado de Tegucigalpa. A cambio, la institución se convertiría en un ente proveedor de asistencia técnica a todas las municipalidades y juntas administradoras de agua en el país.

El marco legal está conformado por un conjunto de leyes, reglamentos y disposiciones legales, identificándose alrededor de 16 leyes y normas legales relacionadas con el sector de las cuales destacan 4 que son:

³ Estudio Línea Base realizado por ODECO

1. *Ley Marco del Sector Agua y Saneamiento y su Reglamento*: es la base del proceso de modernización del Sector, otorga la titularidad de los servicios en las Municipalidades y a las comunidades que administran sus propios sistemas, normando la prestación de los servicios. Crea el Consejo Nacional de Agua y Saneamiento (CONASA) y al Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAPS)
2. *Ley de Municipalidades y su Reglamento*: establece autonomía del gobierno municipal; la autonomía se confiere con los postulados de planificación, organización y administración de los servicios públicos municipales, además dicha ley da la atribución a las municipalidades de decidir sobre la prestación de los servicios públicos, los cuales podrán ser prestados a través de la propia municipalidad, unidades de servicios y/o empresas que constituya, empresas mixtas o concesiones otorgadas a través de contratos.
3. *Ley General de Aguas*: establece el marco jurídico y establece que el agua para consumo humano tiene relación preferencial y privilegiada sobre los demás usos. Además que todos los vertidos de aguas deberán hacerse en condiciones que no contaminen los cuerpos receptores conforme las normas siendo obligatorio el tratamiento de vertidos de aguas residuales.
4. *Ley General del Ambiente y su Reglamento*: establece como principio general que la protección, conservación, restauración y manejo sostenible del ambiente y de los recursos naturales son de utilidad pública y de interés social.

Además de estas leyes el sector cuenta con las siguientes leyes y reglamentos que contemplan el marco legal:

- Ley Administración Pública.
- Reglamento de Organización Funcionamiento y Competencias del Poder Ejecutivo.
- Ley de constitución del SANAA.
- Ley Visión de País y Plan de Nación.
- Código de Salud
- Reglamento General de Salud Ambiental.
- Norma Técnica de Calidad de Agua Potable.
- Norma Técnicas de Descarga de Aguas de Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario.
- Reglamento de Juntas Administradoras de Agua.

1.3.2 Gestión Integral de Recursos Hídricos

La gestión de los recursos hídricos en Honduras es competencia de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), que fue creada en el año 1996 a partir de la antigua Secretaría de Recursos Naturales (SRN), la cual a su vez data del año 1954. Esta última fue constituida mediante Decreto Ley sobre la base de una Oficina de Recursos Naturales creada en 1924 como una institución pública descentralizada dependiente del Poder Ejecutivo, encargada del manejo y control de los recursos hídricos del país y del diseño y ejecución de la política agropecuaria nacional.

La actual SERNA está dividida en dos Subsecretarías, Ambiente y Recursos Naturales y Energía, dependiendo de esta última la Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH) que es la competente en materia de administración hidráulica. La DGRH, por su parte, se estructura en los

tres departamentos siguientes, estando prevista en fechas próximas la creación de un cuarto Departamento de Cuencas:

Respecto al marco legal, la Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales aprobada el 9 de abril de 1927 era el instrumento legal vigente para la administración y gestión de los recursos hídricos del país. Existen, además, unas 25 leyes (Código Civil, Ley de Reforma Agraria, etc.) que, directa o indirectamente, legislan sobre el recurso hídrico.

La citada Ley de 1927 era claramente anticuada ya que no contemplaba algunos de los principios generalmente aceptados en la actualidad en lo relativo a la gestión de los recursos hídricos y era ajena a modernos aspectos tecnológicos, por lo que esta ley fue derogada mediante la Aprobación de la Ley General de Aguas, la cual fue aprobada por el Congreso Nacional según decreto No. 181-2009 y publicada en el Diario Oficial La Gaceta No. 32088 el lunes 14 de diciembre de 2009.

La Ley General de Aguas constituye un marco jurídico fundamental para planificar y ordenar la gestión y aprovechamiento integrado del recurso hídrico nacional.

1.4 Acceso al agua y saneamiento

La cobertura de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en Honduras ha aumentado significativamente durante las últimas décadas. Sin embargo los servicios evidencian deficiencias en cuanto a su calidad y eficiencia, y todavía persisten las brechas en cobertura, en especial en las zonas rurales.

Los datos sobre el acceso a agua y saneamiento en Honduras varían mucho según la fuente de información. Por ejemplo, según la encuesta permanente de hogares del 2006, 81% de las viviendas tenían acceso a agua y 86% de las viviendas tenían acceso a saneamiento. En esta estimación las cifras sobre el acceso a saneamiento son mucho más altas que las cifras manejadas por el Joint Monitoring Program de la OMS y Unicef en la tabla que sigue.

Parámetro		Urbano (46% de la población)	Rural (54% de la población)	Total
Agua	Definición Amplia	95%	81%	86%
	Conexiones Domiciliarias	91%	62%	75%
Saneamiento	Definición Amplia	87%	54%	69%
	Conexiones Domiciliarias	66%	11%	36%

Tabla Nº 1 Parámetros de Agua y Saneamiento

Fuente: Programa de Monitoreo Conjunto OMS/UNICEF

La limitada capacidad financiera de los organismos encargados de proveer estos servicios y la débil Institucionalidad del sector son factores que restringen las posibilidades de mejorar el acceso y la calidad de agua potable y saneamiento en el país.

La calidad del servicio, comparada a la de otros países de América Latina, es baja.

En el 2006, en áreas urbanas el agua potable era desinfectada en el 75% de los sistemas y sólo se daba tratamiento al 10% del agua residual recolectada en ese entonces. En general el servicio de agua es racionado, evidenciando falta de capacidad de las fuentes de suministro, o un consumo excesivo, o ambos. No hay datos recientes sobre la continuidad del servicio, pero la OMS señala

que en el año 2000, el 98% de los sistemas urbanos de agua de Honduras trabajaban intermitentemente durante un promedio de 6 horas al día.

En áreas rurales, se estima que en el 2004 un tercio de los sistemas prestaban un servicio continuo de 24 horas diarias, siete días de la semana. El 80% brindaba más de diez horas diarias de servicio. El 57% de los usuarios afirman tener racionamientos en época seca. El 88% de los sistemas no contaban con un hipoclorador funcional y solamente el 12% de los sistemas suministraban agua desinfectada.

Uno de los compromisos que Honduras estableció en la Declaración del Milenio fue reducir a la mitad, para el año 2015, la proporción de personas que no cuentan con acceso a servicios de agua potable y saneamiento. Estos compromisos se encuentran establecidos de la Visión de País 2010-2038 y Plan de Nación 2010-2022. Esta meta se relaciona estrechamente con el Objetivo 1 de la Visión de País que establece “Una Honduras sin pobreza extrema, educada y sana con sistemas consolidados de previsión y protección social” y en el lineamiento estratégico No. 5: Salud como fundamento para la mejora de las condiciones de vida.

Según datos del Tercer Informe de País Objetivos de Desarrollo del Milenio Honduras 2010, los avances en el cumplimiento de la meta 7 de los ODM fue el siguiente:

Dominio 2009	Viviendas con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua	Viviendas con acceso a servicios de saneamientos mejorados
Nacional	86.1	78.2
Urbana	95.0	76.7
Rural	77.4	78.6

Tabla Nº 2 Datos sobre cumplimiento de la meta 7 de los ODM

Aun cuando los datos anteriores reflejan que las metas para el 2015 relacionadas con el Saneamiento se han alcanzado ya o falta muy poco para hacerlo, quedan para el país desafíos relacionados con:

- Diseño e implementación de políticas, normativas y estrategias del gobierno que den preferencia a inversiones en expansión de infraestructura.
- Calidad y eficiencia en la prestación de los servicios.
- Continuidad de los servicios prestados a la población.
- Descentralización y fortaleciendo las capacidades locales.

La Municipalidad de Santa Rosa de Copán, desde 1998, lleva realizando acciones para mejorar la problemática histórica del agua potable en la ciudad, para lo cual concentra todos sus recursos humanos y financieros en la búsqueda de alternativas de solución que permitan suministrar este servicio a la población, elaborando estudios que permitan ejecutar acciones a corto, mediano y largo plazo para lograr la eficiencia del servicio. Entre estos estudios se destacan los siguientes:

1. Plan de optimización del Agua Potable de la ciudad de Santa Rosa 1998 (Fundación para el Desarrollo Municipal FUNDEMUN, financiado por USAID).
2. Estudio de costos de los Servicios Públicos (1999).
3. Plan Estratégico de Desarrollo del Municipio de Santa Rosa de Copán-2001, en actualización.

4. Plan Maestro del Alcantarillado Sanitario 2002/USAID.
5. Plan Director de Agua Potable 2004-2024, financiado por USAID.
6. Plan de Gestión de Riesgos y Ordenamiento Territorial 2006 (Programa Mitigación de Desastres Naturales/PMDN-COPECO)
7. Plan Maestro de Desarrollo Urbano 2010-2030 (Servicio Alemán de Cooperación/DED): que establece el nuevo perímetro urbano y el uso del suelo durante los próximos 20 años.

En este marco se analiza la necesidad de gestionar la ejecución del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario, considerando que la descarga de aguas residuales se realiza a través de redes que disponen libremente las aguas colectadas a los cauces naturales de las quebradas que circulan por la ciudad sin ningún tratamiento, convirtiéndose en focos de contaminación ambiental para la población. Actualmente se tiene una cobertura en redes del 81% de las viviendas.

En el año 2009 y en el marco del proyecto de Fortalecimiento de la Gestión Municipal del Servicio de Agua Potable de la ciudad, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), la Municipalidad de Santa Rosa de Copán, presentó al Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento la propuesta de construcción del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario, mismo que fue aprobado por el Consejo de Ministros Español el 15 de octubre del año 2010 y que complementa las intervenciones en el sector agua y saneamiento apoyadas desde el año 2004 al municipio de Santa Rosa de Copán.

1.5 Características de los recursos hídricos en Honduras

Climatología: Honduras puede dividirse en tres zonas climáticas diferentes: las tierras bajas del mar Caribe, las altas del interior y las bajas del Océano Pacífico. El clima del país se define como tropical caluroso en las tierras bajas, y va cambiando gradualmente hasta llegar a templado en las tierras más altas. El régimen de temperaturas presenta un promedio de 26 °C hasta la cota 600 (tierras bajas del mar Caribe), de 16 a 24 °C entre las cotas 600 y 2.100, y menor de 16°C por encima de dicha cota 2100.

El régimen de precipitaciones es muy variable a lo largo del país, oscilando entre 900 y 3.300 mm según las distintas regiones, conforme a lo indicado en la tabla siguiente:

Región	Precipitación (mm)	Evapotranspiración (mm)
Atlántica	3,300	1,570
Oriental	900 a 1,800	----
Central	900 a 1,800	1,463
Sur	2,000	2,050

Tabla Nº 3 Datos sobre precipitación y evapotranspiración

1.6 Cooperación Externa y Recursos Nacionales

Según un estudio realizado en 2007, para cumplir con las metas del milenio en agua y saneamiento, se requería de una inversión de US\$ 700 millones a realizar en los siguientes 9 años del estudio, unos US\$ 78 millones por año. El 2008 se consideró decisivo para el Gobierno de

Honduras en materia de Agua y Saneamiento. Además de los avances que se anticiparon en cuanto a la institucionalidad del sector (modificación de plazos en la Ley Marco, Políticas sectoriales del CONASA aprobadas, adopción de Instrumentos regulatorios a escala, inicio de programas de asistencia técnica del SANAA etc.) se gestaron y/o pusieron en marcha iniciativas importantes, que junto al Programa Conjunto de las Naciones Unidas, marcaron rumbo en cuanto a la consolidación de la reforma institucional, además de iniciar en procesos de inversiones sostenibles en el sector:

a) Programa de Modernización del Sector Agua y Saneamiento, PROMOSAS del Banco Mundial.

El Gobierno de la República inició en el primer trimestre del 2008 el Programa, que tenía una duración de 5 años, y contemplaba inversiones hasta de US\$ 35 millones. Los componentes principales del programa eran el apoyo a instituciones nacionales, reforma institucional e inversiones en ciudades intermedias, y apoyo a la transferencia de Tegucigalpa del SANAA a la Municipalidad. El enfoque era en prevalencia urbano, donde se veían beneficiadas principalmente localidades que estaban siendo operadas por el SANAA, y que debían ser traspasadas, según mandaba la Ley Marco, a sus respectivas municipalidades. La operación en este sentido apoyó al SANAA, para llevar los sistemas a un nivel óptimo previo a su transferencia, y a las municipalidades, al dotarles de las herramientas organizacionales para que pudieran recibir satisfactoriamente los sistemas.

Institución	Zona de Intervención	Duración	Componentes	Financiamiento	Presupuesto US\$	
					Fondo BM	Fondos Nacionales
SEFIN, SANAA, CONASA, ERSAPS	A nivel nacional	5 años	Inversión en eficiencia, rehabilitación y expansión de servicios de Agua y Saneamiento	Banco Mundial (Préstamo)	30,000,000.00	5,000,000.00

Tabla Nº 4 Inversión en expansión de servicios de agua y saneamiento

b) Programa Conjunto Agua y Saneamiento, estaba orientado dentro de los objetivos del Fondo PNUD - España para el logro de los ODM: “apoyar las intervenciones que mejoren el acceso a los servicios públicos así como la prestación de los mismos, que incrementen su eficacia y sean asequibles, ya sea a nivel nacional o local, y tomen en consideración la participación de las poblaciones pobres y el beneficio que éstas obtienen de dichos servicios”.

El Programa apuntaba al fortalecimiento de las capacidades al nivel nacional y local; en procura de una adecuada gestión del sector a favor de los sectores excluidos, asegurando su acceso al agua y saneamiento, conforme a las previsiones del Marco de Cooperación del Sistema de Naciones Unidas (MANUD) suscrito con el Gobierno de Honduras. Las acciones previstas dentro de esa línea de intervención redundaron de una manera directa en la ampliación de coberturas de agua y saneamiento con enfoque de inclusión social, en la zona de intervención del Programa.

Se contó con cooperación técnica con los entes responsables de la formulación de políticas y la regulación del sector al nivel nacional, en concreto con el Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAPS) y el Consejo Nacional de Agua y Saneamiento (CONASA), así

como los responsables de la gestión del sector al nivel local, que de acuerdo a la Ley Marco de Agua y Saneamiento son las municipalidades.

El Programa tuvo también una estrecha cooperación técnica con las municipalidades, como responsables de las políticas públicas locales; apoyándolas en la planificación local del sector y en el mejoramiento de sus capacidades de gestión de los servicios.

La intervención del Programa Conjunto “Agua y saneamiento en Honduras” se focalizó en seis mancomunidades (AMFI, SOL, MAMUCA, MANCORSARIC, NASMAR y MAFRON), y cuatro municipalidades (Santa Rosa de Copán, Potrerillo, Tela, La Ceiba).

Institución	Zona de Intervención	Duración	Componentes	Financiamiento	Presupuesto US\$
SANAA, CONASA, ERSAPS	A nivel nacional	4 años	Inversión en Infraestructura, Fortalecimiento Institucional	Gobierno del Reino de España	6,500,000.00

Tabla Nº 5 Inversión en infraestructura y Fortalecimiento Institucional

En cuanto a la cooperación externa el sector de agua y saneamiento en Honduras ha recibido a lo largo de los últimos años un apoyo significativo en términos de financiamiento y de asistencia técnica de una gran variedad de donantes. La cooperación externa gubernamental y multilateral se describe en orden alfabético a continuación. El sector también ha contado con el apoyo de ONGs.

c) España

Con el objetivo de contribuir a la reconstrucción de las infraestructuras básicas afectadas por el huracán Mitch, el gobierno de España firmo un acuerdo con Honduras para un programa de conversión de deuda que ascendió a US\$17.5 millones, para invertir en infraestructuras de comunicaciones, de saneamiento y potabilización de aguas, del sector eléctrico y del sector sanitario, el cual fue ejecutado por el gobierno hondureño con recursos de la Cooperación Internacional. Adicionalmente España aprobó para Honduras US\$50 millones de crédito con un 80% de concesionalidad, la cual contempla cero tasa de interés.

Desde La Agencia Asturiana de Cooperación al Desarrollo del Principado de Asturias y el Ayuntamiento de Oviedo, la ONGD Geólogos del Mundo junto con ASIDE como contraparte hondureña, lleva cinco años desarrollando proyectos de abastecimiento de agua en tres zonas del país (Norte, Centro y Sur-Este), así como estudios hidrogeológicos en la Cordillera de Mico Quemado y Siguatepeque .A agosto del 2011 más de 100.000 personas del Valle de Sula, Siguatepeque y Jamastrán se han beneficiado directamente de estos proyectos.

Geólogos del Mundo suscribieron convenios con ESNACIFOR (Escuela Nacional de Ciencias Forestales), La Municipalidad de Siguatepeque (Fundación para la Restauración Ecológica y Desarrollo de Siguatepeque) para llevar a cabo un estudio hidrogeológico de Siguatepeque que ayudara a un traspaso ordenado de las competencias del agua y saneamiento desde el SANAA (Servicio autónomo nacional de acueductos y alcantarillados) a la municipalidad y al COMAS (Comité de Agua y Saneamiento).

Ingeniería Sin Fronteras trabaja en la zona sur del país desde 2008, en el Golfo de Fonseca, con el apoyo de la AECID y la Xunta de Galicia, en el ámbito del derecho al agua y el fortalecimiento institucional, con Save The Children Honduras, CODDEFFAGOLF y la Alcaldía de Marcovia.

El 26 de Diciembre de 2007, se decretó La Disposición Adicional sexagésima primera la Ley 51/2007 de Presupuestos Generales del Estado para 2008 del Reino de España en la que se creó el Fondo de Cooperación en Agua y Saneamiento, FCAS, dirigido a financiar actuaciones dentro de la política de cooperación internacional para el desarrollo tendentes a permitir el acceso al agua y al saneamiento.

Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento: proyecto “Construcción Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario de Santa Rosa de Copán”.

El Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS), de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo AECID, aprobó la financiación del Proyecto Construcción del Plan Maestro (director) del Alcantarillado Sanitario de Santa Rosa de Copán, al cual otorgó una subvención de US\$ 11,148,320.89. La Municipalidad se ha comprometido a aportar recursos valorados en US\$ 388,200.00 o su equivalente en moneda nacional para la ejecución de dicho proyecto. El Proyecto es ejecutado por la Municipalidad de Santa Rosa de Copán en su calidad de Beneficiario. Para ello, en 2012 constituyó un Equipo de Gestión, con sede en Santa Rosa de Copán e integrado en la estructura organizativa de Aguas de Santa Rosa.

Nombre del Programa	Beneficiario
Construcción del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario de Santa Rosa de Copán.	Municipalidad de Santa Rosa de Copán.
Proyecto de Agua y Saneamiento en el Valle de Comayagua.	Municipalidad de Comayagua como ejecutor y junto a las municipalidades de Ajuterique y Lejamaní como beneficiarias.
Incremento de la Cobertura de Agua y Saneamiento y Gestión Integrada de la Cuenca Baja y Media del Río Goascorán.	Mancomunidad de Municipios del Sur de La Paz MANSURPAZ.
Mejora de la Gestión Pública y Acceso al Agua Potable y Saneamiento en la Ciudad de Gracias, Departamento de Lempira.	Municipalidad de Gracias, Lempira.
Programa de Agua y Saneamiento Rural	República de Honduras
Proyecto regional de cosecha de agua lluvia para cuatro países de la región centroamericana	Santa Rosa del Peñón, El Viejo y Puerto Morazán (Nicaragua), Chiquimula (Guatemala), Metapán (El Salvador) y Choluteca (Honduras).
Proyecto Regional de Nexos Hídricos	Entidad beneficiaria FOCARD-APS: Foro Centroamericano y República Dominicana de Agua Potable y saneamiento.

Tabla Nº 6 Proyectos del FCAS en Honduras.

Institución	Zona de Intervención	Duración	Componentes	Financiamiento	Presupuesto US\$	
					Fondo FCAS	Fondos Municipales
Municipalidad de Santa Rosa de Copán	Área Urbana	4 años	Inversión en Infraestructura, Fortalecimiento Institucional	FCAS, Gobierno del Reino de España	11,148,320.89	388,200.00

Tabla Nº 7 Costo del Proyecto Alcantarillado Sanitario FCAS en Honduras.

Se estima que la cartera total del FCAS Honduras podría contribuir a lograr hasta un 75% de la ampliación de acceso necesaria para reducir a la mitad la población sin agua potable y en torno a un 40% de la necesaria para el saneamiento según datos del 2006.

España ha participado en diversas iniciativas con el objetivo de aliviar la deuda externa en países no industrializados, facilitar y promover su desarrollo. Es así como desde 1978 ha participado en negociaciones con el Club de Paris y desde 1996 en la iniciativa a favor de los países pobres y altamente endeudados.

Al mismo tiempo, ha negociado de manera bilateral numerosos programas de conversión de deuda en inversiones públicas y privadas, inversión social y ambiente. En Latinoamérica España ha adelantado numerosas operaciones de conversión de deuda de forma bilateral, participando países como: Belice, Bolivia, Costa Rica, Honduras, México, Nicaragua, Perú, y Uruguay. Los montos de deuda externa convertidos en la región varían entre US\$4 millones por país.

España ha firmado acuerdos de conversión con países con los cuales mantiene algún vínculo económico, especialmente en donde hay fuerte participación del sector privado español. Para ello ha utilizado el mecanismo de conversión de deuda como una manera de estimular la inversión extranjera española. Otro ejemplo común es la firma de convenios de conversión de deuda externa con países con los que España mantiene acuerdos de cooperación.

En general, el tipo de deuda convertido es deuda bilateral concesional. El mecanismo de conversión más usado ha sido “conversión de deuda externa por inversiones públicas” y las inversiones públicas han sido dirigidas, principalmente, al desarrollo de infraestructuras dentro de los convenios se ha dado prioridad ó se ha especificado que las empresas españolas deben de ser contratadas para la prestación de servicios y desarrollo de infraestructura. En Latinoamérica en los países ya mencionados han participado en este esquema.

Para la administración y gestión de los fondos generados a través de la operación de reconversión de deuda externa, se ha utilizado principalmente la figura de “Comité Binacional”, con la participación activa de representantes de España y el país deudor.

d) Alemania

Alemania está apoyando al sector de agua a través de un programa multisectorial de desarrollo local en áreas rurales llamado Programa FHIS-KfW VI y VII del KfW (Kreditanstalt fuer Wiederaufbau), ejecutado por el Fondo Hondureño de Inversión Social FHIS. El proyecto transfirió

recursos financieros directamente a comunidades para que ellos ejecutaran sub proyectos seleccionados por ellos mismos, bajo la modalidad de Proyectos de Ejecución Comunitaria (PEC).

Los programas de KFW intervinieron en las mancomunidades MANCURISJ en la Cuenca del Río San Juan en el departamento de Intibucá; COLOSUCA y CAFEG en el departamento de Lempira; y Río Higuito en Copán.

e) Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

El Programa de Inversión en Agua Potable y Saneamiento (Crédito 1793) está financiado por un préstamo de US\$ 30 millones (incluye 12 millones para obras de agua potable y 5 millones para obras de saneamiento) aprobado en 2007, como financiamiento suplementario a un préstamo del mismo nombre aprobado en 1999. Incluye asistencia técnica y obras civiles para municipalidades intermedias que reformarán la prestación de servicios de agua potable y saneamiento. Es ejecutado por el FHIS.

El proyecto de apoyo a la Implementación Sectorial de la Estrategia de Reducción de Pobreza es un proyecto de US\$ 0.75 millones aprobado en 2004 y ejecutado por la Secretaría de Finanzas.

El proyecto de Fortalecimiento del Regulador de Agua Potable y Saneamiento es un proyecto de US\$ 0.65 millones aprobado en 2004 y ejecutado por el ERSAPS.

f) Banco Mundial

El Proyecto de Modernización del Sector de Agua y Saneamiento (**PROMOSAS**) es un proyecto de US\$ 35 millones (con US\$ 30 millones a ser financiados por el Banco) aprobado en junio de 2007 y ejecutado por la Unidad Administradora de Proyectos (UAP) en la Secretaría de Finanzas. El proyecto apoya a la implementación del Plan Estratégico de Modernización del Sector de Agua y Saneamiento (PEMAPS), creando o fortaleciendo entes prestadores municipales de agua y saneamiento, particularmente en ciudades donde los servicios están siendo transferidos del SANAA a los municipios. Son elegibles para el componente de inversiones y de asistencia técnica los siguientes municipios: Choloma, Choluteca, Comayagua, Danlí, El Progreso, La Ceiba, La Lima, Puerto Cortés, Siguatepeque, y otros municipios más pequeños que decidieron agruparse en mancomunidades o asociaciones para formar una empresa de servicios públicos intermunicipal. El proyecto busca también reducir las pérdidas de agua en Tegucigalpa y fortalecer las instituciones del sector creados por la Ley Marco, tal como el ERSAPS y el CONASA.

El Proyecto de Infraestructura Rural (**PIR**) es un proyecto de US\$ 47 millones aprobado en 2005 y ejecutado por el FHIS. Aproximadamente US\$ 10 millones son previstos para inversiones de agua y saneamiento en seis mancomunidades del país: CRA en Santa Bárbara, Chortí en Copán, MANCEPAZ en La Paz, MAMNO en Olancho, Mambocaure en Choluteca y Guisayote en Ocotepeque.

El proyecto **Barrio Ciudad** es un proyecto de US\$ 16.5 millones (con US\$ 15 millones financiados por el Banco) aprobado en julio de 2005 y ejecutado por el FHIS. Interviene en barrios marginales de las ciudades intermedias del país, incluyendo Comayagua, Danlí, Santa Rosa de Copán, El Progreso, Villanueva y Choloma.

El Global Partnership on Output Based Aid (GPOBA) del Banco Mundial está financiando un Proyecto de Ayuda en Función de Resultados (**Proyecto OBA**) de US\$ 4.6 millones para la extensión de servicios de agua y saneamiento a 40,000 personas en áreas pobres. Es ejecutado por el FHIS y fue aprobado en junio de 2006. Mediante el proyecto OBA se transfieren recursos que son aplicados a subsidios directos a las tarifas o que subsidian las inversiones de capital requeridas para mejorar la prestación del servicio. Estos fondos son otorgados a proyectos de agua y saneamiento, que han resultado exitosos en la ejecución del programa de inversión y que han aplicado las reformas institucionales establecidas en la Ley Marco de Agua y Saneamiento.

El Programa de Agua y Saneamiento (**PAS**) del Banco Mundial brinda apoyo a Honduras a través de asistencia técnica y estudios.

g) Canadá

Canadá a través de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI) está apoyando al sector agua potable y saneamiento en Honduras por cuatro vías:

1. El proyecto PASOS (Proyecto de Agua y Saneamiento Sostenible), cuya tercera etapa se desarrolló de 2006 a 2011 y que fue ejecutado por CARE en sus tres etapas, ha trabajado en dar acceso sostenible a servicios de agua potable y saneamiento en el Litoral Atlántico de Honduras. La tercera fase se enfocó en reforzar los mecanismos municipales para brindar servicios a comunidades rurales además del casco urbano en 7 municipalidades en Atlántida y Colon. La metodología, liderada por los equipos municipales, fue altamente participativa e incluyó componentes de protección de micro cuencas y equidad de género. Hasta la fecha, el proyecto ha dado acceso a agua potable y saneamiento a más de 100,000 persona con una inversión de \$15M.
2. UNICEF está ejecutando \$4M de fondos canadienses para mejorar la calidad de agua, mejorar hábitos higiénicos, abogar para poblaciones con escasa cobertura en agua potable y saneamiento, y para pre-posicionamiento de recursos para emergencias en agua y saneamiento. El proyecto (2008-2011) trabaja a nivel nacional en 40 municipios y 15 barrios de Tegucigalpa en estrecha coordinación con el SANAA, SESAL/UGSA (Secretaría de Salud/Unidad de Gestión de Saneamiento Ambiental), y COPECO (Comisión Permanente de Emergencia y Contingencias).
3. Uno de los enfoques principales de la cooperación canadiense es el enfoque de cuencas. Canadá está ejecutando o planificando actualmente tres proyectos de manejo integral de cuencas:
 1. Sur que incluye las cuencas del Río Choluteca (media y baja) y toda la del Río Nacaome. Este proyecto se está ejecutando por parte de CARE Canadá.
 2. Norte Río Lancetilla/Bañaderos hasta Río Tocoa. En planificación
 3. Occidente del país, en el Río Mejojote 2009-2015.

Estos tres proyectos de agua potable y saneamiento figuran como unas de las principales inversiones en el Sector con un componente fuerte de inversión en infraestructura.

Adicionalmente, prevén la disponibilidad de agua para el desarrollo económico sostenible, como un elemento fundamental en su programación.

En el Proyecto a desarrollarse en la región sur, puede incluir sistemas de abastecimiento por captación domiciliar de agua de lluvia.

Canadá ha apoyado el país en recuperar servicios de agua potable y saneamiento después de desastres naturales. En el periodo post-Huracán Mitch, Canadá destinó una buena parte de su ayuda a sistemas de agua tanto en la Costa Norte como en Olancho. Más recientemente, Canadá está apoyando la rehabilitación de sistemas de agua potable y saneamiento después de Depresión Tropical 16 (octubre de 2008) en Yoro y la Costa Norte.

En el pasado, con el programa Pro-Mesas (2002-2008), Canadá apoyó la construcción de sistemas de agua potable y saneamiento en la Costa Norte (Tela, Tocoa, Río San Juan) y en Olancho (Río Telica). Además, se apoyan los procesos de declaratoria de micro cuencas abastecedoras de agua, para asegurar la seguridad de las fuentes tanto en términos de calidad como cantidad.

h) Estados Unidos

USAID ha apoyado el sector de agua y saneamiento en Honduras desde 1960. Ha sido particularmente activo en áreas rurales desde hace 1980. Entre 1980 y 2006 se han invertido aproximadamente US\$ 56 millones. Con estos recursos se han construido o reconstruido 3,469 sistemas de agua potable en todos los departamentos de Honduras. Las principales contrapartes han sido el SANAA y la Dirección de Infraestructura Mayor del FHIS. Participaron también numerosas ONG tal como la FUNDAPAT, Save the Children, PLAN de Honduras, Catholic Relief Services (CRS), Visión Mundial (World Vision), Proyecto Aldea Global (Global Village) y Water for People.

A través de la DIM-FHIS se construyeron una serie de proyectos especialmente alcantarillados sanitarios.

USAID apoyó la ejecución de sistemas de agua potable en asocio con el SANAA y algunas ONGs que se construyeron por parte de las comunidades mismas contribuyendo con mano de obra no calificada, y ejecutados con diseños y materiales suministrados por el SANAA. El personal del SANAA o de las ONG supervisó la ejecución de las obras y llevaron a cabo la educación sanitaria y organización de las Juntas de Agua. Un elemento clave de este método de intervención son los Técnicos de Operación y de Mantenimiento (TOM) y los Técnicos de Agua y Saneamiento (TAS) que brindan apoyo a las Juntas. El modelo desarrollado con el apoyo del USAID ha sido adoptado también en otras operaciones del SANAA.

Dentro de las intervenciones también se utilizó y mejoró el Sistema de Información de Acueductos Rurales (SIAR), en uso desde hace 1986. El SIAR clasifica a los sistemas de agua potable en cuatro categorías (A, B, C y D) según su grado de funcionamiento. El SIAR es una herramienta importante para la planificación de inversiones y el monitoreo de la calidad de los servicios. Sigue funcionando y recibió recientemente el apoyo del Banco Mundial, para su actualización a través del Proyecto de Infraestructura Rural (PIR) ejecutado por el FHIS.

La cobertura de agua potable en áreas rurales se incrementó de 21% en 1974 a 71% en 2001, en gran medida debido a los programas apoyados por el USAID. En el periodo 1988-1999, el 80% del incremento en la cobertura fue debido al apoyo del USAID.

i) Holanda

Los Países Bajos apoyan al sector a través del Centro Internacional de Recursos en Agua y Saneamiento, (IRC). El IRC, a través de su programa, Desarrollo de Centros de Recursos RCD por sus siglas en inglés, impulsa el proceso del Centro Hondureño de Recursos en Conocimiento e Información en Agua y Saneamiento (CHRECIAS) de la RASHON. Según su sitio web, el RCD "constituye un intento excepcional de promover la gestión del conocimiento en el sector". CHRECIAS facilita procesos de aprendizaje en la búsqueda de asegurar las capacidades necesarias para una mayor gobernabilidad local en el sector y por ende mayores niveles de sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento. Las actividades que CHRECIAS desarrolla contemplan el desarrollo de conocimientos sobre nuevos temas (investigación aplicada) con activa participación de los principales actores en el sector (SANAA, FHIS y algunos ONGs); la elaboración y diseminación de productos de información como son las hojas de campo, la revista CHAC e informes técnicos; el intercambio de experiencias a nivel nacional y con otras partes del mundo; la implementación de talleres de capacitación, y la influencia en las políticas del sector por ejemplo mediante la organización de seminarios, reuniones de trabajo y mediante su participación directa en el desarrollo del plan nacional de saneamiento.

j) Italia

La Cooperación Italiana financia intervenciones en el sector del agua potable en Honduras desde los años 1990. La principal intervención se ha centrado en el valle del río Nacaome, donde se construyó una represa situada en el paraje conocido como Paso Real. La represa denominada José Cecilio del Valle fue concebida para usos múltiples, los principales son: abastecimiento de agua potable a 4 municipios situados en la cuenca baja del río Nacaome: San Antonio de Flores y Perspire en el Departamento de Choluteca, Nacaome y San Lorenzo en el Departamento de Valle; el segundo uso más prioritario es el riego de hasta unas 5.000 ha en la parte baja de la cuenca; en tercer lugar, en cuanto a prioridades, la represa asegura caudal y energía potencial para la generación de Energía Eléctrica, (la central hidroeléctrica fue financiada por la Cooperación Española). Desde la entrada en operación del Acueducto Regional del Valle de Nacaome en el 2005, la Cooperación Italiana está apoyando la consolidación del acueducto, con vistas a garantizar su sostenibilidad, con base en la gestión local. Actualmente el acueducto potabiliza 310 l/s en 5 plantas de tratamiento, y abastece a las 4 áreas urbanas de los cuatro municipios mencionados y distribuye agua a 80 comunidades rurales.

La Cooperación Italiana interviene conjuntamente con la Unión Europea para financiar el mejoramiento del tratamiento de las aguas servidas de Tegucigalpa

k) Suiza

La Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) apoya al Programa Agua y Saneamiento en Honduras que se encuentra en su IV Fase (2008-2011). Esa fase tiene un presupuesto de 5,76 millones de dólares. El objetivo de este proyecto es el de mejorar el acceso al

agua potable y al saneamiento en el sector rural, por medio de actividades directas de apoyo así como la participación en diálogos políticos del sector.

Este objetivo se pretende alcanzar mediante dos líneas de acción:

1. Apoyo a las instituciones del sector agua y saneamiento para la implementación de la reforma sectorial y de su formulación desde una perspectiva de lucha contra la pobreza.
2. Mejorar el acceso a agua potable y saneamiento de la población más pobre del país con medidas de apoyo directo, principalmente en los departamentos Intibucá y El Paraíso. Se sigue un modelo descentralizado que pone a las organizaciones locales como ejecutores de sus propios proyectos, con el apoyo de un facilitador, para fortalecer sus capacidades y mejorar la apropiación y la sostenibilidad de los proyectos.

l) Unicef

UNICEF ha apoyado al SANAA desde 1987, inicialmente a nivel periurbano en el Distrito Central y luego, desde 1999 en el medio rural. Unicef apoya al SANAA y varios municipios en la elaboración de Planes Municipales de Agua.

m) Unión Europea

Los dos principales proyectos de la UE en el sector de agua potable y saneamiento en Honduras son el Programa Regional de Reconstrucción para América Central (PRRAC) y el Proyecto Fortalecimiento de la Gestión Local de los Recursos Naturales en las Cuencas de los Ríos Patuca, Choluteca y Negro (FORCUENCAS). La UE financió también un proyecto para el desarrollo local y la descentralización. Este proyecto brinda apoyo presupuestario directamente a municipios.

n) Programa Regional de Reconstrucción para América Central (PRRAC).

La Unión Europea apoyó el sector de agua y saneamiento en Honduras a través de varios proyectos. El Programa Regional de Reconstrucción para América Central (PRRAC) ha sido dotado de un presupuesto de 250 millones de Euros a nivel regional, de los cuales, 119 millones se asignaron a Honduras. Su objetivo principal fue la construcción de obras de infraestructura en las áreas de educación, salud y agua y saneamiento. La inversión prevista solamente en el sector de agua y saneamiento es de 64 millones de euros.

El PRRAC AGUA asistió en la rehabilitación de acueductos, pozos y saneamiento básico a nivel rural de Honduras, por 26.3 millones de Euros. Se han construido 34,419 letrinas, 2,333 pozos y 567 acueductos, permitiendo a la fecha servir y educar en higiene sanitaria a 56,702 familias y fortalecer las juntas de agua en 1364 comunidades rurales de los Departamentos de Gracias a Dios, Colón, El Paraíso, Francisco Morazán y Valle.

En el marco del PRRAC Saneamiento Líquido y Sólido en Ciudades Intermedias, por 11 millones de Euros, se realizó la construcción y el equipamiento de un moderno relleno sanitario en Talanga y se está terminando la rehabilitación, ampliación o construcción de seis sistemas de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales en seis ciudades intermedias del país:

Talanga, Tocoa, Catacamas, Puerto Lempira, Paraíso y Nacaome. Se han fortalecido las estructuras municipales de servicios de agua y saneamiento en estas mismas ciudades.

En el marco del PRRAC ASAN, Proyecto de agua potable y saneamiento en Barrios Marginales de Tegucigalpa, con 26.7 millones de Euros, se instalaron sistemas de agua potable para el sector noroeste de la capital (capacidad para 108.000 habitantes); se realizó también la instalación de colectores de aguas negras en los barrios de la zona sur este de Tegucigalpa (cuenca hidrográfica de agua salada-capacidad para 360.000 habitantes) los cuales serán conducidos a una moderna planta depuradora que contribuye al saneamiento del Río Choluteca.

ñ) Proyecto Fortalecimiento de la Gestión Local de los Recursos Naturales en las Cuencas de los Ríos Patuca, Choluteca y Negro (FORCUENCAS).

El Proyecto Fortalecimiento de la Gestión Local de los Recursos Naturales en las Cuencas de los Ríos Patuca, Choluteca y Negro (FORCUENCAS), es resultado de un acuerdo entre el Gobierno de Honduras y la Unión Europea suscrito en 1999. Su objetivo es el de contribuir a conservar, recuperar y aprovechar racionalmente el patrimonio ambiental de Honduras, con vista a permitir el mejoramiento sostenido de las condiciones de vida de la población y la reducción de la pobreza. Busca además fortalecer la gestión local de los recursos naturales en un marco de desarrollo sostenible con base en el ordenamiento territorial y el manejo integral de cuencas hidrográficas bajo un enfoque de descentralización y amplia participación comunitaria. El monto total del proyecto es de 40, 721,000 Euros, destinado exclusivamente para obras la cantidad de 21, 250,000 Euros.

2 FORMULACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Análisis de Necesidades y de Problemas

2.1.1 Análisis de Necesidades

El acceso al agua y al saneamiento es un derecho humano y supone uno de los elementos indispensables para el bienestar humano y el desarrollo. Por este motivo debe gestionarse de manera sostenible, participativa y transparente, garantizando el acceso universal y evitando cualquier tipo de exclusión. En este sentido, los Objetivos de Desarrollo del Milenio, fruto de la Declaración del Milenio, firmada por 189 Estados miembros de las Naciones Unidas en el año 2000, establecen como una de las Metas del Objetivo 7 **“reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso al agua potable y a servicios básicos de saneamiento”**. Alcanzar este objetivo sería tan sólo dar el primer paso para en 2025 lograr la total cobertura en materia de agua y saneamiento y todos los servicios derivados (riego, tratamiento de residuos, abastecimiento y depuración de agua, desarrollo de cuencas fluviales, etc.)

Por ello, en la XVII Cumbre Iberoamericana, celebrada en noviembre de 2007 en Santiago de Chile, el Presidente del Gobierno Español anunció la creación de un Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento al que España aportará 1.500 millones de dólares para los próximos cuatro años. La creación del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento se enmarca además en las prioridades de la Política española de Cooperación para el Desarrollo. En este sentido, la Ley 23/1998, de 7 de diciembre, de Cooperación Internacional para el Desarrollo y el Plan Director de la Cooperación Española 2009-2012, establecen el acceso al agua potable y saneamiento básico como una de sus prioridades sectoriales. La financiación de los proyectos se realiza en régimen de cofinanciación con los países beneficiarios. Los requisitos exigibles de cofinanciación por país se establecen cada año en el Plan Anual de Cooperación Internacional (PACI) atendiendo a criterios de nivel de desarrollo y necesidades de acceso a agua potable y saneamiento.

Honduras es elegible para ser beneficiario del FCAS, y está ubicado dentro del grupo de países HIPC, cubriendo el FCAS hasta el 100% de la propuesta de proyecto.

A pesar de las dificultades enfrentadas, Honduras ha obtenido importantes logros durante las dos últimas décadas (Informe ODM honduras 2010)⁴. De acuerdo con datos obtenidos de las Encuestas de Hogares, en Honduras, la proporción de viviendas con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua aumentó de 76.9% en 1990 a 86.1% en 2009. Igualmente, la proporción de viviendas con acceso a servicios de saneamiento mejorado aumentó de 51.9% en 1990 a 78.2% en 2009 (INE, 2009).

Al comparar los datos más actuales de los indicadores de esta meta, basado en la cobertura de viviendas, con las metas proyectadas para 2015, se puede observar que éstas se han alcanzado ya o falta muy poco para hacerlo. Sin embargo, quedan para Honduras muchos desafíos relativos a la calidad y eficiencia de los servicios provistos a las viviendas.

Vale destacar los esfuerzos que el país ha desarrollado con el apoyo de la Cooperación Internacional, ONG y sus propios recursos para mejorar sus coberturas en agua y saneamiento. Es particularmente notable el mejoramiento experimentado por el país en el acceso al saneamiento, pues de acuerdo al Informe del Programa de Monitoreo Conjunto para las metas del milenio en agua y saneamiento (OMS-UNICEF, 2010), Honduras a nivel mundial se encuentra ubicada dentro de los nueve países que más han ampliado su cobertura en saneamiento, y dentro de los 23 países

donde declinó en 15% o más la práctica de defecación al aire libre. En el caso de Honduras, ésta última fue reducida de 39% a 12% en el período 1990 -2008⁴

Es importante ir más allá de los promedios nacionales y destacar que aún persisten brechas entre zonas urbanas y rurales. En 2009, mientras el 95.0% de las viviendas urbanas contaban con acceso a fuentes mejoradas de agua, sólo el 77.4% de las viviendas rurales gozaba de la misma oportunidad. De igual forma, aunque las tasas de cobertura de servicios de saneamiento entre los dominios sean similares, la calidad de los servicios en áreas rurales es más deficitaria (INE, 2009).

De acuerdo a una consultoría realizada para CONASA en 2007, las inversiones realizadas en el sector agua y saneamiento entre los años 2002-2006 alcanzaron la cifra de US\$ 159 millones en total, con un promedio anual de US\$ 32 millones. Aún existe una importante brecha financiera para poder mejorar la calidad de servicios, tanto de agua, como de saneamiento para el 2015, cuantificada en US\$ 1,319 millones de dólares norteamericanos (Serrano, 2007).

Datos de la línea base del Proyecto reflejan que en la actualidad Santa Rosa de Copán no cuenta con un servicio de alcantarillado sanitario completo. Lo que existe son redes colectoras, ubicadas en diferentes barrios y colonias, que drenan hacia las quebradas más cercanas que atraviesan la ciudad. La red de alcantarillado con sus respectivos colectores de aguas residuales está operando en un 60%, y solamente entre un 35% y 40% de la red reúne las condiciones normadas desde el Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario del 2002. El servicio cuenta con 6,523 abonados, que representa el 81% del total de habitantes del área urbana, clasificado en categorías residenciales y comerciales.

De las familias encuestadas en la línea base que se ha realizado en el proyecto del FCAS, el 65% de las familias cuentan con el servicio de red de alcantarillado, mientras que el 31% sus aguas residuales drenan directamente a la quebrada, por la cercanía respecto a la misma. El resto de las familias mencionan tener una fosa simple (3%) o al aire libre (1%). Es de mencionar que en todos los casos, no se encontró ningún sistema de tratamiento de aguas residuales.

2.1.2 Análisis del Problema

Las aguas en el casco urbano de Santa Rosa de Copán son actualmente vertidas libremente a los cauces naturales (quebradas) que atraviesan a la ciudad en su conjunto y que conforman dos grandes cuencas hidrográficas (norte y sur) que definen a su vez los límites de los sectores planteados en el Plan Maestro de Alcantarillado diseñado en el año 2002, mismas que convergen en un punto en común al este de la ciudad, adecuado para su recolección y disposición en un sitio único.

El problema central encontrado es el inadecuado manejo de las aguas servidas en la ciudad de Santa Rosa de Copán, debido a las siguientes situaciones:

1. Disposición de las aguas servidas al aire libre, debido a la deficiente infraestructura de recolección de aguas servidas, carencia de planta tratamiento de aguas servidas, población con hábitos inadecuados en saneamiento ambiental e insuficientes recursos económicos destinados a saneamiento básico.

⁴ Informe ODM Honduras 2010

2. Deficiente capacidad institucional para administrar y regular el sistema de agua y saneamiento de la ciudad.
3. Poco involucramiento de la gestión del agua y saneamiento, producto de la escasa motivación de los ciudadanos en participar en los asuntos públicos y el deficiente conocimiento de la población en educación sanitaria.

2.1.3 El Proyecto

Antecedentes

El proyecto⁵ consiste en el saneamiento de la ciudad de Santa Rosa de Copán en lo que respecta al manejo de aguas residuales, específicamente en los procesos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

La Ciudad de Santa Rosa de Copán, Departamento de Copán, tiene una población urbana aproximada de 35,000 habitantes. La ciudad actualmente no cuenta con un sistema integrado de alcantarillado sanitario, y en total existen aproximadamente unas 160 pequeñas redes que vierten las aguas residuales crudas directamente a las quebradas que cruzan la ciudad.

Como producto del Estudio de factibilidad del sistema de Agua Potable y del Estudio de Factibilidad y Diseños Finales del Sistema de Alcantarillado Sanitario, se cuenta con el diagnóstico actualizado de la red de alcantarillado, información que brinda una radiografía de la red tanto desde el punto de vista estructural (estado de conservación de los elementos), como del funcional (funcionamiento hidráulico).

Es en ese contexto que el proyecto se plantea la construcción de los colectores de aguas residuales, los cuales captarán las descargas de las redes existentes y las transportarán el agua residual hasta el sitio de tratamiento planificado, ubicado en el sector conocido como “Sorosca”.

Para favorecer mecanismos de participación de los beneficiarios en el diseño y ejecución y así conseguir un esquema de gestión viable y comprometida por parte de los usuarios, se necesita de la readecuación de las instalaciones intradomiciliarias de aguas residuales y aguas lluvias a través de compromisos y convenios individuales específicos. Actualmente la ciudad cuenta con muchas redes que recolectan las aguas residuales y las aguas lluvias de las casas y las transportan hasta las quebradas, donde esas aguas son vertidas. La conexión de aguas lluvias es sin embargo ilícita debido a que las redes no son unitarias, sino separativas y las tuberías solamente están diseñadas para los caudales de aguas residuales o aguas negras.

La situación anterior podría llevar a la lógica de pensar que si se quisieran interconectar las redes y construir los colectores, se tendría que tener en consideración el aporte de las aguas blancas, y esa no sería una deducción del todo inadecuada. Es más, la evaluación y el análisis de partida son todavía más complejos de lo que se pudiera considerar con las aguas lluvia debido a que en el caso de Santa Rosa, a parte de las conexiones ilícitas de aguas blancas, resulta que hay una dotación de agua potable doméstica muy por debajo de los estándares del país. Lo anterior implica que sea muy necesario que cualquier estudio, diseño o implementación de infraestructura de aguas residuales en la ciudad, tenga en consideración la obligatoriedad de hacer un estudio de caudales que tenga en cuenta las dotaciones sectorizadas de aguas domésticas, así como las

⁵ Reglamento Operativo del Proyecto ROP

concentraciones de cargas de contaminantes en las aguas, las tuberías y pozos existentes así como la cantidad de conexiones ilícitas de aguas lluvias de las casas. Y lo anterior es precisamente uno de los productos que se exigió a la consultoría de actualización del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario.

La sostenibilidad del proyecto está totalmente supeditada al fortalecimiento de la Empresa de Agua y al pago de la tarifa domiciliaria que ya se realiza y que deberá ser modificada para cubrir los costos de operación y mantenimiento, especialmente del sistema de recolección, transporte y de tratamiento final de las aguas residuales. Es muy necesario que con el proyecto del Fondo del Agua, se apoye a EMASAR a elaborar una nueva propuesta tarifaria integrada de los dos servicios, así como aplicar una serie de medidas estratégicas para mejorar el valor de los ingresos a la empresa, debido a que en la actualidad, del análisis que se ha realizado a la empresa a nivel comercial y organizacional, se concluye que EMASAR es deficitaria y claramente los ingresos no cubren los egresos de la empresa.

Para atender la problemática sobre el inadecuado manejo de las aguas servidas en la ciudad de Santa Rosa de Copán, el Proyecto tiene como objetivo general: **Mejorar la calidad del ambiente y la salud de la población de Santa Rosa de Copán**, y los siguientes objetivos específicos:

- OE2** Contribuir a extender el acceso sostenible a servicios básicos de saneamiento en la ciudad de Santa Rosa de Copán
- OE3** Contribuir a reforzar el sistema institucional de la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa para una adecuada gestión del sector agua que favorezca la gestión pública, transparente y participativa del recurso.
- OE4:** Contribuir a la Gestión Integral del Recurso Hídrico a través de la sensibilización y generación de conocimiento a la población sobre la adecuada gestión de los recursos hídricos y el medio ambiente

Beneficiarios

Beneficiarios Finales:

Los beneficiarios directos son:

- ***Aguas de Santa Rosa***, por medio de la rehabilitación y extensión de sus infraestructuras, así como por la asistencia técnica para mejorar la capacidad de gestión administrativa, operativa y de mantenimiento de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.
- La ***Alcaldía Municipal de Santa Rosa de Copán***, por medio de la mejora y dotación de equipamiento y la asistencia técnica para incrementar su capacidad en la preparación de planes de desarrollo, en rehabilitación de sus infraestructuras y servicios y en la preparación de planes para la disminución del impacto de desastres naturales.
- La ***población del municipio de Santa Rosa de Copán***, con un total de alrededor de 56,099 habitantes, (cifra de Proyección por el Instituto Nacional de Estadística (INE), de los cuales se beneficiará de forma directa a 28,923 habitantes con las mejoras en los servicios de agua y de saneamiento, y de forma indirecta a 27,176 habitantes con el incremento en la capacidad de la Alcaldía en el ofrecimiento de servicios municipales y en la prevención y mitigación de

riesgos naturales, así como por los beneficios derivados de las acciones locales de educación sanitaria y de apoyo al desarrollo económico y social.

2.2 Objetivos del Proyecto

2.2.1 Objetivo General

Mejorar la calidad del ambiente y la salud de la población de Santa Rosa de Copán, a través de la rehabilitación y/o construcción del sistema de recolección, conducción, tratamiento y disposición final segura de las aguas servidas, así como el fortalecimiento de las instituciones ejecutoras (Aguas de Santa Rosa y la Alcaldía de Santa Rosa de Copán)

2.2.2 Objetivos Específicos

OE2: Contribuir a extender el acceso sostenible a servicios básicos de saneamiento en la ciudad de Santa Rosa de Copán

OE3: Contribuir a reforzar el sistema institucional de la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa para una adecuada gestión del sector agua que favorezca la gestión pública, transparente y participativa del recurso

OE4: Contribuir a la Gestión Integral del Recurso Hídrico a través de la sensibilización y la generación de conocimiento a la población sobre la adecuada gestión de los recursos hídricos y el medio ambiente

2.3 Componentes del proyecto

Para cumplir con los objetivos del proyecto se ejecutarán los 2 componentes principales: Infraestructura y Fortalecimiento Institucional, de esta manera se logrará mejorar la cobertura en el servicio de saneamiento y la sostenibilidad de los sistemas en el casco urbano de Santa Rosa de Copán.

Tabla N° 8 Componentes del proyecto

No.	Componente	Monto
1	Infraestructura	US\$ 8,556,812.00
2	Fortalecimiento Institucional	US\$ 2,591,508.89

2.3.1 Infraestructura

2.3.1.1. Infraestructura de saneamiento en zonas urbanas y periurbanas de Santa Rosa de Copán.

Este componente contempla intervenciones en infraestructura de saneamiento como un medio de contribuir al alivio de la pobreza y mejorar la calidad del ambiente y la salud en los asentamientos urbanos. En el presente documento se desarrollan los alcances, estrategias y metodologías, para el logro de las metas y objetivos. Como soluciones tecnológicas para la infraestructura del proyecto, se propone la utilización de tecnologías que se encuentran dentro de las características del medio, de bajo impacto al ambiente y bajas en el costo de mantenimiento y operación de las mismas.

La siguiente tabla muestra la situación actual y lo que el proyecto pretende realizar para cambiar esta realidad.

Sistema Actual Alcantarillado Sanitario	Meta propuesta
<p>Datos de la Línea Base demuestran que: el 65% de las familias cuentan con el servicio de red de alcantarillado, mientras que el 31% sus aguas residuales drenan directamente a la quebrada, por la cercanía respecto a la misma. El resto de las familias mencionan tener una fosa simple (3%) o al aire libre (1%). No se encontró ningún sistema de tratamiento de aguas residuales.</p>	<p>Construcción de: 7,26 km de redes de alcantarillado ampliadas. 13.12 Km de colectores ampliados 1103 conexiones intra domiciliarias nueva instaladas en redes ampliadas. Construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales Incrementar en un 16% el porcentaje de cobertura de acceso al alcantarillado sanitario de la población de Santa Rosa de Copán..</p>

Tabla Nº 9 Sistema Actual del Alcantarillado en Santa Rosa de Copán.

2.3.2 Fortalecimiento institucional

2.3.2.1 Fortalecimiento institucional de Aguas de Santa Rosa y la Alcaldía Municipal de Santa Rosa de Copán.

Empresa Municipal de Aguas de Santa Rosa, El proyecto incluye el fortalecimiento a la municipalidad y a la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa en la gestión sostenible del sistema de agua potable y saneamiento mejorando su capacidad de planificación, regulación, administración y operación de los servicios públicos. El proyecto impulsará un estudio para el establecimiento de un plan de sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento que incluirá el diseño de tarifas de agua potable y alcantarillado, para lo cual La Municipalidad de Santa Rosa de Copán podrá firmar un convenio interinstitucional con el Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento ERSAPS, quien además del apoyo en fortalecimiento de la empresa y el estudio tarifario brindará los servicios de capacitación en el mantenimiento y operación de las plantas de tratamiento una vez finalizada su construcción.

Para ello será necesario llevar a cabo el proceso de descentralización/desconcentración de la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa respecto de la Municipalidad. Este es un paso previo a la recepción de las obras que se construirán con el Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento, que implica un trabajo interno de los actores políticos y sociales del Municipio para que la administración actual de la EMASAR logre encontrar mayores facilidades para la futura gestión de los sistemas. Para ello, la Municipalidad entre los años 2014 y 2015 se propone realizar los siguientes pasos, que se espera logren contribuir a la sostenibilidad de los servicios de agua potable y alcantarillado del municipio:

- Elaboración de un cronograma de actividades a desarrollar para lograr la descentralización/desconcentración de la empresa.
- Socialización, con la Corporación Municipal y los actores políticos del municipio (Patronatos, Juntas de Agua) de la estrategia de descentralización/desconcentración de la empresa, buscando alianzas y apoyo de la sociedad civil en general a la iniciativa.
- Reactivar la Junta Directiva de la EMASAR para que sea ésta quien tome las decisiones estratégicas de la empresa.

- Revisión y actualización de los estatutos de constitución de EMASAR
- Abrir y mantener las cuentas bancarias de la EMASAR totalmente independientes de la Municipalidad.
- Entregar saneada la deuda energética que mantiene la Municipalidad con la Empresa Nacional de Energía Eléctrica, mediante la adopción de alternativas para el sistema tarifario presentadas en el modelo de gestión comercial de EMASAR.
- La Municipalidad gestionará ante la ENEE que el costo de la energía eléctrica utilizada para la captación y distribución del agua sea calculado en base a la tarifa preferencial o tarifas valle con mejor precio de kW/h.
- Revisión y actualización del plan de arbitrios municipal respecto al capítulo III de agua potable y alcantarillado sanitario.
- Legalizar las acometidas de aquellas viviendas que están conectados al servicio de agua potable de manera clandestina.
- Implementación de la normativa de control interno.
- Dotar del personal administrativo y técnico necesario para la eficiente administración de la Empresa.

Según los análisis previos que se han realizado para proyectar la ruta de la desconcentración de la EMASAR, la situación actual de déficit de la empresa y de necesidad de que sea subsidiada con fondos municipales, puede ser revertida con la aplicación de las medidas que se han punteado en este apartado. El punto crítico y de más importancia si logra ser gestionado, es la negociación de la tarifa preferencial con la ENEE, ya que esta gestión implicaría la disminución de la factura energética en un 30% del valor actual. Con esa nueva factura energética y las medidas de actualización de catastro, revisión de sistema tarifario y legalización de nuevas acometidas, el sistema se acercaría a compensar los ingresos y los egresos, y hasta podría alcanzar a tener un superávit.

La Alcaldía de Santa Rosa de Copán, por medio de la mejora y dotación de equipamiento y la asistencia técnica para incrementar su capacidad en la preparación de planes de desarrollo, en rehabilitación de sus infraestructuras y servicios y en la preparación de planes para la disminución del impacto de desastres naturales.

2.3.2.2 Gestión Integral del Recurso Hídrico, se llevaran a cabo acciones de capacitación en educación ambiental que incluyan temas de buen manejo de los desechos sólidos y el ciclo integral del agua, lo mismo que campañas de sensibilización sobre el uso responsable del agua y el buen manejo de los desechos sólidos.

2.4 Resultados, Productos y Actividades

OE2. CONTRIBUIR A EXTENDER EL ACCESO SOSTENIBLE A SERVICIOS BÁSICOS DE SANEAMIENTO EN LA CIUDAD DE SANTA ROSA DE COPÁN

OE2 CONTIBUIR A EXTENDER EL ACCESO SOSTENIBLE A SERVICIOS BASICOS DE SANEAMIENTO

OE2.R2 *Se incrementa el número de personas con acceso a un sistema seguro para la gestión de excretas*

OE2.R2.P6 Redes de Alcantarillado rehabilitadas - ampliadas

OE2.R2.P6.A1 Proceso de precalificación de Empresas Constructoras para ejecución de redes, colectores y conexiones intra domiciliarias

Se elaborarán términos de referencia para pre calificación de empresas, publicación en periódicos, páginas web y embajadas o consulados a fin de obtener la mayor cantidad posible de oferentes. El objeto de la precalificación será el de evaluar a las posibles empresas oferentes por sus capacidades legales, técnicas y financieras de cara a poderlas clasificar para las diferentes licitaciones.

OE2.R2.P6.A2 Proceso de licitación de las obras, elaboración y firma de contrato

Elaboración de bases de licitación, publicaciones, criterios de evaluación de las ofertas, análisis de las ofertas recibidas y adjudicación de los contratos. El proceso concreto de la licitación de las obras de los colectores se realizará mediante licitación pública internacional, con dos lotes (uno para cada colector a construir) y se hará aplicando la Ley de Contratación del Estado de Honduras y los lineamientos para compras y adquisiciones para proyectos del Fondo del Agua en Honduras.

OE2.R2.P6.A3 CONSTRUCCIÓN DE 13,12 KM DE COLECTORES, 7,26 KM DE REDES DE ALCANTARILLADO y 1103 CONEXIONES INTRADOMICILIARIAS NUEVAS

Se ha determinado construir una cantidad de obra que comprenda: 7,26 km de redes de alcantarillado ampliadas, 13.12 Km de colectores ampliados y 1103 conexiones intra domiciliarias nuevas instaladas en redes ampliadas. Los 13.12 km de colectores interconectarán las diferentes redes que actualmente se encuentran aisladas y vierten sus aguas a las quebradas, conduciendo las aguas hasta la planta de tratamiento de aguas residuales. Los 7,26 km de redes y las 1103 conexiones intradomiciliarias corresponden a las infraestructuras que recogerán las aguas de las casas que actualmente vierten directamente sus aguas negras a las quebradas, y que necesariamente necesitan una red que recoja estas aguas para que las conecte con los colectores principales.

La construcción de las redes de alcantarillado sanitario del casco urbano de Santa Rosa de Copán, se ejecutará por una empresa o empresas constructoras seleccionadas mediante procesos de licitación competitivos, transparentes, siguiendo las directrices de la Ley de Contratación del Estado de Honduras y su reglamento y los lineamientos para compras y adquisiciones para los proyectos del Fondo del Agua en Honduras.

OE2.R2.P6.A4 Proceso de Selección de Consultores Individuales o Empresa para Consultoría Impacto Ambiental.

Se elaborarán los términos de referencia, se realizarán las invitaciones y se evaluarán las ofertas de los consultores o empresas que estén interesadas en el desarrollo de la consultoría de Impacto Ambiental. Es de mencionar que este proceso deberá de realizarse mediante concurso privado, debido a que la SERNA (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente) proporciona a las entidades la lista corta de los consultores o empresas que deben realizar el trabajo concreto de los estudios previos para la obtención de las licencias ambientales.

OE2.R2.P6.A4 Consultoría Elaboración Evaluación de Impacto Ambiental

El Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental es un requisito a presentar a la SERNA para la obtención de la licencia ambiental de una obra de las características de la construcción del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario de Santa Rosa de Copán. En este sentido se evaluarán una

serie de impactos (tanto positivos como negativos) que las obras y las futuras infraestructuras tendrán sobre el medio físico, las personas y la vida animal, así como el medio productivo del entorno de Santa Rosa de Copán.

OE2.R2.P6.A5 Consultoría de Asesoría Administrativa y Legal en los procesos de Precalificación de Empresas Constructoras y Licitación de Obras.

La consultoría de Asesoría Administrativa y Legal de los procesos de licitación tiene por objeto obtener el respaldo y asistencia de un profesional en la materia de contrataciones para poder llevar a cabo los procesos de licitación según Ley y tener el nivel de diálogo adecuado en materia legal con los posibles oferentes.

Los productos a ser presentados durante la consultoría son los siguientes:

- Dictamen legal sobre bases de pre calificación de plantas y colectores
- Dictamen legal sobre las sesiones de evaluación y actas de pre calificación
- Dictamen legal sobre bases de licitación de plantas y colectores
- Dictamen legal sobre las sesiones de evaluación y actas de adjudicación de contratos
- Contratos de construcción de obras de plantas y colectores

OE2.R2.P6.A6 Consultoría para el Levantamiento de Línea Base con Enfoque de Género en la Gestión del Recurso Agua.

Esta consultoría se ha desarrollado en la etapa de preparación del proyecto y ha ayudado a obtener datos de carácter socioeconómico y de género de la población a beneficiar con el proyecto; para ello se realizaron encuestas de hogares, visitas de observación a hogares, se organizaron entrevistas con grupos focales, entrevistas con actores claves y visitas de observación a puntos críticos. Algunos datos de mayor importancia que arroja el estudio se presentan a continuación:

- Las enfermedades que presentan mayor incidencia y que consideran directamente vinculadas con el tema agua y saneamiento son: Las de tipo respiratorias (75%), el dengue (12%) y las enfermedades gastrointestinales como diarrea y vómito (5%) y afecciones de la piel (5%).
- En cuanto a servicios de red de alcantarillado el 65% de las familias encuestadas cuentan con este sistema, mientras que el 31% sus aguas residuales drenan directamente a la quebrada, el resto de las familias mencionan tener una fosa simple (3%) o al aire libre (1%).
- En la actualidad Santa Rosa de Copán no cuenta con un servicio de alcantarillado sanitario completo. Lo que existe son redes colectoras, ubicadas en diferentes barrios y colonias, que drenan hacia las quebradas más cercanas que atraviesan la ciudad. La red de alcantarillado con sus respectivos colectores de aguas residuales está operando en un 60%, y entre un 35% y 40% reúne las condiciones normadas desde el Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario de 2002. El servicio cuenta con 6,523 abonados, que representa el 81% del total de habitantes del área urbana, clasificado en categorías residenciales y comerciales.
- No se encontró ningún sistema de tratamiento de aguas residuales en ninguna colonia del casco urbano del municipio.
- Respecto al tipo de sanitario usado en el hogar, el 82.3% de las familias tienen servicio sanitario lavable, 16.6% letrina, 0.8% tienen fosa simple y un 0.3% carecen de este

elemento en el hogar. Un 32% de las familias manifiestan que han tenido problemas de mal olor, relacionado con el sistema de manejo de aguas residuales dentro y en la proximidad a sus hogares.

- En el tema de género e inclusión social, por ahora EMASAR no cuenta con políticas y estrategias, que den respuesta a las necesidades específicas de estos grupos. Asimismo, el tema de saneamiento no se incluye en la política de género municipal. La normativa para la temática de agua y saneamiento se regula desde del Plan de Arbitrios Municipal y se cuenta con políticas en temas de Equidad de Género, Desarrollo Económico Local, Vivienda y Seguridad Ciudadana Municipales.

OE2.R2.P6.A7 Proceso de concurso para la Supervisión de Obras de construcción de Colectores, Elaboración y firma de Contrato.

Se elaborarán los términos de referencia y de los costos estimados para supervisiones; se realizarán las publicaciones, elaborarán los criterios de evaluación de las ofertas, y se realizará el análisis de las ofertas recibidas, para finalmente adjudicar los contratos a las Empresas ganadoras.

OE2.R2.P6.A8 Consultoría para la Supervisión de Obras de Construcción de Colectores
La supervisión técnica deberá ser preventiva y progresiva, para facilitar el trabajo del contratista en lugar de obstruirlo, buscando que la obra se realice sin contratiempos y con la mejor calidad posible.

Las actividades principales de la firma supervisora se describen en el apartado 2.9 del presente documento, dedicado a la descripción de la supervisión de obras de plantas y colectores

OE2.R2.P10 Sistemas de tratamiento de aguas residuales construidos

OE2.R2.P10.A1 Consultoría para los Diseños Finales de la planta de tratamiento
Debido al desenlace que se tuvo con la consultoría de “Actualización del Plan Maestro”, donde inicialmente estaba contemplado un estudio de alternativas de tratamiento para la/s planta/s de tratamiento de aguas residuales de Santa Rosa de Copán y el diseño del anteproyecto de la alternativa que quedara mejor evaluada entre todas, siendo la situación final de la consultoría que ninguna de las alternativas propuestas por la empresa fueron más competitivas que las propuestas por el Equipo de Gestión, se decidió sacar el producto del anteproyecto del contrato con la empresa consultora para ser contratado a otra empresa o consultor/a individual, ya como Diseño Final de la planta de tratamiento.

Los productos de esta consultoría serán los siguientes:

- Juego de Planos del Sistema.
- Un informe que contenga al menos
 - Memoria Descriptiva.
 - Presupuestos por actividades e insumos.
 - Especificaciones Técnicas de Construcción para éste tipo de proyectos.
 - Cronograma de Actividades.
 - Documentación legal.

OE2.R2.P10.A2 Proceso de licitación de obras de planta de tratamiento

Se elaborarán los términos de referencia, la estimación del costo aproximado de la consultoría, publicaciones, criterios de evaluación de las ofertas, análisis de las ofertas recibidas y adjudicación de los contratos. El proceso concreto de la licitación de las obras de construcción de la planta se realizará mediante licitación pública internacional y se hará aplicando la Ley de Contratación del Estado de Honduras y los lineamientos para compras y adquisiciones para proyectos del Fondo del Agua en Honduras.

OE2.R2.P10.A3 Ejecución de Obra (Planta de Tratamiento)

A la fecha no se ha definido el tipo de planta que se construirá en Santa Rosa de Copán, ya que de 5 alternativas analizadas, solamente dos cumplen en mejores condiciones los criterios aplicados en el estudio de alternativas, sin embargo ambas quedan casi empatadas en dicho estudio y es necesario que la consultoría de diseño final logre desempatar esa evaluación con el valor real y mejor detallado de los presupuestos y los costos de operación y mantenimiento de ambas soluciones. El resumen de las tecnologías se detalla a continuación:

Alternativa No. 4

- USAB
- Laguna facultativa
- Laguna de Maduración

Alternativa No. 5

- USAB
- Filtro Percolador
- Laguna de maduración

OE2.R2.P10.A4 Proceso de licitación para la Supervisión de Obras de construcción de EDAR, Elaboración y firma de Contrato.

Se elaborarán los términos de referencia y de los costos estimados para supervisiones; se realizarán las publicaciones, elaborarán los criterios de evaluación de las ofertas, y se realizará el análisis de las ofertas recibidas, para finalmente adjudicar los contratos a las Empresas ganadoras.

OE2.R2.P10.A5 Consultoría para Supervisión de Obras de Construcción de Planta de Tratamiento.

La supervisión técnica deberá ser preventiva y progresiva, para facilitar el trabajo del contratista en lugar de obstruirlo, buscando que la obra se realice sin contratiempos y con la mejor calidad posible

Las actividades principales de la firma supervisora se describen en el apartado 2.9 del presente documento, dedicado a la descripción de la Supervisión Técnica de las Obras de plantas y colectores

OE2.R3. *Se garantiza una calidad correcta del servicio según lo establecido en diseños y una operación y mantenimiento adecuado de los sistemas*

Se espera que para este componente haya por un lado contrataciones a profesionales que brinden asistencias técnicas puntuales, y también se espera que haya participación del ERSAPS, el Ente Regulador de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento de Honduras.

OE2.R3.P15. Planes de operación y mantenimiento elaborados

OE2.R3.P15.A1 Consultoría para elaboración de un plan de operación y mantenimiento de la EDAR de Santa Rosa de Copán.

OE2.R3.P15.A2 Consultoría para elaboración de un plan de capacitación en operación y mantenimiento de la EDAR

OE2.R3.P16 Capacitaciones en operación y mantenimiento

Treinta (30) personas del personal de la EMASAR, capacitadas en operación y mantenimiento de sistemas de agua y saneamiento

OE2.R3.P16.A1 Realización de Talleres (2 por año) de capacitación operación y mantenimiento de sistemas de agua y saneamiento

La capacitación se realizara mediante convenio con la ERSAPS que garantizara a EMASAR su funcionamiento de acuerdo a normas establecidas. Los talleres de operación y mantenimiento del sistema de saneamiento se realizarán al finalizar las obras de construcción y serán dirigidos al personal que EMASAR haya identificado o contrate para su operación.

OE2.R3.P17 Análisis de calidad del efluente del sistema de tratamiento

OE2.R3.P17.A1 Realización de Dos (2) Análisis del efluente del sistema de tratamiento de aguas residuales una vez finalizado la construcción del mismo y de varios puntos de la Red de Alcantarillado.

Son análisis obligatorios que se deberán realizar al agua de salida de la planta de tratamiento de aguas residuales, los parámetros mínimos a analizar serán: DBO5, PH, grasas y aceites, sólidos sedimentados SS, sólidos suspendidos totales, SST, coliformes totales y fecales y cloruros.

OE2.R3.P17.A2 Desarrollo de Un (1) sistema de monitoreo para el análisis de aguas residuales tratadas.

EMASAR como ente operador de la EDAR deberá elaborar y mantener informes operacionales de la EDAR y de las condiciones de su vertido. Dichos informes deberán contener al menos: registro de aforos, registro de análisis de laboratorio, situación de daños en la infraestructura, situaciones fortuitas o accidentes en el manejo y el funcionamiento del sistema, evaluación del estado actual del sistema y acciones correctivas y de control.

OE2.R4. Se garantiza la sostenibilidad económica de los sistemas

OE2.R4.P18 Estructuras tarifarias elaboradas e implementadas para servicio integrado de agua y saneamiento

Para realizar esta actividad se espera que la Municipalidad pueda firmar un convenio con la ERSAPS, institución que siguiendo la Ley del sector de Agua Potable y Saneamiento es la única que puede aprobar los reglamentos tarifarios en el país. De acuerdo al régimen tarifario este deberá reflejar los costos reales de los servicios incluyendo los costos de operación de toda la gestión integral y los márgenes de beneficio para el ente operador.

La consecución de este producto es clave para el programa, debido a que la sostenibilidad del proyecto está totalmente supeditada al fortalecimiento de la Empresa de Agua y al pago de la tarifa domiciliaria, que ya se realiza, pero que sin embargo deberá ser modificada para cubrir los costos de operación y mantenimiento de las infraestructuras. Es muy necesario que con el proyecto del Fondo del Agua, se apoye a EMASAR a elaborar una nueva propuesta tarifaria integrada de los dos servicios, así como aplicar una serie de medidas estratégicas para mejorar el valor de los ingresos a la empresa, debido a que en la actualidad, del análisis que se ha realizado a la empresa a nivel comercial y organizacional, se concluye que EMASAR es deficitaria y claramente los ingresos no cubren los egresos de la empresa.

Los estudios que se han realizado de la EMASAR también son optimistas en cuanto a la posible sostenibilidad de la empresa, siempre y cuando ésta aplique una serie de medidas de gestión y política de usuarios, que buscan en esencia mayor orden de información catastral de usuarios, mejoras en la información de base para la toma de decisiones estratégicas, mayor eficiencia administrativa, toma de decisiones y planificación de la empresa de manera colegiada, y negociación de tarifas preferenciales con la Empresa Nacional de Energía Eléctrica. Con la aplicación de las medidas propuestas, es de esperar que se revierta la situación actual de déficit, y los ingresos logren abarcar los egresos y permitir un ahorro para futuras inversiones. Con el programa, además de adecuar el sistema tarifario actual, que contiene algunos desequilibrios sociales, se espera que el fortalecimiento de la EMASAR logre impulsar los cambios de gestión de la empresa, ya que la Municipalidad está en toda la disposición de apoyar políticamente la ruta de desconcentración de los servicios de agua potable y alcantarillado.

OE2.R4.P18.A1 Elaboración y aplicación de Un (1) reglamento sobre tarifas

La elaboración del reglamento se buscará que la pueda realizar el ERSAPS, institución a quien la Ley Marco del Sector de Agua Potable y Saneamiento asigna la potestad de regular y aprobar reglamentos tarifarios. No obstante, el reglamento sobre tarifas no solamente deberá de elaborarse, sino también ser implementado y a la vez responder a las capacidades de la población, siendo justo con el nivel de servicio que se provee.

OE2.R4.P19 Capacitaciones en administración realizadas para el servicio integrado de agua y saneamiento.

OE2.R4.P19.A1 Elaboración y realización de Un (1) plan de capacitación en administración.

Con las capacitaciones de este plan se logrará que el operador funcione de acuerdo a las normas y directrices establecidas sobre control, administración y seguimiento de sistemas de agua potable y alcantarillado para que garanticen su sostenibilidad.

OE2.R4.P20. Manuales de Administración elaborados para servicio integrado de agua y saneamiento

OE2.R4.P20.A1 Consultoría para la Elaboración de reglamentos y manuales de operación de sistemas de agua y saneamiento.

OE2.R5 *Se mejoran las condiciones de higiene básica en la población de Santa Rosa de Copán*

OE2.R5.P15 **Capacitaciones de promotores en higiene – personal**

Se capacitará al personal de la Municipalidad de Santa Rosa de Copán en aspectos básicos de higiene, para que ellos repliquen dichas enseñanzas a la población, tanto rural como urbana del municipio.

OE2.R5.P15.A1 Elaboración y realización de Un (1) plan de capacitación en higiene.

OE2.R5.P16 **Sensibilización de comunidades (beneficiarios) en higiene**

Se desarrollarán campañas de sensibilización mediante talleres a niños y jóvenes en centros educativos, programas de radio y televisión, diseño de trípticos y boletines informativos para la población de Santa Rosa de Copán

OE2.R5.P16.A1 Consultoría para el diseño de Campañas de radio, Televisión, Afiches y trípticos

Se prepararán los términos de referencia, invitaciones a participar en el proceso, criterios de evaluación y adjudicación del contrato

OE3 CONTRIBUIR A REFORZAR EL SISTEMA INSTITUCIONAL DE LOS PAÍSES PARA UNA ADECUADA GESTIÓN DEL SECTOR AGUA QUE FAVOREZCA LA GESTIÓN PÚBLICA, TRANSPARENTE Y PARTICIPATIVA DEL RECURSO.

OE3.R1 *Las Instituciones han sido reforzadas para una mejor gestión de los Sistemas y del recurso*

OE3.R1.P3. **Empresa Municipal Agua de Santa Rosa (EMASAR) debidamente fortalecida para la prestación del servicio de agua y saneamiento.**

OE3.R1.P3.A1. Dotación de varios Equipos de trabajo a EMASAR: Equipos informáticos; software de gestión y contabilidad, vehículos, generador de energía eléctrica y equipos de topografía.

OE3.R1.P3.A2. Consultoría para la Creación de una página web de Aguas de Santa Rosa.

Esta herramienta de comunicación contribuye a mantener informada la ciudadanía sobre el accionar del ente prestador de servicios de agua y saneamiento, su misión, visión, servicios y productos que ofrece y la calendarización de la distribución horaria de agua potable

OE3.R1.P3.A3. Elaboración y aplicación de Un (1) plan de capacitación en Mantenimiento y actualización del catastro de usuarios, Uso y manejo de Epanet, Uso y manejo de equipo de topografía

OE3.R1.P3.A3.1 Taller de Topografía (uso de Estación Total)

OE3.R1.P3.A3.2 Taller de Epanet (20 Horas)

OE3.R1.P3.A2.3 Taller de Catastro de Usuarios

Para que EMASAR mantenga actualizada su base de datos de usuarios se brindará capacitación en el uso de software EPANET, así mismo se capacitará al personal que la empresa identifique en el uso de la estación total para topografía, y en la actualización del catastro de usuarios que se ha elaborado en un sistema de información geográfica (gVSI) con la consultoría de “Actualización del Plan Maestro”, lo cual se espera que ayude a las mejoras tanto técnicas como de gestión administrativa de la empresa.

OE3.R2 *La gestión de los sistemas se realiza de manera transparente y participativa.*

OE3.R2.P13 **Realización de campañas informativas y publicación de rendición de cuentas**

OE2.R2.P13.A1. Elaboración y aplicación de una (1) estrategia de comunicación

Con la estrategia de comunicación se definirán los criterios básicos de comunicación externa e interna que prevalecerán durante la vida del proyecto, a fin de presentar el proyecto ante la opinión pública, obtener un espacio estable y definido en los canales de comunicación conforme a un plan previo y así contribuir al objetivo general del proyecto.

El principal objetivo de la estrategia será mantener una comunicación eficaz y transparente a nivel interno y externo

OE3.R2.P13.A2 Realización de Auditorías Externas (6)

El Proyecto contratará una firma auditora externa (independiente) al menos una vez al año, que garantice que los recursos financieros del ejecutor son manejados de acuerdo a lo planificado, que se aplica en todo momento la reglamentación interna que permita reunir evidencias necesarias para emitir un informe (dictamen), En dicho informe, la empresa deberá señalar que, en su opinión, los estados financieros han sido realizado de conformidad con las Normas Internacionales de Contabilidad, y también especificando que la auditoría fue realizada de conformidad con las Normas Internacionales de Auditoría.

Para ello se elaborarán los términos de referencia tomando en cuenta las orientaciones para términos de referencia para auditorías de los proyectos del FCAS Anexo 5, invitaciones, criterios de evaluación de ofertas, análisis de las ofertas recibidas y adjudicación de los contratos.

OE3.R2.P13.A3 Proceso de Licitación Internacional para evaluaciones externas y firma de Contrato

OE3.R2.P13.A4 Realización de Evaluaciones externas (Una intermedia y Una Final)

Tal como lo dispuesto en el convenio de financiación Anexo III Condiciones Generales y Procedimientos de Actuación numeral 5.2 se llevaran a cabo procesos evaluativos que busquen poder determinar la valoración de la ejecución y los resultados e impactos que ha logrado la intervención, para ello se elaborarán los términos de referencia, publicaciones, criterios de evaluación de las ofertas, análisis de las ofertas recibidas y adjudicación de los contratos.

OE3.R4 Municipios y Regiones desarrollan planes directores en agua y saneamiento

OE3.R4.P15 Plan Director Urbano de Alcantarillado Sanitario de Santa Rosa de Copán

OE3.R4.P15.A1 Proceso de Concurso, Licitación y Contratación de Empresa consultora.

Durante el segundo semestre de 2012 se elaboraron los términos de referencia, publicaciones y se realizó el concurso internacional para la contratación de las empresas consultoras.

OE3.R4.P15.A2 Consultoría en Estudios de Factibilidad en Sistemas de Agua Potable y Diseño en Sistemas de Alcantarillado Sanitario.

Esta consultoría, que fue desarrollada durante prácticamente todo el año 2013, y destinada a la actualización del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario del casco urbano de Santa Rosa de Copán, cuenta con los siguientes productos que han permitido la formulación del POG:

- Estudio ambiental de las quebradas
- Catastro de usuarios
- Gestión comercial y organizacional de EMASAR
- Topografía de redes y colectores
- Estudio factibilidad del sistema de agua potable
- Diseño de redes y colectores

OE4 CONTRIBUIR A LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO

OE4.R6 Se realiza la capacitación de estructuras / sensibilización de comunidades para la gestión integral del Recurso Hídrico

OE4.R6.P8 Un programa de capacitación en educación ambiental

OE4.R6.P8.A1 Realización de Talleres en Educación Ambiental

Se contratará un/a profesional especialista en el tema ambiental para la realización de talleres en centros educativos, patronatos, juntas de agua y personal de la Municipalidad. Algunos de los temas a desarrollar serán: La siembra de árboles, medio ambiente, cambio climático,

contaminación, gases de efecto invernadero, calidad de las aguas, energía renovable, protección de los recursos naturales.

OE4.R6.P9 Un programa de sensibilización para el uso responsable del agua y el buen manejo de los desechos salidos.

Se realizaran campañas publicitarias por radio, televisión, revistas, boletines y talleres sobre el uso responsable del agua, gestión de residuos sólidos, reciclar, separar la basura

OE4.R6.P9.A1 Realización de Talleres en Ciclo integral del agua

Se desarrollaran talleres con patronatos, juntas de agua y centros educativos sobre el agua natural, la potabilización (tratamiento) y su distribución. En aguas servidas: recolección, transporte y tratamiento de las aguas residuales y vertido a cuerpo receptor cumpliendo con la norma de descarga permitida.

2.5 Aspectos transversales e intersectoriales

La aplicación en proyectos de las cinco prioridades transversales establecidas en el Plan Director de la Cooperación Española 2009-2012, se contempla de la siguiente manera:

2.5.1. La Inclusión Social y la Lucha Contra la Pobreza

El proyecto intentará construir una actitud más inclusiva y uno de los retos será impulsar acciones que incidan directamente en la atención a las personas que se encuentran en riesgo o situación de exclusión social y que presentan dificultades en el acceso al agua y saneamiento. También se pretende desarrollar y fortalecer las capacidades de los beneficiarios, para lo cual buscará la participación activa de la población meta del proyecto

Para incentivar la organización y participación de la población, se promoverá la sensibilización sobre la importancia de su participación en la ejecución y sostenibilidad de las diferentes obras de infraestructuras, además de los beneficios que esto le traerá a la gente de forma individual y colectiva, haciendo reflexionar sobre los problemas actuales y lo que pasaría en el futuro si no se toman las medidas preventivas y correctivas en la utilización del recurso agua.

En cuanto a la sostenibilidad de los servicios públicos, al momento de establecer las tarifas se buscarán mecanismos que permitan facilitar este servicio a las personas en situación de pobreza extrema.

2.5.2. La Gobernabilidad Democrática y la Promoción de los Derechos Humanos.

En primer término, al situar al ser humano como principal agente, protagonista y destinatario de la política de desarrollo, hace del reconocimiento de los derechos humanos una condición sine qua non para su autorrealización personal y desarrollo de las capacidades humanas. (Plan director de la Cooperación Española 2005-2008)

Por ser las Municipalidades gobiernos locales y dada su proximidad a la población, tiene particular importancia abordar los temas de Derechos Humanos, Democracia y Gobernabilidad.

La Municipalidad promoverá la participación de la población de base, que oriente su atención a las necesidades colectivas. Esto requiere la existencia de mecanismos políticos y económicos descentralizados que permitan responder eficientemente a las demandas de los ciudadanos, con prioritaria atención a los sectores más pobres y vulnerables, incrementando las oportunidades para que estos logren mantener un nivel de vida más digno.

Se facilitará la concertación e integración de diversos actores e instituciones de la Sociedad Civil y del Estado en la búsqueda del bien común y se buscará promover la transparencia en la actuación de los gobiernos locales y de los ciudadanos.

Se buscará generar condiciones favorables para el respeto y vigencia de los Derechos Humanos en el ámbito de su jurisdicción. La organización de la población es base para participar en la toma de decisiones y en la ejecución de acciones que contribuyan al desarrollo local, acciones que pretendemos apoyar con las actividades del proyecto.

Finalmente reconocemos que la sociedad civil es un actor fundamental para lograr el Desarrollo Humano en los municipios. Los programas permiten superar situaciones especiales de exclusión o marginación de sectores de población actualmente discriminados (mujeres, menores, discapacitados, personas de la tercera edad etc.), y permiten promover formas de educación ciudadana dirigidas al conocimiento y práctica de los derechos y deberes ciudadanos, y la generación y formación de líderes en diversas áreas de la actividad comunal.

Es así que el proyecto promoverá el fortalecimiento de los gobiernos locales así como de los grupos comunitarios. En este componente se han incluido programas de capacitación, para elevar los conocimientos de los integrantes y para que este apoyo se mire reflejado en las decisiones y actuaciones de los actores.

2.5.3 Género en Desarrollo.

Santa Rosa de Copán en enero de 2011 aprobó la Política Local de Equidad y Participación Ciudadana, considerado como un instrumento de planificación estratégica que retomará y fortalecerá las acciones de la Corporación Municipal en todo lo relacionado a promover la igualdad de oportunidades de las mujeres en las diferentes áreas del desarrollo local para equilibrar el mencionado desarrollo.

Como uno de sus principios tiene el *Acceso al Derecho de la Salud* que tiene como objetivo estratégico Mejorar la calidad de los servicios de salud con especial atención a los problemas de salud que enfrentan las mujeres así como también diseñar y crear condiciones para implementar protocolos de atención, facilitando el acceso a la salud sin ningún tipo de discriminación por razones de género.

El proyecto visualiza el género y desarrollo como una estrategia de transversalidad y de empoderamiento. La transversalidad será vista desde la programación operativa con las diferentes herramientas de programación que utilice el proyecto, como los planes operativos generales, los planes operativos anuales y otros.

El empoderamiento será tratado con la igualdad de derechos y oportunidades en la población del área de influencia del proyecto y principalmente con las actividades que se promuevan, los diagnósticos comunitarios, en la estrategia de sensibilización, incluyendo en las diferentes publicaciones como sistematizaciones, anuncios radiales y afiches, así como en la conformación de organizaciones comunitarias y en la aplicación de las diferentes oportunidades de empleo que el proyecto genere.

El proyecto considerará que el tema de género es de aplicación transversal, esto implica que en todas sus acciones y actividades deberá de estar presente. Aunque según AECID, OTC Honduras “transversalizar el género implica visibilizar y potenciar de forma deliberada las contribuciones de las mujeres a los procesos de desarrollo y abordar de forma sistemática el impacto diferenciado de estrategias, políticas, programas y proyectos en las mujeres y hombres” (Actualización y sistematización de estrategia de género, AECID, OTC Honduras. p.2)

Es importante mencionar que en los equipos de trabajo se buscará la participación de mujeres, lo cual será un factor fundamental de integración y de apertura con las comunidades donde se desarrollaran las actividades

La participación de las mujeres en la sociedad civil reforzará la cohesión social y su representación en los diferentes espacios de poder de cada uno de los derechos. Este elemento ha sido tomado de la estrategia de género de la Cooperación Española y será puesto en práctica en este proyecto.

La línea base demuestra que: 78% es la participación efectiva de la mujer en la toma de decisiones relacionadas con el tema de agua y saneamiento, 79% de las mujeres opinan que hay oportunidad para ellas de alcanzar una posición de liderazgo en su barrio/colonia.

El 51% de las consultadas opinan que no existen dificultades para que influyan en la elección de sus líderes de barrio o colonia, El 72% afirma que sus opiniones son tomadas en cuenta para el desarrollo de actividades en los barrios o colonias, La carga de actividades relacionadas con el recurso agua en el hogar si es un factor limitante para el desarrollo de las capacidades de las mujeres (49%), la atención a reclamos es igual para hombres y mujeres (75%) y en general la mayoría opina que el tema de agua y saneamiento afecta el desarrollo de iniciativas económicas familiares (70%).

2.5.4. La Sostenibilidad Medioambiental.

El Proyecto incluye en todas sus etapas el fortalecimiento de los participantes en los temas de ambiente, específicamente lo relativo al recurso hídrico, al saneamiento ambiental, y la gestión de riesgos; especialmente se tendrá la finalidad de fortalecer a la Municipalidad para la consideración apropiada de estos temas en la gestión y ejecución de las obras de agua y saneamiento.

El proyecto concibe, desde su elaboración, el recurso hídrico como el eje aglutinador de las acciones, para lo cual hemos considerado los elementos que se describen a continuación como fundamentales para garantizar una sostenibilidad medioambiental, así mismo, en base al Plan Director exponemos lo siguiente:

- Potenciar y fortalecer la capacidad de gestión de la Municipalidad y de la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa a nivel local
- Las actividades de fortalecimiento de capacidades y de educación ambiental del Plan de Educación y Comunicación incluirán los elementos formativos (conceptos, criterios,

metodologías, estrategias) para lograr el cambio de actitudes de invertir para prevenir y garantizar a largo plazo los recursos naturales para las generaciones futuras.

- Garantizar que las obras impulsadas por el proyecto respeten y realicen los diferentes estudios pertinentes para ver la factibilidad de los impactos ambientales y que se respeten las normas ambientales locales y nacionales.
- La formación de organizaciones comunitarias, serán garantes que las actividades generadas por el proyecto perduren en el tiempo.

2.5.5. Consideración de la Dimensión Cultural y Respeto a la Diversidad.

Se pretende promover el conocimiento recíproco de la diversidad cultural, étnica, lingüística y religiosa. Se presta especial atención en la ejecución de los programas de capacitación, éstos deberán de incluir como consolidación los valores tendientes al respeto por la diversidad cultural.

El proyecto hará el reconocimiento de la diversidad cultural promoviendo el diálogo entre culturas, el respeto y a la comprensión mutua, considerando que cada cultura se nutre de sus propias raíces pero sólo se desarrolla en contacto con las demás culturas.

Al desarrollar las diferentes actividades, entre ellas las capacitaciones locales, se tendrá la precaución de no imponer conceptos o tecnologías que hagan que a nivel étnico se pierda la dimensión cultural, es decir, el sistema de valores, creencias y formas de constituir mentalmente una sociedad.

Para lo cual se espera impulsar algunas iniciativas locales que permitan rescatar los aspectos culturales familiares y que se aprovechen estos espacios para fortalecer la cultura.

2.6 Riesgos e Hipótesis

2.6.1 Hipótesis de base de la intervención del proyecto.

- La Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa operará de forma independiente a la Municipalidad
- Existe voluntad política por parte de la Municipalidad de Santa Rosa de Copán para ejecutar el proyecto.
- El Manejo de los fondos con cargo al Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS) y fondos Municipales para la ejecución del proyecto será eficiente.
- Las condiciones climatológicas serán favorables para el avance del proyecto.
- El equipo de Gestión dispone del personal necesario y con estabilidad, durante y después del programa.
- Las licencias son otorgadas en tiempo y forma adecuada por parte de la Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente.
- Los propietarios de terrenos colaboran con los permisos de servidumbre y venta de terrenos.
- Se tienen especialistas en saneamiento con disponibilidad de tiempo en el mercado nacional.

- Las obras ejecutadas cumplen con las normas técnicas establecidas en la legislación nacional.
- La construcción y supervisión de las obras se ejecutaran tal como lo planificado.
- Existe voluntad de mejoramiento de prácticas administrativas y operativas por parte del personal de Aguas de Santa Rosa.
- No hay obstáculos para la participación de la mujer en todas las etapas del proyecto.
- Las organizaciones de la sociedad civil e instituciones participan activamente.

2.6.2 Riesgos.

- Falta de voluntad política para llevar a cabo la descentralización de la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa.
- Falta de estabilidad política y en las políticas de agua y saneamiento a nivel nacional.
- No hay adelantos en el proceso de fortalecimiento institucional de la Municipalidad de Santa Rosa de Copán y Aguas de Santa Rosa.
- La población de Santa Rosa ejerce presiones contra el pago de servicios de agua y saneamiento, lo cual puede impedir la sostenibilidad futura de los sistemas y del proyecto.
- Los costos de energía eléctrica para prestar los servicios de agua potable y alcantarillado se incrementan constantemente por los ajustes de los combustibles.
- Cambios de los equipos técnicos implicados en el proyecto a nivel municipal que comprometen la estabilidad de los objetivos del proyecto.
- Los recursos financieros no son suficientes para ejecutar la totalidad del proyecto.
- Un aumento del ciclo de lluvia en invierno limite la ejecución en la construcción y supervisión de las obras.
- La alternativa de tratamiento no es la adecuada para la operación y mantenimiento de Aguas de Santa Rosa.

2.7. ANALISIS DE VIABILIDAD DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO (Sistema de recolección y Planta de Tratamiento)

Uno de los criterios básicos para lograr la sostenibilidad de los sistemas de saneamiento, es que la opción tecnológica y el nivel de servicio estén basados en las condiciones técnicas, legales, ambientales, económicas, sociales y culturales de la comunidad a ser atendida, conjuntamente con la aspiración de disponer del servicio de saneamiento. Todo esto permite determinar o seleccionar el tipo de sistema o de servicio más conveniente a la comunidad. Para ello, es necesario que se disponga de herramientas que les permitan identificar, de manera preliminar, la solución tecnológica que mejor se ajusta a las condiciones de las comunidades a ser atendidas.

Las viabilidades analizadas en el caso de las plantas de tratamiento incluyen las estudiadas por el Consorcio Euroestudios-AC-ing en colaboración con el CEDEX, habiéndose ponderado respecto a la nueva situación de extensión de criterios, debido a que no todos los conceptos estaban contemplados en el estudio de alternativas inicial de la consultoría.

Como anexo se presentan los estudios de alternativas de las plantas de tratamiento donde se puede consultar como se llegó al redimensionamiento; y es de destacar que ambas metodologías de evaluación, la que se presenta en el POG y la de la consultoría, al final consideran las mismas conclusiones de valoración para las dos alternativas que se han seleccionado. En conclusión, se podrá ver que incluso ampliando los criterios de valoración en aspectos ambientales, legales o sociales, las alternativas escogidas siguen siendo las más adecuadas para la planta de tratamiento de aguas residuales de Santa Rosa de Copán.

2.7.1 CRITERIOS PARA EL ESTUDIO DE LAS VIABILIDADES DE LAS ALTERNATIVAS DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN

A continuación se describen los criterios considerados más relevantes para el análisis de la viabilidad de las alternativas de alcantarillado propuestas.

2.7.1.1 Criterios técnicos

- **Nivel de Cobertura:** La alternativa seleccionada debe asegurarnos la máxima cobertura posible, no todas las opciones tecnológicas para sistemas de recolección de aguas residuales pueden garantizar alcanzar un máximo nivel de cobertura pues están determinados por factores que pueden requerir de instalaciones más especializadas para lograr un máximo de cobertura.
- **Facilidad de Ejecución:** La alternativa debe presentarnos el menor grado de dificultad posible en cuanto a su ejecución, lo que a su vez está relacionado con menores costos y más bajo grado de utilización de equipo pesado o especializado.
- **Confiabilidad** No todas las alternativas presentan el mismo nivel de confiabilidad, esta se define como la capacidad de un sistema de desempeñar su trabajo de saneamiento, bajo las condiciones establecidas. Un Sistema es confiable cuando cumple con su función con menor riesgo que falle (capacidad de conducción y adaptación a sobrecargas hidráulicas).
- **Capacidades locales en el diseño e implementación** Este criterio se ha añadido al análisis de las soluciones de recolección de aguas residuales, debido a que las diferentes tecnologías que se estudian presentan un grado propio de necesidades de

conocimiento tanto en su diseño y concepción de proyecto como en su construcción y acompañamiento de implementación.

- **Grado de Especialización en Operación y Mantenimiento** Cada uno de las alternativas presenta un grado propio de especialización en operación y mantenimiento (O&M).

2.7.1.2 Criterios Socioeconómicos

- **Grado de Aceptación de la Solución Técnica:** Mide el nivel de aceptación que los beneficiarios tienen de la solución tecnológica que se va instalar; esto garantiza la viabilidad de la ejecución y la aceptación de elementos posteriores como el pago de tarifa por aguas servidas.
- **Costes de implantación:** Es el monto de la inversión total que supondrá la implementación de la tecnología, y se define como un criterio meramente financiero. Este es un parámetro con un peso específico algo importante, debido a que el dinero disponible para la inversión es limitado y con él se pretende dar la mayor cantidad de acceso a la población a los servicios de saneamiento.
- **Costes de explotación (operación y mantenimiento):** Es el valor que corresponde a los costos de funcionamiento, los cuales al final se resolverán vía tarifa, la cual el usuario del servicio deberá pagar, siendo estos costes de explotación un factor decisivo para garantizar la sostenibilidad de la inversión en saneamiento, pues viene ligado a la capacidad de pago de los usuarios y su disponibilidad para ello.
- **Efectos positivos sobre la calidad de vida:** El objetivo primordial de un sistema de saneamiento es el de mejorar la calidad de vida de los usuarios; esto es muy importante porque la visualización de este concepto por parte de los participantes será fundamental en el desarrollo del proyecto, su uso y aceptación.

2.7.1.3 Criterios Legales e institucionales

- **Facilidad de Obtención de Servidumbres:** En los sistemas de recolección de aguas residuales en cascos urbanos, es muy importante contar con las servidumbres de paso de las tuberías, existen alternativas que requieren de servidumbres en áreas públicas como calles o parques mientras que otras se instalan en los terrenos de los usuarios.
- **Generación de Conflictos:** Es importante que la tecnología escogida sea la que menos posibilidad de generación de conflictos pueda tener, tanto en su ejecución como en su operación. Como ejemplo, hay alternativas tecnológicas en las que una descarga mal hecha por un vecino aguas arriba puede provocar un atasco que afecte a los que se encuentran aguas abajo y provocar un serio conflicto.
- **Facilidad de Obtención de Licencia Ambiental:** Por su naturaleza, existen tecnologías más amigables con el ambiente, en consecuencia, la obtención de sus licencias ambientales es más fácil de tramitar, ahorrando tiempo y esfuerzo. Este proyecto se ubica en la categoría 3 requiriendo previo para la obtención de la licencia un Plan de Gestión Ambiental.
- **Cumplimiento con Normas Ambientales:** Se debe escoger la alternativa que cumpla de manera más eficiente con las normas ambientales vigentes y que lo haga a un costo razonable y con esquemas de operación y mantenimiento fáciles de desarrollar.

2.7.1.4 Criterios Ambientales

- **Modificaciones al relieve:** se considera importante las modificaciones hechas al relieve debido a grandes movimientos de tierra, además de la posibilidad de generación de zonas de erosión e inestabilidad en el suelo por estas intervenciones.
- **Modificaciones al drenaje superficial e hidrología:** es importante considerar las modificaciones del drenaje superficial, ya sea de escorrentía de aguas pluviales o de lechos de quebradas y modificaciones en su alineamiento natural.
- **Problemas atmosféricos:** en este apartado es necesario considerar el incremento de la emisión de partículas contaminantes, incremento en la emisión de malos olores y el incremento de los niveles de ruido.
- **Paisaje:** impacto sobre el paisaje por la construcción de estructuras, movimientos de tierras, vertido de residuos que podrían dañar la calidad escénica de los sitios de intervención.

Para la selección de la tecnología de saneamiento que debe aplicarse es necesario tener en cuenta una todos los criterios descritos en los párrafos anteriores. El conocimiento de estos factores resulta vital para la selección de la tecnología más conveniente. Al final, el producto del estudio de alternativas será la selección de la mejor opción tecnológica, desde el punto de vista técnico, socioeconómico, legal institucional y ambiental.

2.7.2 DESCRIPCION DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Para este análisis de viabilidad se consideraron tres alternativas para sistemas de alcantarillado:

- Alcantarillado Condominial.
- Alcantarillado Simplificado.
- Alcantarillado Convencional.

Es de mencionar que la situación de partida de Santa Rosa de Copán es que ya existe mucha red construida, que representa prácticamente el 70% de cobertura en la ciudad, donde se hace muy necesaria la construcción de los colectores que transporten las aguas residuales hasta un punto de tratamiento. En la red actual existen muchos problemas de mal funcionamiento que se traducen en rebases de los pozos sobre todo por dos cuestiones fundamentales: la conexión ilícita de muchas aguas lluvia de las casas, y la instalación de red por parte de la Municipalidad siguiendo un Plan Maestro desactualizado y no siempre aterrizado en el análisis de caudales.

Otra circunstancia particular de Santa Rosa de Copán, es que a nivel de dotaciones de agua potable, el sistema actualmente está proveyendo menos caudal del que la población necesita, y por lo tanto, las dotaciones están algo por debajo de la media en el país, y son particularmente diferentes a las que se consideran en las normas del SANAA.

Es por todo lo anterior que, independientemente de la tecnología de recolección de aguas residuales que se escoja en el estudio de alternativas, **cualquier solución que se quiera llevar a la obra en la ciudad de Santa Rosa de Copán, deberá de contemplar la integración de la red actual, simular el comportamiento de toda la red integrada matemáticamente y contener mejoras bien estudiadas y en acorde a los caudales y cargas contaminantes que circulan y circularán por las líneas.**

A continuación se presenta una breve descripción de cada una de las alternativas consideradas.

- **Alcantarillado Condominial**

En el alcantarillado Condominial, cada manzana es considerada como si fuera la proyección horizontal de un edificio. El diámetro de las tuberías es igual o menor a 6", requiere de excavaciones menos profundas, emplea menor número de pozos de inspección y mayor número de cajas de registro que el alcantarillado simplificado. La atención domiciliaria puede ser realizada por el frente o por el fondo del lote. En esta alternativa se da un alto nivel de participación del usuario en la operación y mantenimiento del sistema. Esta alternativa presenta un bajo costo de construcción en comparación con otros sistemas más complejos debido al empleo de tuberías de menores diámetros, bajas pendientes, menor profundidad de excavación, muy poco número de pozos de inspección, minimiza el uso de interceptores, promueve la participación comunitaria y se ajusta a la distribución arquitectónica de las viviendas.

En Honduras existe la experiencia del alcantarillado condominial de pequeño diámetro construido en la Ciudad de Puerto Lempira en el marco del Proyecto Regional de Reconstrucción para América Central (PRRAC-SCI)

Este sistema de alcantarillado permite conectar fosas sépticas "entre ellas" de predio a predio, disminuyendo de forma importante la longitud total del sistema, los costos de conexión y obras privadas por vivienda; mientras que otras opciones como el alcantarillado simplificado o el convencional imponen conectar la letrina a la calle, significando un costo elevado por vivienda.

Una desventaja de esta tecnología es que no ha sido muy desarrollada y no es muy conocida en Honduras, por lo que presenta cierto grado de rechazo entre los profesionales de la ingeniería y los usuarios del sistema. Al hecho anterior, se le añade que en el país no hay normativas elaboradas ni formación sobre el diseño e implementación de la tecnología por parte de las entidades expertas, lo que conlleva a que no haya capacidades para poder llevar a cabo la instalación de la solución de forma extensiva en los barrios y colonias de las ciudades hondureñas.

- **Alcantarillado Simplificado o de Pequeño Diámetro**

El alcantarillado de pequeño diámetro difiere del sistema convencional en la simplificación y en la minimización del uso de materiales y de los criterios constructivos. Este sistema está formado por una red colectora cuyos diámetros son de 150mm y 200mm, los laterales varían de 100mm cuando en el tramo no drenen más de 20 lotes, de lo contrario se utiliza tubería de 150mm. Las velocidades utilizadas varían entre 0.6m/s y 5 m/s.. Se requieren de excavaciones menos profundas y de un menor número de pozos de inspección que el alcantarillado convencional, ya que también emplean cajas de inspección o de limpieza. La conexión domiciliaria se efectúa por el frente del lote, la participación del usuario en el mantenimiento del sistema es mínima o nula. El costo de construcción de este sistema es menor que el del alcantarillado convencional.

En el país, existe la experiencia de la Unidad de Barrios en Desarrollo del SANAA, la cual ejecutó un proyecto de construcción de sistemas de alcantarillado simplificado en 56 barrios periurbanos de la Capital, beneficiando a 47,550 habitantes. Se instalaron tazas de cierre hidráulico en las casetas de letrinas existentes. Este proyecto se desarrolló después de una encuesta socioeconómica con el fin de intervenir en los hogares de más bajos recursos.

Este sistema ha tenido éxito en Tegucigalpa en parte por las fuertes pendientes, que permiten un significativo arrastre de sólidos. Igualmente se facilitó por conectar los sistemas simplificados a la red convencional municipal.

Los proyectos se caracterizan por una alta participación ciudadana (aporte de mano de obra no calificada, materiales locales, servidumbres). Lo interesante del sistema simplificado es su similitud con el alcantarillado convencional: tuberías en el centro de la calle, conexiones domiciliarias, etc. La diferencia reside en los estándares de diseño y lo que es más importante, en la metodología participativa de ejecución de los proyectos. Estas experiencias son exitosas y una referencia importante en nuestro país.

Una desventaja de esta tecnología es que su uso no está expandido en Honduras, por lo que presenta cierto grado de rechazo entre los profesionales de la ingeniería y los usuarios del sistema.

En este sistema al igual que el alcantarillado convencional la mayoría de las tuberías van enterradas en las vías públicas, por lo que se tiene la mayor facilidad de obtención de servidumbres.

Esta opción presenta una baja posibilidad de generación de conflictos debido a que las tuberías de diámetros relativamente pequeños, se instalan en calles públicas y en caso de un atasco con su derrame implícito, este queda anónimo pues es muy difícil determinar quién o quiénes fueron los que lo provocaron dicho derrame.

El trámite para la obtención de los permisos ambientales de cualquier tecnología aplicable a éste tipo de proyectos es el mismo ya que dichos trámites no dependen del tipo de tecnología si no del impacto ocasionen al ambiente y del número de beneficiarios a servir.

- **Alcantarillado Convencional**

Consiste en la recolección de las aguas residuales evacuados por las viviendas a través de una red de tuberías, cuyo diámetro es igual o mayor a 6", y de su conducción con velocidades que varían entre 0,60 m/s- 5m/s, hasta un punto distante de la ciudad para su tratamiento o disposición final. Este sistema consta de una red de tuberías que requieren profundas excavaciones para su instalación y de pozos de inspección ubicados a una distancia máxima de 80 m y en cada cambio de dirección y de diámetro; la atención domiciliaria se realiza por el frente del lote y la participación del usuario en el mantenimiento del sistema es mínima o nula. Entre sus ventajas está su gran capacidad de conducción lo que incide en menor exposición a atascamientos. Su desventaja consiste en su implementación costosa por el empleo de mayores diámetros de tuberías, número y tamaño de pozos de inspección y altas pendientes para mantener la velocidad mínima, lo que redundará en un mayor costo de inversión.

Para las zonas centrales y residenciales de las ciudades de mayor tamaño del país, la solución habitualmente adoptada para proveer servicios de manejo de aguas residuales y excretas, ha sido el alcantarillado sanitario convencional, siendo esta tecnología la requerida para nuevas urbanizaciones de uso residencial por parte de las municipalidades.

Es el sistema de alcantarillado sanitario más utilizado en el país, por ende existe un alto grado de especialización de las empresas dedicadas a la construcción de estos sistemas, lo cual también reduce la necesidad de contratación de especialistas extranjeros para su implementación.

La mayoría de redes y colectores se construyen en las vías públicas o lechos de quebradas, lo cual reduce significativamente los problemas de obtención de servidumbres

Esta opción presenta el grado más bajo de generación de conflictos debido a sus diámetros mayores, tuberías instaladas en calles públicas, pozos de inspección instalados con regularidad, que permiten una fácil operación del sistema.

2.7.3 RESUMEN DEL ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Tal y como se ha venido explicando en los análisis que se han realizado por tipo de viabilidad de cada una de las tecnologías de recolección de aguas residuales, se ha visto que cada sistema propuesto tenía sus ventajas y desventajas con relación a los distintos criterios: cobertura, facilidad de ejecución, grado de especialización, costos de explotación, costos de implementación etc, y que cada propuesta tenía un grado de adaptación respecto a las demás sobre ciertas condiciones específicas del entorno de Santa Rosa de Copán. La definición de los criterios a aplicar y su evaluación, han sido la parte más compleja del análisis del prediseño de las alternativas, debido a que la aplicación de dichos criterios ha ayudado a avalar una alternativa y a descartar a las demás.

En este sentido, se ha considerado fundamental que las condiciones específicas del proyecto fueran muy bien evaluadas en la ponderación de cada criterio de análisis. Es por eso que en el caso concreto de los elementos de recolección de las aguas residuales, se ha analizado la situación de partida del casco urbano de Santa Rosa de Copán, donde se conoce que hay construida mucha red de alcantarillado (prácticamente un 70%), y también mala praxis de los usuarios con el hecho de que hayan conectado desagües de sus aguas lluvias a la red, con lo cual, la valoración de los factores se ha realizado teniendo en cuenta los efectos que cada tecnología podía causar respecto a esa situación problemática de partida.

El ejercicio de reflexión que se ha realizado de esa ponderación, así como la aplicación de la multiplicación del factor en el puntaje final, es el que se presenta a continuación para todas las viabilidades.

FACTORES TÉCNICOS	Coeficiente de ponderación
Cobertura	x 4
Facilidad de Ejecución	x 1
Confiabilidad	x 2
Capacidades locales en el diseño e implementación	x2
Grado de Especialización en O&M	x 3
FACTORES SOCIOECONOMICOS Y FINANCIEROS	Coeficiente de ponderación
Grado de Aceptación Técnica	x 1
Costos de implementación	x 3
Costos de explotación	x 4
Efectos positivos sobre la calidad de vida	x 1
FACTORES INSTITUCIONALES Y LEGALES	Coeficiente de ponderación

Facilidad de Obtención de Servidumbres	x 1
Generación de Conflictos	x 1
Facilidad de Obtención de Licencia Ambiental	x 1
FACTORES	Coefficiente de ponderación
Cumplimiento de Normas Ambientales	x 2
Modificación al relieve	x 1
Modificación al drenaje superficial	x 1
Problemas atmosféricos	x 1
Impactos sobre el paisaje	x 1

Tabla Nº 10 Resumen de las ponderaciones aplicadas a los criterios técnicos, socioeconómicos y financieros, institucionales y legales así como ambientales

La **cobertura** se ha establecido como el criterio más importante a la hora de ponderar las diferentes alternativas en su viabilidad técnica. La cobertura es un criterio que responde a poder dar solución de saneamiento colectivo a toda la población.

Los criterios de **especialización en operación y mantenimiento** y de **confiabilidad** se han considerado que puntúan siempre algo más que lo mínimo en la viabilidad técnica, por ser la especialización en O&M un factor muy importante a la hora de valorar la futura sostenibilidad de los sistemas, y en el caso de la confiabilidad, un criterio que responde a analizar como la tecnología se puede adaptar a la situación particular de Santa Rosa de Copán, donde existe mucha red construida y muchas conexiones ilegales de agua lluvia, que en eventos de períodos de retorno normales y con descargas en las quebradas, ya colapsan las redes existentes⁶. El criterio de **capacidades locales en el diseño e implementación** tiene una valoración igualmente mayor a la mínima debido a que se considera que si no se cuenta con el conocimiento adecuado para la concepción del proyecto ni tampoco con las empresas locales capacitadas para llevar a cabo la construcción y el acompañamiento a las empresas municipales, alcaldías y usuarios, el sistema por muy bueno que sea técnicamente, podrá dar problemas de funcionamiento que afectarán a la población beneficiaria.

⁶ Entre las situaciones particulares de diseño de la red de alcantarillado de Santa Rosa de Copán, se encuentra el tema de la dotación de agua potable a la ciudad y la realidad de que esta dotación es inferior a los valores que normalmente se toman en cuenta en las normativas de diseño del país. Esta situación concreta se considera que afectará el diseño final de las redes a construir, pero no se considera que sea un factor particular que pueda afectar la selección de las alternativas a nivel comparativo. Según las modelaciones hidráulicas de la consultoría contratada, el modelo matemático no indica problemas de arrastre hidráulico en las redes existentes ni en las propuestas de tuberías para implementación. A pesar de que el sistema de abastecimiento de agua potable no asegura una cantidad continua de agua a los abonados, la distribución de agua intermitente parece que resulta en una dotación de 120 l/hab-día. Este valor resulta de un estudio que la consultoría realizó, y donde se pudo comprobar que en el 51% de las viviendas de Santa Rosa de Copán existía capacidad de almacenamiento para reserva de agua potable. Es de mencionar que además, muchas familias y comercios se ven con la necesidad de comprar agua en cisternas para complementar la cantidad de agua que necesitan para sus actividades diarias (un 32,3% de la población encuestada en el catastro obtenía agua adicional a la suministrada por EMASAR por otros medios).

La **facilidad de ejecución** es el criterio que menos importancia tiene en la viabilidad técnica, ya que no responde a ninguna situación particular de Santa Rosa de Copán, además que entre las 3 alternativas a evaluar, no es un criterio que vaya a diferenciar una respecto a las demás.

Los **costos de explotación** es el criterio más valorado en la ponderación socioeconómica y financiera, debido a que se relaciona directamente con la sostenibilidad que se le dará al sistema. La empresa EMASAR, que es la receptora del sistema y operadora del mismo, cobra mensualmente una tarifa a los abonados al servicio, y es vía tarifa que se sufragan los costos de funcionamiento y operación del servicio. A menos costos de explotación, menos parte de la tarifa tendrá que ir invertida en la operación y mantenimiento, y por ende se valorará como más positivo una mayor puntuación en ese criterio.

El criterio de **costos de implementación** es el siguiente más valorado, porque una supuesta diferencia sustancial de ese costo permitiría ahorrar en inversión y usar ese fondo para realizar otras inversiones.

Los otros dos criterios socioeconómicos y financieros, **efectos positivos sobre la calidad de vida y grado de aceptación técnica**, no deberían de ser criterios que sopesaran con mucho peso específico sobre la decisión de una u otra alternativa de recolección de aguas residuales, y por ello se han ponderado los dos con el factor de 1.

En cuanto a los criterios institucionales y legales, la **facilidad de obtención de las servidumbres** es un criterio sin duda importante, sin embargo y dado que las 2 tecnologías a analizar se ubican principalmente en vías públicas, y que no existirá mayor complicación en obtener los permisos por ser un proyecto con la participación directa de la Municipalidad, en la evaluación se ha ponderado con el coeficiente mínimo.

En los criterios de **generación de conflictos y facilidad de obtención de la licencia ambiental**, el coeficiente de ponderación sigue siendo el mínimo, ya que no se destaca que esos criterios tengan mayor o igual importancia que los de confiabilidad o de inversión de las viabilidades técnica y socioeconómica analizadas anteriormente, ya que no son estratégicos para asegurar la sostenibilidad o el funcionamiento de los sistemas.

El criterio ambiental de **cumplimiento de las normas ambientales** se ha considerado un criterio fundamental a cumplir por todas las alternativas valoradas, y es por ello que se le ha dado un coeficiente de ponderación de un punto mayor al mínimo, es decir de 2.

En los criterios de **modificación al relieve, modificación al drenaje superficial, problemas atmosféricos e impactos sobre el paisaje**, el coeficiente de ponderación ha seguido siendo el mínimo, ya que no se destaca que esos criterios tengan mayor o igual importancia que los de confiabilidad o de inversión de las viabilidades técnica y socioeconómica analizadas anteriormente, y que no aseguran sostenibilidad o buen funcionamiento de los sistemas.

Como se puede consultar en los anexos de las diferentes viabilidades que se presentan al POG, una vez definidos los valores de los diferentes criterios para posteriormente ser ponderados, se obtuvo la evaluación final de la viabilidad de cada alternativa. Las tablas de resumen de esa evaluación son las que se presentan a continuación, divididas por tipo de viabilidad:

Alternativa	Viabilidad Técnica					
	Cobertura	Facilidad de Ejecución	Confiabilidad	Capacidades locales en diseño e implementación	Grado de Especialización en O&M	Puntaje Viabilidad Técnica (Basado en 10 puntos)
Alcantarillado Condominial	40	6	15	10	21	92
Alcantarillado Simplificado	38	5.5	15	14	21	93.5
Alcantarillado Convencional	38	4.5	17	17	19.5	96

Tabla Nº 11 Evaluación Técnica de las Alternativas de recolección de aguas residuales.

Alternativa	Viabilidad Socioeconómica-Financiera				
	Grado de Aceptación Técnica	Costos de implementación	Costos de explotación	Efectos positivos sobre calidad de vida	Punteo Viabilidad Socioeconómica-Financiera
Alcantarillado Simplificado	6	24	24	9	63
Alcantarillado Convencional optimizado	10	12	24	9	55

Tabla Nº 12 Evaluación socioeconómica y financiera de las Alternativas en recolección de aguas residuales.

Alternativa	Viabilidad Ambiental					
	Cumplimiento de Normas Ambientales	Modificación al relieve	Modificación al drenaje superficial	Problemas atmosféricos	Impactos sobre el paisaje	Puntaje Viabilidad Ambiental
Alcantarillado Simplificado	20	10	9	9	9	57
Alcantarillado Convencional optimizado	20	10	9	9	9	57

Tabla Nº 13 Evaluación Ambiental de las Alternativas en Recolección de Aguas Residuales

Sistema de Tratamiento	Viabilidad Institucional y Legal			
	Facilidad de Obtención de Terrenos	Generación de Conflictos	Facilidad de Obtención de Licencia Ambiental	Puntuación de evaluación
Alcantarillado Simplificado	9	7	10	26
Alcantarillado Convencional optimizado	9	9	10	28

Tabla Nº 14 Tabla Resumen evaluación institucional y legal de las alternativas de recolección de aguas residuales.

Como se puede comprobar en las tablas anteriores, el proceso que se llevó a cabo fue el de analizar criterio por criterio, como se comportaba cada alternativa en ese contexto concreto, y cuáles eran las ventajas y desventajas de esa alternativa respecto a ese criterio.

Tal y como se ha venido mencionando, en el sistema de recolección de aguas residuales existe la problemática y la complejidad de que ya existe mucha red construida en la ciudad, en su mayoría instalada y concebida bajo las normas de diseño de alcantarillado convencional, y aun así actualmente ya hay problemas de drenaje de las aguas en los eventos corrientes de lluvia debido a la conexión de muchas aguas blancas en la red. Lo anterior se debe, además de a las malas prácticas de los usuarios, a que a nivel de diseño y de ejecución de obra, la Municipalidad no siempre ha instalado las tuberías con los diámetros más adecuados o los pozos con las invertidas que se requerían. Es por ello que en la consultoría que se contrató en la fase de preparación del POG, donde se obtuvo como producto el Plan Maestro de Alcantarillado actualizado de Santa Rosa de Copán, se pidió a la empresa consultora realizar las simulaciones en SWMM (Storm Water Management Model) de la red existente, y proponer las tuberías que interconectarán la red existente con los diámetros que mejor se comportaran para la conducción de las aguas residuales, además de que simularan el escenario con situación de tormenta, ya que las interconexiones entre redes y los colectores de descarga a las plantas, son las obras que se realizarán en el marco del programa financiado con el FCAS.

Aunque en la valoración final que se ha realizado en el presente estudio, y que es teórica, el Alcantarillado Simplificado obtiene 239.50 puntos sobre 300 totales, es decir un 79% de la puntuación, y el Alcantarillado Convencional 236 sobre 300 totales, es decir un 78,67% del total de la puntuación, dando una diferencia entre ambos en definitiva muy ajustada, y donde podríamos concluir que cualquiera de las dos tecnologías al final puede cumplir con los objetivos establecidos, es de mencionar que la opción que se da en la consultoría de la empresa que realizó el Plan Maestro es la de seguir diseñando la red de Santa Rosa de Copán con alcantarillado convencional. En realidad, sopesando la situación de la problemática que se ha venido mencionando, esa pequeña diferencia entre el simplificado y el convencional se anularía a favor del convencional, tal y como apunta la consultoría, debido a que el concepto de diámetros y pozos del sistema convencional ayudaría a que la red se pudiera adaptar mejor a las descargas de caudales provenientes de aguas blancas en los eventos de tormentas de la estación lluviosa. No obstante, en algunas colonias concretas donde la Alcaldía todavía no ha instalado la red y por lo tanto, no existen descargas de agua lluvia, y en la propuesta de nuevas urbanizaciones donde igual

no hay mala praxis de los usuarios, si se realizan los diseños adecuados y se instalaran las redes con una proyección de conexiones ilícitas, se podría considerar la implementación del alcantarillado simplificado, ya que por sus costes de inversión es más competitivo que el convencional, y porque bien diseñado y construido, con las condiciones de contorno bien estudiadas, puede mejorar su valoración de confiabilidad y ser más adecuado que el alcantarillado convencional. El programa trabajará para apoyar a la Alcaldía y a la empresa de aguas EMASAR a entender técnicamente estas diferencias entre tecnologías, con el objetivo de que se mejore la planificación que se tiene en cuanto a desarrollo de urbanizaciones y nuevas conexiones a la red de alcantarillado que se añadan al Plan Maestro.

En cuanto a la problemática de la conexión ilícita de aguas lluvias, será necesario tomar en cuenta las recomendaciones realizadas por la consultoría contratada por el programa del FCAS, y que se resumen a continuación:

- Para prevenir que ocurran los problemas debido a la inclusión de aguas lluvias, y provocar un colapso del sistema de alcantarillado se recomienda regular y hacer una supervisión más estricta de las construcciones actuales en la ciudad, asegurándose de que cumplan la normativa respectiva y realizar una investigación de las viviendas existentes que cuentan con conexiones ilícitas al sistema de aguas residuales, especialmente en el centro de la ciudad para poder obligar a los usuarios a hacer la conexión debida al sistema de aguas pluviales.
- De los resultados obtenidos de los diferentes escenarios de simulación, habrá que tomar en consideración, 1) aumentar el diámetro de las tuberías o 2) utilizar vertederos demasía El consorcio consultor recomienda utilizar la segunda alternativa "Vertederos demasía" debido a que es la solución más económica y también la más factible dado a que ayudaría a reducir el caudal total que llega a la planta de tratamiento hasta en un 75%, sabiendo que el agua derivada se descargará directamente a las quebradas y no causara mayor daño ya que se estimó un factor de dilución entre 5-6 lo cual reduciría el DBO de la carga contaminante de 450 mg/l a un rango de 75-90 mg/l cercano al de la norma que se establece en 50mg/l, por lo que la contaminación sería mínima.

2.7.4 CRITERIOS PARA EL ESTUDIO DE VIABILIDADES DE ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El análisis de viabilidades de alternativas para el sistema de tratamiento de aguas residuales a utilizar para la ciudad de Santa Rosa de Copán, será el que permita cumplir con los valores admisibles en los parámetros que contiene la Norma técnica nacional para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores, y además, esta planta deberá tomar en cuenta las variaciones del caudal a tratar. Ya que estas deben tener la suficiente capacidad para absorber y amortiguar dichas variaciones de manera satisfactoria, además de cumplir con una serie de criterios técnicos, socioeconómicos, legales institucionales y ambientales.

A continuación se describen los criterios que nos permitirán realizar el análisis de viabilidad de las alternativas de tratamiento planteadas.

2.7.4.1 Criterios técnicos

- **Área de terreno necesaria:** Las opciones de tecnología para el tratamiento de aguas residuales, utilizan una mayor o menor cantidad de terreno. En zonas donde el

terreno es barato y abundante, es más factible utilizar tecnologías que emplean mayores extensiones pues estas requieren de menor especialización en O&M que las que utilizan menores áreas superficiales, así mismo, las tecnologías de uso extensivo de tierras, generalmente consumen poca o nada de energía para su funcionamiento.

- **Facilidad de Ejecución:** La alternativa debe presentarnos el menor grado de dificultad posible en cuanto a su ejecución, lo que a su vez está relacionado con menores costos y más bajo grado de utilización de equipo pesado o especializado.
- **Confiabilidad:** No todas las alternativas presentan el mismo nivel de confiabilidad, esta se define como la capacidad de un sistema de desempeñar sus funciones bajo las condiciones establecidas. Un Sistema es confiable cuando cumple con su función con menor riesgo que falle.
- **Gado de especialización en operación y mantenimiento:** Las diferentes opciones tecnológicas para el tratamiento de aguas residuales presentan una diversidad de grados de especialización en O&M. Por ejemplo, las planta electromecánicas requieren de personal altamente especializado en diversa disciplinas mientras que las lagunas de estabilización no necesitan altos grados de especialización para ser operadas.
- **Calidad del efluente:** Este es quizá, el indicador más importante en una planta de tratamiento de aguas residuales, pues lograr un efluente de calidad, es, al final, su objetivo primordial. El efluente final producto del tratamiento debe contener la menor cantidad de contaminantes posibles, cumpliendo como mínimo con las normas de descargas de aguas residuales a cuerpos receptores.

2.7.4.2 Criterios Socioeconómicos

- **Costes de implantación:** Es el monto de la inversión total que supondrá la implementación de la tecnología, y se define como un criterio meramente financiero. Este es un parámetro con un peso específico algo importante, debido a que el dinero disponible para la inversión es limitado y con él se pretende dar la mayor cantidad de acceso a la población a los servicios de saneamiento.
- **Costes de explotación (operación y mantenimiento):** Es el valor que corresponde a los costos de funcionamiento, los cuales al final se resolverán vía tarifa, la cual el usuario del servicio deberá pagar, siendo estos costes de explotación un factor decisivo para garantizar la sostenibilidad de la inversión en saneamiento, pues viene ligado a la capacidad de pago de los usuarios y su disponibilidad para ello.
Actualmente EMASAR cuenta con una estructura tarifaria calculada tomando como base el valor catastral de la propiedad para la clasificación domiciliaria y el volumen de ventas para el cobro de los servicios, para la clasificación Comercial.
Datos del estudio Modelo⁷ de Gestión Comercial de EMASAR indican que actualmente el 80.81% de los usuarios se ubican en la categoría doméstica y el 19.19% en la comercial que incluye la industria y los entes de gobierno. Aplicando tarifas promedio mensual de L. 300.68 en la doméstica y L.1,232.22 en la comercial. El valor medio de Lps 300.68, que ya incluye actualmente el costo que los usuarios pagan de agua y alcantarillado, si es contrastado con el valor medio de los ingresos de la población de Santa Rosa de Copán (con una hipótesis muy desfavorable de que las familias que no han contestado en el catastro es porque tienen ingresos por debajo de los 1000 Lempiras), resulta que el valor medio del pago de la tarifa integrada de Lps 300.68,

⁷ Consultoría Modelo de Gestión Comercial EMASAR elaborado por EUROESTUDIOS-ACING.

supera en Lps 140 el valor del 5% de los ingresos de las familias del casco urbano, siendo en este escenario el valor del ingreso medio mensual de Lps 3170.00. Este ejercicio teórico que se realizó en el análisis de viabilidad socioeconómica, muestra muy claramente que de ser cierta la hipótesis de ingresos de las familias que no contestaron en el catastro, el sistema tarifario que actualmente se está implementando es completamente injusto con las familias más pobres del casco urbano. Por lo tanto, es necesaria la revisión del sistema tarifario y una tarifa más justa para el sector doméstico más bajo. Para lograr alcanzar esta meta, EMASAR ya ha iniciado con una serie de acciones (consultar apartado 2.3.2.1 del presente documento) que llevarán a mejorar la situación administrativa de la empresa, y entre ellas las que vendrán a mejorar la información catastral que se tiene actualmente, como entrar los datos de usuarios que se han levantado con la Consultoría de la Línea Base y del Plan Maestro al sistema actual. Este proceso se acompañará de una profunda revisión de la situación de las viviendas más pobres y se planteará una nueva base de datos con una clasificación de los usuarios, por valor catastral de vivienda actualizado, para que ésta esté en acorde con el grupo de ingresos al que corresponden los abonados.

Además de lo anterior, la Municipalidad y EMASAR firmarán, en el desarrollo del programa, un convenio con el ERSAPS para llevar a cabo un estudio tarifario que se aplicará al tener integrados el sistema de agua y saneamiento, y que buscará ser más justo y dar solución a la problemática actual de tarifas de la EMASAR.

- **Consumo de energía:** El consumo energético es un factor importante, por un lado el consumo en instalaciones eléctricas e iluminación y por otro lado el consumo en equipo electromecánico, dada la problemática de Santa Rosa de Copán en esta materia, este criterio se vuelve fundamental.

Los datos de la consultoría concluyen que la factura energética actual de la EMASAR es considerada impagable ya que los egresos superan los ingresos. Ante esta problemática se plantean varios escenarios posibles, incluyendo el de negociación con la Empresa Nacional de Energía Eléctrica de la aplicación al sistema de una tarifa preferencial, anunciada en la Gaceta del 31 de enero de 2009. Si este punto logra ser gestionado, esto implicaría la disminución de la factura energética en un 30% del valor actual. Con esa nueva factura energética y las medidas de actualización de catastro, revisión de sistema tarifario y legalización de nuevas acometidas, el sistema se acercaría a compensar los ingresos y los egresos, y hasta podría alcanzar a tener un superávit.

Al cumplirse los requisitos para la descentralización de la EMASAR, la nueva Junta Directiva también es de la opinión que Santa Rosa debe contar con el sistema de micro medición lo que permitirá la sostenibilidad de la empresa, actividad que ya se está proyectando para financiar en la hoja de ruta elaborada con la finalidad de ordenar los cambios proyectados en la empresa.

- **Efectos positivos sobre la calidad de vida:** Este indicador medirá cual y como es el impacto del proyecto en el nivel o la calidad de vida de los beneficiarios.

2.7.4.3 Criterios legales e institucionales

- **Facilidad de obtención de terrenos:** En los sistemas de tratamiento de aguas residuales en cascos urbanos, la facilidad de obtención de terrenos o, en todo caso, la alternativa tecnológica que tenga una menor necesidad de utilizar grandes extensiones de terreno, puede ser la que se seleccione.
- **Generación de conflictos:** Los conflictos en sistemas de tratamiento de aguas residuales en cascos urbanos no distan mucho de los que se pueden dar en los sistemas de recolección. Se debe escoger la opción tecnológica que por su naturaleza y características físicas tenga la posibilidad de generar menos disputas. Uno de los conflictos más comunes en sistemas de tratamiento de aguas residuales está relacionado con la presencia de olores en las cercanías, o la cercanía de cultivos que por la necesidad de certificaciones fitosanitarias no puedan estar a determinadas distancias de cierto tipo de plantas de tratamiento que por su tipo puedan poner en peligro la salud de las personas que van a consumir esos productos.
- **Facilidad de obtención de licencia ambiental:** En los sistemas de tratamiento de aguas residuales en cascos urbanos, esto es particularmente importante pues cada alternativa tecnológica posee características que la hacen más apropiada o menos factible para zonas urbanas (generación de malos olores, grandes extensiones de terreno, modificación del terreno etc.).
- **Cumplimiento de normas ambientales:** Entre los factores legales a considerar en una planta de tratamiento de aguas residuales, este es, quizá, el más importante pues está directamente relacionado con todos los demás factores, y en resumen, el cumplimiento con normas ambientales engloba prácticamente todos los demás factores.

2.7.4.4 Criterios Ambientales

- **Modificaciones al relieve:** se considera importante las modificaciones hechas al relieve debido a grandes movimientos de tierra, además de la posibilidad de generación de zonas de erosión e inestabilidad en el suelo por estas intervenciones.
- **Modificaciones al drenaje superficial e hidrología:** es importante considerar las modificaciones del drenaje superficial, ya sea de escorrentía de aguas pluviales o de lechos de quebradas y modificaciones en su alineamiento natural.
- **Problemas atmosféricos:** en este apartado es necesario considerar el incremento de la emisión de partículas contaminantes, incremento en la emisión de malos olores y el incremento de los niveles de ruido.
- **Paisaje:** impacto sobre el paisaje por la construcción de estructuras, movimientos de tierras, vertido de residuos que podrían dañar la calidad escénica de los sitios de intervención.

2.7.5 DESCRIPCION DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Con el objetivo de lograr el correcto tratamiento de las aguas residuales de la ciudad, se han estudiado un total de 5 alternativas o trenes de tratamiento, en algunas de las cuales se han combinado diversas tecnologías, a continuación se enumeran dichas alternativas:

Alternativa 1: Lagunas de Estabilización

Alternativa 2: Filtros percoladores + Lagunas de estabilización

Alternativa 3: UASB + Humedales

Alternativa 4: UASB + Lagunas de estabilización.

Alternativa 5: UASB + Filtros Percoladores + laguna de maduración.

En todas las alternativas estudiadas, el diseño contempla un pretratamiento o tratamiento preliminar el cual está compuesto por los siguientes elementos: Rejas de desbaste manuales, desarenador de flujo horizontal, medidor de caudal Parshall.

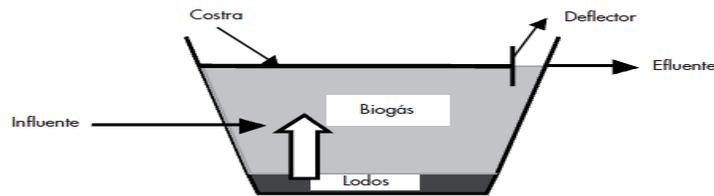
- **Lagunas de Estabilización**

La propuesta de tratamiento de las aguas residuales por medio de lagunas de estabilización comprende la implantación de baterías paralelas de 3 lagunas en serie; Laguna Anaerobia + Laguna Facultativa + Laguna de Maduración.

La función de cada una de las lagunas es la siguiente:

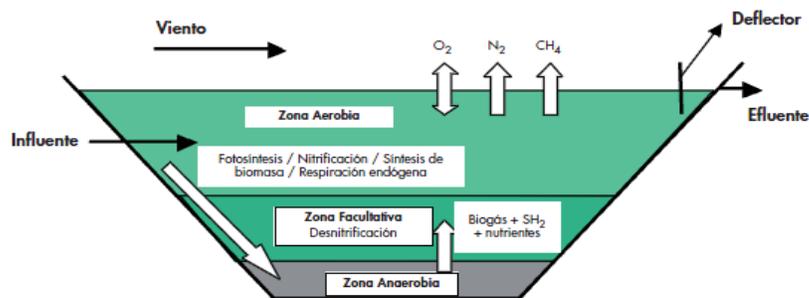
Tratamiento Primario: Lagunas anaerobias

Las Lagunas Anaerobias tienen un doble objetivo: la reducción de la materia en suspensión (sedimentable y flotante) y la estabilización de los lodos acumulados en el fondo.



Tratamiento Secundario: Lagunas facultativas

El principal objetivo que se persigue en la etapa facultativa es la biodegradación, fundamentalmente vía aerobia, de la materia orgánica presente en las aguas residuales a tratar, gracias al oxígeno aportado por la actividad fotosintética de las microalgas y, en menor medida, por fenómenos de reaeración superficial, promovidos por el viento, dada la gran extensión de este tipo de lagunas.



Tratamiento Terciario: Lagunas de Maduración

Las Lagunas de maduración o pulimiento constituyen la última etapa en el esquema de tratamiento, por lo que soportan bajas cargas orgánicas, dándose en ellas condiciones propicias para la penetración en profundidad de la radiación solar (aguas relativamente claras y poco profundas). Su objetivo principal es la eliminación de bacterias patógenas, además de su efecto desinfectante las lagunas de maduración cumplen con otros objetivos como lo son; la nitrificación

del nitrógeno amoniacal, cierta eliminación de nutrientes, clarificación del efluente y consecución de un efluente oxigenado.

- **Filtro Percolador + Lagunas de Maduración**

Esta alternativa está integrada por trenes de tratamiento paralelos formados por; Tanque séptico + Filtro percolador + decantador secundario + lagunas de maduración.

Tratamiento Primario: Tanque Séptico

El efluente del pretratamiento ingresa al tanque séptico en donde por acción de estabilización se inicia la sedimentación de los sólidos, los cuales se depositan en el fondo del tanque, la materia orgánica depositada en las capas de lodo es descompuesta por las bacterias anaerobias. El efluente de los tanques sépticos es anaerobio y contiene un elevado número de patógenos.

Tratamiento Secundario: Filtro Percolador + decantador secundario

El tratamiento con filtros percoladores, es un tipo proceso de biopelícula. Se trata de un proceso aerobio, en el que el agua residual, después de haber sido sometida a un tratamiento previo (pretratamiento y tratamiento primario), percola por gravedad a través de un material de relleno, que constituye el material soporte sobre el que se desarrollan y crecen los microorganismos, formando una biopelícula de espesor variable.

El material de relleno se encuentra fijo, en el interior del reactor, presentando una elevada superficie específica. Como material de relleno para el caso de Santa Rosa de Copán, se pueden utilizar piedras de diversos tamaños y naturaleza (silíceas, puzolanas, coque, escoria, rocas volcánicas, etc.). Cabe señalar que es frecuente el empleo de grava silícea de 50 mm de tamaño.

El decantador secundario en este caso no se diseña para remover carga contaminante presente en las aguas residuales, sino para separar el agua tratada, de la biomasa que escapa juntamente con ella del Filtro percolador. Con esta separación se logra aprovechar al máximo el proceso de depuración realizado en el Filtro percolador y transportar el efluente tratado hacia el siguiente proceso.

Tratamiento Terciario: Lagunas de Maduración.

Como último proceso en este tren de tratamiento se plantea la utilización de lagunas de maduración, cuyo objetivo principal será la desinfección, eliminación de bacterias patógenas aun presentes en el efluente del proceso anterior, además de cumplir con otros objetivos como lo son; la nitrificación del nitrógeno amoniacal, cierta eliminación de nutrientes, clarificación del efluente y consecución de un efluente oxigenado.

- **Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente + Humedales**

Esta alternativa está formada por un reactor UASB y humedales

Tratamiento Primario y secundario: Reactor UASB

En este sistema, el agua bruta se introduce por la parte inferior de reactor y fluye en sentido ascendente a través de un manto de lodo constituido por gránulos o partículas formadas biológicamente. El tratamiento se produce al entrar en contacto el agua residual y las partículas. Los gases producidos en condiciones anaerobias (principalmente metano y dióxido de carbono) provocan una circulación interior, que colabora en la formación y mantenimiento de los gránulos. Parte del gas generado dentro del manto del lodo se adhiere a las partículas biológicas. Tanto el gas libre como las partículas a las que se ha adherido gas, ascienden hacia la parte superior del reactor. Allí, se produce la liberación del gas adherido a las partículas al entrar éstas en contacto con unos deflectores desgasificadores.

Las partículas desgasificadas suelen volver a caer hasta la superficie del manto de lodo. El gas libre y el gas liberado de las partículas se capturan en una bóveda de recogida de gases instalada en la parte superior del reactor. El líquido, que contiene algunos sólidos residuales y algunos de los gránulos biológicos, se conduce a una cámara de decantación, donde se separan los sólidos.

Tratamiento Terciario: Humedales de Flujo Subsuperficial

En un humedal la depuración de las aguas residuales tiene lugar al hacerlas circular a través zonas húmedas artificiales, en las que se desarrollan procesos físicos, químicos y biológicos.

La vegetación que se emplea en este tipo de humedales es la misma que coloniza los humedales naturales: plantas acuáticas emergentes (carrizos, juncos, aneas, etc.), helófitos que se desarrollan en aguas poco profundas, arraigadas al subsuelo, y cuyos tallos y hojas emergen fuera del agua, pudiendo alcanzar alturas de 2-3 m.

Este tipo de plantas toleran bien las condiciones de falta de oxígeno, que se producen en suelos encharcados.

En los Humedales Artificiales de Flujo Subsuperficial (HAFSS) la circulación del agua es subterránea, a través de un medio granular (arena, gravilla, grava) de permeabilidad suficiente, y en contacto con los rizomas y raíces de los macrófitos.

- **Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente + Lagunas de estabilización**

Esta alternativa está formada por un reactor UASB + Laguna facultativa + laguna de maduración, Los procesos que se dan en cada elemento de este tren de tratamiento ya han sido explicado en las alternativas anteriores, a continuación se enumeran sus componentes de acuerdo a la etapa de cada tratamiento

- Tratamiento Primario: UASB.
- Tratamiento Secundario: Lagunas Facultativas.
- Tratamiento Terciario: Lagunas de Maduración.

En esta solución el agua residual entra al reactor UASB, luego el efluente es conducido hacia una laguna facultativa en la cual se lugar la mayor eliminación de DBO5, posteriormente el efluente de esta laguna entra a la laguna de maduración donde se obtendrá la calidad de las aguas deseada de acuerdo a las normas.

Esta es la alternativa resulta con unas dimensiones intermedias, resultando más compacta que las alternativas 1, 2 y 3 y con un tamaño un poco mayor al de la alternativa 5.

- **Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente + Filtro Percolador + Lagunas de Maduración**

Esta alternativa está formada por Reactor UASB + Filtro percolador + decantador secundario + lagunas de maduración.

Los procesos que se dan en cada elemento de este tren de tratamiento ya han sido explicado en las alternativas anteriores. A continuación se enumeran sus componentes de acuerdo a la etapa de cada tratamiento:

- Tratamiento Primario: UASB.
- Tratamiento Secundario: Filtro Percolador + decantador secundario.
- Tratamiento Terciario: Lagunas de Maduración.

En esta solución el agua residual entra al reactor UASB, luego el efluente es circulado a través del filtro percolador, luego se pasa al proceso de decantación secundaria para obtener un efluente

clarificado y por último se ingresa este efluente a las lagunas de maduración donde se obtendrá la calidad de las aguas deseada de acuerdo a las normas.

Esta es la alternativa más compacta de todas las presentadas, pero se incrementa el costo en comparación de la alternativa 4, debido a la necesidad de construcción de una mayor cantidad de depósitos de concreto armado.

2.7.6 RESUMEN DEL ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

Igual que en el caso del análisis de viabilidades de los sistemas propuestos de recolección, se ha visto en las tecnologías de tratamiento de aguas residuales cada sistema propuesto tenía sus ventajas y desventajas con relación a los distintos criterios: cobertura, facilidad de ejecución, grado de especialización, costos de explotación, costos de implementación etc, y que cada propuesta tenía un grado de adaptación respecto a las demás sobre ciertas condiciones específicas del entorno de Santa Rosa de Copán. La definición de los criterios a aplicar y su evaluación, han sido la parte más compleja del análisis del prediseño de las alternativas, debido a que la aplicación de dichos criterios ha ayudado a avalar una alternativa y a descartar a las demás.

En este sentido, se ha considerado fundamental que las condiciones específicas del proyecto fueran muy bien evaluadas en la ponderación de cada criterio de análisis. Es por eso que en el caso concreto de los elementos de tratamiento de las aguas residuales, se ha analizado la situación de partida del Municipio respecto a la problemática del alto costo y poca disponibilidad de los terrenos en el área donde drenan las quebradas, así como la situación de déficit financiero de la EMASAR y la necesidad de que las tecnologías no supusieran una carga en costos de explotación para la empresa que operará los sistemas, con lo cual, la valoración de los factores se ha realizado teniendo en cuenta los efectos que cada tecnología podía causar respecto a esa situación problemática de partida.

El ejercicio de reflexión que se ha realizado de esa ponderación, así como la aplicación de la multiplicación del factor en el puntaje final, es el que se presenta a continuación para todas las viabilidades.

FACTORES TÉCNICOS	Coefficiente de ponderación
Área de Terreno necesaria	x 1
Facilidad de Ejecución	x 1
Confiabilidad	x 2
Grado de Especialización en O&M	x 3
Calidad del Efluente	x 3
FACTORES SOCIOECONOMICOS Y FINANCIEROS	Coefficiente de ponderación
Costos de implementación	x 3
Costos de explotación	x 4

Efectos positivos sobre la calidad de vida	x 1
FACTORES INSTITUCIONALES Y LEGALES	Coeficiente de ponderación
Facilidad de Obtención de Terrenos	x 4
Generación de Conflictos	x 1
Facilidad de Obtención de Licencia Ambiental	x 1
FACTORES	Coeficiente de ponderación
Cumplimiento de Normas Ambientales	x 2
Modificación al relieve	x 1
Modificación al drenaje superficial	x 1
Problemas atmosféricos	x 1
Impactos sobre el paisaje	x 1

Tabla Nº 15 Resumen de las ponderaciones aplicadas a los criterios técnicos, socioeconómicos y financieros, institucionales y legales así como ambientales

Uno de los problemas de origen evaluados en la prefactibilidad es la poca disponibilidad de tierras útiles para la implementación de una planta de tratamiento, así como el alto costo de la compra de la tierra, que al final recae en la Municipalidad y en los impuestos de la población. Estos dos elementos son limitantes del tipo de solución a implementar y hacen necesario el apostar por una planta compacta en vez de por una solución extensiva. Es por ello que en la viabilidad institucional, la facilidad de obtención de terreno se ha valorado con la puntuación más alta. Sin embargo, el criterio de **área de terreno necesaria**, que se evalúa en la viabilidad técnica, ha adoptado una importancia de nivel bajo, debido a que no se considera que sea un criterio que afecte al funcionamiento de las plantas.

Los criterios de **especialización en operación y mantenimiento** y de **calidad del efluente** se han considerado que puntúan alto, y siempre algo más que lo mínimo en la viabilidad técnica, por ser dos factores muy importantes a la hora de valorar la futura sostenibilidad de los sistemas así como el cumplimiento de tratar los parámetros de contaminación de las aguas residuales para lo que fueron concebidas las plantas. El criterio de **confiabilidad** puntúa un poco menos que los dos anteriores, debido a que en el caso de las plantas ese criterio se deriva en versatilidad de la tecnología, y se conoce que todas las alternativas que se están evaluando se comportan medianamente bien a los cambios de caudal, además de que en la entrada de la planta, existirá un vertedero de demasías. El criterio de **facilidad de ejecución**, es el que menos importancia tiene en la viabilidad técnica, ya que no responde a ninguna situación particular de Santa Rosa de Copán, además que entre las 5 alternativas a evaluar, no es un criterio que vayan a diferenciar una alternativa respecto a las demás.

Los **costos de explotación** es el criterio más valorado en la ponderación socioeconómica y financiera, debido a que se relaciona directamente con la sostenibilidad que se le dará al sistema. La empresa EMASAR, que es la receptora del sistema y operadora del mismo, cobra mensualmente una tarifa a los abonados al servicio, y es vía tarifa que se sufragan los costos de funcionamiento y operación del servicio. A menos costos de explotación, menos parte de la tarifa tendrá que ir invertida en la operación y mantenimiento, y por ende se valorará como más positivo una mayor puntuación en ese criterio.

El criterio de **costos de implementación** es el siguiente más valorado, porque una supuesta diferencia sustancial de ese costo permitiría ahorrar en inversión y usar ese fondo para realizar otras inversiones.

El último criterio socioeconómico y financiero, el de **efectos positivos sobre la calidad de vida**, no debería de ser un criterio que sospesara con mucho peso específico sobre la decisión de una u otra alternativa de recolección de aguas residuales, y por ello se ha ponderado con el factor de 1.

En cuanto a los criterios institucionales y legales, la **facilidad de obtención del terreno** es un criterio sin duda importante, y más teniendo en cuenta los altos costos de la compra de la tierra así como la poca disponibilidad de espacios libres con utilidad para la implementación de una planta de tratamiento, es por ello que este criterio se ha valorado con un factor de ponderación de 4.

En los criterios de **generación de conflictos** y **facilidad de obtención de la licencia ambiental**, el coeficiente de ponderación sigue siendo el mínimo, ya que no se destaca que esos criterios tengan mayor o igual importancia que los de confiabilidad o de inversión de las viabilidades técnica y socioeconómica analizadas anteriormente, ya que no son estratégicos para asegurar la sostenibilidad o el funcionamiento de los sistemas.

El criterio ambiental de **cumplimiento de las normas ambientales** se ha considerado un criterio fundamental a cumplir por todas las alternativas valoradas, y es por ello que se le ha dado un coeficiente de ponderación de un punto mayor al mínimo, es decir de 2.

En los criterios de **modificación al relieve**, **modificación al drenaje superficial**, **problemas atmosféricos** y **impactos sobre el paisaje**, el coeficiente de ponderación ha seguido siendo el mínimo, ya que no se destaca que esos criterios tengan mayor o igual importancia que los de confiabilidad o de inversión de las viabilidades técnica y socioeconómica analizadas anteriormente, y que no aseguran sostenibilidad o buen funcionamiento de los sistemas.

Como se puede consultar en los anexos de las diferentes viabilidades que se presentan al POG, una vez definidos los valores de los diferentes criterios para posteriormente ser ponderados, se obtuvo la evaluación final de la viabilidad de cada alternativa. Las tablas de resumen de esa evaluación son las que se presentan a continuación, divididas por tipo de viabilidad:

Sistema de Tratamiento	Viabilidad Técnica					
	Área de Terreno Necesaria	Facilidad de Ejecución	Confiabilidad	Grado de Especialización en O&M	Calidad del Efluente	Puntaje Viabilidad Técnica
Lagunas de Estabilización	2.5	4	18	27	22.5	74
Filtro Percolador + Lagunas	6	5	15	21	25.50	72.5
UASB + Humedales	1	3	14	22.5	25.50	66
UASB + Lagunas	3,5	5	15	22.5	25.50	71.5
UASB + Filtro Percolador + lagunas	6,5	5	15	21	25.50	73

Tabla Nº 16 Evaluación Técnica de las Alternativas de Tratamiento.

Sistema de Tratamiento	Viabilidad Socioeconómica			
	Costos de implementación	Costos de explotación	Efectos positivos sobre la calidad de vida	Puntaje Viabilidad Socioeconómica
Lagunaje	6	40	10	56
Imhoff+ filtros percoladores+ lagunas maduración	12	8	10	30
UASB + Lagunas de estabilización	30	32	10	72
Uasb + filtro percolador + laguna de maduración	24	8	10	52

Tabla Nº 17 Evaluación socioeconómica y financiera de las Alternativas de Tratamiento.

Sistema de Tratamiento	Viabilidad Institucional y Legal			
	Facilidad de Obtención de Terrenos	Generación de Conflictos	Facilidad de Obtención de Licencia Ambiental	Puntuación de evaluación (en base a 10 puntos)
Lagunaje	16	6	7	29
Imhoff+ filtros percoladores+ lagunas maduración	28	8	6	42
UASB + Lagunas de estabilización	24	6	6	36
Uasb + filtro percolador + laguna de maduración	28	8	6	42

Tabla Nº 18 Evaluación Institucional y Legal de las Alternativas de Tratamiento.

Alternativa	Viabilidad Ambiental					
	Cumplimiento de Normas Ambientales	Modificación al relieve	Modificación al drenaje superficial	Problemas atmosféricos	Impactos sobre el paisaje	Puntaje Viabilidad Ambiental
LAGUNAS ESTABILIZACIÓN	20	4	6	8	6	44
IMHOFF+FILTROS+LAG MADURACIÓN	20	6	6	8	7	47
UASB + LAGUNAS	20	5	6	8	6	45
UASB + FILTROS+LAG MADURACIÓN	20	6	6	8	7	47

Tabla Nº 19 Evaluación ambiental de las alternativas de tratamiento de aguas residuales

Como se puede comprobar en las tablas anteriores, el proceso que se llevó a cabo fue el de analizar criterio por criterio, como se comportaba cada alternativa en ese contexto concreto, y cuáles eran las ventajas y desventajas de esa alternativa respecto a ese criterio.

Tal y como se ha venido mencionando, en el sistema de tratamiento de aguas residuales existe la problemática de que no se dispone de un área infinita de terreno donde se puedan construir las plantas, además de que el terreno tiene costos de compra elevados que, con la especulación del mercado, año a año van subiendo. Debido a esa situación, la solución concreta de UASB+humedales tiene que ser directamente descartada de la evaluación, debido a que necesita un área de terreno mucho mayor a la que se tiene definida como máxima para compra. Además, resulta ser la tecnología que menos puntaje suma en la evaluación técnica y no se ve en consecuencia, como una solución posible o viable para el caso de Santa Rosa de Copán.

Ya en la valoración final, la solución número 1, de Lagunas de Estabilización, obtiene 203 puntos sobre 300 totales, es decir un 67% de la puntuación; la solución número 2, de tanques Imhoff+ Filtros percoladores+ decantadores+ laguna maduración, obtiene 191.50 sobre 300 totales, es decir un 63% del total de la puntuación; la solución número 4, de UASB+ lagunaje, obtiene 224.50 puntos sobre 300 totales, es decir un 74% del total de la puntuación; y la solución número 5, de UASB+ Filtros percoladores+ decantadores+ laguna maduración, obtiene 214 puntos sobre 300 totales, es decir un 71% del total de la puntuación.

La diferencia entre las soluciones que quedan mejor calificadas, la solución número 4 y la solución número 5, ambas con primarios de UASB, es en definitiva muy ajustada y podríamos concluir que cualquiera de las dos tecnologías al final puede cumplir con los objetivos establecidos en el estudio de alternativas.

Es por lo anterior, y por la situación de que la evaluación de costos de implementación así como de costos de explotación ha sido a nivel preliminar hasta ahora, y no al detalle, que se deja la opción de que cualquiera de las dos alternativas sea la que se construya en Santa Rosa de Copán, y que la solución final se defina en la consultoría que se contratará para los diseños finales una vez aprobado el POG.

2.8 RESUMEN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS PARA LAS INFRAESTRUCTURAS DEL PROGRAMA HND-001-B

2.8.1 DATOS DE PARTIDA

Los datos de partida del estudio de esas dos alternativas han sido los consensuados con el Consorcio Euroestudios-Acing y el CEDEX en el documento "Bases de diseño para el Estudio de Alternativas de P.T.A.R" presentado en diciembre de 2013. En dicho documento se resumen los siguientes datos que han sido la base para todos los cálculos posteriores.

2.8.1.1 Población

<u>Parámetro</u>	<u>Valor adoptado</u>	
	2023	2033
<u>Tasa de crecimiento Sector Sur (para cálculo de P.T.A.R)</u>	1.67 %	
<u>Sector Sur</u>	<u>21.71</u> <u>8</u>	<u>25.665</u>
<u>Sector Norte</u>	<u>27.98</u> <u>7</u>	<u>35.385</u>

2.8.1.2 Horizonte de Diseño

Para las alternativas de una única PTAR

<u>Parámetro</u>	<u>Valor adoptado</u>	
<u>Horizontes de diseño</u>	<u>2023</u>	<u>2033</u>

2.8.1.3 Dotación

<u>Parámetro</u>	<u>Valor adoptado</u>
<u>Dotación</u>	120 l/hab/d

2.8.1.4 Coeficiente de retorno

<u>Parámetro</u>	<u>Valor adoptado</u>
<u>Coeficiente de retorno</u>	<u>0.8</u>

2.8.1.5 Caudales

<u>Parámetro</u>	<u>Valor adoptado</u>
<u>Caudal medio</u>	Suma= Caudal domestico+ institucional + comercial +industrial
<u>Caudal máximo a</u>	Suma=

<u>Parámetro</u>	<u>Valor adoptado</u>
<u>Tratamiento</u>	Caudal máximo (Harmon)+ institucional + comercial +industrial
<u>Caudal máximo entrada a pretratamiento</u>	Suma= Caudal máximo (Harmon)+ institucional + comercial +industrial + ilícito+ infiltración

Tabla de Resumen de caudales de entrada a la EDAR

		Norte		Sur	
		A 10 AÑOS	A 20 AÑOS	A 10 AÑOS	A 20 AÑOS
Población	hab	27.987	35.386	21.718	25.665
DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES					
Caudal medio entrada					
Caudal domestico	l/s	31,10	39,32	24,13	28,52
Caudal institucional	l/s	1,39	1,39	1,18	1,18
Caudal comercial		4,75	4,75	5,76	5,76
Caudal industrial	l/s	0,78	0,78	0,28	0,28
Caudal medio entrada a la PTAR	l/s	38,02	46,24	31,34	35,73
	m ³ /h	136,87	166,47	112,83	128,62
	m ³ /d	3.284,99	3.995,29	2.708,04	3.086,95
Caudal máximo entrada a tratamiento					
Caudal máximo (harmon)	l/s	77,96	94,65	63,14	72,55
Caudal institucional	l/s	1,39	1,39	1,18	1,18
Caudal comercial		4,75	4,75	5,76	5,76
Caudal industrial	l/s	0,78	0,78	0,28	0,28
Caudal a tratamiento	l/s	84,88	115,71	81,17	92,99
	m ³ /h	305,57	416,55	292,20	334,75
	Coeficiente	2,23	2,50	2,59	2,60
Caudal máximo entrada PTAR					
Caudal máximo (harmon)	l/s	77,96	94,65	63,14	72,55
Caudal institucional	l/s	1,39	1,39	1,18	1,18
Caudal comercial		4,75	4,75	5,76	5,76
Caudal industrial	l/s	0,78	0,78	0,28	0,28
Caudal ilicito	l/s	11,41	14,14	10,82	13,22
Caudal de infiltración	l/s	85,34	85,34	48,61	48,61
Caudal máximo entrada a la PTAR	l/s	181,63	201,05	129,78	141,60

		Norte		Sur	
		A 10 AÑOS	A 20 AÑOS	A 10 AÑOS	A 20 AÑOS
m ³ /h		653,86	723,77	467,20	509,75
Coeficiente		4,78	4,35	4,14	3,96

2.8.1.6 Contaminación de entrada

<u>Parámetro</u>	<u>Valor adoptado</u>
DBO ₅	490 mg/l
DQO	1.100 mg/l
SS	1.000 mg/l
Coliformes fecales	1.06 E+08 UFC
N-NH ₃	52 mg/l

La contaminación de entrada a la EDAR que se ha considerado es la de las condiciones actuales de Santa Rosa, que es el escenario de contaminantes más desfavorable. Sin embargo, con las mejoras del abastecimiento y de la red de colectores que pueda haber en el futuro, se prevé que los niveles de contaminación se reducirán.

2.8.1.7 Calidad del agua de salida

<u>Parámetro</u>	<u>Valor adoptado</u>
DBO ₅	50 mg/l
DQO	200 mg/l
SS	100 mg/l
Coliformes fecales	5.000 UFC
N-NH ₃ ⁸	No se considera eliminación de N en el diseño

2.8.1.8 Temperaturas de diseño

Para el diseño de los distintos procesos hay que considerar las temperaturas que se dan en Santa Rosa. El diseño para todos los casos se considerará una **temperatura mínima de 15 °C**

2.8.1.9 Implantación (1 P.T.A.R)

Se ha considerado que las características del terreno podrán permitir, y con un ejercicio de buen diseño y obra, la construcción de una sola planta para las 2 alternativas estudiadas. La disposición será la siguiente:

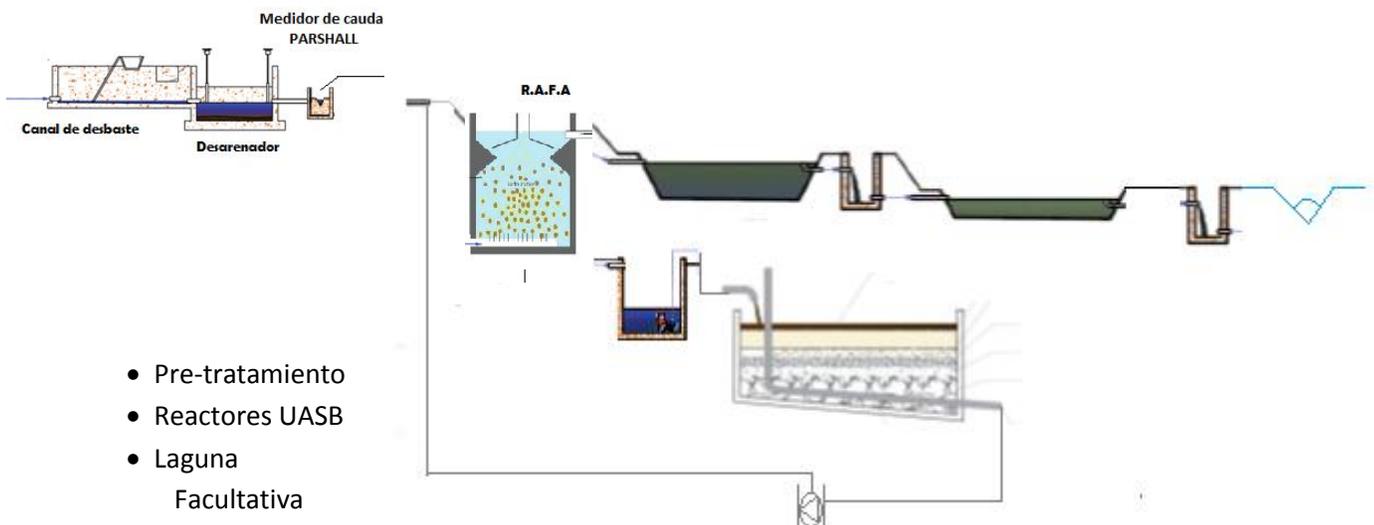
- **Alternativa 4 UASB+ Lagunaje**

⁸ No se considera la eliminación de Nitrógeno, ya que ninguna de las alternativas estudiadas permite realizarlo. Para Asegurar la eliminación de nitrógeno hay que utilizar tecnologías más avanzadas, que implican un consumo eléctrico muy alto, y que por esta razón se han descartado inicialmente.

- Una P.T.A.R para los dos Sectores (Norte –Sur), situada mayoritariamente en el Sector SUR
- **Alternativa 5 UASB+ LECHOS BACTERIANOS+LAGUNA MADURACIÓN**
 - Una P.T.A.R para los dos Sectores (Norte –Sur), situada en Sector SUR

2.8.2 ALTERNATIVA 4 – UASB+LAGUNAJE

2.8.2.1 Esquema de la Línea de Tratamiento de la Alternativa



- Pre-tratamiento
- Reactores UASB
- Laguna Facultativa
- Laguna de Maduración
- Bombeo de Fangos Primarios a Eras de secado
- Eras de secado
- Recirculación de escurridos a cabecera.

Para el diseño de esta alternativa, se ha tomado en consideración la posibilidad de construir 1 sola planta para las 2 zonas de drenaje de Santa Rosa de Copán.

2.8.2.2 Número de líneas

<u>Parámetro</u>	<u>Valor adoptado</u>	
<u>Número de líneas 1 planta</u>	<u>2023</u>	<u>2033</u>
<u>UASB</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
<u>Laguna DBO</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
<u>Laguna maduración</u>	<u>3</u>	<u>4</u>

2.8.2.3 Resumen de las eficiencias de remoción de los contaminantes en cada etapa de la planta

1 planta	Unidad	Afluent e bruto	Efluent e UASB	Efluente lagunas DBO5	Efluente laguna maduración
Caudal efluente a 10 años	m3/d	5.993	5.993	5.993	5.993
Caudal efluente a 20 años	m3/d	7.082	7.082	7.082	7.082
Concentración DQO total	mg/l	1100	336,98	111,20	77,84
Concentración DBO5	mg/l	490	154,52	46,36	30,13
Concentración NH3	mg/l	52	52	52,00	52,00
Concentración SST	mg/l	1000	300,00	105,00	68,25
Coliformes fecales	CF/100 ml	1,06E+08	1,06E+07	1,06E+05	<5000 UCF/100ml

2.8.2.4 Resumen de los resultados de dimensionamiento obtenidos.

Después de realizados los cálculos, se ha determinado que las unidades se distribuirían de la siguiente forma:

Planta para 2023 (Capacidad de la planta: 69,36 l/s)

Pretratamiento:

El pretratamiento se construirá a horizonte 2033, ya que la inclusión de una línea más de tratamiento una vez construida la primera fase, es técnicamente complicado y la implantación de una línea más no encarece mucho la fase I. Dado que al construir todo el pretratamiento para el caudal total a horizonte 2033, y para evitar problemas de velocidades en los canales, se construirá una arqueta de reparto hidráulico, que permita el uso secuencial de los canales en función de los caudales de entrada y se anulará el uso del sobrante en cada caso mediante el cierre de compuertas y/o tajaderas. La línea de pretratamiento, se compone de:

- Aliviadero de entrada (sirve de by-pass general de la planta también)
- Compuerta de entrada
- Canales de desbaste
- Desbaste de finos de 20 mm de luz de paso
- Desarenado
- Medida de caudal tipo Parshall
- Arqueta de reparto a líneas de tratamiento

No se incluye un separador de grasas, ya que no es necesario al no haberse detectado grasas en el agua bruta. Por otro lado, los sistemas de separación de grasas necesitan un aporte importante de aire, lo que implica un coste energético importante.

A la salida del desarenado se dispone de una arqueta de alivio de caudales, que regula el caudal máximo a tratamiento y permite el envío de los excesos pretratados al cuerpo receptor.

Después del alivio y antes de la entrada al reparto a tratamiento, se dispondrá de un canal Parshall para medida del caudal de entrada a tratamiento

Unidades UASB: Se construirán 3 unidades de 12x12 de planta y 5 metros de altura, que ocuparán 432 m2 de superficie en planta.

Lagunas de DBO: Se construirán 3 lagunas en paralelo de 1,44 manzanas de superficie cada una y de 1,8 metros de profundidad, que ocuparán un total de 4,32 manzanas.

Lagunas de maduración: Se construirán 3 lagunas en paralelo de 2,41 manzanas de superficie cada una y 1 metro de profundidad, que ocuparan un total de 7,23 manzanas.

Planta para 2023 (Capacidad de la planta: 92,48 l/s)

Unidades UASB: Se añadirá una cuarta unidad a las 3 existentes, de 12x12 de planta y 5 metros de altura, que hará que los UASB ocupen 576 m2 de superficie

Lagunas de DBO: Se añadirá una cuarta laguna a las 3 existentes, de 1,44 manzanas de superficie y 1,8 metros de profundidad, que hará que las lagunas de DBO ocupen un total de 5,76 manzanas.

Lagunas de maduración: Se añadirá una cuarta laguna a las 3 lagunas existentes, de 2,41 manzanas de superficie y 1 metro de profundidad, que hará que las lagunas de maduración ocupen un total de 9,64 manzanas.

2.8.2.5 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN (A 2023, EN LEMPIRAS)

UASB + LAGUNAJE : UNA PLANTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	# Unidades	Pu	Total
Tecnologías de Tratamiento					
Pretratamiento	Global	1	1	280000.00	280000.00
Reactor UASB	m2	144	3	18000.00	7776000.00
Lagunas Facultativas	m2	10288.98	3	272.40	8408259.01
Lagunas de Maduración	m2	17209.14	3	346.74	17901256.25
Lechos de secado	Global	1	1	395000.00	395000.00
Tuberías de interconexión	Global	1	1	535000.00	535000.00
Sub Total					35295515.25
Obras adicionales					
Camino de acceso (Suelo estabilizado con cemento)	Global	596.20		751.16	447841.65
Puentes (estribos de mampostería y losa sólida)	Global	2		410145.00	820290.00
Cruce aéreo y tubería a laguna de maduración 3	Global	1		392627.05	392627.05
Canal de evacuación de aguas pluviales y esorrentia	Ml	1116.76		254.77	284512.92
Caseta de vigilancia y bodega	Global	1		165000.00	165000.00
Calles Internas	Global	1776.00		587.96	1044217.14
Cerco perimetral	Global	3186.68		412.00	1312912.16
Sub Total					4467400.92
Sistema Electrico					
Acometida General	Global	1	1	95000.00	95000.00
Red eléctrica	Global	1	1	40000.00	40000.00
Iluminación general	Global	1	1	450000.00	450000.00
Sub Total					585000.00
Sistema Electromecanico					
Obra civil	Global	1	1	240000.00	240000.00
Equipo de bombeo	Global	1	1	1650000.00	1650000.00
Sub Total					1890000.00
Total					42237916.2

2.8.2.6 COSTES EXPLOTACIÓN DE LA ALTERNATIVA

COSTES DE EXPLOTACIÓN ALTERNATIVA 4

DATOS GENERALES					
		2023		2033	
Población		4970			
		5	hab	61050	hab
Caudal diario		5992	m3	7082,2	
		,704	/d	08	m3/d
Caudal anual tratado		2187	m3	258500	m3/añ
		337	/año	5,92	o
GASTOS DE EXPLOTACIÓN					
				2023	2033
Personal					
Ingeniero Supervisor al 50%	1	252000		126000	126000
		8960			
Operario	2	89600		179200	179200
		8960			
Vigilante	1	89600		89600	89600
<i>Subtotal 1 plantas</i>				394800	394800
					Lps/año
Mantenimiento y conservación					
Mantenimiento		20000		15000	20000
		0			
Conservación		20000		15000	20000
		0			
<i>Subtotal 1 planta</i>				30000	40000
					Lps/año
Evacuación de residuos pretratamiento					
Tasa de producción residuos	0,2	l/m3			
Producción anual residuos		m3/año		450	550
Precio retirada residuos	3	m3			
Coste anual		Lps/año		1350	1650
<i>Subtotal 1 planta</i>				1350	1650
					Lps/año
Seguimiento analíticas/PTAR)					
1 planta	5	3000		15000	15000
					Lps/año

<i>Subtotal 1 planta</i>		15000	15000	Lps/año
Consumo energético				
P.T.A.R				
Purga fangos a eras secado	kwh/año	250	315	
Recirculación lixiviados	kwh/año	125	150	
Alumbrado	kwh/año	1500	1500	
Consumo anual	kwh/año	1875	1965	
Precio Kwh (tarifa aplicada)	Lps/kwh	4	4,5	
Coste anual	Lps/año	7500	8842,5	Lps/año
Consumo energético Bombeo Sector Norte				
Consumo diario	kwh/año	177,57	215,96	
Consumo anual	kwh/año	64813,05	78825,4	
Precio Kwh (tarifa aplicada)	Lps/kwh	4	4,5	
Coste anual	Lps/año	259252,2	354714,3	Lps/año
Evacuación de fangos				
Producción anual de fangos	m3/año	4408	5210,1	4435
Concentración fangos	%	30	30	
Precio retirada fangos	2 Lps/m3	4		
Coste anual	Lps/año	105792	125043,46	Lps/año
RESUMEN DE EXPLOTACIÓN				
Coste anual de explotación		813694,20	940050,26	Lps/año
Coste por m3		0,37	0,36	Lps/m3
Coste anual por habitante		16,37	15,40	Lps/hab
Coste anual por conexión	Hipótesis de 6907 conexiones	117,81		Lps/conexión

COSTES DE EXPLOTACIÓN+AMORTIZACIÓN ALTERNATIVA 4

		recupera ción a 20 40% años	
Coste inversión 1 planta	453396	181358	
	46,9	58,7	Lps
Coste anual por conexión (amortización)			Lps/cone xión
	131,29		
Explotación+amortiza ción	COSTE ANUAL CONEXIÓN		Lps año/conexió n
	249,09		

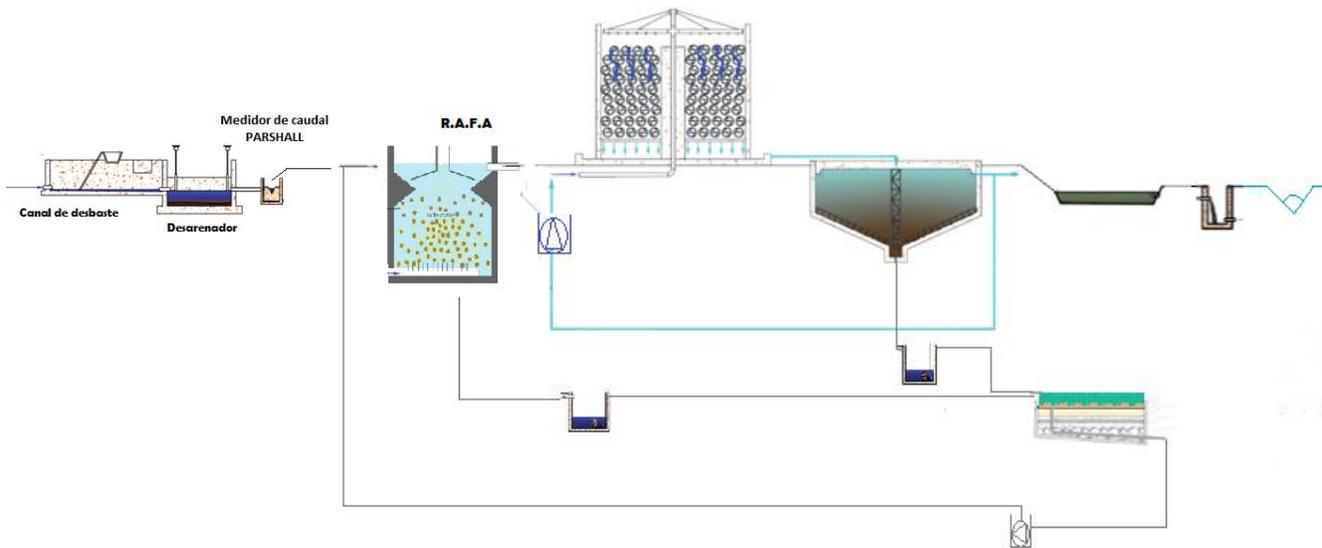
De los datos suministrados en la tabla anterior, se puede resumir lo siguiente:

- En el caso de la Alternativa 4, de una planta con UASB y lagunas, los costos de operación y mantenimiento de la primera fase, es decir, los primeros 10 años de explotación de las plantas, ascenderían a un valor por conexión actual mensual de Lps. 9.82.
- En caso de añadir al anterior costo un valor de recuperación de la inversión, el costo mensual por conexión actual sería de Lps. 20.75.

Estos dos datos calculados muestran muy claramente que la Alternativa 4 es de muy bajo costo para la población e indicativo de que la alternativa puede asegurar la sostenibilidad de la infraestructura en el futuro.

2.8.3 ALTERNATIVA 5 – UASB+FILTRO PERCOLADOR+ DECANTACIÓN+LAGUNA MADURACIÓN

2.8.3.1 Esquema de la Línea de Tratamiento de la Alternativa



2.8.3.2 Descripción del tratamiento

La línea de UASB + lechos bacterianos+ Laguna maduración se compone de:

- Pre-tratamiento
- Reactores UASB
- Filtros percoladores
- Decantación Secundaria
- Recirculación a filtros
- Laguna de Maduración
- Bombeo de Fangos Primarios a humedales de Fangos
- Bombeo de Fangos Secundarios a Humedales de Fangos
- Humedales de Fango
- Recirculación de escurridos a cabecera.

2.8.3.3 Número de líneas

<u>Parámetro</u>	<u>Valor adoptado</u>	
<u>Número de líneas 1 planta</u>	<u>2023</u>	<u>2033</u>
<u>UASB</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
<u>Filtros</u>	<u>6</u>	<u>8</u>
<u>Decantadores</u>	<u>6</u>	<u>8</u>
<u>Lagunas</u>	<u>4</u>	<u>5</u>

2.8.3.4 Resumen de las eficiencias de remoción de los contaminantes en cada etapa de la planta

1 planta	Unidad	Afluent e bruto	Efluent e UASB	Efluente filtro percolador+decantador	Efluente laguna maduración
Caudal efluente 10 años	m3/d	5.993	5.993	5.993	5.993
Caudal efluente 20 años	m3/d	7.082	7.082	7.082	7.082
Concentración DQO total	mg/l	1100	336,98	50,55	35,38
Concentración DBO5	mg/l	490	154,52	23,18	15,07
Concentración NH3	mg/l	52	52	52	52,00
Concentración SST	mg/l	1000	300,00	60,00	39,00
Coliformes fecales	CF/100 ml	1,06E+08	1,06E+07	1,06E+05	<5000 UCF/100ml

2.8.3.5 Resumen de los resultados de dimensionamiento obtenidos.

Después de realizados los cálculos, se ha determinado que las unidades se distribuirían de la siguiente forma:

Planta para 2023 (Capacidad de la planta: 69,36 l/s)

Pretratamiento:

El pretratamiento se construirá a horizonte 2033, ya que la inclusión de una línea más de tratamiento una vez construida la primera fase, es técnicamente complicado y la implantación de una línea más no encarece mucho la fase I. Dado que al construir todo el pretratamiento para el caudal total a horizonte 2033, y para evitar problemas de velocidades en los canales, se construirá una arqueta de reparto hidráulico, que permita el uso secuencial de los canales en función de los caudales de entrada y se anulará el uso del sobrante en cada caso mediante el cierre de compuertas y/o tajaderas. La línea de pretratamiento, se compone de:

- Aliviadero de entrada (sirve de by-pass general de la planta también)
- Compuerta de entrada
- Canales de desbaste
- Desbaste de finos de 20 mm de luz de paso

- Desarenado
- Medida de caudal tipo Parshall
- Arqueta de reparto a líneas de tratamiento

No se incluye un separador de grasas, ya que no es necesario al no haberse detectado grasas en el agua bruta. Por otro lado, los sistemas de separación de grasas necesitan un aporte importante de aire, lo que implica un coste energético importante.

A la salida del desarenado se dispone de una arqueta de alivio de caudales, que regula el caudal máximo a tratamiento y permite el envío de los excesos pretratados al cuerpo receptor.

Después del alivio y antes de la entrada al reparto a tratamiento, se dispondrá de un canal Parshall para medida del caudal de entrada a tratamiento

Unidades UASB: Se construirán 3 unidades de 12x12 de planta y 5 metros de altura, que ocuparán 432 m² de superficie en planta.

Filtros: Se construirán 6 filtros percoladores circulares con recirculación de 22,6 metros de diámetro cada uno y 3 metros de profundidad, que ocuparán un total de 2406,90 m² en planta.

Decantadores secundarios: Se construirán 6 decantadores circulares de 12,5 metros de diámetro cada uno y 3,5 metros de profundidad, que ocuparán un total de 923,63 m² en planta.

Lagunas de maduración: Se construirán 4 lagunas en paralelo de 1,86 manzanas de superficie cada una y 1 metro de profundidad, que ocuparan un total de 7,43 manzanas.

Planta para 2023 (Capacidad de la planta: 92,48 l/s)

Unidades UASB: Se añadirá una cuarta unidad a las 3 existentes, de 12x12 de planta y 5 metros de altura, que hará que los UASB ocupen 576 m² de superficie

Filtros: Se añadirán 2 filtros más a los existentes, de 22,6 metros de diámetro cada uno y 3 metros de profundidad, que harán que la sección de los filtros ocupe un total de 3209,20 m² en planta.

Decantadores secundarios: Se añadirán 2 decantadores más a los existentes, de 12,5 metros de diámetro cada uno y 3,5 metros de profundidad, que harán que la sección de los decantadores ocupe un total de 1231,50 m² en planta.

Lagunas de maduración: Se añadirá una quinta laguna a las 4 lagunas existentes, de 1,86 manzanas de superficie y 1 metro de profundidad, que hará que las lagunas de maduración ocupen un total de 9,29 manzanas.

2.8.3.6 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN (A 2023, EN LEMPIRAS)

UASB + FILTRO + LAGUNAJE : UNA PLANTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	# Unidades	Pu	Total
Tecnologías de Tratamiento					
Pretratamiento	Global	1	1	280000.00	280000.00
Reactor UASB	m2	144	3	18000.00	7776000.00
Filtro Percolador	m2	401.15	6	5600.00	13478640.00
Decantador secundario	m2	122.72	6	4800.00	3534336.00
Lagunas de Maduración	m2	13268.79	4	346.74	18403244.62
Lechos de secado	Global	1	1	395000.00	395000.00
Tuberías de interconexión	Global	1	1	750000.00	750000.00
Sub Total					44617220.62
Obras adicionales					
Camino de acceso (Suelo estabilizado con cemento)	Global	596.20		751.16	447841.65
Puentes (estribos de mampostería y losa solida)	Global	2		410145.00	820290.00
Canal de evacuación de aguas pluviales y escorrentía	Ml	1116.76		254.77	284512.92
Caseta de vigilancia y bodega	Global	1		165000.00	165000.00
Calles Internas	Global	1776.00		587.96	1044217.14
Cerco perimetral	Global	2101.56		412.00	865842.72
Sub Total					3627704.43
Sistema Eléctrico					
Acometida General	Global	1	1	95000.00	95000.00
Red eléctrica	Global	1	1	40000.00	40000.00
Iluminación general	Global	1	1	450000.00	450000.00
Sub Total					585000.00
Sistema Electromecánico					
Obra civil	Global	1	1	240000.00	240000.00
Equipo de bombeo	Global	1	1	1650000.00	1650000.00
Sub Total					1890000.00
Total					50719925.1

2.8.3.7 COSTES EXPLOTACIÓN DE LA ALTERNATIVA

COSTES DE EXPLOTACIÓN ALTERNATIVA 5

DATOS GENERALES					
		2023		2033	
Población		49705	ha	61050	Hab
Caudal diario		5992,7	m3	7082,20	
Caudal anual		04	/d	8	m3/d
Caudal tratado		21873	m3	258500	m3/añ
		36,96	/año	5,92	o
GASTOS DE EXPLOTACIÓN					
				2023	2033
Personal					
Ingeniero Supervisor al 50%	1	25200		126000	12600
		0		0	0
					17920
Operario	2	89600		179200	0
Vigilante	1	89600		89600	89600
					39480
<i>Subtotal 1 planta</i>				394800	0
					Lps/año
Mantenimiento y conservación					
Mantenimiento		20000		15000	20000
Conservación		20000		15000	20000
<i>Subtotal 1 planta</i>				30000	40000
					Lps/año
Evacuación de residuos pretratamiento					
Tasa de producción residuos	0				
	,2		l/m3		
Producción anual residuos			m3/añ		
Precio retirada residuos	0			450	550
	3		Lps/m		
Coste anual	0			1350	1650
<i>Subtotal 1 planta</i>				1350	1650
					Lps/año
Seguimiento analíticas/año/PTAR)					
1 planta	5	3000	(5	15000	15000
<i>Subtotal 1 planta</i>				15000	15000
					Lps/año

Consumo energético					
P.T.A.R					
Bombeo entrada a filtros	kwh/a	ño	80300	94900	
Purga fangos	kwh/a	ño	250	315	
Recirculación lixiviados	kwh/a	ño	125	150	
Alumbrado	kwh/a	ño	1500	1500	
Consumo anual	kwh/a	ño	82175	96865	
Precio Kwh (tarifa aplicada)	Lps/kw	h	4	4,5	
Coste anual	Lps/año	o	328700	2,5	Lps/año

Consumo energético Bombeo Sector Norte					
Consumo diario	kwh/a	ño	177,57	215,96	
Consumo anual	kwh/a	ño	64813,0	78825,	
Precio Kwh (tarifa aplicada)	Lps/kw	h	5	4	
Coste anual	Lps/año	o	4	4,5	
	Lps/año		259252,	35471	
	Lps/año		2	4,3	Lps/año

Evacuación de fangos					
Producción anual de fangos	m3/año		2094	2472,0	
Concentración fangos	%		30	30	
Precio retirada fangos	Lps/m	2			
	Lps/año	4 3			
Coste anual	Lps/año	o	50256	59328,	Lps/año
	Lps/año			0242	

RESUMEN DE EXPLOTACIÓN

Coste anual de explotación			107935	13013	
Coste por m3			8,20	84,82	Lps/año
Coste anual por habitante			0,49	0,50	Lps/m3
			21,72	21,32	Lps/hab
Coste anual por			156,27		Lps/cone

conexión Hipotesis de
6907 conexiones

xión

COSTES DE EXPLOTACIÓN+AMORTIZACIÓN ALTERNATIVA 5			
			recupera ción a 20 40% años
Coste inversión 1 planta	524538 01,97	20981 520,8	Lps
Coste anual por conexión (amortización)	151,89		Lps/cone xión
Explotación+amortiz ación	COSTE ANUAL CONEXIÓN	308,16	Lps año/conexió n

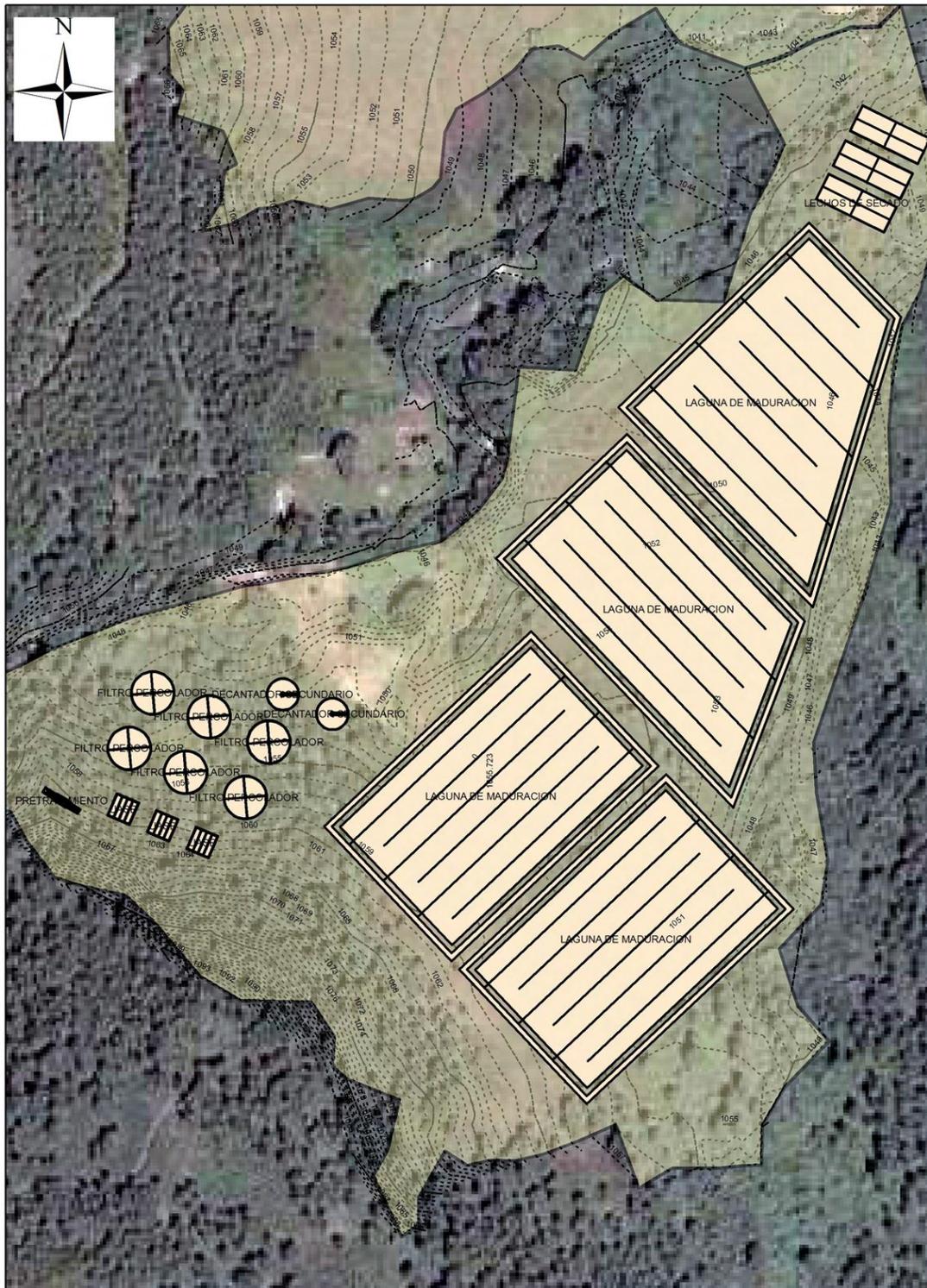
De los datos suministrados en la tabla anterior, se puede resumir lo siguiente:

- En el caso de la Alternativa 5, de una planta con UASB y filtros y lagunas de maduración, los costos de operación y mantenimiento de la primera fase, es decir, los primeros 10 años de explotación de las plantas, ascenderían a un valor por conexión actual mensual de Lps. 13.02.
- En caso de añadir al anterior costo un valor de recuperación de la inversión, el costo mensual por conexión actual sería de Lps. 25.70.

Estos dos datos calculados muestran muy claramente que la Alternativa 5 es de bajo costo para la población e indicativo de que la alternativa, igual que en el caso de la 4, puede asegurar la sostenibilidad de la infraestructura en el futuro.

2.8.3.8 ESQUEMA DE PLANTA DE LA ALTERNATIVA

ALTERNATIVA 5: UNA PLANTA



2.9 Requerimientos para diseños finales y manuales de operación y mantenimiento.

Las intervenciones en agua potable y saneamiento en las áreas periurbanas de Honduras se diseñaran en concordancia con la normativa técnica del SANAA, lo cual quedara establecido en los pliegos de licitación de los diferentes proyectos a realizar, a fin que los contratistas ejecuten las obras con base a los requerimientos establecidos en dichos pliegos.

2.10 Supervisión Técnica de las Obras

La supervisión técnica en el desarrollo de una obra de construcción, se refiere al empleo de una metodología para realizar la acción de inspeccionar, controlar y registrar que todos los procesos de la obra se ejecuten de acuerdo a los documentos contractuales. Además, se vigila el cumplimiento de las normas contenidas en los códigos de construcción vigentes en nuestro país, y de las leyes y reglamentos que regulan al sector diseño y construcción de Honduras

La supervisión técnica deberá ser preventiva y progresiva, para facilitar el trabajo del contratista en lugar de obstruirlo, buscando que la obra se realice sin contratiempos y con la mejor calidad posible

Las actividades principales de la firma supervisora serán entre otras:

- Supervisar la ejecución de actividades apegado a normas, códigos y especificaciones propias del Proyecto.
- Verificar y dar seguimiento a la implantación y mejora del sistema de gestión de calidad en la obra civil y electromecánica, a fin de cumplir con la aplicación del sistema.
- Supervisar y verificar las actividades realizadas por el laboratorio de pruebas y ensayos para asegurar el cumplimiento de los materiales con normas y especificaciones establecidas contractualmente.
Realizar periódicamente un análisis de tendencias de calidad relacionadas con (reportes de no conformidad, acciones correctivas y preventivas, quejas y sugerencias del cliente, relacionadas con el sistema de gestión de calidad), para alcanzar mejoras continuas de los procesos.
- Revisar y controlar los registros de calidad (documentos) que se generen durante los procesos de obra como lo establece el sistema de gestión de calidad y medio ambiente.
- Elaborar, revisar e implantar los procedimientos de coordinación con el equipo de gestión del proyecto, previo al inicio de las actividades de obra.
- Supervisar inspecciones a proveedores de servicios en sitios de obra (de acuerdo al programa establecido) para aseguramiento de calidad de los procesos.
- Realizar inspección a la recepción de los equipos y materiales en obra
Supervisión de calidad en los proyectos (de acuerdo a programa establecido) durante las diferentes fases de construcción del proyecto, ya sea obra civil o electromecánica.
- Atención a vigilancias y auditorias de calidad internas y externa durante el proceso de construcción y puesta en marcha del proyecto para verificar la correcta implantación del sistema de calidad.

2.11 Presupuesto del Proyecto

Se admiten transferencias entre partidas presupuestarias siempre y cuando no se afecte el funcionamiento previsto para inversión y equipamiento. En caso de sufrir algún desfase la ejecución de los planes operativos, los recursos financieros asignados podrán ser trasladados o provisionados para ser usados en el siguiente periodo.

Tabla No. 19

RUBROS	FCAS		MUNICIPALIDAD		TOTAL	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
1. OBRAS						
1.1. Redes de alcantarillado ampliadas	\$ 419,613.56	4%	\$ 200,000.00	52%	\$ 619,613.56	5%
1.2. Redes de colectores ampliados	\$ 5,985,931.34	54%	\$ -	0%	\$ 5,985,931.34	52%
1.3. Conexiones intradomiciliarias nuevas	\$ 251,267.10	2%	\$ 1,000.00	0%	\$ 252,267.10	2%
1.4. Planta de Tratamiento	\$ 1,900,000.00	17%		0%	\$ 1,900,000.00	16%
5. SUMINISTROS						
2.1. Vehículos	\$ 85,971.84	1%		0%	\$ 85,971.84	1%
2.2. Equipamiento y mobiliario	\$ 55,894.24	1%		0%	\$ 55,894.24	0%
2.3. Terrenos			\$ 140,000.00	36%	\$ 140,000.00	1%
2.4. Gastos en talleres	\$ 39,404.20	0%	\$ 2,000.00	1%	\$ 41,404.20	0%
10. CONSULTORIA Y OTROS SERVICIOS	\$ 1,335,905.80	12%	\$ 21,200.00	5%	\$ 1,357,105.80	12%
15. PERSONAL	\$ 518,520.99	5%	\$ 24,000.00	6%	\$ 542,520.99	5%
20. VARIOS						
20.1 Gastos de Funcionamiento	\$ 199,684.56	2%		0%	\$ 199,684.56	2%
20.2 Visibilidad	\$ 21,678.00	0%		0%	\$ 21,678.00	0%
20.3 Imprevistos	\$ 334,449.26	3%		0%	\$ 334,449.26	3%
TOTAL	\$ 11,148,320.89		\$ 388,200.00		\$ 11,536,520.89	

Tabla No. 19 Presupuesto del Proyecto Alcantarillado Sanitario.

3. ESQUEMA DE EJECUCION

3.1 Unidad de Gestión

3.1.1 Equipo de Gestión

La Municipalidad constituyo bajo su autoridad, y como parte de éste, un Equipo de Gestión encabezado por un Director⁹, compuesto además por un Administrador, un Asistente Administrativo y el personal técnico, administrativo y de servicios necesario para la adecuada ejecución del Proyecto.

La dedicación del Equipo de Gestión y del personal que lo conforma es exclusiva a la gestión del Proyecto a tiempo completo.

La composición del Equipo de Gestión considera la separación efectiva y en distintas personas de las tres funciones básicas de “petición de un servicio o compra de un bien” (generalmente en cabeza de los responsables de las áreas técnicas por componentes), de la “contabilización” y del “pago”.

El Equipo de Gestión goza de una autonomía en los aspectos operativos en las áreas administrativas, financiera y técnica, delegada por La Municipalidad.

Para la selección de las personas que ocuparán los cargos de Director y el Administrador, se elaborarán perfiles de puesto, y para sus contrataciones se valorarán por parte del Grupo de Trabajo Bilateral como mínimo tres (3) currículum, dando mayor preferencia a profesionales de la localidad.

La selección de las personas que conformarán las Unidades de Infraestructura, Administración y Fortalecimiento Institucional se realizará mediante concurso abierto.

La Municipalidad, previo a realizar contratación formal de todo el personal presentará a la AECID o su representante el nombre y currículum de las personas que conformarán el Equipo de Gestión para su No Objeción. El Equipo de Gestión no podrá iniciar sus actividades sin haber cumplido con este requi sito.

El Equipo de Gestión se creará con la aprobación definitiva del presente reglamento operativo, momento en el que podrá iniciar con sus funciones.

El Equipo de Gestión tendrá la siguiente composición y organigrama:

- **Consejo Ejecutivo:** presidido a nivel político por el Alcalde Municipal y/o su representante previa delegación, en coordinación con la AECID de Honduras o quien ésta delegue en su representación. A nivel técnico por la Gerencia de Aguas de Santa Rosa y Gerencia General de la Municipalidad de Santa Rosa. Este consejo tendrá un trabajo de seguimiento del proyecto y de toma de decisiones a nivel diario y seguirá las directrices que el grupo de trabajo bilateral establezca en sus reuniones semestrales.
- **Dirección:** Director de proyecto.
- **Unidad Administrativa:** administrador/a y asistente.
- **Unidad Infraestructura:** ingenieros civiles con especialidad en agua y saneamiento.

⁹ Con el objeto de agilizar la lectura del documento, se aclara que todos los cargos mencionados en el marco del mismo pueden ser ocupados por hombres o por mujeres.

- **Unidad Fortalecimiento Institucional:** asesorías en administración, operación y mantenimiento de sistemas de agua y saneamiento, ambiente y desarrollo humano.



Descripción de las áreas claves en la organizativa del equipo de gestión

Dirección del proyecto:

Con dependencia de Aguas de Santa Rosa y la alcaldía Municipal, el/la directora/a será la máxima autoridad dentro del equipo de gestión, en donde se coordinaran las líneas estratégicas de acción, orientadas a la ejecución de los planes operativos y al cumplimiento de los resultados previstos en el proyecto; así como también, será el área responsable de llevar la visión y conducción del equipo de trabajo con énfasis en la eficiencia, eficacia y transparencia en el uso y manejo de los recursos, permitiendo una rendición de cuentas sana a satisfacción del organismo cooperante y beneficiarios del proyecto.

Las relaciones de coordinación del trabajo serán con mayor intensidad con la dirección de Aguas de Santa Rosa, Consejo ejecutivo.

A nivel externo con mayor frecuencia existirán coordinaciones con AECID, SANAA, SERNA, Municipalidades y otras Agencias de Cooperación Externa.

Funciones

- Dirigir, coordinar y supervisar las distintas actividades que se desarrollan en el Proyecto con la Gerencia de Aguas de Santa Rosa.
- Coordinar todas las acciones necesarias para la buena ejecución del Proyecto con el Consejo Ejecutivo, así como también con la AECID o su representante.

- Elaborar y coordinar con el Equipo de Gestión la elaboración de los distintos Planes Operativos General (POG), Planes Operativos Anuales (POAs), Informes Técnicos y Financieros y todos los documentos que requieran tanto el Consejo Ejecutivo, como la AECID o su representante.
- Velar por el cumplimiento de los procedimientos administrativos, financieros, de contratación, etc. establecidos en el Convenio de Financiación, Reglamento Operativo y demás normas aplicables al Proyecto.
- Organizar, realizar el seguimiento y supervisión de la ejecución de las actividades contempladas en los Planes Operativos aprobados.
- Co-firmar de forma solidaria con la Gerencia de Aguas de Santa Rosa y la Gerencia General de la Municipalidad de Santa Rosa, todos los documentos administrativos, técnicos y financieros, de acuerdo a los POAs y que son necesarios para la ejecución del Proyecto.
- Preparar los Reglamentos de funcionamiento del Equipo de Gestión del proyecto.
- Autorizar las “peticiones de un servicio o compra de un bien” requeridos por los responsables de las áreas técnicas del Proyecto de acuerdo a los Planes Operativos aprobados.
- Coordinar la selección, contratación, coordinación y supervisión del personal técnico y administrativo del Equipo de Gestión de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Municipalidad de Santa Rosa de Copán.
- Tener a su cargo los aspectos administrativos del Proyecto, los Recursos Humanos y equipos que se utilizan en el mismo.
- Solicitar a la AECID o su representante los pagos a ser realizados desde la “Cuenta Principal” del Proyecto.
- Coordinar y participar en la preparación y seguimiento de los convenios y contratos realizados con terceros que prestarán servicios al Proyecto.
- Preparar términos de referencia para la contratación de las asesorías necesarias para la ejecución del proyecto.
- Preparar términos de referencia y atender las auditorías externas y consultorías para el Equipo de Gestión del Proyecto, de acuerdo con lo establecido en el apartado II.4.3.
- Coordinar la preparación de toda la documentación necesaria, procedimientos de licitaciones y concursos, así como la elaboración de los contratos resultantes de dichos procesos, de acuerdo a lo establecido en el Convenio de Financiación y en el Capítulo II.3. del Reglamento Operativo.
- Coordinar y dirigir los procesos de evaluación que sean realizados durante la vida del Proyecto
- Presidir y coordinar las reuniones quincenales del Equipo de Gestión.
- Representar al Proyecto previa delegación del Consejo Ejecutivo en todas las instancias externas al mismo.
- Participar en reuniones del personal de la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa y el Comité Técnico Municipal.
- Participar en las reuniones de coordinación con los representantes de las instituciones del sector.
- Participar en las reuniones con los organismos de cooperación internacional relacionadas con actividades del Proyecto.
- Participar en las reuniones administrativas y técnicas con los representantes de las instituciones del sector.
- Participar en el Grupo de Trabajo Bilateral.
- Organizar y apoyar la realización de las reuniones del Comité(s) Interinstitucional(es) referidos en el apartado II.1.3.3.
- Participar en los Comités de Adjudicación de los concursos y licitaciones del Proyecto, junto al personal de la AECID o quién ésta delegue en su representación.

Administración del Proyecto

Bajo la dependencia de la Dirección del proyecto, es responsable de la administración de los recursos del Equipo de Gestión del proyecto y de mantener un sistema de gestión financiera eficiente que permita realizar todos los registros presupuestarios, de tesorería y contabilidad, a fin de generar y proveer información oportuna y útil para la toma de decisiones gerenciales en el proyecto.

Las relaciones de coordinación del trabajo con mayor intensidad serán con la Empresa Municipal de Aguas de Santa Rosa, el Comité Técnico Municipal y a nivel externo con frecuencia existirán coordinaciones con la AECID.

Responsabilidades:

Bajo la autoridad del Director del Proyecto, será responsable de:

- Coordinar, dirigir e impulsar las actividades relacionadas con la Gestión Financiera y Administrativa del Proyecto, en conjunto con la Administración de Aguas de Santa Rosa, de acuerdo a lo establecido por el Reglamento Operativo del Proyecto, en concordancia con las leyes nacionales.
- Apoyar a la Dirección en la elaboración de reglamentos de funcionamiento del Equipo de Gestión.
- Organizar y supervisar la elaboración de la contabilidad financiera y de los informes presupuestarios del Proyecto.
- Asesorar a **La Municipalidad** en el cumplimiento de las responsabilidades administrativas y financieras surgidas de la aplicación del Convenio y Reglamentos.
- Participar en la elaboración de los Planes Operativos General (POG), y Anuales (POAs), así como en los informes semestrales, anuales, final y demás información solicitada por el Consejo Ejecutivo y por la AECID o su representante.
- Supervisar junto con el Director del Proyecto, al personal del Equipo de Gestión del Proyecto.
- Asegurar la custodia y buena gestión de las garantías, seguros y demás aspectos relacionados con las contrataciones y adquisiciones del Proyecto.
- Revisar todos los documentos contractuales y financieros del Proyecto.
- Coordinar y supervisar las actividades relacionadas con la preparación, consolidación y presentación de estados financieros.
- Analizar e interpretar los estados financieros e informar al Director del Proyecto sobre los resultados.
- Gestionar ante el Director las solicitudes de fondos desde la “Cuenta Principal”, así como los pagos a ser realizados desde la misma.
- Responsable del manejo financiero de las “Cuentas del Proyecto”.
- Asegurar el funcionamiento del control interno financiero y administrativo del Proyecto, incluido el seguimiento de ejecución física y presupuestaria.
- Participar en los Comités de Adjudicación de los concursos y licitaciones del Proyecto.
- Participar en reuniones del personal administrativo de la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa y el Comité Técnico Municipal.
- Manejar, controlar y custodiar el fondo de Caja Chica, este fondo será objeto de verificación por parte de Auditoría Interna de la Municipalidad de Santa Rosa de Copán.

- Responsable de la gestión administrativa del personal y de los bienes puestos a disposición del Proyecto, incluyendo seguros de vehículos, responsabilidad civil, etc., así como el suministro oportuno de materiales propios a la naturaleza del Proyecto.
- Establecer mecanismos de seguridad para evitar que la información generada por el Proyecto, tanto técnica como administrativa y contable, se pierda, desaparezca o se quemé, a través de copias de seguridad de la información en las computadoras, caja de seguridad refractaria para documentos importantes (contratos, garantías, etc.) y cualesquiera otras medidas específicas.
- Presentar al Director informes de ejecución financiera y administrativa.
- Contribuir a la ejecución del Proyecto a través de otras tareas que podrán ser pedidas por la Dirección.

Asistente de Administración

Con dependencia directa de la Administración del Proyecto, es el área responsable de la auditoría interna, responsable contable de todas las operaciones del proyecto y la elaboración de reportes financieros requeridos por la administración.

Las relaciones de coordinación del trabajo serán con las unidades técnicas y administrativas del Equipo de Gestión.

Responsabilidades

Bajo la autoridad del Administrador del Proyecto, será responsable de:

- Realizar acciones de Auditoría Interna en cuanto a la verificación de los procedimientos establecidos para los pagos a proveedores y contratistas.
- Verificar la disponibilidad presupuestaria de los rubros antes de realizar cada pago.
- Llevar el control de las tasas de cambio de acuerdo a lo establecido en el presente Reglamento Operativo.
- Elaborar los cheques del proyecto de acuerdo a los requerimientos que se le presentan.
- Mantener actualizados los saldos bancarios.
- Elaborar reportes periódicos de desembolsos.
- Realizar cotizaciones de bienes menores según especificaciones autorizadas.
- Operar y mantener actualizado el inventario de activos fijos del proyecto.
- Responsable de la custodia y archivo de documentos de soporte.
- Responsable del registro contable de las operaciones del Proyecto en moneda local y en divisas, de acuerdo a lo establecido en el presente Reglamento Operativo.
- Elabora los reportes financieros requeridos por la Administración.
- Contribuir a la ejecución del Proyecto a través de otras tareas que podrán ser pedidas por la Dirección y la Administración del Proyecto.

Unidad de Infraestructura

Dependiendo directamente de la Dirección del proyecto, la Unidad de Infraestructura, es el área creada para coordinar la ejecución directa del componente de infraestructura, a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos previstos en términos de cuantificables y cualificales.

Las relaciones de coordinación del trabajo con mayor intensidad serán con la Dirección, Gerencia de Ingeniería y Diseño y Gerencias Regionales.

A nivel externo con mayor frecuencia existirán coordinaciones con AECID, Municipalidades.

Responsabilidades

Bajo la autoridad del Director del Proyecto, estará conformada por Ingeniero Sanitario experto en Alcantarillados Sanitarios, Ingeniero Civil experto en Agua y Saneamiento y personal técnico de apoyo necesario; sus funciones principales serán:

- Coordinar con las áreas técnicas de la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa y La Municipalidad los aspectos relacionados con los estudios preliminares preexistentes para determinar la actualización del diseño del sistema de alcantarillado sanitario.
- Planificar y ejecutar los diversos estudios técnicos, de pre factibilidad y factibilidad necesarias para el diseño y construcción de las obras.
- Determinar los contenidos técnicos de los Términos de Referencia y demás documentos técnicos necesarios para la realización de los concursos y licitaciones necesarias para la contratación de los estudios y diseños externos.
- Supervisar, evaluar y aprobar los contenidos técnicos de dichas contrataciones.
- Supervisar la ejecución de las obras de infraestructura.
- Informar y coordinar las acciones a realizar con el equipo técnico de la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa.
- Participar en reuniones del Equipo de Gestión, personal de la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa y Municipalidad.
- Contribuir a la ejecución del Proyecto a través de otras tareas que podrán ser pedidas por el Consejo Ejecutivo y la Dirección del Proyecto.

3.2 Esquema de supervisión de obras.

La supervisión de los proyectos de infraestructura en agua potable y saneamiento en las áreas periurbanas de Santa Rosa de Copán, se desarrollara a través de supervisores externos contratados o personal técnico del Equipo de Gestión del Proyecto designado para tal fin, cuyas acciones a desarrollar van dirigidas a velar y garantizar el cumplimiento del contrato según los documentos, procedimientos y plazos establecidos y vigilar el avance de los trabajos para que se desarrollen según las normas legales vigentes, el contenido del contrato, el cronograma y el presupuesto.

Vigilará además, la existencia, suficiencia y vigencia de las garantías y demás obligaciones contractuales y legales, así como Verificar la existencia del permiso ambiental de manera previa a la iniciación de la ejecución del contrato y el cumplimiento a las Leyes correspondientes.

3.3 Gestión de recursos financieros

La Municipalidad asegurará que la gestión de recursos del Fondo sea realizada en estricto cumplimiento del Convenio de Financiación y del Reglamento Operativo.

Los procesos de contabilidad se realizarán aplicando los principios y normas generalmente aceptados para instituciones del Sector Público en Honduras. Se aplicarán procedimientos de contabilidad de conformidad al Sistema de Contabilidad Gubernamental y demás normativa aceptable por la Dirección Ejecutiva de Ingresos de Honduras y la Contaduría General de la República de la Secretaría de Finanzas de Honduras. No se aceptarán contabilidades a base de efectivo que únicamente se limiten a registrar ingresos y gastos.

Los responsables de las áreas técnicas o de los componentes técnicos del Proyecto, serán quienes realicen las “**peticiones de servicios o de compra de los bienes**” necesarios para la ejecución de las actividades a su cargo. Dichas peticiones deberán estar conforme al POA vigente, y deberán ser autorizadas por el Director o quien éste designe. En cuanto a las peticiones de servicios y compra de bienes del área administrativa, el Administrador podrá delegar esta responsabilidad en un tercero.

El Asistente Administrativo será el responsable de la revisión administrativa y presupuestaria de tales solicitudes y su “**contabilización**”.

El “**pago**” de dichos servicios y compras será realizado por las dos personas con firma autorizada en las “Cuentas Proyecto”. En el caso de que el pago deba ser realizado desde la “Cuenta Principal”, las dos personas con firma autorizada deberán aportar toda la documentación necesaria para justificar el pago y solicitar a la AECID o su representante su realización, a través de una “Solicitud de Pago”.

En caso de cambios en el personal, la Municipalidad deberá comunicar a la OFCAS o su representante los nombres y cargos de las personas que asumen estas obligaciones.

Además de lo anterior, el Equipo de Gestión del Proyecto deberá:

- Disponer de un programa informático de contabilidad, que permita realizar adecuadamente los registros contables de acuerdo a lo establecido en este Reglamento. Idealmente, dicho programa debe permitir la contabilización independiente de los movimientos de cada uno de los co-financiadores del Programa, incluidos el **AECID y La Municipalidad**.
- Utilizar el sistema de doble entrada o doble partida en los registros contables.
- Registrar no solamente cada recibo y pago de dinero en efectivo realizado, sino también los activos y pasivos con los que cuente el Proyecto.
- Registrar los activos fijos del Equipo de Gestión, como tales en la contabilidad y ser depreciados de acuerdo a las disposiciones que para tal efecto se encuentren en la normativa contable gubernamental de la República de Honduras.
- Registrar los intereses generados por las cuentas del Proyecto, o cualquier tipo de ingresos generados por las acciones del Proyecto, si fuere el caso, separando los que corresponden a cada co-financiador.
- Las transacciones contables deben acumularse y mostrarse en estados financieros tales como: libros Diario y Mayor, Balance de Situación, Estado de Resultados del año y acumulado, los cuales deben estar disponibles tanto en forma condensada como detallada, y deberán acompañar los Informes Financieros a los que se refiere el apartado II.4. de este Reglamento.
- Los Estados Financieros en moneda nacional, deben ser convertidos en forma periódica a **Dólares Americanos** aplicando el tipo de cambio real al cual se ha hecho la transferencia, según lo establecido en el apartado II.2.4.8. de este Reglamento Operativo. Para ello, se recomienda que el programa informático contable disponga de función multimonedada.
- Cada transacción contable debe estar soportada por al menos un documento que le dio origen (facturas, recibos, estados de cuentas bancarias, planillas de personal, reportes de gastos, etc.).

- Los recursos de co-financiación de la Municipalidad o de cualquier otra fuente deben ser justificados y registrados contablemente, separando claramente el origen de los mismos.

La Municipalidad asegurará que la Dirección y Administración del Equipo de Gestión respeten y apliquen estos principios en la gestión del Proyecto.

En los casos en los que la AECID o su representante consideren conveniente, se aplicarán procedimientos contables analíticos u otros específicos.

Todos los registros contables, incluidos los correspondientes a los recursos del Fondo y todos los demás co-financiadores del Proyecto, deberán estar soportados por los documentos justificativos necesarios. La Municipalidad conservará todos los documentos así como todos los libros y soportes contables durante un periodo de **CINCO (5) años** después de la fecha del Cierre del Proyecto, y estarán a disposición de los órganos de control del Estado español para su verificación.

En la presentación de los Informes Financieros a los que se refiere el apartado II.4.1 y II.4.2 del Reglamento Operativo no es necesario que éstos vengán acompañados de copias de los justificantes de ingresos y gastos.

3.3.1 Aportes al Proyecto.

El Convenio de Financiación establece el aporte del Fondo y el de **La Municipalidad**. A su vez, contempla la posibilidad de aportes de otros co-financiadores al Proyecto.

Los aportes al Proyecto pueden realizarse de las siguientes formas:

- Por parte del **AECID**, el aporte establecido en el Convenio de Financiación será realizado únicamente mediante transferencia de los recursos en Dólares Americanos a la “Cuenta Principal” del Proyecto. **En las compras realizadas con los recursos del Fondo, se podrá cubrir el Impuesto Sobre Ventas de Honduras, excepto en aquellos casos donde la compra sea realizada directamente por la Municipalidad, donde se atenderá a la obligatoriedad de exonerar el impuesto señalada tanto en la Ley de Contratación del Estado como en el presente Reglamento Operativo.**
- Por parte de **La Municipalidad**, los aportes podrán ser:
 - Aportes mediante pago de gastos del Proyecto, realizados desde las cuentas de **La Municipalidad**. En este caso deberán aportarse pruebas documentales de soporte de la realización efectiva de los pagos (comprobantes del pago y de la realización, adquisición y recepción del producto objeto del pago) para poder ser registrados en la contabilidad del Proyecto. Todos los pagos realizados en esta modalidad deben estar estrictamente relacionados con el Proyecto.
 - Aportes en especie, realizados por **La Municipalidad** siempre que estén suficientemente acreditados e intrínsecamente vinculados, de manera exclusiva o proporcional, al Proyecto. En este caso deberá aportarse prueba documental del aporte en especie, debidamente valorizada. Estas valorizaciones deberán ser periódicamente aprobadas por la AECID o su representante, y serán objeto de control como el resto de las aportaciones por parte de los auditores (ver apartado II.4.3).

- El pago de impuestos, tasas, multas, sanciones, intereses de mora y demás cargas no elegibles por el Fondo, deberán ser cubiertos por el aporte de **La Municipalidad**. Estos pagos deberán ser contabilizados como tales y no podrán contarse como el aporte comprometido por **La Municipalidad** en el Proyecto y los Planes Operativos.

3.3.2 Cuentas bancarias.

Con el fin de garantizar una adecuada transparencia en la ejecución del Proyecto, **La Municipalidad** se compromete a gestionar los recursos financieros del Proyecto a través de cuentas separadas. Está totalmente prohibido mezclar los recursos del Fondo con los de otros co-financiadores en la misma cuenta.

3.3.2.1 Cuenta Principal.¹⁰

Para recibir el aporte del Fondo para la ejecución del Proyecto, **La Municipalidad** tiene una cuenta bancaria de ahorros en Dólares Americanos, denominada “Cuenta Principal”, con las siguientes características:

- Entidad bancaria: **Banco de Occidente S.A. de C.V.** que dispone de oficinas en la Capital y en Santa Rosa de Copán. La cuenta deberá quedar afectada al buen fin del Proyecto.
- Titular de la Cuenta: La titularidad de la cuenta será a nombre de **La Municipalidad** y la **AECID**.
- Nombre y Número de la Cuenta: La cuenta estará a nombre de **Alcantarillado Sanitario Santa Rosa de Copán/AECID**, cuenta de ahorro **No. 22-101-002547**.
- Firmas: La cuenta será de firma conjunta, en representación de **La Municipalidad** el Alcalde Municipal y en representación de la **AECID** la Coordinación General de la Oficina Técnica de Cooperación en Honduras, quienes podrán asignar firmas alternas a las mismas.
- La aprobación del Reglamento Operativo constituirá condición necesaria para la realización de cualquier desembolso con cargo a esta cuenta. Desde esta “**Cuenta Principal**” se atenderán los pagos establecidos en el Reglamento Operativo.
- Movimientos de la cuenta: Esta cuenta solo podrá ser utilizada para:
 - recibir los recursos de la AECID específicamente para el Proyecto;
 - realizar transferencias a la “Cuenta Proyecto” tras cumplir con los procedimientos establecidos para ello en el presente Reglamento Operativo, y recibir reintegros de éstas;
 - realizar los pagos a terceros de acuerdo a los niveles establecidos en el apartado II.2.4.7 de este Reglamento Operativo;
 - ingresar los intereses generados por los recursos depositados en la cuenta de acuerdo con lo establecido en el apartado II.2.4.9.;
 - reintegrar los fondos al Instituto de Crédito Oficial (ICO) de España a la finalización del Proyecto, o a solicitud de éste en los casos previstos en el Convenio de Financiación y en este Reglamento;

Esta es la única cuenta utilizada por el ICO, Agente Financiero del Estado Español, para transferir los recursos del Fondo al Proyecto, y será alimentada según lo establecido en el Convenio de Financiación.

Cualquier disposición de fondos que se realice con cargo a esta “Cuenta Principal” requerirá la firma autorizada de la persona que designe la AECID.

¹⁰ Convenio de Financiación ICO-Beneficiario

La “Cuenta Principal” no podrá arrojar saldo negativo, ni ser cancelada sin la conformidad de la Secretaría de Estado de Cooperación Internacional (SECI) o su representante, a la que deberán ser comunicados todos los movimientos y liquidación de intereses que se realicen.

Al término del Proyecto, **La Municipalidad** procederá al cierre de la “Cuenta Principal”, siempre con la aprobación de la AECID o su representante, aportando los oportunos documentos, tanto de la apertura inicial como de la posterior cancelación.

Con el fin de salvaguardar los recursos del Fondo, éstos deberán mantenerse principalmente en la “Cuenta Principal” en Dólares Americanos y sólo deben realizarse transferencias a la “Cuenta Proyecto” en la medida en que existan necesidades reales de tesorería para hacer frente a los compromisos del Proyecto, de acuerdo con los POAs aprobados.

3.3.2.1 Cuenta Proyecto.¹¹

La Municipalidad abrió una “Cuenta Proyecto” desde la cual se realizarán los pagos a cargo del aporte del Fondo, en los límites establecidos en el Convenio de Financiación y en el presente Reglamento Operativo.

La “Cuenta Proyecto” tiene las siguientes características:

- Entidad bancaria: **Banco de Occidente S.A. de C.V.** que dispone de oficinas la Capital y en Santa Rosa de Copán. La cuenta deberá quedar afectada al buen fin del Proyecto.
- Moneda: La cuenta se abrió en Lempiras.
- Numero de la cuenta: Cuenta de cheques No. 11-101004071-6
- Nombre de la Cuenta: **Alcantarillado Sanitario Santa Rosa de Copán/AECID.**
- Firmas: La cuenta para la utilización de los recursos del proyecto, tiene firma conjunta entre el Alcalde Municipal y la Tesorería Municipal o quien delegue el Alcalde Municipal en su representación. **La Municipalidad** someterá sus nombres a la AECID o su representante para su No Objeción.
- Movimientos de la Cuenta Proyecto: La “Cuenta Proyecto” solo podrá ser utilizada para:
 - recibir los fondos correspondientes de la “Cuenta Principal” de acuerdo a los flujos de fondos previstos en el POA;
 - realizar los pagos únicamente de las actividades del Proyecto a cargo del aporte del Fondo, dentro de los límites establecidos en el Convenio de Financiación, los POA aprobados, y en el apartado II.2.4.7. del presente Reglamento;
 - ingresar los intereses generados por los recursos depositados en la cuenta de acuerdo con lo establecido en el apartado II.2.4.9.;
 - reintegrar los fondos a la “Cuenta Principal” a la finalización del Proyecto, o a solicitud de la AECID o su representante en los casos previstos en el Convenio de Financiación y en este Reglamento, para, a su vez, ser reintegrados al Fondo a través del ICO;
 - todo pago superior a los límites establecidos, tanto en Lempiras como en Dólares Americanos, deberá realizarse a través de la Cuenta Principal.

¹¹ Convenio de Financiación ICO-Beneficiario

Toda solicitud de transferencia de Fondos de la “Cuenta Principal” a la “Cuenta del Proyecto” se realizarán únicamente de acuerdo a lo establecido en los POA previamente aprobados por la AECID o su representante, y La Municipalidad deberá haber cumplido con la presentación oportuna de los Informes Técnicos y Financieros a los que se refiere el apartado II-4, así como la presentación de una Certificación de Auditoría (ver apartado II.4.3) sobre la utilización y/o compromiso (contratos firmados pero aún no desembolsados) de al menos el 80% de los fondos previamente transferidos a dicha cuenta, sin salvedades, y cuyo periodo auditado puede concluir 4 meses antes de la solicitud de desembolso.

En los casos en los que **La Municipalidad** no presentara los POA y los Informes Técnicos, Financieros y de Auditoría mencionados en el párrafo anterior dentro de los plazos y de acuerdo con las condiciones establecidas en el Convenio de Financiación y en el presente Reglamento, o si éstos no fueran aprobados por la AECID o su representante, ésta podrá recusar los nuevos desembolsos y solicitar a la Municipalidad la subsanación del incumplimiento en un término máximo de sesenta (60) días.

Si **La Municipalidad** no cumpliera con este nuevo plazo adicional, la AECID podrá proceder a la suspensión del Convenio de Financiación por incumplimiento de las obligaciones de la Municipalidad, lo cual conlleva la devolución de los fondos españoles al Instituto de Crédito Oficial de España, y la solicitud a la Municipalidad de la devolución de los fondos no satisfactoriamente soportados, sin perjuicio de lo establecido en la Cláusula Séptima del Convenio de Financiación.

Para determinar el valor de esta transferencia se deberá hacer una planificación de los pagos, con el fin de respetar los límites máximos de pago contemplados en el apartado II.2.4.7 de este Reglamento Operativo.

La “Cuenta Proyecto” tendrá un saldo máximo equivalente a los compromisos establecidos en la moneda correspondiente con el fin de asegurar el disponible para cubrir dichos compromisos.

Para el inicio de actividades, se podrá hacer una transferencia a la “Cuenta Proyecto” de hasta por un valor equivalente a **TRESCIENTOS VEINTIOCHO MIL CUATROCIENTOS DÓLARES AMERICANOS (US\$ 328,400.00)**, a cuenta del primer POA, y tendrán que ser justificados en el Informe relativo a dicho periodo anual.

La elegibilidad de los pagos a cargo del aporte del Fondo al Proyecto está determinada en el apartado II.2.4.5 del presente Reglamento Operativo

Los recursos del Fondo no podrán utilizarse para el pago de impuestos y tasas, en el caso del impuesto sobre ventas no se podrá cubrir en las compras que realice directamente la Municipalidad, ni para cubrir insuficiencias de tesorería del aporte de La Municipalidad.¹²

4. SEGUIMIENTO MONITOREO Y EVALUACION

¹² Convenio de Financiación ICO-Beneficiario

4.1 Procedimientos

El equipo de Gestión del Proyecto procederá a la ejecución del proceso de seguimiento y evaluación (medición del avance, situación actual y perspectivas del logro de los resultados esperados) para obtener información que guíe en la consecución de los fines propuestos, lo que permita realizar ajustes/modificaciones oportunas. Como elemento guía, el sistema de monitoreo, se revisará y ajustará periódicamente en base a las inflexiones que se presenten, siendo una herramienta de gestión versátil y útil antes, durante y posterior a la implementación del Proyecto.

Con los objetivos definidos previamente en la ficha de identificación del Proyecto, se enumeran los procesos a seguir para la ejecución del monitoreo y evaluación para este POG, debiendo ser ampliados de ser necesario en cada Plan Operativo Anual, según los avances registrados y modificaciones de contexto en acorde a las hipótesis y riesgos planteados.

4.1.1 Monitoreo y evaluación

La AECID será la encargada de realizar el seguimiento de los proyectos financiados con cargo al Fondo, mediante el establecimiento y puesta en práctica de un Plan de Monitoreo y Evaluación.

La Municipalidad se compromete a aplicar dicho Plan.

La AECID también podrá llevar a cabo acciones de seguimiento, monitoreo, evaluación, de las acciones del Proyecto, así como la realización de estudios, valoraciones o análisis de carácter técnico, social o medioambiental que considere oportuno para asegurar que las estrategias definidas para la ejecución del Proyecto son consistentes y orientadas a la consecución de la sostenibilidad y a la generación de impacto. En este sentido, **La Municipalidad** deberán tener en cuenta las recomendaciones o sugerencias de las misiones realizadas por la AECID.

Adicionalmente, **La Municipalidad** asegurará que el Equipo de Gestión se dote de un **sistema interno de seguimiento y monitoreo** de las actividades desarrolladas por el Proyecto. Dicho sistema interno de seguimiento deberá monitorear el grado de cumplimiento físico, (a través de los indicadores establecidos en las Disposiciones Técnicas del Reglamento operativo para cada actividad), y financiero de cada actividad incluida en el POG y en el respectivo POA.

Todos los contratos, especialmente los de obras de infraestructura, deberán estar supervisados ya sea directamente por personal del Equipo de Gestión, o contar con servicios externos de supervisión al pie de obra, para verificar la calidad y cantidad de materiales empleados en las obras. En cuanto a los suministros y servicios técnicos, el Proyecto deberá asegurar la adecuada calidad de los bienes y servicios adquiridos.

4.2 VISIBILIDAD DE LA AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL AL DESARROLLO (AECID).

El Proyecto deberá realizarse en condiciones que permitan, en cualquier momento, la máxima visibilidad al aporte de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). Para ello, **La Municipalidad** realizarán acciones para evitar que pueda establecerse una confusión

entre el presente Proyecto y acciones financiadas por otros organismos internacionales y/u otros donantes, con el fin de asegurar la transparencia necesaria de la contribución de la AECID a través del Fondo.

El Plan Operativo General (POG) y los Planes Operativos Anuales (POA) deberán incluir el Plan de Visibilidad y Comunicación del periodo. Dicho Plan deberá ser periódicamente revisado y actualizado por el Grupo Bilateral de Trabajo (ver II.1.3.2).

El Plan de Visibilidad y Comunicación deberá incluir las acciones que el Proyecto pretende realizar para lograr el objetivo de comunicar y divulgar entre los beneficiarios finales y la población en general sobre el aporte de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) para la realización del Proyecto. Entre estas acciones destacan:

- Creación de una página web del Proyecto con información sobre los alcances del mismo, sus objetivos, actividades, avisos de convocatorias a concursos y licitaciones, logros del Programa, información sobre actividades de visibilidad, etc. La Página web del Programa tendrá enlaces a las páginas de la AECID, del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento, la Oficina Técnica de Cooperación de la AECID en el país beneficiario, de **La Municipalidad** y a otras páginas web relevantes relacionadas con el Programa.
- Acciones de relaciones públicas y de publicidad para valorizar y dar a conocer el Proyecto (folletos, artículos y reportajes, visitas, conferencias, seminarios y materiales de promoción, etc.). En particular, **La Municipalidad** mencionará la acción y el aporte financiero de la AECID en la información dirigida a los beneficiarios finales de la acción, en sus actividades de comunicación, promoción, ejecución e informes internos y anuales y en los posibles contactos con los medios de comunicación.
- Realización y participación en eventos, ferias, encuentros, etc. relacionados directamente con los objetivos del Proyecto. **La Municipalidad** invitará a la Oficina Técnica de Cooperación de la AECID a cuantos eventos de visibilidad se puedan desarrollar.
- Toda comunicación o publicación de **La Municipalidad** sobre el Proyecto o sus acciones, incluso en una conferencia o un seminario, deberá mencionar que aquella ha recibido apoyo financiero de la Cooperación Española. Toda publicación de **La Municipalidad**, cualesquiera que sean su forma y soporte, incluido Internet, deberá llevar la mención siguiente: *«Este documento se ha realizado con la ayuda financiera de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de La Municipalidad y en modo alguno debe considerarse que refleja la posición de la Cooperación Española.»*
- **La Municipalidad** deberá garantizar la incorporación de forma visible en todas las actuaciones derivadas del Proyecto subvencionado (oficinas, obras, equipos, vehículos, placas, vallas, letreros, carteles in situ, documentos, publicaciones, material de difusión, publicidad, etc.) del logotipo oficial de la Cooperación Española consistente en una letra C de color rojo, en cuyo interior figura un círculo de color amarillo y la leyenda «Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. AECID», y el escudo de España, todo ello en formato duradero y material resistente, para la debida difusión del origen de los fondos aportados al Proyecto.
- **La Municipalidad** autoriza a la AECID, a publicar su nombre y dirección, el título del Proyecto y sus objetivos, así como la cuantía aprobada para su ejecución.
- Todas las demás acciones de visibilidad y comunicación que **La Municipalidad** contemple realizar durante la ejecución del Proyecto.

Cuando **La Municipalidad** incluya su propio logotipo, o el de otros co-financiadores, el del «Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, AECID» deberá figurar con el mismo tamaño y en iguales condiciones de visibilidad.

La Municipalidad asegurará que los contratistas, apliquen estrictamente las disposiciones del Plan de Visibilidad y Comunicación aprobado por la AECID o su representante, quien además podrá entregar el modelo oficial de logotipos a solicitud de **La Municipalidad**.

Estas cláusulas se aplicarán especialmente con ocasión de manifestaciones, eventos y actos públicos organizados en el marco de la ejecución del Proyecto, así como en la elaboración de todo documento público u oficial relativo al mismo.

Todas esas acciones serán concertadas en estrecha colaboración con la AECID o su representante desde el comienzo de la ejecución del Proyecto.

4.3 FINALIZACIÓN Y CIERRE DEL PROYECTO.

El POA del último año deberá detallar la finalización de las actividades y sub-actividades, así como la realización del proceso de cierre del Proyecto. En dicho proceso, **La Municipalidad** tomará las medidas necesarias para asegurar:

- la finalización de todas las actividades y sub-actividades contempladas en los POA;
- la liquidación de cuentas por pagar para actividades y sub-actividades ejecutadas;
- la liquidación de todos los contratos y, en su caso, el reintegro, por parte de los contratistas, de los anticipos otorgados por el Equipo de Gestión que no fueron utilizados;
- la restitución al ICO de España del saldo de los recursos no utilizados del Fondo, y la propuesta de aplicación de los intereses generados en la consecución de los objetivos del Proyecto para su aprobación por la AECID o su representante;
- el establecimiento de inventarios indicando ubicación de cada activo, estado y valor, así como una Propuesta de Transferencia de la propiedad de los activos;
- la preparación del Informe Final estipulado en el apartado II.4.2. del POG
- la liquidación financiera contable del proyecto;
- la Auditoría Final, establecida en el apartado II.4.3. del POG
- la realización de cualquier otra tarea necesaria para la clausura definitiva del Proyecto, su visibilidad, acorde con las disposiciones del Convenio de Financiación.

Los activos (bienes, obras y servicios) adquiridos o generados con los recursos del Fondo, pasarán a ser propiedad de **La Municipalidad**, o de quien se acuerde en la Propuesta de Transferencia, una vez finalizada la acción, previa No Objeción de la AECID o su representante.

La Municipalidad podrá transferir tales activos a otras entidades o instituciones del país beneficiario que puedan asegurar su utilización para los fines previstos en el Convenio de Financiación, en favor de la población beneficiaria y garantizando, al mismo tiempo, su mantenimiento, conservación, valor y disponibilidad. Esto no exime a la Municipalidad de su

responsabilidad de asegurar que dichos bienes y realizaciones se mantengan adecuadamente y continúen utilizándose en conformidad con los objetivos del Proyecto.

Una vez aprobados por la AECID o su representante el Informe Final, al que se refiere el apartado II.4.2, así como el Informe de Auditoría sin salvedades, contemplado en el apartado II.4.3, y que debe incluir la liquidación financiera de todos los derechos y obligaciones adquiridos por el Proyecto con los recursos del Fondo, incluyendo eventuales recuperaciones o desembolsos de saldos, la AECID o su representante extenderá un **“Documento de Cierre del Proyecto”**, que será transmitido a **La Municipalidad**. Este documento extinguirá la responsabilidad del Fondo y las obligaciones que se deriven del Convenio de Financiación.

No. Ref.	Categoría y descripción del contrato de adquisiciones	Costo estimado de la Adquisición (US\$ miles)	Licitación	No. Lote	Método de Adquisición	Revisión (ex ante o ex post)	Fuente de Financiamiento y porcentaje				Moneda de pago	Prestatario con 1 (Si/No)	Licitación	No. Lote	Fechas estimadas	
							FCAS %	FCAS	Local	Local / Otro %					Publicación de Anuncio Específico de Adquisición	Terminación del Contrato
1	OBRAS	\$8.736.312,00					97,71%	\$8.536.312,00	\$200.000,00	2,29%	L	SI				
1.1	CONSTRUCCIÓN DE 13.12 KM DE COLECTORES , 7,26 KM DE REDES DE ALCANTARILLADO Y 1101 CONEXIONES INTRADOMICILIARIAS NUEVAS	6.856.312,00	1	2	LPI	Exante	97,08%	6.656.312,00	200.000,00	2,92%	L	SI	LPH-HND-001-B 001/2014	2	01/08/2014	15/10/2017
1.1.1	7,26 km de redes de alcantarillado ampliadas	419.613,56					100,00%	419.613,56								15/10/2017
1.1.1.1	Continuación de 4707,22 Mts Líneas de Redes Auxiliares (incluye Tubera, Cajas de Inspección y Obras Adicionales)	262.820,42					100,00%	262.820,42								15/10/2017
1.1.1.2	Continuación de 2953,18 Mts Líneas de Redes Auxiliares (incluye Tubera, Cajas de Inspección y Obras Adicionales)	156.793,14					100,00%	156.793,14								15/10/2017
1.1.2	13,12 km de colectores ampliados	5.985.931,34						5.985.931,34								15/10/2017
1.1.2.1	Continuación de 7800,03 Mts Líneas de Colectores (incluye Tubera, Pozos de Inspección y Obras Adicionales)	3.286.992,76					100,00%	3.286.992,76								15/10/2017
1.1.2.2	Continuación de 5323,90 Mts Líneas de Colectores (incluye Tubera, Pozos de Inspección y Obras Adicionales)	2.698.938,58					100,00%	2.698.938,58								15/10/2017
1.1.3	1103 conexiones intradomiciliarias nuevas instaladas en redes ampliadas	250.767,10					100,00%	250.767,10								15/10/2017
1.2.1	Construcción de 781 Acometidas Domiciliares en Redes Auxiliares (incluye, Cajas de Inspección, Tubera y Obras Adicionales)	185.577,91					100,00%	185.577,91								15/10/2017
1.2.2	Construcción de 322 Acometidas Domiciliares en Redes Auxiliares (incluye, Cajas de Inspección, Tubera y Obras Adicionales)	65.189,19					100,00%	65.189,19								15/10/2017
1.3	Ejecución de Obra (Planta de Tratamiento)	1.880.000,00	1	1	LPI	Exante	100,00%	1.880.000,00			L	SI	LPH-HND-002-B 001/2014	1	01/12/2014	31/07/2017
5	SUMINISTROS	\$291.270,28					82,23%	\$181.270,28	\$110.000,00	37,77%	L	No				
5.1	CALAMETALICA MEDIANA	23,53				CP	expost	100,00%	23,53	0,00%	L	No				15/02/2013
5.2	PERFORADORA MEDIANA METALICA	9,94				CP	expost	100,00%	9,94	0,00%	L	No				15/02/2013
5.3	RAFAPADORA MEDIANA METALICA	40,79				CP	expost	100,00%	40,79	0,00%	L	No				15/02/2013
5.4	TELÉFONO INALÁMBRICO (3 UNIDADES)	156,88				CP	expost	100,00%	156,88	0,00%	L	No				15/02/2013
5.5	DISPENSADOR DE AGUA	192,17				CP	expost	100,00%	192,17	0,00%	L	No				15/02/2013
5.6	CAMARA DIGITAL SAMSUNG	164,72				LP	exante	100,00%	164,72	0,00%	L	No				02/03/2013
5.7	CAMARA DIGITAL SAMSUNG	164,72				LP	exante	100,00%	164,72	0,00%	L	No				02/03/2013
5.8	DATA SHOW EPSON	554,29				CP	expost	100,00%	554,29	0,00%	L	No				06/03/2013
5.9	GUILLOTINA METALICA	72,69				LP	expost	100,00%	72,69	0,00%	L	No				06/03/2013
5.10	SUMADORA ELECTRICA 14 DIGITOS	79,48				CP	expost	100,00%	79,48	0,00%	L	No				13/03/2013
5.11	SUMADORA ELECTRICA 14 DIGITOS	79,48				CP	expost	100,00%	79,48	0,00%	L	No				13/03/2013
5.12	CALCULADORA CIENTIFICA	10,88				CP	expost	100,00%	10,88	0,00%	L	No				13/03/2013
5.13	CALCULADORA CIENTIFICA	10,88				CP	expost	100,00%	10,88	0,00%	L	No				13/03/2013
5.14	FOTOCOPIADORA MULTIFUNCCIONAL	1.815,27				CP	expost	100,00%	1.815,27	0,00%	L	No				03/04/2013
5.15	ESCRITORIO EJECUTIVO	782,98				CP	expost	100,00%	782,98	0,00%	L	No				17/04/2013
5.16	ESCRITORIO EJECUTIVO	782,98				CP	expost	100,00%	782,98	0,00%	L	No				17/04/2013
5.17	ESCRITORIO EJECUTIVO	782,98				CP	expost	100,00%	782,98	0,00%	L	No				17/04/2013
5.18	ESCRITORIO EJECUTIVO	782,98				CP	expost	100,00%	782,98	0,00%	L	No				17/04/2013
5.19	ARMARIO DE PERSIANA	802,88				CP	expost	100,00%	802,88	0,00%	L	No				17/04/2013
5.20	SILLA EJECUTIVA	350,81				CP	expost	100,00%	350,81	0,00%	L	No				17/04/2013
5.21	SILLA EJECUTIVA	350,81				CP	expost	100,00%	350,81	0,00%	L	No				17/04/2013
5.22	SILLA EJECUTIVA	350,81				CP	expost	100,00%	350,81	0,00%	L	No				17/04/2013
5.23	SILLA EJECUTIVA	350,81				CP	expost	100,00%	350,81	0,00%	L	No				17/04/2013
5.24	SILLA DE ESPERA	44,42				CP	expost	100,00%	44,42	0,00%	L	No				17/04/2013
5.25	SILLA DE ESPERA	44,42				CP	expost	100,00%	44,42	0,00%	L	No				17/04/2013
5.26	SILLA DE ESPERA	44,42				CP	expost	100,00%	44,42	0,00%	L	No				17/04/2013
5.27	SILLA DE ESPERA	44,42				CP	expost	100,00%	44,42	0,00%	L	No				17/04/2013
5.28	ENCLAVADORA METALICA	295,45				CP	expost	100,00%	295,45	0,00%	L	No				17/04/2013
5.29	ESTACION TOTAL	6.433,26				CP	expost	100,00%	6.433,26	0,00%	L	No				16/07/2013
5.30	CREDEZNA	155,30				CP	expost	100,00%	155,30	0,00%	L	No				16/07/2013
5.31	ARCHIVO METALICO	188,25				CP	expost	100,00%	188,25	0,00%	L	No				16/07/2013
5.32	ARMARIO DE PERSIANA	470,30				CP	expost	100,00%	470,30	0,00%	L	No				16/07/2013
5.33	VEHICULO MITSUBISHI DOBLE CABINA L 200	25.485,92				LPN	expost	100,00%	25.485,92	0,00%	L	No	002ONCAECC-VE-001-2012	08/06/2012	10/10/2012	
5.34	VEHICULO MITSUBISHI DOBLE CABINA L 200	25.485,92				LPN	expost	100,00%	25.485,92	0,00%	L	No	002ONCAECC-VE-001-2012	08/06/2012	10/10/2012	
5.35	RADIO COMUNICACION PORTATIL	372,57				CP	expost	100,00%	372,57	0,00%	L	No				16/11/2013
5.36	RADIO COMUNICACION PORTATIL	372,57				CP	expost	100,00%	372,57	0,00%	L	No				16/11/2013
5.37	RADIO COMUNICACION PORTATIL	372,57				CP	expost	100,00%	372,57	0,00%	L	No				16/11/2013
5.38	IMPRESORA LASER A4	297,96				CP	expost	100,00%	297,96	0,00%	L	No				15/02/2013
5.39	IMPRESORA MATRICIAL	224,75				CP	expost	100,00%	224,75	0,00%	L	No				15/02/2013
5.40	COMPUTADORA ESCRITORIO DELL OPTIPLEX	873,01				CP	expost	100,00%	873,01	0,00%	L	No				23/03/2013
5.41	COMPUTADORA ESCRITORIO DELL OPTIPLEX	873,01				CP	expost	100,00%	873,01	0,00%	L	No				23/03/2013
5.42	COMPUTADORA ESCRITORIO DELL OPTIPLEX	873,01				CP	expost	100,00%	873,01	0,00%	L	No				23/03/2013
5.43	COMPUTADORA ESCRITORIO DELL OPTIPLEX	899,16				CP	expost	100,00%	899,16	0,00%	L	No				23/03/2013
5.44	COMPUTADORA PORTATIL DELL LATITUDE	1.280,88				CP	expost	100,00%	1.280,88	0,00%	L	No				23/03/2013
5.45	COMPUTADORA PORTATIL DELL LATITUDE	1.280,88				CP	expost	100,00%	1.280,88	0,00%	L	No				23/03/2013
5.46	LIPS (BATERIA) DE 750 VA	49,15				CP	expost	100,00%	49,15	0,00%	L	No				11/04/2013
5.47	LIPS (BATERIA) DE 750 VA	49,15				CP	expost	100,00%	49,15	0,00%	L	No				11/04/2013
5.48	LIPS (BATERIA) DE 750 VA	49,15				CP	expost	100,00%	49,15	0,00%	L	No				11/04/2013
5.49	LIPS (BATERIA) 750 VA	49,15				CP	expost	100,00%	49,15	0,00%	L	No				11/04/2013
5.50	LENICIA ANTIVIRUS KASPISKY	101,97				CP	expost	100,00%	101,97	0,00%	L	No				17/04/2013
5.51	DISCO DURO EXTERNO	146,24				CP	expost	100,00%	146,24	0,00%	L	No				30/06/2013
5.52	AIRE ACONDICIONADO CONFORT STAR	440,63				CP	expost	100,00%	440,63	0,00%	L	No				14/03/2013
5.53	AIRE ACONDICIONADO CONFORT STAR	440,63				CP	expost	100,00%	440,63	0,00%	L	No				14/03/2013
5.54	AIRE ACONDICIONADO CONFORT STAR	440,63				CP	expost	100,00%	440,63	0,00%	L	No				14/03/2013
5.55	CORTINAS DE PVC VERTICALES (3 UNIDADES)	780,95				CP	expost	100,00%	780,95	0,00%	L	No				29/01/2013
5.56	MESA MODULAR PARA SALON REUNIONES	972,82				CP	expost	100,00%	972,82	0,00%	L	No				29/01/2013
5.57	ESCRITORIO SECRETARIAL	213,18				CP	expost	100,00%	213,18	0,00%	L	No				29/01/2013
5.58	SILLA SEMEJECUTIVA	222,05				CP	expost	100,00%	222,05	0,00%	L	No				29/01/2013
5.59	SILLA SEMEJECUTIVA	222,05				CP	expost	100,00%	222,05	0,00%	L	No				29/01/2013
5.60	SILLA SEMEJECUTIVA	222,05				CP	expost	100,00%	222,05	0,00%	L	No				29/01/2013
5.61	SILLA SEMEJECUTIVA	222,05				CP	expost	100,00%	222,05	0,00%	L	No				29/01/2013
5.62	SILLA SEMEJECUTIVA	222,05				CP	expost	100,00%	222,05	0,00%	L	No				29/01/2013
5.63	SILLA SEMEJECUTIVA	222,05				CP	expost	100,00%	222,05	0,00%	L	No				29/01/2013
5.64	SILLA SEMEJECUTIVA	222,05				CP	expost	100,00%	222,05	0,00%	L	No				29/01/2013
5.65	GENERADOR ELECTROICO ESTACIONARIO	24.267,98				LPN	expost	100,00%</								

