

## CAPÍTULO 6

### EVALUACIÓN DEL PROYECTO

#### 6.1 GENERALIDADES

Los sistemas de alcantarillados sanitarios cubren la mayoría de los distritos urbanos construidos en las ciudades de Santiago y Tamboril para la recolección de las aguas residuales domésticas, comerciales, institucionales e industriales. Sin embargo, debido a las inadecuadas capacidades de WWTPs, junto con la falta de los principales alcantarillados sanitarios recolectores, una gran porción de aguas residuales crudas ha sido descargada al Río Yaque del Norte.

Existe una necesidad urgente de implementar un programa comprensivo del sistema de alcantarillado sanitario de aguas residuales para recolectar y tratar todas las aguas residuales de un modo que pueda alcanzar los rigurosos estándares de las calidades de aguas descargadas determinados hacia las aguas del subsuelo de áreas públicas.

En la planificación del sistema de alcantarillado sanitario, varias opciones de sistemas fueron seleccionados y evaluados con relevancia técnica, de costos, económica, financiera y del medio ambiente.

La estrategia recomendada está basada en el uso máximo de los alcantarillados sanitarios existentes y nuevos, los cuales llevan las aguas residuales mayormente por gravedad hacia las WWTPS generalmente localizadas en las áreas periféricas de los Distritos de alcantarillado sanitario. Las plantas de WWTP planificadas cuentan con el proceso de lodo activado convencional y sus modificaciones, estando situadas en localidades remotas para minimizar los impactos adversos a las áreas urbanas existentes y futuras.

#### 6.2 EVALUACIÓN TÉCNICA

##### 6.2.1 GENERALIDADES

La confiabilidad técnica del proyecto del sistema de manejo de aguas residuales propuesto es examinado tomando en cuenta los siguientes puntos de vista:

- Apropriados niveles tecnológicos;
- Fácil implementación del proyecto; y
- Confiabilidad en la operación y en el mantenimiento es requerida para el funcionamiento del sistema propuesto.

##### 6.2.2 FACILIDADES PROPUESTAS

El proyecto propuesto para el año 2006 representa un efectivo plan alternativo alcanzando los requerimientos del manejo de las aguas residuales y ambientales en la Ciudad de Santiago y sus áreas aledañas, definido como el alcantarillado sanitario mejorado/ambiental para todos los residentes en el área. Cada uno de las plantas que lo componen ha sido evaluada y confirmada para la implementación apropiada y confiable.

##### (1) Sistema de Recolección de Aguas Residuales

El sistema de alcantarillado sanitario está designado, en principio, al flujo de aguas residuales por gravedad, reduciendo al máximo grado la energía necesaria para bombear las aguas residuales; Consecuentemente, la operación y mantenimiento del sistema es fácil y los costos son bajos. Todos los alcantarillados sanitarios están designados a tener unas permisiones de flujo de un 30 hasta un 100% de la capacidad de la tubería durante la rata de flujos pico. Esto permitirá al interior de la tubería suplir suficiente ventilación evitando condiciones no aeróbicas de las aguas residuales en las tuberías y de ese modo previniendo los posibles formaciones de

sulfitos.

## **(2) Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (WWTPs)**

Un proceso de cantera de oxidación es aplicado a la nueva WWTP Zona Sur, la cual es una modificación del proceso de lodo activado convencional. Con este proceso es relativamente fácil de operar y manejar las plantas comparado con otros procesos de lodos activados, donde altos niveles de desempeño de las reducciones de las cargas de desperdicios son esperados. Aplicando la operación de procesos de nitrificación y denitrificación, la remoción del nitrógeno en las aguas residuales también puede ser lograda. Todo el exceso de lodo, después de ser estabilizado, será enviado a los lechos de secado de arena donde los lodos serán secados y podrían ser utilizados para aplicaciones de tierra.

### **6.2.3 PROCURADURÍA**

Las propuestas de cubrimiento de contrato serán desarrolladas para la procuraduría. Los contratos del proyecto son visualizados para ser gratificados a través de competitivas apuestas internacionales para la rehabilitación y construcción de recolección de aguas residuales, estaciones de bombeo y facilidades de plantas de tratamiento para aguas residuales, mientras la construcción de alcantarillados sanitarios podría ser planificada bajo contratos más pequeños para contratistas locales.

CORAASAN podría tomar pasos para procurar los servicios de consultores para preparar diseños detallados, planos y documentos cuidadosos, bajo una asignación de presupuesto de agencias de fondos de préstamos internacionales. Los servicios de consultoría podrían ser requeridos para la asistencia en la implementación del proyecto, y supervisión de la construcción.

### **6.2.4 PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN**

Se ha visualizado que la implementación del Proyecto procederá rápidamente, debido a que los trabajos mayores serán llevados a cabo bajo muchos trabajos paralelos cubriendo la construcción de las facilidades de recolección de aguas residuales, transferencia, tratamiento y desecho.

Se ha planificado que el Proyecto Primera Etapa será implementado sobre un período de cuatro años con logro de una completa conclusión para el final del año 2006. Comisionamientos provisionales de las plantas del proyecto serán llevadas a cabo durante el período de la Primera Etapa para permitir la utilización más cercana posible de la nueva facilidad y la pronta introducción de las medidas de recuperación de costos.

### **6.2.5 ADQUISICIÓN DE TERRENOS Y DERECHOS**

Los nuevos alcantarillados sanitarios y estaciones de bombeo serán construidos dentro de las reservas estatales o en terrenos pertenecientes al estado. El nuevo terreno de WWTP ha sido seleccionado en las tierras baldías vacantes en el Distrito de Alcantarillado Sanitario Zona Sur de modo que no será necesario un reasentamiento, y cualquier impacto ambiental adverso será evitado. El terreno totalizando cerca de 3 hectáreas (para una capacidad de 10,000m<sup>3</sup>/día para el 2015) requiere ser adquirido.

### **6.2.6 EVALUACIÓN TÉCNICA GENERAL**

El Proyecto propuesto ayudará aliviar las condiciones adversas existentes de calidades y saneamientos de aguas en la Ciudad de Santiago y sus áreas aledañas, donde la calidad del agua y las condiciones sanitarias han sido severamente contaminadas y llevando un deterioro de la salud pública general a través de incrementos de incidentes de enfermedades relacionadas con el saneamiento de agua, así como contaminación de aguas superficiales y del subsuelo.

El Proyecto proveerá la recolección de aguas residuales y plantas de tratamiento a un costo efectivo para servir al desarrollo más denso y a la degradación más severa en los distritos urbanos de la Ciudad de Santiago y las áreas aledañas, las cuales son compatibles con estrategias de largo plazo para servir toda el Area .

De los factores y discusiones previas, es evidente que el Proyecto Primera Etapa propuesto se justifica técnicamente confiable y contribuirá en gran medida al mejoramiento de las condiciones de saneamiento y del medio ambiente actualmente deterioradas de la Ciudad de Santiago y sus distritos aledaños.

## **6.3 EVALUACIÓN FINANCIERA E ECONÓMICA**

### **6.3.1 VIABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO**

#### **(1) Viabilidad Financiera por la Tasa Interna de Retorno Financiera (FIRR) y el Valor Presente Neto (NPV)**

Como se mencionó previamente en el Capítulo 4, la viabilidad financiera como producto de los indicadores cuantitativos, *vis-à-vis*, FIRR y NPV, en vista del plan de inversión propuesto con los costos acumulados (costo base más contingencia física) y beneficio (ingresos incrementales) se visualizan para alcanzar el 10.9 por ciento y US\$ 4.3 millones, respectivamente. Con el actual Costo de Oportunidad del capital prevalente en la República Dominicana manteniéndose a un 9.5 por ciento, FIRR para el Proyecto sobrepasa enormemente el costo real del capital, de tal modo que hace posible la aceptación del Proyecto concerniente como viable financieramente. La cifra positiva del NPV también muestra la solidez financiera del Proyecto, con los beneficios rebajados excediendo los costos rebajados acumulados durante el período del proyecto de 35 años.

Valdría la pena notar que ambos indicadores de viabilidad revelan entregas de valores negativamente altos de una FIRR no contabilizada y una deficiencia de US\$ 34.6 millones del NPV, proveyendo que los beneficios del Proyecto asumiendo buena voluntad de pago revelaron RD\$ 17.6 (por hogares domésticos por mes) y tarifas actualmente pagadas (un promedio de RD\$ 0.95/m<sup>3</sup>) en Santiago.

#### **(2) Análisis de Sensibilidad**

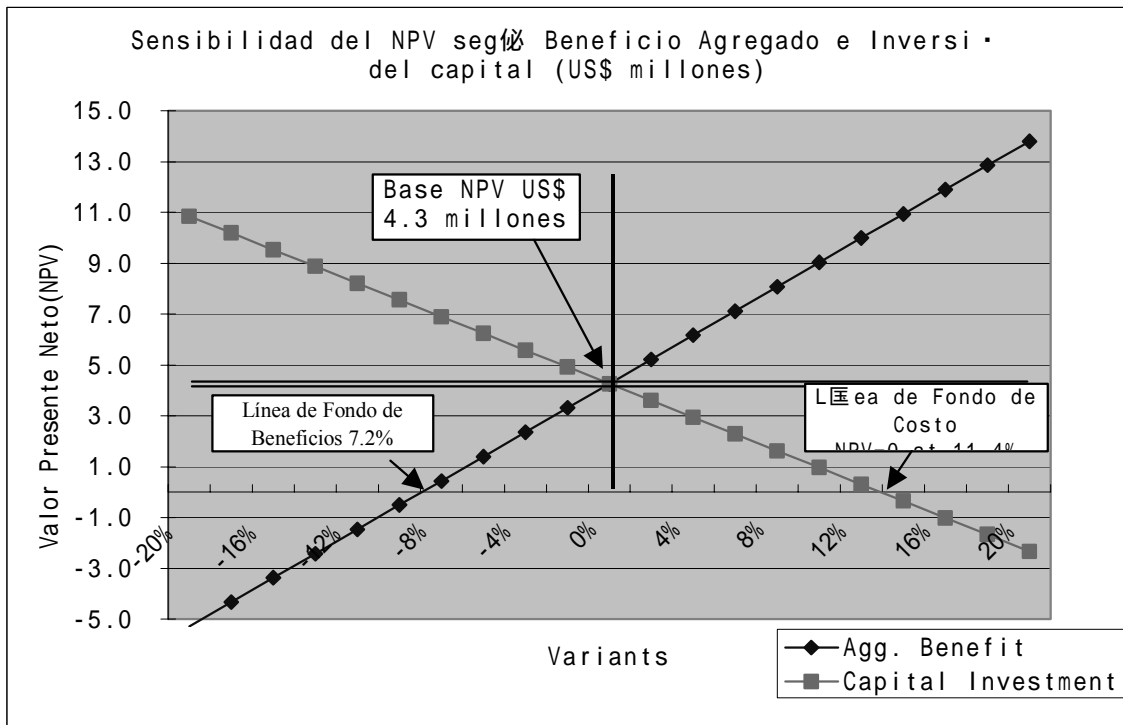
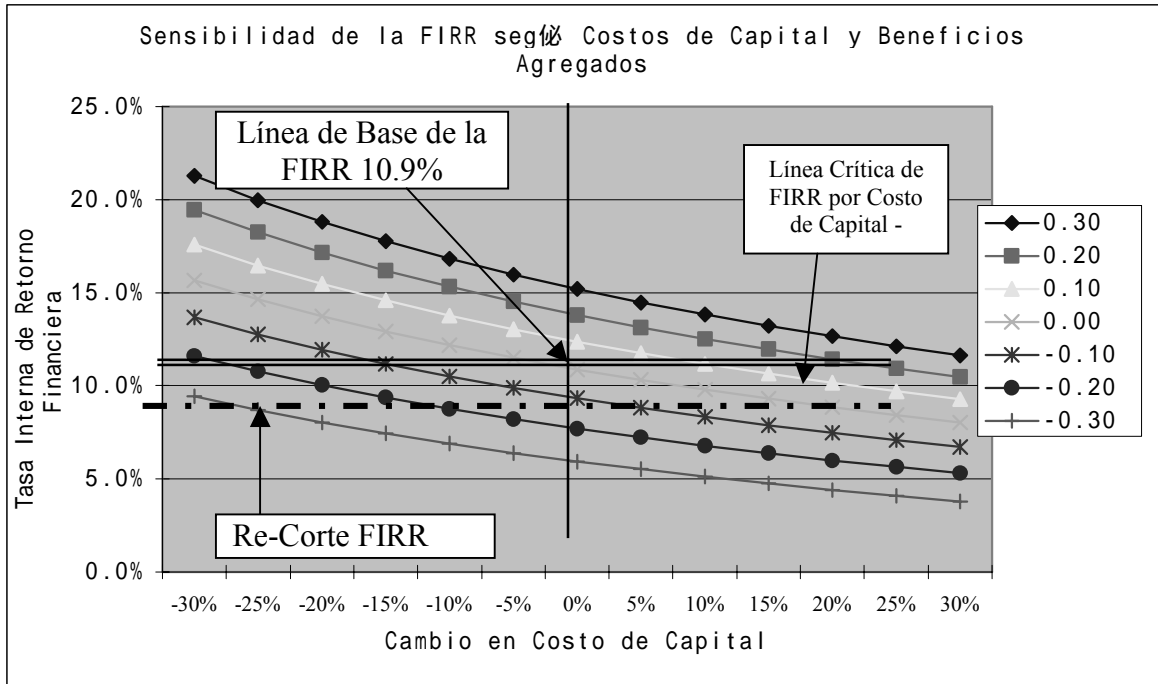
Los mayores riesgos financieros asociados con el proyecto concerniente incluyen menores beneficios del Proyecto asociados con poca demanda para tratamiento de aguas residuales, costos excedidos durante la construcción, y retrasos en la implementación. En este contexto, se realizó un análisis de sensibilidad para los siguientes tres casos para estimar el magnitud de los riesgos posibles en ese respecto, *vis-à-vis*, (i) bajar la tarifa en un 10 por ciento, (ii) un excedente del costo de capital por 10 por ciento, y (iii) una tardanza de una año en la implementación (generación de beneficios).

Los resultados del análisis de sensibilidad resultaron en 9.3 por ciento, 9.8 por ciento, y 9.5 por ciento para FIRR, y US\$ -0.51 millones, US\$ 0.96 millones, y US\$ 0.0 millones (sin ganancia ni pérdida) para NPV, en este orden. Observando esto, el Proyecto reveló elasticidad marginal contra los riesgos especificados arriba, mientras que los FIRRs y NPVs permanezcan más cerca del fondo de la rentabilidad del capital invertido. Evidentemente, RENTABILIDAD es, entre otros, el factor de riesgo más vulnerable.

Las variantes detalladas y resumidas asociados con las posibles fluctuaciones en variables mayores están dadas en la tabla a continuación.

**Resultados del Análisis de Sensibilidad**

|  | Caso Base | Beneficios<br>-10% | Costo de Capital<br>+10% | Implementación<br>con retraso de un<br>año |
|--|-----------|--------------------|--------------------------|--|
| Tasa Interna de Retorno<br>Financiera (FIRR) | 10.9 %    | 9.3 %              | 9.8 %                    | 9.5 %                                      |
| Valor Presente Neto (NPV)<br>US\$ millones   | 4.3       | -0.51              | 0.96                     | 0.0  |



### (3) Análisis de Rentabilidad

Evidentemente el programa de inversión de US\$ 59.2 millones excede en gran medida la capacidad financiera de CORAASAN, con los ingresos anuales de la entidad (beneficios contables) y fuente de fondo (posición de efectivo actual) permanece en US\$ 13.5 millones y US\$ 6.7 millones, respectivamente. Esto inevitablemente llevó a la agencia concerniente a tomar préstamos externos de las alternativas de instituciones financieras multi- (internacional) y bilateral. Cumpliendo con los parámetros hipotéticos asociados con las dos fuentes financieras como se dan en el Capítulo 4, los pagos de anualidad para el préstamo de US\$ 47 millones (equivalente a 80 por ciento del costo financiero agregado del Proyecto) son US\$ 4.8 millones y 2.3 millones para las instituciones financieras multi y bilateral, respectivamente. Dado que US\$ 10 millones provinieron del patrimonio propio de CORAASAN como inversión equitativa al Proyecto y el resto US\$ 38 millones de préstamos externos, el servicio de deuda anual de CORAASAN disminuye a US\$ 3.8 millones y 1.8 millones por año, en este orden.

En vista de lo anterior, CORAASAN se esforzará, buscando la aceleración de la implementación del Proyecto con préstamos externos, en limitar el préstamo a US\$ 37 millones provenientes de instituciones bilateral, o préstamos concesionarios. En este respecto, combinado con US\$ 10 millones de fondos propios, la solidez financiera sostenida por la Tasa de Cobertura del Servicio de Deuda (DSCR, menos de 25 por ciento en la línea de fondo) y la posesión de entidad del Proyecto será sustancialmente asegurada.

Reconociendo los problemas financieros que CORAASAN experimentará durante todos los años del Proyecto y después, el Proyecto propuesto podrá ser implementado, SI Y SOLAMENTE SI (i) el gobierno se compromete asignar US\$ 18.1 millones del presupuesto para la inversión inicial al principio del 2002, (ii) CORAASAN asigne una buena porción, US\$ 10 millones de sus propios fondos de su patrimonio, y también se encargue de la carga anual fiscal y los costos recurrentes, y (iii) CORAASAN podrá mejorar la eficiencia de recaudación de las tarifas alrededor de un 95 por ciento y, en conjunto, aumentar la tarifa del servicio por un promedio de 60 por ciento durante los próximos 5 años.

En este caso, si CORAASAN considera escoger un préstamo externo como una fuente de fondos, se recomienda que la entidad concerniente busque prestado los fondos, en línea con el tipo de préstamo bi-lateral de “préstamo suave” con las condiciones de intereses no capitalizados al principal y con un período de amortización más largo con períodos de gracia. Como se observa en el Capítulo 4, este tipo de préstamo asegura un principal más bajo que puede ser superado con el levantamiento de completos desembolsos de préstamos, y una menor amortización en los años siguientes de pago.

Mientras tanto, vale la pena notar que el tipo de préstamo del Banco Mundial es considerado donde CORAASAN no sea capaz de amortizar durante el período inicial de construcción. Mientras son asumidas altas obligaciones de servicios de deuda durante el período de amortización en este caso, la carga financiera durante el período de inversión inicial es mucho menor que la otra fuente de fondo. Fuentes alternativas de financiamiento y los resultados asociados del análisis de implementación se proveen en la siguiente tabla.

#### Fuentes Alternativas e Implementabilidad

|  | Todo<br>CORAASAN | GOD + Préstamo |            | GOD +<br>CORAASAN<br>+ Préstamo |            | Concesión GOD +<br>CORAASAN (O/M) |
|--|------------------|----------------|------------|---------------------------------|------------|-----------------------------------|
| Carga Financiera                               |                  |                |            |                                 |            |                                   |
| Año Inicial                                    | 58.7             | NA             |            | 10.0                            |            | NA                                |
| Período del Proyecto<br>(Servicio de Deuda+OM) | 1.6 (OM)         | Multi-<br>6.6  | Bi-<br>4.1 | Multi-<br>5.6                   | Bi-<br>3.6 | 1.8 (OM)                          |
| Ingresos Incrementados                         |                  |                |            |                                 |            |                                   |
| CE status quo<br>3.7 millones / año            | No Relevante     | X              | X          | X                               |            |                                   |

|                                  |              |   |  |        |  |  |
|----------------------------------|--------------|---|--|--------|--|--|
| CE 82=>90%<br>4.3 millones / año | No Relevante | X |  | X (WB) |  |  |
| CE 82=>95%<br>4.5 millones / año | No Relevante | X |  | X      |  |  |

**(4) Evaluación Narrativa-Revisión y Sistema de Recaudación de Tarifas**

Respecto al generación de ingresos en contabilidad corporativa, un asunto continuo será la necesidad de reestructurar el desempeño de recaudación en este entidad. Como en los casos del mundo, la recaudación de ingresos por CORAASAN todavía se mantiene por debajo de los niveles alcanzables debido a razones estructurales asociados con la falta de mano de obra, la tenería de libros y el sistema de contabilidad utilizado. En general, como no se mantiene archivos de pagos efectivos para consumidores individuales en la oficina, entonces no se puede mantener correctamente los registros de los clientes.

Así, algunos sugerencias que pueden mejorar la capacidad de la entidad en recaudar las tarifas son las siguientes: (i) expansión de oficinas de pago donde los consumidores pueden pagar durante un período estipulado cada mes, y (ii) la “ posible” contratación de empresas privadas para recaudar las tarifas, y (iii) mejora de la eficiencia en el manejo de cuentas por cobrar y centros de costos con la introducción de un sistema de contabilidad pública con auditoría formal del gobierno.

**6.3.2 FACTIBILIDAD ECONOMICA DEL PROYECTO**

Es esencial para apropiados programas de inversión el asignar escasos recursos para su mejor ventaja en la economía. Con este punto de vista, se emprendieron análisis financieros y cuantitativos sobre aspectos financieros y económicos del proyecto propuesto como reflejado en el Capítulo 4. Considerando esto, viene el análisis del proyecto, mientras proveyendo el análisis de sensibilidad y las observaciones concluyentes asociadas que continúan. Secuencialmente, un par de riesgos e incertidumbres que provocan posibles preocupaciones sobre la implementación efectiva y sin abruptos del proyecto serán observados en la siguiente sección.

**(1) Costo y Beneficio Económico Prerrequisito y Factibilidad Concluyente por EIRR y NPV**

El costo económico agregado ha sido estimado en US\$ 45.6 millones según los precios de finales del 2001, donde el costo económico de operación y mantenimiento se estiman en US\$ 1.3 millones, mientras se convierte el costo financiero de US\$ 1.6 millones. Los beneficios resultaron en US\$ 6.3 millones y US\$ 7.0 millones por año con los métodos alternativos de voluntad de pago (WTP) y los precios de costos marginales (MCP), respectivamente.

La factibilidad del Proyecto como producto de los EIRRs resultó en 12.2 por ciento y 14.1 por ciento para los métodos WTP y MCP, respectivamente. De ese modo, los ENPVs resultaron ser respectivamente de US\$ 6.8 millones y US\$ 11.6 millones en el mismo orden alternativo de arriba. Con el costo de oportunidad económica de capital que se mantiene en el presente a un 10 por ciento, el EIRR para el Proyecto excede enormemente el costo real de capital, así, haciendo posible de aceptar el Proyecto concerniente como económicamente factible. Las cifras positivas de NPV también revelan supremacía numérica de los beneficios del proyecto de costos acumulados en la perspectiva de tiempo de 35 años. La solidez financiera del Proyecto, con el beneficio de neto del tiempo descontado, se mantiene positivo en términos reales.

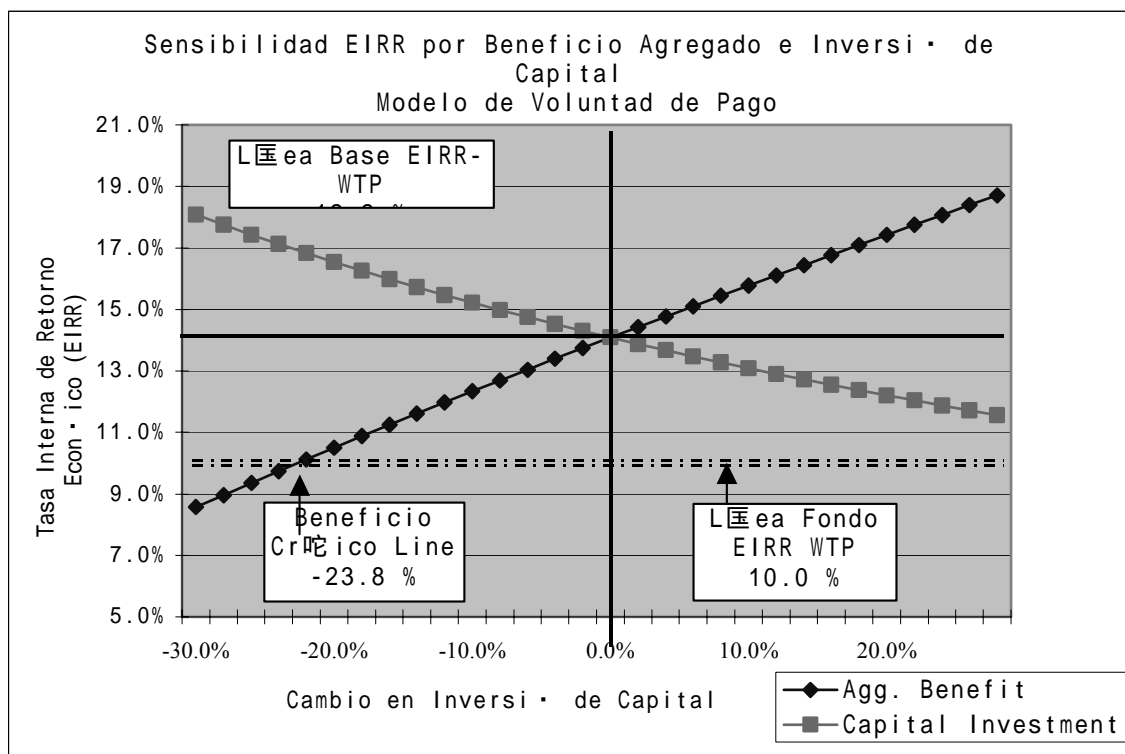
**(2) Análisis de Sensibilidad y Comentarios Concluyentes**

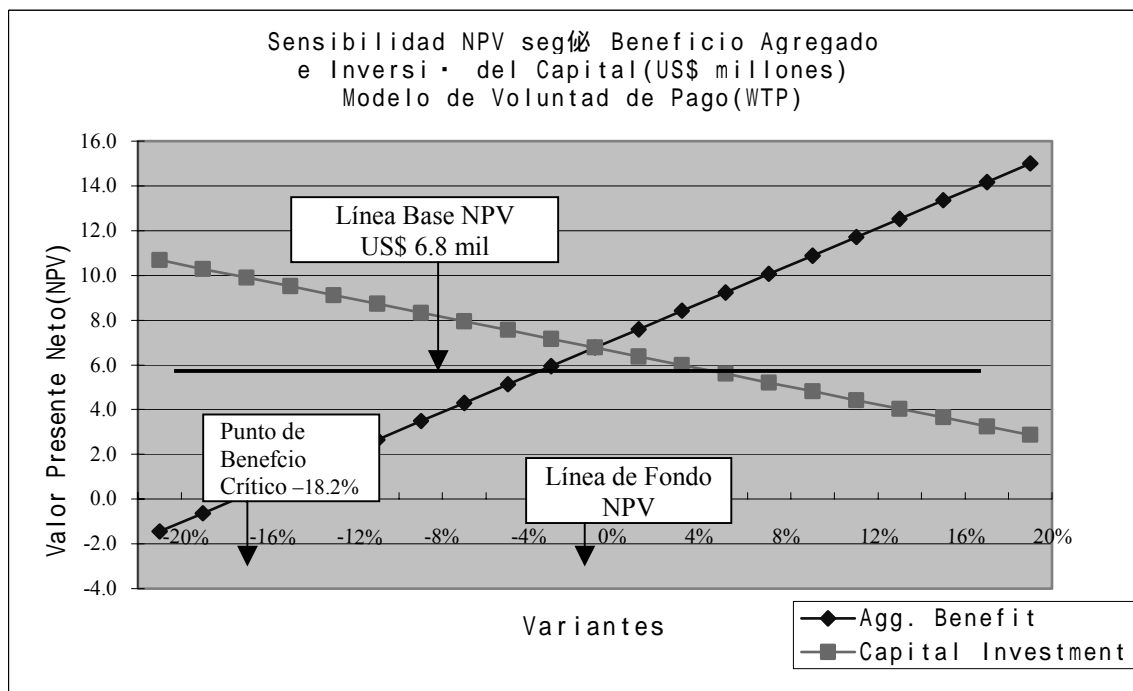
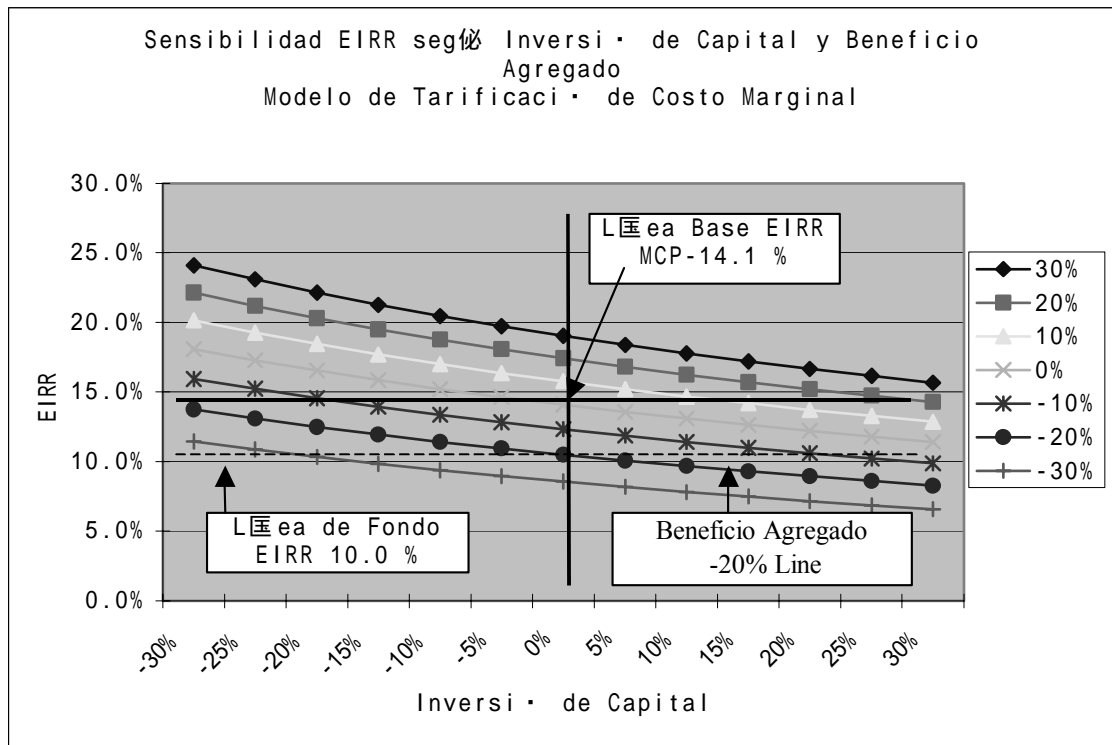
El análisis de sensibilidad para la variación de parámetros relevantes, *vis-à-vis*, (i) generación de valor más bajo por un 10 por ciento, (ii) costo de capital excede 10 por ciento, y (iii) un año de retraso en la implementación, otorga 10.6 por ciento, 11.3 por ciento, y 10.0 por ciento de EIRR, y US\$ 2.7 millones, 4.8 millones, y 3.1 millones de ENPV para el modelo de *WTP*, en este orden. También, los EIRRs y los ENPVs se mantienen satisfactorios para todos esos casos, con los EIRRS a 12.3 por ciento, 13.1 por ciento, 12.2 por ciento, y ENPV a US\$ 7.0 millones, US\$ 9.7, y US\$ 7.5 millones, en el mismo orden. Esto evidentemente muestra elasticidad asociada con el Proyecto contra caídas esperadas de los valores económicos durante el período del Proyecto. Se debe notar que un incremento de la inversión inicial es más sensible a la factibilidad económica del Proyecto.

Los resultados numéricos y visuales del análisis aparecen en las siguientes figuras.

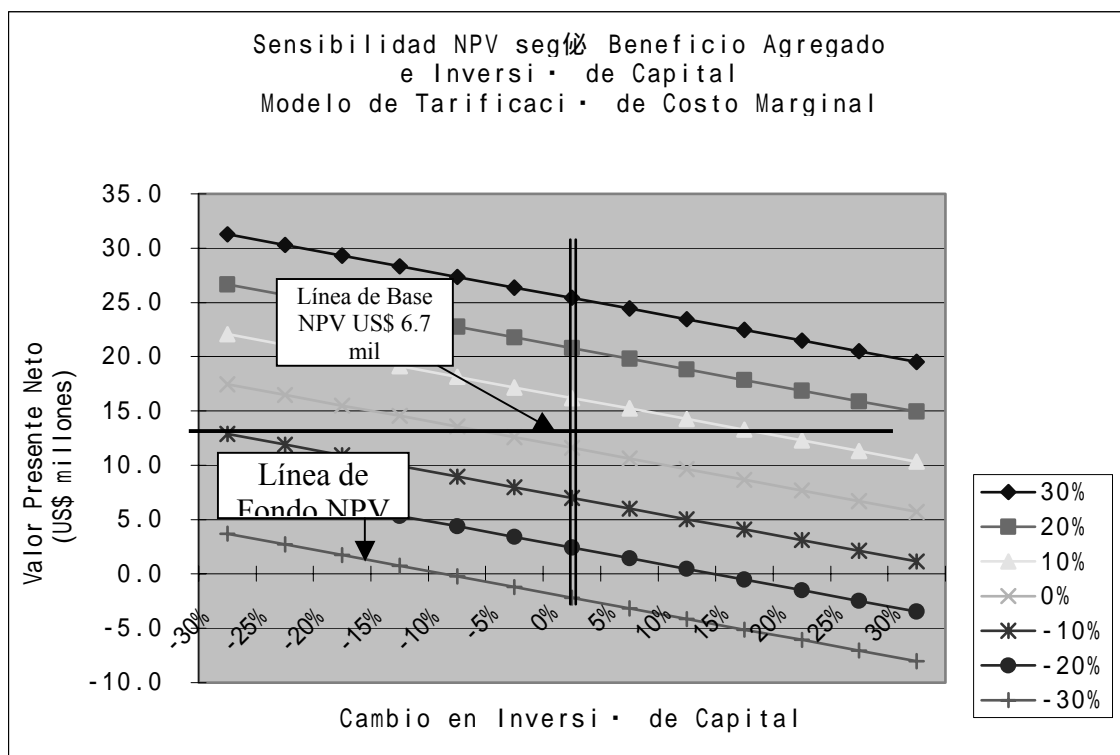
**Resultados del Análisis de Sensibilidad**

|                                   | Caso Base | Beneficios, -10% | Costos de Capital +10% | Implementación un-año-retraso |
|-----------------------------------|-----------|------------------|------------------------|-------------------------------|
| EIRR (%)                          |           |                  |                        |                               |
| Voluntad de Pago                  | 12.2      | 10.6             | 11.3                   | 10.0                          |
| Tarificación de Costos Marginales | 14.1      | 12.3             | 13.1                   | 12.2                          |
| ENPV (US\$ mil equivalente)       |           |                  |                        |                               |
| Voluntad de Pago                  | 6.8       | 2.7              | 4.8                    | 3.1                           |
| Tarificación de Costos Marginales | 11.6      | 7.0              | 9.7                    | 7.5                           |









**(3) Evaluación Narrativa – Impacto del Proyecto Sobre la Protección de la Salud y el Medio Ambiente**

Con el suministro incrementado de servicios efectivos y eficientes de manejo de aguas residuales en Santiago, el programa de inversión anticipado es la solución más económica y de mayor solidez ambientalmente para mitigar la degradación sanitaria y ambiental. El Proyecto, combinado con los programas de educación pública para informar la población y propiedad del proyecto, también va mejorar la calidad del servicio sobre la solidez financiera y disminuir la morosidad, mientras mejora la infraestructura social y económica que conduce al mejoramiento de la calidad de vida de la población y embellecer las áreas urbanas. En particular, el proyecto también aumentará ambos la disponibilidad y confiabilidad de la provisión de los servicios de alcantarillado sanitario, así proveyendo uno de los prerrequisitos básicos de la infraestructura industrial para programas de inversión de recursos domésticos y externos y para aumentar el bienestar en ese respecto.

**6.3.3 RIESGOS Y INCERTIDUMBRES**

Finalmente, pero no de menor importancia, algunas de las incertidumbres visualizadas o consideraciones que estén arrojando algunas sombras en la implementación eficiente y veloz del Proyecto en términos financieros. Claramente mostrado en la tabla que sigue inmediatamente a este comentario, el Proyecto propuesto parece que ha sobrepasado la capacidad de CORAASAN solamente en el sentido del tamaño financiero y en las fuentes financieras. Mientras que el análisis en las secciones anteriores de cuidado relevante reveló un avance en la movilización de los recursos financieros hacia el entendimiento, con la justificación económica que sigue, los asuntos deben ser eficiente y específicamente dirigidos. Estos incluyen, entre otros, (i) la necesidad urgente para mejorar la base financiera de CORAASAN para el Proyecto, (ii) apoyo fiscal del Gobierno de la República Dominicana, (iii) una política de tarifas suficiente y equitativa, y iv) sistemas de contabilidad y auditoría públicas.

**Magnitud del Proyecto de Prioridad**

|   | GDP<br>(US\$ 19.7 bil) | Ingresos del<br>Gobierno<br>(US\$ 3.04 bil) | Ingresos de<br>Santiago (US\$ 9.9<br>mil, 2000) | Ingresos de<br>CORAASAN<br>(US\$ 13.5 mil,<br>2000) | Ingresos WW de<br>CORAASAN<br>(US\$ 3.7 mil) |
|---|------------------------|---|---|---|--|
| Inversión Inicial<br>(US\$ 59.1 millones) | 0.3 %                  | 1.9 %                                       | 596.9 %   | 437.8 %   | 1,597.3 %                                    |
| O/M (US\$ 1.6 mil)                        | 0.008 %                | 0.05 %                                      | 16.2 %  | 11.8 %  | 43.2 %                                       |

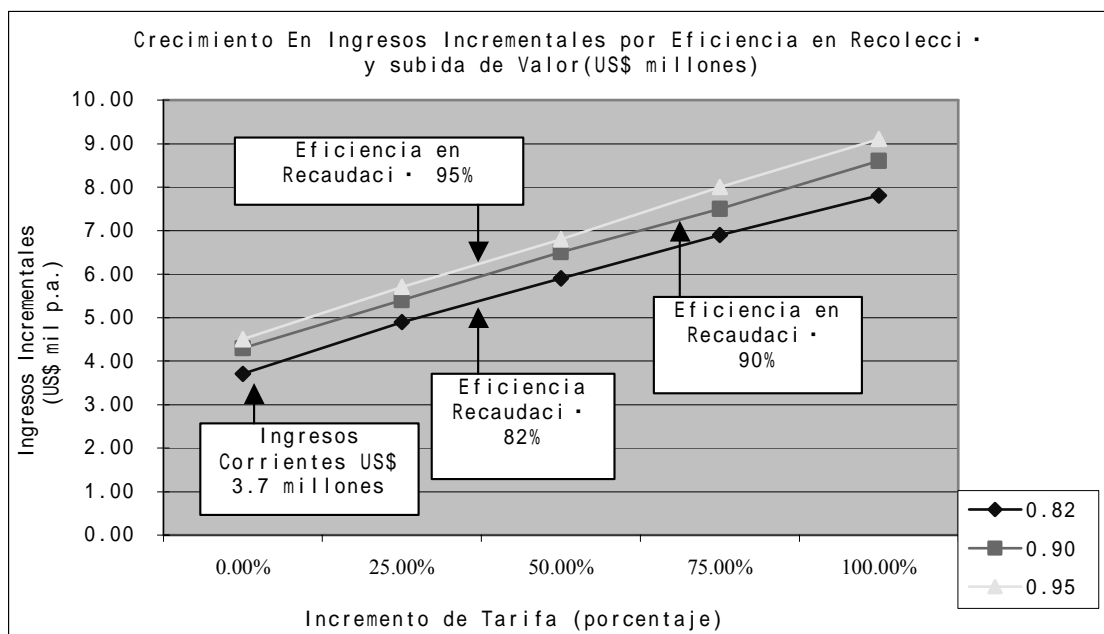
**(1) Necesidad Urgente para Mejorar la Eficiencia y Revisión de Bases Financieras– Recaudación****1) Aumentando el Valor Real del Servicio de Alcantarillado Sanitario en Término Pecuniario**

En búsqueda del compromiso del gobierno para mejorar el medio ambiente habitual y de negocios a un nivel libre de contaminación, la implementación del Proyecto es imperativa. Mientras que el tamaño financiero del proyecto propuesto parece exceder los recursos pecuniarios existentes en CORAASAN, el análisis articulado en la sub-sección anterior muestra que el proyecto puede ser realizado, dada la condición política de que la expansión de las bases financieras a través del cambio mejorado de la capacidad de recaudación de tarifas en los esquemas de participación de costos entre el suplidor (CORAASAN) y los beneficiarios directos sea alcanzada. Al final de esto, el análisis sugiere profundamente el aumento específico de la eficiencia de recaudación desde el actual 85-90 por ciento hasta un 95 por ciento. Esto es relacionado con la “equidad social” donde todo el mundo tiene la misma obligación de compartir los costos del manejo de aguas residuales en proporción de lo que reciben bajo este esquema.

En este respecto, una de las importantes suposiciones sumada en los beneficios del proyecto es una serie de análisis secuenciales que resulten en ingresos previstos atribuibles y que aumenten exactamente en proporción a la cantidad del suministro del servicio de tratamiento bajo el proyecto. Esto significa que, bajo las condiciones de eficiencia de recaudación del 95 por ciento y un incremento de ingresos de 60 por ciento en términos reales sobre el período de los próximos 5 años, CORAASAN ganará US\$ 5.7 millones de ingresos de efectivo de beneficiarios directos. La factibilidad del Proyecto y la solidez financiera como medida cuantitativamente por IRRs y DSCRs perderá su posición a menos que esta proposición de un 100 por ciento de enlace entre el incremento de clientes y beneficios se mantenga firme.

**Cambio en Ingresos de Tarifas (US\$ millones / año) por Aumento en la Eficiencia de Recaudación y Valor Incrementado**

|            | Status Quo | 25 % | 50 % | 75 % | 100 % |
|------------|------------|------|------|------|-------|
| Status Quo | 3.7        | 4.9  | 5.9  | 6.9  | 7.8   |
| 90 %       | 4.3        | 5.4  | 6.5  | 7.5  | 8.6   |
| 95 %       | 4.5        | 5.7  | 6.8  | 8.0  | 9.1   |



**Cambio en Rentabilidad (FIRR) por Eficiencia en la Recaudación (CE) y Aumento de Ingresos**

|         | Status Quo | 25 %  | 50 %  | 75 %   | 100 %  |
|---------|------------|-------|-------|--------|--------|
| CE-82 % | 2.1 %      | 5.0 % | 7.5 % | 9.8 %  | 11.9 % |
| CE-90 % | 3.3 %      | 6.3 % | 8.9 % | 11.3 % | 13.5 % |
| CE-95 % | 4.0 %      | 7.0 % | 9.7 % | 12.1 % | 14.5 % |

**(2) Estructura de Tarifas –Una Vista Incipiente: Eficiencia Económica, Recuperación de Costos, Subsidio Cruzados**

En vista de presupuestos restringidos a nivel gubernamental y también en las entidades, se requiere un marco apropiado para el sector de precios de saneamiento doméstico urbano, tarifas y contratos son requeridos no solamente para lograr una asignación eficiente de recursos escasos, sino también para mantener la sostenibilidad a largo plazo de las utilidades y servicios sanitarios responsables, y también para atraer el sector privado, y posiblemente capital externo, al sector lo más extensamente posible. En la asignación de tarifas, habrá dos objetivos importantes en términos de eficiencia en la asignación (i) las tarifas deben ser suficiente para proveer la viabilidad financiera de los servicios sanitarios urbanos y empeños y generación de un sobrante suficiente para permitir su financiamiento de una gran parte de futuros programas de inversiones propias, y (ii) las tarifas deben ser determinadas a niveles que motiven el uso eficiente de la capacidad del servicio y eviten el consumo derrochador .

En vista de lo anterior, se reitera que será necesario revisar la estructura de tarifas acorde con la solidez financiera de CORAASAN y, también, de la equidad social. Como se reflejó en el análisis previo, un incremento de 60 por ciento en término real asociado con la implementación del proyecto y provisión de servicio ha sido aconsejado con el objetivo de implementar el esquema propuesto sobre una base de solidez financiera. Si el incremento se realiza o no de un modo continuo todos los años a una tasa de aproximadamente 3.5 por ciento con la presunción de un incremento en la demanda del servicio a un 6.5 por ciento por año, el cumplimiento con estas condiciones de política es “NECESARIO”.

Mientras tanto, el principio de tarifas de costos marginales de largo plazo para la "Recuperación Total del Costo" deberá ser introducido en el desarrollo de aguas residuales y operaciones por CORAASAN en búsqueda de incentivos de eficiencia y financieros. Con esto, por ejemplo, el programa de inversión de US\$ 58.1 para el tratamiento incrementado de 10.2 millones de m<sup>3</sup>/año necesitará recuperarse anualmente a US\$ 5.6 millones más el costo de operaciones y mantenimiento que sigue. Esto lleva, en principio, la tarifa por unidad existente de US\$ 0.38/m<sup>3</sup> (estimación del equipo de JICA) o US\$ 0.15/ m<sup>3</sup> (información de CORAASAN) aumentando hacia el nivel del costo marginal del servicio a largo plazo que se mantiene a US\$ 0.7/ m<sup>3</sup>.

Mientras el análisis existente no tocó profundamente la estructura de tarifa existente solamente en el Reporte Intermedio, una revisión del manejo financiero de CORAASAN llevó a algunas de las mayores sugerencias y descubrimientos con asuntos relacionados con las tarifas particularmente. De esto, la necesidad para la revisión incrementada de la tarifa y el subsidio cruzado orientado a la equidad desde el sector de agua potable hasta el de aguas residuales así como los consumidores de gran escala hacia los pequeños, o el sector de población de bajos ingresos será presionado y reiterado. Además, esfuerzos para mejorar el sistema de recaudación de tarifas en las líneas implicadas por eficiencia y equidad, a menos que no se pueda alcanzar el éxito en el manejo y mantenimiento del suministro del servicio en bases financieras realizables, irrespectivamente de cómo meticulosa y constructivamente la estructura de cobros y el nivel se mantenga.

### **(3) Transferencia Fiscal del Gobierno de la República Dominicana**

La función de sustentabilidad (Rentabilidad) financiera que enfrentará CORAASAN en el manejo financiero será lo siguiente.

$$\Pi = F(\rho, \varepsilon, \tau)$$

Donde  $\rho$ ,  $\varepsilon$ ,  $\tau$  denota el monto de *transferencia fiscal*, *eficiencia de recaudación de tarifas*, y *el nivel de tarifa*, respectivamente.

Junto a un esfuerzo de ayuda propia sobre los asuntos relacionados con la tarifa en la parte de CORAASAN, la transferencia del gobierno tiene un rol muy importante en las finanzas de la entidad. En este respecto, se solicita el apoyo financiero del Gobierno Dominicano para CORAASAN en el manejo del servicio público de aguas residuales y en el implementación del proyecto en una manera eficiente y con solidez financiera. Como señaló el previo análisis, el Proyecto parece factible y viable solamente con la transferencia del gobierno de US\$ 12.1 millones o la participación equivalente como accionista, combinado con el fondo propio de US\$ 10 millones de CORAASAN, será disponible en el año inicial del comienzo del proyecto en 2002.

### **(4) Introducción de los Sistemas Públicos de Contabilidad y Auditoría**

La Contabilidad es la manera como inversionistas privados pueden medir, evaluar y dar seguimiento a la situación financiera de la entidad. Así, la Contabilidad es útil, confiable y una fuente de información exacta para que los inversionistas prospectivos pueden tomar decisiones. Dado que CORAASAN u otros proyectos de servicios públicos, necesitarán, en el futuro, escoger los fondos del sector privado para su operación, el sistema de contabilidad pública y auditoría debe ser establecido inmediatamente. Las metas de la contabilidad pública, por la Declaración de Conceptos de US No. 1 del Consejo de Estándares de Contabilidad Financiera (FASB) son:

- 1) Proveer información útil a los inversionistas existentes y futuros y a los acreedores y también a los otros usuarios que tienen que tomar decisiones razonables sobre los inversiones y créditos,
- 2) Preparar información que ayuda a los usuarios determinar los montos, las oportunidades y incertidumbres de proyectos con ganancias relacionado al distribución de inversiones a dentro de la empresa, y
- 3) Informar sobre los recursos de una empresa, sus derechos y el efecto de las transacciones y eventos que pueden cambiar la asignación de dichos recursos y derechos.

Como señalado previamente en el Reporte Intermedio, CORAASAN no tiene hasta ahora una auditoría pública, de tal modo, se necesita establecer urgentemente, el marco legal e institucional para su auditoría externa e interna.

## **6.4 CONSIDERACIONES AMBIENTALES**

### **6.4.1 GENERALIDADES**

Bajo el presente estudio, un análisis del impacto al medio ambiente ha sido conducido para el Proyecto propuesto e identifica las condiciones del medio ambiente presente dentro / alrededor de los terrenos del proyecto. Basado en los resultados de las encuestas, los posibles impactos positivos y adversos debido al Proyecto han sido identificados, y las mitigaciones necesarias y medidas preventivas para estos impactos adversos han sido propuestos.

La reducción de las cargas contaminantes de aguas residuales actualmente alcanzando el río y el subsuelo mejorarán la calidad de vida para esos que viven en el Area. Mejorando los desechos de aguas residuales domésticas, comerciales e industriales también mejorarán la calidad de vida para esos que habitan las áreas urbanas y cerca a las edificaciones de fábricas. El Proyecto también contribuirá al mejoramiento de los usos beneficiosos del río, y subsuelo o efluentes de aguas residuales tratadas, como irrigación de cosecha o reúso para propósitos industriales.

### **6.4.2 IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES**

El sistema de alcantarillado sanitario propuesto tiene la intención de recibir porciones de aguas residuales industriales con calidades permisibles dentro de los Distritos de Alcantarillados sanitarios, para recolectar, tratar y desechar de una manera segura. Esto reducirá la cantidad de contaminantes industriales los cuales, de otra manera, desembocarían en el río y el subsuelo. Los mayores beneficios para los residentes será la reducción en olores nocivos y enfermedades relacionadas con el agua.

Un sistema mejorado de manejo de aguas residuales resultará en una reducción general de los costos para fábricas en comparación con sistemas de tratamientos en sus propios terrenos; sin embargo, esto significará costos operacionales más altos para fábricas que están actualmente gastando cantidades inadecuadas en tratamiento o no tienen ninguna planta de tratamiento.

Las industrias y operaciones comerciales también serán llamadas a pagar por los costos de sus conexiones con los colectores sanitarios principales o interceptores. Sobre todo, sin embargo, los costos operativos buscan comprometer una proporción relativamente pequeña de los ingresos de la industria.

El Proyecto mejorará la calidad del agua en el subsuelo, además reduciendo su rol como fuente de patógenos. La efectividad del Proyecto en el mejoramiento de la salud de la gente del Area será enormemente mejorada combinando la reducción de la fuente de patógenos con la reducción en las vías de su transmisión a humanos. Esto es mejor alcanzado a través de un programa de educación del mejoramiento de la salud pública y a través del fortalecimiento de

mejores estándares ambientales en las edificaciones de fábricas y los terrenos de construcción.

El Area también tiene un promedio alto de incidencia de enfermedades relacionadas con el agua, la cual ha fallado más intensamente por los grupos de menores ingresos. Las familias de bajos ingresos tienden a vivir en comunidades en las laderas de los ríos, y sufren de mayor exposición de las aguas residuales y de facilidades sanitarias más pobres. El Proyecto proveerá a estas poblaciones de bajos ingresos con alcantarillados accesibles, los cuales resultarán en el mejoramiento en los ambientes actualmente pobres.

### **6.4.3 IMPACTOS NEGATIVOS**

El tratamiento de aguas residuales de por sí generará un cierto nivel de contaminación en la forma de olores nocivos de los tanques de sedimentación, áreas de depósito de lodos y en las formas de ruidos contaminantes que surgen de las operaciones de las plantas de tratamiento. El terreno propuesto para la nueva WWTP ha sido escogido de modo que maximice los efectos contaminantes en las residencias de las áreas aledañas.

El terreno es una tierra baldía localizada a más de 300 metros lejos de las áreas residenciales, sin embargo, puede que en el futuro tenga infiltraciones urbanas, cuando el área sea desarrollada como distritos residenciales alrededor del terreno. La planta de tratamiento de aguas residuales, por eso, ha sido designada a minimizar el ruido y la contaminación del aire.

## **6.5 EVALUACIÓN INSTITUCIONAL**

En esta sección del reporte, las recomendaciones institucionales del Proyecto Primera Etapa son evaluados en términos de beneficios liberales, costos y riesgos principales. Varias tablas son utilizadas para esto, una para cada área.

### **6.5.1 GERENCIA DEL SANEAMIENTO AMBIENTAL (ESM)**

ESM es la gerencia ejecutiva principal para el proyecto y por ello su organización y empleomanía han recibido atención particular por parte del Equipo de Estudio. Ver Tabla a continuación.

**Cambios Propuestos para ESM: Beneficios, Costos y Riesgos**

| <b>Cambios Propuestos</b>   | <b>Beneficios</b>   | <b>Costos, riesgos</b>   |
|---|---|--|
| 1. Creación de la Sección de Control de Calidad de las Aguas Residuales Industriales. (IWQCS)   | Mejorar el control de las descargas de las aguas residuales industriales al alcantarillado. Menos daños al alcantarillado y a las WWTPs. IWQCS sería utilizado para monitorear los efluentes industriales al medio ambiente, en caso de ser necesario.  | Empleomanía adicional, expertos y facilidades necesarias pero edificaciones adecuadas  |
| 2. Crear brigadas de rutinas de mantenimiento en la nómina de ESM. Asignar los trabajos de plantas de O&MM, empleomanía y supervisores entre O&MM y ESM para otros trabajos no rutinarios   | Mejorar el control por ESM con su propio trabajo de mantenimiento y reparación, ambos preventivos/rutinas y emergencias / crisis. Si este arreglo tiene éxito, no se requiere una futura separación de las facilidades de ESM de las facilidades de O&MM.   | Costos del mantenimiento de ESM deben ser cargados a ESM.<br>Riesgos, que las emergencias de mantenimiento/ reparaciones puedan todavía sufrir cuando O&MM esté muy cargada, debido a que el agua potable tiene prioridad. |
| 3. Modificar la estructura organizacional de ESM :<br>1) Crear la División de Control de Proceso.<br>2) Crear la División de Mantenimiento Electromecánica.<br>3) Transferir las estaciones de bombeo a la División de Mantenimiento del Alcantarillado. (NMD)<br>4) Transferir las conexiones de edificaciones del NMD a Gerencia de Ingeniería. | 1) Mejora del control del trabajo del laboratorio para monitorear el proceso de CORAASAN y las aguas residuales industriales en los alcantarillados sanitarios.<br>2) Ver 2. arriba.<br>3) Mejoramiento del control de la recolección de las aguas residuales.<br>4) Permite a NMD enfocarse en su responsabilidad principal de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario. Las conexiones de edificaciones están más relacionadas con el diseño y desarrollo de trabajo de ESM. | 2) Ver 2. arriba.<br>3) La capacidad técnica de NMD debe ser mejorada por la selección de una empleomanía adicional más calificada y entrenamiento del resto de los miembros del NMD (ver 4. debajo).                      |
| 4. Incrementar el número de empleomanía y ocasionalmente mejorar posiciones en :<br>1) Recolección de Aguas Residuales.<br>2) WWTPs, necesarias para la empleomanía rehabilitada y nuevas WWTPs.  | 1) Incrementar la empleomanía y revisar la organización de NMD debería de mejorar significativamente la calidad y fechas de cumplimiento del actual mantenimiento y calidad de reparación, respecto a las existentes y nuevas líneas de alcantarillados sanitarios.<br>2) Mejoramiento del tratamiento de Aguas residuales.   | 1) Incrementar los costos de la empleomanía, pero para lograr objetivos cualitativos.  |

**6.5.2 GERENCIA DE INGENIERÍA (EM)**

Los cambios de la Gerencia de Ingeniería propuestos aparecen en la tabla debajo:

**Cambios propuestos para EM: Beneficios, Costos y Riesgos**

| <b>Cambios Propuestos</b>   | <b>Beneficios</b>   | <b>Costos, riesgos</b> |
|---|---|------------------------|
| 1. Transferir los laboratorios de control de calidad de EM a O&MM | Mejoramiento del control del proceso de tratamiento de aguas residuales por O&MM. Alguna capacidad adicional para la gerencia de EM.  | Nada en particular     |
| 2. Transferir conexiones de edificaciones a EM de NMD.            | Permite a NMD enfocarse en su principal responsabilidad de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario. Conexiones de edificaciones está más relacionada al diseño y trabajo de desarrollo de EM. | Nada en particular     |

### 6.5.3 GERENCIA COMERCIAL

Los cambios de la Gerencia Comercial aparecen en la tabla debajo:

#### Cambios Propuestos para Gerencia Comercial: Beneficios, Costos y Riesgos

| Cambio Propuesto   | Beneficios   | Costos, riesgos  |
|--|--|--|
| Acelerar el chequeo de 19,500 cuentas sin pagar por más de 8 meses reclutando 14 personas adicionales por 6 meses. | Terminación más rápida de la investigación y por tanto, control más rápido de conexiones vitales y facturas, y de la información administrativa relacionada. | Costos de una asistencia adicional puede estar financiada por este proyecto.<br>La calidad de los cheques podría no ser mantenida con equipos más grandes. |

### 6.5.4 INCREMENTO DE CAPACITACIÓN

Las acciones principales propuestas para el incremento de capacitación – en adición al establecimiento de una Oficina de Gerencia de Proyectos, un Comité Guía y un plan de acción – aparecen en la tabla debajo:

| Cambio Propuesto   | Beneficios  | Costos, riesgos  |
|--|---|--|
| 1. Entrenamiento: Asigna un Consultor para Entrenamiento Técnico de 6-12, inicialmente para alcantarillado sanitario e ingeniería, meses para asegurar:<br>1) Diseño de necesidad de planes y programas de entrenamiento.<br>2) Desarrollo de los manuales de instrucciones para O&M<br>3) Selección/entrenamiento de entrenadores.<br>4) Identificación de cursos de entrenamiento externos adecuados.. | Mejoramiento de la calidad del trabajo y fuerza de trabajo de O&M, inicialmente en ESM, luego en O&MM, además reduciendo el tiempo muerto.<br>Archivo de datos de los cursos de entrenamiento y material audiovisual dentro y fuera de CORAASAN.<br>Entrenadores entrenados.<br>Manuales de Instrucciones de O&M.<br>La metodología de entrenamiento puede extenderse en todas las actividades de CORAASAN. | Más beneficios justifican los significativos costos.           |
| 2. Establecimiento en la Oficina de PR una Sección de Relaciones Comunitarias  | Desarrollo de un diálogo más sistemático con los clientes y público en general.   | Esfuerzo significativo de CORAASAN para lograr los resultados. |
| 3. Diseño y desarrollo de un programa de información y educación públicas.   | Clientes y públicos mejor informados, y por ende, mejor utilización de los sistemas de alcantarillados sanitarios.<br>Más demanda para los servicios de alcantarillado sanitario y de saneamiento de CORAASAN.<br>Mejores soluciones de las quejas de los clientes.   |  |

## 6.6 EVALUACIÓN DEL PROYECTO GENERAL

- (4) El Proyecto Primera Etapa propuesto desarrolla un plan estratégico del menor-coste y a corto-plazo para el Área del Proyecto al 2006, y servirá la mayoría de los distritos urbanos construidos en el Área de Servicio del Alcantarillado Sanitario. La presente población con alcantarillados sanitarios de 336,300 (2000) se incrementará a 464,500 (2007).
- (5) Los WWTPs mejorados bajo el Proyecto Primera Etapa tratará para el año 2007 los valores máximos diarios de aguas residuales de 60,120m<sup>3</sup>, incluyendo las aguas residuales industriales. Cuando todas las WWTPs bajo la Primera Etapa comiencen sus operaciones,



una eliminación de 3,920kg/día de DBO adicional será esperada. Además de la presente carga de eliminación de DBO<sub>5</sub>, la eliminación 6,490 kg/día será incrementada a aproximadamente 10,400kg/día de DBO<sub>5</sub>, la cual de otro modo sería descargada en el Río Yaque del Norte.

- (6) La reducción de las cargas de aguas residuales alcanzando el Río Yaque del Norte mejorarán significativamente la calidad del medio ambiente y vida para esos que habitan las áreas cercanas a las vías de agua y de ríos. Mejorando el desecho industrial y las aguas residuales domésticas también contribuirá al mejoramiento en usos beneficiosos de las vías de agua, como la pesca de aguas dulces y acuicultura, y el uso para propósitos domésticos, de irrigación e industriales.
- (7) Sin la implementación de un programa de gerencia que abarque toda el agua residual, la adicional degradación del medio ambiente y deterioro de la salud pública será inevitable, y el desarrollo económico del área continuará más lenta.
- (8) Asistirá el Gobierno en la implementación de reformas de políticas incluyendo el desarrollo de la reclamación de las aguas residuales y las prácticas de uso, fortaleciendo la gerencia financiera, la reforma de tarifas, mejoramiento de la gerencia de aguas residuales y una planificación más integrada del saneamiento público. El Proyecto también sustentará el desarrollo económico de la Provincia.
- (9) El Proyecto proveerá soluciones factibles y técnicas confiables para los problemas actuales de contaminación resultando un mejoramiento sustancial en los servicios de aguas residuales para las comunidades y un medio ambiente notablemente más limpio. El Proyecto representa un paso mayor hacia el mejoramiento del medio ambiente en el Area del Proyecto, resultando en una mejora significativa en la calidad de agua así como en las condiciones de saneamiento.