

PROYECTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN  
CENTROS TURISTICOS

REPÚBLICA DOMINICANA

**E1750**  
VOL. 4

**IV. ANALISIS SOCIOECONOMICO DE  
MUNICIPIO DE SOSUA Y MONTELLANO**

**1. MEDIO SOCIOECONÓMICO DEL MUNICIPIO SOSUA**

**1.1 Aspectos Sociales**

1.1.1 Estructura de la Población

1.1.2 Educación

1.1.3 Salud

**2. ELEMENTOS DE LA POBLACIÓN SUSCEPTIBLES A RIESGOS  
ESPECIALES DEL MUNICIPIO SOSUA**

**2.1 Aspectos Económicos**

2.1.1 Descripción de Sectores de la Economía

2.1.2 Turismo

2.1.3 Industria

2.1.4 Agricultura, Ganadería y Pesca

2.1.5 Comercio

2.1.6 Tasa de Empleo y Descripción de la Fuerza  
Laboral

2.1.7 Potencial y Dirección del Crecimiento o Cambio

**1. MEDIO SOCIOECONÓMICO DEL MUNICIPIO VILLA MONTELLANO**

**1.1 Aspectos Sociales**

1.1.1 Estructura de la Población

1.1.2 Educación

1.1.3 Salud

**2. ELEMENTOS DE LA POBLACIÓN SUSCEPTIBLES A RIESGOS  
ESPECIALES DEL MUNICIPIO MONTELLANO**

**2.1 Aspectos Económicos**

2.1.1 Descripción de Sectores de la Economía

2.1.2 Tasa de Empleo y Descripción de la Fuerza  
Laboral

2.1.3 Potencial y Dirección del Crecimiento o Cambio

## **1. Medio Socioeconómico del Municipio Sosua**

### **1.1 Aspectos Sociales**

#### **1.1.1. Estructura de la Población**

La población para el municipio de Sosúa se estimó para el año 2007 en 47,200 habitantes, equivalentes al 14% del total de la población de la provincia.

La ciudad de Sosúa constituye el segundo núcleo poblacional, de la provincia estimándose en 26,450 habitantes, equivalentes al 56% de la población total del municipio. De esta ultima se estimo que el 51% es femenina y el 50% masculina.

Por otra parte la emigración de la población se considera baja, pero la migración se considera alta para la zona en vista del atractivo como polo turístico.

Sosúa es una localidad situada en la costa norte de la República Dominicana, en la provincia de Puerto Plata.

El municipio de Sosúa abarca 288.20 kilómetros cuadrados y comprende 3 secciones con 38 parajes.

Está formada por los enclaves de Charamicos y El Batey, donde se encuentran la mayor parte de hoteles y comercios. Ambos se disponen a uno y otro lado de la amplia playa de Sosúa.

**Cuadro No.1**  
**POBLACIÓN DE LA PROVINCIA DE PUERTO PLATA POR MUNICIPIOS (1998)**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>POBLACION<sup>(1)</sup></b>	<b>%</b>
Puerto Plata	146,882	47.00
Altamira	22,983	7.00
Guananico	6,047	2.00
Imbert	24,075	7.00
Los Hidalgos	13,569	4.00
Luperón	17,649	6.00
Sosúa	44,938	15.00
Villa Isabela	13,831	4.00
Montellano	18,280	6.50
Estero Hondo	3,189	1.00
La Isabela	1,263	0.50
<b>TOTAL</b>	<b>312,706</b>	<b>100.00</b>

Fuente: (1) Población de Municipios datos censales del 2002 (ONE)

---

### **1.1.2. Educación**

La provincia de Puerto Plata es en la región norte una de las provincias que posee más centros educativos en el país con 420 centros de diferentes tipos a enero de 1999.

Del total de centros de la provincia, al municipio de Sosúa corresponden 43 centros educativos equivalentes al 10%. De estos a su vez 33 son centros educativos del tipo público y 10 del tipo privado.

En el nivel de educación inicial en el municipio de Sosúa en el año 1996-97 existían 1,749 alumnos registrados mientras que en el nivel de educación básica se registraron 7,100 alumnos.

### **1.1.3. Salud**

La Provincia de Puerto Plata cuenta con un hospital público a nivel provincial, con facilidades de laboratorios, cirugía e internamiento. Cuenta además con 8 Subcentros de salud con facilidades de consulta, a razón de 1 por cada municipio, y 24 Clínicas Rurales y dispensarios urbanos.

La provincia cuenta al año 1997 con 406 médicos y 50 enfermeras en los Centros de Salud de SESPAS, IDSS, Centros Clínicos Privados, ONGs y FFAA.

En el municipio de Sosúa existen un Subcentro de salud en el pueblo de Sosúa y 4 Clínicas rurales en todo el municipio.

## **2. ELEMENTOS DE LA POBLACIÓN SUSCEPTIBLES A RIESGOS ESPECIALES.**

En el caso de Sosúa la población de más alto riesgo actualmente es la población marginal de la ciudad de Sosúa y de las comunidades de las zonas rurales donde las condiciones del agua servida son precarias y así mismo la disposición de excretas. Esto unido al problema de la contaminación de aguas de ríos y arroyos y su uso sin adecuado tratamiento determina problemas de enfermedades diarreicas agudas en niños menores de 5 años, así como enfermedades transmitidas por vectores.

En la situación actual la disposición de aguas servidas por los hoteles del área es realizada por la vía superficial al través de drenes naturales y por la vía de los acuíferos subterráneos, que finalmente son vertidas al mar.

---

En vista del extraordinario crecimiento de las instalaciones hoteleras y del aumento del volumen de la disposición de estas aguas, también aumenta el riesgo de enfermedades de la piel y otras enfermedades a los usuarios de las playas, por la cual desde el punto de vista social, urge este proyecto de saneamiento de las aguas utilizadas en esta zona.

## **2.1. Aspectos Económicos**

### **2.1.1. Descripción de Sectores de la Economía**

En términos de uso de la tierra en el área costera del municipio de Sosúa la actividad turística esta desplazando la actividad ganadera cuyas tierras están sin uso en un proceso de transición al uso turístico.

En consecuencia como actividad sectorial el turismo se ha constituido en la principal actividad estimada en un 70 % dejando en un segundo plano a la actividad agroindustrial y Comercial con un 25%. En un tercer lugar subsiste la actividad ganadera, en algunas áreas dispersas y en las áreas mas alejadas de Sosúa y Cabarete dentro del Municipio de Sosúa con un 5%.

### **2.1.2. Turismo**

La zona de Sosúa disponía al inicio del año 2007, de 68 hoteles, igualando en número a la ciudad de Puerto Plata y sus áreas cercanas. Sin embargo siendo en gran parte hoteles pequeños, el número de habitaciones que alcanza a 4,969 constituye la mitad del número de habitaciones con relación al área de Puerto Plata que dispone aproximadamente del mismo número de hoteles.

En sosua el 51% de los hoteles tienen menos de 30 habitaciones y el 30% de los mismos entre 30 y 70 habitaciones. Por otra parte el periodo de mayor desarrollo fue el 1980-1990 con el establecimiento del 41% de la capacidad instalada actual.

**Cuadro No.2**  
**NÚMERO DE HOTELES Y HABITACIONES**  
**REGIÓN PUERTO PLATA, SOSÚA Y CABARETE**  
**2006**

<b>Zona Turística</b>	<b>No. Hoteles</b>	<b>%</b>	<b>No. Hab.</b>	<b>%</b>
Puerto Plata	73	38	7,823	51
Sosúa	68	36	4,969	33
Cabarete (*)	50	26	2,450	16
<b>TOTAL</b>	<b>191</b>	<b>100</b>	<b>15,242</b>	<b>100</b>

*Fuente: ASONAHORES*

---

**Cuadro No.4**  
**NÚMERO DE PEQUEÑOS RESTAURANTES, BARES Y TIENDAS DE REGALOS**  
**INDEPENDIENTES DE LOS HOTELES**  
**SOSÚA Y CABARETE**  
**1999**

<b>Empresas Turísticas</b>	<b>Sosua</b>			<b>Cabarete</b>		
	Playa	Poblado El Batey	Total	Playa	Poblado	Total
Restaurantes/Bares	(1) 15	(3) 78	93	(6) 17	(7) 14	31
Bares	(2) 47	(4) 16	63	-	(8) 6	6
Tiendas de Regalos	(5) 127	-	127	-	(9) 38	38
<b>TOTAL</b>	189	94	283	17	58	75

**FUENTE:** (1) Y (2) Oficina en Sosua de SECTUR

(3) Y (4) Asociación de Hoteles y Restaurantes de Sosua y Cabarete

(5) Asociación de Vendedores de Artesanía de Playa Inc. Sosua

(6) , (7) (8) Asociación de Desarrollo de Cabarete

(9) Oficina en Cabarete de SECTUR

**NOTA:** Restaurante/Bares, incluye también establecimiento de comida rápida y Cafeterías.

### 2.1.3. Industria

En el sector del área de Sosúa, de los tres segmentos industriales identificados, de agroindustrias, zonas francas e industrias locales, se destacan solamente las agroindustrias. De estas últimas existen en el poblado como resultante de ser originalmente un asentamiento agropecuario de inmigrantes judíos de la década de 1940, dos grandes industrias pecuarias las cuales abastecen tanto el mercado local como regional y nacional. En el mismo sector del Batey de la ciudad de Sosúa se encuentra la compañía industrial lechera que produce quesos y otros productos lácteos, mientras que la compañía industrial ganadera localizada en las afueras del poblado sobre la carretera a Cabarete produce embutidos de diferentes tipos. Ambas industrias pecuarias mercadean sus productos en la marca "Sosúa" y poseen además un supermercado para mercadear localmente sus productos y otros productos de calidad demandados por los turistas.

Existen en la zona algunas pequeñas y medianas agroindustrias que también se dedican a la producción de Yogur y quesos frescos blancos, algunos de reconocida fama regional las cuales se observan en un estado de decadencia por la falta de suministros de materias primas a precios competitivos.

Los hoteles se disponen a todo lo largo de la Costa a partir del Sector del Batey Este, contiguo a la playa de Sosúa. Este sector, antigua colonia de los Judíos, hoy se ha convertido en el principal núcleo turístico para la dotación de los servicios de apoyo al sistema. En el lado Oeste de la playa de Sosúa, se encuentran en menor cantidad algunos hoteles y el sector poblacional de los Charamicos que también posee los tradicionales servicios comerciales a la población.

**Cuadro No.3**  
**DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE HOTELES**  
**SEGÚN NÚMERO DE HABITACIONES EN SOSÚA**  
**(2002)**

<b>No. De Habitaciones</b>	<b>No. De Hoteles</b>	<b>%</b>
0-10	7	10
10-20	14	21
20-30	12	20
30-40	5	7
40-50	2	3
50-60	7	10
60-70	7	10
70-80	3	4
80-90	1	1
90-100	1	1
100-200	4	6
200-300	3	4
300-400	2	3
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100</b>

De las empresas que completan el sistema turístico, tales como: Restaurantes/Bares, Bares y Tiendas de regalos corresponden al poblado de Sosua principalmente en el sector de El Batey y la playa el 79% del total de la zona turística Susua-Cabarete.

En la zona costera del área de influencia del proyecto la actividad ecoturística mas importante realizada es la de buceo en arrecifes coralinos. El sistema coralino de esta costa es un atractivo turístico que esta siendo explotado, existiendo por lo menos tres áreas de buceo identificadas y 25 empresas que se dedican a ofertar este servicio turístico. Se estima que esta actividad con las visitas de 40,000 aficionados al año genera unos RD\$89.3 millones de pesos equivalentes a US\$ 5.6. millones de dólares, de los cuales el 40% son generados por el sitio ecoturismo específico de Punta Sosua. Se estima además que dicha actividad genera unos 240 empleos directos.

---

Las dos grandes agroindustrias han podido subsistir en vista de tener acreditadas una marca reconocida y obteniendo la materia prima de regiones aledañas. La Agroindustria de lacteos recibe la materia prima en un 40% de toda la región costera de Puerto Plata y el restante 60% de las zonas costeras de las provincias cercanas. La Agroindustria de carnes y embutidos recibe la materia prima principalmente de las provincias de la region del Cibao Central.

#### **2.1.4. Agricultura, Ganadería y Pesca**

La actividad agrícola de ciclo corto en el municipio de Sosúa es prácticamente inexistente y la ganadería que era la actividad más importante esta siendo desplazada por el Turismo. En la sección de Sabaneta de Cangrejos al Oeste del pueblo de Sosúa que comprende el paraje del mismo nombre y el paraje de la Unión , solo quedan vestigios aislados de la actividad. Así mismo en los parajes del Higuero y la Atravesada ,al Este del pueblo de Sosúa pueden apreciarse los potreros abandonados y en proceso de parcelación urbana turística. Sin embargo en la Sección de Sabaneta de Yásica el más alejado del pueblo de Sosúa, se realiza una intensa actividad ganadera de doble propósito, convirtiéndola en la principal área de abastecimiento de leche y carne para la zona turística.

En la parte montañosa de la región a todo lo largo de la costa que va desde Puerto Plata a Cabarete , ademas de la actividad ganadera existen plantaciones cafetaleras y Cacaotaleras, y una zona boscosa en el área frente a Cabarete.

En la actualidad existen dos asentamientos campesinos ganaderos en la zona de Sosúa, uno en la comunidad de Bella Vista, en la parte montañosa, frente a la ciudad de Sosúa y otro en el paraje de Sabaneta de Yásica, cerca del pueblo del mismo nombre, los cuales benefician a 362 familias.

En el caso de la actividad pesquera, Sosúa solo dispone de una área de desembarco donde operan 23 yolas en el sitio conocido como Río Mar, en la desembocadura del río Sosúa. Esta actividad constituye el 43% de la producción total pesquera de este tipo de embarcación, de Puerto Plata y Sosúa, la cual dispone de cuatro áreas de desembarco con un total de 53 yolas. El pescado capturado es distribuido principalmente a los pequeños restaurantes y los consumidores locales.

---

**Cuadro No.5**  
**NÚMERO DE YOLAS EN PUERTO PLATA Y SOSÚA**  
**1998**

<b>Sitio de Desembarco</b>	<b>Número de Yolas</b>	<b>%</b>
Puerto Plata: Posa del Castillo	12	23
Maimón	6	11
Long Beach	12	23
Sosúa	23	43
<i>Total</i>	<i>53</i>	<i>100</i>

Fuente: Oficina Zonal de Agricultura, Pto. Pta.

### **2.1.5. Comercio**

El sistema de distribución comercial basado en detallistas locales y en Mayoristas en Puerto Plata, permite el abastecimiento de productos alimenticios y no alimenticios. Los hoteles en diferentes tamaños y tipos se abastecen además del comercio mayorista en la ciudad de Santiago y de los representantes de casas distribuidoras en Puerto Plata y Santiago.



### **2.1.6. Tasa de Empleo y Descripción de la Fuerza Laboral**

Dentro del sector formal de la economía de la región, el sector hotelero turístico de Sosúa juega un papel importante, proporcionando un estimado de 5,000 empleos directos y 12,000 empleos indirectos.

Sin embargo en la población marginal de Sosúa el componente del desempleo o necesidad de empleo es bastante alto alcanzando el 49% para los pobres del tipo I. Este se estima influenciado en el alto crecimiento de la población para la región, la cual a su vez esta influenciada por la migración a este polo de desarrollo turístico, de personas provenientes del área rural y de otras regiones cercanas.



**Cuadro No.6**  
**NÚMERO DE EMPLEOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD**  
**TURÍSTICA DE PUERTO PLATA, SOSÚA Y CABARETE**  
**1998**

<b>Zonas</b>	<b>No. Empleos Generados</b>	
	<b>DIRECTOS</b>	<b>INDIRECTOS</b>
Sosúa <sup>1</sup>	5,000	12,000
Cabarete <sup>2</sup>	3,000	7,000
Puerto Plata <sup>3</sup>	9,000	22,000
<b>TOTAL</b>	<b>17,000</b>	<b>41,000</b>

*Fuente: (1 y 2) Informe José Guerrero, Perfil Sociodemográfico de los Centros Turísticos, Sec. Tec. UEP, Julio 1998*  
 (3) Estimación

**Cuadro No.7**  
**Número y % de Hogares Pobres I y II, y con Necesidad de Empleo**  
**Provincia y Municipios de Puerto Plata y Sosua**  
**1993**

<b>Detalle</b>	<b>Provincia</b>	<b>Municipio</b>	<b>Municipio</b>	<b>Paraje</b>
	<b>Pto. Pta.</b>	<b>Pto. Pta.</b>	<b>Sosúa</b>	<b>Cabarete</b>
No. total de Hogares	69,248	30,431	7,102	700
No. total de Hogares Pobres I	15,050	5,684	1,377	153
No. total de Hogares Pobres II	26,183	12,005	2,584	275
% Necesidades Empleo P. I	49.8	33.2	49.0	41.8
% Necesidades Empleo P. II	38.8	33.2	34.6	33.1

*Fuente: José Guerrero, Perfil Sociodemográfico de los Centros Turísticos, Sec. Técnico, UEP Julio 1998.*

### **2.1.7. Potencial y Dirección del Crecimiento o Cambio**

De continuar la tendencia y la práctica de política económica actual sobre la región basada en el desarrollo del sector turismo, es de esperarse que este continuara tomando en el futuro el liderazgo de crecimiento en la zona de Sosúa.

Se estima por lo tanto que el número de habitaciones aumente de 4,969 a finales de 2006 a 6,500 habitaciones para el año 2,010.

En el aspecto pesquero de la región Costa Norte, el número de embarcaciones dedicadas a la pesca costera se mantiene estancado e incluso el número de barcos de pesca mar afuera, ha disminuido notablemente desde la década de 1980.

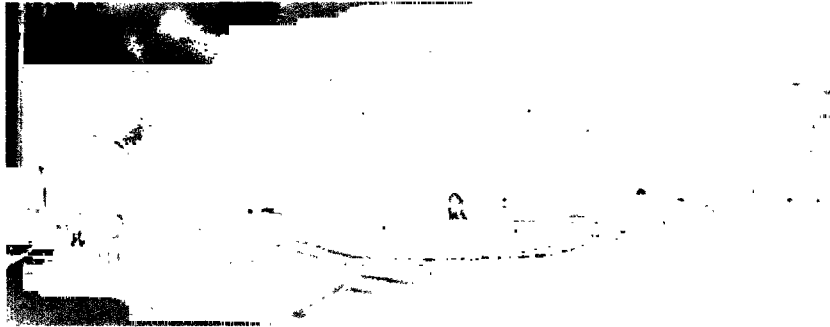
En el caso de la actividad pesquera en Sosúa se espera que se mantenga el número de yolas y de cambiar la política actual se esperaría que se aumente, considerando también que el proyecto con el tipo de emisario submarino a ser establecido, evitara la contaminación y no entorpecerá las actividades pesqueras.

---

## **1. MEDIO SOCIOECONÓMICO DEL MUNICIPIO VILLA MONTELLANO**

### **1.1. Aspectos Sociales**

#### **1.1.1. Estructura de la Población**



La población para el municipio de Montellano se estimó para el año 2007 en 22,000 habitantes, equivalentes al 7% del total de la población de la Provincia.

Según el Censo Nacional realizado en el año 2002 la población de dicho Municipio era de 18,280 personas comprendida en 9,530 hombres y 8,750 mujeres.

La ciudad de Montellano constituye un importante núcleo poblacional, debido a la migración en la zona en vista del atractivo como polo turístico y la posibilidad d trabajo.

El municipio de Monte Llano está ubicado en la Provincia de Puerto Plata, en la costa norte de la República Dominicana, entre dos municipios, San Felipe de Puerto Plata y Sosúa. Los límites territoriales están comprendidos: por el norte, hasta el Océano Atlántico; por el sur hasta Yásica Abajo y El Cupey, del Municipio de San Felipe Puerto Plata; por el este, hasta la secciones de Sabaneta de Cangrejos y Madre Vieja, del Municipio de Sosúa; y por el oeste, hasta la sección de Muñoz, del Municipio de San Felipe de Puerto Plata. Abarca 160 kilómetros cuadrados y comprende 6 secciones con 24 parajes.

El nombre de Monte Llano, se debe a que sus tierras están en una llanura bordeada por muy pequeñas elevaciones montañosas al este y sur. Con la promulgación de la ley No. 11-98, mediante la cual se eleva a esta comunidad a la categoría de Distrito Municipal, con el nombre de Distrito Municipal Villa Monte Llano. Este proyecto fue conocido y aprobado en la Cámara de Diputados el 19 de Agosto de 1997, en el Senado de al República el el 8 de diciembre de 1997 y el entonces Presidente Constitucional de la República Dr. Leonel Fernández, promulgó la ley en fecha 2 de Enero de 1998. Sin embargo, esta ley no entraba en vigencia sino hasta el 17 de Agosto de 1998, es decir, un día después de las elecciones congresionales y Municipales de ese año. A partir de este momento el Municipio de Montellano cuenta con una Junta Distrital o Ayuntamiento.

**Cuadro No.1**  
**POBLACIÓN DE LA PROVINCIA DE PUERTO PLATA POR MUNICIPIOS (2002)**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>POBLACION<sup>(1)</sup></b>	<b>%</b>
Puerto Plata	146,882	47.00
Altamira	22,983	7.00
Guananico	6,047	2.00
Imbert	24,075	7.00
Los Hidalgos	13,569	4.00
Luperón	17,649	6.00
Sosúa	44,938	15.00
Villa Isabela	13,831	4.00
Montellano	18,280	6.50
Estero Hondo	3,189	1.00
La Isabela	1,263	0.50
<b>TOTAL</b>	<b>312,706</b>	<b>100.00</b>

Fuente: (1) Población de Municipios datos censales del 2002 (ONE)

El crecimiento poblacional de la comunidad de Villa Montellano comienza como el fruto de un fenómeno migratorio y ha experimentado un empuje extraordinario con el surgimiento de por lo menos 6 nuevos barrios en los últimos 5 años.

El Distrito Municipal Villa Monte Llano cuenta con una población compuesta por personas de diferentes pueblos de la geografía nacional, debido fundamentalmente a las excelentes perspectivas del municipio atraído por el auge del turismo en la zona norte. Del mismo modo la población de Villa Montellano esta compuesta por personas de nacionalidad haitiana o descendencia, que han nacido y criado en los bateyes, hijos de trabajadores de la caña que fueron contratados para trabajar en el Ingenio; cuenta con personas oriundas de otras ciudades y que han formado sus familias aquí. En la actualidad, la población de este municipio sobrepasa los 20,000 habitantes.

**CUADRO NO.2**  
**SECCIONES Y PARAJES DEL MUNICIPIO DE MONTELLANO**

<b>SECCION</b>	<b>PARAJE</b>
Mozovi	Mozoví Arriba, Mozoví Abajo, La Cana, La Búcara, La Munición, Severét y La Piedra
Arroyo de Leche	Arroyo de Leche Arriba, Arroyo de Leche Abajo, Bracitos, Loma de Garante, Marticinio, La Colonia y los Pajones.
Boca Nueva	Boca Nueva y Bergantín.
Cangrejo	Cangrejo, Playa de Cangrejo y Los Cocos.
Caraballo	Los Muertos y Negro Melo.
Los Ciruelos	Los Ciruelos, Altos de Ciriaco y la Gran Parada.

### 1.1.2. Educación

La provincia de Puerto Plata es, en la región norte, una de las provincias que posee más centros educativos en el país con 420 centros de diferentes tipos a enero de 1999.

Del total de centros de la provincia, al municipio de Montellano corresponden 6 centros educativos.

- ***Colegio Clara Emilia Canot:***

Imparte la educación inicial, básica y media. Este colegio fue fundado el 1937 y actualmente cuenta con una matrícula de aproximadamente 430 estudiantes, 1 directora y 13 profesores.

- ***Colegio Evangélico Adonai:***

Imparte la educación inicial, básica y media, en horario de mañana y tarde. Este colegio fue fundado en el año 1991 y cuenta con una matrícula de 480 estudiantes, 17 profesores y 1 directora.

- ***Colegio Mi Dulce Hogar:***

Imparte docencia hasta el 8vo curso en horario de mañana y tarde. Fue fundado en el año 1988, iniciando solo con el pre-escolar y en el 1992 hasta el 4º curso. Cuenta actualmente con 8 profesores y 1 directora que funge también como profesora.

- ***Colegio Episcopal Niño Jesús,*** imparte el maternal

Cuenta con una matrícula de 66 estudiantes, 3 profesores y una directora. Imparte el maternal y primero de educación básica.

- ***Escuela Pública Monte Llano***

Esta escuela cuenta en la actualidad con una matrícula de aproximadamente 2000 estudiantes, impartiendo clases hasta el 8vo grado en tandas de mañana y tarde. Posee 25 profesores, un director y un sub-director.



Las docencias en esta escuela durante los períodos 2000-2001 y 2001-2002 se tuvieron que impartir en locales arrendados o prestados por particulares, ya que la planta física fue sometida a una reconstrucción y ampliación. La nueva escuela tiene una capacidad para 840 alumnos en cada tanda.

- ***Liceo Nocturno Secundario Monte Llano***

El liceo nocturno fue oficializado en el 1982. Al igual que la Escuela Pública, el liceo tuvo que trasladarse de lugar durante los años lectivos 2000-2001 y 2001-2002 por la reconstrucción de la planta física, ocupando los salones del Colegio Evangélico Adonai. El liceo cuenta en la actualidad con una matrícula de 390 estudiantes, 11 profesores y 1 directora.

Además cuenta con la Escuela de Cultura Popular, la cual alfabetiza a personas adultas en la Educación Básica.

#### ▪ **Estudios Universitarios**

Así mismo cientos de jóvenes de Monte Llano están matriculados en las principales universidades nacionales, principalmente en la ciudad de Puerto Plata (la Universidad Tecnológica de Santiago, Universidad Dominicana O&M; PUCMM, y la Universidad Autónoma de Santo Domingo). El país se beneficia día a día del aporte que hacen profesionales de todas las ramas del saber humano, nativos de esta comunidad.

En el nivel de educación inicial en el municipio de Montellano en el año 2002 existían 600 alumnos registrados mientras que en el nivel de educación básica se registraron 3,000 alumnos.

En la actualidad la educación en Monte Llano es próspera y alcanza los niveles inicial, básico y medio, impartidos tanto a nivel público como privado, con una matrícula aproximada a los cinco mil estudiantes (5,000 estudiantes). Un porcentaje muy mínimo del estudiantado viaja a los centros educativos de nivel básico y medio que imparten docencia en otros municipios.

La comunidad ha avanzado en Educación, pero falta la disposición gubernamental para que sean óptimas las condiciones para la educación pública. Una de las principales necesidades es la construcción de un liceo público diurno. Existen personas que no pueden pagar la educación media de sus hijos en los colegios de la comunidad y se ven en la necesidad de enviarlos a Puerto Plata, o la mayoría de las veces al liceo nocturno, donde si bien se imparten las clases con normalidad y seriedad, no es menos cierto que no es el horario adecuado para niños/as de 12, 13 ó 14 años, ni los intereses los mismos de los adultos que reciben docencia en ese centro educativo.

#### **1.1.3. Salud**

La Provincia de Puerto Plata cuenta con un hospital público a nivel provincial, con facilidades de laboratorios, cirugía e internamiento. Cuenta además con ocho (8) Sub-Centros de salud con facilidades de consulta, a razón de 1 por cada municipio, y 24 Clínicas Rurales y dispensarios urbanos.

La provincia cuenta al año 1997 con 406 médicos y 50 enfermeras en los Centros de Salud de SESPAS, IDSS, Centros Clínicos Privados, ONGs y FFAA.



El Distrito Municipal de Villa Monte Llano cuenta con el hospital General Gregorio Luperón (IDSS), el cual fue construido en el 1953 y reconstruido en varias ocasiones. En este hospital son asistidos los empleados del ingenio que están asegurados, a los

cuales les suplen de medicina e internamiento, también son atendidos todas aquellas personas aseguradas de cualquier otra empresa de la zona norte, ya que éste es el único hospital del Seguro Social que funciona en toda la provincia de Puerto Plata.

En este hospital reciben el servicio gratis todas las personas que son atendidas en emergencia, en caso de recibir los servicios de consultas o internamiento deben pagar el servicio, el cual es mucho más inferior que cualquier institución privada.

Cuentan también con el Sub-Centro de Salud Dolores de la Cruz, llamada comúnmente "MATERNIDAD", el cual asiste a las madres al momento del parto y en las consultas pre y post-parto, además de la vacunas a los menores. El público en general, también puede recibir asistencia médica en esta maternidad, de manera gratuita, ya sea consulta o internamiento.

## **2. ELEMENTOS DE LA POBLACIÓN SUSCEPTIBLES A RIESGOS ESPECIALES DEL MUNICIPIO MONTELLANO.**

En el caso de Villa Montellano la población de más alto riesgo actualmente es la población marginal de la ciudad de Montellano y de las comunidades de las zonas rurales donde las condiciones del agua servida son precarias y así mismo la disposición de excretas. Esto unido al problema de la contaminación de aguas de ríos y arroyos y su uso sin adecuado tratamiento determina problemas de enfermedades diarreicas agudas en niños menores de 5 años, así como enfermedades transmitidas por vectores.

### **2.1. Aspectos Económicos**

#### **2.1.1. Descripción de Sectores de la Economía**

En términos de uso de la tierra en el área costera del municipio de Villa Montellano la actividad turística esta desplazando la actividad agrícola (caña de azúcar).

En sus inicios el ingenio fue la principal fuente de ingresos; hoy en día al margen del Ingenio Monte Llano, privatizado, el auge de la industria turística en la zona norte, a principios de la década de los 80, provocó una inusual aceleración del ritmo de la economía en este municipio debido al mayor poder adquisitivo de la población local, que rápidamente se insertó en el nuevo espacio laboral, dinamizando el comercio.

Al pasar de los años, en esta región norteña y con el constante flujo turístico que se ha desarrollado en la zona, así como un aumento en las obras de construcción, ha provocado que en el sector de la producción azucarera haya disminuido, de una manera significativa, la mano de obra tanto nacional como extranjera.

En este ingenio, que en sus inicios tuvo una capacidad de 250 toneladas de caña y en la actualidad sobrepasan los 2,200 toneladas, la mano de obra se ha visto afectada, pues por tradición el corte de los cultivos de la caña de azúcar siempre se han realizado con mano de obra dominicana y haitiana, utilizando el sistema de ajuste de trabajo agrícola. Este contemplan una tarifa específica, esto así, pues al pasar el tiempo todo ha ido en aumento y estos trabajos han mantenido un precio fijo; por lo cual el ajustero

no puede sobrevivir a este costo de la vida. Esto ha traído como consecuencias, que la mayoría del personal que vive en esta comunidad haya tenido que emigrar a trabajar en el sector turístico, en las construcciones y hoteles, así como esencialmente en el llamado "motoconcho" (taxi con motocicletas).

Estas observaciones mencionadas anteriormente, han sido las causas principales de la baja que ha experimentado que el desarrollo de la mano de obra para el cultivo de la caña de azúcar, otra causa es que ciertas labores como las operaciones de agroquímica, se han mecanizado en un 80%.

La falta de instituciones oficiales en esta comunidad, impide tener datos concretos del comportamiento de su economía. Sin embargo, podemos afirmar que cuentan con una gran actividad empresarial y comercial. Fábricas de puertas y ventanas comerciales, talleres mecánicos y de pintura automotriz, centros ferreteros y de materiales para la construcción, almacenes, colmados, tiendas de ropas y electrodomésticos, modernos centros de diversión y entretenimiento, gasolinera, farmacias, empresas de negocios y financieras, actividad agrícola y ganadera, entre otras reflejan un auge en el intercambio de bienes y servicios, contribuyendo esta comunidad al desarrollo nacional a través del pago de impuestos.

### 2.1.2. Tasa de Empleo y Descripción de la Fuerza Laboral

Dentro del sector formal de la economía de la región, el sector hotelero turístico de la Provincia de Puerto Plata juega un papel importante, proporcionando un estimado de 17,000 empleos directos y 41,000 empleos indirectos. (Ver Cuadro)

Sin embargo en la población marginal de Villa Montellano el componente del desempleo o necesidad de empleo es bastante alto alcanzando el 54% para los pobres del tipo I. (Ver Cuadro). Este se estima influenciado en el alto crecimiento de la población para la región, la cual a su vez esta influenciada por la migración a este polo de desarrollo turístico, de personas provenientes del área rural y de otras regiones cercanas.

**Cuadro No.3**  
**NÚMERO DE EMPLEOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD**  
**TURÍSTICA DE PUERTO PLATA, SOSÚA Y CABARETE**

<b>Zonas</b>	<b>No. Empleos Generados</b>	
	<b>DIRECTOS</b>	<b>INDIRECTOS</b>
Sosúa <sup>1</sup>	5,000	12,000
Cabarete <sup>2</sup>	3,000	7,000
Puerto Plata <sup>3</sup>	9,000	22,000
<b>TOTAL</b>	<b>17,000</b>	<b>41,000</b>

Fuente: (1 y 2) Informe José Guerrero, Perfil Sociodemográfico  
de los Centros Turísticos, Sec. Tec. UEP, Julio 1998  
(3) Estimación

**Cuadro No.4**  
**NÚMERO Y % DE HOGARES POBRES I Y II, Y CON NECESIDAD DE EMPLEO**  
**PROVINCIA Y MUNICIPIOS DE PUERTO PLATA Y SOSUA**

<b>Detalle</b>	<b>Provincia</b>	<b>Municipio</b>	<b>Municipio</b>	<b>Paraje</b>
	<b>Pto. Pta.</b>	<b>Pto. Pta.</b>	<b>Sosúa</b>	<b>Cabarete</b>



No. total de Hogares	69,248	30,431	7,102	700
No. total de Hogares Pobres I	15,050	5,684	1,377	153
No. total de Hogares Pobres II	26,183	12,005	2,584	275
% Necesidades Empleo P. I	49.8	33.2	49.0	41.8
% Necesidades Empleo P. II	38.8	33.2	34.6	33.1

Fuente: José Guerrero, *Perfil Sociodemográfico de los Centros Turísticos*,  
Sec. Técnico, UEP Julio 1998.

### 2.1.3. Potencial y Dirección del Crecimiento o Cambio

1. Las perspectivas de crecimiento de Monte Llano son inmensas. El Consejo Estatal del Azúcar, CEA, a través de su departamento inmobiliario, vende terrenos que pertenecían al ingenio (ocupados o no), dicha acción beneficia a los pobladores de este municipio ya que podrán adquirir sus títulos definitivos y con dichos títulos podrán los propietarios acceder a financiamientos de la banca privada adquiriendo los terrenos una plusvalía.
2. La privatizado ingenio Monte Llano, el auge de la industria turística en la zona norte, a principios de la década de 1980, provocó una inusual aceleración del ritmo de nuestra economía, por el mayor poder adquisitivo de la población local, que rápidamente logró insertarse en el nuevo espacio laboral, dinamizando el comercio.
3. La falta de instituciones oficiales en nuestra comunidad, impide tener datos concretos del comportamiento de nuestra economía. Sin embargo, podemos afirmar que contamos con una gran actividad comercial y empresarial; Fábricas de Puertas y Ventanas comerciales y residenciales; Talleres de mecánica y pintura automotriz; Centros ferreteros y de materiales para la construcción; Almacenes; Tiendas de electrodomésticos; Gasolineras; Supermercados; Farmacias y empresas de negocios y financieras, amén de una pujante actividad agrícola y ganadera, arrojan un volumen de varios millones de pesos en intercambio de bienes y servicios.
4. Por otra parte, el Banco Central ya ha declarado de vocación turística parte de los terrenos que pertenecían al ingenio Monte Llano, y la firma Berganteen Beach Resort, así como la Empresa Caña Brava, contemplan la construcción de modernas instalaciones hoteleras, en tanto que el Gobierno estudia el proyecto de factibilidad para la construcción de un parque de Zona Franca. Este proyecto ya recibió el visto bueno y elogiosos comentarios de parte de técnicos de la Corporación de Fomento Industrial.

Necesidades que se presentan en la comunidad de Montellano:

1. Instalación de una zona franca Industrial.
2. Construcción de un Mercado Modelo.
3. Construcción de un Liceo Diurno.
4. Construcción de un edificio para las oficinas publicas.
5. Reconstrucción y alumbrado del play de béisbol.
6. Conexión del acueducto de Montellano con el de Puerto Plata.
7. Construcción de un edificio que albergue el Cuartel de Bomberos, Cruz Roja y Defensa Civil con todos los equipos necesarios para una buena operación.

8. Instalación de una escuela técnico-vocacional.
9. Construcción de un alcantarillado Sanitario.

PROYECTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN  
CENTROS TURISTICOS

REPÚBLICA DOMINICANA

V. TdR GENERALES PARA PLANTAS DE  
TRATAMIENTO Y EMISARIOS SUBMARINOS

1. Análisis de Factibilidad Técnica del  
Proyecto De Emisario Submarino en el Sistema  
de Saneamiento Integral de Puerto Plata

2. Evaluación de Impacto Ambiental del  
Proyecto de Emisario Submarino de Puerto  
Plata

REPUBLICA DOMINICANA  
PROYECTO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN AREAS TURISTICAS



SECRETARIA DE ESTADO DE ECONOMÍA,  
PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO (SEEPyD)

PROYECTO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN  
CENTROS TURISTICOS

**Análisis de Factibilidad Técnica del Proyecto De  
Emisario Submarino en el Sistema de Saneamiento  
Integral de Puerto Plata**

**Términos de Referencia**

BORRADOR

Junio 2007

---

### ACRONIMOS

BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
CORAAPLATA	Corporación de Abastecimiento de Agua de Puerto Plata
EAP	Estrategia de Asistencia al País
EDAR	Estación Depuradora de Aguas Residuales
ES	Emisario Submarino
LIL	Learning and Innovation Loan
PAC	Programa de Medio Ambiente del Caribe
PASCT	Plan de Abastecimiento y Saneamiento en Centros Turísticos
PNUMA	Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas
PP	Puerto Plata
PVCA	Programa de Vigilancia y Calidad Ambiental
RD	República Dominicana
SEMARN	Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
SS	Sólidos Suspendidos
SSI	Sistema de Saneamiento Integral
USEPA	United States Environment Protection Agency

# **INDICE**

## **I. INFORMACIÓN GENERAL BASICA**

## **II.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

## **III. METODOLOGÍA**

### **III.1 General**

### **III.2 Actividades**

### **III.3 Recopilación de Información**

### **III.4 Campañas de Campo**

#### **III.4.1 Campañas Oceanográficas**

#### **III.4.2 Campañas de Caracterización Bacteriológica.**

#### **III.4.3 Campañas Biológicas.**

#### **III.4.4 Documentación sobre características del Terreno.**

### **III.5. Delimitación de Usos y Objetivos de Calidad**

### **III.6 Análisis Ambiental del SSI**

### **III.7 Criterios de Selección de Alternativas**

### **III.8 Criterios de Diseño**

### **III.9 Vigilancia y Control Ambiental**

## **IV. DOCUMENTOS RESULTADO DEL ESTUDIO**

## **I. INFORMACIÓN GENERAL BASICA**

En la República Dominicana el turismo ha sido un sector de crecimiento impresionante con un número de visitantes que a partir de 1980 se multiplicó hasta recibir más de tres millones de turistas por año en 120 grandes hoteles y complejos turísticos, localizados en ocho grandes zonas turísticas. Así el sector turístico se ha convertido en la fuerza impulsora del crecimiento económico dominicano y es un reto permanente la competencia global y regional por los ingresos del turismo. El crecimiento futuro del turismo está ligado a la calidad del medio ambiente, incluidas la seguridad del agua potable, playas limpias, arrecifes de coral no degradados y áreas protegidas bien administradas. Si disminuye la calidad de las aguas costeras y se producen peligros para la salud, las malas condiciones ambientales constituirán una amenaza para los destinos turísticos.

La aparición de nuevos destinos turísticos exige diversificarse hacia mercados de alta calidad en busca de turistas selectivos que valoran recursos de biodiversidad como corales no degradados y áreas protegidas bien manejadas. Por lo tanto, las políticas ambientales sólidas son necesarias para mantener los niveles de competitividad de RD y por el contrario la degradación ecológica limitará la capacidad de la industria turística.

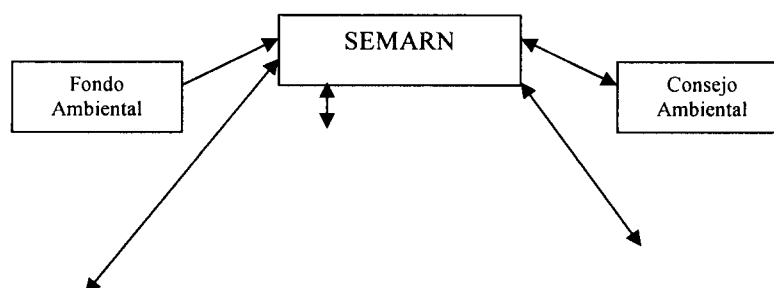
Los apartados anteriores ofrecen las razones fundamentales de la importancia que en la RD tiene una adecuada gestión integral del saneamiento costero: (i) la necesidad de propiciar un medio ambiente limpio que garantice el crecimiento sostenido, particularmente del sector turístico; (ii) el impacto de la degradación ambiental sobre los pobres; (iii) la relación entre medio ambiente y salud; y (iv) la frecuencia y poder de las inundaciones y los desastres naturales.

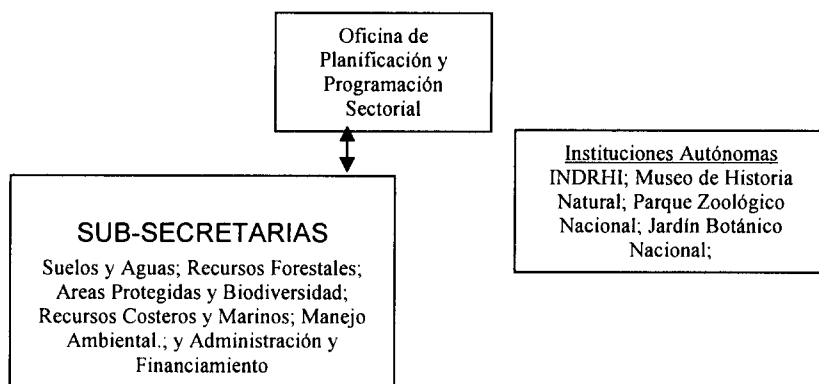
Según datos de campañas de evaluación de cargas contaminantes los efluentes de aguas residuales de origen municipal son los principales responsables de la contaminación orgánica de las masas de agua. Es el caso del área de Puerto Plata donde las fuentes municipales son responsables mayoritarios de la contaminación orgánica (medida como Demanda de Oxígeno Biológico, o DOB) y de un tercio de la contaminación por nitrógeno. Hay algunos sistemas de tratamiento de aguas residuales en las zonas turísticas, pero en ocasiones funcionan por encima de su capacidad y la proliferación de instalaciones de depuración dificulta su control, aumenta el riesgo de fallos, impide aprovechar la economía de escala y habilitar sistemas de disposición del efluente tratado que aprovechen la capacidad de autodepuración del medio hídrico receptor.

El marco normativo ambiental de la RD se basa en la Ley Ambiental Marco 2000 (Ley 64-00) que además de establecer directrices e instrumentos para la administración del medio ambiente establece las funciones ambientales de la SEMARN agrupando la mayor parte de las competencias ambientales. Este marco legal e institucional requiere ser fortalecido para que pueda ser el instrumento eficaz para afrontar las prioridades ambientales.

La SEMARN está integrada, al día de hoy, por la Oficina de Planificación y Programación Sectorial, que reporta directamente al Secretario, y seis Subsecretarías: Agua y Suelos, Recursos Forestales, Áreas Protegidas y Biodiversidad, Recursos Costeros y Marinos, Manejo Ambiental y Administración y Financiamiento. Además, varias instituciones autónomas (el Instituto Dominicano de Recursos Hidráulicos [INDRHI], el Museo Nacional de Historia Natural, el Parque Zoológico Nacional, el Jardín Botánico Nacional y el Acuario Nacional) han sido asignadas a la Secretaría. La Secretaría es la autoridad administrativa que integra las instituciones mencionadas y preside sus consejos directivos.

### **ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL**





En 1981, los Gobiernos de la región del Gran Caribe, con el apoyo y participación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio (PNUMA), conformaron el Programa Ambiental del Caribe (PAC) con el fin de promover la cooperación regional para la protección y desarrollo del medio marino. El PAC es uno de los 14 programas de los mares regionales del PNUMA. El Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe (PAC) fue suscrito en Cartagena de Indias, Colombia, el 24 de marzo de 1983.

En su Artículo 7: "Contaminación procedente de fuentes terrestres" el PAC se pronunció por la adopción de medidas adecuadas para prevenir, reducir y controlar la contaminación en la zona de aplicación causada por la evacuación de desechos en el medio costero o por descargas provenientes de ríos, estuarios, establecimientos costeros, instalaciones de desagüe o cualquiera otras fuentes situadas en sus territorios.

El 6 de octubre de 1999 en Oranjestad, Aruba, la II Conferencia de Plenipotenciarios del PAC dio adopción al "Protocolo Relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe" (en adelante FTCM), actualmente en fase de ratificación, (PNUMA, 2000).

El Gobierno de la República Dominicana ha requerido apoyo del BM para desarrollar un programa de implantación de servicios de agua y saneamiento, corrigiendo la falta de una estrategia del sector y focalizando las actuaciones físicas en la primera fase en la gran área de Puerto Plata

El gobierno de la RD ha solicitado al Banco Mundial la elaboración de un proyecto de saneamiento en apoyo al programa del Gobierno para implementar servicios eficientes y sostenibles de agua y saneamiento en las áreas turísticas de RD así como para proteger la calidad de las aguas costeras. Con este objetivo el Proyecto establece una estrategia de soporte a medio plazo. Los puntos clave del Proyecto en su primera fase incluyen: (i) desarrollo de una estrategia nacional para el sector (ii) desarrollo de criterios para la gestión y planificación de cuencas ligada a una estrategia global de evaluación ambiental (iii) establecer la información y participación pública (iv) fortalecer la gestión operativa y comercial de CORAAPLATA (v) expansión de la red de saneamiento, tratamiento adecuado de las aguas residuales y su vertido en condiciones ambientales apropiadas.

Como parte de un primer proyecto del Banco mundial en este sector (LIL), en 1998 se realizó un Estudio de Factibilidad técnica, ambiental y económico que fue desarrollado entre 1998 y 2000 y en él se identificaron las inversiones a priorizar. De acuerdo con este plan de inversiones se considera la financiación de la construcción y rehabilitación de diversas instalaciones de alcantarillado, depuración y vertido en el área de Puerto Plata y Cabarete, y localidades intermedias como Playa Dorada, Montellano, La Unión, y Bombita.

Las experiencias adquiridas en el proyecto LIL y otros similares desarrollados en otras regiones confirman la alternativa de tratamientos primarios junto a la disposición final por ES apropiada para el control de la contaminación de las aguas marinas. Las profundidades existentes en las costas de RD, combinada con los perfiles de temperatura y salinidad indican que esta se considere la alternativa adecuada para el caso de



Puerto Plata y en el marco del presente *Proyecto de Agua Potable y Saneamiento en Centro Turísticos (PASCT)* se proyecta la rehabilitación y optimización de la EDAR existente y la posible construcción de un ES.

Las autoridades de la RD responsables del PASCT han elegido como solución global para el problema de la contaminación de las aguas fluviales y marinas causado por los vertidos de aguas residuales en el área anteriormente mencionada un SSI que incorpore a la red general de colectores las ARU de los complejos hoteleros existentes (evitando la proliferación de instalaciones aisladas de depuración que multiplican las posibilidades de fallos en el sistema y dificultan el control las condiciones de operación), la disposición de los efluentes por medio de un ES y la adaptación de la EDAR existente para conseguir un nivel de eficacia en la depuración que junto con las condiciones de dilución y autodepuración en el punto de vertido del ES permitan conseguir los objetivos de calidad necesarios para la protección de la biodiversidad marina (especialmente la de la barrera de coral), de los recursos pesqueros y de las aguas de baño.

## **II.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

En el marco del Proyecto de Agua Potable y saneamiento en Centros Turísticos (PASCT) y para el área de Puerto Plata – Playa Dorada el objetivo del Estudio de Factibilidad es la selección y desarrollo a nivel de anteproyecto de la mejor alternativa para la construcción de un ES que junto con la adaptación necesaria de la actual EDAR cumpla los objetivos de calidad a establecer en función de los usos y valores de biodiversidad de las masas de agua receptoras y ofrezca el balance más favorable desde el punto de vista técnico, ambiental y económico.

El cumplimiento de ese objetivo implicará así mismo la realización de los siguientes trabajos:

- Evaluación de la problemática ambiental existente en relación con la calidad de las aguas y su buen estado ecológico.
- Valoración de los problemas sociales y económicos causados por la pérdida de calidad de las aguas.
- Diagnóstico de la situación actual de las infraestructuras de saneamiento y depuración del área objeto del Proyecto identificando los déficits actuales existentes y los futuros en función de la planificación territorial y crecimiento demográfico previsto.
- Valoración de los problemas de la red de drenaje de aguas pluviales y del impacto ambiental causado por la evacuación en el mar de las mismas.
- Análisis de los criterios de calidad de las aguas para los diferentes usos y ecosistemas, propuesta de identificación y asignación de valores de parámetros asociados y selección de los mismos por las autoridades competentes.
- Recopilación, revisión y actualización de la información necesaria para la predicción del comportamiento de contaminantes en el medio marino.
- Estudio mediante modelización del efecto sobre objetivos de calidad de las diferentes opciones existentes (según tipo y nivel de tratamiento de efluentes y trazado y características del ES).
- Definición técnica de las alternativas del punto precedente en términos de plazo de validez, grado de cobertura, datos para el diseño (caudales, tecnología de tratamiento, nivel de tratamiento, parámetros de diseño del ES, equipos propuestos, medidas correctoras de impacto ambiental, estudio de costos, trabajos de campo precisos, grado de automatización, etc.).
- Análisis multivariante de las alternativas propuestas.
- Diseño preliminar de la alternativa seleccionada conteniendo:

- Descripción técnica.
- Documentación (topográfica, socioeconómica, oceanográfica, hidrológica, etc.)
- Predimensionamiento hidráulico.
- Dimensionamiento tecnológico.
- Consumos energéticos.
- Presupuestos de construcción, operación y mantenimiento.
- Medidas de protección ambiental.
- Esquema tecnológico de la EDAR, incluyendo tratamiento de lodos.
- Planos de infraestructuras y servicios afectados.
- Perfiles longitudinales y secciones representativas del tramo terrestre del ES.
- Planos representativos de estaciones de Bombeo necesarias en dicho tramo.
- Planos representativos de EDAR.
- Planos representativos de ES con detalles de secciones según características constructivas y sistemas de protección.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **III.1 General.**

Por las características de los fenómenos implicados se requiere un proceso de análisis muy específico para seleccionar y diseñar la mejor combinación EDAR+ES.

Los problemas inherentes al diseño de un SSI deben de ser abordados con un enfoque multilateral e integral que considere los usos y actividades del litoral. Para los aspectos específicos del impacto ambiental en la calidad de las aguas de los SSI los métodos de evaluación son predictivos, dependiendo de fenómenos aleatorios como los meteorológicos, hidrológicos e hidrodinámicos.

La solución viable desde el punto de vista técnico y económico viene determinada por el nivel admisible de impacto en las aguas receptoras para los objetivos de calidad establecidos según usos y las modificaciones a introducir en la EDAR junto con las condiciones de evacuación del efluente tratado para mantener el impacto dentro de los límites aceptables.

El resultado de dicho equilibrio en los factores de dimensionamiento ambiental del SSI requiere la consideración de los siguientes parámetros y factores principales:

- Dimensionamiento de los distintos tramos del ES e impulsiones, eventuales elementos de retención y alivio asociados al mismo.
- Caudales y cargas contaminantes a depurar.
- Características del efluente depurado (SS, BOD, bacteriología, ...)
- Punto de descarga (transporte, dilución)
- Usos de litoral en las áreas potencialmente afectadas por el vertido
- Usos en las áreas urbanas potencialmente afectadas por la EDAR
- Ecosistemas y áreas de especial valor ecológico potencialmente afectadas por la construcción y operación del ES

El conocimiento adecuado de las características del agua residual a tratar, la calidad exigida al efluente y la capacidad de autodepuración del medio receptor permitirán seleccionar alternativas de depuración adecuadas al nivel socioeconómico local y a los objetivos de calidad a conseguir.

#### **III.2 Actividades**

Las actividades a desarrollar son las siguientes:

- Recopilación de la información existente.
- Desarrollo de Estudios de Campo.
- Análisis de usos y objetivos de calidad, propuesta zonificada de valores y selección de los mismos por la autoridad competente
- Identificación y propuesta de alternativas posibles
- Análisis de alternativas.
- Optimización del diseño de la EDAR existente.
- Definición de características del ES.
- Programa de ejecución de las actuaciones en EDAR y de construcción del ES
- Plan de Gestión del SSI.

### **III.3 Recopilación de Información**

La metodología básica del Análisis de Factibilidad comienza con la recopilación de la información necesaria para cuantificar las cargas contaminantes así como los recursos que pueden ser potencialmente afectados por ella.

Para afrontar esta cuestión se recogerán datos demográficos, de planificación urbana, meteorológicos e hidrológicos así como el estudio de la evolución de los vertidos en el medio marino mediante la evaluación de las condiciones hidrodinámicas y de dispersión.

La evolución demográfica condiciona la presión humana sobre el medio ambiente. Para evaluar la situación actual y futura las tareas a desarrollar son:

- Análisis de las actividades desarrolladas y problemática actual en las áreas urbanas incluidas en el proyecto.
- Estimación del crecimiento urbano usando métodos predictivos y las previsiones urbanísticas municipales.

Un aspecto fundamental que condiciona de manera significativa la alternativa a seleccionar es la existencia de efluentes industriales ya que pueden afectar a los procesos biológicos de la EDAR y a la biodiversidad y a las condiciones de autodepuración del medio receptor. Su estudio implica algunas dificultades aunque a priori se estima que la importancia de los vertidos actuales procedentes del sector industrial en el área es mínima por ser sus características fundamentalmente urbana. A pesar de ello, y en prevención de la posible existencia de actividades contaminantes no detectadas la caracterización cualitativa y cuantitativa de estos efluentes es fundamental por lo menos en lo referente a la potencial existencia de contaminantes tóxicos. Así mismo durante la futura operación de las instalaciones es necesario controlar los posibles vertidos no asimilables a urbanos a la red de alcantarillado. El consultor en relación con los aspectos comentados realizará un inventario de vertidos industriales actuales a la red de alcantarillado y la caracterización de los mismos según parámetros del Anexo I. Así mismo propondrá, en el documento del Plan de Gestión del SSI, un reglamento de vertidos a la red de saneamiento.

La forma en que los vertidos evolucionan en el medio natural viene determinada por las condiciones hidrodinámicas de la zona. El conocimiento de estas condiciones incluye la determinación de las corrientes por las mareas, vientos, circulación termohalina, etc, que permiten la calibración y validación de los modelos hidrodinámicos a utilizar. En este orden la segunda etapa de compilación e información a desarrollar por el consultor será:

- búsqueda del mayor número de datos oceanográficos existentes para reducir la necesidad de campañas de campo complementarias.

La tercera etapa de recopilación de datos corresponde a la necesaria evaluación de los recursos presentes en la zona y a establecer los criterios para caracterizar su estado de conservación, que el consultor realizará:

- A través de la recopilación de toda la información disponible en las instituciones públicas implicadas en la gestión del medio y otros centros de investigación públicos ó privados.
- A través del reconocimiento directo del medio y zonas de vertido.

A partir de esta información se seleccionan los criterios para evaluar el estado de conservación de los diferentes recursos de la zona que el consultor propondrá cuantificados y zonificados para su debate con los grupos de interés y selección definitiva por la autoridad competente.

### **III.4 Campañas de Campo**

Partiendo del análisis de la información obtenida se establecerán las bases para desarrollar las campañas para conocer las variables físicas, químicas y biológicas del medio acuático necesarias para los modelos. Se trata de resolver la falta de datos referentes a aspectos ambientales e hidrodinámicos para conocer los efectos del vertido de los efluentes en el medio.

Dadas las características especiales de la zona de influencia del SSI, en términos de características ecológicas e hidrodinámicas, los resultados de la campaña se aplican en desarrollar los siguientes aspectos:

- Calibración de los modelos hidrodinámicos.
- Calibración de modelos de calidad.
- Determinación de parámetros aplicables a los modelos de calidad.
- Caracterización del estado pre-operacional de los ecosistemas acuáticos.

#### **III.4.1 Campañas Oceanográficas**

Los resultados se utilizarán para la calibración de los modelos hidrodinámicos aplicables al movimiento de las masas de agua en las zonas costeras.

Los objetivos de esta campaña serán:

- a) Obtención de los datos físicos para caracterizar el medio receptor desde el punto de vista de disposición de los vertidos a través de ES, para incorporarlos en el modelo inicial de dilución del efluente.
- b) Medida de variables hidrodinámicas para calibración de modelos de advección y dispersión de contaminantes.

El programa de las campañas oceanográficas a realizar por el consultor incluirá la medida de las siguientes variables para el calibrado de los modelos hidrodinámicos y de calidad y para la caracterización de los medios pelágico y bentónico.

En el medio pelágico se medirán:

- temperatura,
- salinidad,
- oxígeno disuelto,
- clorofila,
- turbidez,
- nutrientes,
- coeficiente de extinción de la luz,
- aceites y grasas,
- detergentes y
- comunidades biológicas de fitoplancton y zooplancton.

En el medio bentónico:

- perfiles de zonación,

- caracterización del sedimento (granulometría, materia orgánica, carbono, nitrógeno y fósforo total, potencial redox, metales pesados y la abundancia específica de las comunidades bentónicas).

Se determinarán gradientes verticales de temperatura, salinidad y densidad y variaciones de velocidad de corrientes de marea y de vientos.

Se realizarán dos campañas de campo con al menos cinco meses de intervalo y tres estaciones de muestreo en cada uno de los perfiles longitudinales de las tres alternativas de trazado de ES a considerar

La caracterización físico-química y bacteriológica de las aguas consistirá en la realización del muestreo de aguas marinas a 0 m., 100 m. y 250 m de la línea de la costa y dentro del corredor en estudio. La empresa será responsable de la colecta de las muestras y de su envío a un laboratorio reconocido por SEMARENA para su análisis. El programa de muestreo y análisis de las aguas consistirá en lo siguiente:

- El programa de muestreo y análisis de los parámetros en laboratorio serán realizados conforme a las técnicas descritas en la versión más reciente del "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", publicado conjuntamente por American Water Works Association y la Water Pollution Control Federation;
- Los puntos de muestreos estarán localizados en el centro de la franja costera en los puntos indicados por el plano que proporcionara la UE-PASCT y en las siguientes distancias de la línea de la costa: 0 m., 100 m y 250 m.
- La empresa consultora seleccionada tomará una muestra instantánea en cada uno de los 3 puntos antes descritos, teniendo cuidado de anotar la temperatura ambiente, la temperatura del agua y las condiciones de oleaje;
- Los parámetros que serán determinados en laboratorio serán los siguientes: pH, Temperatura (ToC), Materias en Suspensión (MES), Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días (DBO5), Coliformes Fecales (CF), Nitrógeno Total (Nt), Nitratos y Fósforo Total (Pt).

#### III.4.2 Campañas de Caracterización Bacteriológica.

Las campañas tienen dos objetivos: calibrar los modelos de calidad bacteriológica y establecer criterios de calidad para las distintas zonas. Se efectuará un análisis intensivo de la calidad bacteriológica de las aguas de baño en las diferentes playas para asegurar una calibración correcta de los correspondientes modelos. El consultor tomará como referencia los parámetros utilizados como referencia en la Directiva Europea de Calidad de Aguas de Baño así como los requisitos de muestreo y analíticos que figuran en la misma.

Se realizarán cuatro campañas ,en las mismas fechas que las campañas oceanográficas y se tomarán al menos diez puntos de muestreo en zonas del litoral comprendidas entre los puntos extremos situados a 2 kilómetros a derecha e izquierda del punto del litoral de salida de las alternativas extremas de ES.

#### III.4.3 Campañas Biológicas.

La evaluación del estado de conservación del medio acuático en la zona de influencia del SSI requiere una caracterización exhaustiva de las comunidades biológicas del ecosistema, que refleje la variación espacial y estacional de los parámetros representativos de la calidad del medio. El diseño de la campaña se desarrollará como complemento de la información científica disponible de la zona litoral.

Se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- localización y caracterización de los puntos de vertido incluyendo los de aguas pluviales en el sistema costero.
- La zonificación por usos y los objetivos de calidad especificados para cada uno de ellos.
- La homogeneidad de las diferentes zonas en relación con las características hidrodinámicas y de los fondos marinos.

- La identificación de zonas como escenario de referencia por su representatividad como ecosistemas que no están sometidos a presiones similares a las que se pretenden corregir con el SSI.
- Diferenciación de grandes ambientes : medio pelágico y medio bentónico.
- Las estaciones de muestreo se establecerán considerando dos variables críticas: las variaciones batimétricas y la distancia a puntos de vertido, comprenderán al menos tres estaciones por alternativa de trazado y se efectuarán dos campañas simultáneas con las anteriormente descritas
- La selección por parte del consultor de los parámetros a incluir en la campaña se basarán en los objetivos descritos y justificarán la inclusión de todos aquellos aspectos necesarios para evaluar el estado de conservación de los ecosistemas coralinos y aquellos otros que se consideren de interés relevante para la conservación de la biodiversidad. Estos datos serán así mismo utilizados para evaluar los impactos ambientales sobre la barrera coralina y hábitats naturales singulares de los vertidos en las tres alternativas analizadas. La definición de parámetros por parte del consultor incluirá la descripción de costos por unidad de determinación.
- III.4.4 Documentación sobre características del Terreno.

El dimensionamiento previo del SSI con suficiente nivel de precisión en sus aspectos técnicos y económicos exige la recopilación, análisis y complementación de la documentación geológica, sísmica y geotécnica del área de influencia del Proyecto.

Análisis Geológico Previo : El Consultor deberá obtener la información geológica que pudiera existir y esté disponible como planos geológicos, fotos aéreas, perfiles de sísmica de reflexión marina de las investigaciones petroleras, etc., ampliándolo con la experiencia propia en la zona.

Estudio Batimétrico, Geofísico y Topográfico: El Consultor elaborará una cartografía del trazado terrestre a escala 1/500, con equidistancia de curvas de nivel de 0.5 m. y topografía de las franjas paralelas a cada uno de los perfiles correspondientes a los trazados analizados en el tramo submarino. La campaña de caracterización de los fondos implicará una investigación batimétrica , litológica y morfológica utilizando perfiles batimétricos, análisis sísmico y sonar de barrido lateral. Se elaborarán planos morfológicos a escala 1/5000 describiendo las zonas de sedimentos no consolidados, áreas de afloramientos rocosos en el fondo y curvas batimétricas con intervalos de 5m.

### Geología y Geotecnia

Los trabajos que el Consultor deberá realizar para llevar a cabo una buena elección del trazado más óptimo atendiendo a la geología y geotecnia de la zona serán los siguientes para cada una de las alternativas de trazado:

- Sondeos geotécnicos ( 2 en el perfil del emisario en la parte terrestre y dos en la parte submarina)
- Muestras marítimas y terrestres para análisis micropaleontológico y así poder datar y sacar conclusiones del tipo de terreno que nos encontramos en la plataforma marítima realizando el contraste con el terrestre.
- Tomografía terrestre en la zona.
- Penetrómetros para conocer el espesor de arenas que existe en la playa hasta roca dura.
- En la zona marítima , para conocer los espesores de arena se realizará una campaña de geofísica.
- Sondeo dirigido horizontal, para un reconocimiento más detallado a una profundidad de 5,5 metros desde superficie en la zona de la playa.

Para cada uno de los testigos de sondeos del trazado definitivo se realizarán los ensayos de laboratorio descritos a continuación:

- Ensayo de permeabilidad Lugeon
- Ensayo de porosidad real e índice de huecos

- Ensayo de determinación del peso específico
- Ensayo de compresión simple
- Ensayo del Point-Load test
- Ensayo de dureza Cerchar
- Estudio petrográfico y mineralógico en lámina delgada
- Determinación de sílice
- Reconocimiento químico de roca: nivel de carbonatos, sílice y sulfuros.

Tomografía Terrestre :Con idea de conocer la resistividad del terreno y conocer la existencia de cavidades características de las calizas, se hará un trabajo de tomografía eléctrica para dos perfiles del trazado seleccionado

Penetrómetros y lanzas de agua: Se realizarán también en el trazado propuesto para conocer los espesores de arena existentes tanto en la playa como en los primeros metros del trazado de la tubería en el mar

Sondeo Dirigido: Se estudia la realización de un sondeo horizontal en la zona de la playa con la idea de conocer a fondo el terreno por el que discurre el primer tramo submarino y analizar las distintas posibilidades constructivas..

### **III.5. Delimitación de Usos y Objetivos de Calidad**

El espacio litoral asociado al área de implantación del SSI se clasificará y delimitará espacialmente según cuatro categorías de uso genéricas:

- Recreativos: Conjunto de actividades (baño, buceo, pesca, náutica, etc.) de carácter recreativo o deportivo que se desarrollan mediante el contacto directo o indirecto con el medio acuático litoral.
- Recursos vivos marinos: actividades relacionadas con la extracción de recursos pelágicos y bentónicos renovables (pesquerías tradicionales, acuicultura).
- Conservación del Medio Litoral: mantenimiento de los valores estéticos (transparencia, color, riqueza florística y faunística) ecológicos (biodiversidad, representatividad, singularidad, barrera coralina), educativos o científicos.
- Industriales: actividades relacionadas con la navegación interior.

Definidos los usos se formulará propuesta a las autoridades competentes para que establezcan los objetivos de calidad asociados tanto desde una perspectiva cualitativa como en el caso concreto de calidad de aguas de baño con valores de parámetros correspondientes a principales normativas de la RD y otras de referencia internacional (USEPA, Directiva de Aguas de Baño, FTCM Anexo II "Aguas Residuales Domésticas" Clase I y Clase II, Ley 64-00 )

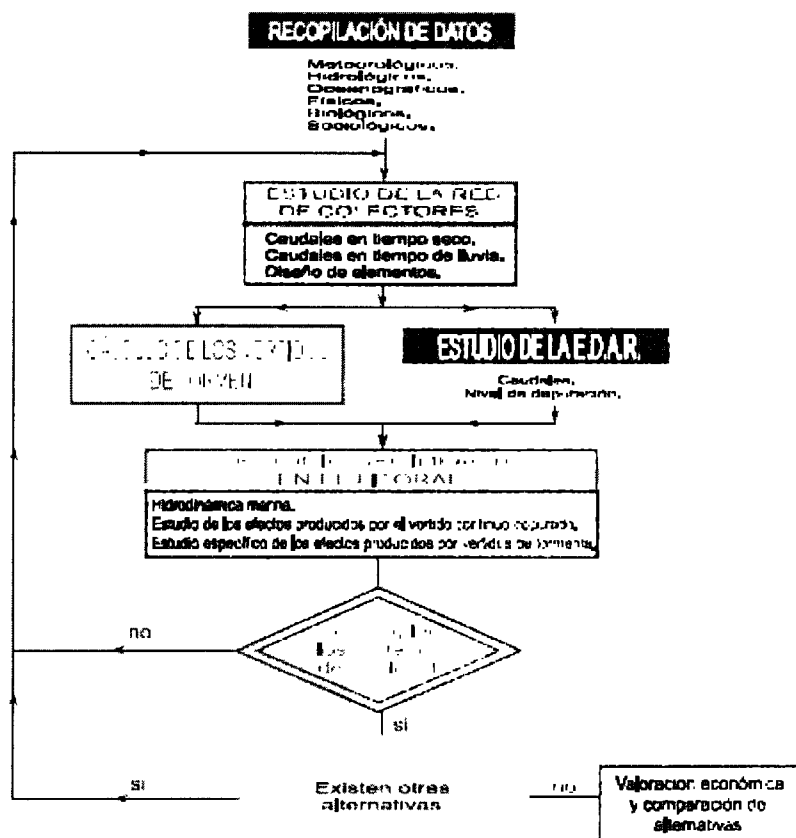
### **III.6 Análisis Ambiental del Diseño de la EDAR y ES**

El desarrollo metodológico del dimensionamiento ambiental incluye la consideración del efecto de los vertidos sobre los componentes ambientales del medio receptor, de manera que los componentes EDAR y ES se dimensionan en función de la capacidad de aquel para aceptar vertidos sin comprometer los criterios de calidad que garanticen los usos establecidos en las zonas afectadas.

El planteamiento del problema implica el análisis detallado de las fuentes de contaminación, el sistema de saneamiento, las condiciones hidrológicas, la distribución espacial y temporal de vertidos, la naturaleza de las aguas receptoras y los criterios de calidad aplicables en cada zona de las mismas. El dimensionamiento de los elementos del sistema bajo la premisa de controlar el efecto de la contaminación supone un análisis predictivo. Los tipos de modelos necesarios para ese análisis predictivo serán:

- Modelos hidrológicos.
- Modelos hidráulicos de colectores.
- Modelos de evaluación y evolución de cargas contaminantes.
- Modelos de hidrodinámica marina.
- Modelos de transporte y dispersión de instancias en el medio marino.
- Modelos de dilución inicial del ES.

El consultor definirá su propuesta de los modelos concretos que aplicará incluyendo la evaluación económica del proceso completo de modelización que deberá producir los resultados suficientes para el proceso de toma de decisiones para establecer las diferentes alternativas de EDAR y ES según el esquema adjunto



Esquema de dimensionamiento ambiental.



### **III.7 Criterios de Selección de Alternativas**

Para la selección de la alternativa propuesta y posteriormente desarrollarla a nivel de predimensionamiento se consideran los siguientes criterios:

- Análisis como mínimo de tres alternativas combinando factores como ubicación del punto de vertido y nivel de tratamiento de los efluentes en base a las opciones de adaptación de la EDAR existente.
- Horizonte temporal de resolución del problema de saneamiento.
- Mínima longitud posible del trazado del tramo terrestre de ES, a través de caminos públicos y ubicación de estaciones de bombeo e instalaciones anexas a EDARs en terrenos de propiedad pública.
- Las infraestructuras construidas en superficie deberán tener fácil acceso desde los viales públicos para posibilitar los trabajos de mantenimiento.
- Mínimo número posible de estaciones de bombeo..
- Análisis de riesgos por causas naturales asociados a la EDAR y ES
- Preservación en el trazado del ES de yacimientos arqueológicos.
  
- Desarrollo de las medidas de protección y corrección de impactos ambientales.
- Compatibilidad con la normativa vigente, normas profesionales y últimos avances técnicos y científicos en el campo de la ingeniería sanitaria.

### **III.8 Criterios de Diseño**

- El caudal de aguas residuales y la carga contaminante se calcularán adecuadamente: mínimos horarios, porcentaje diario, máximo diario, y caudales máximos horarios en puntos críticos del SSI. Cálculos hidráulicos en los diferentes elementos del SSI (bombeos, colectores de gravedad y a presión, aliviadores, EDAR y ES.)
- El tramo terrestre de ES se diseñará considerando los materiales de las tuberías más adecuados para garantizar su impermeabilidad cuando funcione por gravedad, en los pozos de registro y en los tramos de impulsión. Así mismo se tendrá en cuenta la posible necesidad de aireación en los conductos a presión debido a largos tiempos de retención de las aguas residuales cuando los caudales sean mínimos en las estaciones de bombeo.
- Se estimarán costos de construcción, operación y mantenimiento.
- En las estaciones de bombeo se justificará el número de ellas propuesta, su tipo, la ubicación, la reutilización, el acceso a las mismas, la conexión a las infraestructuras municipales, la secuencia de funcionamiento, el consumo de energía, las medidas de protección frente a ruidos y olores, el nivel de automatización así como los costos previstos de construcción, operación y mantenimiento.
- Elegido el trazado del ES y evaluada la carga contaminante, en forma de características del efluente final compatibles con los objetivos de calidad, capacidad de autodepuración y normativa vigente, el consultor estudiará la optimización del funcionamiento de la EDAR existente en PP en la actualidad proponiendo las reformas, ampliaciones e instrucciones de operación precisas. Propondrá forma de gestión de los biosólidos producidos, la integración garantizando la

minimización del impacto ambiental de la EDAR en el área poblacional próxima y la seguridad sanitaria de los habitantes. Se realizará la estimación de costos de construcción, operación y mantenimiento, diferenciando expresamente los consumos energéticos.

- En el caso del ES los criterios a considerar para elegir su ubicación geográfica y características dimensionales y constructivas serán:
    - Análisis de oleaje de diseño, determinación del periodo de retorno, régimen extremal y medio, corrientes
    - Análisis de estabilidad de escollera en zona de rotura y no rotura de ola.
    - Cálculo del tamaño de escollera para la protección de las conducciones.
    - Dimensionamiento de capas protectoras.
    - Cálculo de velocidad de vertido de escollera desde la superficie.
    - Evaluación de estabilidad del material granular de relleno
    - Diseño de núcleo y filtro de protección
    - Dimensionamiento de lastres
    - Procedimientos constructivos: tramos en hinca, dragado de zanjas, vertido y nivelación de gravas y escollera de asiento.
    - Protección zona difusores
    - Colocación cabezas difusoras
    - Explotación del ES, proce
    - Procedimientos de limpieza.
    - Balizamiento de protección
    - Idoneidad de los materiales de la tubería en los tramos terrestre y marítimo.
    - Dimensiones y cálculos hidráulicos en los tramos terrestre, marítimo y zona de difusores.
    - Adecuación de la longitud y orientación del ES con las normas, nivel del tratamiento del agua y capacidad de autodepuración en el punto de descarga.
    - Predicción de los procesos de evolución de contaminantes en el mar en base a los modelos seleccionados.
    - Cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos para aguas de baño y protección de la biodiversidad.
    - Estimación de los costos de construcción, operación y mantenimiento.
    - Propuesta de medidas correctoras de los impactos ambientales en las fases de construcción y operación.
-

### **III.9 Vigilancia y Control Ambiental del Proceso de Operación**

El consultor deberá definir un programa continuo de modelización, medida, análisis y síntesis de información capaz de predecir y cuantificar las condiciones ambientales o de contaminantes durante la fase de operación del sistema e incorporar dicha información en el proceso de toma de decisiones de la gestión ambiental del SSI.

Como objetivos del PVCA figurará la conformidad de la gestión del SSI con las autorizaciones legales otorgadas y los niveles de calidad establecidos y la comprobación de las hipótesis, es decir comprobar el grado de validez de las hipótesis y predicciones que sirvieron de base para seleccionar la alternativa elegida de SSI.

El esquema metodológico estará formado por cuatro etapas:

- Análisis preliminar del problema en el que se considerarán las preocupaciones de los agentes sociales y las precisiones del marco legal vigente.
- Definición de los objetivos de vigilancia, a partir del área establecida de influencia, de la identificación y valoración del estado actual y del grado de conservación de los recursos a proteger y de las predicciones realizadas sobre la respuesta del medio receptor a las actuaciones proyectadas de saneamiento.
- Diseño del programa necesario para alcanzar los objetivos:
  - o Variables a seleccionar como indicadores de cumplimiento, diagnóstico o alerta.
  - o Metodología analítica y grado de precisión requerido.
  - o Puntos y técnicas de muestreo según tipo de medio ó sustrato.
  - o Frecuencia de tomas de datos.
  - o Controles de calidad de los procedimientos.
  - o Evaluación económica del Programa de Vigilancia
- Diseño de un sistema de gestión apoyado en base de datos y sistema de información geográfica.

### **IV. DOCUMENTOS RESULTADO DEL ESTUDIO**

IV.1.- A los 2 meses del comienzo de los trabajos el Consultor presentará a la autoridad responsable del PASCT un **Informe de la situación Preoperacional** con el siguiente contenido mínimo:

1.1.- Descripción socioeconómica del ámbito territorial del Proyecto con especial atención a los efectos que para la economía local y para la calidad de vida de los habitantes tiene la gestión actual de las aguas residuales urbanas.

1.2.- Descripción de las principales unidades ambientales destacando los valores más significativos para la biodiversidad y describiendo las amenazas a que están sometidas.

1.3.- Estado de las infraestructuras de saneamiento y depuración: cobertura, características técnicas, déficit, población servida y previsiones futuras según crecimiento demográfico y planificación de desarrollo urbanístico.

1.4.- Síntesis de la información existente y de la obtenida en el desarrollo del Estudio sobre el medio físico en especial atención a la calidad ambiental de las aguas litorales.

1.5.- Análisis del marco institucional, legal y de gestión del Ciclo Integral del Agua describiendo fortalezas y debilidades.

1.6 Zonificación de usos y asignación de objetivos de calidad asociados.

La autoridad aprobará los objetivos de calidad por zonas que junto con un Resumen del Documento descrito será expuesto y debatido con los grupos de interés.

IV.2.- En la siguiente fase se realizará el documento correspondiente a **Información base para el Estudio de Alternativas** cuyas conclusiones y contenidos será presentado 7 meses después del momento de inicio de los trabajos y que una vez aceptado por la dirección del Proyecto servirá de base para la fase 3 de análisis de alternativas:

2.1.- Información cartográfica básica sobre infraestructuras y servicios existentes que guarden relación con los elementos técnicos a desarrollar en el proyecto.

2.2.- Resumen de datos hidrológicos que influyan sobre las características del agua a tratar, la seguridad de las instalaciones de saneamiento y depuración ó las condiciones de autodepuración del medio receptor.

2.3.- Datos de partida para el dimensionamiento de las alternativas del SSI con previsiones a 25 y 50 años: población servida, carga contaminante, caudales.

2.4.- Información hidrogeológica sobre calidad de los acuíferos y riesgos a que estén expuestos en el terreno próximo a la ubicación de la EDAR.

2.5.- Resumen de información oceanográfica relevante para el análisis de alternativas: batimetrías, corrientes, vientos, estratigrafía, temperatura, etc.

IV.3.- En el mes 9 se presentará un primer borrador de **Estudio y Valoración de Alternativas** para su presentación en el proceso de participación pública. cuyas conclusiones se unirán al documento para servir de base al proceso de decisión por parte de la Dirección del Proyecto hasta concluir con la selección por parte de esta de una alternativa de trazado de ES y modificación de EDAR que será resumida en un documento por el Consultor para su divulgación entre los grupos de interés.

3.1- Valoración de la capacidad de autodepuración del medio en función de las características de puntos de vertido seleccionados (distancia, profundidad, orientación) y exigencias de eficacia de la adaptación de la EDAR para cumplir los objetivos de calidad establecidos.

Análisis predictivo y valoración del grado de afección a barreras coralinas y otros ecosistemas de relevancia para la biodiversidad Análisis de costos de construcción y operación, incluyendo la disposición final de los biosólidos generados, así como la adecuación de las tecnologías seleccionadas a las circunstancias técnicas y económicas de la zona y de los órganos locales responsables de su operación posterior.

3.2.- Selección de la solución más favorable mediante el análisis multicriterio.

3.3.- Selección de técnicas constructivas para EDAR y ES.

3.4.- Selección de Equipos y Materiales (bombas, válvulas, juntas, emisario submarino).

IV.4.- En el mes tercero después de finalizar la fase anterior se presentará el **Documento de Predimensionamiento** de la solución seleccionada que tras la aprobación en sus aspectos básicos será transformado en un periodo de tres meses en el Anteproyecto suficiente para la posterior licitación de las infraestructuras bajo la modalidad de Proyecto y Construcción. El diseño preliminar de la alternativa seleccionada a presentar por el consultor debe tener, como mínimo, el siguiente contenido:

- Descripción técnica.
- Documentación de base (topográfica, socioeconómica, oceanográfica, hidrológica, etc.)
- Predimensionamiento hidráulico.

- Dimensionamiento tecnológico.
- Consumos energéticos.
- Presupuestos de construcción, operación y mantenimiento.
- Medidas de protección ambiental.
- Esquemas tecnológicos, incluyendo tratamiento de lodos.
- Planos de infraestructuras y servicios afectados.
- Perfiles longitudinales y secciones representativas del tramo terrestre del ES.
- Planos representativos de estaciones de Bombeo necesarias en dicho tramo..
- Planos representativos de las instalaciones, con detalles de secciones según características constructivas y sistemas de protección.

Específicamente, para los anteproyectos de las dos obras principales, el consultor deberá aportar lo siguiente:

#### 4.1- EDAR:

- Plano de planta, secciones representativas y línea longitudinal de flujo hidráulico.
- Descripción características técnicas del proceso.
- Parámetros de diseño.
- Calidad efluente.
- Cantidad, calidad y destino de biosólidos.
- Medidas correctoras de impactos ambientales.
- Sistemas de control.
- Presupuestos de construcción, operación y mantenimiento

#### 4.2- Emisario Submarino

- Plano de planta
- Perfil longitudinal.
- Secciones en la parte terrestre y marítima.
- Estaciones de Impulsión
- Dimensiones y ubicación de difusores.
- Tipo de material.
- Sistemas constructivos
- Sistemas de protección y anclaje
- Medidas correctoras de impactos ambientales.
- Sistemas de control.
- Presupuestos de construcción, operación y mantenimiento.

#### IV.5.- Plan de Operación de las Infraestructuras

IV.6.- Plan de Comunicación, Información y Participación, en el que se valorará el presupuesto necesario para la difusión del proyecto en la fase previa a la licitación final, incluyendo la etapa de tramitación de los permisos necesarios.

#### IV.7.- Plan de Vigilancia y Control Ambiental.

### **V. EXPERIENCIA PROFESIONAL DEL EQUIPO CONSULTOR**

El consultor deberá incorporar en el equipo del estudio, además de los especialistas en la metodología de tratamiento por lagunado y emisarios submarinos, personal con experiencia probada en cada uno de los estudios y proyectos de las siguientes características:

Dimensionamiento ambiental de Sistemas de Saneamiento Integral incluyendo selección de alternativas EDAR+ES

Aplicación de modelos de evolución de contaminantes en medio marino aplicado al diseño y evaluación ambiental de ES

Diseño y técnicas constructivas de EDARs y ES

Definición y zonificación de objetivos de calidad en el medio marino según usos y valores para la biodiversidad.

Caracterización y valoración de la biodiversidad de ecosistemas marinos.

## **VI. SUPERVISION DE LOS TRABAJOS**

El consultor trabajará bajo la supervisión y dirección técnica de la unidad ambiental de CORAAPPLATA, apoyada por la unidad de coordinación del proyecto de la Secretaría de Economía, Planificación y Desarrollo. El consultor deberá prever en su plan de trabajo la realización de reuniones mensuales en Puerto Plata para informar a dicha unidad del avance de los trabajos.

## ANEXO I

Mes

DBO5

pH

Temperatura (°C)

Sulfatos (en SO)

Aceites y Grasas

Aluminio

Dióxido de Azufre

Formaldehído (HCOC)

Bario

Cromo total

Zinc

Níquel

Cianuros

---

Boro

---

Cobre

---

Fenoles (CHOH)

---

Estaño

---

Manganeso

---

Selenio

---

Hierro

---

Arsénico

---

Plomo

---

Cadmio

---

Cromo hexavalente

---

Sulfuros libres

---

Mercurio

---

**REPUBLICA DOMINICANA**



**SECRETARIA DE ESTADO DE  
ECONOMÍA, PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO**

**Proyecto de  
AGUA Y SANEAMIENTO  
EN AREAS TURISTICAS**

**Evaluacion de Impacto Ambiental del Proyecto de Emisario Submarino de  
Puerto Plata**

**Términos de Referencia**

**Borrador**

---



Puerto Plata, 14 de Julio de 2007

## INTRODUCCION

El Gobierno de la República Dominicana (RD) ha requerido apoyo del BM para desarrollar un programa de mejora de los servicios de agua y saneamiento. En una primera fase, el programa apoyará el desarrollo de una estrategia del sector e inversiones focalizadas en la provincia de Puerto Plata.

El turismo ha sido y continúa siendo un sector de tradicional crecimiento en la RD. Según la Organización Mundial de Turismo, los recursos aportados por turistas extranjeros representan el 16 % del PIB de la RD. El sector turístico está caracterizado principalmente por grandes hoteles “todo incluido”, concentrados en el norte y este de la costa, en particular en dos destinos: Bávaro-Punta Cana y Puerto Plata (incluyendo Playa Dorada, Sosua y Cabarete). Esta última zona ofrece el 28 % de la capacidad y recibe el 19 % de los turistas extranjeros que llegan a la RD. Desde la perspectiva de la región de Puerto Plata, el turismo juega un papel decisivo en su economía: el 12 % de la población activa está directamente empleada en el sector y también es el principal sector de negocios.

El crecimiento del sector turístico depende en el futuro de factores como la calidad ambiental, limpieza de las playas, conservación de arrecifes de coral, gestión adecuada de los espacios protegidos y disponibilidad de servicios adecuados, especialmente agua potable segura y saneamiento. La falta de instalaciones de saneamiento adecuadas ha provocado el incremento de los niveles de contaminación en algunas áreas costeras y la degradación de amplios y frágiles sectores del litoral.

Para apoyar el programa del Gobierno, el Banco Mundial está preparando un proyecto por fases. El préstamo para la primera fase financiará: (i) el desarrollo de una estrategia nacional para el sector; (ii) el desarrollo de criterios para la gestión y planificación de cuencas ligada a una estrategia global de evaluación ambiental; (iii) la información y participación pública; (iv) el fortalecimiento de la gestión operativa y comercial de

CORAAPLATA; y (v) la expansión de la red de saneamiento, tratamiento adecuado de las aguas residuales y su vertido en condiciones ambientales apropiadas.

## **LA PROVINCIA DE PUERTO PLATA**

La Provincia de Puerto Plata, situada en el norte del país, tiene una población estimada de alrededor de 320,000 habitantes. Su economía viene determinada por la industria turística (alrededor de 14,000 habitaciones) que representa aproximadamente el 50% del total de la actividad económica de la región. La agricultura (café, cacao, y otros), y el transporte de pasajeros del aeropuerto internacional (el 35 % de los visitantes extranjeros llegan al aeropuerto internacional situado en la inmediaciones de Puerto Plata) son otras actividades económicas importantes de la región. La municipalidad más importante de la provincia es San Felipe de Puerto Plata, con una población aproximada de 150,000 habitantes y 8,000 plazas hoteleras, seguida por Sosua, con una población de 45,000 habitantes y 4,000 plazas hoteleras.

Las estadísticas de pobreza reflejan que un 45% de la población de la provincia está por debajo de los umbrales de pobreza. Con respecto a los servicios básicos, estas mismas estadísticas muestran que cerca del 50% de la población no recibe servicios satisfactorios. En parte debido a dicha falta de dichos servicios y a la pobreza, la provincia tiene altos niveles de morbilidad y mortalidad, siendo prevalentes la diarrea y los parásitos.

En 1998 se realizó un estudio de factibilidad, técnica, ambiental y económico, de los servicios de agua y saneamiento de la Provincia. Este estudio identificó como inversiones prioritarias la construcción y rehabilitación de instalaciones de alcantarillado, depuración y vertido en el área de Puerto Plata, Sosua y Cabarete, y en localidades intermedias como Playa Dorada, Montellano, La Unión y Bombita.

Las experiencias adquiridas en el proyecto LIL y otros similares desarrollados en otras regiones avalan el uso de emisarios submarinos (ES) con tratamiento primario como una opción apropiada para el control de la contaminación de las aguas marinas. Las profundidades y los perfiles de temperatura y salinidad existentes en el área de Puerto Plata son particularmente apropiados para este sistema. Por ello, en el marco del

*Proyecto de Agua y Saneamiento en Centro Turísticos (PASCT)* se contempla la posibilidad de financiar, junto con la rehabilitación de la depuradora actual de Puerto Plata, la construcción de un ES para el vertido final de las aguas tratadas, en condiciones que garanticen la protección del medio marino y la calidad de las aguas receptoras necesaria para cumplir con los estándares de calidad correspondientes a los usos actuales, particularmente el baño y las actividades turísticas.

## **OBJETIVOS DEL TRABAJO**

El objetivo de esta Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es identificar, definir y evaluar los impactos o afecciones que se puedan generar sobre los recursos y el medio ambiente (físico, biológico, social y perceptual) durante la rehabilitación de la depuradora de Puerto Plata y la construcción y operación del ES propuesto. Esta EIA deberá también proponer las medidas de prevención, mitigación, corrección, vigilancia y compensatorias necesarias para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.

Cómo objetivos específicos relevantes del estudio figurarán:

1. Estudio específico de la dinámica marina en el área de ubicación del ES y de la calidad del efluente emitido para identificar, valorar y prevenir los potenciales impactos ambientales ( acumulativos, directos e indirectos ) sobre los hábitats marinos, pesquerías y actividades turísticas. Especial atención se prestará a obtener la información necesaria sobre las condiciones de conservación y amenazas para la preservación, conservación y recuperación de los arrecifes de coral.
2. Estudio específico de los impactos ambientales sobre los hábitats marinos en los casos de las diferentes alternativas de combinación de nivel de tratamiento de la EDAR y lugar de disposición de los efluentes depurados por medio del ES.

Ambos estudios tendrán como documentación técnica de soporte básica la desarrollada durante la realización del Estudio de Análisis de Factibilidad de acuerdo con los contenidos reflejados en los Anexos I y II.

El EIA deberá cumplir las Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial (OP/BP 4.01) y la Ley General de Medio Ambiente de la República Dominicana (64-00) en relación con lo señalado en el Ar 41.15.

## **ALCANCE DEL EIA**

Durante la preparación del Estudio se considerarán todos los impactos positivos y negativos causados por la construcción del ES y la rehabilitación de la depuradora.

Los impactos directos e indirectos deberán ser analizados durante el ciclo completo del proyecto es decir en la preparación, construcción, y operación, incluyendo potenciales incidentes meteorológicos o sísmicos. Siempre que sea posible, los impactos positivos y negativos deben de ser expresados cuantitativamente.

Los impactos deben ser descritos en función del medio acuático y terrestre receptor, según la categoría de usos (aguas de baño, recursos piscícolas, espacios protegidos, etc.) y de los impactos.

El Estudio valorará las alternativas de acuerdo con sus impactos, idoneidad ecológica de las soluciones propuestas, costos en la construcción, operación y mantenimiento, y adecuación del sistema en relación con circunstancias locales, institucionales y socioeconómicas.

Según el Art. 42.1 de la Ley 64-00, el Estudio incluirá un Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) como conjunto de estrategias y procedimientos para prevenir, controlar, mitigar y corregir y compensar los impactos negativos en cada una de las fases del proyecto. En este PMAA además de un subprograma de contingencias para el caso de emergencias (huracanes, sismos, roturas, etc.), se incluirá un subprograma de automonitoreo ambiental (Art. 46.1 de la Ley 64-00) con identificación de parámetros a controlar, programa de muestreos, técnicas a emplear, cronograma de reporte, matriz de resumen etc. El estudio formulará así mismo un Plan de Vigilancia y Gestión de la Calidad ambiental para la fase de funcionamiento del ES y depuradora, asignando responsabilidades, identificando los medios humanos técnicos y económicos necesarios para su desarrollo, valorando las carencias a tal fin existentes en la entidad titular de la infraestructura y proponiendo un plan de capacitación para subsanar estas.

El EIA determinará el programa de información y participación pública para la fase de realización del Estudio, para el proceso de tramitación oficial de la evaluación, la construcción del ES y rehabilitación de la depuradora y para la posterior operación. Para estas actividades se seguirán los criterios de la "Guía para la realización de vistas públicas" de SEMARENA y la experiencia internacional en la materia.

El EIA incluirá también la comparación entre los efectos ambientales y socioeconómicos de la solución "cero", no actuar, y los de la alternativa seleccionada, y dicha comparación formará parte principal de este proceso participativo.

## **CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

El Estudio a realizar por el consultor se ajustará al siguiente contenido/índice mínimo:

### **A. Descripción del Proceso y del Emplazamiento**

1. Datos del planeamiento físico.
2. Descripción ambiental del emplazamiento.
  - 2.1. Condiciones meteorológicas y climáticas.
    - 2.1.1. Temperaturas del aire
    - 2.1.2. Precipitaciones
    - 2.1.3. Humedad relativa del aire
    - 2.1.4. Régimen de vientos
    - 2.1.5. Evapotranspiración
  - 2.2. Datos geológicos y sísmicos.
    - 2.2.1. Condiciones geológicas generales del área.
    - 2.2.2. Condiciones geológicas de detalle del área de actuaciones.
    - 2.2.3. Datos sísmicos
  - 2.3. Datos hidrogeológicos.
  - 2.4. Datos hidrológicos

- 2.5. Datos Oceanográficos
    - 2.5.1. Características hidrográficas
    - 2.5.2. Características dinámicas
    - 2.5.3. Características físicas del mar
    - 2.5.4. Características químicas
    - 2.5.5. Características biológicas
  - 2.6. Calidad sanitaria del agua de las playas
  - 2.7. Datos ecológicos
  - 2.8. Datos paisajísticos
  - 2.9. Datos de asentamientos e infraestructuras
  - 2.10. Datos de espacios naturales protegidos y lugares de interés cultural
  - 3. Descripción de la Infraestructura propuesta y de las operaciones y procesos
    - 3.1. Calidad del efluente a conseguir
    - 3.2. Datos de entrada
      - 3.2.1. Carga hidráulica
      - 3.2.2. Carga contaminante
      - 3.2.3. Efluentes industriales
    - 3.3. Dimensiones de las infraestructuras
      - 3.3.1. Principales colectores
      - 3.3.2. Estaciones de bombeo
      - 3.3.3. Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR)
      - 3.3.4. Emisario Submarino
    - 3.4. Consumo de energía
    - 3.5. Análisis de otros diseños
    - 3.6. Tratamiento y destino final de residuos potenciales de la EDAR
  - 4. Evaluación de costos de construcción y operación
    - 4.1. Construcción
    - 4.2. Operación y mantenimiento
-

4.3. Costos anuales

5. Descripción de las relaciones con agentes sociales previas a la preparación del estudio

B. Evaluación de Impactos

6. Revisión de potenciales impactos ambientales por causas o agentes diferentes de los que son objeto del Estudio
7. Impactos potenciales de las obras e instalaciones objeto de esta EIA

7.1. Impactos desfavorables durante la construcción

- 7.1.1. Ruido
- 7.1.2. Contaminación atmosférica
- 7.1.3. Contaminación del suelo
- 7.1.4. Contaminación de agua del mar
- 7.1.5. Impactos en flora y fauna
- 7.1.6. Impactos en infraestructuras existentes
- 7.1.7. Impactos en las condiciones de tráfico

7.2. Impactos durante la explotación

- 7.2.1. Olores
- 7.2.2. Infiltración de aguas residuales
- 7.2.3. Propagación de insectos
- 7.2.4. Ruidos
- 7.2.5. Impacto en flora y fauna
- 7.2.6. Pérdida de valor de los terrenos
- 7.2.7. Impacto en usos del litoral
- 7.2.8. Impactos durante disposición de residuos de la EDAR

7.3. Impactos adicionales

- 7.4. Impactos en caso de accidentes y eventos extraordinarios de tipo natural
- 7.5. Evaluación de riesgos

8. Análisis de Costo-beneficio
  9. Cumplimiento de Convenios y Acuerdos internacionales de la República Dominicana
  10. Propuestas de alternativas
- C. Medidas de Protección Ambiental y Plan de Aplicación
11. Protección durante la construcción
    - 11.1. Protección frente a ruidos
    - 11.2. Protección de la calidad del aire
    - 11.3. Protección de suelos
    - 11.4. Protección aguas marinas
    - 11.5. Protección de flora y fauna
    - 11.6. Protección de infraestructuras existentes
    - 11.7. Protección del tráfico en áreas poblacionales
  12. Protección durante explotación
    - 12.1. Protección por olores
    - 12.2. Protección de aguas marinas
    - 12.3. Protección frente a insectos
    - 12.4. Protección de ruidos
    - 12.5. Protección de flora y fauna
    - 12.6. Medidas para mantener valores del terreno
    - 12.7. Protección del litoral
  13. Medidas para mitigar impactos por la disposición de residuos de EDAR
  14. Medidas de protección adicionales
-



15. Prevención y mitigación de las consecuencias de potenciales accidentes y eventos naturales extraordinarios o catastróficos
  16. Programas de Calidad y Gestión Ambiental
    - 16.1. Programa de Manejo y Adecuación Ambiental
    - 16.2. Subprograma de Contingencias
    - 16.3. Programas de Vigilancia Ambiental
      - 16.3.1. Programa de control de calidad del agua de mar
      - 16.3.2. Programa de control de la calidad del aire.
      - 16.3.3. Control del nivel de ruido
      - 16.3.4. Control de flora y fauna
      - 16.3.5. Sistema de Gestión Medio Ambiental del Contratista
    - 16.4. Plan de Comunicación y Participación Pública
  17. Costo estimado de las medidas de protección ambiental
- D. Conclusiones del EIA
- Explicación de los procesos de diseño más adecuados
  - Presentación de impactos ambientales de los procesos seleccionados
  - Impactos durante la construcción
  - Impactos durante la operación
  - Impactos adicionales
  - Impactos en caso de accidentes y eventos naturales extraordinarios o catastróficos
  - Evaluación de riesgos
  - Propuesta de medidas de protección ambiental
  - Protección durante la construcción
  - Protección durante la operación
  - Protección post clausura
  - Medidas de protección en caso de accidentes

- Programa de Calidad y Gestión Ambiental Vigilancia Ambiental
- E. Sumario del EIA
- F. Fuentes de Datos
  - Normas Jurídicas y otras Regulaciones
  - Estudios y Proyectos
  - Libros, artículos y otras referencias bibliográficas

## **ALCANCE DE LOS ESTUDIOS**

El EIA se preparará de acuerdo con las instrucciones que para proyectos similares ha especificado la SEMARENA y con el “World Bank Environmental Assessment Source Book”. Como mínimo el consultor deberá realizar los trabajos que se detallan a continuación. En general el consultor deberá utilizar los datos de campo generados durante el Estudio de Factibilidad (ver anexo I), verificados y completados según se indique.

### **Descripción del Emplazamiento**

Propósito de la actuación. Breve referencia a la situación existente y condiciones del sistema de saneamiento complementario al ES.

Datos y documentos del planeamiento físico. Describir y comentar las partes del planeamiento físico en relación con el sistema de saneamiento público en el que se integra la EDAR y el ES. Anexos: Esquema del sistema público de saneamiento.

Descripción ambiental de la localización, incluyendo al menos los siguientes elementos:

Condiciones meteorológicas y climáticas, según los datos de la estación meteorológica más cercana autorizada procesar los datos de los últimos 30 años:

- Tipos básicos de temperatura del aire, media mensual de temperaturas, temperaturas absolutas máximas y mínimas, y el número de días calurosos y muy calurosos en el año.
-

- Precipitación: cantidades anuales y mensuales, evaluación de cantidades máximas diarias, evaluación de cantidades máximas anuales.
- Dirección y velocidades de los vientos, número de días de vientos fuertes y vendavales.
- Evapotranspiración

Datos geológicos y sísmicos. Descripción de las condiciones geológicas en el espacio regional y en el área concreta de actuación a partir de datos existentes ampliado con reconocimiento sobre el terreno. MCS en el área de operación. Anexo: Mapas geológico y sísmico de la zona.

Datos hidrogeológicos. Análisis de bases de datos existente sobre agua subterránea sobre todo si se utiliza para abastecimiento (zonas de protección de acuíferos)

Datos hidrológicos. En el caso de que existan cursos de agua permanentes o periódicos en el lugar, características hidrológicas principales de los mismos y caudales máximos y mínimos basados en datos existentes o por evaluación según modelos hidrológicos.

Características hidrográficas, describiendo al menos las siguientes en base al análisis de la información existente y ejecución de muestreos y estudios complementarios en los casos en que se señale:

- Características morfológicas, sedimentológicas y geotécnicas sobre la base de datos existente y mediciones complementarias a lo largo de la traza prevista del ES, con muestreos al menos cada 200 m. Anexo: Carta marina, plano de situación y sección longitudinal del trazado del ES.
- Características dinámicas. Corrientes marítimas del área de ubicación de los difusores del ES, a partir de datos existentes generados como parte del estudio de factibilidad a lo largo del perfil de profundidad de la columna de agua. Detalle de oscilaciones a largo plazo, de acuerdo con datos existentes de una estación autorizada semejante próxima. Datos sobre oleaje en periodos anuales en base a datos existentes, o evaluados según modelos matemáticos aplicables. Anexo: Carta marina con datos comentados.

- Características físicas del mar. Sobre la base de compilación de información existente y de los resultados de una campaña de investigaciones complementarias de temperatura, salinidad, densidad (en toda la profundidad de la columna de agua), transparencia y color, sobre al menos seis puntos en las inmediaciones del punto de vertido. Anexo: Carta marina con datos comentados.
- Características químicas. Sobre la base de información existente de las concentraciones de oxígeno disuelto, amoníaco, nitritos, nitratos, nitrógeno total, fosfatos, fósforo total, silicatos y BOD-5.
- Características biológicas: A partir de bases de datos existentes y de los obtenidos en una campaña oceanográfica complementaria a lo largo de la traza del emisario, en la zona de difusores y en aquella previsiblemente pueda ser afectada por el ES –a ser definida por el consultor en su propuesta, con un número mínimo de seis puntos de muestreos, tres de ellos en la zona de difusores–, evaluando el nivel trófico del mar y las condiciones de las comunidades planctónicas y bentónicas. Anexo: Representación espacial de la información seleccionada
- Calidad de aguas de baño. Recopilación de datos existentes sobre calidad del agua para baño en las playas de potencial influencia y comparación con normativas específicas nacionales e internacionales. Anexo: Mapa de calidad de aguas para el baño.
- Datos de biodiversidad. Breve descripción de las condiciones de flora y fauna, particularmente sobre especies protegidas a nivel nacional y a nivel internacional (CITES, UICN).

Datos paisajísticos. Descripción de unidades paisajísticas del área de operación.

Datos sobre planeamiento físico e infraestructuras. Información sobre asentamientos, núcleos turísticos, infraestructuras existentes etc en el área de actuación. Anexo: Planos de infraestructuras y de planeamiento urbanístico.

Datos sobre patrimonio natural y cultural. Indicación de los sitios protegidos y de interés a partir de información del planeamiento físico e información existente. Anexo: Información especial y gráfica.

## **Datos de la infraestructura**

Características del efluente. El consultor deberá confirmar los datos analíticos del efluente tratado mediante revisión de la información existente y realización de una campaña analítica complementaria con medidas horarias, a lo largo de dos semanas representativas, de:

- Caudal
- Carga contaminante (sólidos en suspensión, DBO, amonio, fósforo total)

Datos característicos de diseño de la EDAR. Parámetros y dimensiones representativas de la actuación propuesta y de la EDAR una vez rehabilitada, modelo de funcionamiento y eficacia, parámetros de funcionamiento, calidad estimada del efluente, producción de lodos. Anexo: Diagrama de flujos y esquema funcional

Datos característicos de diseño del ES: longitud, diámetro, protección, ubicación de difusores, sistema constructivo, profundidad, etc. Anexo: Planos de planta, perfil longitudinal y secciones constructivas.

Modelo de calidad. Revisión y análisis del proceso de modelización de la calidad ambiental en el área de influencia del vertido del ES. Anexo: Cartas marinas con predicción de concentraciones de indicador microbiológico para condiciones representativas (mínimo cuatro escenarios)

Consumo energético. Datos sobre posibles consumos energéticos en la EDAR y en bombeos de aguas residuales en el ES y contribución a las emisiones de GEI

Síntesis de alternativas. Descripción de alternativas de tratamiento y vertido.

Cuadro de costos de la fase de construcción.

Costos de explotación (mano de obra, energía, etc.) y de mantenimiento (reparaciones, reposición de equipos, etc.)

Costos de capital (intereses, devolución del principal, comisiones, etc.)

## **Participación pública**

Descripción de los contactos establecidos con los grupos de interés durante el proceso de preparación del estudio y resumen de las propuestas realizadas.

### **Valoración de impactos**

Revisión de potenciales impactos. Descripción breve de impactos durante la construcción, operación o posibles contingencias. Resumen comparativo frente opción cero.

Impactos negativos en la fase de construcción. Descripción de los potenciales impactos durante la fase de construcción del ES: ruido, contaminación atmosférica, contaminación del suelo y del agua del mar, impacto en flora y fauna, impacto sobre tráfico viario, impacto en servicios existentes, impactos en bienes del patrimonio físico natural o cultural.

Impactos durante la operación. Descripción de impactos durante la fase de operación: Ruido, contaminación atmosférica, deterioro calidad agua del mar, afección al litoral etc.

Impactos en caso de accidentes y eventos naturales extraordinarios o catastróficos. Descripción de afección a condiciones ambientales, particularmente el mar, en caso de accidentes o por causas mayores (sismos, huracanes) o por fallos del sistema (roturas, falta de energía, etc.) y plan de actuación.

Evaluación de riesgos. Análisis de consecuencias de las incidencias e indicación de posibles medidas de mitigación de sus consecuencias.

Análisis de costo-beneficio. Análisis de los dos escenarios: estado actual y rehabilitación de la EDAR y construcción del ES. Cálculo de los beneficios para el turismo del cumplimiento de los estándares de calidad del agua de baño de las playas y de la conservación de la biodiversidad.

Cumplimiento de las obligaciones internacionales de la RD y de los requisitos de salvaguarda de Aguas Internacionales del Banco Mundial.

### **Medidas de Protección Ambiental y Plan de Ejecución**

Propuesta de medidas de protección. Descripción de medidas de protección para mitigar los impactos detectados durante la fase de construcción.

Propuesta de medidas para evitar el daño sobre bienes del patrimonio cultural o físico natural. Anexo. Guía para actuación en caso de hallazgos

accidentales, preparado sobre la base de las normativas al efecto de la República Dominicana y las recomendaciones del Banco Mundial en esta materia.

Propuesta de medidas de protección ambiental durante la operación de la EDAR y del ES. Descripción de medidas referidas a la normativa vigente y los objetivos de calidad fijados en el Plan de Calidad Ambiental para la fase de uso del sistema. En especial las medidas correctoras necesarias para proteger la costa y el mar.

Prevención y mitigación de consecuencias de posibles accidentes y eventos naturales extraordinarios o catastróficos. Descripción de las medidas necesarias en la fase de diseño, construcción y explotación de la EDAR y del ES para prevenir y mitigar las consecuencias de accidentes o contingencias naturales.

Programa de Vigilancia Ambiental. En el marco del PMAA y del Plan de Vigilancia Ambiental se formularán programas de vigilancia ambiental que comprenderán la determinación de los parámetros que se enumeran en los siguientes puntos. Estos programas se planificarán en cada uno de los dos casos para la fase de construcción y operación y además del plan analítico incluirán metodología, estrategia de desarrollo y herramientas para su interpretación y uso en la toma de decisiones de los gestores ambientales. El Programa de Vigilancia Ambiental deberá igualmente identificar las instituciones o agentes que estarán al cargo de la ejecución de los elementos del programa, analizar la capacidad humana y material de estos ejecutores para llevar a cabo su tarea, evaluando las carencias detectadas y proponer un plan de reforzamiento y capacitación para corregirlas. El plan de Vigilancia ambiental deberá cubrir, como mínimo los siguientes ambientes:

1. Agua de mar. El programa de vigilancia del agua del mar contemplará, como mínimo, los siguientes indicadores:

- pH
- temperatura (°C)
- salinidad (‰)
- transparencia (m)
- sólidos suspendidos (mg/l)
- DBO5 (mg O2/l)

- DQO (mg O<sub>2</sub>/L)
- oxígeno disuelto (mg O<sub>2</sub>/l)
- aceites minerales (mg/l)
- amonio (mg N/l)
- nitritos (mg N/l)
- nitratos (mg N/l)
- total nitrogen (mg N/l)
- ortofosfatos (mg P/l)
- fósforo total (mg P/l)
- clorofila *a* (mg/m<sup>3</sup>)
- coliformes totales (t. c. / 100 ml)
- coliformes fecales (f. c. / 100 ml)
- estreptococos fecales (s. f. / 100 ml)

2. Biodiversidad. La EIA deberá incluir un programa de monitoreo de comunidades de flora, plancton y bentos en la zona del ES, estableciendo al menos tres áreas de muestreo. El plan se establecerá para las estaciones representativas del año y, en la fase de operación, sus resultados servirán para evaluar el funcionamiento de la EDAR y del ES. En orden a la caracterización de la biodiversidad en el área del ES, el programa de vigilancia incluirá como mínimo los siguientes parámetros:

- composición, abundancia y estructura del bentos
- composición, abundancia y estructura del plancton
- estado de los arrecifes de coral

3. Calidad del aire, incluyendo como mínimo:

- Medida de calidad del aire en la proximidad de estaciones de bombeo y de la depuradora.
- Control de niveles de ruido
- Programa de medida de niveles de ruido en zonas de trabajo en la fase estaciones de bombeo tanto para determinar molestias a las personas y a la fauna



Organización del Contratista. Descripción del SGMA a aplicar por parte del contratista durante la fase de construcción. Descripción del equipo y estructura organizativa a exigir al contratista, en relación con la aplicación del SGMA, a aplicar en la obra.

Programa de Información y Participación Pública. Descripción de los componentes del Plan de Comunicación y Participación a desarrollar durante la construcción que son responsabilidad del contratista.

Costo de las medidas de protección ambiental. Valoración económica de las medidas de corrección y prevención ambiental atribuibles a las prescripciones del Estudio de Impacto Ambiental.

### **Conclusiones del Estudio**

Justificación de la alternativa seleccionada. Describir los fundamentos técnicos, ambientales y socioeconómicos de la solución seleccionada.

Impacto ambiental de la alternativa seleccionada. Resumen de los impactos ambientales mas significativos durante las fases de construcción, operación y eventuales incidentes.

Propuesta de medidas de protección y correctoras, incluyendo modificaciones al proyecto. Breve descripción de las medidas propuestas y explicación de la fase en que deben de ser aplicadas.

Programa de Vigilancia Ambiental. Presentación de forma concisa del programa de vigilancia (qué se controla, cuando se controla, por quién y como se utiliza la información)

### **Sumario**

Resumen en no mas de 20 páginas, incluyendo gráficos y mapas, en español e inglés, de todos los capítulos, de manera que sea comprensible para el público general y que pueda de forma sencilla dar a conocer cuestiones prioritarias del proyecto, como costo por habitante, impacto en la salud humana y en el medio ambiente en el caso de no actuar, y función de las medidas correctoras.

### **FASES DEL TRABAJO Y PRODUCTOS A PRESENTAR POR EL CONSULTOR**

La elaboración de esta EIA será llevada a cabo en cuatro fases: (i) recopilación y análisis de información básica; (ii) preparación del borrador de EIA, con resultados provisionales; (iii) información pública; y (iv) presentación del informe final.

El consultor será responsable de recopilar y catalogar la información disponible, así como de completarla mediante las campañas e investigaciones que se relacionan en estos términos de referencia y en su propuesta. La información que se pondrá a disposición del consultor se relaciona en el anexo 1.

El consultor será responsable de la realización de una campaña de disseminación de los resultados provisionales de la EIA, incluyendo la elaboración de la documentación e información. Esta campaña de información deberá completarse mediante la realización de un taller de discusión con grupos representativos. Los resultados y conclusiones de dicho taller deberán incorporarse al informe de la EIA definitiva.

El consultor deberá entregar todos los informes parciales, incluyendo los informes de seguimiento mensual, en tres copias en papel, en formato A4 y dos copias en soporte informático, en formato Word. Los planos y demás documentos gráficos deberán ser doblados a formato A4 y en formato AutoCad para las copias en soporte informático. El informe final deberá ser presentado en cinco (5) copias en soporte papel y cuatro (4) copias en soporte informático. Todos los informes deberán incluir un breve resumen en inglés, con los principales resultados.

## **PLAZO DE EJECUCION**

El plazo de ejecución máximo previsto para la realización de la EIA es de seis (6) meses, desde el inicio de los trabajos y la movilización de los equipos del consultor (estimado en el plazo de un mes, después de la firma del contrato). Los plazos parciales estimados, a ser detallados por el consultor en su propuesta técnica, son los siguientes:

- (i) recopilación y análisis de información básica: 2 meses;
- (ii) preparación del borrador de EIA: 2 meses;
- (iii) información pública: 1 mes; y

(iv) preparación del informe final: 1 mes

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL DEL EQUIPO CONSULTOR**

El consultor deberá incorporar en el equipo del estudio, además de los especialistas en la metodología de EIA, personal con experiencia probada en cada uno de los estudios y proyectos de las siguientes características:

Dimensionamiento ambiental de Sistemas de Saneamiento Integral incluyendo selección de alternativas EDAR+ES

Aplicación de modelos de evolución de contaminantes en medio marino aplicado al diseño y evaluación ambiental de ES

Diseño y técnicas constructivas de ES

Definición y zonificación de objetivos de calidad en el medio marino según usos y valores para la biodiversidad.

Caracterización y valoración de la biodiversidad de ecosistemas marinos.

### **SUPERVISION DE LOS TRABAJOS**

El consultor trabajará bajo la supervisión y dirección técnica de la unidad ambiental de CORAAPPLATA, apoyada por la unidad de coordinación del proyecto de la Secretaría de Economía, Planificación y Desarrollo. El consultor deberá prever en su plan de trabajo la realización de reuniones mensuales en Puerto Plata para informar a dicha unidad del avance de los trabajos.

**ANEXO I**  
**CONTENIDO DEL ESTUDIO Y ANALISIS DE FACTIBILIDAD**  
**TECNICA**

**I. INFORMACIÓN GENERAL BASICA**

**II.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

**III. METODOLOGÍA**

**III.1 General**

**III.2 Actividades**

**III.3 Recopilación de Información**

**III.4 Campañas de Campo**

**III.4.1 Campañas Oceanográficas**

**III.4.2 Campañas de Caracterización Bacteriológica.**

**III.4.3 Campañas Biológicas.**

**III.4.4 Documentación sobre características del Terreno.**

**III.5. Delimitación de Usos y Objetivos de Calidad**

**III.6 Análisis Ambiental del SSI**

**III.7 Criterios de Selección de Alternativas**

**III.8 Criterios de Diseño**

**III.9 Vigilancia y Control Ambiental**

**IV. DOCUMENTOS RESULTADO DEL ESTUDIO**

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

En el marco del Proyecto de Agua Potable y saneamiento en Centros Turísticos (PASCT) y para el área de Puerto Plata – Playa Dorada CORAAPLATA tiene previsto la realización de un Estudio de Factibilidad en el que se procederá a la selección y desarrollo, a nivel de anteproyecto, de la mejor alternativa de rehabilitación de la depuradora actual y construcción de un emisario submarino que: (a) garantice el cumplimiento de los objetivos de calidad requeridos en función de los usos y valores de biodiversidad de las masas de agua receptoras; y (b) ofrezca el balance más favorable desde el punto de vista técnico, ambiental y económico.

El cumplimiento de ese objetivo implicará la realización de los siguientes trabajos:

- Evaluación de la problemática ambiental existente en relación con la calidad de las aguas y su buen estado ecológico.
- Valoración de los problemas sociales y económicos causados por la pérdida de calidad de las aguas.
- Diagnóstico de la situación actual de las infraestructuras de saneamiento y depuración del área objeto del Proyecto identificando los déficits actuales existentes y los futuros en función de la planificación territorial y crecimiento demográfico previsto.
- Valoración de los problemas de la red de drenaje de aguas pluviales y del impacto ambiental causado por la evacuación en el mar de las mismas.
- Análisis de los criterios de calidad de las aguas para los diferentes usos y ecosistemas, propuesta de identificación y asignación de valores de parámetros asociados y apoyo técnico para la selección de los mismos por las autoridades competentes.
- Recopilación, revisión y actualización de la información necesaria para la predicción del comportamiento de contaminantes en el medio marino.
- Estudio mediante modelización del efecto sobre objetivos de calidad de las diferentes opciones existentes (según tipo y nivel de tratamiento de efluentes y trazado y características del ES).

- Definición técnica de las alternativas del punto precedente en términos de plazo de validez, grado de cobertura, datos para el diseño (caudales, tecnología de tratamiento, nivel de tratamiento, parámetros de diseño del ES, equipos propuestos, medidas correctoras de impacto ambiental, estudio de costos, trabajos de campo precisos, grado de automatización, etc.).
  - Análisis multivariante de las alternativas propuestas.
  - Diseño preliminar de la alternativa seleccionada conteniendo:
    - Descripción técnica.
    - Documentación (topográfica, socioeconómica, oceanográfica, hidrológica, etc.)
    - Predimensionamiento hidráulico.
    - Dimensionamiento tecnológico.
    - Consumos energéticos.
    - Presupuestos de construcción, operación y mantenimiento.
    - Medidas de protección ambiental.
    - Esquema tecnológico de la EDAR, incluyendo tratamiento de lodos.
    - Planos de infraestructuras y servicios afectados.
    - Perfiles longitudinales y secciones representativas del tramo terrestre del ES.
    - Planos representativos de estaciones de Bombeo necesarias en dicho tramo.
    - Planos representativos de EDAR.
    - Planos representativos de ES con detalles de secciones según características constructivas y sistemas de protección.
-