

**PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL ESTUDIO  
DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II**

**PROYECTO:**

“ESTUDIO-DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN-  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, SISTEMA DE  
ALCANTARILLADO SANITARIO Y CALLES PARA OCÚ  
CABECERA”

**PROMOTOR:**

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
NACIONALES (IDAAN)

*Alexis O. Batista M.*

**ELABORADO POR:**

ALEXIS O. BATISTA M.

CÉDULA: 6-702-2124

REGISTRO DE CONSULTOR: IRC-068-2009

**UBICACIÓN:**

CORREGIMIENTO DE OCÚ, DISTRITO DE OCÚ,  
PROVINCIA DE HERRERA



## PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

1. Mediante Nota DIPA-284-2023, recibida el 29 de agosto de 2023, la Dirección de Política Ambiental, remite sus observaciones al EsIA, donde señalan que **“Hemos verificado que el análisis económico a través de la incorporación de costos por impactos ambientales y socioeconómicos de este proyecto fue presentado. Sin embargo, dicho análisis económico omite la valoración monetaria de una cantidad significativa de impactos ambientales importantes. Por tanto, nuestras recomendaciones son las siguientes:**

- ❖ **Valorar monetariamente e incorporar en el Flujo de Fondos los siguientes impactos: cambio en la fisiografía del terreno por movimiento de tierra, alteración temporal del tráfico vehicular, cambio de uso de suelo, afectación de la calidad visual del área y alteración del microclima del área, indicados en las páginas 276 y 277 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.**

**R/** Se incorporó en el Flujo de Fondos los impactos indicados en el cuadro de Valorización y Jerarquización de los Impactos Identificados y a continuación, presentamos una descripción de los mismos:

- **Cambio en la fisiografía del terreno por movimiento de tierra:**

Los lugares donde cambiará la fisiografía del terreno son las Estaciones de Bombeo y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, ya que se realizarán rellenos por aportación debido a que son áreas cercanas a cauces y pueden ser vulnerables a inundación. Los mismos cambiarán de terrenos llanos a conos truncados, los cuales se trabajarán de esa forma para evitar que las inundaciones impacten sobre las estructuras a construir por lo que existe la necesidad de cambiar la rasante del terreno.

Para valorar este Impacto se consideran los costos requeridos para la realización de los diferentes rellenos en los sitios antes mencionados, tomando en cuenta los diversos factores que pudieran afectar de una u otra manera el normal funcionamiento del sistema, como también la seguridad de la población contigua al desarrollo. De este

análisis resulta que los costos para cada uno de los sitios considerados son los siguientes:

- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales El Estadio:**
  - ✓ Costo por limpieza y desraigue: B/. 7,000.00
  - ✓ Costo por movimiento de tierra: B/. 64,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales El Hatillo:**
  - ✓ Costo por limpieza y desraigue: B/. 7,000.00
  - ✓ Costo por movimiento de tierra: B/. 64,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales Santa Rosa:**
  - ✓ Costo por limpieza y desraigue: B/. 7,000.00
  - ✓ Costo por movimiento de tierra: B/. 64,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales Vía Los Remedios:**
  - ✓ Costo por limpieza y desraigue: B/. 7,000.00
  - ✓ Costo por movimiento de tierra: B/. 64,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales San Isidro:**
  - ✓ Costo por limpieza y desraigue: B/. 7,000.00
  - ✓ Costo por movimiento de tierra: B/. 64,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales Paraíso:**
  - ✓ Costo por limpieza y desraigue: B/. 7,000.00
  - ✓ Costo por movimiento de tierra: B/. 64,000.00
- **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales + Estación de Bombeo de Aguas Residuales (vía Los Llanos):**
  - ✓ Costo por limpieza y desraigue: B/. 10,000.00
  - ✓ Costo por movimiento de tierra: B/. 609,213.75

El costo total por la realización de esta actividad es de B/. 1,045,213.75, distribuyéndolo en el periodo de vida útil de 30 años que se maneja para el proyecto, nos resulta B/.  $1,045,213.75/30\text{años} = \text{B/. } 34,840.46/\text{año}$  durante los 30 años de vida útil que se maneja para el proyecto.

- **Alteración temporal del tráfico vehicular:**

El corregimiento de Ocú Cabecera cuenta con un número considerable de calles que permiten fácilmente la movilidad en el sector. En los sitios donde se realizarán los trabajos de instalación de tuberías existen más de 140 calles las cuales permitirán armar con facilidad una nueva ruta para dirigirse de un punto a otro, al momento de que algunas calles estén afectadas por los trabajos. Partiendo de estos beneficios podemos indicar que el tráfico vehicular no se verá afectado en gran medida y por lo cual se considera como un impacto del tipo moderado.

En la estimación del costo para este impacto se contempló el personal requerido para dirigir el tránsito de vehículos y peatones, al igual que los equipos y accesorios de seguridad que se requieran en las labores diarias mientras duren las obras de construcción. A continuación, se detallan las estimaciones realizadas para el cálculo de este costo:

- **Cuadrilla utilizada para dirigir el tráfico:**

- ✓ Personal de campo + Policía de Tránsito: B/. 12,600.00/mes

- **Equipos y accesorios de señalización:**

- ✓ Equipos y accesorios para los trabajos de señalización:  
B/. 1,500.00/mes

El monto total que resulta para esta actividad es de B/. 14,100.00/mes, considerando un periodo de construcción de 23 meses nos resulta:  $B/. 14,100.00/mes \times 23 \text{ mes} = B/. 324,300.00$ , el cual generaría un costo anual de  $B/. 324,300.00/30 \text{ años} = B/. 10,810.00/año$  durante los 30 años de vida útil que se maneja para el proyecto.

- **Cambio de uso de suelo:**

Los cambios en el uso de los suelos generan un impacto irrelevante debido a que los sitios donde se construirán las infraestructuras principales están alejados de la masa urbana de la comunidad. De igual manera las superficies de cada uno de estos lotes son



pequeñas con relación al área circundante, por lo cual no son representativos en el área donde se ubican.

En la valoración de este impacto, el **CIFOR** (Center for International Forestry Research) ha hecho un resumen de diversas experiencias a nivel mundial y se ha determinado que los proyectos de restauración invierten aproximadamente B/. 1,000.00 por hectárea por año, utilizando principalmente el valor del hábitat en ecosistemas forestales. Por lo antes indicado, se estima que el costo total para este impacto es de B/. 1,000.00/ha/año \* 5.04ha = B/. 5,040.00/año, el cual se debe proyectar durante los 30 años de vida útil que se han considerado para este proyecto.

- **Afectación de la calidad visual del área:**

La misma se verá reflejada en los terrenos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales y los Tanques de Almacenamiento de Agua Potable, en los cuales se desarrollarán trabajos de movimiento de tierra con el objetivo de realizar adecuaciones que permitan salvaguardar las estructuras a construir de posibles inundaciones. Es importante mencionar que en cada uno de los lotes destinados para albergar estas infraestructuras se le hará una arborización como medida de mitigación de los impactos visuales. También se considera como parte de la afectación visual la construcción de las casetas de los pozos nuevos que abastecerán el sistema, ya que los pozos existentes a rehabilitar cuentan con sus respectivas casetas, las cuales serán rehabilitadas. La afectación sería en menor escala, ya que los mismos se ubicarán en servidumbres viales y las dimensiones de las casetas son pequeñas, lo que favorece en este sentido.

Para la estimación del valor que representa este impacto se está considerando el costo total de la arborización que se contempla, el cual se desglosa de la siguiente manera:

- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales El Estadio:**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 1,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales El Hatillo:**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 1,000.00

- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales Santa Rosa:**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 1,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales Vía Los Remedios:**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 1,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales San Isidro:**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 1,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales Paraíso:**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 1,000.00
- **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales + Estación de Bombeo de Aguas Residuales (vía Los Llanos):**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 10,000.00

El costo total por la arborización es de B/. 16,000.00 y el mismo es distribuido en el periodo de vida útil de 30 años que considera el proyecto; por lo cual, el costo anual para esta actividad es de B/.  $16,000.00/30 \text{ años} = \text{B/. } 533.33/\text{año}$ .

- **Alteración del microclima del área:**

El microclima en el área no se verá afectado en gran medida, ya que los terrenos donde se construirán las infraestructuras principales han sido intervenidos previamente por el hombre, para el desarrollo de actividades como la agricultura, la ganadería o la construcción de viviendas; además, en ninguno de estos sitios se cuenta con una vegetación espesa debido al uso que se le ha dado anteriormente. En el proyecto que se va a desarrollar se considera realizar una arborización en cada uno de los lotes que albergarán las infraestructuras principales del sistema sanitario, como lo son la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y las Estaciones de Bombeos de Aguas Residuales, lo cual aportaría de manera positiva en mejorar la condición preexistente de cada sitio.

De igual manera, como se analizó en el caso anterior, para la estimación del valor que representa este impacto se está considerando el costo total de la arborización que se contempla, el cual se desglosa de la siguiente manera:

- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales El Estadio:**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 1,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales El Hatillo:**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 1,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales Santa Rosa:**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 1,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales Vía Los Remedios:**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 1,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales San Isidro:**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 1,000.00
- **Estación de Bombeo de Aguas Residuales Paraíso:**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 1,000.00
- **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales + Estación de Bombeo de Aguas Residuales (vía Los Llanos):**
  - ✓ Costo por arborización: B/. 10,000.00

El costo total por la arborización es de B/. 16,000.00 y el mismo es distribuido en el periodo de vida útil de 30 años que considera el proyecto; por lo cual, el costo anual para esta actividad es de B/.  $16,000.00/30 \text{ años} = \text{B/. } 533.33/\text{año}$ .

- ❖ **Corregir el valor de la inversión, ya que no coincide con el monto global de la inversión indicado en la página 106 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.**

R/ Se corrigió en el Flujo de Fondos el valor de la Inversión.

- ❖ **Pueden ser incluidos en el Flujo de Fondos los beneficios que recibe la población por la provisión de agua potable.**

R/ Con respecto a los beneficios que recibe la población podemos indicar que se va a satisfacer los servicios básicos de agua potable y sistema sanitario; al mantener un sistema potable con la capacidad y frecuencia requerida no deberán invertir en la

adquisición de tanques de reserva de agua potable, ni en la compra de envases de agua para el consumo humano y con el sistema sanitario no tendrán que invertir en la construcción de letrinas o tanques sépticos, ni en su debida limpieza o mantenimiento; representando ahorros sustanciales en la economía de cada familia.

Tomando en cuenta el sistema de agua potable, podemos estimar los beneficios que el mismo representará una vez el proyecto esté en funcionamiento, el ahorro anual aproximado debido a la no utilización de tanques de almacenamiento de agua potable es el siguiente:

- Se asume que el 25% de la población beneficiada ( $1,630 \text{ clientes} \times 25\% = 410 \text{ clientes}$ ) invierte en la adquisición de tanques de reserva y en la compra de agua embotellada para el consumo.
  - El costo invertido en la compra de los tanques de reserva es el siguiente:  $410 \text{ clientes} \times \text{B/. } 400.00/\text{cliente} = \text{B/. } 164,000.00$  (vida útil de 5 años). El costo de la inversión por año es de  $\text{B/. } 164,000.00/5\text{años} = \text{B/. } 32,800.00/\text{año}$ .
  - Considerando además que los 410 clientes compran 2 envases de 5 galones de agua por semana, arrojando una inversión semanal de  $410 \times 2 \times \text{B/. } 5.75 = \text{B/. } 4,715.00/\text{semana}$ , en un año la inversión sería de  $\text{B/. } 4,715.00/\text{semana} \times 52 \text{ semanas/año} = \text{B/. } 245,180.00/\text{año}$ .

El costo total invertido por año será de  $\text{B/. } 32,800.00/\text{año} + \text{B/. } 245,180.00/\text{año} = \text{B/. } 277,980.00/\text{año}$ . Este sería el beneficio que recibiría la población anualmente con la provisión de agua potable.



Cuadro 32

FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA CON  
EXTERNALIDADES.

PROYECTO: “ESTUDIO-DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN-  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA  
POTABLE, SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CALLES PARA OCÚ  
CABECERA”

(en millones de balboas)

**INGRESOS**

Cuentas	HORIZONTE DEL PROYECTO EN AÑOS								
	INVERSIÓN	AÑOS DE OPERACIÓN							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>FUENTES DE FONDOS</b>									
Ingresos Totales		0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de Rescate									
Externalidades Sociales		11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134
Incremento de la Economía Local		11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134
Externalidades Ambientales		0	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025
Servicio Ambiental por Revegetación (Restauración y/o Recuperación del Área)		0	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025
Beneficio por la provisión de agua potable y recolección de aguas residuales (Generación de empleos, estímulo a la economía local y regional, mejora de la salud)		277,980	277,980	277,980	277,980	277,980	277,980	277,980	277,980
<b>TOTAL DE FUENTES</b>		<b>11,630,114</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO						
	AÑOS DE OPERACIÓN						
	9	10	11	12	13	14	15
<b>FUENTES DE FONDOS</b>							
Ingresos Totales	0	0	0	0	0	0	0
Valor de Rescate							
Externalidades Sociales	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>
Incremento de la Economía Local	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134
Externalidades Ambientales	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>
Servicio Ambiental por Revegetación (Restauración y/o Recuperación del Área)	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025
Beneficio por la provisión de agua potable y recolección de aguas residuales (Generación de empleos, estímulo a la economía local y regional, mejora de la salud)	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>
<b>TOTAL DE FUENTES</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>

CUENTAS	AÑOS DE OPERACIÓN							
	AÑOS DE OPERACIÓN							
	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>FUENTES DE FONDOS</b>								
Ingresos Totales	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de Rescate								
Externalidades Sociales	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>
Incremento de la Economía Local	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134
Externalidades Ambientales	<u>0</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>
Servicio Ambiental por Revegetación (Restauración y/o Recuperación del Área)	0	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025
Beneficio por la provisión de agua potable y recolección de aguas residuales (Generación de empleos, estímulo a la economía local y regional, mejora de la salud)	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>
<b>TOTAL DE FUENTES</b>	<b>11,630,114</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>

# PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA DEL EsIA CATEGORÍA II

11

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO							
	AÑOS DE OPERACIÓN							
	24	25	26	27	28	29	30	31
<b>FUENTES DE FONDOS</b>								
Ingresos Totales	0	0	0	0	0	0	0	
Valor de Rescate								0
Externalidades Sociales	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	<u>11,352,134</u>	
Incremento de la Economía Local	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	11,352,134	
Externalidades Ambientales	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	<u>20,025</u>	
Servicio Ambiental por Revegetación (Restauración y/o Recuperación del Área)	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025	20,025	
Beneficio por la provisión de agua potable y recolección de aguas residuales (Generación de empleos, estímulo a la economía local y regional, mejora de la salud)	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	<u>277,980</u>	
<b>TOTAL DE FUENTES</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>11,650,139</b>	<b>0</b>

**GASTOS**

Cuentas	HORIZONTE DEL PROYECTO EN AÑOS								
	INVERSIÓN	AÑOS DE OPERACIÓN							
		0	1	2	3	4	5	6	7
USOS DE FONDOS									
Inversiones	41,306,182.05								
Costo de Operaciones		100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Costo de Mantenimiento		100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Externalidades Sociales		1,015,885	0	0	0	0	0	0	0
Costo de la Gestión Ambiental		2,199,887	0	0	0	0	0	0	0
Externalidades Económicas		2,152,489	2,152,489	2,152,489	2,152,489	2,152,489	2,582,987	2,582,987	2,582,987
Indemnización de Predios		2,152,489	2,152,489	2,152,489	2,152,489	2,152,489	2,582,987	2,582,987	2,582,987
Externalidades Ambientales		238,120	238,120	238,120	238,120	238,120	238,120	238,120	238,120
Pérdida de la Cobertura Vegetal		181,029	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029
Pérdida de nutrientes por Erosión del Suelo		5,134	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134
Pérdida de productividad por Erosión del Suelo		200	200	200	200	200	200	200	200
Cambio en la fisiografía del Terreno por Mov. De Tierra		34,840	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840
Alteración temporal del Tráfico Vehicular		10,810	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810
Cambio de Uso de Suelo		5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040
Afectación de la calidad visual del área		533	533	533	533	533	533	533	533
Alteración del Microclima del área		533	533	533	533	533	533	533	533
TOTAL DE USOS	41,306,182.05	5,706,381	2,490,609	2,490,609	2,490,609	2,490,609	2,921,107	2,921,107	2,921,107
FLUJO DE FONDOS NETOS	-41,306,182.05	6,923,732.88	9,159,529.88	9,159,529.88	9,159,529.88	9,159,529.88	8,729,032.08	8,729,032.08	8,729,032.08
FLUJO ACUMULADO	-41,306,182.05	-36,382,449.18	-26,222,919.30	-17,063,389.43	-7,903,869.55	1,266,670.33	9,984,702.40	18,713,734.48	27,442,766.56



CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO						
	AÑOS DE OPERACIÓN						
	9	10	11	12	13	14	15
<b>USOS DE FONDOS</b>							
<b>Inversiones</b>							
Costo de Operaciones	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>
Costo de Mantenimiento	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Externalidades Sociales	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Costo de la Gestión Ambiental	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Externalidades Económicas	<u>2,582,987</u>	<u>2,582,987</u>	<u>3,099,584</u>	<u>3,099,584</u>	<u>3,099,584</u>	<u>3,099,584</u>	<u>3,099,584</u>
Indemnización de Predios	2,582,987	2,582,987	3,099,584	3,099,584	3,099,584	3,099,584	3,099,584
Externalidades Ambientales	<u>238,120</u>	<u>238,120</u>	<u>238,120</u>	<u>238,120</u>	<u>238,120</u>	<u>238,120</u>	<u>238,120</u>
Pérdida de la Cobertura Vegetal	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029
Pérdida de nutrientes por Erosión del Suelo	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134
Pérdida de productividad por Erosión del Suelo	200	200	200	200	200	200	200
Cambio en la fisiografía del Terreno por Mov. De Tierra	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840
Alteración temporal del Tráfico Vehicular	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810
Cambio de Uso de Suelo	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040
Afectación de la calidad visual del área	533	533	533	533	533	533	533
Alteración del Microclima del área	533	533	533	533	533	533	533
<b>TOTAL DE USOS</b>	<b>2,921,107</b>	<b>2,921,107</b>	<b>3,437,704</b>	<b>3,437,704</b>	<b>3,437,704</b>	<b>3,437,704</b>	<b>3,437,704</b>
<b>FLUJO DE FONDOS NETOS</b>	<b>8,729,032.08</b>	<b>8,729,032.08</b>	<b>8,212,434.72</b>	<b>8,212,434.72</b>	<b>8,212,434.72</b>	<b>8,212,434.72</b>	<b>8,212,434.72</b>
<b>FLUJO ACUMULADO</b>	<b>36,171,798.63</b>	<b>44,900,830.70</b>	<b>53,113,265.42</b>	<b>61,325,700.13</b>	<b>69,538,134.85</b>	<b>77,750,569.56</b>	<b>85,963,004.28</b>

# PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA DEL EsIA CATEGORÍA II

Cuentas	Años de Operación							
	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>USOS DE FONDOS</b>								
<b>Inversiones</b>								
Costo de Operaciones	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Costo de Mantenimiento	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Externalidades Sociales	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de la Gestión Ambiental	0	0	0	0	0	0	0	0
Externalidades Económicas	3,719,501	3,719,501	3,719,501	3,719,501	3,719,501	4,463,401	4,463,401	4,463,401
Indemnización de Predios	3,719,501	3,719,501	3,719,501	3,719,501	3,719,501	4,463,401	4,463,401	4,463,401
Externalidades Ambientales	238,120	238,120	238,120	238,120	238,120	238,120	238,120	238,120
Pérdida de la Cobertura Vegetal	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029
Pérdida de nutrientes por Erosión del Suelo	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134
Pérdida de productividad por Erosión del Suelo	200	200	200	200	200	200	200	200
Cambio en la fisiografía del Terreno por Mov. De Tierra	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840
Alteración temporal del Tráfico Vehicular	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810
Cambio de Uso de Suelo	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040
Afectación de la calidad visual del área	533	533	533	533	533	533	533	533
Alteración del Microclima del área	533	533	533	533	533	533	533	533
<b>TOTAL DE USOS</b>	<b>4,057,621</b>	<b>4,057,621</b>	<b>4,057,621</b>	<b>4,057,621</b>	<b>4,057,621</b>	<b>4,801,521</b>	<b>4,801,521</b>	<b>4,801,521</b>
<b>FLUJO DE FONDOS NETOS</b>	<b>7,572,492.88</b>	<b>7,592,517.88</b>	<b>7,592,517.88</b>	<b>7,592,517.88</b>	<b>7,592,517.88</b>	<b>6,848,617.68</b>	<b>6,848,617.68</b>	<b>6,848,617.68</b>
<b>FLUJO ACUMULADO</b>	<b>93,535,497.16</b>	<b>101,128,015.04</b>	<b>108,720,532.92</b>	<b>116,313,050.81</b>	<b>123,905,568.69</b>	<b>130,754,186.37</b>	<b>137,602,804.06</b>	<b>144,451,421.74</b>

# PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA DEL ESIA CATEGORÍA II

15

Cuentas	Horizonte del Proyecto							
	Años de Operación							LIQUID.
	24	25	26	27	28	29	30	
USOS DE FONDOS								
Inversiones								
Costo de Operaciones	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	
Costo de Mantenimiento	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	
Externalidades Sociales	0	0	0	0	0	0	0	
Costo de la Gestión Ambiental	0	0	0	0	0	0	0	
Externalidades Económicas	4,463,401	4,463,401	5,356,081	5,356,081	5,356,081	5,356,081	5,356,081	
Indemnización de Predios	4,463,401	4,463,401	5,356,081	5,356,081	5,356,081	5,356,081	5,356,081	
Externalidades Ambientales	238,120	238,120	238,120	238,120	238,120	238,120	238,120	
Pérdida de la Cobertura Vegetal	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029	181,029	
Pérdida de nutrientes por Erosión del Suelo	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134	5,134	
Pérdida de productividad por Erosión del Suelo	200	200	200	200	200	200	200	
Cambio en la fisiografía del Terreno por Mov. De Tierra	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840	34,840	
Alteración temporal del Tráfico Vehicular	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810	10,810	
Cambio de Uso de Suelo	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	
Afectación de la calidad visual del área	533	533	533	533	533	533	533	
Alteración del Microclima del área	533	533	533	533	533	533	533	
TOTAL DE USOS	4,801,621	4,801,621	5,694,202	5,694,202	5,694,202	5,694,202	5,694,202	0
FLUJO DE FONDOS NETOS	6,848,817.68	6,848,817.68	6,955,937.45	6,955,937.45	6,955,937.45	6,955,937.45	6,955,937.45	0
FLUJO ACUMULADO	161,300,039.43	168,148,667.11	164,104,694.56	170,060,532.01	176,016,469.45	181,972,406.90	187,928,344.35	187,928,344.36

TASA INTERNA DE RETORNO	19.73%
VALOR PRESENTE NETO (10%)	296,457,252.32
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (10%)	7.18

2. Mediante MEMORANDO DCC-702-2023, recibido el 11 de septiembre de 2023, la Dirección de Cambio Climático, remite sus observaciones al EsIA, donde señalan que “...el Promotor debe hacer un análisis de las estructuras en construcción, debe definir y desarrollar más explícitamente, con fuentes científicas y técnicas los siguientes puntos:
1. 5.5.2. Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambios climáticos futuros, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.
  - a. Conceptos Básicos (Riesgo, vulnerabilidad, sensibilidad), fórmulas, según lo establecido en informes técnicos del IPCC.

R/

**a.1. Riesgo:** se refiere al potencial que, a causa de algún peligro relacionado con el clima, se produzcan consecuencias adversas sobre las personas o aquello que estas valoran. Este potencial, a su vez, depende de la combinación de tres factores: amenaza, exposición y vulnerabilidad (IPCC, 2018).

La fórmula de Riesgo (R) se define como la suma de la Sensibilidad (S) más la Exposición (E), como se detalla a continuación:

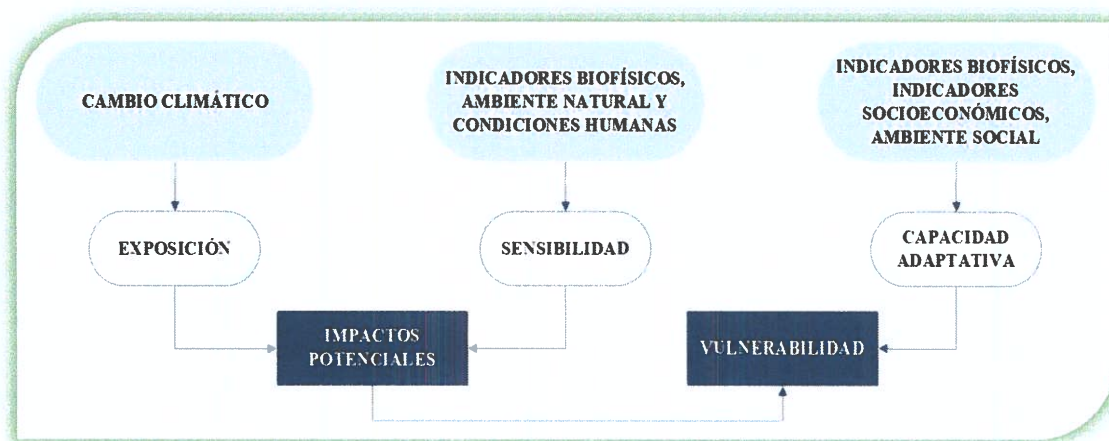
$$R = S + E$$

**a.2. Vulnerabilidad:** esto concierne a la susceptibilidad de un sistema (cierto territorio y su población, sector económico, etc.) de verse afectado negativamente por las amenazas climáticas a las que está expuesto. La vulnerabilidad se incrementa en presencia de individuos, grupos o sistemas especialmente sensibles a amenazas particulares y, a la vez, se reduce si el territorio, la población y las instituciones que los administran son capaces de responder oportunamente a los impactos cuando estos se manifiestan, o de anticiparse a posibles impactos futuros (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, 2018). Si bien diferentes factores tienen un peso distinto al determinar la vulnerabilidad frente a ciertos tipos de amenazas, algunos como la



pobreza, la marginación social, la falta de un ordenamiento territorial o la degradación de los ecosistemas tienen el potencial de incrementarla de manera transversal frente a todo tipo de peligro. Al igual que las amenazas y la exposición, los factores de vulnerabilidad se presentan de manera desigual en el territorio, contribuyendo a una distribución heterogénea del riesgo, lo que podría reproducir e incluso aumentar las condiciones de inequidad preexistentes.

**Figura 5.5.2.1 - Elementos importantes en la vulnerabilidad climática.**



Fuente: Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá. MiAMBIENTE, 2021.

Al analizar la figura anterior, se determina que la vulnerabilidad al cambio climático depende en gran medida del grado de exposición al peligro, amenaza o riesgo, al grado de sensibilidad en el sistema y la capacidad del sistema de adaptarse al cambio.

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2014), Panamá presenta un índice de vulnerabilidad al cambio climático de 5.57 categorizado como medio y en una proyección para el año 2030 este índice aumentará a “severo”.

Panamá es un país potencialmente vulnerable a la ocurrencia de desastres naturales, sin embargo, su posición geográfica le ha protegido de eventos extremos.

La fórmula de Vulnerabilidad (V) es igual a los Impactos Potenciales (I) menos la Capacidad Adaptativa (CA) como se muestra en la siguiente ecuación:

$$V = I - CA$$

$$V = (S + E) - CA$$

Donde "V" es la Vulnerabilidad, "S" es la Sensibilidad, "E" es la Exposición y "CA" es la Capacidad Adaptativa.

**a.3. Sensibilidad:** es la predisposición de las comunidades, la infraestructura o un ecosistema de ser afectado por una amenaza debido a sus condiciones. Según el índice de vulnerabilidad al cambio climático el término sensibilidad, aplicado a un proyecto, se refiere al nivel de afectación que dicho proyecto pueda experimentar a raíz de estímulos relacionados al clima.

La fórmula de Sensibilidad (S) se define como la suma de la Vulnerabilidad (V) más la Capacidad Adaptativa (CA) menos la Exposición (E), como se muestra a continuación:

$$S = V + CA - E$$

**b. Análisis de los diversos riesgos climáticos que enfrenta el país actuales y futuros, énfasis en el proyecto.**

R/ Los principales riesgos y amenazas climáticas que se identifican para Panamá se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 5.5.2.1 - Sistemas y principales amenazas climáticas e impactos asociados en Panamá.**

Sistema Prioritario	Amenazas Climáticas	Impactos Asociados
Recursos Hídricos	Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano.	Estrés hídrico. Interrupción en servicio de agua para consumo humano. Mayores condiciones para incendios.
	Lluvias intensas en invierno.	Inundaciones con afectación generalizada. Desbordamiento de ríos y quebradas. Daños a infraestructura y vías de comunicación.
	Déficit de lluvias en verano.	Afectación al sector energético, servicios y navegación marítima. Niveles críticos en ríos y zonas de recarga hídrica. Interrupción en servicio de agua para consumo humano.
Suelo	Erosión del suelo ante lluvias.	Deslizamiento de tierra. Daños a infraestructuras y vías de acceso por fuertes lluvias. Disminución en el avance de los trabajos de movimiento de tierra e instalación de tuberías.
	Pérdida de carbono orgánico.	Pérdida de la fertilidad para la reforestación y siembra de grama en taludes.
	Aumento en la intensidad y duración de la sequía.	Aumento de las partículas de polvo en el área de trabajo. Suelos con altas temperaturas causando fatiga al personal.

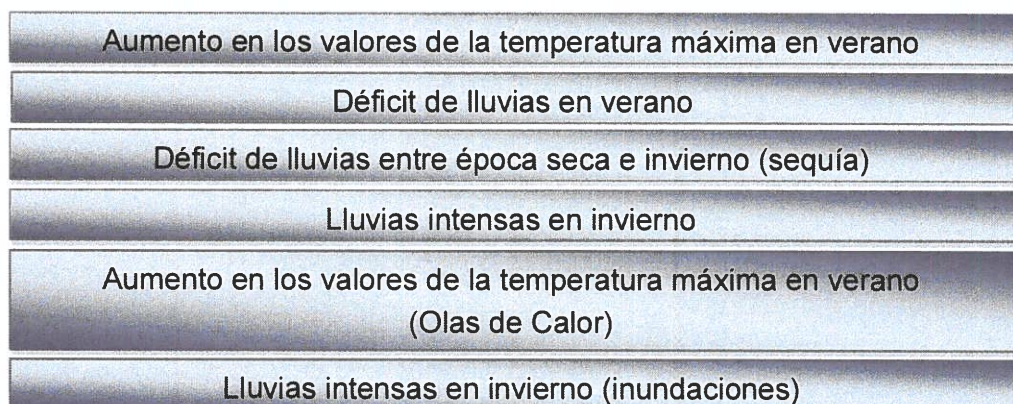


Sistema Prioritario	Amenazas Climáticas	Impactos Asociados
Salud Humana	Déficit de lluvias en invierno (Sequía)	Dificultad para la higiene por escasez de agua. Afectación por hantavirus y Leishmaniasis. Problemas gastrointestinales. Cuadros de diarrea. Casos de alergias y enfermedades transmitidas por vectores (malaria, zika, chikungunya). Aumento de influenza.
	Lluvias intensas en invierno (inundaciones)	Propagación de enfermedades infecciosas.
	Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano (Olas de Calor)	Casos de deshidratación. Problemas gastrointestinales. Cuadros de diarrea. Aumento de enfermedades transmitidas por mosquitos (dengue, malaria). Problemas respiratorios.
Aire	Disminución de la calidad del aire.	Aumento de enfermedades respiratorias.
	Aumento de enfermedades.	Problemas respiratorios causado por partículas de polvo. Alergias, sinusitis o náuseas producto de malos olores.
	Olas de calor.	Produce estrés y fatiga al personal en el área de trabajo.

Fuente: Ministerio de Ambiente, 2019.

A nivel regional, el proyecto se ubica en la región del Arco Seco, donde los escenarios proyectados representan un aumento en la precipitación, entre 5 - 40% de lluvia. El detalle de esta información se presenta en la siguiente imagen.

**Figura 5.5.2.2 - Afectaciones por amenazas climáticas sobre la región donde se localiza el proyecto**



Fuente: Ministerio de Ambiente. (2019). Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2050



Extrapolando esta información al entorno del proyecto, asociado con las amenazas climáticas, los principales impactos se derivan de lluvias intensas en invierno (inundaciones), principalmente en áreas con inexistencia de adecuados drenajes y cunetas, a consecuencia de la frecuencia de fenómenos de precipitación.

En Ocú, una de las principales preocupaciones en relación al cambio climático son las inundaciones. Se espera que en el futuro estos fenómenos sean más frecuentes e intensos debido al aumento del nivel del mar y a los cambios en los patrones de precipitación.

Esto podría tener un gran impacto en la región, especialmente en las zonas bajas y cercanas a los ríos, donde las inundaciones podrían causar daños a infraestructuras, viviendas y cultivos. Además, las comunidades y los ecosistemas podrían enfrentar problemas de acceso a agua potable, contaminación de fuentes de agua y pérdida de biodiversidad.

Es fundamental tomar medidas de adaptación y mitigación para hacer frente a estos desafíos. Algunas de las acciones que se pueden tomar incluyen la construcción de sistemas de drenaje y defensas contra inundaciones, promover la agricultura sostenible y la gestión del agua, así como impulsar políticas y prácticas que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero.

Además, es importante concientizar y educar a la población sobre los riesgos del Cambio Climático y promover la participación ciudadana en la toma de decisiones relacionadas con la gestión del territorio y la protección del medio ambiente.

En resumen, se espera que en Ocú las inundaciones sean más frecuentes e intensas debido al cambio climático. Para mitigar y adaptarse a estos efectos, es necesario implementar medidas de prevención, promover el desarrollo sostenible y fomentar la participación ciudadana. De igual manera, para el desarrollo del proyecto se está considerando en el diseño de las estructuras principales utilizar los niveles de terracería segura según el análisis hidrológico para una avenida de Tr 100 años.

**c. Debe definir la fórmula de vulnerabilidad y como se establece sus parámetros.**

**R/** Para analizar la vulnerabilidad se deben identificar no solo los peligros a los que está expuesto, sino también la resiliencia y el potencial de respuesta efectiva que tiene un sistema. Los primeros componentes de exposición y sensibilidad representan los impactos, y la capacidad adaptativa, es la medida en que se pueden reducir los daños y pérdidas por impactos conocidos. En consecuencia, la vulnerabilidad es igual a los impactos potenciales (I) menos la capacidad adaptativa (CA) como se muestra en la siguiente ecuación:

$$V = I - CA$$

$$V = (S + E) - CA$$

Donde “V” es la Vulnerabilidad, “S” es la Sensibilidad, “E” es la Exposición y “CA” es la Capacidad Adaptativa.

**d. Debe definir el impacto del cambio climático al futuro y estos como afectaría a su proyecto.**

**R/** Los impactos a futuro producto del cambio climático son evidentes, la tierra continuará calentándose y los efectos serán considerables. Los posibles impactos futuros del cambio climático global incluyen incendios de masa vegetal con más frecuencia, periodos más prolongados de sequía en algunas regiones, una mayor demanda de energía debido a las altas temperaturas y un aumento en la duración e intensidad de las lluvias.

De los impactos antes mencionados todos pudieran ejercer una afectación directa hacia el proyecto, pero en el diseño y desarrollo del proyecto se están analizando muy de cerca con el objetivo de que esta afectación sea mínima tanto en el periodo de construcción como de operación. Si observamos puntualmente el tema de las sequías prolongadas, pudiéramos indicar que tendría una afectación directa en la producción de agua potable, sin embargo, el proyecto que estamos desarrollando considera la captación de agua a partir de pozos profundos y no de fuentes hídricas superficiales que serían las más

impactadas por esta situación. De igual manera, el tema de las inundaciones se está tomando muy en cuenta, por lo cual en el diseño de todas las infraestructuras que están cerca a fuentes hídricas se están considerando los niveles de terracería segura para la construcción de las mismas.

**e. Debe incluir la evaluación de la matriz de Sensibilidad. La sensibilidad se debe evaluar con relación al futuro entendiendo la vulnerabilidad, los riesgos climáticos y sus amenazas. El experto puede ir a revisar la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública, disponible en el Portal del SINIA, debe comprender que hay ejemplo y debe analizar y mejorar las matrices existentes que se expone en este documento.**

**R/** La sensibilidad del proyecto debe determinarse en relación a las variables climáticas y sus efectos secundarios sobre la infraestructura y sistemas asociados.

La valorización cualitativa de la sensibilidad consiste en:

Sensibilidad	Descripción	Calificación
Sensibilidad alta	Las variables climáticas pueden tener un impacto significativo en los bienes, procesos y/o servicios, recursos y suministros del proyecto.	
Sensibilidad media	Las variables climáticas pueden tener un ligero impacto en los activos, procesos, servicios, recursos y suministros del proyecto.	
Sensibilidad baja	Ninguna variable climática parece tener efecto sobre la infraestructura o los procesos y/o servicios ofrecidos por el proyecto.	

Fuente: Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de Inversión Pública. MiAMBIENTE, 2022.

Análisis de la valoración cualitativa de los elementos de sensibilidad alta, media y baja, que pudieran producirse en el área de estudio, por cambio climático:

**Sensibilidad Alta**

Los elementos de sensibilidad alta corresponden a los cambios en los patrones de lluvia y cambios extremos de lluvia, que pudieran afectar los productos/servicios y bienes e infraestructura. Estos cambios pudieran afectar las condiciones de estabilidad de la infraestructura, así como la capacidad de drenajes, cunetas y otras áreas, con posible aumento de escorrentías e inundaciones. Esto podría causar un impacto significativo a la movilización de usuarios y turistas en la zona, entre otras posibles afectaciones.

Otro elemento valorado con sensibilidad alta, tanto para los productos/servicios y bienes e infraestructuras, fueron las tormentas, los cuales imposibilitarían el acceso a la vía terrestre y generarían afectaciones a la estabilidad de las estructuras a través de la sobrecarga de los sistemas de drenaje.

Por su parte la erosión del suelo, producto de deslizamiento en masa de agua y material edáfico, presenta una alta sensibilidad generando afectaciones críticas a las estructuras con probabilidad de desprendimiento y deterioro de las infraestructuras producto de deslizamiento, así como afectación directa a la población. Por último, la amenaza de incendios de masa vegetal que han ocurrido en algunas ocasiones anteriores, pudieran afectar el proyecto.

**Sensibilidad Media**

Ningún elemento fue valorado con esta categoría.

**Sensibilidad Baja**

Los elementos de incremento en las temperaturas promedio, incremento extremo de temperaturas y radiación solar, pueden desencadenar expansión térmica necesitando así mayor demanda de agua, el incremento de las temperaturas también puede provocar una disminución en la disponibilidad de agua en fuentes naturales como ríos y lagos.

Los elementos de velocidad promedio del viento y velocidad máxima del viento, tendrán un efecto bajo sobre los servicios y productos ofrecidos, ya que los fuertes vientos se podrían producir de forma puntual.



Con respecto a la calidad del aire, en caso de producirse alguna emanación de partículas contaminantes o humo producto de incendios de masa vegetal, se pudiera generar afectaciones directas al aparato respiratorio y agravar enfermedades, lo que pudiera ocurrir de forma puntual.

**Tabla 5.5.2.2 - Matriz de sensibilidad (efectos secundarios/amenazas relacionadas al Cambio Climático) del Proyecto.**

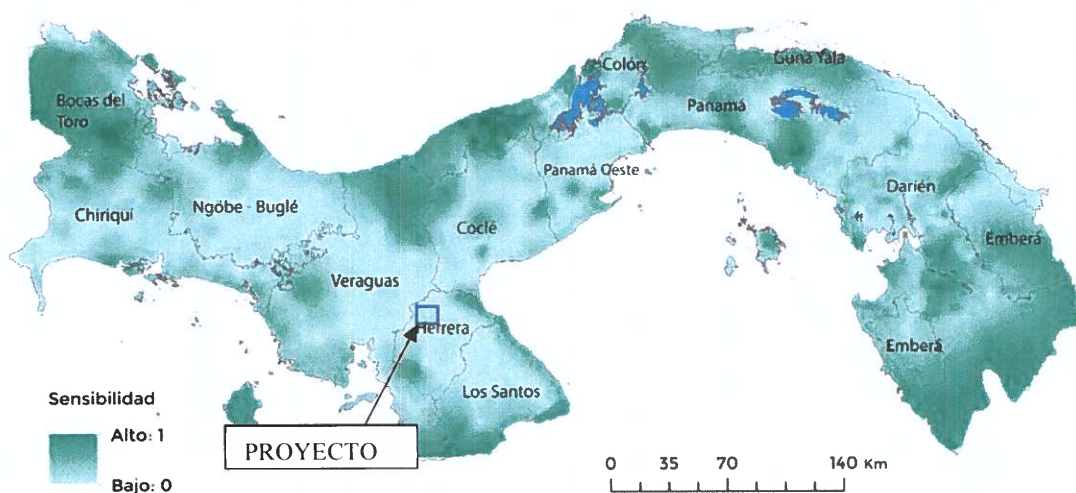
Elementos de sensibilidad	Productos / Servicios	Bienes e infraestructura
Incremento en las temperaturas promedio		
Incremento extremo de temperaturas		
Cambio en los patrones de lluvia		
Cambios extremos de lluvia		
Velocidad Promedio del Viento		
Velocidad Máxima del viento		
Humedad	N/A	N/A
Radiación Solar		N/A
Aumento Relativo del Nivel del Mar	N/A	N/A
Temperaturas Oceánicas	N/A	N/A
Disponibilidad de Agua		
Tormentas		
Inundaciones (costeras y fluviales)	N/A	N/A
Erosión Costera	N/A	N/A
Erosión del Suelo		
Incendios de Masa Vegetal		
Calidad del Aire		N/A

Fuente: Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de Inversión Pública. MiAMBIENTE, 2022.

- f. Debe incluir un análisis de la sensibilidad para la zona de estudio, el experto puede revisar el mapa del documento de índice de vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá.

R/ De acuerdo con el índice de vulnerabilidad al Cambio Climático y al mapa de sensibilidad al Cambio Climático presentado en el informe de Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático elaborado por MiAmbiente (2021), se determinó que el área del Proyecto presenta una sensibilidad baja.

### Mapa de Sensibilidad al Cambio Climático de la República de Panamá



Fuente: Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá. MiAMBIENTE, 2021.

Como elementos para el análisis de sensibilidad descritos en el índice de vulnerabilidad al Cambio Climático, se utilizaron las variables de cambio de uso forestal – deforestación en las colindancias al área del proyecto, áreas protegidas y pobreza general (%) de los corregimientos del área de influencia del Proyecto.

### ⇒ CAMBIO DE USO FORESTAL – DEFORESTACIÓN

El cambio de uso forestal es el proceso mediante el cual se transforma un área de bosque en otro tipo de uso, como por ejemplo la construcción de infraestructuras. En el caso específico de la construcción del proyecto, se puede aceptar que se requerirá de una deforestación mínima para la adecuación de los terrenos necesarios para la instalación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, pero debido al uso que mantenía anteriormente este terreno como campos agrícolas, la deforestación es casi nula.

La deforestación, que implica la eliminación total o parcial de la vegetación forestal, puede tener impactos negativos en el ecosistema local, principalmente en la pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo y la disminución de la capacidad de retención de agua; sin embargo, en muchos casos, la construcción de infraestructuras es necesaria para mejorar la gestión de los recursos naturales y el manejo adecuado de los residuos, como también una mejor eficiencia en agua potable para la población.

Es importante destacar que en la actualidad existen medidas y prácticas que pueden minimizar el impacto ambiental de la deforestación, como la reforestación compensatoria, la implementación de proyectos de restauración ecológica, la conservación de áreas protegidas y la adopción de técnicas constructivas que reduzcan al máximo la alteración del entorno natural.

### ⇒ ÁREAS PROTEGIDAS

Un pequeño porcentaje del proyecto se ubica dentro de la Cuenca Protegida del Río Santa María, la cual cuenta con la viabilidad aprobada por la Resolución DAPB-416-2023, el mayor porcentaje del proyecto se encuentra dentro de la Cuenca del Río Parita, la cual no es considerada como área protegida. Las dos reservas forestales existentes en el distrito de Ocú son las de El Camarón y El Pedregoso, las mismas se encuentran fuera del área de influencia del Proyecto.

Considerando que las áreas protegidas en Panamá son indicadores de sensibilidad ecológica por sus diversos atributos paisajísticos, de conservación de recursos naturales y mantenimiento de la biodiversidad, son regiones con alta sensibilidad a los efectos del Cambio Climático. En atención a esto, la infraestructura a construir presenta una nula sensibilidad por su ubicación en el perímetro de la Cuenca del Río Santa María.

#### ⇒ POBREZA GENERAL (%) DE LOS CORREGIMIENTOS

La tasa de pobreza en Océ varía dependiendo del corregimiento en el que se analice. El corregimiento donde se desarrollará el proyecto es Océ Cabecera.

Según la revista Visión Antataura (Vol. 1, No. 2: 30-49, diciembre 2017 – mayo 2018, Panamá ISSN 2520-9892) los cuatro corregimientos que están al sur del corregimiento de Océ Cabecera, tienen un promedio de población pobre del 40%, y los dos corregimientos que están al norte del corregimiento cabecera tiene un promedio de pobreza del 20%. Estos son los corregimientos de Peñas Chatas y Llano Grande.

En Océ Cabecera la tasa de pobreza es la más baja de estos corregimientos la cual está por debajo del 20%. Esto se debe a varios factores, como lo es el acceso a la población a mayor infraestructura pública, como lo son escuelas, hospitales, bancos, instituciones gubernamentales y comercios privados, generando mayor movimiento comercial entre los pobladores y debido a que siendo el corregimiento cabecera se desarrollan eventos festivos en diferentes épocas del año, dándole la oportunidad a la población de este corregimiento de realizar actividades comerciales.

#### **g. Debe establecer en sus conclusiones cual es la sensibilidad.**

**R/** Tanto en el análisis de la matriz de sensibilidad como en el mapa de sensibilidad al Cambio Climático para la República de Panamá se concluye que el proyecto maneja una **Sensibilidad Baja**, ya que una mínima cantidad de los impactos antes descritos afectarían al proyecto.



- h. Es necesario detallar cómo se identificaron los riesgos ambientales. Se debe corregir el término “incendios forestales” a incendios de masa vegetal. Es necesario incluir los riesgos climáticos relacionados a las proyecciones de Cambio Climático.**

R/ Utilizando la información que brinda el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) del Ministerio de Ambiente, se definió y se desarrolló de manera explícita los riesgos ambientales y la vulnerabilidad climática que se produce por el cambio climático en Panamá, tomando en cuenta las condiciones actuales presentes en el área de influencia del proyecto. A través de este sistema y la recopilación de información sobre los diferentes componentes del ambiente tales como: aire, agua, suelo, biodiversidad, residuos sólidos, entre otros, se hace un análisis más amplio del impacto ambiental que se producirá por la actividad humana y desarrollo del proyecto en cuestión.

El primer paso para la evaluación de los riesgos y la vulnerabilidad climática es definir los conceptos básicos establecidos en el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), con el objetivo de formar una base conceptual y desarrollar un análisis orientado a los impactos que se producirán sobre los diferentes componentes ambientales presentes en el proyecto, a causa de la construcción de las infraestructuras. El resultado de esta evaluación ayuda a determinar formas de remediar o eliminar los factores de estrés ambiental y prevenir o mitigar posibles daños ecológicos.

Una vez definidos los conceptos básicos se analizan los diversos riesgos climáticos en función del tiempo, en la cual se menciona los principales elementos como los recursos hídricos, el suelo, la salud humana y el aire, considerados como sistemas prioritarios que serán afectados en el presente y en el futuro, las amenazas climáticas y los impactos asociados que incidirán en el proyecto. La determinación de estos sistemas prioritarios fue en base a la información obtenida de los sitios web brindado por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente. Además, se realizaron investigaciones de las afectaciones por las amenazas climáticas que se han registrado a través de los años en el sector de Ocú y zonas aledañas.

Dentro de los principales problemas ambientales que enfrenta el sector de Ocú, se encuentran las inundaciones por crecidas de fuentes hídricas y periodos prolongados de sequía. Tomando en consideración este último problema ambiental, es importante mencionar que el abastecimiento de Agua Potable se dará a partir de la extracción de aguas subterráneas provenientes de pozos profundos, por lo cual haciendo una proyección de los riegos climáticos podemos indicar que la afectación sería en menor escala si lo comparamos con las aguas provenientes de fuentes hídricas superficiales.

### 2. 5.5.2.1 Análisis de Exposición

El análisis de Exposición estima el grado de pérdida o daño que pueda causar la ocurrencia de un evento natural de determinada severidad. Se debe evaluar la exposición de cada estructura que tiene el proyecto y los servicios que este ofrece, ante amenazas climáticas presentes en el sitio donde se planea desarrollar el proyecto.

Es necesario adicionar lo siguiente:

#### a. Definición de Exposición. Revisar lo indicado por el IPCC.

R/ La Exposición se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, especies o ecosistemas, funciones, servicios y recursos medioambientales, infraestructuras o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.

Los individuos y las comunidades están expuestos de manera diferencial y vulnerables; basado en factores como la riqueza, la educación, la raza / etnia / religión, el género, la edad, la clase / casta, la discapacidad y el estado de salud.

**b. Elaborar matriz con la ubicación geográfica expuesta a peligros asociados al Cambio Climático.**

R/ A continuación, se presenta la matriz solicitada:

**Tabla 5.5.2.1.1. – Matriz con la ubicación geográfica expuesta a peligros asociados al Cambio Climático**

Peligros Asociados al Cambio Climático	Ubicación Geográfica Expuesta
Incremento en las temperaturas promedio	- En la producción de agua potable (Pozos)
Disminución estacional de la precipitación, mayores riesgos de sequía, incendios de masa vegetal	- Áreas propensas a incendios de masa vegetal (EBAR y PTAR) - Disminución del nivel del río y quebradas (En punto de descarga de la PTAR) - Lugares con suelos propensos a erosión (Tanques de Reserva de Agua)
Incremento estacional de las precipitaciones, desbordamiento de ríos, lluvias e inundaciones, erosión del suelo	- Áreas propensas a inundaciones (EBAR y PTAR) - Áreas propensas a deslizamientos (Tanques de Reserva de Agua) - Ambientes contaminados (producción de agua potable)
Incremento de la velocidad máxima del viento	- Afectación en techos y ventanas (Edificaciones del proyecto) - Afectación de la comunicación (suministro eléctrico, líneas telefónicas, vías terrestres) por caídas de árboles
Radiación Solar	- En la producción de agua potable (Pozos)
Disponibilidad de Agua	- Baja producción de agua potable (Pozos)
Tormentas	- Áreas propensas a deslizamientos (Tanques de Reserva de Agua Potable) - Afectación de la comunicación (suministro eléctrico, líneas telefónicas, vías terrestres) por caídas de árboles - Afectación en techos y ventanas (Edificaciones del proyecto)
Erosión del Suelo	- Lugares con suelos propensos a erosión (Tanques de Reserva de Agua Potable) - Áreas propensas a inundaciones (EBAR y PTAR)
Calidad del Aire	- Lugares con suelos propensos a erosión en el área del proyecto - Contaminación generada por la utilización de maquinarias de combustión en el área del proyecto

Fuente: Adaptación de la Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de infraestructura de inversión pública, 2020.



- c. La matriz debe incluir el análisis de la tipología de exposición por amenazas climáticas pasadas y futuras que pueden incurrir en el proyecto. Para el análisis de amenazas futuras están los escenarios de Cambio Climático, y preparar un análisis según el periodo de vida útil del proyecto.

R/ A continuación, se presenta el análisis de la tipología de exposición:





**Tabla 5.5.2.1.2. – Análisis de Exposición del Proyecto**

Peligros Asociados al Cambio Climático	Ubicación Geográfica Expuesta	Condición	Nivel de Exposición
Incremento en las temperaturas promedio	- En la producción de agua potable (Pozos)	El aumento de la temperatura incrementa el consumo de agua por la población.	2
Disminución estacional de la precipitación, mayores riesgos de sequía, incendios de masa vegetal	- Áreas propensas a incendios de masa vegetal (EBAR y PTAR)	El aumento de la temperatura incrementa la probabilidad de ocurrencia de un incendio de masa vegetal, los suelos están más áridos producto de la sequía.	2
	- Disminución del nivel del río y quebradas (En punto de descarga de la PTAR)	El flujo del agua en el río no será constante, por lo que se puede estancar el agua en el área de la descarga.	
	- Lugares con suelos propensos a erosión (Tanques de Reserva de Agua)	Se puede producir erosión en las capas superficiales.	
Incremento estacional de las precipitaciones, desbordamiento de ríos, lluvias e inundaciones, erosión del suelo	- Áreas propensas a inundaciones (EBAR y PTAR)	Se pudieran ver afectado el normal funcionamiento de las infraestructuras ubicadas en las áreas propensas a inundaciones.	1
	- Áreas propensas a deslizamientos (Tanques de Reserva de Agua)	Se pueden producir deslizamientos por deslave debido al incremento en la intensidad y cantidad de las lluvias.	

	- Ambientes contaminados (producción de agua potable)	Se puede producir un arrastre de basura y contaminantes producto de desbordamiento del río o quebradas que pudieran afectar las áreas circundantes a los pozos y se produzca una contaminación por infiltración.	
Incremento de la velocidad máxima del viento	- Afectación en techos y ventanas (Edificaciones del proyecto)	Se pudiera afectar el normal funcionamiento de las distintas edificaciones por voladuras de techo, pero nuestro diseño contempla estas condiciones.	1
	- Afectación de la comunicación (suministro eléctrico, líneas telefónicas, vías terrestres) por caídas de árboles	La caída de árboles podría afectar el tendido eléctrico y a su vez el flujo continuo de energía para el funcionamiento de los equipos.	
Radiación Solar	- En la producción de agua potable (Pozos)	Se pudiera incrementar la condensación lo que afectaría directamente en la producción de agua en los pozos.	2
Disponibilidad de Agua	- Baja producción de agua potable (Pozos)	Las altas temperaturas pudieran afectar la producción de agua de los pozos.	1
Tormentas	- Áreas propensas a deslizamientos (Tanques de Reserva de Agua Potable)	Se pueden producir deslizamientos por deslave debido al incremento en la intensidad y cantidad de las lluvias.	1
	- Afectación de la comunicación (suministro eléctrico, líneas telefónicas, vías terrestres) por caídas de árboles	La caída de árboles podría afectar el tendido eléctrico y a su vez el flujo continuo de energía para el funcionamiento de los equipos.	

	- Afectación en techos y ventanas (Edificaciones del proyecto)	Se pudiera afectar el normal funcionamiento de las distintas edificaciones por voladuras de techo.	
Erosión del Suelo	- Lugares con suelos propensos a erosión (Tanques de Reserva de Agua Potable)	Se pueden producir erosión del suelo debido a la variación en las condiciones climáticas, como aumento de temperaturas o erosión por escorrentía.	1
	- Áreas propensas a inundaciones (EBAR y PTAR)	Se pudieran ver afectado el normal funcionamiento de las infraestructuras ubicadas en las áreas propensas a inundaciones.	
Calidad del Aire	- Lugares con suelos propensos a erosión en el área del proyecto	La calidad del aire se pudiera ver afectada por el incremento en la generación de partículas de polvo.	1
	- Contaminación generada por la utilización de maquinarias de combustión en el área del proyecto	La calidad del aire se pudiera ver afectado por la utilización de maquinarias de combustión en el área del proyecto.	

Fuente. Consultores

Nota: El Nivel de Exposición se interpreta de la siguiente manera Catastrófico , Alto   
Medio  y Bajo 

El periodo de vida útil del proyecto es de 30 años y de acuerdo a los análisis realizados y complementados con los mapas de sensibilidad y exposición, se concluye que el proyecto maneja una sensibilidad y exposición baja.

Se consultaron las proyecciones climáticas para el periodo 2050 presentadas en el Informe sobre los Escenarios de Cambio Climático para la República de Panamá para los periodos 2030, 2050 y 2070 Considerando Dos Vías Socioeconómicas: SSP1-2.6 y SSP5-8.5 y en el escenario de cambio climático para la región del Arco Seco indican lo siguiente:



➤ **Precipitaciones 2041 – 2060 (periodo 2050)**

La distribución espacial de la precipitación proyecta un alto régimen a lo largo de toda la parte oeste de la región, mientras que el mínimo de las lluvias podría precipitar al este de las provincias de Herrera y Los Santos. El modelo MPI-ESM1-2-HR proyecta los valores más altos con posible pluviosidad de 3831 mm y de 4054 mm. Mientras que los otros dos modelos proyectan precipitaciones de 3592 mm y 3528 mm para el modelo FIO-ESM-2-0 y lluvias de 3631 mm y 3861 mm para el modelo MPI-ESM1-2-LR. Este comportamiento podría reflejarse geográficamente en áreas como Las Minas en Herrera.

Las precipitaciones promedio se ven reflejadas en la provincia de Herrera en áreas como Parita, Santa María, París de Parita. Estos regímenes varían de acuerdo con cada modelo estudiado. El modelo FIO-ESM-2-0 proyecta una pluviosidad de 2124 mm y 2086 mm. Los modelos MPI-ESM1-2-HR y MPI-ESM1-2-LR proyectan lluvias de 2237 mm y 2181 mm en el escenario óptimo, mientras que para el escenario no óptimo proyecta precipitaciones de 2347 mm y 2333 mm.

Las precipitaciones mínimas para la región del Arco Seco se visualizan evidentemente al sureste de la región. Este posible déficit podría afectar localidades como Chitré. En sí, toda la zona costera y localidades ubicadas en las proximidades de la línea de costa al sureste de la región podrían ser afectadas por precipitaciones de 1245 mm y 1243 mm para el escenario óptimo de acuerdo al modelo FIO-ESM-2-0. En cuanto al modelo MPI-ESM1-2-HR proyecta una precipitación de 1284 mm y 1340 mm. En tanto que, el modelo MPI-ESM1-2-LR proyecta una precipitación de 1271 mm y 1355 mm en ambos escenarios.

➤ **Temperaturas máximas 2041 – 2060 (periodo 2050)**

Los modelos climáticos explorados proyectan el mayor incremento de temperaturas para el Arco Seco, los valores máximos de temperaturas para el modelo FIO-ESM-2-0 oscila en los 33.47 y 34.09 °C. El modelo MPI-ESM1-2-HR proyecta en el óptimo de los escenarios un valor de 32.91°C, en el otro escenario presenta una temperatura de 33.41 °C. El modelo MPI-ESM1-2-LR proyecta temperaturas más elevadas de 33.16 °C y 33.72 °C. Estas altas



temperaturas se ven reflejada en toda la costa de la península de Azuero, afectando localidades como Santa María, Divisa, Parita, Chitré, etc.

En cambio, tanto al norte de la región como al suroeste las temperaturas que se reflejan corresponden a valores promedios. Importante resaltar, que para esta región los valores mínimos de temperaturas máximas corresponden a valores que superan los 32 °C. Para los valores promedios el modelo FIO-ESM-s0 proyecta una temperatura de 32.32 °C bajo el escenario óptimo, y 32.95 °C en el escenario no óptimo. Por otra parte, temperaturas de 31.84 °C y 32.41 °C se estiman de acuerdo con el modelo MPI-ESM1-2-HR. Concerniente al modelo MPI-ESM1-2-LR, el escenario óptimo estima una temperatura de 32.03 °C, y 32.58 °C para el escenario no óptimo.

Los valores mínimos de temperaturas máximas para el modelo FIO-ESM-2-0 se proyectan en 27.67 °C para el escenario ssp1-2.6, mientras que para el escenario 22p5-8.5 se estima una temperatura de 28.30 °C. Por otra parte, temperaturas de 31.84 °C y 32.41 °C bajo los escenarios ssp1-2.6 y ssp5-8.5 se estima de acuerdo con el modelo MPI-ESM1-2-HR. Concerniente al modelo MPI-ESM1-2-LR, el escenario óptimo estima una temperatura de 32.03 °C, y 32.58 °C para el escenario no óptimo.

#### ➤ **Temperaturas mínimas 2041 – 2060 (periodo 2050)**

Los modelos climáticos explorados proyectan el mayor incremento de temperaturas para el Arco Seco, los valores máximos de temperaturas para el modelo FIO-ESM-2-0 oscila en los 25.58°C y 26.09°C. El modelo MPI-ESM1-2-HR proyecta en el óptimo escenario un valor de 25.29°C y para el otro escenario una temperatura de 25.93°C. En tanto el modelo MPI-ESM1-2-LR proyecta temperaturas más elevadas en 25.24°C y 25.78°C. Estas altas temperaturas se ven reflejadas en toda la costa de la península de Azuero, afectando localidades como Santa María, Divisa, Parita, Chitré, etc.

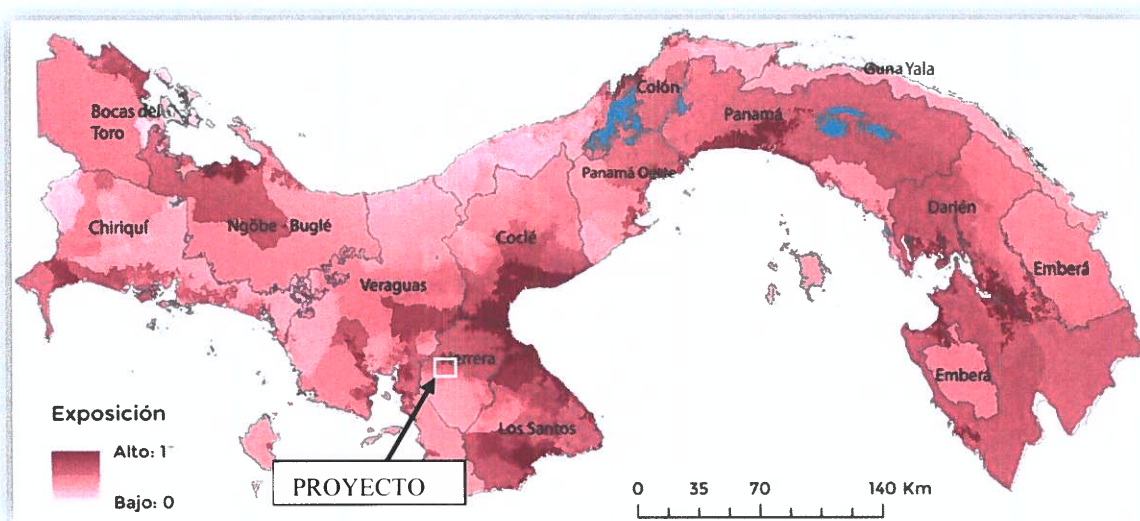
En cambio, tanto al norte de la región como al suroeste las temperaturas que se reflejan corresponden a valores promedios. Para los valores promedios el modelo FIO-ESM-2-0 proyecta una temperatura de 23.57°C bajo el escenario óptimo, y 24.08°C en el escenario no óptimo. Por otra parte, temperatura de 23.31°C y 23.87°C se estima de acuerdo con el modelo MPI-ESM1-2-HR. Concerniente al modelo MPI-ESM1-2-LR, el escenario óptimo estima una temperatura de 23.37°C, y 23.86°C para el escenario no óptimo.

Los valores mínimos de temperaturas máximas para el modelo FIO-ESM-2-0 se proyectan en 19.52°C y 19.94°C. Por otra parte, valores mínimos de 19.18°C y 19.72°C se estima de acuerdo con el modelo MPI-ESM1-2-HR. Concerniente al modelo MPI-ESM1-2-LR, el escenario óptimo estima valores mínimos de 18.33°C, y 19.75°C para el escenario no óptimo.

- d. Hacer un análisis comparativo entre la matriz de exposición y el mapa de exposición al Cambio Climático del documento. El experto puede revisar el “Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá”, elaborado por el Ministerio de Ambiente, disponible en el Portal del SINIA.

R/ El proyecto se localiza en el corregimiento de Ocú Cabecera, distrito de Ocú, provincia de Herrera. La evaluación de exposición se referenció en el mapa de exposición presentado en el informe de Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático elaborado por MiAmbiente (2021), mediante georreferenciación de imágenes se determinó una exposición baja.

**Mapa de Exposición al Cambio Climático de la República de Panamá**



Fuente: Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá. MiAMBIENTE, 2021.

Tabla 5.5.2.1.2. – Análisis de Exposición del Proyecto

Peligros Asociados al Cambio Climático	Ubicación Geográfica Expuesta	Condición	Nivel de Exposición
Incremento en las temperaturas promedio	- En la producción de agua potable (Pozos)	El aumento de la temperatura incrementa el consumo de agua por la población.	2
Disminución estacional de la precipitación, mayores riesgos de sequía, incendios de masa vegetal	- Áreas propensas a incendios de masa vegetal (EBAR y PTAR)	El aumento de la temperatura incrementa la probabilidad de ocurrencia de un incendio de masa vegetal, los suelos están más áridos producto de la sequía.	2
	- Disminución del nivel del río y quebradas (En punto de descarga de la PTAR)	El flujo del agua en el río no será constante, por lo que se puede estancar el agua en el área de la descarga.	
	- Lugares con suelos propensos a erosión (Tanques de Reserva de Agua)	Se puede producir erosión en las capas superficiales.	
Incremento estacional de las precipitaciones, desbordamiento de ríos, lluvias e inundaciones, erosión del suelo	- Áreas propensas a inundaciones (EBAR y PTAR)	Se pudieran ver afectado el normal funcionamiento de las infraestructuras ubicadas en las áreas propensas a inundaciones.	1
	- Áreas propensas a deslizamientos (Tanques de Reserva de Agua)	Se pueden producir deslizamientos por deslave debido al incremento en la intensidad y cantidad de las lluvias.	
	- Ambientes contaminados (producción de agua potable)	Se puede producir un arrastre de basura y contaminantes producto de desbordamiento del río o quebradas que pudieran afectar las áreas circundantes a los pozos y se produzca una contaminación por infiltración.	



Incremento de la velocidad máxima del viento	- Afectación en techos y ventanas (Edificaciones del proyecto)	Se pudiera afectar el normal funcionamiento de las distintas edificaciones por voladuras de techo.	1
	- Afectación de la comunicación (suministro eléctrico, líneas telefónicas, vías terrestres) por caídas de árboles	La caída de árboles podría afectar el tendido eléctrico y a su vez el flujo continuo de energía para el funcionamiento de los equipos.	
Radiación Solar	- En la producción de agua potable (Pozos)	Se pudiera incrementar la condensación lo que afectaría directamente en la producción de agua en los pozos.	2
Disponibilidad de Agua	- Baja producción de agua potable (Pozos)	Las altas temperaturas pudieran afectar la producción de agua de los pozos.	1
Tormentas	- Áreas propensas a deslizamientos (Tanques de Reserva de Agua Potable)	Se pueden producir deslizamientos por deslave debido al incremento en la intensidad y cantidad de las lluvias.	1
	- Afectación de la comunicación (suministro eléctrico, líneas telefónicas, vías terrestres) por caídas de árboles	La caída de árboles podría afectar el tendido eléctrico y a su vez el flujo continuo de energía para el funcionamiento de los equipos.	
	- Afectación en techos y ventanas (Edificaciones del proyecto)	Se pudiera afectar el normal funcionamiento de las distintas edificaciones por voladuras de techo.	

Erosión del Suelo	- Lugares con suelos propensos a erosión (Tanques de Reserva de Agua Potable)	Se pueden producir erosión del suelo debido a la variación en las condiciones climáticas, como aumento de temperaturas o erosión por escorrentía.	1
	- Áreas propensas a inundaciones (EBAR y PTAR)	Se pudieran ver afectado el normal funcionamiento de las infraestructuras ubicadas en las áreas propensas a inundaciones.	
Calidad del Aire	- Lugares con suelos propensos a erosión en el área del proyecto	La calidad del aire se pudiera ver afectada por el incremento en la generación de partículas de polvo.	1
	- Contaminación generada por la utilización de maquinarias de combustión en el área del proyecto	La calidad del aire se pudiera ver afectado por la utilización de maquinarias de combustión en el área del proyecto.	

Fuente. Consultores

Nota: El Nivel de Exposición se interpreta de la siguiente manera Catastrófico , Alto 

Medio  y Bajo 

Revisando los resultados obtenidos tanto en el mapa de exposición como en la matriz de exposición observamos que ambos arrojan valores bajos de Exposición para el proyecto en referencia.

### 3. 5.5.2.2. Análisis de Capacidad Adaptativa

La capacidad adaptativa se despliega como las condiciones de los diversos sistemas en poder afrontar las perturbaciones provocadas por los fenómenos climáticos. Es necesario que el análisis realizado en el estudio incluya la capacidad del proyecto para ajustarse a la variabilidad climática y demás efectos derivados del Cambio Climático, a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas o soportar las consecuencias negativas.

El análisis de este punto conlleva que el experto pueda responder a diversas preguntas o bien el público pueda responder a las diversas reacciones y tener el conocimiento de cómo puede responder a diversas condiciones o amenazas climáticas.

Se debe incorporar al análisis de capacidad adaptativa lo siguiente:

- a. Presentar las preguntas y sus respuestas para establecer la capacidad adaptativa.

R/

**¿Cómo ha cambiado el clima en Ocú, provincia de Herrera en los últimos años?**

⇒ Se ha observado un aumento en la temperatura promedio en la época seca y en la época lluviosa aumentó la intensidad de las lluvias como también el periodo de duración.

**¿Se han registrado periodos de sequías más frecuentes y prolongadas?**

⇒ El periodo de la estación seca en Ocú Cabecera se ha reducido, se han registrado precipitaciones intermitentes desde enero hasta abril en los últimos años, por lo que se considera que dicha época seca es más corta.

**¿Cuáles son los fenómenos climáticos más comunes en Ocú, provincia de Herrera?**

⇒ Aumento de temperatura en la época seca y fuertes lluvias en la época lluviosa.

**¿Cómo afectan estos fenómenos climáticos a la población y a la infraestructura del proyecto en Ocú, provincia de Herrera?**

- ⇒ Las sequías prolongadas afectan la disponibilidad de agua para consumo humano.
- ⇒ Las fuertes lluvias causan deslizamientos de tierra, poniendo en peligro a las personas y causando daños a las viviendas y a la infraestructura.

**¿Qué medidas se están tomando para adaptarse a estos fenómenos climáticos en el proyecto a desarrollar en Ocú provincia de Herrera?**

- ⇒ Construcción de infraestructura resistente al clima, como edificaciones y carreteras con diseños que toman en cuenta la posibilidad de inundaciones e impacto de vientos fuertes.

**¿Cuál es la participación de la comunidad en la adaptación a los fenómenos climáticos en Ocú provincia de Herrera?**

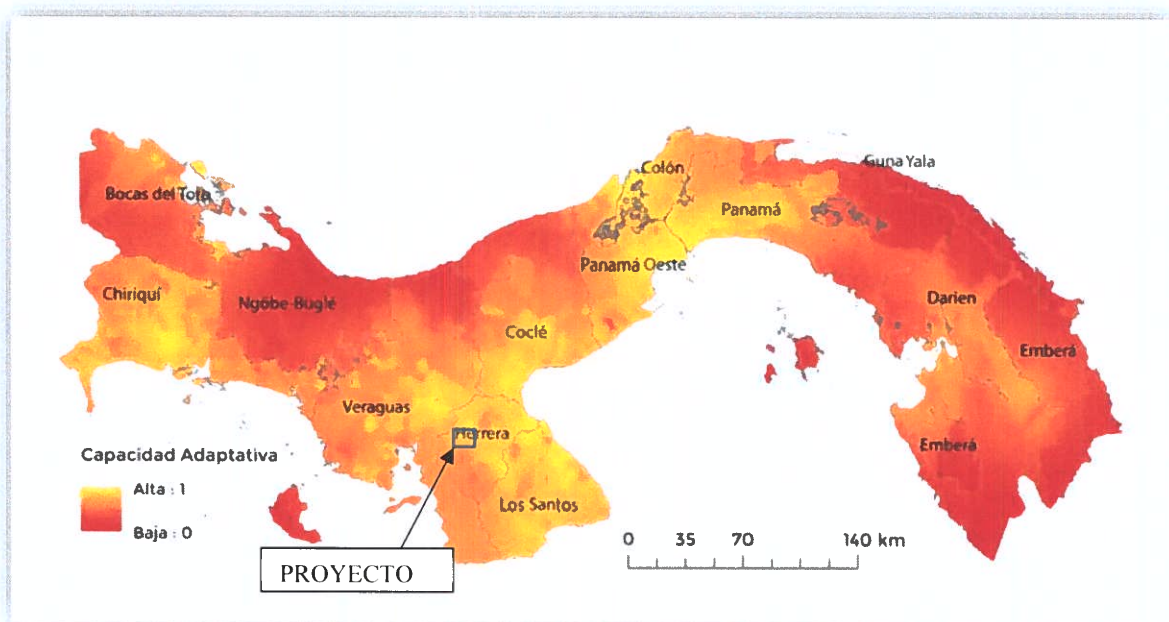
- ⇒ Se promueve la participación de la comunidad en la planificación y ejecución de medidas de adaptación, a través de comités comunitarios y reuniones participativas.
- ⇒ Se fomenta la educación ambiental y capacitación sobre Cambio Climático, para que la comunidad esté informada y pueda tomar decisiones informadas sobre su adaptación al clima.
- ⇒ Se incentiva el desarrollo de proyectos comunitarios de adaptación, como cosechas de agua y huertos comunitarios que pueden ayudar a reducir los impactos negativos de los fenómenos climáticos.



- b. Desarrollar los análisis adecuados y comparativa con el mapa de capacidad adaptativa del “Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá”, elaborado por el Ministerio de Ambiente.

R/

#### Mapa de la Capacidad Adaptativa al Cambio Climático en la República de Panamá



Fuente: Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá. MiAMBIENTE, 2021.

La capacidad adaptativa se refiere a la posibilidad que tiene un lugar a enfrentar las consecuencias positivas o negativas que se generan debido al Cambio Climático. Según el documento Índice de Vulnerabilidad Climática al Cambio Climático del Ministerio de Ambiente, una forma de medir la capacidad adaptativa de un lugar está basado en las distancias que tiene el proyecto a vías de comunicación terrestre, como también a los niveles de pobreza que se manejan en el sitio a evaluar. La zona de estudio está ubicada en el Corregimiento de Ocú a 19 km de la Carretera Interamericana. Esta cercanía le permite al lugar adaptarse ante un posible evento a Cambio Climático, tanto positivo como negativo, incluyendo un posible evento de inundación. Adicionalmente, el proyecto

a desarrollar se ubica en el corregimiento de Ocú Cabecera, el cual es considerado el de menor porcentaje de pobreza de todos los corregimientos que conforman el distrito. El mismo documento categoriza la zona donde está el proyecto como una zona de alta capacidad adaptativa.

Este parámetro indica que entre más cerca esté la zona de una red vial, más alta será su capacidad de adaptación al Cambio Climático. En una posible situación de inundación debido a un evento extremo generado por Cambio Climático, la zona de estudio se encuentra a 19 km de la Carretera Interamericana, donde se podría recibir ayuda de diversas entidades y grupos humanitarios. El Corregimiento de Ocú cuenta con un Hospital y adicionalmente cuenta con un MINSA-CAPSI, los cuales funcionarían para la atención primaria en caso de suscitarse alguna emergencia por efectos del Cambio Climático. En caso de requerirse un traslado a un hospital con especialidades se puede realizar a la ciudad de Santiago, al Hospital Dr. Luis “Chicho” Fábrega que se encuentra a 40.1 km y a los hospitales de la ciudad de Chitré, que se encuentran a una distancia de 72 km, tomando como referencia Ocú Cabecera.

### 1. 5.5.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas

En un esfuerzo por categorizar amenazas, la literatura distingue áreas disciplinares y temporalidad, específicamente amenazas meteorológicas, climatológicas, hidrológicas, geofísicas y biológicas (C40); eventos extremos y eventos de lenta evolución (slow onset events) (IPCC: 2012).

Es necesario incorporar al estudio lo enlistado a continuación por cada cuerpo de agua que intercepte cada elemento del proyecto.

- a. Fuentes de referencia de los riesgos ambientales identificados. Se recomienda incluir en el análisis registros históricos de la ocurrencia de eventos de peligro y proyecciones futuras para la zona de estudio.

R/ El análisis de riesgos históricos en Ocu muestra una serie de eventos de peligro que han afectado a la región en el pasado. Algunos de los principales eventos de peligro ocurridos en Ocu incluyen:

**Sismos:** La región de Ocu está ubicada en una zona sísmica moderada, por lo que no se descartan eventos sísmicos de menor intensidad. En el pasado se han registrado sismos de magnitud moderada en intervalos de tiempo bastante alejados unos de otros y los cuales no han causado daños en la zona.

**Deslizamientos de tierra:** La topografía relativamente plana de Ocu Cabecera donde se va a desarrollar este proyecto favorece la evacuación de las fuertes lluvias a los diferentes afluentes, por lo que se han registrado pocos o nulos deslizamientos de tierra.

**Inundaciones:** La topografía relativamente plana de Ocu Cabecera donde se va a desarrollar este proyecto favorece la evacuación de las fuertes lluvias a los diferentes afluentes, por lo que se han registrado pocos o nulos eventos de inundación en tiempos recientes.

**Incendios de masa vegetal:** Como se ha mencionado anteriormente, en Ocú hay dos grandes reservas forestales que es la de El Camarón y El Pedregoso, y las mismas están próximas al vertedero improvisado que mantiene el Municipio de Ocú, cercano al área conocido como El Pílon. Durante la estación seca se han registrado incendios en el vertedero que han ocasionado la destrucción parcial de las áreas forestales de dichas reservas.

Durante la estación seca en los últimos 10 años se han producido incendios en el vertedero, donde se queman todo tipo de materiales incluyendo plásticos y llantas, lo que ocasiona una afectación a la calidad del aire. Estos incendios son ocasionados por pepenadores que los provocan de manera deliberada para extraer hierro y cobre de ciertos elementos que son depositados de manera inapropiada en este sitio.

#### **Proyecciones futuras para la zona de estudio:**

Las proyecciones futuras en Ocú indican que estos eventos de peligros podrían continuar ocurriendo y posiblemente intensificarse debido a varios factores como lo son, el Cambio Climático y el crecimiento urbano no planificado. El Cambio Climático puede contribuir al aumento de las lluvias intensas, lo que aumentaría el riesgo de inundaciones y deslizamientos de tierra en la región. Además, el aumento de la temperatura puede aumentar el riesgo de incendios de masa vegetal. El crecimiento urbano no planificado también puede aumentar la vulnerabilidad de la región a estos eventos de peligro. El desarrollo de infraestructura sin tener en cuenta medidas de mitigación adecuadas puede aumentar el riesgo de daños durante los eventos de peligro.

En resumen, Ocú ha experimentado eventos de peligros en el pasado, como sismos, deslizamientos de tierra, inundaciones e incendios de masa vegetal de muy baja intensidad. Es importante implementar medidas de mitigación adecuadas y realizar un seguimiento constante de los riesgos para reducir los posibles impactos negativos. Esto debe realizarlo las autoridades locales a nivel del Municipio, llámese Alcalde o Representantes de Corregimientos de la mano con las instituciones encargadas de velar por la seguridad pública y ambiental, cuyos roles están bien definidos.



- b. Desarrollar una matriz de amenazas climáticas para el proyecto. Esta debe incluir el grupo de amenaza, el tipo principal, consecuencias y amenazas en el proyecto.

R/ A continuación se presenta la matriz de amenazas climáticas para el proyecto según su clasificación

**Matriz de amenazas climáticas para el proyecto**

GRUPO DE AMENAZA	AMENAZA (TIPO PRINCIPAL)	CONCECUENCIAS	AMENAZAS AL PROYETO
<b>Meteorológica</b>	- Precipitación	- Tormenta de lluvia	- Inundación.
	- Temperatura extrema	- Ola de calor	- Incendio de masa vegetal.
<b>Climatológico</b>	- Escases de agua	- Sequía	- Reducción del suministro de agua potable. - El flujo del agua en el río no será constante, por lo que se puede estancar el agua en el área de la descarga.
<b>Hidrológico</b>	- Inundación	- Inundación superficial repentina	- No constituye un riesgo, ya que las estructuras a construir estarán en un nivel de cota segura por encima de la crecida máxima para un TR de 100 años.
<b>Biológico</b>	- Insectos y microorganismos	- Enfermedad transmitida por agua, enfermedad transmitida por vectores	- No constituye una amenaza para el proyecto.

Fuente: Consultores y P. Siclari, "Amenazas de cambio climático, métricas de mitigación y adaptación en ciudades de América Latina y el Caribe", Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/185), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

**Los eventos extremos** son aquellos definidos por el IPCC como la aparición de un valor de una variable meteorológica o climática por encima (o por debajo) de un valor umbral cerca del extremo superior (o inferior) del rango de valores observados de la variable.

Los eventos extremos que afectan al proyecto son:

- **Ondas de Calor:** generado por los cambios en las oscilaciones de El Niño, retroalimentación de la superficie de calor, procesos de deforestación. Las amenazas al proyecto se registran en el estrés hídrico y sequías en las áreas que son fuente de provisión de agua. Para Ocué, el peligro de ondas de calor se considera con un nivel medio, lo que significa que hay una probabilidad superior al 25% de que se produzca una exposición prolongada al calor extremo.
- **Incendios:** generado por la ocurrencia de fuego no controlado debido a periodos de calor extendido sumado a procesos de deforestación, quema de escombros, ciclos agrícolas basados en tala y quema, fogatas desatendidas, desmalezamiento. Las amenazas al proyecto se registran en la afectación a los sistemas de infraestructura, perdiendo la capacidad de prestar los servicios urbanos, entre esos el suministro del agua potable. Para Ocué, el peligro de incendio de masa vegetal se considera con un nivel alto, lo que significa que hay más de un 50% de probabilidad de que existan condiciones meteorológicas favorables para que se produzca un incendio de masa vegetal.
- **Tormentas:** se refiere a eventos de precipitaciones extremas, ciclones y huracanes. Las precipitaciones extremas se definen como el porcentaje de días con precipitaciones que exceden los umbrales regionales. Las amenazas para el proyecto son las interrupciones de los servicios básicos de energía, transporte, agua potable, telecomunicaciones. Para Ocué el peligro de tormentas se clasifica como bajo, lo que significa que existe 1% de probabilidad de que en los próximos 10 años se registren velocidades de viento potencialmente dañinas en la zona del proyecto.

- **Inundaciones:** en Ocú las inundaciones se presentan de manera local. Desde la perspectiva temporal pueden ser de tres tipos: a) de lenta aparición, pueden tardar días, semanas o meses en cubrir los terrenos, pueden dañar cosechas, carreteras y zonas pequeñas; b) de rápida aparición, se producen en un tiempo más corto y entrañan daños más graves para las construcciones y personas; c) Repentinas, que representan la mayor amenaza y pueden provocar cuantiosos daños en la infraestructura, así como consecuencias sociales negativas (ONU-HABITAT:2011). Las inundaciones pueden ser causadas por lluvias excesivas, desbordamiento de ríos o lagos, ruptura de presa o diques, tormentas. La amenaza para el proyecto se da por la afectación de los sistemas de drenajes pluviales, sistema de distribución de agua potable, los sistemas hidráulicos del río, lago y quebradas. Para Ocú el peligro de inundación se clasifica como alto para las zonas propensas a inundaciones, lo que significa que se espera que en los próximos 10 años se produzca al menos una vez inundaciones potencialmente dañinas.
- **Enfermedades transmitidas por el agua, aire y por vectores:** El calentamiento global incrementa la población de insectos y microorganismos transmisores de enfermedades. Los estudios han demostrado que las condiciones inusualmente secas (por ejemplo, las causadas por el clima relacionado con el fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur en la parte norte del continente) están acompañadas o seguidas por aumentos en la incidencia de la enfermedad. Con la deforestación continua, se esperan condiciones más secas que tendrán un impacto en la dinámica de las enfermedades infecciosas, especialmente aquellas asociadas con los vectores y reservorios forestales, como la malaria, la leishmaniasis y las infecciones por arbovirus. Al mismo tiempo, zonas donde se proyecta aumento de precipitaciones y temperatura generarán las condiciones para la sobrevivencia y multiplicación de vectores y microorganismos. El incremento de las tormentas, inundaciones, deslizamientos de masa y aluviones facilitará el ingreso de microorganismos a los sistemas de agua potable por captación superficial. La

amenaza para el proyecto sería para el personal requerido, ya que las enfermedades por cambio climático obligarán una reestructuración del sistema sanitario, con centros de salud destinado a atenciones específicas; determinarán territorios en cuarentena; pondrán en ejecución nuevas regulaciones para el comercio y servicios urbanos; motivarán mayor provisión de servicios en línea (educación y salud); determinarán nuevas distancias sociales; definirán el control de las redes de transporte.

**Los eventos de evolución lenta** son aquellos definidos por la IPCC como los que se detallan a continuación: aumento del nivel del mar, acidificación de los océanos, retirada de los glaciares, salinización, degradación de suelo y de bosques, pérdida de biodiversidad y desertificación (IPCC: 2012). Para el sector del proyecto se tomará en consideración solamente la erosión de suelos por ser el más significativo.

- **La Erosión de Suelos:** se produce masivamente por causas antropogénicas, específicamente por el uso no sostenible de suelo para producción agrícola y por explotación minera.



- c. **Desarrollar el análisis Hidrológico de los cuerpos de agua que afecta a cada uno de los elementos del proyecto, para una avenida de Tr 100 años, duración de la tormenta de 30 minutos, utilizando la IDF que están en la Gaceta Oficial Resol 067-12 abril 2021 Manual Requisito Revisión de Plano.**

R/ La construcción de los sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, se realizan con toda la infraestructura necesaria para su buen funcionamiento en etapa de operación. Se verifican los niveles máximos de crecidas con el objetivo de proporcionar la información de altura seguras que garanticen el buen trabajo del sistema.

Los elementos que se pueden ver afectados por las crecidas de los cuerpos de agua son las EBAR y PTAR debido a su ubicación, es por esta razón, que se realiza el análisis para una avenida de Tr 100 años y con una duración de la tormenta de 30 minutos para el río Ocú y quebrada La Porcada. En el Anexo 12 se presenta la *Memoria de Cálculo para la determinación de los niveles de crecidas máximas en el río Ocú y quebrada La Porcada.*

### **Aspectos Climatológicos**

Panamá está ubicada en la Zona Intertropical próxima al Ecuador Terrestre. Es un Istmo orientado de Este a Oeste con el océano Atlántico al Norte y el océano Pacífico al Sur. El clima de esta área está influenciado por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), la cual divide los vientos alisios del Noreste y Sureste de los hemisferios Sur y Norte, respectivamente. Esta convergencia genera una zona de baja presión, aumentando de forma general la cantidad de lluvia durante los últimos ocho meses del año.

### **Áreas de estudio para la estimación de las Crecidas Máximas**

El tramo de análisis del río Ocú tiene una longitud de 3.05km y se ubica en la zona suroeste de Ocú centro. (*Ver Fig. 03*).

El tramo de análisis de la quebrada La Porcada tiene una longitud de 2.76km y se ubica en la zona norte-este de Ocú centro. (*Ver Fig. 03*).

### Delimitación de Cuencas de Drenaje

Para la obtención de las áreas de drenaje se utilizó la información suministrada en los mosaicos del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. La delimitación de áreas de cuencas se realiza, mediante la utilización del Software Civil 3D.

El área total para la cuenca de Río Ocú es de 68.7 km<sup>2</sup>. (Ver Fig. 01).

El área total para la cuenca de la Quebrada La Porcada es de 8.3 km<sup>2</sup>. (Ver Fig. 01).

Para el estudio hidrológico de las cuencas para el río Ocú y la quebrada La Porcada, se subdividieron las áreas de estas cuencas en las siguientes subcuencas: SUB-1A, SUB-1B, SUB-1C, SUB-1D, SUB-1E, SUB-2, SUB-3, SUB-4, SUB-5, SUB-6, SUB-7, SUB-8. (Ver Fig. 02).

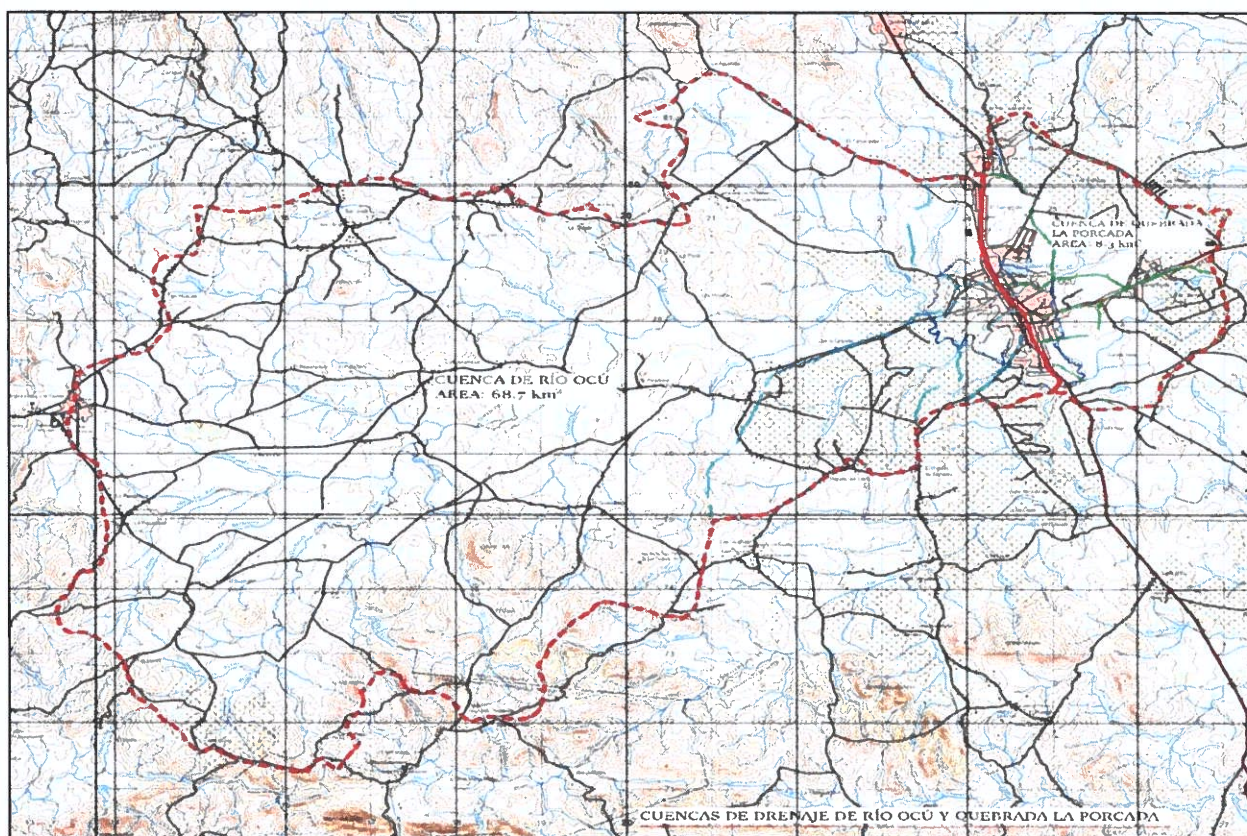


Fig. 01. Cuencas de Drenaje del Río Ocú y Quebrada La Porcada.



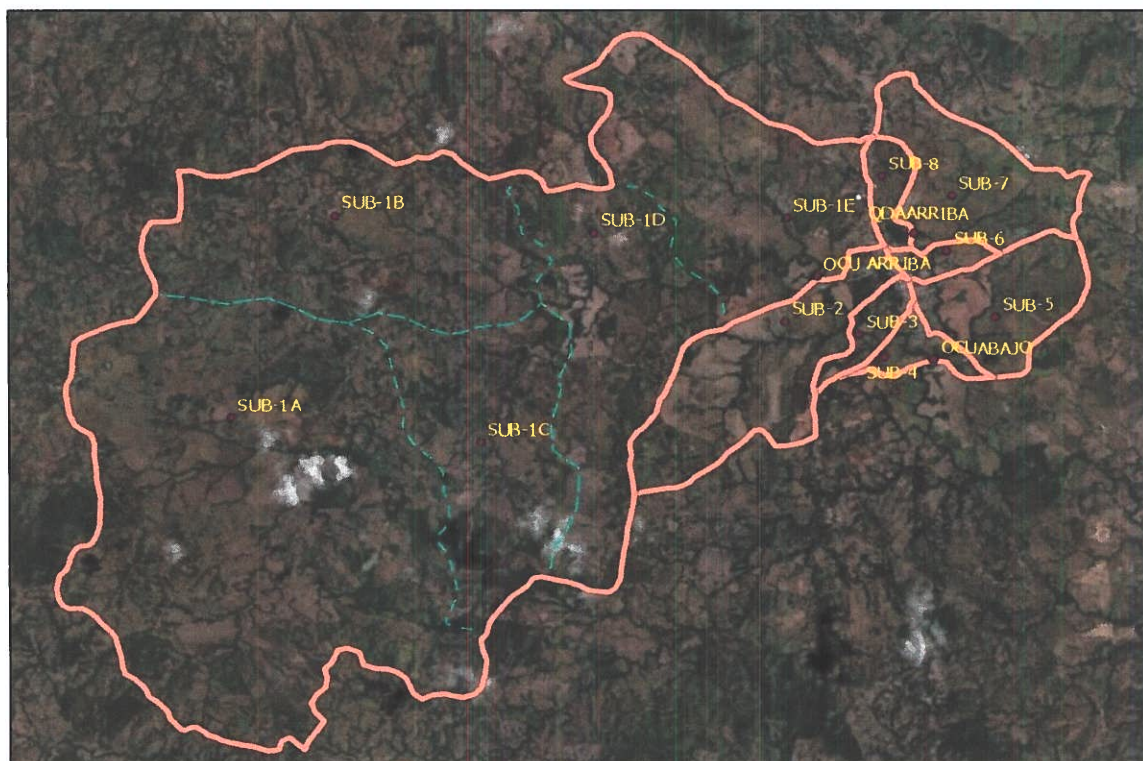


Fig. 02. Subcuencas de Drenajes.



Fig. 03. Tramos de análisis del Río Ocu y Quebrada La Porcada.

**Estudios Topográficos:**

Para el estudio topográfico se implementa el uso de la topografía convencional (*Utilización de Estaciones Totales*).

Los amarres iniciales para el levantamiento de la data topográfica fueron los siguientes:

- 1- Las mediciones planimétricas se realizaron partiendo del punto Geodésico IGNTG–RP–018–2001, ubicado en las mediaciones del Estadio Océ.
- 2- Las mediciones altimétricas se ajustan con la cota del BM (CR 71-Y), ubicado en el Puente sobre la quebrada La Porcada, en vía hacia las Minas.

Para el levantamiento de la data de campo, se midieron secciones transversales a cada 20m aproximadamente y con un ancho entre los 30m y 50m, desde el eje de cauce hacia los laterales.

Toda la información topográfica se procesa con la ayuda del software Civil 3D. (*Ver Fig. 04*).

Toda la información topográfica procesada se utiliza para generar un archivo tipo raster, el cual nos permite hacer un modelamiento bidimensional de la crecida de las aguas máximas.



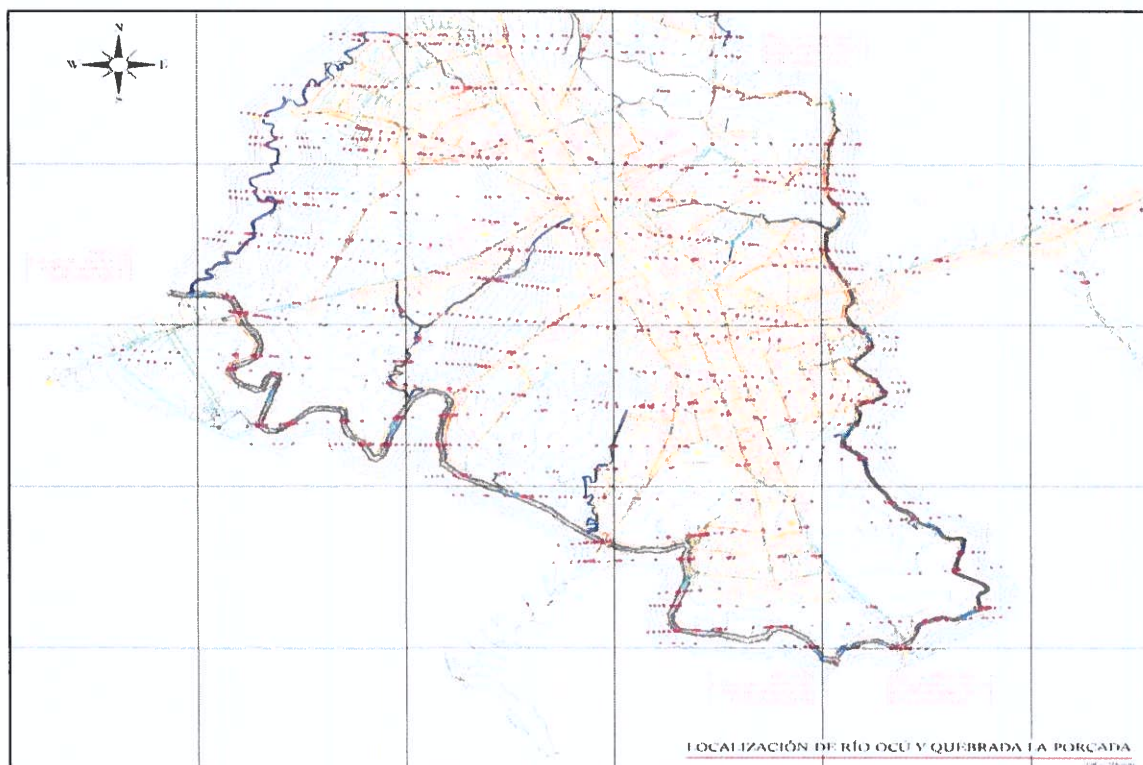


Fig. 04. Planta de topografía sobre los tramos de Río Ocú y Quebrada La Porcada.

**Estudio Hidrológico para las Subcuencas de Drenaje:**

Para la estimación de caudales máximos en cada uno de los puntos de aporte pluvial, se utilizan las ecuaciones suministradas en el Manual de Requisitos de Revisión de Planos, Elaborado por el Ministerio de Obras Públicas MOP, en el año 2021.

La estimación de la intensidad de lluvia se realiza con las curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) de la cuenca 140, entre Antón y Caimito. Estas curvas se podrán utilizar en referencia para las provincias de Herrera y Los Santos.

Se establece como parámetros realizar los cálculos para una tormenta de TR100 con una Duración de 30min.

El análisis hidrológico se realiza con la ayuda del software HEC-HMS vs 4.12 Beta. (Ver Fig. 05).

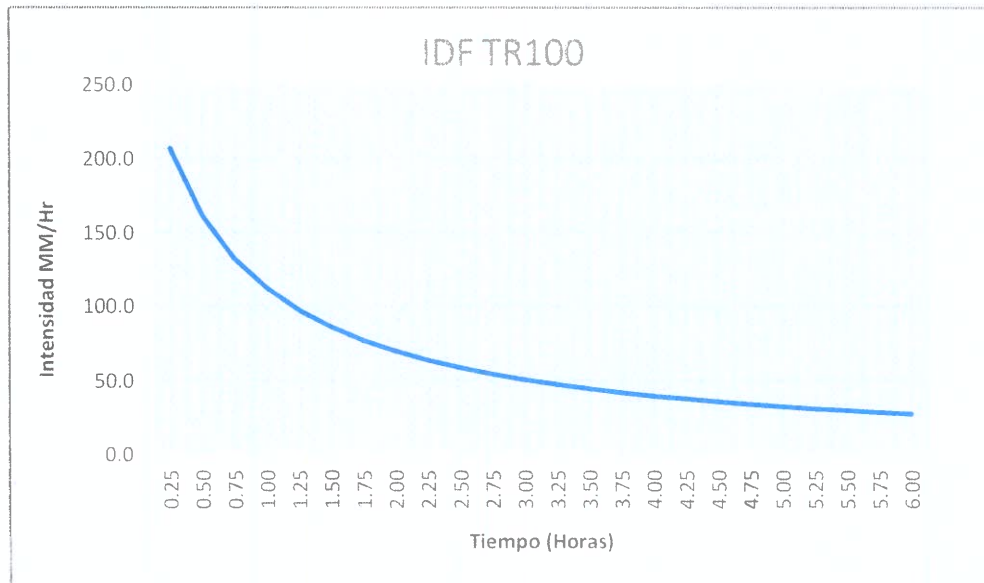
Para el modelamiento en HEC-HMS se requieren el ingreso de parámetros de la cuenca, los cuales se seleccionan y se calculan mediante los siguientes pasos:

- 1- Se selecciona la curva IDF a utilizar correspondiente a la zona de estudio y se elabora un hietograma.
- 2- Se delimitan subcuencas de interés, se calculan las áreas en  $\text{km}^2$ , se miden los recorridos de los cauces en km y las diferencias de altura entre inicio y final del cauce de cada cuenca en metros.
- 3- Se elige la ecuación de kirpich para el cálculo del tiempo de concentración  $T_c$  y se estima el tiempo de retraso  $T_r$ .
- 4- Se estudia cada subcuenca, en base a las imágenes satelitales se determinar el uso de suelo y en base a mapas de suelos de Panamá se termina el tipo de suelo. Con los datos de uso y tipo de suelo, se estima el número de curva NC y la pérdida inicial por infiltración  $I_a$ , utilizando las tablas del *Soil Conservation Service SCS*.
- 5- Para el cálculo de los hidrogramas se utiliza el método del SCS y para el tránsito del hidrograma se utiliza el método de Muskingum, calibrando los parámetros de K y X, por ensayo y erros utilizando las corridas del HEC-HMS.

❖ **Intensidad de Lluvia:**

Para el análisis se utiliza la ecuación para periodo de retorno de 1 en 100 años:

$$I_{100} = \frac{183.683}{d + 0.637}$$



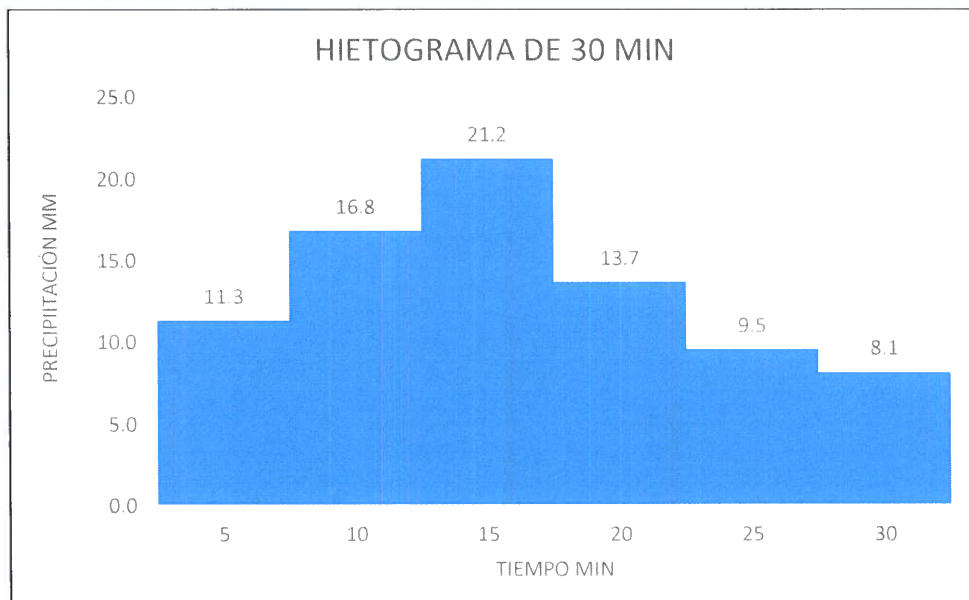
Donde:

$$I = \text{Intensidad de lluvia} \left( \frac{\text{mm}}{\text{hr}} \right)$$

$$d = \text{duracion (horas)}$$

## ❖ Elaboración del Hietograma:

CALCULO DE HIETOGRAMA 30 MIN -- 0.5 HR				
$\Delta T$	I	P	$\Delta P$	$\Delta P2$
horas	mm/hr	mm	mm	mm
0.0833	255.0	21.2	21.2	11.3
0.1667	228.6	38.1	16.8	16.8
0.2500	207.1	51.8	13.7	21.2
0.3333	189.3	63.10	11.3	13.7
0.4167	174.3	72.64	9.5	9.5
0.5000	161.6	80.78	8.1	8.1





- d. Desarrollar la modelación Dinámica con una visualización de resultados en 3D, con el Modelo HEC-RAS 6.0 Beta.

Los resultados que deberán entregar son los siguientes:

- i. Entrega de los datos, tablas, secciones, coeficientes, fórmulas, capas de información.

R/

❖ **Tiempo de Concentración y Tiempo de retraso:**

Se define como el tiempo requerido para que el agua escurra desde el punto más distante de la cuenca hasta el punto de control del flujo.

Para el cálculo del tiempo de concentración utilizaremos la fórmula del Servicio de Conservación de Suelo de California, como sigue:

$$T_c = \left( \frac{0.8886 * L^3}{H} \right)^{0.385}$$

$$Tr = 0.6 T_c$$

Donde:

$T_c$  = Tiempo de concentracion(horas)

$Tr$  = Tiempo de retraso (horas)

$L$  = Longitud del cauce (Km)

$H$  = Diferencia de elevación en(m)

## ❖ Tabla de parámetros para análisis de las cuencas:

PARAMETROS DE LAS SUBCUENCAS OCU (A, Ia, Tc y Tr.)								
	A	NC	Ia	L	Hsup	Hinf	Tc	Tretraso
	Km2		mm	km	m	m	horas	min
SUB-1A	26.438	74.0	17.9	6.080	217.0	145.0	1.481	53
SUB-1B	10.758	74.0	17.9	5.940	170.0	128.0	1.774	64
SUB-1C	7.756	74.0	17.9	4.920	200.0	128.0	1.160	42
SUB-1D	8.311	74.0	17.9	5.130	190.0	120.0	1.230	44
SUB-1E	8.829	74.0	17.9	4.420	150.0	113.0	1.324	48
SUB-2	5.292	72.9	18.8	4.333	150.0	112.6	1.289	46
SUB-3	0.769	76.7	15.2	1.383	130.0	111.3	0.450	16
SUB-4	0.767	77.7	14.3	1.104	125.0	111.2	0.390	14
SUB-5	2.944	72.9	18.8	2.550	140.0	110.5	0.765	28
SUB-6	0.527	78.6	13.5	0.995	130.0	112.8	0.318	11
SUB-7	3.878	72.0	19.8	3.520	140.0	115.3	1.189	43
SUB-8	0.779	79.6	12.7	1.472	142.5	122.0	0.467	17

## ❖ Tabla de parámetros para análisis de Lago:

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO			CAPACIDAD DE DESCARGA
COTA	AREA	VOLUMEN	O
m	m2	1000m3	m3/s
120.40	38294	0	0.0
120.75	43816	14.369	0.5
120.96	47130	23.919	1.0
121.19	50759	35.176	1.5
121.51	55808	52.227	2.0
121.55	56439	54.472	2.5
121.57	56755	55.603	3.0
121.58	56912	56.172	3.5
121.60	57228	57.313	4.0
121.61	57386	57.886	4.5
121.62	57544	58.461	5.0
121.63	57701	59.037	5.5
121.64	57859	59.615	6.0
121.65	58017	60.194	6.5
121.66	58175	60.775	7.0
121.67	58332	61.358	7.5
121.68	58490	61.942	8.0
121.69	58648	62.528	8.5
121.70	58806	63.115	9.0

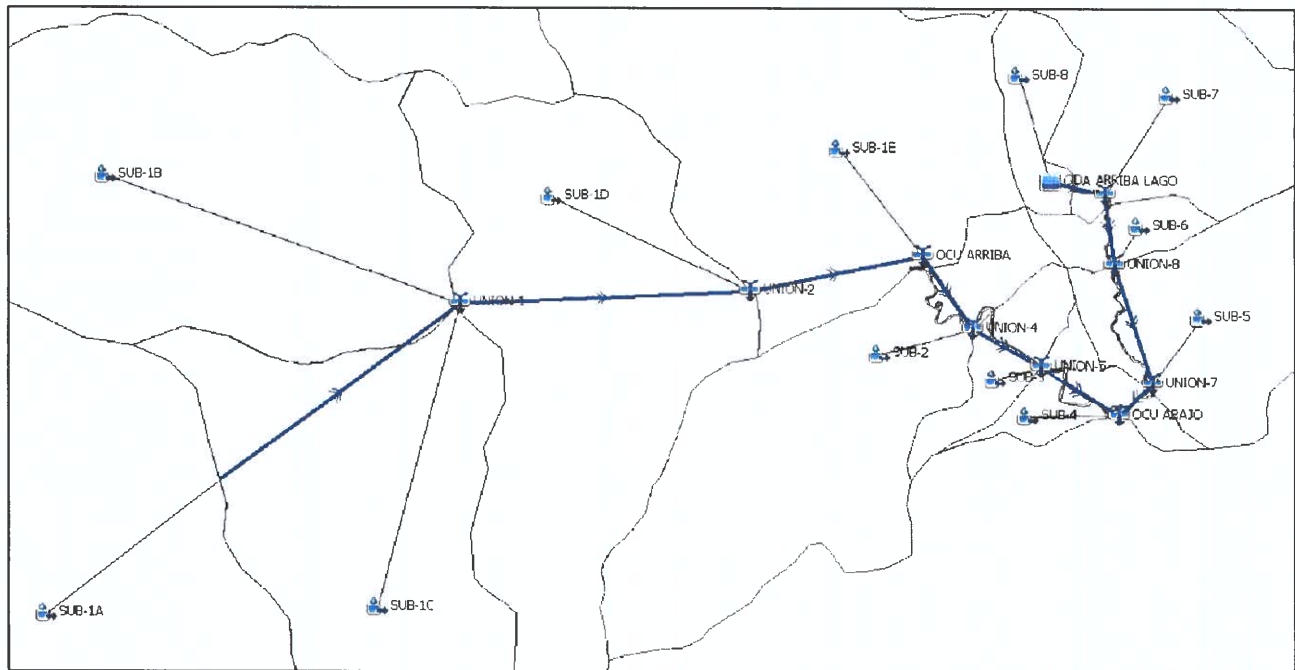


Fig. 05. Modelamiento en HEC-HMS.

## Resultados Modelamiento Hidrológico

Resultado Global Para Las Subcuencas de Ocú.				
Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
SUB - 1A	26.44	154.19	01Jan2000, 01:12	25.87
TRAMO - 1	26.44	146.97	01Jan2000, 01:21	25.87
SUB - 1B	10.76	52.52	01Jan2000, 01:24	25.87
SUB - 1C	7.76	55.87	01Jan2000, 01:00	25.87
UNION - 1	44.95	242	01Jan2000, 01:18	25.87
TRAMO - 2	44.95	228.61	01Jan2000, 01:30	25.87
SUB - 1D	8.31	57.49	01Jan2000, 01:03	25.87
UNION - 2	53.26	267.54	01Jan2000, 01:24	25.87
TRAMO - 3	53.26	250.86	01Jan2000, 01:36	25.87
SUB - 1E	8.83	56.37	01Jan2000, 01:06	25.87
Ocú Arriba	62.09	286.14	01Jan2000, 01:33	25.87
TRAMO - 4	62.09	283.88	01Jan2000, 01:39	25.87
SUB - 2	5.29	33.22	01Jan2000, 01:06	24.45
UNION - 4	67.38	301.62	01Jan2000, 01:36	25.76
TRAMO - 5	67.38	300.09	01Jan2000, 01:39	25.76
SUB - 3	0.77	13.25	01Jan2000, 00:36	30
UNION - 5	68.15	300.14	01Jan2000, 01:39	25.81
TRAMO - 6	68.15	298.84	01Jan2000, 01:45	25.81
SUB - 7	3.88	35.55	01Jan2000, 00:48	23.17
SUB - 8	0.78	16.35	01Jan2000, 00:33	34.67
Qda. Arriba Lago	0.78	1.55	01Jan2000, 01:03	30
TRAMO - 10	0.78	1.55	01Jan2000, 01:06	29.97
UNION - 9	4.66	37	01Jan2000, 00:48	24.3
TRAMO - 9	4.66	36.75	01Jan2000, 00:51	24.3
SUB - 6	0.53	11.61	01Jan2000, 00:30	33.04
UNION - 8	5.18	39.17	01Jan2000, 00:48	25.19
TRAMO - 8	5.18	38.13	01Jan2000, 00:54	25.17
SUB - 5	2.94	19.65	01Jan2000, 01:03	24.45
UNION - 7	8.13	56.74	01Jan2000, 00:57	24.91
TRAMO - 7	8.13	56.47	01Jan2000, 00:57	24.91
SUB - 4	0.77	13.38	01Jan2000, 00:36	31.58
Ocú Abajo	77.05	312.63	01Jan2000, 01:42	25.77



### Análisis Hidráulico:

El análisis hidráulico se realiza con la ayuda del software HEC-RAS vs 6.5 Beta.

Para el modelamiento en HEC-RAS se requieren el ingreso de parámetros de la cuenca, los cuales se seleccionan y se calculan mediante los siguientes pasos:

- 1- Se ingresa el raster de la topografía de los cauces y sus alrededores. (Ver Fig. 06).
- 2- Se delimitan áreas para los diferentes valores de  $n$  de Manning. (Ver Fig. 07).
- 3- Se genera el mallado y se rectifica para las áreas sobre el cauce, requerido para el análisis bidimensional. (Ver Fig. 08).
- 4- Se localizan las condiciones de borde, para las entras (QDAARRIBA, SUB-7, SUB-6, SUB-5, OCUARRIBA, SUB-2, SUB-3) y salida (OCUABAJO) del caudal. (Ver Fig. 09).
- 5- Se ingresan en la condicional de flujo inestable, los hidrogramas calculados con HEC-HMS, para cada una de las condiciones de borde.

Estos pasos se repiten para los análisis con la topografía original y para topografía modificada con el proyecto. (Ver Fig. 10).

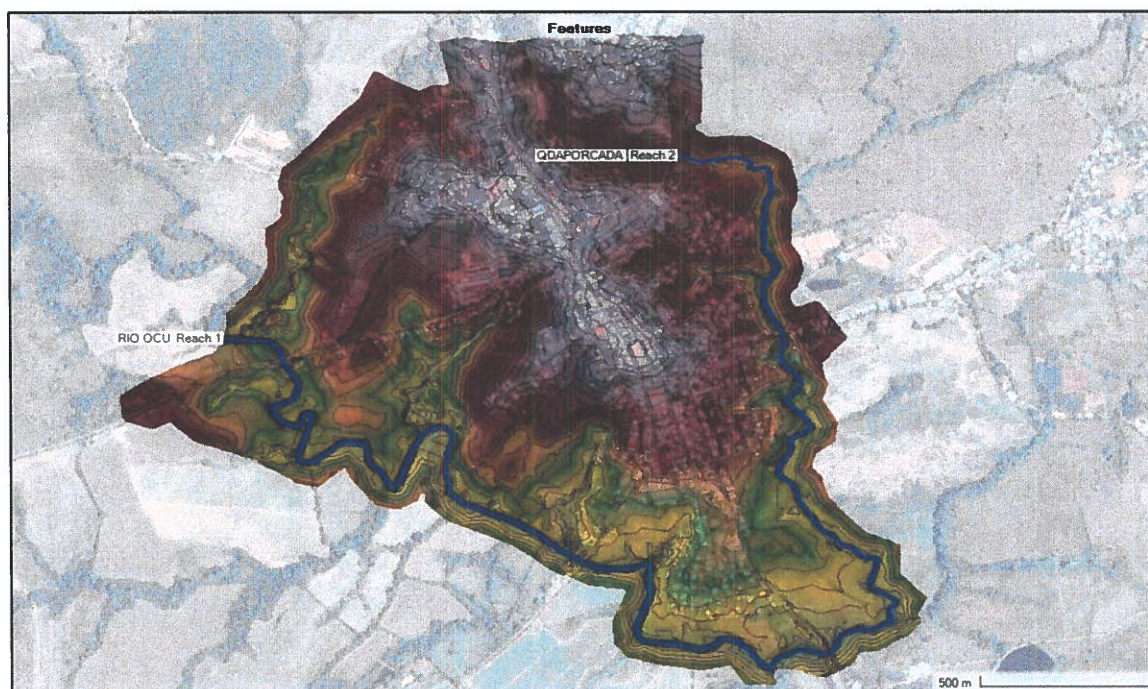


Fig. 06. Raster de Topografía.

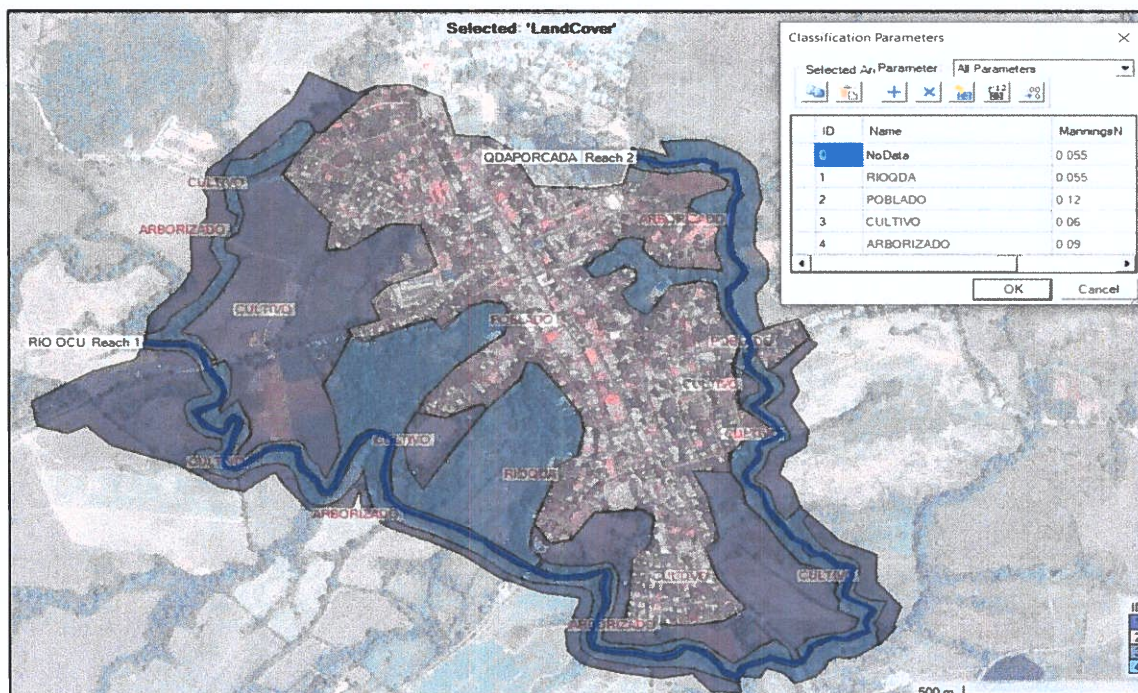


Fig. 07. Valores de "n" de Manning para diferentes áreas.

Classification Parameters

Selected Ar, Parameter: All Parameters

ID	Name	ManningsN
0	NoData	0.055
1	RIOQDA	0.055
2	POBLADO	0.12
3	CULTIVO	0.06
4	ARBORIZADO	0.09

OK Cancel



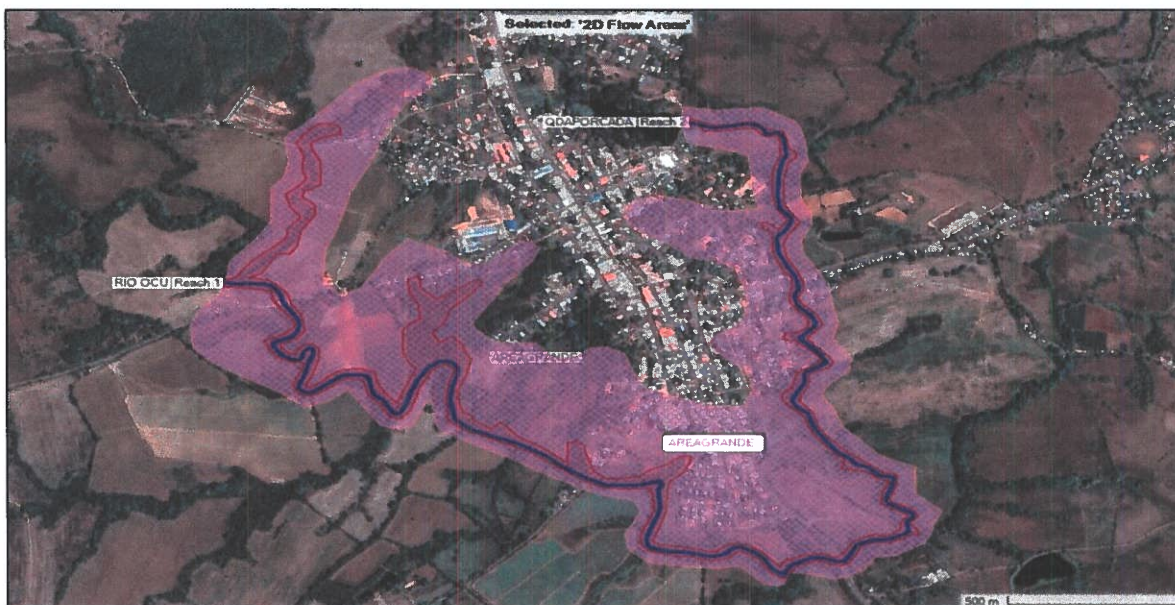


Fig.08. Mallado para análisis bidimensional.

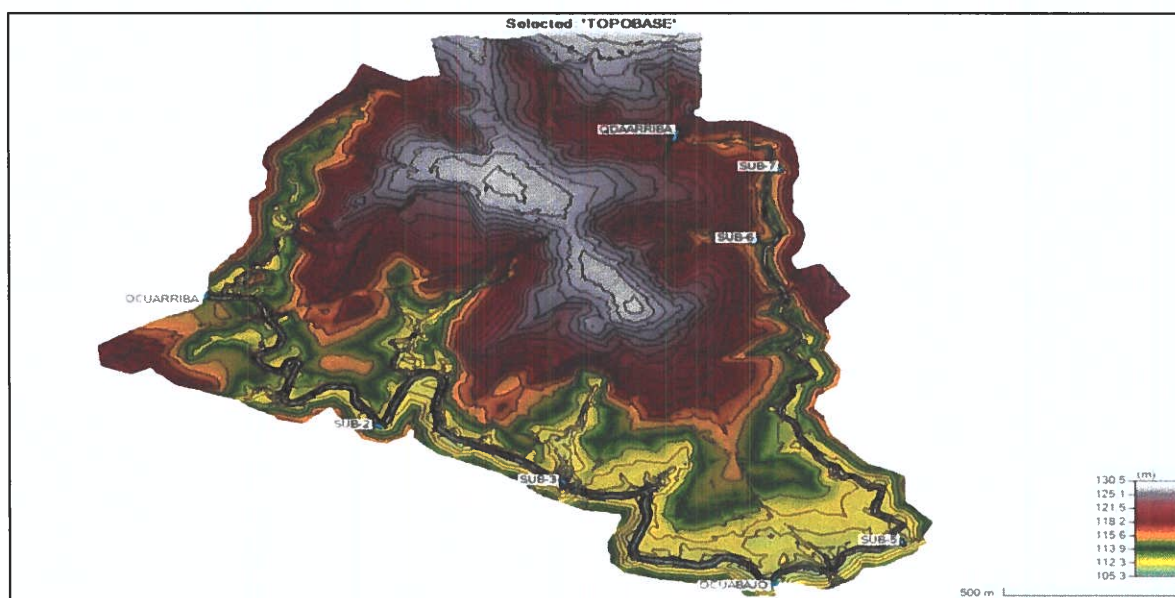


Fig.09. Condiciones de Borde.

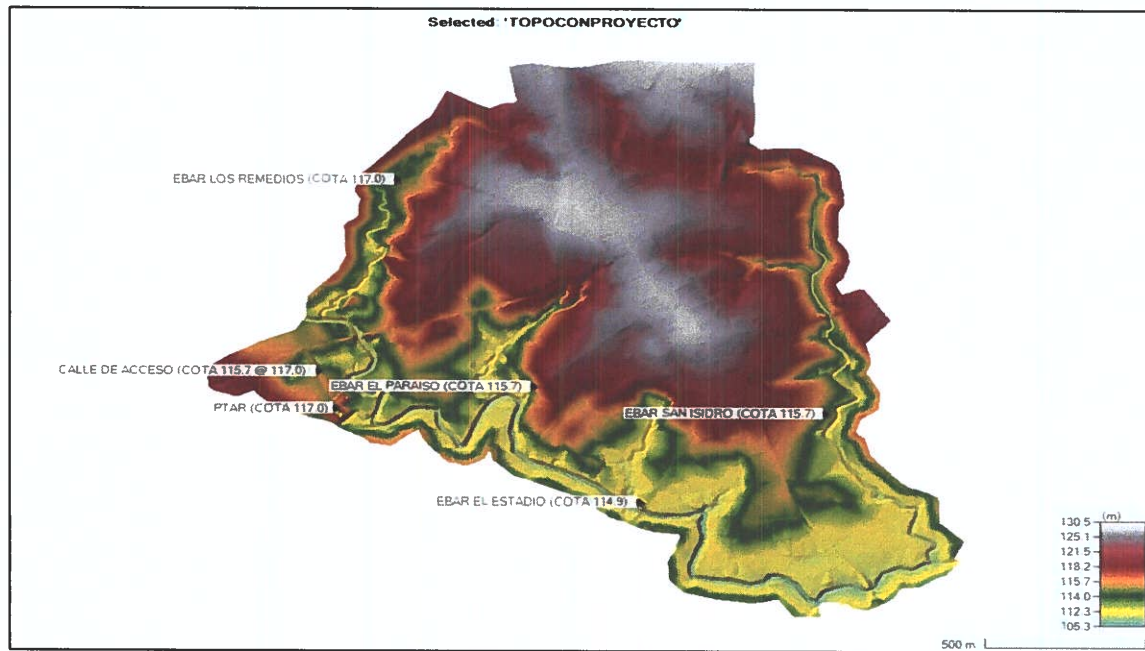


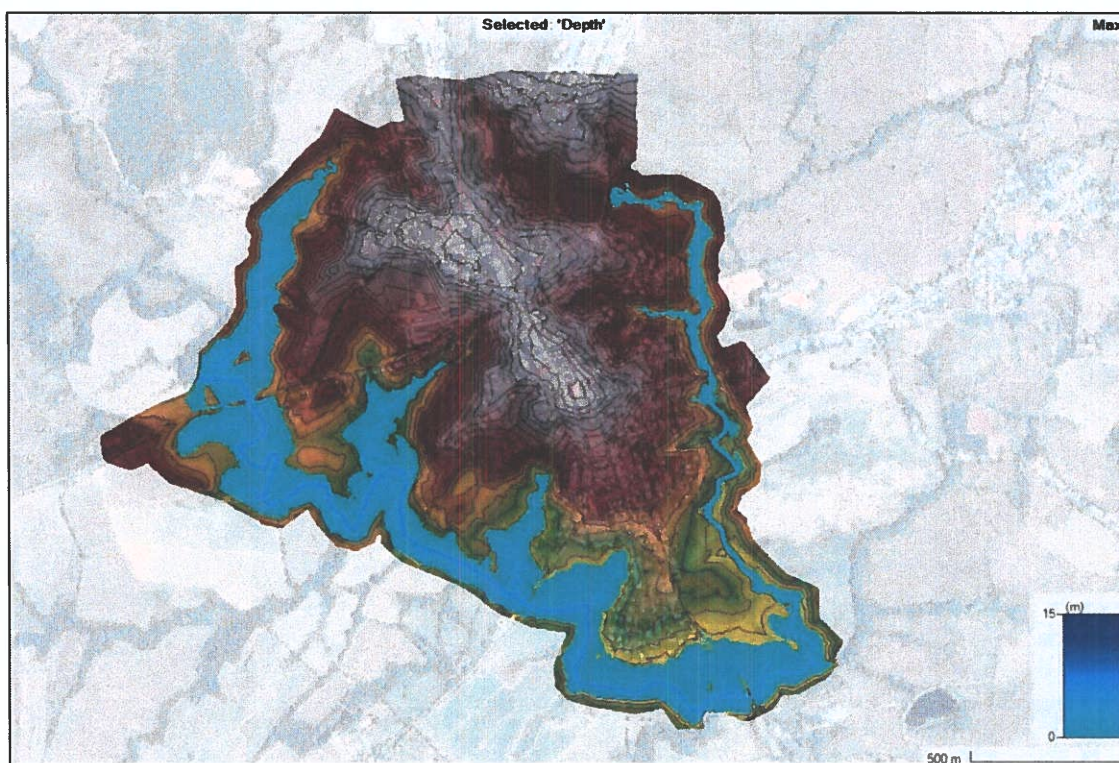
Fig.10. Topografía con Proyecto.



- ii. **Simulación bidimensional de crecida sin proyecto, la salida se debe entregar en formato Shapefile o Raster.**

**R/** En los resultados del análisis podemos obtener información sobre las alturas de los Niveles de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME). Mediante USB se hace entrega de los formatos Shapefile y archivos Raster.

En la Fig. 11 se presenta la llanura de inundación resultante de la crecida máxima sin el proyecto.



*Fig.11. Llanura de Inundación sin proyecto.*

- iii. **Simulación bidimensional de la crecida con proyecto, la salida se debe entregar en formato Shapefile o Raster.**

R/ En los resultados del análisis podemos obtener información sobre las alturas de los Niveles de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME). Mediante USB se hace entrega de los formatos Shapefile y archivos Raster.

En la Fig. 12 se presenta la llanura de inundación resultante de la crecida máxima con el proyecto.

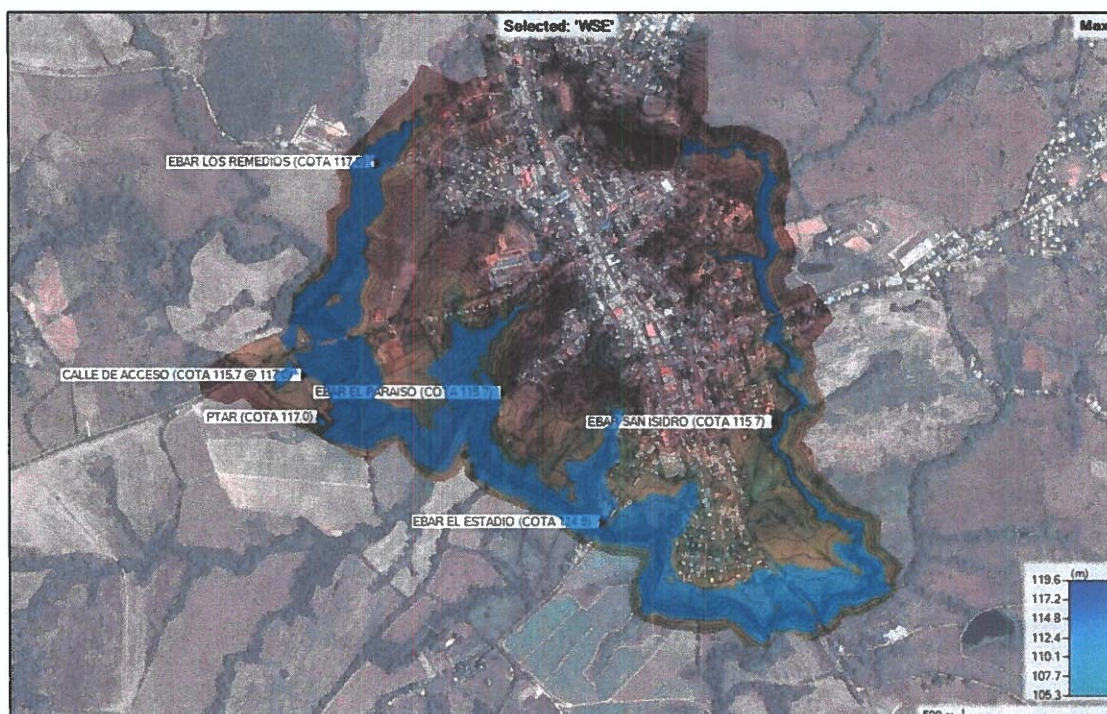


Fig.12. Llanura de Inundación con proyecto.

Se presentan las imágenes con la terracería de diseño para la PTAR, la calle de acceso a la PTAR, las terracerías para las EBAR versus el NAME correspondiente, que se localizan en cada área de afectación. (Ver Fig. 13 @ 18).

Se presenta la imagen de la comparación entre el NAME calculado y el Nivel de Aguas Máximas registrado en los vestigios de campo, este nivel de crecida es coincidente con el nivel de piso de una casa ubicada en el sector de Santa Marta. (Ver Fig. 19).





Fig.13. Nivel de Terracería de la PTAR y EBAR de Vía Los Llanos (117.0) vs NAME (114.24).



Fig.14. Nivel de Terracería de la Calle de Acceso a PTAR (115.20 @ 117.0) vs NAME (114.49).



Fig.15. Nivel de Terracería de la EBAR Vía Los Remedios (117.0) vs NAME (114.90).



Fig.16. Nivel de Terracería de la EBAR El Paraíso (115.70) vs NAME (113.52).



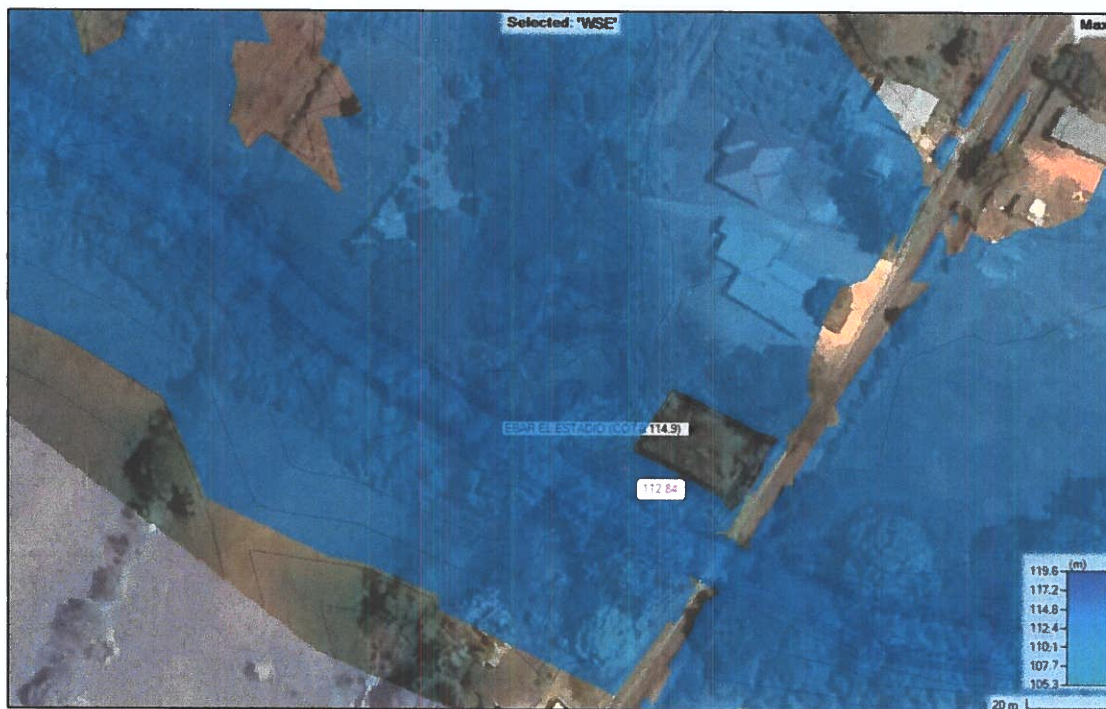


Fig.17. Nivel de Terracería de la EBAR El Estadio (114.90) vs NAME (112.84).



Fig.18. Nivel de Terracería de la EBAR San Isidro (115.70) vs NAME (112.12).

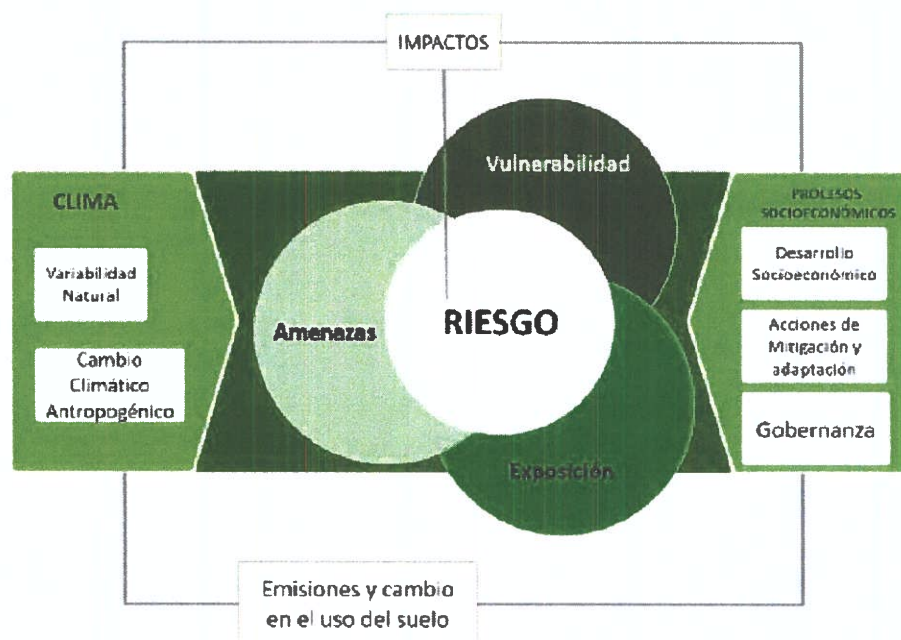


Fig.19. Nivel de Crecida Máxima, registrado con nivel del piso de una residencia en el sector de Santa Marta (112.60) vs NAME calculado (112.49).



**2. 5.5.3. Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.**

- a. En atención a la siguiente figura, hacer un análisis con el resultado extraído de la información de los puntos anteriores con relación a su proyecto.



En caso de utilizar mapas procedentes de otros estudios es necesario mejorar la resolución de los mapas, ubicar al proyecto dentro del mapa y explicar que está representando específicamente en el área del proyecto.

**R/** Como ya se ha indicado anteriormente, el sitio donde se ubica el proyecto puede estar expuesto a una serie de amenazas, que lo harían vulnerable ante posibles situaciones generadas por los efectos del Cambio Climático.

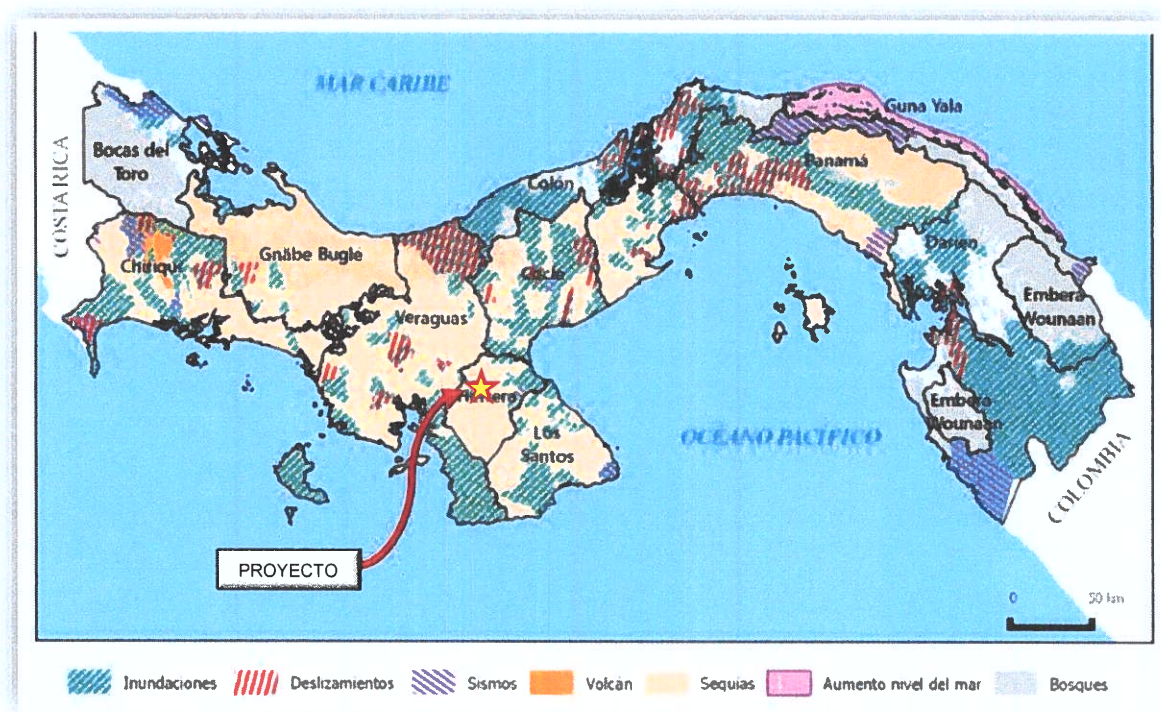
El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007) define la vulnerabilidad como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del Cambio Climático a que

esté expuesto un sistema, de su sensibilidad y capacidad de adaptación.

En la siguiente imagen, se puede observar las distintas amenazas por factores naturales y climáticos en el país.

**Figura 5.5.3.1 – Mapa de las amenazas por factores naturales y climáticos en el país.**



Analizando la imagen anterior podemos indicar que las amenazas a la que estaría expuesto el proyecto serían las inundaciones y sequías. Con respecto a los eventos sísmicos, los mismos son de difícil predicción, por lo cual este tipo de amenaza pasaría a un segundo lugar en nivel de importancia, pero no dejaría de ser considerada como tal. A continuación, se presentará una lista de eventos de inundación que se tienen registrado en la región, pero cabe resaltar que las mismas han ocurrido en sitios fuera del área donde se desarrollará el proyecto.



**Amenazas por inundación:** Según estudios realizados desde el año 1900 hasta el año 2002, se ha encontrado registros de algunos eventos de inundación ocurridos en la región de Azuero; sin embargo, el área del proyecto no se encuentra dentro de las zonas de desastres donde se localizaron estos eventos, pero igualmente son mencionados y tomados en cuenta ya que los mismos son los que tienen mayor probabilidad de suceder.

**Tabla 5.5.3.1 - Cronología de desastres ocurridos en Panamá desde 1900 hasta 2002**

Región	Fecha	Mes	Año	Comunidades	Provincia	Efectos	No. Decesos	No. Damnificados
Región de Azuero	14	Oct	1973	La Villa de Los Santos	Los Santos	Anegación de campos, poblados y carreteras, deslizamiento, afectación a la producción agropecuaria.	NR	NR
	13	Oct	1986	Valle de Tonosí	Los Santos	Inundación, pérdidas agrícolas (arroz)	NR	200
	15	Sept	1978	Valle de Tonosí	Los Santos	Inundación (Huracán Gilbert), daños a viviendas y al sector agrícola.	NR	NR
	23	Oct	1988	Valle de Tonosí	Los Santos	Fuertes inundaciones (Huracán Joan)	NR	NR

Fuente: UNESCO-CEPRENAC, 2011.

Los datos de escenarios de Cambio Climático parecen no influir significativamente, esto puede ser ya que este indicador es un dato continuo y no categórico y tal vez, para próximos análisis se deban categorizar aquellas áreas con una anomalía mayor de cambio a futuro. Se debe entender que, aunque el área del proyecto no expresa niveles altos de vulnerabilidad no quiere decir que no estén expuestos a ciertos riesgos climáticos, y esto es debido a que no existen datos puntuales o locales que sean usados como indicadores para determinar que no representan algún tipo de amenaza identificada para una zona en específico.

Adicionalmente, los impactos que traerán consigo el Cambio Climático son difíciles de medir y proyectar a futuro, más aún cuando para la ciencia es y será desafiante proyectar la frecuencia e incidencia de eventos extremos, por lo cual los esfuerzos pueden ser dirigidos en la erradicación de la pobreza, el acceso a agua, educación, atención médica de calidad, infraestructura resistente, en donde una capacidad fortalecida es igual a una menor vulnerabilidad al Cambio Climático.

Como ya ha sido indicado anteriormente, nuestro diseño del proyecto considera con gran importancia los niveles de construcción seguro para cada una de las infraestructuras fijas y principales que se construirán, tomando como referencia los estudios hidrológicos realizados en donde se ubicaron los posibles sitios de inundación, para que de esta manera se definan los niveles de terracería seguro, y que estas construcciones no sean vulnerables en caso de inundación.

De igual manera, es importante indicar que las sequías son consideradas como otro tipo de amenaza a la que estaría expuesto el proyecto, pero según se ha observado en los últimos años se han producido lluvias esporádicas en los meses en donde se desarrolla la estación seca, las cuales han contribuido a que este tipo de amenaza vaya disminuyendo año tras año.

### 3. 9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático.

- a. Desarrollar los cuadros con las medidas de adaptación y mitigación que el proyecto va a desarrollar.

R/ Algunas de las acciones que se proponen como medidas de adaptación para reducir las amenazas y la vulnerabilidad al Proyecto, se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 9.8.1.3 - Medidas de adaptación al Cambio Climático, para el Proyecto, según enfoque**

Tipos de medidas de adaptación	
<b>Normativo</b>	
Elaborar y aplicar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencias.	
<b>Social</b>	
Comunicación	Establecer comunicación efectiva con los estamentos de seguridad para la prevención y respuesta temprana en la acción ante riesgos climáticos y naturales.
Concientización y entrenamiento	Capacitación a los trabajadores sobre las amenazas climáticas y naturales, las medidas de adaptación que se implementan como parte del Proyecto y las actuaciones en caso de amenazas o contingencias.
<b>Estructural</b>	
Hidrología y drenajes	Mejora de drenaje como disipadores de energía.
	Solución conjunta con obras de drenajes transversales y sistemas de protección.
	Mejora de las cunetas para un mejor control del arrastre de material sólido.
Estructuras	Implementar un programa de mantenimiento oportuno.

Fuente: Consultores

Tabla 9.8.1.4 – Medidas de Adaptación ante las posibles crecidas

Tipo de Medida	Medidas de Adaptación	Etapas	Observaciones
Medidas Estructurales	<b>PTAR Y EBAR VÍA LOS LLANOS</b>		
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 114.24m, el relleno quedará en la cota 117.0m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.76m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Afinamiento y conformación del cauce.	Construcción	Se considera realizar un afinamiento y conformación del cauce en 100 metros aguas abajo del punto de la descarga de la PTAR. Esto favorece en que el desalojo de las aguas sea más rápido.
	Drenaje pluvial en Calles internas de la PTAR.	Construcción	Sistema de drenaje pluvial en las calles internas de la PTAR para una fácil y rápida evacuación de las aguas pluviales.
	Reforestación y conservación forestal.	Construcción	Se reforestarán las áreas que serán intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.
Medidas Estructurales	Protección de tuberías en cruces de río y quebradas.	Construcción	Las tuberías sanitarias en los cruces del río y quebradas serán instaladas por debajo del cauce, las mismas serán de hierro; además estarán protegidas con una camisa de concreto. Las tuberías potables que cruzarán sobre el río o quebradas serán de hierro y lo realizarán por medio de una estructura de hierro que correrá independiente del puente vehicular.
	<b>EBAR VÍA LOS REMEDIOS</b>		
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 114.90m, el relleno quedará en la cota 117.0m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.10m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.



Medidas Estructurales	<b>EBAR EL ESTADIO</b>		
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 112.84m, el relleno quedará en la cota 114.90m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.06m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
Medidas Estructurales	Reforestación y conservación forestal.	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.
	<b>EBAR SAN ISIDRO</b>		
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 112.12m, el relleno quedará en la cota 115.70m. Tendremos una altura de terracería segura de 3.58m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
Medidas Estructurales	Zonas ribereñas de amortiguación.	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.
	<b>EBAR PARAÍSO</b>		
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 113.52m, el relleno quedará en la cota 115.70m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.18m sobre el NAME.
Medidas Estructurales	Siembra de grama en taludes.	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.

Fuente: Consultores

El plan de mitigación al Cambio Climático incluye las fuentes de emisión de los GEI identificadas en la sección 4.4 y su respectiva lista de medidas de mitigación, durante la fase de construcción y ejecución del Proyecto.

**Tabla 9.8.2.1 - Medidas de mitigación para las fuentes de emisión de GEI**

<b>Fuente de emisión</b>	<b>Medidas de mitigación específicas</b>	<b>Fase de Construcción del Proyecto</b>	<b>Descripción</b>
Consumo de combustible por flota vehicular del Proyecto.	Mantenimiento preventivo y correctivo de la flota vehicular a utilizar en el Proyecto, verificando el sistema de escape.	X	Estas medidas se aplicarán durante la etapa de construcción que está bajo responsabilidad del Promotor, Contratista y Subcontratistas.
	Mantener los vehículos apagados cuando no estén en uso.		
Consumo de combustible por maquinaria y equipos a utilizar en el Proyecto	Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinaria a utilizarse en el Proyecto.	X	Esta medida se aplicará para la fase de construcción, bajo responsabilidad del Contratista.
	Capacitar a los conductores sobre buenas prácticas de manejo y uso eficiente de la maquinaria.		
	Mantener los equipos y maquinaria apagados cuando no estén en uso.		

Fuente: Consultores

b. Desarrollar el Cronograma de las medidas que desarrollará el Promotor tanto para mitigación y adaptación, en la fase de construcción.

R/

**Tabla 9.8.1.5 - Plan de monitoreo a las medidas de adaptación al Cambio Climático.**

Enfoque	Medidas de adaptación	Frecuencia	Etapas	Indicadores
<b>Normativo</b>				
Normativa	Elaborar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencia.	Única	Planificación	Incorporación de medidas para reducir riesgos climáticos.
	Implementar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencia.	Cuando aplique	Construcción y Operación/ Mantenimiento	Respuestas ante eventos.
<b>Social</b>				
Comunicación	Establecer comunicación con los estamentos de seguridad y con la población.	Según se requiera	Planificación/ Construcción/ Operación- Mantenimiento	Registro de comunicaciones.
Concientización y entrenamiento	Capacitaciones a trabajadores.	Diaria y mensual	Construcción Operación- Mantenimiento	Número de trabajadores que participan de capacitaciones / total de trabajadores.  Número de capacitaciones en las que se aborda el tema de Cambio Climático / total de capacitaciones.
<b>Estructural</b>				
Hidrología y drenajes	Mejora de drenajes como disipadores de energía.	Única	Construcción	Diseño implementado.
	Mejora de las cunetas para mejor control del arrastre de sedimentos.	Según se requiera	Construcción	Diseño implementado.
Estructuras	Mantenimiento oportuno.	Al menos anual	Operación	Mantenimiento rutinario implementado.

Fuente: Consultores

Tabla 9.8.1.6 – Medidas de Adaptación ante las posibles crecidas

Tipo de Medida	Medidas de Adaptación	Cumplimiento	Etapas	Observaciones
Medidas Estructurales	<b>PTAR Y EBAR VÍA LOS LLANOS</b>			
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Segundo Trimestre	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 114.24m, el relleno quedará en la cota 117.0m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.76m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Segundo Trimestre	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Segundo Trimestre	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Afinamiento y conformación del cauce.	Quinto Trimestre	Construcción	Se considera realizar un afinamiento y conformación del cauce en 100 metros aguas abajo del punto de la descarga de la PTAR. Esto favorece en que el desalojo de las aguas sea más rápido.
	Drenaje pluvial en Calles internas de la PTAR.	Quinto Trimestre	Construcción	Sistema de drenaje pluvial en las calles internas de la PTAR para una fácil y rápida evacuación de las aguas pluviales.
	Reforestación y conservación forestal.	Según se requiera	Construcción	Se reforestarán las áreas que serán intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.
	Protección de tuberías en cruces de río y quebradas.	Según se requiera	Construcción	<p>Las tuberías sanitarias en los cruces del río y quebradas serán instaladas por debajo del cauce, las mismas serán de hierro; además estarán protegidas con una camisa de concreto.</p> <p>Las tuberías potables que cruzarán sobre el río o quebradas serán de hierro y lo realizarán por medio de una estructura de hierro que correrá independiente del puente vehicular.</p>



Medidas Estructurales	EBAR VÍA LOS REMEDIOS			
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Segundo Trimestre	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 114.90m, el relleno quedará en la cota 117.0m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.10m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Segundo Trimestre	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Segundo Trimestre	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Según se requiera	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.
Medidas Estructurales	EBAR EL ESTADIO			
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Segundo Trimestre	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 112.84m, el relleno quedará en la cota 114.90m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.06m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Segundo Trimestre	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Segundo Trimestre	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Según se requiera	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.
Medidas Estructurales	EBAR SAN ISIDRO			
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Segundo Trimestre	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 112.12m, el relleno quedará en la cota 115.70m. Tendremos una altura de terracería segura de 3.58m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Segundo Trimestre	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Segundo Trimestre	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Según se requiera	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.

Medidas Estructurales	EBAR PARAÍSO			
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Segundo Trimestre	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 113.52m, el relleno quedará en la cota 115.70m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.18m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Segundo Trimestre	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Segundo Trimestre	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Según se requiera	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.

Fuente: Consultores

Tabla 9.8.2.1 - Medidas de mitigación para las fuentes de emisión de GEI

Fuente de emisión	Medidas de mitigación específicas	Fase de Construcción del Proyecto	Frecuencia	Descripción
Consumo de combustible por flota vehicular del Proyecto.	Mantenimiento preventivo y correctivo de la flota vehicular a utilizar en el Proyecto, verificando el sistema de escape.	X	Cuando aplique	Estas medidas se aplicarán durante la etapa de construcción que está bajo responsabilidad del Promotor, Contratista y Subcontratista.
	Mantener los vehículos apagados cuando no estén en uso.			
Consumo de combustible por maquinaria y equipos a utilizar en el Proyecto	Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinaria a utilizarse en el Proyecto.			Esta medida se aplicará para la fase de construcción, bajo responsabilidad del Contratista.
	Capacitar a los conductores sobre buenas prácticas de manejo y uso eficiente de la maquinaria.	X	Cuando aplique	
	Mantener los equipos y maquinaria apagados cuando no estén en uso.			

Fuente: Consultores

#### 4. 9.8.1 Plan adaptación al cambio climático

- a. **Línea Base:** describe la situación sin proyecto; debería incluir las áreas/ecosistemas (Áreas Naturales Protegidas), recursos y comunidades vulnerables ante el Cambio Climático previo a la implementación del proyecto.

R/ El corregimiento de Ocú, ubicado en la provincia de Herrera, República de Panamá, se caracteriza por tener un ecosistema diverso y valioso. Cuenta con dos reservas forestales protegidas que son El Camarón y El Pedregoso. Estas áreas ofrecen un hogar a numerosas especies de flora y fauna nativas que se encuentran en diferentes puntos del país.

El ecosistema de Ocú no se encuentra actualmente amenazado por el Cambio Climático, ya que el periodo de la estación seca en Ocú Cabecera se ha reducido, se han registrado precipitaciones intermitentes desde enero hasta abril en los últimos años, por lo que se considera que dicha época seca es más corta.

Por efectos del Fenómeno Climático de El Niño, que es recurrente cada 4 años, es necesario implementar medidas de adaptación, porque en ocasiones se extiende la duración de la estación seca y se deben realizar medidas de promoción de prácticas agrícolas sostenibles, la implementación de sistemas de gestión del agua eficientes y la diversificación de las fuentes de ingresos de las comunidades, para reducir su dependencia de actividades que son especialmente vulnerables a este fenómeno y que la población ya está acostumbrada a hacerle frente.

Es importante realizar un enfoque integral que incluya la educación y concientización sobre el Cambio Climático, así como la participación activa de las comunidades en la toma de decisiones y en la implementación de las acciones necesarias para enfrentar este desafío. Sólo a través de una acción colectiva y sostenida se podrán proteger los valiosos recursos naturales y las comunidades vulnerables de Ocú ante el Cambio Climático.

- b. **Descripción del Proyecto:** describir cualitativamente y cuantitativamente la influencia del proyecto en la vulnerabilidad de la zona, derivadas de la construcción, operación y mantenimiento/cierre; así como el potencial impacto que el cambio climático puede tener en el proyecto.

R/ La construcción, operación y mantenimiento/cierre del proyecto "ESTUDIO - DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN - MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CALLES PARA OCÚ CABECERA" va a tener influencias positivas en la zona, así como un bajo potencial de impacto del Cambio Climático en el proyecto.

En términos cualitativos, la construcción de una PTAR y las plantas paquete de tratamiento de agua de pozos puede mejorar la calidad del agua en la región de Ocú, al eliminar contaminantes y mejorar el suministro de agua potable a la población. Esto reducirá los riesgos de salud asociados con el consumo de agua contaminada y mejorar el bienestar de la comunidad.

Además, estas infraestructuras pueden contribuir a la resiliencia de la región frente al Cambio Climático mediante la implementación de medidas de adaptación. Por ejemplo, la PTAR será diseñada para resistir inundaciones y tormentas más intensas, evitando así la contaminación de fuentes de agua por desbordamientos durante eventos climáticos extremos. Del mismo modo, las plantas paquete de tratamiento de agua de pozos contarán con plantas generadoras de electricidad de respaldo al igual que los pozos, que garantizará la captación, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable en caso de un evento climático extremo, salvaguardando la salud de los moradores.

En términos cuantitativos, la construcción de la PTAR y las plantas paquete de tratamiento de agua de pozos aumentará la disponibilidad de agua potable en Ocú y reducirá las tasas de enfermedades relacionadas con el agua contaminada. Esto se puede medir a través de indicadores como la cantidad de agua tratada y suministrada a



la población, las tasas de enfermedades relacionadas con el agua antes y después de la implementación de las plantas de tratamiento.

En resumen, la construcción, operación y mantenimiento/cierre de la PTAR y las plantas paquete de tratamiento de agua de pozos tienen una influencia cualitativa positiva en la vulnerabilidad de Ocu al mejorar la calidad del agua, aumentar la disponibilidad de agua potable y contribuir a la resiliencia de la población frente al Cambio Climático. En términos cuantitativos, esto se refleja en indicadores como la cantidad de agua tratada y suministrada, y las tasas de enfermedades relacionadas con el agua.

**Tabla 9.8.1.1 - Análisis de la vulnerabilidad del Proyecto en sus distintas fases.**

Etapa	Descripción de la vulnerabilidad
Construcción	La vulnerabilidad del Proyecto es baja, por las características del entorno. Esta vulnerabilidad puede incrementarse por los efectos del Cambio Climático en cuanto al aumento de las precipitaciones, pero como se mencionó anteriormente, la topografía del terreno donde se va a desarrollar el proyecto presenta características adecuadas para la evacuación de las aguas a los respectivos afluentes.
Operación	Una vez construido el Proyecto, y considerando las características físicas y climáticas del área de influencia, se presenta una vulnerabilidad baja, debido a que en los lugares donde se van a construir las estructuras críticas y que están en las áreas aledañas a los ríos vulnerables a crecidas, se tomó la cota de crecida máxima a 100 años como referencia para calcular los niveles de terracería seguros, por lo que no representa ningún tipo de riesgo.
Abandono o cierre	El promotor del Proyecto no contempla la fase de abandono del Proyecto.

Fuente: Consultores

## c. Caracterización de los impactos.

## 1. Caracterizar los principales impactos del cambio climático al proyecto.

R/ Los impactos del cambio climático identificados para el proyecto son los que se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 9.8.1.2 - Caracterización de los principales impactos del cambio climático al proyecto**

<b>Tipo</b>	<b>Factor De Riesgo (o Fuente De Peligro)</b>	<b>Riesgo Identificado</b>	<b>Impacto</b>
<b>Natural</b>	<b>Eventos naturales adversos (inundaciones, sismos, precipitaciones extremas)</b>	Afectación a la obra: accidentes.	Afectación a la seguridad y salud ocupacional.
<b>Natural o Antrópico</b>	<b>Incendios de masa vegetal</b>	Afectación a la obra: accidentes.	Afectación a la seguridad y salud ocupacional.
<b>Antrópico</b>	<b>Movilización y uso de vehículos, maquinaria y equipos</b>	Accidentes: ocupacionales y viales.	Afectación a la seguridad y salud ocupacional.
	<b>Emisión de gases de combustión</b>	Contaminación al aire.	Alteración de la calidad del aire.
	<b>Derrames, escorrentías, vertimientos</b>	Contaminación del suelo y agua superficial.	Alteración de la calidad del suelo y del agua superficial.
	<b>Presencia de personal y actividades de obras</b>	Molestias a transeúntes y animales silvestres, zoonosis.	Molestias a transeúntes.
	<b>Manipulación de herramientas, insumos y materiales de construcción</b>	Accidentes y enfermedades ocupacionales	Afectación a la seguridad y salud ocupacional.

Fuente: Consultores

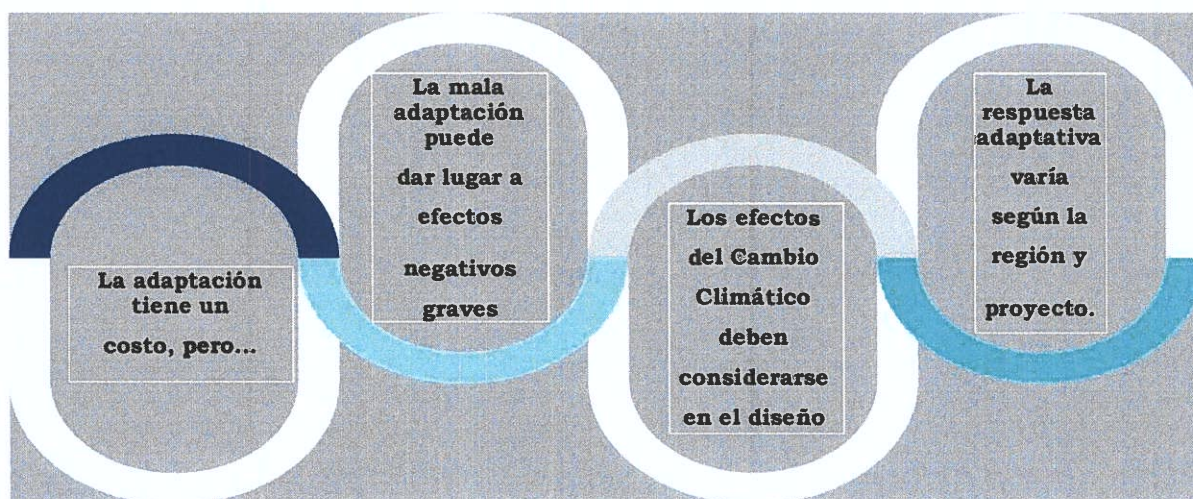
## 2. Evaluar el impacto del proyecto en la vulnerabilidad de la zona ante el cambio climático como parte de la caracterización del impacto ambiental.

**R/** Con respecto al cambio climático, el enfoque de adaptación en proyectos de infraestructura consiste en analizar los riesgos para la toma de decisión desde su planificación, evitando desastres que representen pérdidas económicas. Con base a experiencias previas, se analizan las lecciones aprendidas para definir medidas apropiadas.

La ejecución del proyecto no incrementará la vulnerabilidad existente ante las exposiciones identificadas para el proyecto, más bien, reducirá la vulnerabilidad que tienen las personas en la comunidad ya que les mejorará la calidad de vida y aumentará la disponibilidad de agua potable.

Durante la construcción, los trabajadores de la obra serán las personas vulnerables, en caso de acontecer riesgos de inundaciones, deslizamientos de tierra, sismos, e incendios de masa vegetal.

**Figura 9.8.1.1 - Principios para la adaptación al cambio climático.**



Fuente: Consultores



**3. Proponer medidas de adaptación para eliminar, reducir la amenaza, vulnerabilidad, generada por el clima al proyecto y del proyecto a la zona.**

R/ Algunas de las acciones que se proponen como medidas de adaptación para reducir las amenazas y la vulnerabilidad al proyecto, se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 9.8.1.3 - Medidas de adaptación al cambio climático, para el proyecto, según enfoque**

Tipos de medidas de adaptación	
<b>Normativo</b>	
Elaborar y aplicar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencias.	
<b>Social</b>	
Comunicación	Establecer comunicación efectiva con los estamentos de seguridad para la prevención y respuesta temprana en la acción ante riesgos climáticos y naturales.
Concientización y entrenamiento	Capacitación a los trabajadores sobre las amenazas climáticas y naturales, las medidas de adaptación que se implementan como parte del Proyecto y las actuaciones en caso de amenazas o contingencias.
<b>Estructural</b>	
Hidrología y drenajes	Mejora de drenaje como disipadores de energía.
	Solución conjunta con obras de drenajes transversales y sistemas de protección.
	Mejora de las cunetas para un mejor control del arrastre de material sólido.
Estructuras	Implementar un programa de mantenimiento oportuno.

Fuente: Consultores

En base al análisis hidrológico de los cuerpos de agua que afecta a cada uno de los elementos del proyecto, para una avenida de Tr 100 años, duración de la tormenta de 30 minutos presentamos las medidas de adaptación ante las posibles crecidas en los diferentes puntos.



Tabla 9.8.1.4 – Medidas de Adaptación ante las posibles crecidas

Tipo de Medida	Medidas de Adaptación	Etapas	Observaciones
Medidas Estructurales	<b>PTAR Y EBAR VÍA LOS LLANOS</b>		
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 114.24m, el relleno quedará en la cota 117.0m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.76m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Afinamiento y conformación del cauce.	Construcción	Se considera realizar un afinamiento y conformación del cauce en 100 metros aguas abajo del punto de la descarga de la PTAR. Esto favorece en que el desalojo de las aguas sea más rápido.
	Drenaje pluvial en Calles internas de la PTAR.	Construcción	Sistema de drenaje pluvial en las calles internas de la PTAR para una fácil y rápida evacuación de las aguas pluviales.
	Reforestación y conservación forestal.	Construcción	Se reforestarán las áreas que serán intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.
Medidas Estructurales	Protección de tuberías en cruces de río y quebradas.	Construcción	Las tuberías sanitarias en los cruces del río y quebradas serán instaladas por debajo del cauce, las mismas serán de hierro; además estarán protegidas con una camisa de concreto. Las tuberías potables que cruzarán sobre el río o quebradas serán de hierro y lo realizarán por medio de una estructura de hierro que correrá independiente del puente vehicular.
	<b>EBAR VÍA LOS REMEDIOS</b>		
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 114.90m, el relleno quedará en la cota 117.0m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.10m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
Medidas Estructurales	Reforestación y conservación forestal.	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.

Medidas Estructurales	<b>EBAR EL ESTADIO</b>		
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 112.84m, el relleno quedará en la cota 114.90m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.06m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
Medidas Estructurales	Reforestación y conservación forestal.	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.
	<b>EBAR SAN ISIDRO</b>		
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 112.12m, el relleno quedará en la cota 115.70m. Tendremos una altura de terracería segura de 3.58m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
Medidas Estructurales	Zonas ribereñas de amortiguación.	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.
	<b>EBAR PARAÍSO</b>		
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 113.52m, el relleno quedará en la cota 115.70m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.18m sobre el NAME.
Medidas Estructurales	Siembra de grama en taludes.	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.

Fuente: Consultores

**d. Plan de Monitoreo: especificar las variables o acciones a monitorear para el seguimiento de las medidas de adaptación al cambio climático.**

R/ El plan de monitoreo especifica las variables o acciones a monitorear para el seguimiento de las medidas de adaptación al cambio climático, antes establecidas.

**Tabla 9.8.1.5 - Plan de monitoreo a las medidas de adaptación al cambio climático.**

Enfoque	N°	Medidas de adaptación	Frecuencia	Etapas	Indicadores
<b>Normativo</b>					
Normativa	P-1	Elaborar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencia.	Única	Planificación	Incorporación de medidas para reducir riesgos climáticos.
	P-2	Implementar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencia.	Cuando aplique	Construcción y Operación/ Mantenimiento	Respuestas ante eventos.
<b>Social</b>					
Comunicación	C-1	Establecer comunicación con los estamentos de seguridad y con la población.	Según se requiera	Planificación/ Construcción/ Operación- Mantenimiento	Registro de comunicaciones.
Concientización y entrenamiento	CO-1	Capacitaciones a trabajadores.	Diaria y mensual	Construcción Operación- Mantenimiento	Número de trabajadores que participan de capacitaciones / total de trabajadores. Número de capacitaciones en las que se aborda el tema de Cambio Climático / total de capacitaciones.
<b>Estructural</b>					
Hidrología y drenajes	H-1	Mejora de drenajes como disipadores de energía.	Única	Construcción	Diseño implementado.
	H-2	Mejora de las cunetas para mejor control del arrastre de sedimentos.	Según se requiera	Construcción	Diseño implementado.
Estructuras	E-1	Mantenimiento oportuno.	Al menos anual	Operación	Mantenimiento rutinario implementado.

Fuente: Consultores



Tabla 9.8.1.4 – Medidas de Adaptación ante las posibles crecidas

Tipo de Medida	Medidas de Adaptación	Cumplimiento	Etapas	Observaciones
Medidas Estructurales	<b>PTAR Y EBAR VÍA LOS LLANOS</b>			
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Segundo Trimestre	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 114.24m, el relleno quedará en la cota 117.0m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.76m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Segundo Trimestre	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Segundo Trimestre	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Afinamiento y conformación del cauce.	Quinto Trimestre	Construcción	Se considera realizar un afinamiento y conformación del cauce en 100 metros aguas abajo del punto de la descarga de la PTAR. Esto favorece en que el desalojo de las aguas sea más rápido.
	Drenaje pluvial en Calles internas de la PTAR.	Quinto Trimestre	Construcción	Sistema de drenaje pluvial en las calles internas de la PTAR para una fácil y rápida evacuación de las aguas pluviales.
	Reforestación y conservación forestal.	Según se requiera	Construcción	Se reforestarán las áreas que serán intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.
	Protección de tuberías en cruces de río y quebradas.	Según se requiera	Construcción	<p>Las tuberías sanitarias en los cruces del río y quebradas serán instaladas por debajo del cauce, las mismas serán de hierro; además estarán protegidas con una camisa de concreto.</p> <p>Las tuberías potables que cruzarán sobre el río o quebradas serán de hierro y lo realizarán por medio de una estructura de hierro que correrá independiente del puente vehicular.</p>



Medidas Estructurales	EBAR VÍA LOS REMEDIOS			
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Segundo Trimestre	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 114.90m, el relleno quedará en la cota 117.0m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.10m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Segundo Trimestre	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Segundo Trimestre	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Según se requiera	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.
Medidas Estructurales	EBAR EL ESTADIO			
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Segundo Trimestre	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 112.84m, el relleno quedará en la cota 114.90m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.06m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Segundo Trimestre	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Segundo Trimestre	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Según se requiera	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.
Medidas Estructurales	EBAR SAN ISIDRO			
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Segundo Trimestre	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 112.12m, el relleno quedará en la cota 115.70m. Tendremos una altura de terracería segura de 3.58m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Segundo Trimestre	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Segundo Trimestre	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Según se requiera	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.

Medidas Estructurales	EBAR PARAÍSO			
	Relleno hasta cota de terracería segura.	Segundo Trimestre	Construcción	El nivel máximo de crecidas (NAME) se da en la cota 113.52m, el relleno quedará en la cota 115.70m. Tendremos una altura de terracería segura de 2.18m sobre el NAME.
	Siembra de grama en taludes.	Segundo Trimestre	Construcción	Engramado en taludes para la estabilización de los mismo.
	Zonas ribereñas de amortiguación.	Segundo Trimestre	Construcción	Los trabajos de relleno se realizarán fuera de esta zona para evitar la afectación de la misma.
	Reforestación y conservación forestal.	Según se requiera	Construcción	Se reforestarán las áreas intervenidas y se procurará minimizar el impacto a la flora existente.

Fuente: Consultores

El cumplimiento de estas medidas de adaptación se está considerando dentro de la etapa de construcción, la cual iniciará una vez se cuente con la Resolución de Aprobación del EsIA.

**e. Plan de Vigilancia: detalla la forma como se realizará el monitoreo para la gestión de riesgos en contexto del cambio climático.**

**R/** El plan de vigilancia permite adaptar las medidas y los indicadores de adaptación a las circunstancias ante un evento climático o natural, con el fin de garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas.

A partir de las medidas de adaptación establecidas en la tabla anterior y sus indicadores de medición, el presente plan de vigilancia persigue los siguientes objetivos:

- ✓ Recopilar información del proyecto para el análisis y validación de la información.
- ✓ Utilizar la información para la toma de decisiones estratégicas y adaptar las actividades a los cambios o modificaciones requeridas.

Para poder analizar la vulnerabilidad ante los riesgos que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto y afectación a sus trabajadores por eventos climáticos, se establecen los siguientes modelos de vigilancia que consideran los indicadores para medir el progreso y las fuentes de datos o información que se vigilará.

**Tabla 9.8.1.6 - Plan de vigilancia para las medidas de adaptación al cambio climático**

N°	Medidas de adaptación	Indicadores	Actores involucrados	Meta	Presentación de la información
P-1	Elaborar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencia.	Incorporación de medidas para reducir riesgos climáticos.	Promotor Consultores	Planes elaborados e incorporados al EsIA.	Única en Planificación.
P-2	Implementar el Plan de Prevención de Riesgos y el Plan de Contingencia	Respuestas ante eventos.	Contratista, subcontratista y, de ser necesario Promotor.	Cero accidentes o incidentes asociados a eventos climáticos.	Diariamente
C-1	Establecer comunicación con los estamentos de seguridad y con la población.	Registro de comunicaciones	Contratista	100% del mecanismo de comunicación implementado, según se requiera.	Cuando se requiera.
CO-1	Capacitaciones a trabajadores.	Número de trabajadores que participan de capacitaciones / total de trabajadores. Número de capacitaciones en las que se aborda el tema de Cambio Climático / total de capacitaciones.	Contratista Capacitaz Trabajadores	100% del Personal de obra capacitado	Mensual
H-1	Mejora de drenajes como disipadores de energía.	Diseño implementado.	Promotor Contratista	100% de los drenajes del Proyecto mejorados.	Única, al finalizar la construcción.
H-2	Mejora de las cunetas para mejor control del arrastre de Sedimentos.	Diseño implementado.	Promotor Contratista	100% de las cunetas mejoradas.	Cuando se requiera.
E-1	Mantenimiento oportuno.	Mantenimiento rutinario implementado.	Promotor Trabajadores eventuales.	100% del programa de mantenimiento implementado.	Periódica, según se realice la operación.

Fuente: Consultores.



## MITIGACIÓN

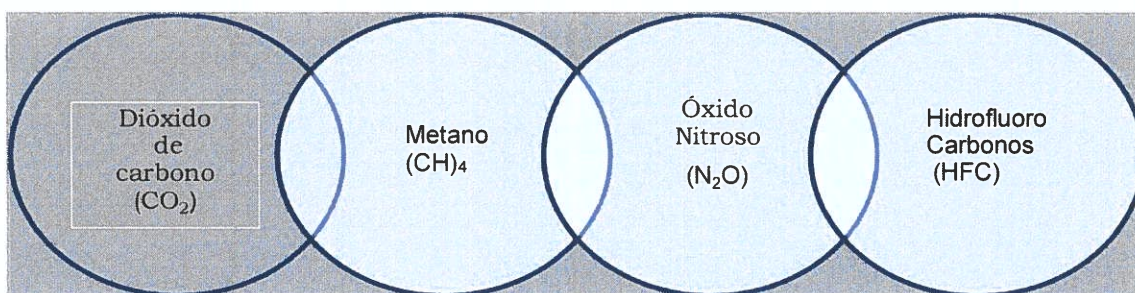
### 5. Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (sección 4.4, Artículo 25 del D.E. N°1 de marzo de 2023).

- En esta sección se menciona: “Las emisiones de gases durante la ejecución del proyecto no serán de magnitudes significativas, están determinadas por la cantidad y condiciones del equipo mecánico, que se utilizará en el acondicionamiento (pala mecánica, tractor de oruga, camiones volquetes, retroexcavadora, vehículos de apoyo). En este sentido es importante poder listar de manera desagregada las fuentes de emisión, su alcance y tipo; tal y como se indica en el curso de cambio climático en Estudios de Impacto Ambiental”.

R/ Los gases de efecto invernadero (GEI), son componentes gaseosos de la atmósfera, natural o antropogénica, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la tierra, por la propia atmósfera y por las nubes.

Según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Panamá, las emisiones y absorciones de Gases de Efecto Invernadero incluidas en el INGEI de Panamá en el 2017, fueron -15,867 kt de CO<sub>2</sub>, 169.3 kt de CH<sub>4</sub>, 3.4 kt N<sub>2</sub>O y 454.2 kt CO<sub>2</sub> eq de HFC. Cabe resaltar que Panamá, es un sumidero neto de GEI, lo que significa que en el país se absorbe más GEI de los que se emiten a la atmósfera.

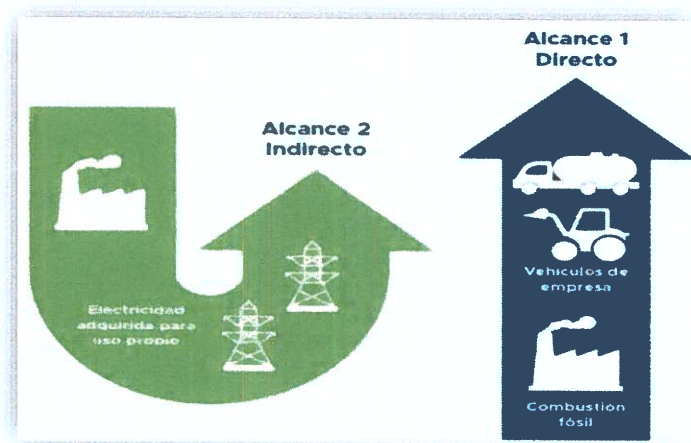
Algunos de los GEI relevantes son:





La identificación de los GEI para el proyecto se realiza a partir del alcance y el tipo de fuentes potenciales de emisiones según el protocolo de GEI, los que se clasifican de la siguiente manera.

**Figura 4.4.1 - Alcances y tipo de fuentes de emisión**



Como se deriva de la figura anterior, el **ALCANCE 1**, se refiere a emisiones directas que genera la organización, siempre y cuando mantenga la propiedad de las fuentes que las generan o estén bajo su control operacional. En este alcance existen cuatro tipos de fuentes de emisiones:

- ⇒ **Emisiones de fuentes móviles:** Ocasionadas por el uso de combustibles en medios de transporte internos de la organización (montacargas, tractores, maquinaria de construcción, etc.) y externos a la misma (automóviles, camiones, buses, motocicletas, trenes, barcos, aviones, etc.) que sean propiedad de la compañía o que se encuentren bajo su control operacional.
- ⇒ **Emisiones de fuentes fijas:** Son aquellas que están centralizadas en determinados puntos y que normalmente cuentan con una chimenea. Normalmente están asociadas a hornos, estufas, calderas y otro tipo de equipos que funcionan bajo sistemas similares.

- ⇒ **Emisiones de proceso:** Hay algunos procesos productivos que generan emisiones relacionadas con las reacciones fisicoquímicas asociadas con el proceso mismo, como el caso del sector cemento, del acero, la producción de amoníaco o cal, entre otros.
- ⇒ **Emisiones fugitivas:** Son emisiones no intencionales que producen algunos equipos o procesos con los que cuentan las organizaciones y que normalmente están asociados a sistemas auxiliares. Algunos ejemplos de estas emisiones son los HFC de los sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, los extintores, entre otros.
- ⇒ **Vegetación eliminada:** Emisiones causadas por la remoción de capa vegetal durante la construcción.

Por su parte las emisiones del **ALCANCE 2**, son las emisiones indirectas generadas por el consumo de electricidad adquirida de la red eléctrica centralizada externa. El principal tipo de emisión de este alcance es la electricidad consumida.

Considerando la naturaleza del proyecto, se identificaron las fuentes que se presentan a continuación.

**Tabla 4.4.1 - Identificación de fuentes de emisión, según alcance y tipo para el proyecto.**

Fuente	Alcance		Tipo
	1	2	
Consumo de combustible por maquinaria utilizadas durante la construcción.			Fuentes móviles
Consumo de combustible por generador de electricidad diésel.			Fuente fijas
Usos de equipos de refrigeración para la operación.			Emisiones fugitivas
Consumo de electricidad para equipos y aparatos eléctricos.			Electricidad consumida
Consumo de electricidad para iluminación de la obra proveniente de la red nacional.			
Remoción de capa vegetal.			Vegetación eliminada

Fuente: Consultores

Dentro de los principales gases liberados a la atmósfera de las fuentes de emisión antes indicadas, se menciona el CO<sub>2</sub>, producto del consumo de combustibles fósiles, en este caso el petróleo en los vehículos, equipo y maquinaria pesada a utilizar en el proyecto. Por su parte la combustión incompleta de hidrocarburos en el combustible puede generar la emisión de metano (CH<sub>4</sub>). En menor cantidad, se emitirá óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), como consecuencia de este mismo proceso de la quema de combustibles fósiles.

6. Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de (sección 9.8.2, Artículo 25 del D.E. N° 1 de marzo de 2023).

- En esta sección se inicia dando un contexto nacional sobre medidas de mitigación que no están relacionadas al proyecto, de igual forma se adjunta una lista con opciones de mitigación que no están enfocadas a los posibles impactos que genere el proyecto en asunto. Es importante se definan las medidas que se implementarán para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero con base a las fuentes de emisión que genere el proyecto en su fase de construcción.

R/ El plan de mitigación al Cambio Climático incluye las fuentes de emisión de los GEI identificadas en la sección 4.4 y su respectiva lista de medidas de mitigación, durante la fase de construcción y ejecución del proyecto.

**Tabla 9.8.2.1 - Medidas de mitigación para las fuentes de emisión de GEI**

Fuente de emisión	Medidas de mitigación específicas	Fase de Construcción del Proyecto	Descripción
Consumo de combustible por flota vehicular del Proyecto.	Mantenimiento preventivo y correctivo de la flota vehicular a utilizar en el Proyecto, verificando el sistema de escape.  Mantener los vehículos apagados cuando no estén en uso.	X	Estas medidas se aplicarán durante la etapa de construcción que está bajo responsabilidad del Promotor, Contratista y Subcontratistas.
Consumo de combustible por maquinaria y equipos a utilizar en el Proyecto	Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinaria a utilizarse en el Proyecto.  Capacitar a los conductores sobre buenas prácticas de manejo y uso eficiente de la maquinaria.  Mantener los equipos y maquinaria apagados cuando no estén en uso.	X	Esta medida se aplicará para la fase de construcción, bajo responsabilidad del Contratista.

Fuente: Consultores



**4. En el EsIA se adjunta Certificación de Uso de Suelo mediante nota OT-14-2000-73-2022, emitida por el MIVIOT, de la Dirección Regional de Herrera donde se señala que los sectores que se van a intervenir con obras mencionadas, no poseen código de zona asignado. Por lo que se solicita:**

- a. Presentar solicitud de asignación de uso de suelo para las fincas donde se requiere instalar el equipamiento comunitario.**

**R/** En el Anexo 1 se presenta la Nota 214-Idaan-Ocú con acuse de recibido por parte de la Dirección Regional de Herrera, Departamento de Control y Orientación del Desarrollo del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial y el N° de Control 15-2023 emitido por dicha institución. En el transcurso de la ejecución del proyecto se entregará la asignación de uso de suelo.

- b. Presentar solicitud de la certificación de las servidumbres viales a intervenir, emitida por el Departamento de Planificación Vial, de la Dirección de Ordenamiento Territorial.**

**R/** En el Anexo 2 se presenta la Nota 215-Idaan-Ocú con acuse de recibido por parte de la Dirección Regional de Herrera, Departamento de Control y Orientación del Desarrollo del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial. En el transcurso de la ejecución del proyecto se entregarán las certificaciones de las servidumbres viales a intervenir.

5. En la página 82 del EsIA punto 4.3.2. Construcción/Ejecución, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros), no se describe ni presentan la información referente al área y las infraestructuras auxiliares que se habilitarán para el desarrollo del proyecto como sitio de campamento, patio de equipos y maquinarias, área de talleres, área de depósito y/o almacenamiento de materiales. Por lo que se solicita:
- a. Indicar si el proyecto contempla áreas como sitio de campamento, patio de equipos y maquinaria, área de talleres, área de depósito y/o almacenamiento de materiales.

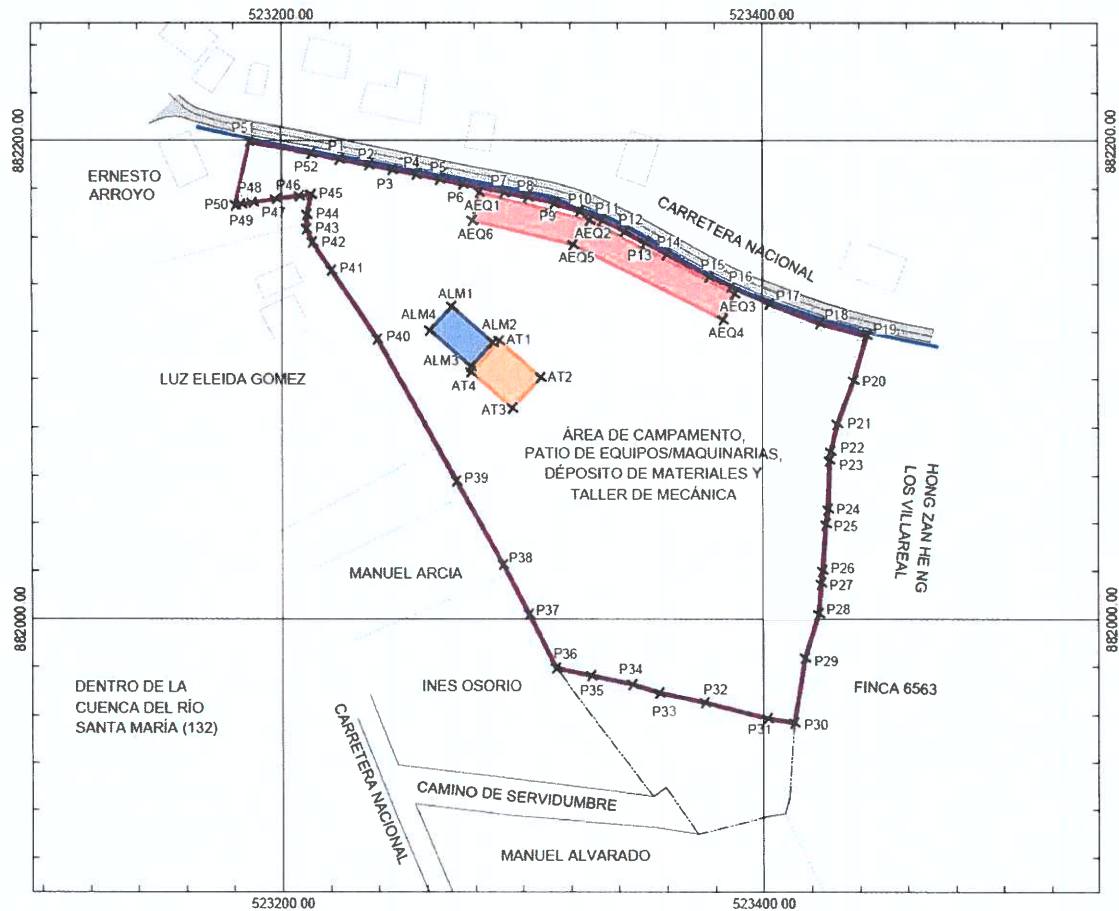
R/ El proyecto SI contempla áreas como sitio de campamento, patio de equipos y maquinaria, área de talleres, área de depósito y/o almacenamiento de materiales.

**De ser afirmativo:**

- b. Presentar la ubicación y superficie de cada área a utilizar con sus respectivas coordenadas.

R/ El área de campamento para el proyecto denominado “ESTUDIO-DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN-MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CALLES PARA OCÚ CABECERA” se establecerá en la finca con Folio Real N° 848, Código de Ubicación 6301, propiedad de Ganadera Arroyo S.A., ubicada en Quebrada de Agua, corregimiento de Ocú cabecera, distrito de Ocú, provincia de Herrera. Esta área será el sitio de campamento, patio de equipos y maquinarias, área de talleres, área de depósito y/o almacenamiento de materiales.

La finca tiene una superficie de 3ha 6134 m<sup>2</sup> 95 dm<sup>2</sup>, (ver siguiente figura).



## CAMPAMENTO, PATIO DE EQUIPOS/MAQUINARIAS, DÉPOSITO DE MATERIALES Y TALLER DE MECÁNICA

IDENTIFICACIÓN	ID	COORDENADAS UTM (WGS84)		ÁREAS		OBSERVACIÓN
		ESTE	NORTE	m2	HA	
ÁREA DE CAMPAMENTO, PATIO DE EQUIPOS/MAQUINARIAS, DÉPOSITO DE MATERIALES Y TALLER DE MECÁNICA	P1	523223.919	882191.982	36,134.95	3.61	POLÍGONO
	P2	523236.156	882189.598			
	P3	523245.927	882187.665			
	P4	523255.766	882185.699			
	P5	523265.604	882183.715			
	P6	523275.375	882181.789			
	P7	523292.551	882178.425			
	P8	523302.351	882176.494			
	P9	523313.320	882174.090			
	P10	523323.987	882170.759			

P11	523333.275	882166.869
P12	523342.507	882162.485
P13	523351.250	882157.615
P14	523360.009	882152.740
P15	523377.534	882143.026
P16	523386.677	882138.759
P17	523402.786	882131.840
P18	523423.775	882123.770
P19	523443.190	882118.500
P20	523437.789	882099.740
P21	523430.951	882081.720
P22	523428.185	882070.184
P23	523427.690	882066.525
P24	523427.053	882046.075
P25	523426.097	882039.814
P26	523424.755	882020.348
P27	523424.119	882014.968
P28	523423.123	882002.281
P29	523417.307	881983.812
P30	523412.833	881956.772
P31	523401.702	881958.663
P32	523375.662	881965.284
P33	523356.723	881969.312
P34	523345.531	881972.844
P35	523328.424	881976.470
P36	523313.764	881979.558
P37	523302.597	882001.893
P38	523291.813	882022.524
P39	523272.470	882057.752
P40	523239.602	882116.694
P41	523220.549	882145.797
P42	523212.682	882157.727
P43	523210.249	882163.223
P44	523210.383	882169.119
P45	523212.248	882177.413
P46	523207.308	882176.785
P47	523197.877	882175.633
P48	523188.184	882174.221



P49	523183.311	882173.482			
P50	523180.740	882172.971			
P51	523186.694	882199.628			
P52	523212.263	882194.419			

UBICACIÓN DE MÓDULOS DENTRO DEL ÁREA DEL CAMPAMENTO					
IDENTIFICACIÓN	ID	ESTE	NORTE	SUPERFICE m2	OBSERVACIÓN
ÁREA DE EQUIPOS (PESADOS)	AEQ1	523282.013	882178.418	1,360.87	POLÍGONO
	AEQ2	523327.893	882166.953		POLÍGONO
	AEQ3	523388.184	882135.930		POLÍGONO
	AEQ4	523383.431	882124.911		POLÍGONO
	AEQ5	523321.164	882156.761		POLÍGONO
	AEQ6	523279.329	882166.717		POLÍGONO
ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Y EQUIPOS (LIVIANOS)	ALM1	523270.530	882130.470	311.21	POLÍGONO
	ALM2	523287.730	882115.250		POLÍGONO
	ALM3	523278.570	882105.260		POLÍGONO
	ALM4	523261.370	882120.480		POLÍGONO
ÁREA DE TALLERES	AT1	523290.387	882116.045	403.38	POLÍGONO
	AT2	523307.590	882100.825		POLÍGONO
	AT3	523295.753	882087.849		POLÍGONO
	AT4	523278.550	882103.070		POLÍGONO

- c. Presentar los certificados de propiedad de las fincas a utilizar, (incluyendo autorizaciones del terreno por los propietarios con cédula notariada). En caso que los dueños serán personas jurídicas, presentar certificado de persona jurídica emitido por el Registro Público.**

**R/** Solamente se utilizará la finca con Folio Real N° 848, Código de Ubicación 6301, propiedad de Ganadera Arroyo S.A., ubicada en Quebrada de Agua, corregimiento de Ocú cabecera, distrito de Ocú, provincia de Herrera.

En el Anexo 3 se presenta la Nota de Autorización para el uso de terreno e instalaciones como área de campamento y taller, registro público de la finca y de la empresa dueña de la finca.

- d. Presentar la descripción del ambiente físico y biológico de dichas áreas.**

**R/** La finca cuenta con la Resolución IA DRHE-26-2021 que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, correspondiente al proyecto denominado CONSTRUCCIÓN DE GALERA ARROYO. En este patio se cuenta con energía eléctrica, agua potable, tina de lavado, servicios sanitarios y tanque séptico. En el Anexo 3 se presenta la Resolución IA DRHE-26-2021.

- e. Identificar los impactos que se generarán sobre esta superficie y medidas de mitigación a implementar.**

**R/** Se construyó una galera donde se llevarán a cabo los mantenimientos de los equipos y/o maquinarias para evitar que producto de las lluvias se trasladen contaminantes por escorrentía y también se aplican medidas de control de derrames con cajones de madera recubiertos por la parte interior con plástico y rellenos de arena donde se colocan los tanques con aceites y el uso de productos absorbentes para el control de derrames de petróleo o derivados. Todos los residuos aceitosos derivados de hidrocarburos son recolectados y transportados a la Recicladora Nazareno para su disposición final.

En el Anexo 6 se adjunta el aviso de operación de la Recicladora Nazareno y la nota donde confirman que aceptarán los residuos aceitosos y derivados de hidrocarburos que se generen por el mantenimiento de los equipos utilizados para el proyecto.

6. En la página 92 del EsIA punto 4.3.2 Construcción/Ejecución, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros), en el subpunto A.10. Construcción y/o rehabilitación de calles, se menciona “Ubicar botaderos para la disposición del material y escombros que resulten del proceso constructivo. Estos botaderos deberán contar con los permisos de disposición respectivos”. Sin embargo, en el EsIA no se describe la ubicación, superficie a impactar, datos de la tenencia de tierra con sus debidas autorizaciones, descripción del ambiente físico y biológico de los sitios de botadero. Por lo que se solicita:

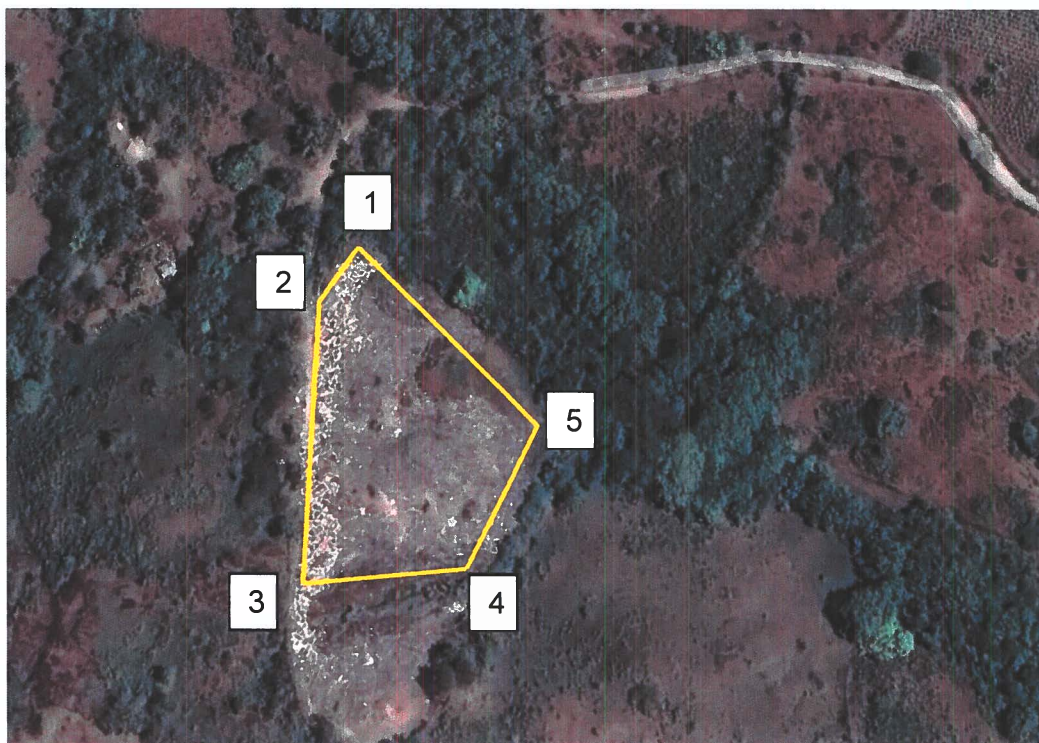
- a. Presentar las coordenadas de ubicación de los botaderos, indicando su respectiva superficie.

R/ A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación del área de botadero dentro del vertedero de Ocú.

Coordenadas del Botadero		
Punto	Este	Norte
1	520162.0570	881636.2265
2	520146.2050	881609.9216
3	520147.2793	881485.2575
4	520214.8236	881491.4393
5	520243.4458	881552.9697

Con estas coordenadas se determina una superficie de 9,750.52 m<sup>2</sup> que será destinado como botadero del proyecto.





**b. Identificar los impactos que se generarán sobre esta superficie y medidas de mitigación a implementar.**

R/ Los impactos generados por el proyecto al Vertedero Municipal de Ocu son de acuerdo a su uso. El sitio de botadero cuenta con la aprobación del Municipio para la disposición de todos los desechos que generará el proyecto. En el Anexo 4 se presenta la autorización por parte del Municipio de Ocu para el uso del vertedero.

Entre los desperdicios que se trasladarán al botadero están los siguientes:

- **Desperdicios generados por los trabajadores:** Se contarán con puntos de recolección de basura (tanques de 55 galones con tapa) en cada uno de los puntos donde se ejecuten los trabajos de construcción y los mismos serán acumulados en el campamento del proyecto, para luego ser trasladados al vertedero Municipal de Ocu.
- **Remoción de escombros, material excedente de excavaciones y capa vegetal:** El material excedente de las excavaciones, escombros y capa vegetal removida será trasladado al vertedero Municipal de Ocu.



- f. **Presentar los certificados de propiedad de las fincas donde se ubiquen estos botaderos, (incluyendo autorizaciones del terreno por los propietarios con cédula notariada). En caso que los dueños serán personas jurídicas, presentar certificado de persona jurídica emitido por el Registro Público.**

R/ Debido a que el sitio de botadero es el Vertedero Municipal de Ocú se hace entrega en el Anexo 4 la *Autorización para el Uso de Terrenos como Botadero del Proyecto* emitida por el Alcalde Municipal Wilfredo Pimentel y debidamente notariada.

- c. **Presentar la descripción del ambiente físico y biológico para estos sitios de botadero.**

R/ Para la descripción del ambiente físico y biológico para estos sitios de botadero, el área ya se encuentra intervenida y específicamente utilizada por el Vertedero Municipal de Ocú.

7. En la página 266 del EsIA se identifica el impacto “Alteración de la calidad del aire por la dispersión de partículas de polvo”, señalando su medida de mitigación el “Humedecer periódicamente el suelo desnudo y/o la tierra removida”. Sin embargo, en la página 94 del EsIA punto Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros), no se describe de donde o de que fuente hídrica obtendrán el agua para suplir esta medida. Por lo que se solicita:

a. Indicar de donde o de que fuente hídrica obtendrán el agua para humedecer el suelo desnudo y/o tierra removida, con sus respectivas coordenadas.

R/ Para humedecer periódicamente el suelo desnudo y/o la tierra removida se utilizará como fuente de control de polvos un lago artificial cuyas coordenadas de la toma es 523444E/882529N y descarga es 544183E/882529N. Esta fuente ya ha sido autorizada por el Ministerio de Ambiente para su uso de manera industrial en ocasiones anteriores. Esta medida de mitigación solo será necesaria en la época seca.

El promotor posteriormente solicitará ante el Ministerio de Ambiente los permisos correspondientes de uso de agua.

8. En la página 98 del EsIA, punto 4.3.4 Cierre de la actividad, obra o proyecto, se señala “No se requiere de la adquisición de tierras ni el desplazamiento de personas para este proyecto. El IDAAN y el contratista de la construcción aplicarán todas las medidas de mitigación necesarias para asegurar una afectación temporal mínima de las comunidades locales durante la fase de construcción”. Sin embargo, en la página 430 a la 470 del EsIA se presenta Cuadro de Propiedades Afectadas por el Proyecto, carta de compra y venta, notificación de uso de finca. Por lo que se solicita.
- a. Aclarar si el proyecto contempla la adquisición de tierras, o el desplazamiento de personas de sus terrenos, por el desarrollo del proyecto.

R/ Las propiedades en las que se construirán estructuras como la PTAR, estaciones de bombeo y tanques de reserva ya son propiedad de la empresa líder del Consorcio, están registradas a nombre de la misma y posteriormente serán traspasadas al IDAAN; el resto de las afectaciones son mínimas y es por temas de instalación de tramos de tuberías, los cuales no requieren del desplazamiento de personas y los mismos pueden mantener su terreno, con la obligación de no construir sobre los tramos que se segregarán y permitir el acceso al IDAAN en el momento que así se requiera. Estas afectaciones fueron presentadas en el EsIA, resultados del Estudio de Afectaciones desarrollado previamente.

9. En la página 98 a 100 del EsIA punto 4.3.5 Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases del proyecto, se menciona “construcción de PTAR-SBR (tratamiento de lodos)”, sin embargo, en el EsIA no se detallaba el diseño final de la planta de tratamiento de aguas residuales y su memoria. Además, en la pág. 102 del EsIA punto 4.5.1 Sólidos, en la etapa de operación, no se deja claro el manejo y disposición final que le darán a los lodos provenientes de la PTAR. Por lo que se solicita presentar:

a. El diseño final de la planta de tratamiento de aguas residuales.

R/ En el Anexo 5 se adjunta Plano Final y Memoria Técnica de PTAR aprobado por IDAAN. Estos planos posteriormente pasarán por el proceso de aprobación en Ventanilla Única, una vez que se cuente con la aprobación del EsIA del proyecto.

b. Memoria técnica en base al diseño final de la PTAR.

R/ En el Anexo 5 se adjunta Plano Final y Memoria Técnica de PTAR aprobado por IDAAN.

c. Coordenadas del punto de descarga de la PTAR.

R/ Las coordenadas del punto de descarga de la PTAR son las siguientes:

Coordenadas del Punto de Descarga de la PTAR		
Punto	Este	Norte
1	523635.14	877689.83

d. Indicar cómo será el manejo de los lodos y dónde será la disposición final, provenientes de la PTAR, con sus respectivas coordenadas.

R/ Los excesos de lodos producidos por el proceso de tratamiento biológico serán enviados a los digestores de lodos de la PTAR para su estabilización y posteriormente, una vez digeridos e inertes serán enviados a los lechos de secado de lodos para su deshidratación. Los lodos secos serán retirados de los lechos de secado en bolsas y enviados como basura al vertedero Municipal de Ocú. Estos lodos también podrán ser utilizados como fertilizantes para plantas preferiblemente de jardinería o algún tipo de



cultivo. Se cumplirá con la normativa DGNTI-COPANIT 47-2000 Agua. Uso y Disposición Final de Lodos.

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación del área de botadero dentro del vertedero de Ocú.

Coordenadas del Botadero		
Punto	Este	Norte
1	520162.0570	881636.2265
2	520146.2050	881609.9216
3	520147.2793	881485.2575
4	520214.8236	881491.4393
5	520243.4458	881552.9697

En el Anexo 4 se muestra la autorización del Municipio de Ocú para el uso del vertedero.

**10. En la página 103 del EsIA punto 4.5.2 Líquidos, no se detalla el tipo de tratamiento que se brindará a las aguas residuales generales generadas del lavado de equipos y herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto.**

**Por lo que se solicita:**

- a. Indicar el tipo de tratamiento que se realizará para las aguas residuales generadas del lavado de equipos y herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto.**

**R/** Las herramientas básicas como palas, mezcladoras de motor de uno o dos sacos y los camiones tipo mezcladoras de concreto son las que mayormente deberán tener un tratamiento y en los puntos donde se trabajará con hormigón premezclado se dispondrá de un foso para el lavado de las mismas, se colocará una carpeta plástica para evitar filtraciones en el terreno. Posteriormente después de haberse consolidado dichos residuos se procederá con la remoción de dichos subproductos y su disposición en el vertedero municipal de Ocué.

Con respecto a los mantenimientos y lavados de los equipos de construcción los mismos serán realizados en el área de campamento, donde se encuentra los talleres de mantenimiento y equipos.

En el Anexo 4 se muestra la autorización por parte del Municipio de Ocué para el uso del vertedero.

**11. En la página 105 del EsIA punto 4.5.4. Peligrosos, no se detalla el manejo de los desechos peligrosos provenientes de las distintas actividades del proyecto (manejo, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final). Para la etapa de operación no se describe el manejo de los desechos peligrosos provenientes de la PTAR (envases de productos químicos, entre otros), por lo que se solicita:**

**a. Aclarar si la planta de tratamiento en su etapa de operación manejará productos que generen desechos peligrosos.**

**R/** En su fase de operación la planta de tratamiento de aguas residuales no generará ningún tipo de desechos peligrosos. Este sistema sólo utiliza aire para crear la biomasa que procesa la materia orgánica. El único químico que se utiliza es cloro para la desinfección del agua al final del proceso y el mismo no puede exceder el valor de 2.0 partes por millón en la descarga que regula MiAmbiente.

**De ser afirmativo:**

**b. Indicar el manejo de los desechos peligrosos provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales (envases de productos químicos entre otros).**

**R/** La dosificación de cloro es regulada para evitar que sobrepase el cloro residual que va a la descarga en el río. En el caso de alguna fuga en los cilindros de cloro gas utilizados para la desinfección, se contará con una noria con corriente continua de agua para la contención del cilindro. Adicionalmente, en la PTAR se contará con un sistema de alarma de escape de cloro y kit de protección personal para manejo de fugas.

**12. En la página 128 del EsIA punto 5.6. Hidrología se menciona “Dentro de los terrenos adyacentes al área del proyecto podemos encontrar fuentes o recursos hídricos, dentro de las cuales podemos mencionar al Río Parita, Río Ocú, quebrada La Porcada, Lago de Ocú, entre otras”. Sin embargo, no se abarca información sobre las cuencas hidrográficas y de la única que se hace mención es la cuenca No. 130, Río Parita. Por otra parte, en la página 252 el EsIA punto 7.5, se señala “...con poca presencia de fauna y presencia de dos fuentes hídricas”. Además, de acuerdo al MEMORANDO DIAM-1693-2023, DIAM indica que el proyecto se ubica en la cuenca No. 132 del Río Santa María y en el mapa ilustrativo se observan otras fuentes hídricas, tales como (tamarindo y tres quebradas sin nombre). Por lo que se solicita:**

**a. Ampliar información sobre las cuencas hidrográficas donde se ubica el proyecto.**

**R/** Con el alcance del proyecto se puede confirmar que el mismo se encuentra en un mayor porcentaje dentro de la Cuenca 130 del Río Parita y un pequeño porcentaje dentro de la Cuenca 132 del Río Santa María. De la Cuenca del Río Santa María no se intervendrán fuentes hídricas directamente, ya que el proyecto está en el límite de la cuenca.

Para la Cuenca del Río Parita se intervendrán las siguientes fuentes hídricas: río Ocú, quebrada La Porcada (también conocida como quebrada Los Llanos), El Lago de Ocú, quebrada El Palito (la cual conecta al Lago de Ocú con la quebrada La Porcada) y quebrada el Tamarindo.

**b. Aclarar porque no se contemplaron las otras fuentes hídricas donde el proyecto realizará trabajos.**

**R/** Se hizo un análisis del alcance del proyecto presentado y se comparó con lo que realmente se ejecutará en campo, se realizó un ajuste al polígono del proyecto marcando la huella de los trabajos a ejecutar y el área del proyecto se redujo de manera considerable, quedando el área total del proyecto en 265.69 ha. Es por esta razón que las otras fuentes hídricas no son afectadas por el proyecto.



**c. Describir la cantidad de fuentes hídricas que intervendrá el proyecto y las actividades u obras que realizará sobre las mismas.**

**R/** A continuación, se detallan las actividades que se realizarán en cada una de las fuentes hídricas mencionadas anteriormente.

**Río Ocú:** En este río se ubicará el punto de descarga de las aguas tratadas por la PTAR, cumpliendo con la Norma DGNTI-COPANIT 35-2019. Paralelo al río se instalarán tuberías colectoras y de impulsión; también se realizará un cruce transversal al río con las tuberías de impulsión.

**Quebrada La Porcada:** Paralelo a la quebrada se instalarán tuberías colectoras y se realizará un cruce transversal a la quebrada.

**El Lago Ocú:** Por ambo lados del lago se instalarán tuberías colectoras.

**Quebrada El Palito:** Paralelo a la quebrada se instalarán tuberías colectoras y se realizarán dos cruces transversales a la quebrada.

**Quebrada Tamarindo:** Solamente se realiza un cruce y es sobre la vía Los Llanos.

**13. En la página 258 del EsIA punto 8.1 Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generará la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases, cuadro 16, medio impactado (Ruido y Vibraciones) se señala “En la fase de operación el ruido se estará generando en la Estación de bombeo y la Planta de Tratamiento de Agua Potable, pero no son significativos”. Sin embargo, en la página 496 del EsIA se indica “El sistema de agua potable cuenta con dos tanques de reserva, plantas paquete de tratamiento de agua, ...”. Por lo que se requiere:**

**a. Indicar cuál será el método que tendrá el proyecto para potabilizar el agua para consumo humano.**

**R/** El tratamiento que recibirá el agua de los pozos para ser potabilizada será mediante una planta paquete que estará instalada antes de la entrada de cada uno de los tanques de almacenamiento de 250,000 galones. Se realizarán pruebas de calidad a los pozos que se utilizarán en el sistema y en base a los resultados obtenidos se realizarán los tratamientos pertinentes para cumplir con la Norma DGNTI-COPANIT 21-2019.

El sistema de tratamiento incluye además un sistema de monitoreo de parámetros de operación en línea que van a facilitar el ajuste de las dosis de productos químicos en el proceso de potabilización, los valores de medición podrán ser visto localmente y en una pantalla de despliegue táctil del PLC incluido en el cuadro eléctrico de comando automático.

**b. Indicar si el sistema o método que se utilizará para potabilizar el agua generará ruido y vibraciones.**

**R/** El sistema no generará ruido y vibraciones. Adicionalmente estas plantas paquetes se encontrarán ubicadas en puntos altos y alejados de las residencias, por lo cual su afectación en este sentido se considera nula.

**14. En la página 266 del EsIA punto 8.3 Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental, cuadro No. 18, Actividad #2, medio impactado (agua), no se contempla impactos ni medidas de mitigación producto de la generación de aguas residuales del proyecto, las cuales van asociadas al cumplimiento del reglamento técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, su manejo y disposición final de lodos y residuos en la etapa de operación.**

**Por lo que se solicita:**

- a. Presentar impactos y medidas de mitigación de acuerdo a la generación y descarga de las aguas residuales y cumplimiento de la normativa que le aplica.**

**R/** A continuación se presenta el Cuadro 18 con los impactos y medidas de mitigación solicitados.

Cuadro 18

## Impactos Ambientales y Socioeconómicos de la Actividad, Obra o Proyecto

MEDIO IMPACTADO	TIPOS DE IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA DEL PROYECTO
<b>ACTIVIDAD #1: Acueducto (Estudio, Diseño, Construcción Pozos Profundos, Línea de Impulsión, Construcción de Tanque de Almacenamiento, Línea de Distribución, Construcción de la red Hidráulica y Circuitos Hidráulicos, Transformadores para Cobertura Eléctrica, Accesos Viales).</b>			
<b>SUELO</b>	Cambio de uso del suelo.	⇒ Desarrollar el proyecto sólo en el área específica, según diseño elaborado.	Construcción
	Generación de procesos erosivos.	⇒ Estabilizar el suelo removido. ⇒ Controlar las escorrentías dentro del proyecto colocando bolsas con arena o tierra en los sitios más propensos. ⇒ Resembrar con especies herbáceas alrededor del proyecto para ayudar a la no erosión del terreno. ⇒ Construir canales para el desagüe de las aguas pluviales.	Construcción
	Contaminación por hidrocarburos(aceites, combustibles).	⇒ Evitar el lavado de equipo mecánico dentro del proyecto. ⇒ Utilizar envases adecuados para dispensar el combustible. ⇒ Ubicar sitios específicos para el mantenimiento de equipos, los cuales cuenten con material absorbente (arena, aserrín). ⇒ Darle la inducción necesaria al personal sobre el manejo de los hidrocarburos.	Construcción
<b>AGUA</b>	Alteración temporal de la calidad del agua de ríos o quebradas por hidrocarburos (aceites, combustibles).	⇒ Evitar el lavado del equipo mecánico en ríos y quebradas. ⇒ Prohibir al personal tirar envases en el río sobre todo si son de contenidos tóxicos o químicos.	Construcción
<b>AIRE</b>	Alteración de la calidad del aire por la dispersión de partículas de polvo.	⇒ Humedecer periódicamente el suelo desnudo y/o la tierra removida.	Construcción
	Contaminación temporal del aire por la combustión de los motores del equipo mecánico.	⇒ Trabajar con equipos mecánicos en óptimas condiciones. ⇒ Darles mantenimiento oportuno a los equipos mecánicos. ⇒ Programar el funcionamiento del equipo mecánico necesario según actividad diaria a realizarse.	



<b>RUIDO Y VIBRACIONES</b>	Alteración temporal del área por el ruido y vibraciones debido al uso del equipo mecánico, los trabajadores y las actividades constructivas.	⇒ Utilizar equipo y maquinaria en perfectas condiciones mecánicas (sistemas de escape) ⇒ Mantener funcionando el equipo y maquinaria cuando sea estrictamente necesario.	Construcción
<b>FAUNA</b>	Perturbación temporal de la tranquilidad de la fauna local por funcionamiento del equipo mecánico, la presencia de los colaboradores y las actividades constructivas	⇒ Operar (funcionar) el equipo y maquinaria cuando sea estrictamente necesario. ⇒ Proteger la fauna local que llegue al área del proyecto o en el entorno cercano. ⇒ Prohibir la caza de alguna especie. ⇒ Capacitar al personal sobre temas relacionados con la protección de la fauna. ⇒ El Ingeniero Residente de la obra debe darle seguimiento al cumplimiento de estas medidas.	Construcción
	Eliminación de sitios de alimentación y refugio temporal de la fauna.	⇒ Eliminar solo la vegetación que esté dentro del área del proyecto.	Construcción
	Repliegue de la fauna a sitios de refugio más seguros.	⇒ Antes de iniciar alguna actividad el personal debe asegurarse que no haya presencia de alguna especie que intempestivamente haya entrado al área del proyecto. ⇒ Mantener la vigilancia al respecto en todo momento.	Construcción
<b>FLORA</b>	Eliminación de la vegetación natural.	⇒ Eliminar sólo la vegetación que esté dentro del área de construcción de la obra. ⇒ Tala y/o poda de los árboles que sean estrictamente necesarios. ⇒ Contar con el permiso de tala correspondiente emitido por la autoridad competente.	Construcción

<b>SOCIAL</b>	Alteración temporal del tráfico vehicular	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Comunicación y aviso previo.</li> <li>⇒ Establecer rutas alternativas.</li> <li>⇒ Realizar el Proyecto por etapas para reducir el área afectada</li> </ul>	Construcción
	Generación de empleos	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Contratar mano de obra local calificada y no calificada que requiera la empresa, de tal manera que se pueda generar un beneficio económico en algunas familias del área.</li> <li>⇒ Establecer los acuerdos laborales conforme lo indique el Código Laboral.</li> </ul>	Construcción/ Operación
	Generación de desechos líquidos y sólidos del proyecto y colaboradores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Los desechos que se generen de la tala de la vegetación deben colocarse en un sitio que no obstruya el desarrollo del proyecto, ni puedan obstruir el cauce del río.</li> <li>⇒ Colocar bolsas plásticas o tanques en sitios de acopio temporal de los desechos generados por los trabajadores y trasladarlos periódicamente al vertedero municipal del distrito de Ocú.</li> <li>⇒ Mantener el área del proyecto limpio y ordenado, y prohibirle al personal tirar basura al río.</li> <li>⇒ Los desechos biológicos generados por los trabajadores deben depositarse en sanitarios portátiles y darles mantenimiento oportuno por personal o empresa idónea. En tanto que en la etapa de operación se manejarán a través del Sistema Sanitario, según lo indica la Norma DGNTI-Copanit-35-2019.</li> <li>⇒ Los desechos no reutilizables generados por el proyecto (papel de cemento, retazos de madera, cartón, zinc, alambre, clavos, entre otros), clasificarlos según su naturaleza y colocarlo en un sitio de acopio temporal para trasladarlo periódicamente al vertedero municipal del distrito de Ocú.</li> <li>⇒ Los desechos biopeligrosos (mascarillas, guantes, batas desechables) coleccionarlos en bolsas de polietileno de color rojo (que indica la naturaleza peligrosa de los mismos) y trasladarlos periódicamente al lugar indicado por las autoridades correspondientes de esa región.</li> <li>⇒ Darle la inducción necesaria al personal sobre temas relacionados con el manejo adecuado de los desechos.</li> </ul> <p>El Ingeniero Residente de la obra debe mantener vigilancia en el cumplimiento de estas medidas y aplicar las sanciones respectivas al personal que incumpla estas normas.</p>	Construcción/ Operación

**ACTIVIDAD #2: Alcantarillado (Estudio, Diseño, Construcción de Colectoras, Líneas Principales y Secundarias, Cámaras de Inspección, Estación de Bombeo y Conexiones Domiciliarias y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. Dentro del predio de la planta contempla Edificio de Control, Garita de Seguridad, Oficinas, Depósito, Camino de Acceso, Edificio Administrativo, Operación y Mantenimiento).**

<b>SUELO</b>	Cambio de uso del suelo.	⇒ Desarrollar el proyecto sólo en el área específica, según diseño elaborado.	Construcción
	Generación de procesos erosivos.	⇒ Estabilizar los cortes de talud y el suelo removido. ⇒ Controlar las escorrentías dentro del proyecto colocando bolsas con arena o tierra en los sitios más propensos. ⇒ Resembrar con especies herbáceas alrededor del proyecto para ayudar a la no erosión del terreno. ⇒ Construir canales para el desagüe de las aguas pluviales.	Construcción
	Contaminación por hidrocarburos(aceites, combustibles).	⇒ Evitar el lavado de equipo mecánico dentro del proyecto. ⇒ Utilizar envases adecuados para dispensar el combustible. ⇒ Ubicar sitios específicos para el mantenimiento de equipos, los cuales cuenten con material absorbente (arena, aserrín). ⇒ Darle la inducción necesaria al personal sobre el manejo de los hidrocarburos.	Construcción
<b>AGUA</b>	Alteración temporal de la calidad del agua de ríos o quebradas por hidrocarburos (aceites, combustibles).	⇒ Evitar el lavado del equipo mecánico en ríos y quebradas. ⇒ Prohibir al personal tirar envases en el río sobre todo si son de contenidos tóxicos o químicos.	Construcción
	Se identificó un cuerpo de agua próximo al polígono destinado para la planta de tratamiento. Al cuerpo de agua se le realizaron análisis para determinar su calidad en donde estos arrojaron resultados favorables	⇒ El cuerpo de agua que será afectado será el Río Ocú, sobre el cual se prevé un impacto directo, ya que en ésta serán vertidas las aguas tratadas de la planta de tratamiento, sin embargo, el promotor a través de la empresa contratista se compromete a cumplir con todas las exigencias establecidas en la Resolución N° 58. Por la cual se aprueba el REGLAMENTO TÉCNICO DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la salud. seguridad. calidad del agua. descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.	Operación

<b>AIRE</b>	Alteración temporal de la calidad del aire por la dispersión de partículas de polvo suspendido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Aplicar agua a los suelos expuestos según las condiciones climáticas imperantes, para evitar o reducir la generación de las partículas de polvo en suspensión.</li> <li>⇒ Todas las áreas de suelo expuestas donde no se construirán infraestructuras deberán ser revegetadas con especies gramíneas de fácil prendimiento y rápida cobertura.</li> </ul>	Construcción
	Alteración temporal de la calidad del aire por la emisiones de gases de los motores de los equipos mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Trabajar con equipos mecánicos en óptimas condiciones.</li> <li>⇒ Darles mantenimiento oportuno a los equipos mecánicos.</li> <li>⇒ Programar el funcionamiento del equipo mecánico necesario según actividad diaria a realizarse.</li> </ul>	Construcción
<b>RUIDO</b>	Generación de ruido y vibraciones producto del movimiento del equipo mecánico en las labores constructivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Utilizar equipo y maquinaria en perfectas condiciones mecánicas (sistemas de escape)</li> <li>⇒ Mantener funcionando el equipo y maquinaria cuando sea estrictamente necesario.</li> </ul>	Construcción
<b>FAUNA</b>	Perturbación temporal de la tranquilidad de la fauna local por funcionamiento del equipo mecánico, la presencia de los colaboradores y las actividades constructivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Operar (funcionar) el equipo y maquinaria cuando sea estrictamente necesario.</li> <li>⇒ Proteger la fauna local que llegue al área del proyecto o en el entorno cercano.</li> <li>⇒ Prohibir la caza de alguna especie.</li> <li>⇒ Capacitar al personal sobre temas relacionados con la protección de la fauna.</li> <li>⇒ El Ingeniero Residente de la obra debe darle seguimiento al cumplimiento de estas medidas.</li> </ul>	Construcción
	Eliminación de sitios de alimentación y refugio temporal de la fauna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Eliminar solo la vegetación que esté dentro del área del proyecto.</li> </ul>	Construcción
	Repliegue de la fauna a sitios de refugio más seguros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Antes de iniciar alguna actividad el personal debe asegurarse que no haya presencia de alguna especie que intempestivamente haya entrado al área del proyecto.</li> <li>⇒ Mantener la vigilancia al respecto en todo momento.</li> </ul>	Construcción



FLORA	Eliminación de la vegetación natural del área (cercas vivas).	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Eliminar sólo la vegetación que esté dentro del área de construcción de la obra.</li> <li>⇒ Marcar los árboles que serán talados.</li> <li>⇒ Contar con el permiso de tala correspondiente emitido por la autoridad competente.</li> </ul>	Construcción
	Alteración del microclima del área.	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ En la reubicación de las cercas vivas afectadas por la construcción deben utilizarse, además del Balo (que comúnmente es utilizado), otras especies de rápido crecimiento y desarrollo.</li> </ul>	Construcción
	Afectación de la calidad visual del área.	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Ubicar los desechos vegetales en un sitio que no contribuya en el aumento del impacto visual negativo generado por la tala.</li> <li>⇒ En la reubicación de las cercas vivas afectadas por la construcción deben utilizarse, además del Balo (que comúnmente es utilizado), otras especies de rápido crecimiento y desarrollo.</li> </ul>	Construcción
SOCIAL	Alteración temporal del tráfico vehicular	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Notificar por escrito a la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre explicando los trabajos programados en las calles de Ocu.</li> <li>⇒ Establecer la señalización de trabajos en la vía a una distancia no menor de los 100 metros en ambas direcciones del sitio en construcción.</li> <li>⇒ Colocar banderillero con su equipo reglamentario para controlar el tráfico al momento en que se hagan los trabajos sobre la vía o cerca de la misma.</li> <li>⇒ Utilizar la estación de radio local para informar a la población del área sobre los trabajos a realizarse y la duración aproximada de los mismos para que los lugareños tomen las medidas pertinentes.</li> </ul>	Construcción
	Generación de empleos	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Contratar mano de obra local calificada y no calificada que requiera la empresa, de tal manera que se pueda generar un beneficio económico en algunas familias del área.</li> <li>⇒ Establecer los acuerdos laborales conforme lo indique el Código Laboral.</li> </ul>	Construcción/ Operación

	<p>Generación de desechos líquidos y sólidos del proyecto y colaboradores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Los desechos que se generen de la tala de la vegetación deben colocarse en un sitio que no obstruya el desarrollo del proyecto, ni puedan obstruir el cauce del río.</li> <li>⇒ Colocar bolsas plásticas o tanques en sitios de acopio temporal de los desechos generados por los trabajadores y trasladarlos periódicamente al vertedero municipal del distrito de Ocú.</li> <li>⇒ Mantener el área del proyecto limpio y ordenado, y prohibirle al personal tirar basura al río.</li> <li>⇒ Los desechos biológicos generados por los trabajadores deben depositarse en sanitarios portátiles y darles mantenimiento oportuno por personal o empresa idónea. En tanto que en la etapa de operación se manejarán a través del Sistema Sanitario, según lo indica la Norma DGNTI-Copanit-35-2019.</li> <li>⇒ Los desechos no reutilizables generados por el proyecto (papel de cemento, retazos de madera, cartón, zinc, alambre, clavos, entre otros), clasificarlos según su naturaleza y colocarlo en un sitio de acopio temporal para trasladarlo periódicamente al vertedero municipal del distrito de Ocú.</li> <li>⇒ Los desechos biopeligrosos (mascarillas, guantes, batas desechables) colectarlos en bolsas de polietileno de color rojo (que indica la naturaleza peligrosa de los mismos) y trasladarlos periódicamente al lugar indicado por las autoridades correspondientes de esa región.</li> <li>⇒ Darle la inducción necesaria al personal sobre temas relacionados con el manejo adecuado de los desechos.</li> </ul> <p>El Ingeniero Residente de la obra debe mantener vigilancia en el cumplimiento de estas medidas y aplicar las sanciones respectivas al personal que incumpla estas normas.</p>	<p>Construcción/ Operación</p>
--	--	--	------------------------------------

**15. En la página 277 del EsIA cuadro 20. Valorización y Jerarquización de los impactos identificados, actividad 1 y 2, para el impacto (Generación de desechos líquidos y sólidos del proyecto y colaboradores) se identifica como “irrelevante”; además, que no se identifican impactos al medio físico (agua). Por lo que se solicita:**

**a. Aclarar porque se identificó como irrelevante el impacto generación de desechos líquidos y sólidos del proyecto y colaboradores.**

**R/** Se realizó una verificación de la valorización de los impactos y se ajustó el nivel de relevancia a moderado.

**b. Identificar y presentar para la actividad #1 y 2, impactos al medio físico (agua).**

**R/** En el Cuadro 20 se identificó y presentó para la actividad #1 y #2 los impactos al medio físico (agua).

**c. Presentar medidas de mitigación para el medio físico (agua).**

**R/** En el Cuadro 20 que se muestra a continuación se presentan las medidas de mitigación para el medio físico (agua).

Cuadro 20 - Valorización y Jerarquización de los Impactos Identificados

Medio Impactado	Tipos de Impactos	Naturaleza	Intensidad (3)	Extensión (2)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	VIA	Nivel de Relevancia
<b>ACTIVIDAD #1: Acueducto (Estudio, Diseño, Construcción Pozos Profundos, Construcción de Estación de Bombeo, Línea de Impulsión, Construcción de Tanque de Almacenamiento, Línea de Distribución, Construcción de la red Hidráulica y Circuitos Hidráulicos, transformadores para cobertura eléctrica, accesos viales)</b>														
<b>SUELO</b>	Cambio de uso del suelo	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Cambio en la fisiografía del terreno por movimiento de tierra	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	8	32	Moderado
	Generación de procesos erosivos	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Contaminación del suelo por hidrocarburos (aceites, gasolina)	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
<b>AIRE</b>	Alteración de la calidad del aire por la dispersión de partículas de polvo	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Contaminación temporal del aire por la combustión de los motores del equipo mecánico	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Alteración de microclima del área	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	6	30	Moderado
<b>AGUA</b>	Disminución del caudal de agua	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	7	31	Moderado
	Alteración temporal de la calidad del agua del río Ocu por hidrocarburos (aceites, combustibles).	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	6	30	Moderado
	Sobreexplotación de los acuíferos	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	4	32	Moderado
<b>RUIDO Y VIBRACIONES</b>	Generación de ruido y vibraciones	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
<b>FLORA</b>	Eliminación de la vegetación natural	-	3	2	4	4	4	1	1	4	4	8	35	Moderado
<b>FAUNA</b>	Perturbación temporal de la tranquilidad de la fauna local.	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Eliminación de sitios de alimentación y refugio temporal de la fauna	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Repliegue de la fauna a refugio más seguro.	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
<b>SOCIAL</b>	Generación de desechos líquidos y sólidos del proyecto y colaboradores	-	3	2	4	2	4	1	1	4	4	8	35	Moderado
	Cambio temporal de tráfico vehicular	-	3	2	4	4	4	1	1	4	4	8	35	Moderado
	Afectación de la calidad visual	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	4	32	Moderado
	Generación de empleos	+												
	Estímulo a la economía Local y Regional	+												
	Mejora de la Salud	+												



**ACTIVIDAD #2: Alcantarillado (Estudio, Diseño, Construcción de Colectoras, Líneas Principales y Secundarias, Cámaras de Inspección, Estación de Bombeo y Conexiones Domiciliarias y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. Dentro del predio de la planta se contempla Edificio de Control, Garita de Seguridad, Oficinas, Depósito, Camino de Acceso, Edificio Administrativo, Operación y Mantenimiento.**

<b>SUELO</b>	Cambio de uso del suelo	-	6	4	4	4	4	1	1	4	4	8	40	Moderado
	Cambio en la fisiografía del terreno por movimiento de tierra	-	3	4	4	4	4	1	1	4	4	8	37	Moderado
	Generación de procesos erosivos	-	6	4	4	2	1	1	1	4	1	4	28	Moderado
	Contaminación del suelo por hidrocarburos (aceites, gasolina)	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
<b>AIRE</b>	Alteración de la calidad del aire por la dispersión de partículas de polvo	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Contaminación temporal del aire por la combustión de los motores del equipomecánico	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
<b>AGUA</b>	Reducción de la contaminación del agua	+												
	Mejora de la salud Pública	+												
	Consumo energético	-	3	2	4	2	4	1	1	4	4	8	35	Moderado
<b>RUIDO Y VIBRACIONES</b>	Generación de ruido y vibraciones	-	3	4	4	2	1	1	1	4	1	4	25	Irrelevante
<b>FLORA</b>	Eliminación de la vegetación natural	-	12	8	4	4	4	1	1	4	4	8	50	Moderado
	Alteración del microclima del área	-	6	4	4	4	4	1	1	4	4	8	40	Moderado
	Afectación de la calidad visual del área	-	6	8	4	4	4	1	1	4	4	8	44	Moderado
<b>SOCIAL</b>	Generación de desechos líquidos y sólidos del proyecto y colaboradores	-	3	2	4	2	4	1	1	4	4	8	35	Moderado
	Cambio temporal de tráfico vehicular	-	3	2	4	4	4	1	1	4	4	8	35	Moderado
	Afectación de la calidad visual	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	4	32	Moderado
	Generación de empleos	+												
	Estímulo a la economía Local y Regional	+												

**16. En la página 298 del EsIA punto 9.6. Plan de Contingencia, se menciona “Se tomarán en cuenta todas las disposiciones legales vigentes en materia de seguridad laboral del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL), el Municipio de Portobelo”. Sin embargo, el EsIA se pretende desarrollar en la provincia de Herrera. Por lo que se solicita:**

**a. Actualizar dicho punto de acuerdo a la ubicación del proyecto.**

R/ Se tomarán en cuenta todas las disposiciones legales vigentes en materia de seguridad laboral del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL), el Municipio de Ocú, La Caja de Seguro Social (CSS), el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), la Cámara Panameña de la Construcción (CAPAC), aplicada a los obreros de la construcción. La supervisión del cumplimiento estará a cargo de las autoridades competentes antes descritas.

**17. El sitio de extracción de material de préstamo para la construcción del proyecto, según lo informado por el personal de Consorcio Saneamiento Básico Ocú, procederá en su totalidad del área del proyecto “Extracción Mineral no Metálico (Tosca)”, cuyo Promotor es Ganadera Arroyo, S.A., dicho Estudio de Impacto Ambiental fue aprobado mediante resolución IA-DRHE-16-2022 del 24 de junio de 2022. El proyecto “Extracción Mineral No Metálico (Tosca)” consistía en la extracción mecánica de mineral no metálico, como subproductos tales como tosca, del cual se extraerán 20,000 metros cúbicos, en una huella de extracción de 2.5 hectáreas de terreno. Dicha resolución indicaba que el material sería utilizado para suplir de material base del proyecto “Construcción de Galera Arroyo”. Sin embargo, en el alcance del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Extracción Mineral No Metálica (Tosca)” no incluía la extracción de mineral no metálico para ser utilizado en otras obras, actividades o proyectos distintos al proyecto “Construcción de Galera Arroyo”. Por lo que se solicita:**

- a. Aclarar de donde obtendrá material de préstamo para el proyecto, tomando en cuenta lo antes dicho.**

**R/** El material de préstamo para el proyecto se obtendrá de la Cantera Valle Rico, S.A. ubicada en el corregimiento de Ocu Cabecera, en el sector de Valle Rico y Cantera Los Duendes, S. A. ubicada en Santiago de Veraguas.

- b. Presentar alternativa en caso de no poder utilizar el material del proyecto Extracción Mineral No Metálico (Tosca), con sus correspondientes permisos.**

**R/** En el Anexo 7 se presenta la documentación de la Cantera Valle Rico, S.A. y Cantera Los Duendes, S. A. para ser utilizadas como sitios de extracción de material de préstamo para la construcción del proyecto, con sus respectivas notas de constancia de suministro de material para el proyecto.

18. Mediante MEMORANDO DAPB-M-1924-2023 la dirección de Área Protegidas y Biodiversidad indica: “(...) el proyecto denominado Estudio-Diseño, Construcción, Operación-Mantenimiento y Financiamiento del Abastecimiento de Agua Potable, Sistema de Alcantarillado Sanitario y Calles para Ocú Cabecera, de ubicarse dentro de los límites del área protegida Patrimonio Natural Nacional y Áreas Protegida de Reserva Hidrológica a la cuenca del Río Santa María debe cumplir con lo establecido en la Resolución DM-0074-2021 de 18 de febrero de 2021, “Por la cual se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas”. Sin embargo, mediante MEMORANDO-DIAM-1693-2023, la Dirección de Información Ambiental, informa que el proyecto se ubica en la cuenca hidrográfica No. 132, Río Santa María, el cual tiene un 7.78 por ciento dentro del área protegida “Reserva Hidrológica Cuenca del Río Santa María”. Por lo que se solicita:

- a. Presentar la viabilidad del proyecto (incluyendo todas las infraestructuras y alineamientos que se encuentren dentro de la cuenca 132 del Río Santa María), obras o actividades aprobada por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, para dicho proyecto.

R/ En el Anexo 8 se presenta la Resolución de Viabilidad DAPB-416-2023 de 06 de diciembre de 2023 por la cual se aprueba la viabilidad para el proyecto “ESTUDIO-DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN-MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CALLES PARA OCÚ CABECERA” ubicado en el corregimiento de Ocú, distrito de Ocú, provincia de Herrera, cuyo promotor es el INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN).



19. En la página 263 del EsIA punto 8.2 Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia, Cuadro 17, criterio 2, se identifica el acápite “r. Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua”; donde posteriormente en la página 265 del EsIA se menciona “En cuanto al Criterio #2, se observa la incidencia sobre los factores: a, e, n, r, s, los cuales tienen relación sobre los medios Suelo, Agua y Vegetación...”. Sin embargo, el acápite v. Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea, no es considerado, tomando en cuenta que al alterar los parámetros del agua se afecta también la calidad de la misma. Por lo que se solicita:

- a. Indicar porque no se incluyó el acápite (v) del criterio 2, tomando en cuenta que el desarrollo y operación del proyecto tendrá alteración de los parámetros y calidad del agua.

R/ Según el Decreto Ejecutivo N°1 de marzo de 2023, para el Criterio 2 no existe un acápite (v), esta alteración de los parámetros y calidad del agua están considerados en el acápite (g) e (i), los cuales fueron tomados en cuenta.

- b. Actualizar el punto 8.2 Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia y presentar la información correspondiente, de acuerdo a los comentarios antes indicados para dicho criterio.

R/ A continuación se presenta el punto 8.2 actualizado según lo indicado.

## 8.2 ANALIZAR LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, DETERMINANDO LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS QUE PRESENTARÁ O GENERARÁ LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN CADA UNA DE SUS FASES, SOBRE EL ÁREA DE INFLUENCIA.

En el siguiente cuadro se hace un análisis de los criterios de protección ambiental, determinando de manera específica los factores afectados, los cuales ayudaron a sustentar la categorización del presente EsIA.

**Cuadro 17**

**Categorización del EsIA en función de los criterios de protección ambiental**

Criterios	Descripción	Fases del Proyecto			
		P	C	O	A
<b>Criterio 1.</b>	<b>Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general:</b>				
a.	Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.				
b.	Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales.		✓	✓	
c.	Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.		✓	✓	
d.	Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.				
e.	Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.				

Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales:					
a.	La alteración del estado actual de suelos.		✓		
b.	La generación o incremento de procesos erosivo.		✓		
c.	La pérdida de fertilidad en suelos.				
d.	La modificación de los usos actuales del suelo.		✓		
e.	La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo.				
f.	La alteración de la geomorfología.				
g.	La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.		✓		
h.	La modificación de los usos actuales del agua.				
i.	La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.		✓		
j.	La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.				
k.	La alteración del régimen hidrológico.				
l.	La afectación sobre la diversidad biológica.				
m.	La alteración y/o afectación de los ecosistemas.		✓		
n.	La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna.				
o.	La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.				
p.	La introducción de especies de flora y fauna exóticas.				



<b>Criterio 3.</b>	<b>Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico:</b>	x	x	x	x
a.	La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento.				
b.	La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico.				
c.	La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas.				
d.	La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje.				
e.	Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.				
<b>Criterio 4.</b>	<b>Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos:</b>	x	x	x	x
a.	El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente.				
b.	La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.				
c.	La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.				
d.	Afectación a los servicios públicos.				
e.	Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos.				
f.	Cambios en la estructura demográfica local.				



Criterio 5.	Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural:	x	x	x	x
a.	La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes.				
b.	La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.				
Fases P: Planificación C: Construcción O: Operación A: Abandono					
✓: Afecta X: No Afecta					

Luego de la identificación y análisis de estos criterios, se puede señalar que dentro del Criterio # 1, los factores a afectarse son el b y c, que en su contexto general están relacionados con la incidencia sobre la calidad de aire (emisiones y polvo), ruido y vibraciones, pero cuya ocurrencia es de carácter temporal. En cuanto el Criterio # 2, se observa la incidencia sobre los factores: a, b, d, g, i y m, los cuales tienen relación sobre los medios Suelo, Agua y Vegetación, donde la ocurrencia del impacto, al menos en el suelo y vegetación, es de carácter permanente.

**20. En la página 276 a la 277 del EsIA cuadro 20, Valorización y Jerarquización de los impactos identificados, no se evidencia la identificación de impactos positivos por el desarrollo del proyecto, tomando en cuenta que en la parte social el proyecto beneficiará a la comunidad con los servicios a brindar.**

**Por lo que se solicita:**

- a. Aclarar porque no se identificaron impactos positivos en cuanto al beneficio del proyecto a la comunidad.**

**R/** Se realizó un ajuste a la valorización y se incluyeron dichos impactos positivos en el cuadro 20.

- b. Actualizar los puntos que se requieran de acuerdo a la identificación de los impactos antes señalados.**

**R/** El Cuadro 20 que se presenta a continuación considera los impactos positivos en cuanto al beneficio del proyecto a la comunidad. Estos se pueden apreciar en los medios impactados definido como social en la generación de empleos, estímulo a la economía local y regional y mejora de la salud; además del medio agua en la reducción de la contaminación y mejora de la salud pública.

**Cuadro 20 - Valorización y Jerarquización de los Impactos Identificados**

Medio Impactado	Tipos de Impactos	Naturaleza	Intensidad (3)	Extensión (2)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	VIA	Nivel de Relevancia
<b>ACTIVIDAD #1: Acueducto (Estudio, Diseño, Construcción Pozos Profundos, Construcción de Estación de Bombeo, Línea de Impulsión, Construcción de Tanque de Almacenamiento, Línea de Distribución, Construcción de la red Hidráulica y Circuitos Hidráulicos, transformadores para cobertura eléctrica, accesos viales)</b>														
<b>SUELO</b>	Cambio de uso del suelo	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Cambio en la fisiografía del terreno por movimiento de tierra	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	8	32	Moderado
	Generación de procesos erosivos	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Contaminación del suelo por hidrocarburos (aceites, gasolina)	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
<b>AIRE</b>	Alteración de la calidad del aire por la dispersión de partículas de polvo	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Contaminación temporal del aire por la combustión de los motores del equipo mecánico	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Alteración de microclima del área	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	6	30	Moderado
<b>AGUA</b>	Disminución del caudal de agua	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	7	31	Moderado
	Alteración temporal de la calidad del agua del río Ocu por hidrocarburos (aceites, combustibles).	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	6	30	Moderado
	Sobreexplotación de los acuíferos	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	4	32	Moderado
<b>RUIDO Y VIBRACIONES</b>	Generación de ruido y vibraciones	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
<b>FLORA</b>	Eliminación de la vegetación natural	-	3	2	4	4	4	1	1	4	4	8	35	Moderado
<b>FAUNA</b>	Perturbación temporal de la tranquilidad de la fauna local.	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Eliminación de sitios de alimentación y refugio temporal de la fauna	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Repliegue de la fauna a refugio más seguro.	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
<b>SOCIAL</b>	Generación de desechos líquidos y sólidos del proyecto y colaboradores	-	3	2	4	2	4	1	1	4	4	8	35	Moderado
	Cambio temporal de tráfico vehicular	-	3	2	4	4	4	1	1	4	4	8	35	Moderado
	Afectación de la calidad visual del área	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	4	32	Moderado
	Generación de empleos	+												
	Estímulo a la economía Local y Regional	+												
	Mejora de la Salud	+												



**ACTIVIDAD #2: Alcantarillado (Estudio, Diseño, Construcción de Colectoras, Líneas Principales y Secundarias, Cámaras de Inspección, Estación de Bombeo y Conexiones Domiciliarias y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. Dentro del predio de la planta se contempla Edificio de Control, Garita de Seguridad, Oficinas, Depósito, Camino de Acceso, Edificio Administrativo, Operación y Mantenimiento.**

<b>SUELO</b>	Cambio de uso del suelo	-	6	4	4	4	4	1	1	4	4	8	40	Moderado
	Cambio en la fisiografía del terreno por movimiento de tierra	-	3	4	4	4	4	1	1	4	4	8	37	Moderado
	Generación de procesos erosivos	-	6	4	4	2	1	1	1	4	1	4	28	Moderado
	Contaminación del suelo por hidrocarburos (aceites, gasolina)	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
<b>AIRE</b>	Alteración de la calidad del aire por la dispersión de partículas de polvo	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Contaminación temporal del aire por la combustión de los motores del equipomecánico	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
<b>AGUA</b>	Reducción de la contaminación del agua	+												
	Mejora de la salud Pública	+												
	Consumo energético	-	3	2	4	2	4	1	1	4	4	8	35	Moderado
<b>RUIDO Y VIBRACIONES</b>	Generación de ruido y vibraciones	-	3	4	4	2	1	1	1	4	1	4	25	Irrelevante
<b>FLORA</b>	Eliminación de la vegetación natural	-	12	8	4	4	4	1	1	4	4	8	50	Moderado
	Alteración del microclima del área	-	6	4	4	4	4	1	1	4	4	8	40	Moderado
	Afectación de la calidad visual del área	-	6	8	4	4	4	1	1	4	4	8	44	Moderado
<b>SOCIAL</b>	Generación de desechos líquidos y sólidos del proyecto y colaboradores	-	3	2	4	2	4	1	1	4	4	8	35	Moderado
	Cambio temporal de tráfico vehicular	-	3	2	4	4	4	1	1	4	4	8	35	Moderado
	Afectación de la calidad visual del área	-	3	2	4	4	4	1	1	4	1	4	32	Moderado
	Generación de empleos	+												
	Estímulo a la economía Local y Regional	+												



21. En el punto 2.1 Descripción de las actividades, obras o proyectos; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y el monto de inversión página 017 a la 062 del EsIA, donde indica: “Tanque de Reserva – El Hatillo área afectada: 2,943.27 m<sup>2</sup>; Tanque de Reserva – Santa Rosa área afectada: 1,805.73 m<sup>2</sup>; Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y estación de bombeo (EBAR – vía Los Llanos), área afectada: 20,000.00 m<sup>3</sup> para la PTAR y EBAR – Vía Los Llanos y 3,222.40 m<sup>2</sup> para la calle de acceso; Estación de Bombeo (EBAR – El Estadio) Área afectada: 381.85 m<sup>2</sup>; Estación de Bombeo (EBAR – El Hatillo) Área afectada: 274.21 m<sup>2</sup>; Estación de Bombeo (EBAR – Santa Rosa) Área afectada: 379.54 m<sup>2</sup>; Estación de Bombeo (EBAR – Vía Los Remedios) Área afectada: 391.00 m<sup>2</sup>; Estación de Bombeo (EBAR – San Isidro) Área afectada: 459.82 m<sup>2</sup>; Estación de Bombeo (EBAR – El Paraíso) Área afectada: 1,521.09 m<sup>2</sup>; Tramo Sanitario TS-377 Área afectada: 120.24 m<sup>2</sup>, TS-57A, TS-57B Y PARA UNA DOMICILIARIA Área afectada: 231.39 m<sup>2</sup>; TS-432 Área afectada: 138.62 m<sup>2</sup>; Tramo Sanitario TS-244 Área afectada: 327.08 m<sup>2</sup>; Tramo Sanitario TS-349, TS-350 Y TS-351A Área total afectada: 698.84 m<sup>2</sup>; Tramo Sanitario TS-436 Área afectada: 186.54 m<sup>2</sup>; Zona No 1 – Domiciliaria Área afectada: 29.32 m<sup>2</sup>; Zona No 2 – TS-116, TS-115, TS-112 Y TS-110 Área afectada: 385.17 m<sup>2</sup>; TS-109, TS-108 Y TS-107 Área afectada: 339.29 m<sup>2</sup>; Tramo Sanitario TS-238 Área afectada: 365.55 m<sup>2</sup>; Tramo Sanitario TS-120 Y TS-119 Área afectada: 132.18 m<sup>2</sup>; TS-339 Área afectada: 81.69 m<sup>2</sup>; TS-337, TS-336 Y TS-335 Área afectada: 160.67 m<sup>2</sup>; TS-64, TS-63, TS-62 Y TS-61 Área afectada: 431.16 m<sup>2</sup>; TS-275 Y TS-274 Área afectada: 28.84 m<sup>2</sup>; TS-273, TS-272, TS-271 Y TS-270 Área afectada: 724.14 m<sup>2</sup>; SP3. Tramo Sanitario TS-200, TS-201, TS-201A, TS-202, TS-203, TS-204, TS-205, TS-206 Y TS-207 Área afectada: 1,809.92 m<sup>2</sup>; SP4. Tramo Sanitario TS-117, TS-118, TS-239 Y TS-343 Área afectada: 680.66 m<sup>2</sup>...”

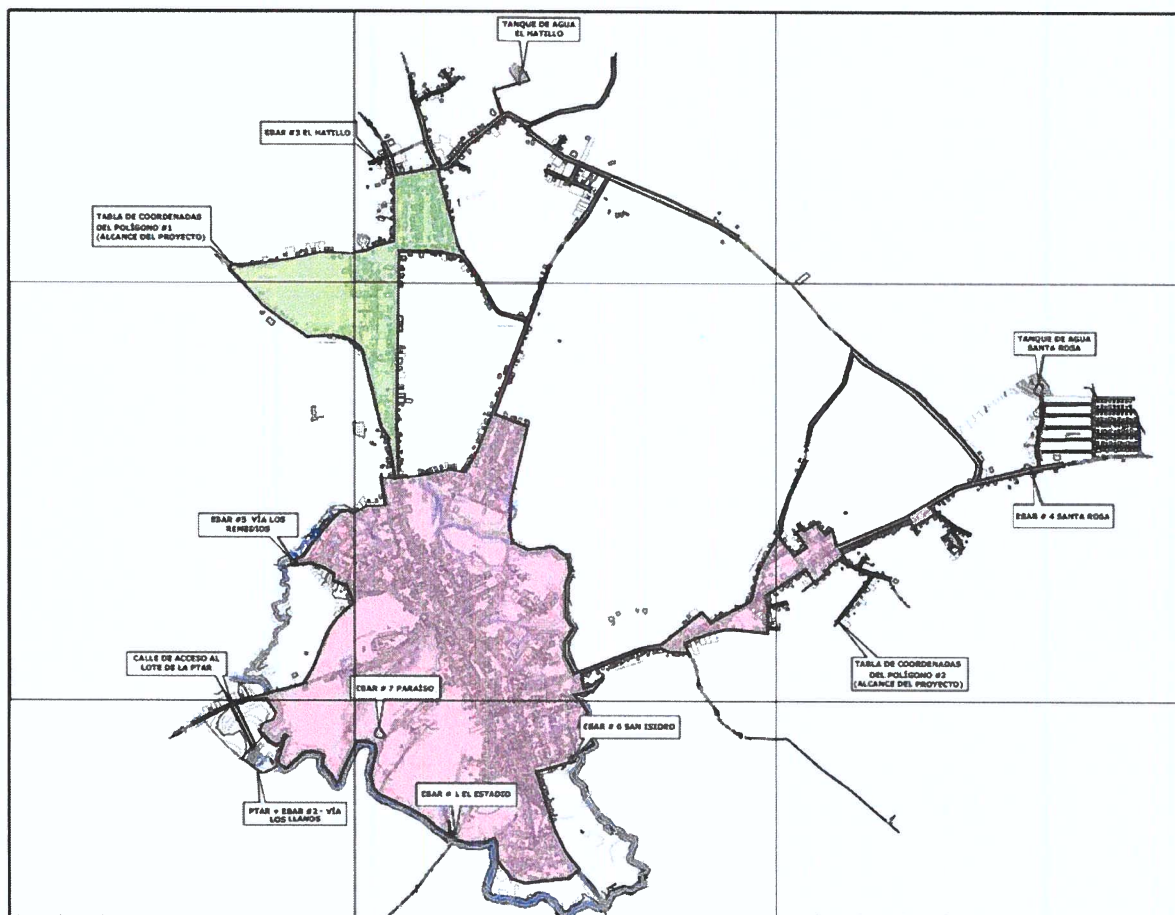
Aunado a lo antes dicho en la página 80 del EsIA punto 4.2.1 Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes, se presentan coordenadas de los polígonos de alcance del

proyecto y de las estructuras tales como nuevos pozos, estaciones de bombeo de aguas residuales, PTAR, tanques de almacenamiento de agua. Sin embargo, en el EsIA, no se establece cual es la longitud de las diferentes redes de agua potable, alcantarillado sanitario y rehabilitación de las calles, que conforman el alcance del proyecto. No obstante, mediante MEMORANDO – DIAM – 1693-2023, se determinó que con los datos proporcionados se generó lo siguiente: “polígono del proyecto superficie 860ha + 014.21m<sup>2</sup> y datos puntuales como: EBAR El Estadio, El Hatillo, El Paraíso, San Isidro, Santa Rosa, Vía Los Llanos, Vía Los Remedios; en El Hatillo, en Santa Rosa, Estaciones de bombeo, MINSA, observación superficial, parque, policía, pozo B-15, pozo B-5, pozo nuevo, PTAR, P. arqueológico, quebrada sin nombre, sondeo, tanque de agua; Entre otros datos como: Cl. Línea 25.71 km, línea principal 6.05 km; diseño de agua potable, línea de distribución: tubería 75 mm (3”) 14.65 km, tubería de 100 mm (4”) 17.40 km, tubería de 150 mm (6”) 2.06 km, tubería de 200 mm (8”) 4.86 km; línea de impulsión: tubería de 50 mm (2”) 1.89 km, tubería de 75 mm (3”) 3.60 km, tubería de 100 mm (4”) 0.58 km, tubería de 150 mm (6”) 0.61 km, tubería de 200 mm (8”) 0.38 km; diseño de sistema sanitario: colectoras 7.58 km, línea de impulsión 4.15 km; plano de afectación de Ocú: servidumbre pluvial en lotes privados 3.28 km, servidumbre pluvial libre 3.85 km”. Por lo que se solicita presentar:

- a. **Coordenadas UTM de cada uno de los componentes del proyecto indicados anteriormente, con su respectiva superficie.**

**R/** Se hizo un análisis del alcance del proyecto presentado y se comparó con lo que realmente se ejecutará en campo, se realizó un ajuste al polígono del proyecto marcando la huella de los trabajos a ejecutar y el área del proyecto se redujo de manera considerable, quedando el área total del proyecto en 265.79 ha. Para presentar las coordenadas se dividió el polígono en Alcance #1 y Alcance #2. En el Anexo 9 se muestra

el mapa con los polígonos de alcance, mapas de los componentes del sistema potable, mapas de los componentes del sistema sanitario y plano con el alcance de la calle a rehabilitar. Se hace entrega de manera digital de las coordenadas de todos los componentes en formato Excel y Shapefile.



En el siguiente cuadro se presenta las coordenadas UTM WGS 84 de los polígonos que conforman el área de cobertura del proyecto.



## ÁREA DE COBERTURA

COORDENADAS UTM WGS 84 DEL ÁREA DE COBERTURA DEL PROYECTO				
IDENTIFICACIÓN	ID	ESTE	NORTE	OBSERVACIÓN
ALCANCE #1	P1	524260.643	880984.219	POLÍGONO
ALCANCE #1	P2	524271.115	880902.629	POLÍGONO
ALCANCE #1	P3	524319.049	880741.598	POLÍGONO
ALCANCE #1	P4	524330.386	880680.473	POLÍGONO
ALCANCE #1	P5	524382.365	880558.567	POLÍGONO
ALCANCE #1	P6	524370.869	880554.882	POLÍGONO
ALCANCE #1	P7	524375.066	880546.413	POLÍGONO
ALCANCE #1	P8	524199.308	880512.301	POLÍGONO
ALCANCE #1	P9	524177.317	880599.794	POLÍGONO
ALCANCE #1	P10	524143.952	880668.268	POLÍGONO
ALCANCE #1	P11	524130.840	880660.531	POLÍGONO
ALCANCE #1	P12	524155.272	880606.035	POLÍGONO
ALCANCE #1	P13	524069.890	880571.396	POLÍGONO
ALCANCE #1	P14	524072.613	880564.684	POLÍGONO
ALCANCE #1	P15	524159.176	880598.127	POLÍGONO
ALCANCE #1	P16	524186.019	880495.131	POLÍGONO
ALCANCE #1	P17	524187.485	880196.840	POLÍGONO
ALCANCE #1	P18	524099.580	880174.036	POLÍGONO
ALCANCE #1	P19	524059.752	880153.998	POLÍGONO
ALCANCE #1	P20	523981.838	880139.473	POLÍGONO
ALCANCE #1	P21	523946.913	880143.356	POLÍGONO
ALCANCE #1	P22	523835.017	880144.885	POLÍGONO
ALCANCE #1	P23	523722.527	880118.893	POLÍGONO
ALCANCE #1	P24	523458.489	880076.700	POLÍGONO
ALCANCE #1	P25	523415.820	880086.465	POLÍGONO
ALCANCE #1	P26	523403.317	880066.518	POLÍGONO
ALCANCE #1	P27	523564.998	879888.407	POLÍGONO
ALCANCE #1	P28	523671.854	879809.838	POLÍGONO
ALCANCE #1	P29	523775.695	879739.450	POLÍGONO
ALCANCE #1	P30	523895.856	879746.134	POLÍGONO
ALCANCE #1	P31	523917.335	879741.140	POLÍGONO
ALCANCE #1	P32	523957.290	879736.223	POLÍGONO
ALCANCE #1	P33	523996.028	879716.088	POLÍGONO
ALCANCE #1	P34	524029.150	879688.233	POLÍGONO
ALCANCE #1	P35	524039.868	879661.160	POLÍGONO
ALCANCE #1	P36	524125.020	879306.107	POLÍGONO
ALCANCE #1	P37	524164.084	879248.297	POLÍGONO
ALCANCE #1	P38	524160.826	879234.644	POLÍGONO
ALCANCE #1	P39	524191.314	879063.153	POLÍGONO
ALCANCE #1	P40	524207.744	879065.207	POLÍGONO
ALCANCE #1	P41	524198.254	879307.247	POLÍGONO
ALCANCE #1	P42	524211.049	880150.276	POLÍGONO
ALCANCE #1	P43	524404.621	880147.689	POLÍGONO
ALCANCE #1	P44	524505.058	880124.467	POLÍGONO
ALCANCE #1	P45	524544.959	880074.536	POLÍGONO
ALCANCE #1	P46	524582.900	880019.616	POLÍGONO



ALCANCE #1	P47	524647.525	879906.123	POLÍGONO
ALCANCE #1	P48	524669.405	879871.179	POLÍGONO
ALCANCE #1	P49	524693.928	879853.006	POLÍGONO
ALCANCE #1	P50	524802.083	879823.650	POLÍGONO
ALCANCE #1	P51	524812.587	879808.854	POLÍGONO
ALCANCE #1	P52	524819.155	879826.403	POLÍGONO
ALCANCE #1	P53	524803.340	879839.352	POLÍGONO
ALCANCE #1	P54	524696.856	879862.734	POLÍGONO
ALCANCE #1	P55	524670.076	879885.593	POLÍGONO
ALCANCE #1	P56	524584.746	880036.760	POLÍGONO
ALCANCE #1	P57	524493.405	880168.799	POLÍGONO
ALCANCE #1	P58	524395.510	880536.573	POLÍGONO
ALCANCE #1	P59	524453.467	880550.686	POLÍGONO
ALCANCE #1	P60	524470.794	880570.680	POLÍGONO
ALCANCE #1	P61	524485.763	880561.086	POLÍGONO
ALCANCE #1	P62	524538.914	880538.232	POLÍGONO
ALCANCE #1	P63	524541.401	880544.383	POLÍGONO
ALCANCE #1	P64	524475.373	880576.393	POLÍGONO
ALCANCE #1	P65	524544.236	880659.186	POLÍGONO
ALCANCE #1	P66	524706.782	880789.677	POLÍGONO
ALCANCE #1	P67	524726.111	880798.727	POLÍGONO
ALCANCE #1	P68	524794.801	880767.162	POLÍGONO
ALCANCE #1	P69	524831.387	880710.818	POLÍGONO
ALCANCE #1	P70	524856.494	880687.585	POLÍGONO
ALCANCE #1	P71	524917.691	880645.743	POLÍGONO
ALCANCE #1	P72	524994.623	880587.583	POLÍGONO
ALCANCE #1	P73	525058.462	880564.828	POLÍGONO
ALCANCE #1	P74	525021.667	880492.682	POLÍGONO
ALCANCE #1	P75	524913.411	880539.150	POLÍGONO
ALCANCE #1	P76	524908.486	880527.167	POLÍGONO
ALCANCE #1	P77	525118.044	880440.351	POLÍGONO
ALCANCE #1	P78	525124.208	880455.231	POLÍGONO
ALCANCE #1	P79	525036.962	880487.577	POLÍGONO
ALCANCE #1	P80	525070.044	880561.013	POLÍGONO
ALCANCE #1	P81	525196.526	880504.035	POLÍGONO
ALCANCE #1	P82	525107.340	880351.021	POLÍGONO
ALCANCE #1	P83	525005.218	880213.631	POLÍGONO
ALCANCE #1	P84	525012.270	880208.389	POLÍGONO
ALCANCE #1	P85	525109.596	880323.798	POLÍGONO
ALCANCE #1	P86	525206.476	880499.627	POLÍGONO
ALCANCE #1	P87	525712.261	880275.853	POLÍGONO
ALCANCE #1	P88	525812.360	880212.817	POLÍGONO
ALCANCE #1	P89	525822.314	880225.175	POLÍGONO
ALCANCE #1	P90	525716.395	880287.485	POLÍGONO
ALCANCE #1	P91	525499.508	880396.813	POLÍGONO
ALCANCE #1	P92	525000.777	880604.033	POLÍGONO
ALCANCE #1	P93	524958.543	880632.424	POLÍGONO
ALCANCE #1	P94	524997.094	880689.800	POLÍGONO
ALCANCE #1	P95	524988.995	880695.242	POLÍGONO
ALCANCE #1	P96	524947.816	880641.194	POLÍGONO

ALCANCE #1	P97	524835.236	880727.043	POLÍGONO
ALCANCE #1	P98	524824.960	880747.010	POLÍGONO
ALCANCE #1	P99	524946.004	880800.752	POLÍGONO
ALCANCE #1	P100	524982.307	880813.637	POLÍGONO
ALCANCE #1	P101	525034.871	880819.415	POLÍGONO
ALCANCE #1	P102	525095.973	880834.673	POLÍGONO
ALCANCE #1	P103	525148.040	880838.669	POLÍGONO
ALCANCE #1	P104	525174.938	880862.305	POLÍGONO
ALCANCE #1	P105	525196.054	880892.434	POLÍGONO
ALCANCE #1	P106	525235.034	880979.491	POLÍGONO
ALCANCE #1	P107	525237.520	881001.948	POLÍGONO
ALCANCE #1	P108	525234.506	881067.521	POLÍGONO
ALCANCE #1	P109	525221.797	881070.255	POLÍGONO
ALCANCE #1	P110	525224.430	881001.848	POLÍGONO
ALCANCE #1	P111	525222.300	880982.605	POLÍGONO
ALCANCE #1	P112	525184.827	880899.066	POLÍGONO
ALCANCE #1	P113	525165.187	880871.042	POLÍGONO
ALCANCE #1	P114	525142.823	880851.391	POLÍGONO
ALCANCE #1	P115	525094.449	880848.615	POLÍGONO
ALCANCE #1	P116	525031.957	880834.707	POLÍGONO
ALCANCE #1	P117	524979.601	880826.293	POLÍGONO
ALCANCE #1	P118	524943.838	880813.069	POLÍGONO
ALCANCE #1	P119	524839.771	880764.614	POLÍGONO
ALCANCE #1	P120	524808.378	880774.443	POLÍGONO
ALCANCE #1	P121	524738.492	880813.313	POLÍGONO
ALCANCE #1	P122	524723.417	880814.884	POLÍGONO
ALCANCE #1	P123	524705.451	880809.332	POLÍGONO
ALCANCE #1	P124	524683.458	880863.998	POLÍGONO
ALCANCE #1	P125	524678.211	880860.307	POLÍGONO
ALCANCE #1	P126	524696.985	880803.181	POLÍGONO
ALCANCE #1	P127	524527.574	880668.331	POLÍGONO
ALCANCE #1	P128	524452.183	880574.185	POLÍGONO
ALCANCE #1	P129	524408.249	880551.148	POLÍGONO
ALCANCE #1	P130	524348.080	880675.326	POLÍGONO
ALCANCE #1	P131	524330.170	880768.220	POLÍGONO
ALCANCE #1	P132	524297.061	880855.590	POLÍGONO
ALCANCE #1	P133	524326.303	880879.828	POLÍGONO
ALCANCE #1	P134	524366.008	880901.027	POLÍGONO
ALCANCE #1	P135	524413.438	880911.582	POLÍGONO
ALCANCE #1	P136	524445.771	880926.706	POLÍGONO
ALCANCE #1	P137	524497.020	880980.237	POLÍGONO
ALCANCE #1	P138	524494.335	880983.192	POLÍGONO
ALCANCE #1	P139	524464.252	880952.832	POLÍGONO
ALCANCE #1	P140	524425.825	881016.579	POLÍGONO
ALCANCE #1	P141	524419.824	881012.882	POLÍGONO
ALCANCE #1	P142	524459.682	880948.056	POLÍGONO
ALCANCE #1	P143	524441.118	880931.306	POLÍGONO
ALCANCE #1	P144	524361.347	880908.110	POLÍGONO
ALCANCE #1	P145	524317.752	880885.174	POLÍGONO
ALCANCE #1	P146	524290.690	880863.200	POLÍGONO

ALCANCE #1	P147	524277.222	880904.734	POLÍGONO
ALCANCE #1	P148	524270.694	880958.944	POLÍGONO
ALCANCE #1	P149	524265.948	880985.178	POLÍGONO
ALCANCE #2	P150	524191.314	879063.153	POLÍGONO
ALCANCE #2	P151	524123.668	879068.039	POLÍGONO
ALCANCE #2	P152	524144.525	878935.793	POLÍGONO
ALCANCE #2	P153	524057.450	878932.575	POLÍGONO
ALCANCE #2	P154	523987.274	878895.821	POLÍGONO
ALCANCE #2	P155	523971.599	878908.268	POLÍGONO
ALCANCE #2	P156	523932.360	878901.943	POLÍGONO
ALCANCE #2	P157	523899.577	878876.908	POLÍGONO
ALCANCE #2	P158	523785.178	878738.924	POLÍGONO
ALCANCE #2	P159	523752.580	878691.423	POLÍGONO
ALCANCE #2	P160	523718.084	878675.257	POLÍGONO
ALCANCE #2	P161	523720.796	878658.475	POLÍGONO
ALCANCE #2	P162	523705.843	878653.202	POLÍGONO
ALCANCE #2	P163	523706.897	878646.686	POLÍGONO
ALCANCE #2	P164	523717.268	878645.501	POLÍGONO
ALCANCE #2	P165	523789.704	878658.846	POLÍGONO
ALCANCE #2	P166	523810.692	878648.000	POLÍGONO
ALCANCE #2	P167	523846.153	878637.720	POLÍGONO
ALCANCE #2	P168	523899.879	878605.974	POLÍGONO
ALCANCE #2	P169	523894.495	878571.595	POLÍGONO
ALCANCE #2	P170	523960.006	878552.019	POLÍGONO
ALCANCE #2	P171	523993.449	878468.846	POLÍGONO
ALCANCE #2	P172	523948.725	878425.929	POLÍGONO
ALCANCE #2	P173	523914.782	878392.455	POLÍGONO
ALCANCE #2	P174	523883.710	878351.903	POLÍGONO
ALCANCE #2	P175	523861.803	878310.369	POLÍGONO
ALCANCE #2	P176	523803.461	878163.175	POLÍGONO
ALCANCE #2	P177	523762.798	878093.488	POLÍGONO
ALCANCE #2	P178	523764.675	878082.883	POLÍGONO
ALCANCE #2	P179	523552.194	878022.479	POLÍGONO
ALCANCE #2	P180	523475.927	878007.482	POLÍGONO
ALCANCE #2	P181	523379.465	877971.705	POLÍGONO
ALCANCE #2	P182	523229.429	877889.735	POLÍGONO
ALCANCE #2	P183	523234.122	877881.145	POLÍGONO
ALCANCE #2	P184	523406.745	877973.107	POLÍGONO
ALCANCE #2	P185	523513.099	877768.955	POLÍGONO
ALCANCE #2	P186	523520.140	877772.623	POLÍGONO
ALCANCE #2	P187	523525.832	877786.969	POLÍGONO
ALCANCE #2	P188	523433.013	877982.976	POLÍGONO
ALCANCE #2	P189	523486.099	877999.252	POLÍGONO
ALCANCE #2	P190	523578.449	878006.469	POLÍGONO
ALCANCE #2	P191	523621.882	877940.682	POLÍGONO
ALCANCE #2	P192	523609.829	877908.283	POLÍGONO
ALCANCE #2	P193	523561.348	877889.251	POLÍGONO
ALCANCE #2	P194	523544.625	877853.791	POLÍGONO
ALCANCE #2	P195	523559.897	877827.345	POLÍGONO
ALCANCE #2	P196	523564.844	877832.109	POLÍGONO



ALCANCE #2	P197	523599.364	877798.008	POLÍGONO
ALCANCE #2	P198	523624.949	877787.418	POLÍGONO
ALCANCE #2	P199	523648.132	877793.628	POLÍGONO
ALCANCE #2	P200	523661.234	877827.867	POLÍGONO
ALCANCE #2	P201	523668.800	877830.341	POLÍGONO
ALCANCE #2	P202	523675.548	877825.306	POLÍGONO
ALCANCE #2	P203	523660.790	877810.309	POLÍGONO
ALCANCE #2	P204	523658.235	877793.066	POLÍGONO
ALCANCE #2	P205	523648.483	877764.939	POLÍGONO
ALCANCE #2	P206	523643.717	877738.210	POLÍGONO
ALCANCE #2	P207	523630.848	877711.133	POLÍGONO
ALCANCE #2	P208	523644.047	877692.456	POLÍGONO
ALCANCE #2	P209	523671.835	877675.144	POLÍGONO
ALCANCE #2	P210	523725.522	877718.997	POLÍGONO
ALCANCE #2	P211	523754.309	877748.060	POLÍGONO
ALCANCE #2	P212	523798.465	877753.559	POLÍGONO
ALCANCE #2	P213	523833.525	877748.626	POLÍGONO
ALCANCE #2	P214	523846.912	877736.298	POLÍGONO
ALCANCE #2	P215	523846.757	877688.634	POLÍGONO
ALCANCE #2	P216	523885.801	877644.186	POLÍGONO
ALCANCE #2	P217	523912.938	877603.567	POLÍGONO
ALCANCE #2	P218	523925.496	877614.836	POLÍGONO
ALCANCE #2	P219	523941.440	877666.847	POLÍGONO
ALCANCE #2	P220	524010.042	877803.677	POLÍGONO
ALCANCE #2	P221	524055.405	877803.386	POLÍGONO
ALCANCE #2	P222	524096.458	877787.441	POLÍGONO
ALCANCE #2	P223	524100.085	877749.691	POLÍGONO
ALCANCE #2	P224	524074.105	877647.464	POLÍGONO
ALCANCE #2	P225	524087.814	877579.721	POLÍGONO
ALCANCE #2	P226	524109.790	877553.339	POLÍGONO
ALCANCE #2	P227	524267.507	877477.815	POLÍGONO
ALCANCE #2	P228	524341.090	877434.275	POLÍGONO
ALCANCE #2	P229	524380.983	877395.371	POLÍGONO
ALCANCE #2	P230	524445.316	877353.443	POLÍGONO
ALCANCE #2	P231	524456.122	877371.427	POLÍGONO
ALCANCE #2	P232	524472.738	877361.443	POLÍGONO
ALCANCE #2	P233	524464.122	877345.457	POLÍGONO
ALCANCE #2	P234	524475.465	877341.200	POLÍGONO
ALCANCE #2	P235	524476.714	877332.824	POLÍGONO
ALCANCE #2	P236	524540.258	877313.817	POLÍGONO
ALCANCE #2	P237	524616.630	877318.842	POLÍGONO
ALCANCE #2	P238	524661.588	877338.897	POLÍGONO
ALCANCE #2	P239	524674.990	877308.853	POLÍGONO
ALCANCE #2	P240	524675.974	877232.148	POLÍGONO
ALCANCE #2	P241	524743.287	877144.479	POLÍGONO
ALCANCE #2	P242	524804.961	877124.925	POLÍGONO
ALCANCE #2	P243	525011.012	877145.743	POLÍGONO
ALCANCE #2	P244	525065.047	877190.113	POLÍGONO
ALCANCE #2	P245	525001.229	877272.970	POLÍGONO
ALCANCE #2	P246	524948.760	877381.013	POLÍGONO



ALCANCE #2	P247	524861.955	877660.281	POLÍGONO
ALCANCE #2	P248	525037.862	877709.284	POLÍGONO
ALCANCE #2	P249	525031.500	877730.736	POLÍGONO
ALCANCE #2	P250	525049.487	877737.402	POLÍGONO
ALCANCE #2	P251	525051.063	877745.354	POLÍGONO
ALCANCE #2	P252	525134.205	877792.528	POLÍGONO
ALCANCE #2	P253	525112.081	877833.435	POLÍGONO
ALCANCE #2	P254	525061.792	877875.914	POLÍGONO
ALCANCE #2	P255	525066.914	877900.164	POLÍGONO
ALCANCE #2	P256	525105.279	877941.480	POLÍGONO
ALCANCE #2	P257	525080.075	877982.855	POLÍGONO
ALCANCE #2	P258	525042.330	878025.752	POLÍGONO
ALCANCE #2	P259	525132.556	878047.649	POLÍGONO
ALCANCE #2	P260	525178.896	878105.639	POLÍGONO
ALCANCE #2	P261	525173.259	878110.143	POLÍGONO
ALCANCE #2	P262	525126.174	878072.281	POLÍGONO
ALCANCE #2	P263	525085.610	878059.449	POLÍGONO
ALCANCE #2	P264	525075.226	878127.076	POLÍGONO
ALCANCE #2	P265	525364.146	878242.700	POLÍGONO
ALCANCE #2	P266	525455.100	878249.103	POLÍGONO
ALCANCE #2	P267	525490.604	878232.849	POLÍGONO
ALCANCE #2	P268	525587.737	878225.643	POLÍGONO
ALCANCE #2	P269	525567.461	878273.931	POLÍGONO
ALCANCE #2	P270	525610.064	878293.957	POLÍGONO
ALCANCE #2	P271	525710.283	878328.503	POLÍGONO
ALCANCE #2	P272	525757.476	878339.245	POLÍGONO
ALCANCE #2	P273	525804.146	878340.099	POLÍGONO
ALCANCE #2	P274	525960.283	878323.193	POLÍGONO
ALCANCE #2	P275	525960.473	878347.570	POLÍGONO
ALCANCE #2	P276	526013.299	878342.915	POLÍGONO
ALCANCE #2	P277	526013.988	878350.014	POLÍGONO
ALCANCE #2	P278	525961.130	878356.235	POLÍGONO
ALCANCE #2	P279	525961.607	878451.949	POLÍGONO
ALCANCE #2	P280	525986.486	878454.007	POLÍGONO
ALCANCE #2	P281	526050.869	878469.191	POLÍGONO
ALCANCE #2	P282	526048.633	878477.628	POLÍGONO
ALCANCE #2	P283	525984.950	878462.334	POLÍGONO
ALCANCE #2	P284	525959.391	878461.481	POLÍGONO
ALCANCE #2	P285	525949.005	878504.900	POLÍGONO
ALCANCE #2	P286	526140.959	878631.032	POLÍGONO
ALCANCE #2	P287	526184.152	878566.796	POLÍGONO
ALCANCE #2	P288	526238.909	878613.347	POLÍGONO
ALCANCE #2	P289	526231.827	878622.875	POLÍGONO
ALCANCE #2	P290	526268.960	878658.340	POLÍGONO
ALCANCE #2	P291	526311.737	878690.460	POLÍGONO
ALCANCE #2	P292	526327.545	878660.600	POLÍGONO
ALCANCE #2	P293	526417.488	878617.165	POLÍGONO
ALCANCE #2	P294	526453.063	878605.219	POLÍGONO
ALCANCE #2	P295	526289.000	878386.992	POLÍGONO
ALCANCE #2	P296	526295.255	878382.290	POLÍGONO

ALCANCE #2	P297	526463.232	878603.182	POLÍGONO
ALCANCE #2	P298	526538.105	878583.339	POLÍGONO
ALCANCE #2	P299	526542.924	878593.740	POLÍGONO
ALCANCE #2	P300	526445.899	878621.243	POLÍGONO
ALCANCE #2	P301	526393.940	878639.137	POLÍGONO
ALCANCE #2	P302	526425.269	878684.508	POLÍGONO
ALCANCE #2	P303	526414.488	878691.242	POLÍGONO
ALCANCE #2	P304	526384.424	878643.117	POLÍGONO
ALCANCE #2	P305	526336.209	878669.034	POLÍGONO
ALCANCE #2	P306	526306.714	878728.999	POLÍGONO
ALCANCE #2	P307	526632.040	878875.398	POLÍGONO
ALCANCE #2	P308	526662.568	878810.813	POLÍGONO
ALCANCE #2	P309	526668.895	878812.239	POLÍGONO
ALCANCE #2	P310	526654.293	878842.235	POLÍGONO
ALCANCE #2	P311	526713.904	878872.455	POLÍGONO
ALCANCE #2	P312	526753.522	878899.937	POLÍGONO
ALCANCE #2	P313	526845.195	878835.052	POLÍGONO
ALCANCE #2	P314	526818.982	878807.626	POLÍGONO
ALCANCE #2	P315	526790.506	878786.066	POLÍGONO
ALCANCE #2	P316	526794.324	878779.473	POLÍGONO
ALCANCE #2	P317	526811.828	878789.520	POLÍGONO
ALCANCE #2	P318	526840.384	878747.605	POLÍGONO
ALCANCE #2	P319	526825.289	878737.083	POLÍGONO
ALCANCE #2	P320	526826.567	878734.575	POLÍGONO
ALCANCE #2	P321	526846.627	878747.386	POLÍGONO
ALCANCE #2	P322	526881.991	878731.593	POLÍGONO
ALCANCE #2	P323	526889.684	878736.855	POLÍGONO
ALCANCE #2	P324	526838.869	878813.677	POLÍGONO
ALCANCE #2	P325	526852.832	878829.742	POLÍGONO
ALCANCE #2	P326	526884.505	878812.536	POLÍGONO
ALCANCE #2	P327	526922.348	878799.654	POLÍGONO
ALCANCE #2	P328	526923.824	878805.589	POLÍGONO
ALCANCE #2	P329	526854.828	878840.221	POLÍGONO
ALCANCE #2	P330	526728.950	878932.741	POLÍGONO
ALCANCE #2	P331	526870.804	879018.135	POLÍGONO
ALCANCE #2	P332	527214.165	879100.180	POLÍGONO
ALCANCE #2	P333	527216.196	879095.871	POLÍGONO
ALCANCE #2	P334	527226.088	879098.335	POLÍGONO
ALCANCE #2	P335	527224.986	879102.789	POLÍGONO
ALCANCE #2	P336	527258.459	879111.068	POLÍGONO
ALCANCE #2	P337	527366.666	879129.578	POLÍGONO
ALCANCE #2	P338	527363.130	879146.142	POLÍGONO
ALCANCE #2	P339	527259.173	879130.104	POLÍGONO
ALCANCE #2	P340	527246.728	879195.822	POLÍGONO
ALCANCE #2	P341	527253.576	879287.510	POLÍGONO
ALCANCE #2	P342	527271.002	879351.556	POLÍGONO
ALCANCE #2	P343	527272.325	879425.415	POLÍGONO
ALCANCE #2	P344	527262.323	879425.415	POLÍGONO
ALCANCE #2	P345	527261.018	879352.558	POLÍGONO
ALCANCE #2	P346	527243.663	879289.307	POLÍGONO

ALCANCE #2	P347	527240.974	879242.638	POLÍGONO
ALCANCE #2	P348	527235.363	879222.594	POLÍGONO
ALCANCE #2	P349	527235.363	879191.204	POLÍGONO
ALCANCE #2	P350	527248.398	879127.296	POLÍGONO
ALCANCE #2	P351	526951.428	879057.006	POLÍGONO
ALCANCE #2	P352	526970.066	879092.304	POLÍGONO
ALCANCE #2	P353	526973.820	879109.651	POLÍGONO
ALCANCE #2	P354	526973.782	879146.150	POLÍGONO
ALCANCE #2	P355	526953.158	879177.045	POLÍGONO
ALCANCE #2	P356	526849.752	879296.039	POLÍGONO
ALCANCE #2	P357	526663.315	879487.426	POLÍGONO
ALCANCE #2	P358	526468.864	879601.449	POLÍGONO
ALCANCE #2	P359	526363.241	879690.668	POLÍGONO
ALCANCE #2	P360	526316.058	879520.654	POLÍGONO
ALCANCE #2	P361	526161.676	879329.769	POLÍGONO
ALCANCE #2	P362	526141.588	879225.338	POLÍGONO
ALCANCE #2	P363	526149.377	879224.385	POLÍGONO
ALCANCE #2	P364	526173.107	879319.741	POLÍGONO
ALCANCE #2	P365	526328.528	879519.301	POLÍGONO
ALCANCE #2	P366	526366.691	879661.167	POLÍGONO
ALCANCE #2	P367	526410.989	879616.567	POLÍGONO
ALCANCE #2	P368	526577.059	879518.513	POLÍGONO
ALCANCE #2	P369	526645.859	879467.314	POLÍGONO
ALCANCE #2	P370	526870.099	879246.546	POLÍGONO
ALCANCE #2	P371	526946.331	879148.702	POLÍGONO
ALCANCE #2	P372	526953.237	879132.192	POLÍGONO
ALCANCE #2	P373	526944.229	879080.261	POLÍGONO
ALCANCE #2	P374	526928.152	879048.166	POLÍGONO
ALCANCE #2	P375	526857.691	879030.717	POLÍGONO
ALCANCE #2	P376	526609.575	878881.057	POLÍGONO
ALCANCE #2	P377	526287.121	878745.542	POLÍGONO
ALCANCE #2	P378	526267.772	878824.213	POLÍGONO
ALCANCE #2	P379	526233.686	878799.913	POLÍGONO
ALCANCE #2	P380	526192.082	878855.565	POLÍGONO
ALCANCE #2	P381	526132.683	878818.219	POLÍGONO
ALCANCE #2	P382	526111.814	878851.410	POLÍGONO
ALCANCE #2	P383	526102.366	878846.686	POLÍGONO
ALCANCE #2	P384	526116.576	878822.534	POLÍGONO
ALCANCE #2	P385	526094.655	878809.636	POLÍGONO
ALCANCE #2	P386	526143.046	878739.029	POLÍGONO
ALCANCE #2	P387	526085.945	878699.826	POLÍGONO
ALCANCE #2	P388	526016.562	878787.221	POLÍGONO
ALCANCE #2	P389	526027.464	878817.066	POLÍGONO
ALCANCE #2	P390	526030.046	878860.818	POLÍGONO
ALCANCE #2	P391	526065.174	878978.742	POLÍGONO
ALCANCE #2	P392	526144.745	879148.677	POLÍGONO
ALCANCE #2	P393	526131.539	879152.313	POLÍGONO
ALCANCE #2	P394	526052.715	878966.806	POLÍGONO
ALCANCE #2	P395	526016.896	878862.830	POLÍGONO
ALCANCE #2	P396	526019.563	878821.616	POLÍGONO



ALCANCE #2	P397	526006.954	878789.964	POLÍGONO
ALCANCE #2	P398	525920.321	878637.712	POLÍGONO
ALCANCE #2	P399	525910.156	878610.904	POLÍGONO
ALCANCE #2	P400	525880.188	878480.052	POLÍGONO
ALCANCE #2	P401	525689.598	878373.945	POLÍGONO
ALCANCE #2	P402	525674.016	878397.465	POLÍGONO
ALCANCE #2	P403	525647.761	878424.015	POLÍGONO
ALCANCE #2	P404	525452.927	878267.890	POLÍGONO
ALCANCE #2	P405	525378.098	878256.063	POLÍGONO
ALCANCE #2	P406	525323.123	878238.988	POLÍGONO
ALCANCE #2	P407	525040.332	878128.345	POLÍGONO
ALCANCE #2	P408	524995.851	878213.953	POLÍGONO
ALCANCE #2	P409	524995.223	878282.237	POLÍGONO
ALCANCE #2	P410	525039.733	878347.931	POLÍGONO
ALCANCE #2	P411	525000.481	878402.566	POLÍGONO
ALCANCE #2	P412	525001.044	878556.241	POLÍGONO
ALCANCE #2	P413	525022.309	878610.794	POLÍGONO
ALCANCE #2	P414	525012.364	878685.754	POLÍGONO
ALCANCE #2	P415	524944.617	878738.156	POLÍGONO
ALCANCE #2	P416	524818.430	878724.157	POLÍGONO
ALCANCE #2	P417	524757.452	878754.031	POLÍGONO
ALCANCE #2	P418	524747.529	878754.031	POLÍGONO
ALCANCE #2	P419	524735.997	878832.488	POLÍGONO
ALCANCE #2	P420	524740.984	878960.099	POLÍGONO
ALCANCE #2	P421	524820.852	879310.891	POLÍGONO
ALCANCE #2	P422	524665.510	879369.323	POLÍGONO
ALCANCE #2	P423	524928.482	880079.618	POLÍGONO
ALCANCE #2	P424	524922.031	880082.212	POLÍGONO
ALCANCE #2	P425	524819.155	879826.403	POLÍGONO
ALCANCE #2	P426	524812.640	879808.754	POLÍGONO
ALCANCE #2	P427	524796.259	879764.372	POLÍGONO
ALCANCE #2	P428	524652.067	879373.654	POLÍGONO
ALCANCE #2	P429	524581.922	879196.776	POLÍGONO
ALCANCE #2	P430	524523.312	879095.104	POLÍGONO
ALCANCE #2	P431	524447.752	879107.199	POLÍGONO
ALCANCE #2	P432	524336.880	879081.352	POLÍGONO
ALCANCE #2	P433	524207.744	879065.207	POLÍGONO

En el siguiente cuadro se presenta el resumen del área de cobertura con su respectiva superficie en metros cuadrados.

Descripción	Superficie m <sup>2</sup>	Observación
Área de alcance #1	490,719.90	Área de Cobertura
Área de alcance #2	2,167,223.19	Área de Cobertura
<b>TOTAL</b>	<b>2,657,943.09</b>	



En el siguiente cuadro se presenta las coordenadas UTM WGS 84 de cada uno de los componentes del proyecto con su respectiva superficie.

COORDENADAS UTM WGS 84 DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO					
IDENTIFICACIÓN	ID	ESTE	NORTE	SUPERFICIE m2	OBSERVACIÓN
TANQUE DE AGUA EL HATILLO	TH1	524678.978	880860.947	2,943.27	POLÍGONO
	TH2	524683.458	880863.998		
	TH3	524663.791	880920.249		
	TH4	524829.962	880967.545		
	TH5	524826.158	880977.289		
	TH6	524818.813	880995.180		
	TH7	524799.292	881021.051		
	TH8	524785.083	881010.049		
	TH9	524782.769	880959.012		
	TH10	524761.354	880953.632		
	TH11	524740.056	880947.440		
	TH12	524692.408	880933.270		
	TH13	524674.376	880928.168		
	TH14	524662.485	880925.064		
	TH15	524659.438	880923.320		
	TH16	524658.010	880921.124		
	TH17	524664.051	880903.998		
TANQUE DE AGUA SANTA ROSA	TS1	527268.716	879423.445	1,805.73	POLÍGONO
	TS2	527269.054	879437.659		
	TS3	527264.211	879440.579		
	TS4	527262.469	879460.074		
	TS5	527262.036	879480.815		
	TS6	527266.423	879512.049		
	TS7	527249.897	879525.571		
	TS8	527241.344	879519.830		
	TS9	527226.169	879484.414		
	TS10	527254.971	879465.663		
	TS11	527258.441	879434.268		
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)  Y  EBAR VÍA LOS LLANOS	PTEB1	523513.395	877777.664	20,000.00	POLÍGONO
	PTEB2	523462.218	877722.868		
	PTEB3	523498.550	877696.221		
	PTEB4	523538.002	877665.358		
	PTEB5	523560.468	877652.270		
	PTEB6	523577.319	877656.803		
	PTEB7	523608.541	877673.252		
	PTEB8	523627.976	877682.903		
	PTEB9	523630.839	877711.129		
	PTEB10	523643.708	877738.206		
	PTEB11	523648.474	877764.934		
	PTEB12	523658.226	877793.062		
	PTEB13	523660.804	877809.865		
	PTEB14	523675.539	877825.301		
	PTEB15	523668.800	877830.341		

	PTEB16	523661.234	877827.867		
	PTEB17	523648.132	877793.628		
	PTEB18	523624.949	877787.418		
	PTEB19	523599.364	877798.008		
	PTEB20	523590.510	877806.508		
	PTEB21	523572.119	877823.663		
	PTEB22	523564.722	877832.621		
	PTEB23	523524.312	877789.353		
CALLE DE ACCESO AL LOTE DE LA PTAR	CA1	523415.581	877972.536	3,222.40	POLÍGONO
	CA2	523513.395	877777.664		
	CA3	523524.312	877789.353		
	CA4	523429.383	877978.475		
EBAR EL ESTADIO	EBES1	524468.651	877346.110	677.21	POLÍGONO
	EBES2	524476.458	877359.981		
	EBES3	524456.122	877371.427		
	EBES4	524453.191	877366.579		
	EBES5	524451.870	877367.266		
	EBES6	524452.311	877389.066		
	EBES7	524451.612	877405.711		
	EBES8	524447.690	877421.440		
	EBES9	524442.803	877421.880		
	EBES10	524446.788	877407.035		
	EBES11	524446.369	877363.300		
	EBES12	524450.147	877361.545		
	EBES13	524448.270	877358.441		
EBAR EL HATILLO	EBEH1	524129.318	880586.698	274.21	POLÍGONO
	EBEH2	524123.859	880584.210		
	EBEH3	524107.453	880577.508		
	EBEH4	524112.562	880563.932		
	EBEH5	524128.809	880568.891		
	EBEH6	524124.781	880581.356		
EBAR SANTA ROSA	EBSA1	527209.416	879094.182	379.54	POLÍGONO
	EBSA2	527227.853	879098.775		
	EBSA3	527232.688	879079.369		
	EBSA4	527214.252	879074.775		
EBAR VÍA LOS REMEDIOS	EBVL1	523718.084	878675.257	391.00	POLÍGONO
	EBVL2	523695.378	878671.588		
	EBVL3	523698.090	878654.806		
	EBVL4	523720.796	878658.475		
EBAR SAN ISIDRO	EBSI1	525047.429	877735.463	600.09	POLÍGONO
	EBSI2	525018.668	877726.930		
	EBSI3	525024.356	877707.756		
	EBSI4	525048.068	877710.227		
	EBSI5	525047.425	877735.459		
EBAR EL PARAÍSO	EBEP1	524132.686	877818.350	1,521.09	POLÍGONO
	EBEP2	524103.304	877823.014		
	EBEP3	524095.021	877830.788		
	EBEP4	524096.515	877850.120		
	EBEP5	524114.570	877870.101		
	EBEP6	524143.836	877831.238		

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de las áreas de los componentes que conforman el Sistema Potable y Sistema Sanitario respectivamente.

Descripción	Superficie m <sup>2</sup>	Observación
Área para los Tanques de Agua	4,748.15	Sistema Potable
Área para la PTAR y Estaciones de Bombeo	27,066.36	Sistema Sanitario
<b>TOTAL</b>	<b>31,814.51</b>	

## POZOS

IDENTIFICACIÓN	ESTE	NORTE	OBSERVACIÓN
POZO EXISTENTE B-15	524378.959	880554.462	PUNTOS
POZO P-360	524918.424	880664.642	PUNTOS
POZO P-435	525030.821	880819.821	PUNTOS
POZO P-680	525188.751	880521.456	PUNTOS
POZO P-750	525227.000	881064.000	PUNTOS
POZO P-1370	525809.647	880228.793	PUNTOS
POZO P-1	525007.618	880213.465	PUNTOS
POZO P-2	526354.290	879630.902	PUNTOS
POZO P-3	526144.931	879226.271	PUNTOS
POZO P-5	526963.533	879134.380	PUNTOS
POZO P-7	526796.901	879353.485	PUNTOS
POZO P-260	527318.795	879136.087	PUNTOS
POZO P-2420	526556.431	879546.366	PUNTOS
POZO EXISTENTE B-5	524916.649	878317.037	PUNTOS

**b. Coordenadas del alineamiento del acueducto, alcantarillado sanitario y rehabilitación de las vías, indicando la longitud de cada uno.**

R/ En el siguiente cuadro se presenta las coordenadas UTM WGS 84 del alineamiento del acueducto, alcantarillado sanitario y la calle a rehabilitar, indicando la longitud de cada uno.

**ALINEAMIENTO DEL ACUEDUCTO  
LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA POTABLE**

ID	LONGITUD (m)	ESTE	NORTE	OBSERVACIÓN
LD3-01	327.22	523978.510	880136.089	LÍNEAS
		523975.245	880126.242	LÍNEAS
		523975.637	880085.924	LÍNEAS
		523979.536	880001.425	LÍNEAS
		523983.176	879927.324	LÍNEAS
		524100.789	879932.856	LÍNEAS
LD3-02	231.83	523988.914	880136.273	LÍNEAS
		523990.840	880129.061	LÍNEAS
		524031.046	880100.511	LÍNEAS
		524051.134	880085.342	LÍNEAS
		524093.923	880046.395	LÍNEAS
		524103.160	880036.300	LÍNEAS
LD3-03	106.38	524156.046	879978.507	LÍNEAS
		524100.789	879932.856	LÍNEAS
		524095.833	880008.837	LÍNEAS
		524097.489	880031.734	LÍNEAS
LD3-04	116.56	524103.147	880036.314	LÍNEAS
		524095.992	880006.394	LÍNEAS
LD3-05	93.60	523979.536	880001.425	LÍNEAS
		524074.525	880569.075	LÍNEAS
		524120.570	880587.576	LÍNEAS
LD3-06	171.05	524160.684	880605.609	LÍNEAS
		524135.065	880660.356	LÍNEAS
		524160.706	880605.615	LÍNEAS
		524164.277	880597.931	LÍNEAS
		524177.990	880553.750	LÍNEAS
		524185.562	880527.235	LÍNEAS
LD3-07	156.84	524190.908	880499.450	LÍNEAS
		524253.822	880461.334	LÍNEAS
		524297.063	880459.289	LÍNEAS
		524314.597	880458.410	LÍNEAS
		524382.047	880452.364	LÍNEAS
		524400.807	880451.944	LÍNEAS
LD3-08	297.54	524410.128	880453.806	LÍNEAS
		524408.419	880155.679	LÍNEAS
		524408.587	880169.402	LÍNEAS



		524385.838	880444.157	LÍNEAS
		524386.224	880452.271	LÍNEAS
LD3-09	439.51	524506.429	880125.990	LÍNEAS
		524512.954	880131.337	LÍNEAS
		524502.538	880143.496	LÍNEAS
		524488.249	880165.634	LÍNEAS
		524443.901	880326.166	LÍNEAS
		524410.128	880453.806	LÍNEAS
		524400.689	880489.479	LÍNEAS
		524387.056	880540.935	LÍNEAS
		524263.256	880983.076	LÍNEAS
		524268.253	880954.738	LÍNEAS
LD3-10	463.02	524273.560	880904.803	LÍNEAS
		524284.719	880865.348	LÍNEAS
		524322.264	880764.959	LÍNEAS
		524335.324	880705.500	LÍNEAS
		524343.447	880668.396	LÍNEAS
		524370.602	880605.709	LÍNEAS
		524398.956	880551.054	LÍNEAS
		524400.557	880544.139	LÍNEAS
		524287.749	880857.279	LÍNEAS
		524324.934	880885.158	LÍNEAS
LD3-11	243.61	524365.054	880905.474	LÍNEAS
		524413.967	880918.360	LÍNEAS
		524442.920	880930.283	LÍNEAS
		524464.385	880949.908	LÍNEAS
		524492.624	880980.127	LÍNEAS
		524424.295	881013.140	LÍNEAS
LD3-12	74.95	524459.777	880955.234	LÍNEAS
		524464.385	880949.908	LÍNEAS
		524991.651	880690.420	LÍNEAS
LD3-13	75.38	524973.822	880665.978	LÍNEAS
		524959.302	880643.496	LÍNEAS
		524945.889	880630.957	LÍNEAS
		524705.530	880793.458	LÍNEAS
LD3-14	1,151.01	524722.874	880803.817	LÍNEAS
		524739.581	880800.085	LÍNEAS
		524762.892	880789.400	LÍNEAS
		524796.143	880770.561	LÍNEAS
		524807.557	880757.944	LÍNEAS
		524816.088	880745.278	LÍNEAS
		524829.109	880724.085	LÍNEAS
		524858.273	880696.126	LÍNEAS
		524894.091	880672.043	LÍNEAS
		524912.750	880659.115	LÍNEAS
		524945.889	880630.957	LÍNEAS
		524963.143	880615.506	LÍNEAS
		524975.367	880605.736	LÍNEAS
		524994.486	880592.550	LÍNEAS
		525069.540	880563.994	LÍNEAS
				LÍNEAS

		525183.530	880518.705	LÍNEAS
		525202.489	880511.036	LÍNEAS
		525281.298	880475.937	LÍNEAS
		525373.975	880435.997	LÍNEAS
		525511.788	880372.796	LÍNEAS
		525564.803	880349.926	LÍNEAS
		525672.454	880300.811	LÍNEAS
		525709.559	880279.856	LÍNEAS
LD3-15	217.19	524915.001	880535.610	LÍNEAS
		525033.602	880483.885	LÍNEAS
		525069.540	880563.994	LÍNEAS
LD3-16	88.90	525116.420	880451.362	LÍNEAS
		525034.586	880486.080	LÍNEAS
LD3-17	243.80	525079.202	880300.995	LÍNEAS
		525090.138	880315.047	LÍNEAS
		525126.016	880370.199	LÍNEAS
		525155.506	880421.717	LÍNEAS
		525202.441	880510.958	LÍNEAS
LD3-18	78.90	524466.813	880576.365	LÍNEAS
		524480.266	880567.334	LÍNEAS
		524537.706	880542.212	LÍNEAS
LD3-19	276.44	524822.411	879821.541	LÍNEAS
		524863.498	879919.825	LÍNEAS
		524873.232	879947.260	LÍNEAS
		524899.659	880024.693	LÍNEAS
		524910.081	880051.737	LÍNEAS
		524922.247	880079.161	LÍNEAS
LD3-20	382.81	524100.789	879932.856	LÍNEAS
		524104.414	879868.171	LÍNEAS
		524105.284	879795.045	LÍNEAS
		524101.545	879699.178	LÍNEAS
		524097.681	879666.665	LÍNEAS
		524097.277	879648.752	LÍNEAS
		524107.519	879625.620	LÍNEAS
		524180.451	879622.636	LÍNEAS
LD3-21	86.81	524017.654	879865.152	LÍNEAS
		524104.414	879868.171	LÍNEAS
LD3-22	79.37	524105.284	879795.045	LÍNEAS
		524025.935	879793.082	LÍNEAS
LD3-23	1,244.97	523416.364	880078.425	LÍNEAS
		523412.712	880070.996	LÍNEAS
		523427.235	880045.468	LÍNEAS
		523488.964	879980.090	LÍNEAS
		523508.870	879958.083	LÍNEAS
		523539.420	879928.967	LÍNEAS
		523588.939	879887.915	LÍNEAS
		523616.209	879861.558	LÍNEAS
		523645.705	879837.421	LÍNEAS
		523674.167	879815.401	LÍNEAS
		523743.182	879765.320	LÍNEAS

		523784.294	879745.321	LÍNEAS
		523839.231	879749.632	LÍNEAS
		523895.996	879752.129	LÍNEAS
		523941.759	879744.600	LÍNEAS
		523978.300	879732.430	LÍNEAS
		524007.044	879712.734	LÍNEAS
		524025.225	879696.888	LÍNEAS
		524037.921	879679.933	LÍNEAS
		524046.404	879662.868	LÍNEAS
		524060.829	879613.701	LÍNEAS
		524083.795	879517.756	LÍNEAS
		524093.355	879470.191	LÍNEAS
		524106.371	879397.078	LÍNEAS
		524128.808	879307.629	LÍNEAS
		524168.410	879251.341	LÍNEAS
		524176.863	879251.032	LÍNEAS
LD3-24	26.54	524786.680	879315.660	LÍNEAS
		524794.842	879313.041	LÍNEAS
		524812.351	879309.002	LÍNEAS
LD3-25	107.75	524728.422	879081.140	LÍNEAS
		524644.527	879134.925	LÍNEAS
		524637.355	879138.676	LÍNEAS
LD3-26	49.66	524461.323	879049.298	LÍNEAS
		524452.143	879092.407	LÍNEAS
		524451.922	879097.988	LÍNEAS
LD3-27	55.50	524401.039	879034.140	LÍNEAS
		524383.709	879079.018	LÍNEAS
		524381.393	879086.041	LÍNEAS
LD3-28	31.24	524115.093	878927.055	LÍNEAS
		524115.882	878895.829	LÍNEAS
LD3-29	44.06	523988.535	878785.010	LÍNEAS
		524006.311	878744.698	LÍNEAS
LD3-30	72.83	523982.163	878782.104	LÍNEAS
		523952.674	878848.700	LÍNEAS
LD3-31	33.50	523940.509	878759.377	LÍNEAS
		523918.603	878784.720	LÍNEAS
LD3-32	64.20	523950.925	878423.383	LÍNEAS
		523976.127	878446.986	LÍNEAS
		523996.235	878468.797	LÍNEAS
LD3-33	31.81	524126.254	878587.707	LÍNEAS
		524109.535	878560.649	LÍNEAS
LD3-34	32.14	524309.555	878599.191	LÍNEAS
		524338.432	878613.301	LÍNEAS
LD3-35	97.20	524415.938	878504.808	LÍNEAS
		524389.047	878544.920	LÍNEAS
		524368.568	878570.476	LÍNEAS
		524365.805	878575.888	LÍNEAS
		524356.580	878571.812	LÍNEAS
LD3-36	90.38	524808.781	878606.803	LÍNEAS
		524726.063	878600.726	LÍNEAS

		524719.285	878597.663	LÍNEAS
LD3-37	54.80	524571.504	878292.105	LÍNEAS
		524589.590	878281.361	LÍNEAS
		524608.975	878268.573	LÍNEAS
		524616.213	878260.912	LÍNEAS
LD3-38	23.80	524548.209	878215.228	LÍNEAS
		524567.925	878221.484	LÍNEAS
		524570.381	878223.405	LÍNEAS
LD3-39	51.88	524444.218	878333.144	LÍNEAS
		524406.062	878318.583	LÍNEAS
		524396.124	878313.765	LÍNEAS
LD3-40	93.21	524532.334	877712.203	LÍNEAS
		524625.020	877702.364	LÍNEAS
LD3-41	65.28	524741.447	877156.221	LÍNEAS
		524752.082	877220.632	LÍNEAS
LD3-42	40.70	524908.323	877706.722	LÍNEAS
		524919.248	877667.518	LÍNEAS
LD3-43	67.93	524712.811	877676.976	LÍNEAS
		524777.935	877696.307	LÍNEAS
LD3-44	53.94	524762.574	877748.058	LÍNEAS
		524710.967	877732.351	LÍNEAS
LD3-45	28.30	524769.891	877825.090	LÍNEAS
		524742.751	877817.067	LÍNEAS
LD3-46	34.81	524742.181	877946.794	LÍNEAS
		524717.861	877940.290	LÍNEAS
		524709.026	877936.456	LÍNEAS
LD3-47	30.37	524843.044	877948.958	LÍNEAS
		524851.909	877919.906	LÍNEAS
LD3-48	24.63	524998.793	878024.934	LÍNEAS
		525023.310	878027.280	LÍNEAS
LD3-49	200.48	525171.217	878103.058	LÍNEAS
		525126.586	878056.247	LÍNEAS
		525077.003	878049.039	LÍNEAS
		525073.166	878094.040	LÍNEAS
		525069.800	878116.821	LÍNEAS
		525071.550	878124.299	LÍNEAS
		525067.653	878133.314	LÍNEAS
LD3-50	89.58	525491.190	878236.195	LÍNEAS
		525526.272	878237.312	LÍNEAS
		525550.060	878236.292	LÍNEAS
		525568.726	878232.661	LÍNEAS
		525579.598	878236.856	LÍNEAS
LD3-51	266.15	525665.608	878398.854	LÍNEAS
		525648.732	878416.492	LÍNEAS
		525604.120	878383.501	LÍNEAS
		525465.657	878269.525	LÍNEAS
		525465.697	878262.612	LÍNEAS
LD3-52	226.43	525804.492	878342.205	LÍNEAS
		525783.700	878343.067	LÍNEAS
		525757.244	878341.906	LÍNEAS



		525706.953	878328.814	LÍNEAS
		525634.233	878302.812	LÍNEAS
		525600.288	878293.937	LÍNEAS
		525596.258	878294.413	LÍNEAS
		525590.506	878303.548	LÍNEAS
LD3-53	234.72	525897.921	878428.476	LÍNEAS
		525951.272	878440.099	LÍNEAS
		525958.233	878439.866	LÍNEAS
		525957.256	878363.362	LÍNEAS
		525957.689	878350.056	LÍNEAS
		525957.208	878326.674	LÍNEAS
		525949.467	878326.989	LÍNEAS
		525897.735	878333.926	LÍNEAS
		526009.478	878346.459	LÍNEAS
LD3-54	51.93	525964.538	878349.979	LÍNEAS
		525957.689	878350.056	LÍNEAS
		525958.234	878439.866	LÍNEAS
LD3-55	14.48	525957.698	878454.304	LÍNEAS
		525936.486	878511.410	LÍNEAS
LD3-56	150.20	525941.442	878504.833	LÍNEAS
		525951.855	878479.080	LÍNEAS
		525957.473	878460.385	LÍNEAS
		525957.698	878454.304	LÍNEAS
		525965.152	878454.821	LÍNEAS
		525986.001	878457.222	LÍNEAS
		526044.470	878471.229	LÍNEAS
		526132.342	878640.346	LÍNEAS
		526092.136	878689.969	LÍNEAS
LD3-57	521.37	526086.283	878697.053	LÍNEAS
		526065.517	878715.815	LÍNEAS
		526062.419	878719.405	LÍNEAS
		526047.482	878737.533	LÍNEAS
		526017.978	878778.884	LÍNEAS
		526004.139	878769.115	LÍNEAS
		525977.396	878727.112	LÍNEAS
		525953.121	878687.556	LÍNEAS
		525939.331	878664.803	LÍNEAS
		525928.916	878644.966	LÍNEAS
		525928.107	878637.596	LÍNEAS
		525931.664	878632.754	LÍNEAS
		525919.619	878624.772	LÍNEAS
		525916.124	878611.314	LÍNEAS
		525909.806	878587.661	LÍNEAS
		525898.891	878546.355	LÍNEAS
		525886.398	878494.141	LÍNEAS
		525884.721	878481.080	LÍNEAS
		525886.322	878478.187	LÍNEAS
LD3-58	107.58	525916.124	878611.314	LÍNEAS
		525919.694	878610.449	LÍNEAS
		525942.405	878571.564	LÍNEAS

		525947.827	878561.080	LÍNEAS
		525989.744	878582.503	LÍNEAS
LD3-59	156.86	525931.664	878632.754	LÍNEAS
		526062.436	878719.386	LÍNEAS
LD3-60	392.15	526017.978	878778.884	LÍNEAS
		526012.248	878786.916	LÍNEAS
		526023.688	878818.107	LÍNEAS
		526025.426	878860.390	LÍNEAS
		526048.600	878942.441	LÍNEAS
		526053.375	878957.777	LÍNEAS
		526066.780	878992.601	LÍNEAS
		526085.979	879036.043	LÍNEAS
		526113.311	879092.628	LÍNEAS
		526134.213	879146.484	LÍNEAS
LD3-61	91.25	526151.862	878733.722	LÍNEAS
		526125.719	878773.139	LÍNEAS
		526099.927	878808.725	LÍNEAS
LD3-62	118.73	526107.366	878846.816	LÍNEAS
		526131.512	878810.425	LÍNEAS
		526174.627	878748.993	LÍNEAS
LD3-63	143.81	526232.301	878790.061	LÍNEAS
		526190.252	878849.830	LÍNEAS
		526131.512	878810.425	LÍNEAS
LD3-64	215.78	526092.136	878689.969	LÍNEAS
		526142.999	878728.013	LÍNEAS
		526151.862	878733.722	LÍNEAS
		526174.627	878748.993	LÍNEAS
		526232.301	878790.061	LÍNEAS
		526267.878	878815.086	LÍNEAS
LD3-65	233.04	526292.224	878738.236	LÍNEAS
		526296.211	878729.285	LÍNEAS
		526314.137	878696.608	LÍNEAS
		526309.067	878693.880	LÍNEAS
		526295.392	878685.402	LÍNEAS
		526265.484	878662.286	LÍNEAS
		526242.180	878638.073	LÍNEAS
		526225.186	878622.156	LÍNEAS
		526232.359	878613.325	LÍNEAS
		526187.447	878576.534	LÍNEAS
LD3-66	450.19	526292.989	878387.281	LÍNEAS
		526330.954	878438.866	LÍNEAS
		526375.065	878495.165	LÍNEAS
		526413.842	878548.272	LÍNEAS
		526444.189	878587.705	LÍNEAS
		526456.170	878604.576	LÍNEAS
		526457.426	878609.801	LÍNEAS
		526448.861	878611.908	LÍNEAS
		526422.196	878621.045	LÍNEAS
		526390.334	878634.364	LÍNEAS
		526385.705	878636.803	LÍNEAS

		526340.778	878660.475	LÍNEAS
		526326.544	878673.711	LÍNEAS
		526314.137	878696.608	LÍNEAS
LD3-67	58.33	526385.705	878636.803	LÍNEAS
		526407.475	878672.191	LÍNEAS
		526418.427	878684.911	LÍNEAS
LD3-68	80.55	526457.426	878609.801	LÍNEAS
		526495.769	878600.369	LÍNEAS
		526535.359	878589.450	LÍNEAS
LD3-69	85.25	526631.681	878887.563	LÍNEAS
		526653.749	878844.668	LÍNEAS
		526650.693	878843.140	LÍNEAS
LD3-70	65.58	526665.225	878812.848	LÍNEAS
		526709.320	878873.450	LÍNEAS
		526653.749	878844.668	LÍNEAS
LD3-71	247.26	526920.617	878803.917	LÍNEAS
		526902.023	878808.951	LÍNEAS
		526885.129	878816.476	LÍNEAS
		526861.728	878829.678	LÍNEAS
		526851.374	878836.388	LÍNEAS
		526840.986	878843.054	LÍNEAS
		526822.923	878857.072	LÍNEAS
		526786.714	878881.507	LÍNEAS
		526772.715	878892.422	LÍNEAS
		526755.748	878903.433	LÍNEAS
LD3-72	74.06	526723.143	878929.245	LÍNEAS
		526716.747	878939.208	LÍNEAS
		526851.374	878836.388	LÍNEAS
		526840.254	878821.200	LÍNEAS
		526830.183	878811.578	LÍNEAS
		526827.273	878808.797	LÍNEAS
LD3-73	80.19	526812.314	878796.776	LÍNEAS
		526798.016	878785.685	LÍNEAS
		526827.618	878735.889	LÍNEAS
		526845.071	878747.562	LÍNEAS
		526829.430	878770.017	LÍNEAS
LD3-74	95.33	526815.824	878792.703	LÍNEAS
		526812.314	878796.776	LÍNEAS
		526884.440	878733.327	LÍNEAS
		526862.638	878766.489	LÍNEAS
		526848.635	878784.310	LÍNEAS
LD3-75	130.93	526832.605	878809.061	LÍNEAS
		526830.183	878811.578	LÍNEAS
		526957.081	879169.597	LÍNEAS
		526966.177	879156.496	LÍNEAS
		526971.786	879133.211	LÍNEAS
		526970.031	879109.555	LÍNEAS
		526967.425	879092.856	LÍNEAS
		526944.304	879052.484	LÍNEAS
		526945.140	879048.693	LÍNEAS

LD3-76	108.34	527360.697	879140.680	LÍNEAS
		527297.528	879131.576	LÍNEAS
		527254.127	879123.116	LÍNEAS
LD4-01	570.45	523978.520	880136.112	LÍNEAS
		523971.282	880138.626	LÍNEAS
		523937.711	880142.391	LÍNEAS
		523905.370	880143.710	LÍNEAS
		523861.181	880143.356	LÍNEAS
		523829.968	880140.389	LÍNEAS
		523782.968	880131.665	LÍNEAS
		523716.835	880115.340	LÍNEAS
		523628.715	880098.474	LÍNEAS
		523490.711	880076.761	LÍNEAS
		523462.431	880072.629	LÍNEAS
		523431.043	880072.626	LÍNEAS
		523416.364	880078.425	LÍNEAS
		524432.194	878887.788	LÍNEAS
		524438.599	878907.747	LÍNEAS
LD4-02	1,802.90	524482.605	878996.271	LÍNEAS
		524528.369	879080.417	LÍNEAS
		524557.585	879135.378	LÍNEAS
		524586.942	879192.076	LÍNEAS
		524612.455	879254.143	LÍNEAS
		524637.929	879318.961	LÍNEAS
		524655.754	879362.150	LÍNEAS
		524737.831	879575.097	LÍNEAS
		524772.227	879667.890	LÍNEAS
		524827.455	879819.504	LÍNEAS
		524822.409	879821.542	LÍNEAS
		524790.347	879834.049	LÍNEAS
		524739.326	879845.352	LÍNEAS
		524695.107	879856.398	LÍNEAS
		524670.905	879873.144	LÍNEAS
		524644.577	879913.516	LÍNEAS
		524600.546	879988.962	LÍNEAS
		524589.808	880008.672	LÍNEAS
		524583.653	880022.136	LÍNEAS
		524536.345	880087.906	LÍNEAS
		524506.429	880125.990	LÍNEAS
		524501.590	880132.197	LÍNEAS
		524454.059	880142.735	LÍNEAS
		524410.444	880155.537	LÍNEAS
		524408.418	880155.679	LÍNEAS
		524297.643	880163.385	LÍNEAS
		524294.843	880163.597	LÍNEAS
		524264.272	880163.157	LÍNEAS
		524194.611	880164.688	LÍNEAS
		524192.940	880164.724	LÍNEAS
LD4-03	358.00	524297.643	880163.385	LÍNEAS
		524300.273	880200.181	LÍNEAS



		524302.026	880270.052	LÍNEAS
		524299.875	880393.811	LÍNEAS
		524297.063	880459.289	LÍNEAS
		524297.029	880486.569	LÍNEAS
		524296.043	880502.982	LÍNEAS
		524293.774	880521.022	LÍNEAS
LD4-04	332.98	524655.755	879362.151	LÍNEAS
		524717.265	879340.496	LÍNEAS
		524786.680	879315.660	LÍNEAS
		524713.641	879135.889	LÍNEAS
LD4-05	576.01	524717.232	879340.507	LÍNEAS
		524666.495	879212.145	LÍNEAS
		524650.613	879164.154	LÍNEAS
		524637.355	879138.676	LÍNEAS
		524604.465	879078.018	LÍNEAS
		524580.404	879036.714	LÍNEAS
		524632.592	879009.638	LÍNEAS
		524606.062	878943.074	LÍNEAS
LD4-06	142.84	524708.923	878900.141	LÍNEAS
		524725.446	879002.112	LÍNEAS
		524698.773	879017.667	LÍNEAS
LD4-07	42.18	524604.465	879078.018	LÍNEAS
		524542.465	879055.139	LÍNEAS
LD4-08	134.43	524580.402	879036.711	LÍNEAS
		524482.605	878996.271	LÍNEAS
LD4-09	338.12	524606.062	878943.074	LÍNEAS
		524197.876	879055.590	LÍNEAS
		524272.483	879067.225	LÍNEAS
		524341.444	879075.404	LÍNEAS
		524381.393	879086.041	LÍNEAS
		524388.876	879088.211	LÍNEAS
		524425.091	879096.710	LÍNEAS
		524451.922	879097.988	LÍNEAS
		524456.746	879098.177	LÍNEAS
		524480.846	879097.049	LÍNEAS
		524504.898	879092.993	LÍNEAS
		524528.369	879080.417	LÍNEAS
LD4-10	204.82	524132.091	879064.200	LÍNEAS
		524158.489	878930.570	LÍNEAS
		524165.108	878901.227	LÍNEAS
		524166.578	878872.964	LÍNEAS
		524170.988	878863.741	LÍNEAS
LD4-11	175.19	523991.759	878892.785	LÍNEAS
		524024.556	878911.558	LÍNEAS
		524041.382	878919.825	LÍNEAS
		524059.265	878926.796	LÍNEAS
		524115.093	878927.055	LÍNEAS
		524131.948	878927.233	LÍNEAS
		524146.779	878928.570	LÍNEAS
		524158.489	878930.570	LÍNEAS

LD4-12	594.81	523734.459	878656.087	LÍNEAS
		523794.978	878667.451	LÍNEAS
		523800.869	878667.390	LÍNEAS
		523824.121	878667.149	LÍNEAS
		523824.400	878672.399	LÍNEAS
		523840.923	878709.449	LÍNEAS
		523845.394	878717.485	LÍNEAS
		523862.534	878738.008	LÍNEAS
		523865.177	878742.962	LÍNEAS
		523902.646	878722.975	LÍNEAS
		523905.108	878721.656	LÍNEAS
		523909.306	878728.819	LÍNEAS
		523935.017	878755.230	LÍNEAS
		523940.509	878759.377	LÍNEAS
		523957.023	878771.301	LÍNEAS
		523982.163	878782.104	LÍNEAS
		524052.505	878814.183	LÍNEAS
		524122.114	878843.788	LÍNEAS
		524160.237	878858.650	LÍNEAS
		524170.988	878863.741	LÍNEAS
		524174.341	878865.374	LÍNEAS
		524221.978	878896.797	LÍNEAS
		524226.971	878897.916	LÍNEAS
LD4-13	329.73	524197.433	878755.225	LÍNEAS
		524180.475	878748.550	LÍNEAS
		524021.373	878674.803	LÍNEAS
		524017.009	878665.009	LÍNEAS
		523905.108	878721.656	LÍNEAS
LD4-14	121.72	523902.866	878722.856	LÍNEAS
		523891.090	878702.150	LÍNEAS
		523880.731	878682.025	LÍNEAS
		523873.622	878666.570	LÍNEAS
		523869.544	878656.083	LÍNEAS
		523833.127	878666.924	LÍNEAS
		523824.121	878667.149	LÍNEAS
LD4-15	156.14	523898.580	878577.683	LÍNEAS
		523905.003	878602.039	LÍNEAS
		523904.049	878610.525	LÍNEAS
		523879.661	878625.526	LÍNEAS
		523851.406	878643.625	LÍNEAS
		523833.868	878647.582	LÍNEAS
		523818.001	878652.629	LÍNEAS
		523802.511	878658.719	LÍNEAS
		523801.067	878662.283	LÍNEAS
		523800.869	878667.390	LÍNEAS
LD4-16	66.37	524017.012	878665.015	LÍNEAS
		524070.560	878639.284	LÍNEAS
		524076.122	878635.097	LÍNEAS
LD4-17	209.34	524046.496	878592.206	LÍNEAS
		524055.585	878610.049	LÍNEAS

		524076.122	878635.097	LÍNEAS
		524083.330	878643.179	LÍNEAS
		524207.413	878701.180	LÍNEAS
		524215.987	878704.304	LÍNEAS
LD4-18	161.94	523982.592	878619.321	LÍNEAS
		523975.549	878607.919	LÍNEAS
		523968.660	878590.077	LÍNEAS
		523961.645	878558.520	LÍNEAS
		523963.865	878545.496	LÍNEAS
		523991.113	878473.739	LÍNEAS
		523996.241	878468.804	LÍNEAS
LD4-19	86.51	524033.314	878507.147	LÍNEAS
		524031.207	878514.157	LÍNEAS
		524034.490	878546.319	LÍNEAS
		524041.299	878567.201	LÍNEAS
		524053.233	878589.054	LÍNEAS
LD4-20	183.69	523996.241	878468.804	LÍNEAS
		524007.821	878481.974	LÍNEAS
		524021.263	878495.879	LÍNEAS
		524029.335	878505.797	LÍNEAS
		524033.314	878507.147	LÍNEAS
		524063.743	878517.631	LÍNEAS
		524150.564	878535.220	LÍNEAS
LD4-21	297.01	524149.090	878544.157	LÍNEAS
		524262.152	878579.676	LÍNEAS
		524215.982	878704.317	LÍNEAS
		524197.433	878755.225	LÍNEAS
LD4-22	643.80	524160.237	878858.650	LÍNEAS
		523869.544	878656.083	LÍNEAS
		523876.179	878654.028	LÍNEAS
		523911.554	878649.706	LÍNEAS
		523935.327	878641.870	LÍNEAS
		523960.772	878630.946	LÍNEAS
		523982.592	878619.321	LÍNEAS
		523997.243	878611.948	LÍNEAS
		524034.692	878597.409	LÍNEAS
		524046.496	878592.206	LÍNEAS
		524053.233	878589.054	LÍNEAS
		524098.709	878567.772	LÍNEAS
		524109.535	878560.649	LÍNEAS
		524130.595	878546.578	LÍNEAS
		524142.085	878542.815	LÍNEAS
		524149.090	878544.157	LÍNEAS
		524160.544	878546.567	LÍNEAS
		524225.436	878565.988	LÍNEAS
		524262.152	878579.676	LÍNEAS
		524265.811	878571.082	LÍNEAS
		524348.425	878412.856	LÍNEAS
		524353.743	878400.453	LÍNEAS
		524359.129	878387.887	LÍNEAS

		524363.104	878384.071	LÍNEAS
LD4-23	206.99	524353.151	878401.832	LÍNEAS
		524350.668	878400.672	LÍNEAS
		524275.431	878439.529	LÍNEAS
		524236.632	878462.086	LÍNEAS
		524198.224	878487.855	LÍNEAS
		524176.681	878506.425	LÍNEAS
LD4-24	1,831.86	523235.806	877890.918	LÍNEAS
		523326.688	877947.580	LÍNEAS
		523384.200	877977.129	LÍNEAS
		523407.479	877986.784	LÍNEAS
		523442.097	877998.073	LÍNEAS
		523494.559	878012.162	LÍNEAS
		523577.135	878029.530	LÍNEAS
		523603.040	878036.364	LÍNEAS
		523657.506	878052.401	LÍNEAS
		523704.298	878066.523	LÍNEAS
		523758.497	878083.756	LÍNEAS
		523776.012	878086.300	LÍNEAS
		523881.086	878125.215	LÍNEAS
		523920.273	878137.237	LÍNEAS
		523964.053	878146.465	LÍNEAS
		524017.730	878162.500	LÍNEAS
		524090.425	878190.989	LÍNEAS
		524158.610	878220.739	LÍNEAS
		524340.056	878362.331	LÍNEAS
		524358.738	878379.380	LÍNEAS
		524371.534	878393.126	LÍNEAS
		524417.271	878424.601	LÍNEAS
		524422.539	878427.000	LÍNEAS
		524356.580	878571.811	LÍNEAS
		524323.211	878648.099	LÍNEAS
		524279.135	878742.130	LÍNEAS
		524257.394	878791.732	LÍNEAS
		524238.556	878848.865	LÍNEAS
		524226.971	878897.916	LÍNEAS
LD4-25	139.38	524392.624	878761.404	LÍNEAS
		524386.605	878732.768	LÍNEAS
		524382.345	878718.704	LÍNEAS
		524380.803	878719.157	LÍNEAS
		524368.918	878695.251	LÍNEAS
		524354.210	878672.178	LÍNEAS
		524334.318	878653.046	LÍNEAS
		524323.214	878648.093	LÍNEAS
LD4-26	88.55	524423.864	878642.762	LÍNEAS
		524419.847	878652.966	LÍNEAS
		524407.350	878686.468	LÍNEAS
		524387.007	878717.338	LÍNEAS
		524382.345	878718.704	LÍNEAS
LD4-27	349.77	524474.665	878513.731	LÍNEAS



		524524.564	878535.429	LÍNEAS
		524550.741	878548.547	LÍNEAS
		524542.576	878568.859	LÍNEAS
		524529.769	878604.018	LÍNEAS
		524512.364	878641.053	LÍNEAS
		524500.586	878663.969	LÍNEAS
		524493.840	878669.187	LÍNEAS
		524480.869	878667.810	LÍNEAS
		524424.565	878640.680	LÍNEAS
		524423.864	878642.762	LÍNEAS
		524375.322	878619.541	LÍNEAS
LD4-28	194.15	524424.565	878640.680	LÍNEAS
		524474.665	878513.731	LÍNEAS
		524494.467	878461.588	LÍNEAS
		524495.142	878459.811	LÍNEAS
LD4-29	359.96	524556.528	878369.998	LÍNEAS
		524552.078	878377.333	LÍNEAS
		524544.954	878372.957	LÍNEAS
		524521.300	878411.994	LÍNEAS
		524505.786	878438.942	LÍNEAS
		524495.142	878459.811	LÍNEAS
		524575.104	878498.625	LÍNEAS
		524660.363	878540.189	LÍNEAS
		524708.516	878563.284	LÍNEAS
		524713.285	878560.130	LÍNEAS
LD4-30	262.35	524865.599	878450.148	LÍNEAS
		524723.675	878553.258	LÍNEAS
		524713.285	878560.130	LÍNEAS
		524716.796	878565.583	LÍNEAS
		524722.083	878592.589	LÍNEAS
		524702.539	878628.023	LÍNEAS
LD4-31	373.59	524624.100	878266.958	LÍNEAS
		524611.526	878282.796	LÍNEAS
		524584.456	878323.963	LÍNEAS
		524556.528	878369.998	LÍNEAS
		524585.871	878387.649	LÍNEAS
		524604.903	878403.204	LÍNEAS
		524627.362	878431.956	LÍNEAS
		524671.709	878485.037	LÍNEAS
		524698.833	878519.093	LÍNEAS
		524723.675	878553.258	LÍNEAS
LD4-32	428.08	524939.943	878504.679	LÍNEAS
		524889.714	878432.897	LÍNEAS
		524865.601	878450.151	LÍNEAS
		524862.220	878445.448	LÍNEAS
		524751.899	878362.754	LÍNEAS
		524624.100	878266.958	LÍNEAS
		524618.146	878262.494	LÍNEAS
LD4-33	172.38	524620.783	878125.128	LÍNEAS
		524576.057	878212.957	LÍNEAS

		524573.995	878219.205	LÍNEAS
		524570.398	878223.418	LÍNEAS
		524618.146	878262.494	LÍNEAS
LD4-34	182.75	524618.146	878262.494	LÍNEAS
		524624.477	878254.752	LÍNEAS
		524658.458	878214.001	LÍNEAS
		524732.100	878126.353	LÍNEAS
		524733.186	878121.255	LÍNEAS
		524850.288	878184.861	LÍNEAS
LD4-35	150.91	524849.197	878193.430	LÍNEAS
		524872.787	878225.529	LÍNEAS
		524893.688	878256.320	LÍNEAS
		524902.584	878272.387	LÍNEAS
		524912.781	878294.126	LÍNEAS
		524923.392	878314.357	LÍNEAS
LD4-36	209.42	524958.325	878203.377	LÍNEAS
		524907.357	878192.972	LÍNEAS
		524871.765	878187.467	LÍNEAS
		524850.288	878184.861	LÍNEAS
		524842.229	878183.883	LÍNEAS
		524798.218	878152.329	LÍNEAS
LD4-37	92.81	524778.031	878133.927	LÍNEAS
		524777.572	878123.771	LÍNEAS
		524544.954	878372.957	LÍNEAS
LD4-38	256.44	524493.070	878340.710	LÍNEAS
		524463.838	878328.380	LÍNEAS
		524477.237	878152.380	LÍNEAS
		524396.124	878313.765	LÍNEAS
LD4-39	239.55	524367.444	878369.263	LÍNEAS
		524358.737	878379.379	LÍNEAS
		523516.417	877772.957	LÍNEAS
LD4-40	558.80	523416.429	877972.492	LÍNEAS
		523411.545	877988.110	LÍNEAS
		524123.175	877806.767	LÍNEAS
		524139.944	877817.537	LÍNEAS
		524170.208	877846.675	LÍNEAS
		524219.758	877899.018	LÍNEAS
		524231.234	877910.045	LÍNEAS
		524287.590	877963.492	LÍNEAS
		524349.836	878019.408	LÍNEAS
		524404.446	878067.304	LÍNEAS
		524483.686	878132.108	LÍNEAS
LD4-41	319.12	524485.886	878133.285	LÍNEAS
		524548.259	878165.127	LÍNEAS
		524231.234	877910.045	LÍNEAS
		524276.064	877859.721	LÍNEAS
		524285.291	877837.283	LÍNEAS
		524290.621	877813.588	LÍNEAS
		524248.352	877764.369	LÍNEAS
		524187.929	877670.874	LÍNEAS

		524169.428	877651.236	LÍNEAS
		524485.886	878133.285	LÍNEAS
		524522.169	878062.486	LÍNEAS
		524593.655	877916.350	LÍNEAS
		524635.515	877828.192	LÍNEAS
		524634.838	877804.210	LÍNEAS
		524634.753	877801.184	LÍNEAS
		524629.165	877727.798	LÍNEAS
		524625.020	877702.364	LÍNEAS
		524622.109	877682.970	LÍNEAS
		524618.060	877665.074	LÍNEAS
		524612.561	877645.923	LÍNEAS
		524599.674	877608.420	LÍNEAS
		524565.813	877532.732	LÍNEAS
		524562.778	877517.794	LÍNEAS
		524549.225	877492.891	LÍNEAS
		524497.325	877394.461	LÍNEAS
LD4-42	801.54			
		524455.293	877468.846	LÍNEAS
LD4-43	138.69			
		524485.170	877527.545	LÍNEAS
		524549.244	877492.925	LÍNEAS
LD4-44	28.85			
		524663.406	877806.925	LÍNEAS
		524647.922	877803.979	LÍNEAS
		524634.838	877804.210	LÍNEAS
LD4-45	83.38			
		524626.480	877596.597	LÍNEAS
		524648.570	877620.821	LÍNEAS
		524667.434	877631.609	LÍNEAS
		524695.490	877638.377	LÍNEAS
LD4-46	737.26			
		524911.495	877477.710	LÍNEAS
		524901.754	877474.841	LÍNEAS
		524887.942	877486.391	LÍNEAS
		524850.724	877507.718	LÍNEAS
		524828.304	877525.608	LÍNEAS
		524818.686	877534.914	LÍNEAS
		524733.472	877625.734	LÍNEAS
		524718.685	877635.625	LÍNEAS
		524704.867	877639.793	LÍNEAS
		524695.490	877638.377	LÍNEAS
		524666.487	877789.963	LÍNEAS
		524663.406	877806.925	LÍNEAS
		524642.406	877922.532	LÍNEAS
		524628.743	877990.722	LÍNEAS
		524592.658	878083.205	LÍNEAS
LD4-47	80.92			
		524666.487	877789.963	LÍNEAS
		524678.242	877792.391	LÍNEAS
		524733.220	877812.844	LÍNEAS
		524743.068	877815.707	LÍNEAS
LD4-48	601.23			
		524872.068	877611.557	LÍNEAS
		524807.604	877590.076	LÍNEAS
		524794.019	877637.128	LÍNEAS
		524784.367	877673.501	LÍNEAS

		524777.935	877696.307	LÍNEAS
		524772.124	877715.288	LÍNEAS
		524762.574	877748.058	LÍNEAS
		524759.656	877757.715	LÍNEAS
		524759.544	877762.092	LÍNEAS
		524757.829	877767.618	LÍNEAS
		524743.068	877815.707	LÍNEAS
		524742.751	877817.067	LÍNEAS
		524724.928	877880.240	LÍNEAS
		524711.900	877929.395	LÍNEAS
		524709.026	877936.456	LÍNEAS
		524637.724	878093.997	LÍNEAS
LD4-49	67.40	524794.019	877637.128	LÍNEAS
		524858.635	877656.286	LÍNEAS
LD4-50	66.80	524849.117	877687.202	LÍNEAS
		524784.367	877673.501	LÍNEAS
LD4-51	65.84	524835.857	877731.809	LÍNEAS
		524772.124	877715.288	LÍNEAS
LD4-52	64.87	524757.829	877767.618	LÍNEAS
		524819.403	877788.023	LÍNEAS
LD4-53	1,243.11	524743.013	878123.136	LÍNEAS
		524758.009	878053.972	LÍNEAS
		524774.935	877946.147	LÍNEAS
		524779.097	877929.180	LÍNEAS
		524795.676	877872.376	LÍNEAS
		524819.403	877788.023	LÍNEAS
		524835.857	877731.809	LÍNEAS
		524848.312	877689.818	LÍNEAS
		524849.117	877687.202	LÍNEAS
		524858.635	877656.286	LÍNEAS
		524872.068	877611.557	LÍNEAS
		524911.502	877477.686	LÍNEAS
		524944.117	877368.538	LÍNEAS
		524954.478	877338.414	LÍNEAS
		524968.958	877307.588	LÍNEAS
		524988.842	877269.796	LÍNEAS
		525012.061	877235.706	LÍNEAS
		525050.108	877189.248	LÍNEAS
		525013.964	877156.823	LÍNEAS
		524812.353	877134.705	LÍNEAS
LD4-54	106.29	524862.955	878070.737	LÍNEAS
		524806.107	878060.775	LÍNEAS
		524758.009	878053.972	LÍNEAS
LD4-55	138.91	524937.801	878018.980	LÍNEAS
		524877.978	878001.756	LÍNEAS
		524804.980	877978.356	LÍNEAS
LD4-56	632.65	524882.977	878074.016	LÍNEAS
		524886.291	878058.336	LÍNEAS
		524932.790	878037.479	LÍNEAS
		524937.801	878018.980	LÍNEAS



		524949.915	878022.420	LÍNEAS
		524998.793	878024.934	LÍNEAS
		525003.648	877961.856	LÍNEAS
		525009.237	877874.776	LÍNEAS
		525042.246	877746.621	LÍNEAS
		524982.561	877727.746	LÍNEAS
		524915.877	877708.850	LÍNEAS
		524848.312	877689.818	LÍNEAS
LD4-57	378.07	525003.648	877961.856	LÍNEAS
		524997.074	877961.237	LÍNEAS
		524921.420	877939.753	LÍNEAS
		524851.909	877919.906	LÍNEAS
		524915.877	877708.850	LÍNEAS
LD4-58	220.65	524921.420	877939.753	LÍNEAS
		524982.561	877727.746	LÍNEAS
LD4-59	334.54	524867.718	877205.669	LÍNEAS
		524867.318	877213.138	LÍNEAS
		524853.484	877275.728	LÍNEAS
		524852.791	877281.309	LÍNEAS
		524851.850	877288.895	LÍNEAS
		524844.724	877346.319	LÍNEAS
		524843.010	877357.549	LÍNEAS
		524816.264	877532.718	LÍNEAS
		524818.686	877534.914	LÍNEAS
LD4-60	102.94	524741.170	877370.546	LÍNEAS
		524833.535	877356.558	LÍNEAS
		524843.010	877357.549	LÍNEAS
LD4-61	137.03	524716.245	877307.116	LÍNEAS
		524844.624	877288.160	LÍNEAS
		524851.850	877288.895	LÍNEAS
LD4-62	334.33	525012.061	877235.706	LÍNEAS
		525004.399	877231.741	LÍNEAS
		524922.537	877213.218	LÍNEAS
		524887.495	877206.291	LÍNEAS
		524867.718	877205.669	LÍNEAS
		524858.680	877205.379	LÍNEAS
		524752.082	877220.632	LÍNEAS
		524683.387	877231.459	LÍNEAS
LD4-63	119.56	524852.791	877281.309	LÍNEAS
		524864.769	877282.376	LÍNEAS
		524880.440	877284.903	LÍNEAS
		524951.653	877300.172	LÍNEAS
		524968.958	877307.588	LÍNEAS
LD4-64	101.88	524844.722	877346.335	LÍNEAS
		524856.734	877348.169	LÍNEAS
		524944.117	877368.538	LÍNEAS
LD4-65	58.85	525556.360	878282.251	LÍNEAS
		525561.266	878274.554	LÍNEAS
		525579.598	878236.856	LÍNEAS
		525582.955	878229.812	LÍNEAS

LD6-01	225.11	524193.867	880194.913	LÍNEAS
		524186.175	880194.885	LÍNEAS
		524125.592	880180.150	LÍNEAS
		524102.437	880172.690	LÍNEAS
		524063.007	880153.264	LÍNEAS
		523988.914	880136.273	LÍNEAS
		523982.501	880134.826	LÍNEAS
		523978.491	880136.046	LÍNEAS
LD6-02	1,271.11	524192.940	880164.724	LÍNEAS
		524191.685	880061.681	LÍNEAS
		524186.485	879956.082	LÍNEAS
		524187.380	879928.320	LÍNEAS
		524183.367	879795.149	LÍNEAS
		524182.368	879702.765	LÍNEAS
		524180.451	879622.637	LÍNEAS
		524181.166	879555.453	LÍNEAS
		524180.298	879486.200	LÍNEAS
		524177.199	879328.469	LÍNEAS
		524176.863	879251.032	LÍNEAS
		524177.943	879218.697	LÍNEAS
		524181.417	879169.305	LÍNEAS
		524187.138	879120.620	LÍNEAS
		524197.876	879055.590	LÍNEAS
		524227.003	878897.922	LÍNEAS
LD6-03	535.48	524422.539	878427.000	LÍNEAS
		524463.838	878328.380	LÍNEAS
		524489.906	878268.541	LÍNEAS
		524503.885	878239.791	LÍNEAS
		524520.094	878209.594	LÍNEAS
		524548.128	878165.342	LÍNEAS
		524565.123	878137.513	LÍNEAS
		524585.531	878100.139	LÍNEAS
		524592.628	878083.193	LÍNEAS
		524635.164	878099.345	LÍNEAS
		524637.724	878093.997	LÍNEAS
		524653.978	878102.061	LÍNEAS
		524686.443	878110.952	LÍNEAS
		524721.906	878119.097	LÍNEAS
		524733.186	878121.255	LÍNEAS
LD8-01	1,142.95	524192.943	880164.770	LÍNEAS
		524193.874	880194.913	LÍNEAS
		524198.166	880432.570	LÍNEAS
		524196.094	880459.665	LÍNEAS
		524193.777	880484.198	LÍNEAS
		524190.908	880499.450	LÍNEAS
		524260.962	880515.316	LÍNEAS
		524283.479	880519.817	LÍNEAS
		524293.775	880521.017	LÍNEAS
		524300.669	880522.015	LÍNEAS
		524389.478	880541.466	LÍNEAS

		524438.396	880553.249	LÍNEAS
		524460.651	880567.404	LÍNEAS
		524466.813	880576.365	LÍNEAS
		524472.155	880584.134	LÍNEAS
		524525.678	880649.260	LÍNEAS
		524539.875	880664.328	LÍNEAS
		524557.669	880680.318	LÍNEAS
		524617.168	880727.852	LÍNEAS
		524678.680	880775.980	LÍNEAS
		524705.530	880793.458	LÍNEAS
		524698.551	880805.729	LÍNEAS
		524679.328	880861.151	LÍNEAS
		524657.962	880922.750	LÍNEAS
		524710.432	880937.606	LÍNEAS
		527267.066	879425.183	LÍNEAS
		527265.951	879352.857	LÍNEAS
		527262.160	879336.552	LÍNEAS
		527250.544	879297.506	LÍNEAS
		527247.935	879288.763	LÍNEAS
		527244.649	879241.759	LÍNEAS
		527239.504	879222.019	LÍNEAS
		527240.118	879191.703	LÍNEAS
		527254.127	879123.115	LÍNEAS
		526990.064	879059.594	LÍNEAS
		526869.572	879030.356	LÍNEAS
		526850.610	879021.906	LÍNEAS
		526775.232	878976.132	LÍNEAS
		526721.336	878942.105	LÍNEAS
		526716.747	878939.208	LÍNEAS
		526653.996	878899.590	LÍNEAS
		526611.762	878876.827	LÍNEAS
		526452.432	878807.474	LÍNEAS
		526322.318	878751.808	LÍNEAS
		526292.224	878738.236	LÍNEAS
		526287.005	878735.958	LÍNEAS
		526239.802	878710.741	LÍNEAS
		526172.706	878666.715	LÍNEAS
		526132.342	878640.346	LÍNEAS
		526049.039	878586.270	LÍNEAS
		526027.698	878571.115	LÍNEAS
		525936.486	878511.410	LÍNEAS
		525886.322	878478.187	LÍNEAS
		525829.577	878441.361	LÍNEAS
		525685.858	878360.759	LÍNEAS
		525645.681	878337.960	LÍNEAS
		525590.506	878303.548	LÍNEAS
		525556.360	878282.251	LÍNEAS
		525541.180	878273.207	LÍNEAS
		525515.102	878263.622	LÍNEAS
		525465.697	878262.612	LÍNEAS
LD8-02	3,096.13			

	525435.693	878262.022	LÍNEAS
	525372.003	878252.364	LÍNEAS
	525338.741	878242.023	LÍNEAS
	525252.188	878207.938	LÍNEAS
	525089.861	878143.950	LÍNEAS
	525075.454	878136.812	LÍNEAS
	525057.592	878128.804	LÍNEAS
	525043.489	878123.231	LÍNEAS
	524977.985	878098.196	LÍNEAS
	524913.617	878079.795	LÍNEAS
	524882.977	878074.016	LÍNEAS
	524862.952	878070.751	LÍNEAS
	524861.788	878075.951	LÍNEAS
	524830.832	878099.729	LÍNEAS
	524803.783	878114.745	LÍNEAS
	524780.429	878123.614	LÍNEAS
	524753.272	878125.099	LÍNEAS
	524743.013	878123.136	LÍNEAS
	524733.194	878121.257	LÍNEAS

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de las tuberías por diámetro para las líneas de distribución del Sistema Potable

Descripción	Longitud mL	Observación
Líneas de distribución de 3PLG	12,641.27	Tubería de 75 mm
Líneas de distribución de 4PLG	20,590.85	Tubería de 100 mm
Líneas de distribución de 6PLG	2,031.69	Tubería de 150 mm
Líneas de distribución de 8PLG	4,239.08	Tubería de 200 mm
<b>TOTAL</b>	<b>39,502.89</b>	



## LÍNEAS DE IMPULSIÓN DEL SISTEMA POTABLE

ID	LONGITUD (m)	ESTE	NORTE	OBSERVACIÓN
LI2-01	373.37	525225.634	881064.316	LÍNEAS
		525223.081	881052.450	LÍNEAS
		525229.465	881001.887	LÍNEAS
		525227.198	880981.407	LÍNEAS
		525213.811	880946.834	LÍNEAS
		525189.145	880896.515	LÍNEAS
		525168.937	880867.681	LÍNEAS
		525144.830	880846.498	LÍNEAS
		525095.062	880843.642	LÍNEAS
		525028.187	880830.939	LÍNEAS
		525029.328	880819.669	LÍNEAS
LI2-02	9.59	525190.110	880520.820	LÍNEAS
		525187.482	880515.207	LÍNEAS
		525184.851	880513.061	LÍNEAS
LI2-03	352.02	525007.085	880213.831	LÍNEAS
		525017.017	880221.520	LÍNEAS
		525048.503	880260.695	LÍNEAS
		525086.532	880311.501	LÍNEAS
		525115.659	880352.376	LÍNEAS
		525161.372	880430.266	LÍNEAS
		525201.889	880505.254	LÍNEAS
LI2-04	680.70	525811.461	880228.098	LÍNEAS
		525804.997	880219.871	LÍNEAS
		525767.543	880246.956	LÍNEAS
		525696.989	880286.484	LÍNEAS
		525636.850	880316.577	LÍNEAS
		525547.295	880356.451	LÍNEAS
		525460.577	880394.905	LÍNEAS
		525386.618	880428.383	LÍNEAS
		525327.619	880453.983	LÍNEAS
		525282.143	880473.819	LÍNEAS
		525231.171	880496.320	LÍNEAS
		525214.895	880500.115	LÍNEAS
		525200.516	880505.815	LÍNEAS
LI2-05	466.27	526144.994	879226.207	LÍNEAS
		526146.683	879239.130	LÍNEAS
		526162.097	879306.602	LÍNEAS
		526180.206	879346.645	LÍNEAS
		526215.125	879385.225	LÍNEAS
		526247.994	879422.762	LÍNEAS
		526293.950	879480.640	LÍNEAS
		526322.227	879517.942	LÍNEAS
		526337.532	879571.903	LÍNEAS
		526354.289	879630.913	LÍNEAS
LI3-01	438.21	524377.989	880553.319	LÍNEAS
		524383.879	880548.319	LÍNEAS
		524386.697	880538.437	LÍNEAS

		524431.479	880550.171	LÍNEAS
		524441.006	880553.672	LÍNEAS
		524460.427	880569.891	LÍNEAS
		524491.710	880609.609	LÍNEAS
		524531.031	880656.418	LÍNEAS
		524552.987	880676.140	LÍNEAS
		524579.026	880699.014	LÍNEAS
		524625.531	880735.195	LÍNEAS
		524666.109	880766.819	LÍNEAS
		524688.056	880783.486	LÍNEAS
		524709.722	880795.298	LÍNEAS
LI3-02	245.09	525028.413	880828.025	LÍNEAS
		524984.174	880822.211	LÍNEAS
		524948.189	880811.570	LÍNEAS
		524907.124	880788.672	LÍNEAS
		524873.775	880774.263	LÍNEAS
		524840.794	880765.119	LÍNEAS
		524828.304	880763.565	LÍNEAS
		524811.929	880769.241	LÍNEAS
		524808.407	880772.949	LÍNEAS
		524801.615	880767.396	LÍNEAS
		524800.420	880766.371	LÍNEAS
LI3-03	286.58	526354.289	879630.913	LÍNEAS
		526362.764	879674.364	LÍNEAS
		526372.684	879671.343	LÍNEAS
		526398.911	879641.018	LÍNEAS
		526416.484	879625.685	LÍNEAS
		526554.044	879540.234	LÍNEAS
		526556.431	879546.366	LÍNEAS
LI3-04	2665.73	524916.549	878317.037	LÍNEAS
		524912.485	878303.758	LÍNEAS
		524889.280	878258.299	LÍNEAS
		524844.755	878199.150	LÍNEAS
		524821.525	878177.824	LÍNEAS
		524771.906	878140.103	LÍNEAS
		524779.122	878123.738	LÍNEAS
		524796.628	878118.058	LÍNEAS
		524814.569	878109.423	LÍNEAS
		524843.181	878090.620	LÍNEAS
		524870.682	878070.511	LÍNEAS
		524891.576	878073.592	LÍNEAS
		524937.102	878083.425	LÍNEAS
		524955.266	878089.047	LÍNEAS
		525010.794	878109.841	LÍNEAS
		525040.143	878122.345	LÍNEAS
		525043.669	878123.179	LÍNEAS
		525056.477	878128.216	LÍNEAS
		525068.741	878134.480	LÍNEAS
		525136.404	878162.478	LÍNEAS
		525200.187	878187.384	LÍNEAS

		525256.317	878210.025	LÍNEAS
		525310.598	878231.299	LÍNEAS
		525367.844	878249.618	LÍNEAS
		525393.500	878256.735	LÍNEAS
		525450.263	878263.974	LÍNEAS
		525486.115	878261.865	LÍNEAS
		525504.956	878262.653	LÍNEAS
		525522.690	878266.373	LÍNEAS
		525550.457	878278.475	LÍNEAS
		525597.120	878307.499	LÍNEAS
		525645.992	878338.478	LÍNEAS
		525686.497	878361.226	LÍNEAS
		525747.213	878395.052	LÍNEAS
		525813.365	878431.393	LÍNEAS
		525877.583	878472.562	LÍNEAS
		525937.020	878511.719	LÍNEAS
		525991.406	878547.564	LÍNEAS
		526028.796	878571.703	LÍNEAS
		526073.840	878601.790	LÍNEAS
		526110.316	878626.305	LÍNEAS
		526161.831	878658.735	LÍNEAS
		526217.386	878695.780	LÍNEAS
		526253.756	878718.274	LÍNEAS
		526291.010	878738.019	LÍNEAS
		526366.006	878770.152	LÍNEAS
		526443.269	878803.658	LÍNEAS
		526506.538	878831.331	LÍNEAS
		526599.100	878874.131	LÍNEAS
		526630.840	878888.946	LÍNEAS
		526704.744	878934.810	LÍNEAS
		526751.085	878963.891	LÍNEAS
		526804.875	878997.023	LÍNEAS
		526859.326	879029.010	LÍNEAS
		526894.790	879037.644	LÍNEAS
		526935.629	879046.188	LÍNEAS
		526937.126	879046.501	LÍNEAS
LI3-05	64.33	527255.481	879124.706	LÍNEAS
		527318.795	879136.087	LÍNEAS
LI3-06	9.16	526790.754	879346.692	LÍNEAS
		526796.901	879353.485	LÍNEAS
LI3-07	7.70	524918.424	880664.642	LÍNEAS
		524913.603	880658.640	LÍNEAS
LI4-01	487.40	525200.516	880505.815	LÍNEAS
		525184.851	880513.061	LÍNEAS
		525123.695	880539.399	LÍNEAS
		525050.096	880571.054	LÍNEAS
		524998.647	880590.272	LÍNEAS
		524981.015	880600.667	LÍNEAS
		524952.769	880624.979	LÍNEAS
		524940.275	880637.160	LÍNEAS

		524926.572	880648.222	LÍNEAS
		524911.390	880660.418	LÍNEAS
		524857.947	880695.615	LÍNEAS
		524840.061	880709.873	LÍNEAS
		524828.766	880722.368	LÍNEAS
		524808.854	880756.269	LÍNEAS
		524800.418	880766.369	LÍNEAS
		524800.379	880766.421	LÍNEAS
LI4-02	583.78	526963.533	879134.380	LÍNEAS
		526958.840	879155.103	LÍNEAS
		526939.506	879180.757	LÍNEAS
		526896.750	879234.077	LÍNEAS
		526850.168	879286.203	LÍNEAS
		526799.888	879337.634	LÍNEAS
		526790.733	879346.713	LÍNEAS
		526749.808	879386.900	LÍNEAS
		526708.595	879429.316	LÍNEAS
		526690.648	879445.813	LÍNEAS
		526672.028	879460.314	LÍNEAS
		526634.363	879491.672	LÍNEAS
		526615.370	879504.852	LÍNEAS
		526554.105	879540.199	LÍNEAS
LI6-01	102.53	524800.379	880766.421	LÍNEAS
		524796.307	880770.862	LÍNEAS
		524760.016	880789.887	LÍNEAS
		524726.028	880804.284	LÍNEAS
		524709.722	880795.298	LÍNEAS
LI6-02	422.82	526963.494	879134.704	LÍNEAS
		526962.185	879109.433	LÍNEAS
		526958.492	879093.323	LÍNEAS
		526948.303	879074.047	LÍNEAS
		526935.659	879053.879	LÍNEAS
		526937.126	879046.501	LÍNEAS
		527059.730	879078.447	LÍNEAS
		527120.848	879093.967	LÍNEAS
		527175.173	879105.726	LÍNEAS
		527255.481	879124.706	LÍNEAS
LI8-01	304.88	527267.066	879425.183	LÍNEAS
		527265.951	879352.857	LÍNEAS
		527262.160	879336.552	LÍNEAS
		527250.544	879297.506	LÍNEAS
		527249.346	879288.200	LÍNEAS
		527246.176	879241.747	LÍNEAS
		527241.004	879221.867	LÍNEAS
		527241.664	879191.781	LÍNEAS
		527245.258	879176.034	LÍNEAS
		527255.490	879124.708	LÍNEAS
LI8-02	187.27	524711.163	880936.875	LÍNEAS
		524661.966	880922.186	LÍNEAS
		524682.183	880863.441	LÍNEAS



		524701.561	880808.247	LÍNEAS
		524709.722	880795.298	LÍNEAS

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de las tuberías por diámetro para las líneas de impulsión del Sistema Potable

Descripción	Longitud mL	Observación
Líneas de impulsión de 2PLG	1,881.95	Tubería de 50 mm
Líneas de impulsión de 3PLG	3,716.80	Tubería de 75 mm
Líneas de impulsión de 4PLG	1,071.18	Tubería de 100 mm
Líneas de impulsión de 6PLG	525.35	Tubería de 150 mm
Líneas de impulsión de 8PLG	492.15	Tubería de 200 mm
<b>TOTAL</b>	<b>7,687.44</b>	

ALINEAMIENTO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO  
LÍNEAS COLECTORAS DEL SISTEMA SANITARIO

IDENTIFICACIÓN	ID	LONGITUD ml	ESTE	NORTE	OBSERVACIÓN
TS6-01	CI-34	507.94	524336.684	880677.092	LÍNEAS
	CI-35		524363.262	880611.288	LÍNEAS
	CI-1		524394.344	880546.502	LÍNEAS
	CI-2		524381.801	880544.037	LÍNEAS
	CI-3A		524318.998	880531.123	LÍNEAS
	CI-3		524257.810	880518.542	LÍNEAS
	CI-4		524196.114	880505.216	LÍNEAS
	CI-11		524188.207	880541.114	LÍNEAS
	CI-12		524167.010	880604.585	LÍNEAS
	CI-12A		524149.062	880598.926	LÍNEAS
	CI-12B		524124.205	880586.982	LÍNEAS
	BOMBEO-3		524116.700	880576.911	LÍNEAS
TS6-02	CI-33	48.96	524357.648	880450.926	LÍNEAS
	CI-25		524381.783	880448.801	LÍNEAS
	CI-26		524406.513	880449.040	LÍNEAS
TS6-03	CI-7	255.60	524199.370	880194.171	LÍNEAS
	CI-8		524200.633	880257.959	LÍNEAS
	CI-9		524201.845	880321.765	LÍNEAS
	CI-10		524202.089	880385.424	LÍNEAS
	CI-5		524202.090	880449.750	LÍNEAS
TS6-04	CI-14	415.14	524294.493	880190.085	LÍNEAS
	CI-15		524297.129	880257.307	LÍNEAS
	CI-16		524297.455	880324.244	LÍNEAS
	CI-17		524295.763	880385.649	LÍNEAS
	CI-18		524293.771	880456.596	LÍNEAS
	CI-19		524232.352	880457.758	LÍNEAS
	CI-5		524202.090	880449.749	LÍNEAS
	CI-4		524196.114	880505.215	LÍNEAS
TS6-05	CI-21	370.54	524331.331	880156.711	LÍNEAS
	CI-22		524405.001	880152.939	LÍNEAS
	CI-23		524399.119	880226.659	LÍNEAS
	CI-24		524393.144	880300.652	LÍNEAS
	CI-24A		524387.202	880374.666	LÍNEAS
	CI-25		524381.782	880448.801	LÍNEAS
TS6-06	CI-27	497.37	524437.495	880143.821	LÍNEAS
	CI-28		524502.052	880130.500	LÍNEAS
	CI-29		524484.788	880163.852	LÍNEAS
	CI-30		524464.511	880234.260	LÍNEAS
	CI-31		524445.097	880306.082	LÍNEAS
	CI-32		524425.583	880378.243	LÍNEAS
	CI-26		524406.513	880449.038	LÍNEAS
	CI-26A		524392.546	880502.733	LÍNEAS
	CI-2		524381.801	880544.038	LÍNEAS
	CI-195A		524676.417	879359.207	LÍNEAS
TS6-07	CI-195	608.55	524653.311	879367.893	LÍNEAS
	CI-196		524626.675	879299.890	LÍNEAS

	CI-197		524599.420	879231.382	LÍNEAS
	CI-198		524568.982	879164.745	LÍNEAS
	CI-199		524534.567	879099.826	LÍNEAS
	CI-227		524499.659	879035.324	LÍNEAS
	CI-228		524464.224	878971.040	LÍNEAS
	CI-229		524433.007	878905.330	LÍNEAS
	CI-224		524411.052	878837.945	LÍNEAS
TS6-08	CI-553	662.26	524722.693	879343.165	LÍNEAS
	CI-554		524698.925	879283.755	LÍNEAS
	CI-555		524675.261	879224.399	LÍNEAS
	CI-556		524652.482	879162.450	LÍNEAS
	CI-207		524639.485	879133.696	LÍNEAS
	CI-208		524682.105	879106.431	LÍNEAS
	CI-363		524740.286	879069.582	LÍNEAS
	CI-212		524735.829	879000.644	LÍNEAS
	CI-417		524732.841	878958.690	LÍNEAS
	CI-365		524729.250	878886.252	LÍNEAS
	CI-525		524729.739	878819.256	LÍNEAS
	CI-365		524727.872	878752.604	LÍNEAS
TS6-09	CI-209	184.00	524626.721	879109.908	LÍNEAS
	CI-210		524609.691	879078.424	LÍNEAS
	CI-211		524672.203	879038.709	LÍNEAS
	CI-212		524735.829	879000.647	LÍNEAS
TS6-10	CI-213	27.28	524596.440	879055.232	LÍNEAS
	CI-214		524583.497	879031.219	LÍNEAS
TS6-11	CI-215	165.45	524545.762	879050.813	LÍNEAS
	CI-214		524583.496	879031.220	LÍNEAS
	CI-216		524628.590	879008.198	LÍNEAS
	CI-217		524600.403	878941.613	LÍNEAS
TS6-12	CI-417B	85.07	524657.523	878996.727	LÍNEAS
	CI-417A		524686.138	878976.276	LÍNEAS
	CI-417		524732.839	878958.691	LÍNEAS
TS6-13	CI-217	140.25	524600.403	878941.613	LÍNEAS
	CI-527		524665.154	878914.750	LÍNEAS
	CI-364		524729.250	878886.252	LÍNEAS
TS6-14	CI-218	70.76	524535.316	878969.362	LÍNEAS
	CI-217		524600.404	878941.613	LÍNEAS
TS6-15	CI-200	188.57	524500.494	879097.261	LÍNEAS
	CI-201		524448.454	879102.022	LÍNEAS
	CI-202		524382.281	879092.039	LÍNEAS
	CI-203		524314.991	879075.075	LÍNEAS
TS6-16	CI-205	46.84	524456.502	879055.877	LÍNEAS
	CI-201		524448.454	879102.022	LÍNEAS
TS6-17	CI-204	61.49	524404.247	879034.603	LÍNEAS
	CI-202		524382.281	879092.039	LÍNEAS
TS6-18	CI-206	337.46	524252.240	879067.391	LÍNEAS
	CI-206A		524289.290	879071.928	LÍNEAS
	CI-203		524314.991	879075.075	LÍNEAS
	CI-366		524319.040	879050.615	LÍNEAS
	CI-520		524330.549	879025.835	LÍNEAS

	CI-367		524382.571	878990.154	LÍNEAS
	CI-368		524406.954	878948.631	LÍNEAS
	CI-521		524411.557	878897.111	LÍNEAS
	CI-224		524411.053	878837.947	LÍNEAS
TS6-19	CI-224	350.76	524411.052	878837.946	LÍNEAS
	CI-369		524431.529	878829.395	LÍNEAS
	CI-370		524466.345	878841.917	LÍNEAS
	CI-522		524516.034	878823.474	LÍNEAS
	CI-523		524547.231	878828.596	LÍNEAS
	CI-528		524563.810	878806.256	LÍNEAS
	CI-416		524605.816	878784.346	LÍNEAS
	CI-416A		524647.196	878783.000	LÍNEAS
	CI-524		524689.082	878781.630	LÍNEAS
	CI-365		524727.873	878752.603	LÍNEAS
TS6-20	CI-220	179.14	524348.171	878671.960	LÍNEAS
	CI-221		524366.019	878696.672	LÍNEAS
	CI-222		524381.235	878729.811	LÍNEAS
	CI-223		524392.612	878774.849	LÍNEAS
	CI-224		524411.053	878837.946	LÍNEAS
TS6-21	CI-225	41.25	524404.970	878696.077	LÍNEAS
	CI-222		524404.970	878696.077	LÍNEAS
TS6-22	CI-52A	283.19	524334.368	878632.770	LÍNEAS
	CI-52		524304.575	878697.427	LÍNEAS
	CI-53		524274.437	878762.458	LÍNEAS
	CI-54		524249.999	878828.069	LÍNEAS
	CI-51		524230.580	878895.642	LÍNEAS
TS6-23	CI-82	30.88	524175.714	878827.004	LÍNEAS
	CI-55		524166.616	878856.511	LÍNEAS
TS6-24	CI-83	83.83	524184.846	878801.568	LÍNEAS
	CI-77		524200.221	878761.058	LÍNEAS
	CI-77A		524163.337	878744.332	LÍNEAS
TS6-25	CI-70	324.43	524254.337	878613.253	LÍNEAS
	CI-71		524230.072	878680.882	LÍNEAS
	CI-72		524221.895	878701.277	LÍNEAS
	CI-76		524197.395	878691.497	LÍNEAS
	CI-77A		524163.337	878744.332	LÍNEAS
	CI-80		524137.697	878732.440	LÍNEAS
	CI-81		524119.764	878770.537	LÍNEAS
	CI-533		524085.041	878789.397	LÍNEAS
	CI-56		524075.414	878819.373	LÍNEAS
TS6-26	CI-75	107.03	524100.096	878646.913	LÍNEAS
	CI-76		524197.395	878691.497	LÍNEAS
TS6-27	CI-65	87.63	524057.965	878696.083	LÍNEAS
	CI-80		524137.701	878732.441	LÍNEAS
TS6-28	CI-78B	159.50	524113.860	878896.726	LÍNEAS
	CI-78A		524112.493	878923.443	LÍNEAS
	CI-79		524053.774	878921.346	LÍNEAS
	CI-59		523988.607	878886.310	LÍNEAS
TS6-29	CI-64	49.45	524029.990	878799.850	LÍNEAS
	CI-56		524075.419	878819.375	LÍNEAS



TS6-30	CI-418	171.02	524003.714	878741.054	LÍNEAS
	CI-66		523978.129	878801.277	LÍNEAS
	CI-500		523951.366	878861.829	LÍNEAS
	CI-504		523934.064	878897.207	LÍNEAS
TS6-31	CI-532B	53.66	523880.085	878791.603	LÍNEAS
	CI-532A		523892.191	878805.901	LÍNEAS
	CI-532		523863.925	878826.409	LÍNEAS
TS6-32	CI-73	233.21	524026.568	878665.314	LÍNEAS
	CI-74		523969.998	878692.676	LÍNEAS
	CI-69		523910.310	878723.652	LÍNEAS
	CI-501		523853.318	878755.071	LÍNEAS
	CI-503		523821.389	878775.761	LÍNEAS
TS6-33	CI-67	61.67	523955.328	878765.703	LÍNEAS
	CI-68		523934.510	878748.237	LÍNEAS
	CI-69		523910.310	878723.652	LÍNEAS
TS6-34	CI-93	38.88	523839.648	878700.735	LÍNEAS
	CI-89		523824.273	878665.024	LÍNEAS
TS6-35	CI-84A	46.23	524124.718	878587.398	LÍNEAS
	CI-84B		524107.455	878558.732	LÍNEAS
	CI-85		524046.976	878585.968	LÍNEAS
	CI-110		523980.642	878616.886	LÍNEAS
	CI-86		523952.061	878631.738	LÍNEAS
	CI-87		523915.877	878644.668	LÍNEAS
	CI-88		523871.959	878651.554	LÍNEAS
	CI-89		523824.273	878665.024	LÍNEAS
	CI-90		523791.075	878664.119	LÍNEAS
	CI-551		523720.387	878651.303	LÍNEAS
	CI-502A		523713.299	878668.462	LÍNEAS
TS6-36	CI-94	161.81	523896.931	878575.836	LÍNEAS
	CI-95		523905.429	878608.445	LÍNEAS
	CI-96		523850.326	878642.015	LÍNEAS
	CI-97		523812.554	878652.666	LÍNEAS
	CI-90		523791.075	878664.119	LÍNEAS
TS6-37	CI-109	63.04	523963.731	878556.159	LÍNEAS
	CI-110		523980.642	878616.886	LÍNEAS
TS6-38	CI-91	54.34	524076.067	878631.865	LÍNEAS
	CI-85		524046.976	878585.968	LÍNEAS
TS6-39	CI-108	62.25	524033.744	878559.654	LÍNEAS
	CI-105		524026.840	878497.789	LÍNEAS
TS6-40	CI-99	263.09	524236.771	878564.837	LÍNEAS
	CI-99A		524170.074	878543.988	LÍNEAS
	CI-100		524158.390	878535.228	LÍNEAS
	CI-103		524120.672	878525.808	LÍNEAS
	CI-104		524053.231	878512.473	LÍNEAS
	CI-105		524026.840	878497.789	LÍNEAS
	CI-106		523999.293	878467.714	LÍNEAS
TS6-41	CI-101	85.23	524218.535	878476.105	LÍNEAS
	CI-102		524173.535	878512.319	LÍNEAS
	CI-100		524158.390	878535.228	LÍNEAS
TS6-42	CI-112	133.13	524241.007	878462.093	LÍNEAS

	CI-113		524299.182	878429.404	LÍNEAS
	CI-114		524358.169	878398.912	LÍNEAS
TS6-43	CI-115	189.73	524281.680	878548.170	LÍNEAS
	CI-115A		524304.450	878504.626	LÍNEAS
	CI-116		524331.413	878452.220	LÍNEAS
	CI-114		524358.169	878398.912	LÍNEAS
	CI-117		524367.987	878379.207	LÍNEAS
TS6-44	CI-234A	150.87	524407.829	878472.390	LÍNEAS
	CI-234A		524384.161	878523.496	LÍNEAS
	CI-235		524360.549	878573.813	LÍNEAS
	CI-231		524344.893	878609.497	LÍNEAS
TS6-45	CI-236	53.52	524393.412	878531.567	LÍNEAS
	CI-235		524360.549	878573.813	LÍNEAS
TS6-46	CI-237	115.24	524468.012	878540.669	LÍNEAS
	CI-238		524442.976	878604.134	LÍNEAS
	CI-232		524425.570	878647.810	LÍNEAS
TS6-47	CI-239	189.84	524514.357	878527.424	LÍNEAS
	CI-240		524553.403	878546.649	LÍNEAS
	CI-240A		524536.185	878599.960	LÍNEAS
	CI-241		524513.789	878652.016	LÍNEAS
	CI-233		524493.565	878678.883	LÍNEAS
TS6-48	CI-230	577.01	524295.207	878586.670	LÍNEAS
	CI-231		524344.893	878609.497	LÍNEAS
	CI-231A		524385.232	878628.653	LÍNEAS
	CI-232		524425.570	878647.810	LÍNEAS
	CI-233		524493.565	878678.883	LÍNEAS
	CI-371		524565.887	878693.846	LÍNEAS
	CI-372		524600.225	878684.265	LÍNEAS
	CI-248		524622.316	878645.186	LÍNEAS
	CI-248A		524663.160	878644.216	LÍNEAS
	CI-505		524703.446	878644.082	LÍNEAS
	CI-506		524720.063	878658.553	LÍNEAS
	CI-507		524737.488	878730.936	LÍNEAS
	CI-373		524756.660	878748.851	LÍNEAS
TS6-49	CI-243	324.03	524498.320	878464.156	LÍNEAS
	CI-243A		524551.068	878489.815	LÍNEAS
	CI-244		524609.363	878518.950	LÍNEAS
	CI-245		524667.158	878546.582	LÍNEAS
	CI-246		524724.096	878576.829	LÍNEAS
	CI-247		524723.886	878598.993	LÍNEAS
	CI-505		524703.445	878644.081	LÍNEAS
TS6-50	CI-518	87.63	524811.293	878605.187	LÍNEAS
	CI-518A		524767.476	878602.300	LÍNEAS
	CI-247		524723.886	878598.993	LÍNEAS
TS6-51	CI-262	311.61	524762.890	878528.612	LÍNEAS
	CI-263		524806.907	878496.766	LÍNEAS
	CI-236A		524850.594	878465.311	LÍNEAS
	CI-264A		524895.196	878433.180	LÍNEAS
	CI-265		524951.184	878511.251	LÍNEAS
	CI-374		524993.118	878479.827	LÍNEAS

TS6-52	CI-253	108.92	524682.580	878505.893	LÍNEAS
	CI-252		524640.345	878454.394	LÍNEAS
	CI-515		524613.952	878421.320	LÍNEAS
TS6-53	CI-249	161.50	524509.488	878442.447	LÍNEAS
	CI-249A		524530.084	878407.688	LÍNEAS
	CI-250		524550.869	878372.962	LÍNEAS
	CI-251		524598.053	878401.205	LÍNEAS
	CI-515		524613.952	878421.320	LÍNEAS
TS6-54	CI-479	41.82	524685.292	878419.837	LÍNEAS
	CI-480		524676.540	878398.043	LÍNEAS
	CI-376		524684.641	878381.592	LÍNEAS
TS6-55	CI-515	441.66	524613.952	878421.320	LÍNEAS
	CI-516		524630.700	878404.461	LÍNEAS
	CI-514		524644.572	878372.975	LÍNEAS
	CI-376		524684.641	878381.592	LÍNEAS
	CI-375		524736.985	878372.007	LÍNEAS
	CI-258		524755.021	878361.696	LÍNEAS
	CI-513		524781.190	878350.934	LÍNEAS
	CI-513A		524813.647	878342.868	LÍNEAS
	CI-378		524847.360	878334.489	LÍNEAS
	CI-377		524853.894	878318.435	LÍNEAS
	CI-306		524925.016	878325.995	LÍNEAS
	CI-509		524972.748	878317.265	LÍNEAS
	CI-379		525000.570	878296.609	LÍNEAS
TS6-56	CI-514A	53.62	524593.782	878355.798	LÍNEAS
	CI-514		524644.572	878372.975	LÍNEAS
TS6-57	CI-254	176.00	524545.142	878315.647	LÍNEAS
	CI-255		524599.852	878278.857	LÍNEAS
	CI-517		524603.817	878287.951	LÍNEAS
	CI-259		524573.206	878336.734	LÍNEAS
	CI-250		524550.844	878372.947	LÍNEAS
TS6-58	CI-261	309.98	524589.473	878234.876	LÍNEAS
	CI-256		524643.255	878276.769	LÍNEAS
	CI-257		524699.102	878319.062	LÍNEAS
	CI-258		524755.021	878361.696	LÍNEAS
	CI-267		524803.857	878398.106	LÍNEAS
	CI-266		524836.448	878422.186	LÍNEAS
TS6-59	CI-473	184.00	524690.909	878257.017	LÍNEAS
	CI-468		524732.443	878287.957	LÍNEAS
	CI-467		524747.014	878268.963	LÍNEAS
	CI-466		524786.171	878285.608	LÍNEAS
	CI-465		524808.390	878317.233	LÍNEAS
	CI-513A		524813.647	878342.868	LÍNEAS
TS6-60	CI-476	97.95	524711.786	878236.257	LÍNEAS
	CI-475		524723.666	878221.690	LÍNEAS
	CI-474		524765.470	878241.989	LÍNEAS
	CI-467		524747.014	878268.963	LÍNEAS
TS6-61	CI-478	93.59	524748.746	878168.796	LÍNEAS
	CI-478A		524767.534	878201.794	LÍNEAS
	CI-477		524784.324	878231.280	LÍNEAS



	CI-474		524765.470	878241.989	LÍNEAS
TS6-62	CI-304	139.37	524854.720	878206.265	LÍNEAS
	CI-305		524892.616	878258.902	LÍNEAS
	CI-306		524925.016	878325.995	LÍNEAS
	CI-284		524655.580	878225.886	LÍNEAS
TS6-63	CI-285	403.00	524703.265	878168.135	LÍNEAS
	CI-286		524739.913	878127.406	LÍNEAS
	CI-286A		524764.811	878129.809	LÍNEAS
	CI-300		524795.671	878154.798	LÍNEAS
	CI-301		524841.504	878188.322	LÍNEAS
	CI-302		524894.493	878192.243	LÍNEAS
	CI-302A		524944.005	878203.144	LÍNEAS
	CI-303		524990.862	878213.461	LÍNEAS
	CI-287		524668.472	878103.360	LÍNEAS
TS6-64	CI-288	79.66	524737.474	878118.795	LÍNEAS
	CI-286		524739.913	878127.406	LÍNEAS
	CI-289		524748.204	878069.730	LÍNEAS
TS6-65	CI-288	50.22	524737.474	878118.795	LÍNEAS
	CI-136		524573.352	878132.390	LÍNEAS
TS6-66	CI-137	587.20	524553.942	878165.039	LÍNEAS
	CI-138		524491.520	878131.212	LÍNEAS
	CI-138A		524432.479	878085.598	LÍNEAS
	CI-139		524375.748	878037.694	LÍNEAS
	CI-140		524342.064	878007.640	LÍNEAS
	CI-141		524293.991	877964.486	LÍNEAS
	CI-141A		524246.747	877919.915	LÍNEAS
	CI-142		524200.969	877874.515	LÍNEAS
	CI-143		524165.987	877838.785	LÍNEAS
	CI-144		524136.651	877811.313	LÍNEAS
	CI-147		524481.132	878152.443	LÍNEAS
TS6-67	CI-138	23.64	524491.520	878131.212	LÍNEAS
TS6-68	CI-118	224.52	524468.204	878178.292	LÍNEAS
	CI-119		524434.461	878245.078	LÍNEAS
	CI-120		524401.086	878312.024	LÍNEAS
	CI-117		524367.987	878379.207	LÍNEAS
TS6-69	CI-129	94.38	524503.148	878250.831	LÍNEAS
	CI-130		524482.343	878297.689	LÍNEAS
	CI-131		524465.376	878337.322	LÍNEAS
TS6-70	CI-132	134.04	524440.636	878397.382	LÍNEAS
	CI-131		524465.376	878337.322	LÍNEAS
	CI-120		524401.086	878312.024	LÍNEAS
TS6-71	CI-133	503.46	524391.594	878400.984	LÍNEAS
	CI-117		524367.987	878379.207	LÍNEAS
	CI-121		524315.389	878337.788	LÍNEAS
	CI-122		524262.724	878296.169	LÍNEAS
	CI-122A		524210.104	878253.976	LÍNEAS
	CI-123		524156.950	878213.016	LÍNEAS
	CI-124		524091.047	878185.062	LÍNEAS
	CI-499		524025.805	878157.886	LÍNEAS
	CI-125		523967.970	878140.269	LÍNEAS



TS6-72	CI-494	341.00	524244.280	878245.623	LÍNEAS
	CI-495		524239.125	878206.465	LÍNEAS
	CI-496		524205.294	878159.491	LÍNEAS
	CI-496A		524181.812	878131.611	LÍNEAS
	CI-497		524139.224	878084.107	LÍNEAS
	CI-498		524081.601	878036.172	LÍNEAS
	CI-485		524024.793	877998.051	LÍNEAS
TS6-73	CI-146	639.93	524244.906	877890.214	LÍNEAS
	CI-145		524271.310	877859.463	LÍNEAS
	CI-403		524286.237	877830.181	LÍNEAS
	CI-404		524285.008	877810.737	LÍNEAS
	CI-405		524244.918	877766.185	LÍNEAS
	CI-512		524208.223	877706.244	LÍNEAS
	CI-406		524180.524	877666.909	LÍNEAS
	CI-469		524144.929	877623.651	LÍNEAS
	CI-469A		524121.212	877570.863	LÍNEAS
	CI-470		524106.388	877563.070	LÍNEAS
	CI-409		524093.187	877579.258	LÍNEAS
	CI-407		524079.150	877645.266	LÍNEAS
	CI-410		524089.011	877694.745	LÍNEAS
	CI-411		524105.991	877748.999	LÍNEAS
	CI-472A		524101.020	877791.116	LÍNEAS
TS6-74	CI-434	566.77	523319.656	877935.192	LÍNEAS
	CI-434A		523357.014	877956.359	LÍNEAS
	CI-435		523418.221	877983.414	LÍNEAS
	CI-436		523481.366	878003.996	LÍNEAS
	CI-437		523534.432	878006.947	LÍNEAS
	CI-458		523580.951	878011.754	LÍNEAS
	CI-459		523604.202	877976.536	LÍNEAS
	CI-460		523627.454	877941.318	LÍNEAS
	CI-461		523613.736	877904.445	LÍNEAS
	CI-462		523565.023	877885.322	LÍNEAS
	CI-463		523543.050	877870.058	LÍNEAS
	CI-464		523567.680	877823.804	LÍNEAS
	BOMBEO-2		523552.224	877792.013	LÍNEAS
TS6-75	CI-148	920.92	524511.637	878091.690	LÍNEAS
	CI-149		524540.405	878036.643	LÍNEAS
	CI-149A		524569.281	877978.025	LÍNEAS
	CI-150		524598.168	877919.196	LÍNEAS
	CI-492		524624.004	877865.000	LÍNEAS
	CI-151		524641.707	877826.018	LÍNEAS
	CI-152		524637.050	877766.214	LÍNEAS
	CI-153		524631.421	877706.941	LÍNEAS
	CI-173		524569.184	877712.155	LÍNEAS
	CI-539		524516.331	877718.397	LÍNEAS
	CI-540		524494.694	877660.074	LÍNEAS
	CI-541		524484.372	877616.445	LÍNEAS
	CI-542		524487.050	877580.810	LÍNEAS
	CI-543		524470.927	877564.142	LÍNEAS
	CI-544		524449.438	877561.578	LÍNEAS

	CI-547		524447.343	877542.015	LÍNEAS
	CI-547A		524442.434	877498.374	LÍNEAS
	CI-545		524437.963	877454.440	LÍNEAS
	CI-546		524449.128	877405.191	LÍNEAS
	CI-399		524449.978	877370.599	LÍNEAS
	CI-419A		524458.177	877365.979	LÍNEAS
TS6-76	CI-159	89.75	524636.670	877970.128	LÍNEAS
	CI-160		524645.310	877929.562	LÍNEAS
	CI-150		524598.168	877919.196	LÍNEAS
TS6-77	CI-270	538.97	524646.598	878063.992	LÍNEAS
	CI-271		524674.574	878002.519	LÍNEAS
	CI-273		524700.309	877941.593	LÍNEAS
	CI-274		524721.333	877874.149	LÍNEAS
	CI-275		524741.009	877807.071	LÍNEAS
	CI-276		524760.294	877739.683	LÍNEAS
	CI-278		524779.450	877673.212	LÍNEAS
	CI-280		524789.675	877637.910	LÍNEAS
	CI-282		524804.483	877585.718	LÍNEAS
	CI-168		524810.058	877551.703	LÍNEAS
TS6-78	CI-176	48.74	524729.388	877740.552	LÍNEAS
	CI-163		524683.029	877725.520	LÍNEAS
TS6-79	CI-177	52.00	524741.900	877690.158	LÍNEAS
	CI-164		524692.188	877674.912	LÍNEAS
TS6-80	CI-161	364.74	524706.188	877798.787	LÍNEAS
	CI-162		524671.458	877786.077	LÍNEAS
	CI-163		524683.029	877725.520	LÍNEAS
	CI-164		524692.188	877674.912	LÍNEAS
	CI-165		524698.511	877644.289	LÍNEAS
	CI-178		524654.083	877630.362	LÍNEAS
	CI-180		524612.264	877583.816	LÍNEAS
	CI-157		524572.139	877521.312	LÍNEAS
TS6-81	CI-154	363.04	524627.477	877682.196	LÍNEAS
	CI-154A		524614.152	877636.115	LÍNEAS
	CI-155		524593.619	877587.400	LÍNEAS
	CI-156		524572.395	877541.739	LÍNEAS
	CI-157		524572.139	877521.312	LÍNEAS
	CI-158		524541.539	877464.995	LÍNEAS
	CI-158A		524510.991	877408.000	LÍNEAS
	CI-419A		524476.511	877355.672	LÍNEAS
TS6-82	CI-166	117.73	524727.912	877636.032	LÍNEAS
	CI-167		524767.009	877594.981	LÍNEAS
	CI-168		524810.058	877551.703	LÍNEAS
TS6-83	CI-169	40.00	524854.706	877509.479	LÍNEAS
	CI-181		524822.695	877533.460	LÍNEAS
TS6-84	CI-185	56.32	524885.505	877351.957	LÍNEAS
	CI-172		524940.723	877363.046	LÍNEAS
TS6-85	CI-187	129.31	524808.956	877291.053	LÍNEAS
	CI-188		524746.638	877299.893	LÍNEAS
	CI-490		524681.031	877309.943	LÍNEAS
TS6-86	CI-183	124.09	524850.599	877330.819	LÍNEAS

	CI-194		524858.581	877282.220	LÍNEAS
	CI-189		524873.580	877208.895	LÍNEAS
TS6-87	CI-186	65.89	524899.395	877293.375	LÍNEAS
	CI-173		524963.721	877307.644	LÍNEAS
TS6-88	CI-328	1280.17	524754.503	878031.276	LÍNEAS
	CI-331		524767.424	877958.732	LÍNEAS
	CI-331B		524783.397	877896.685	LÍNEAS
	CI-331A		524801.655	877834.751	LÍNEAS
	CI-332		524816.673	877783.555	LÍNEAS
	CI-335		524836.932	877714.512	LÍNEAS
	CI-336		524857.687	877644.478	LÍNEAS
	CI-337		524878.595	877574.582	LÍNEAS
	CI-338		524899.120	877503.968	LÍNEAS
	CI-170		524919.715	877433.280	LÍNEAS
	CI-172		524940.723	877363.046	LÍNEAS
	CI-173		524963.721	877307.644	LÍNEAS
	CI-173A		524983.851	877271.646	LÍNEAS
	CI-174		525005.155	877237.022	LÍNEAS
	CI-175		524944.912	877223.475	LÍNEAS
	CI-189		524873.580	877208.895	LÍNEAS
	CI-190		524810.894	877217.341	LÍNEAS
	CI-190A		524748.675	877225.849	LÍNEAS
	CI-192		524680.737	877235.580	LÍNEAS
	CI-490		524681.031	877309.943	LÍNEAS
	CI-454		524664.250	877346.895	LÍNEAS
TS6-89	CI-283	36.03	524838.682	877597.053	LÍNEAS
	CI-282		524804.483	877585.718	LÍNEAS
TS6-90	CI-281	31.75	524820.184	877646.747	LÍNEAS
	CI-280		524789.694	877637.902	LÍNEAS
TS6-91	CI-279	34.20	524812.504	877681.979	LÍNEAS
	CI-278		524779.450	877673.212	LÍNEAS
TS6-92	CI-333	41.68	524776.714	877771.686	LÍNEAS
	CI-332		524816.673	877783.555	LÍNEAS
TS6-93	CI-275A	29.06	524773.599	877827.172	LÍNEAS
	CI-331A		524801.655	877834.751	LÍNEAS
TS6-94	CI-330	41.32	524727.612	877947.680	LÍNEAS
	CI-329		524767.424	877958.732	LÍNEAS
TS6-95	CI-313	131.97	524914.389	877703.241	LÍNEAS
	CI-316		524982.474	877723.631	LÍNEAS
	CI-320A		525041.221	877739.692	LÍNEAS
TS6-96	CI-313A	30.34	524922.046	877673.886	LÍNEAS
	CI-313		524914.389	877703.241	LÍNEAS
TS6-97	CI-316A	30.51	524991.333	877694.439	LÍNEAS
	CI-316		524982.474	877723.631	LÍNEAS
TS6-98	CI-315	70.23	524961.877	877790.771	LÍNEAS
	CI-316		524982.474	877723.631	LÍNEAS
TS6-99	CI-319	45.09	525037.181	877792.590	LÍNEAS
	CI-320		525049.724	877749.280	LÍNEAS
TS6-100	CI-326	161.02	524952.803	877821.943	LÍNEAS
	CI-327		524937.903	877869.130	LÍNEAS



	CI-327A		524977.866	877879.663	LÍNEAS
	CI-318		525013.131	877888.958	LÍNEAS
	CI-380		525046.387	877894.671	LÍNEAS
TS6-101	CI-325	50.94	525023.696	877839.129	LÍNEAS
	CI-318		525013.131	877888.958	LÍNEAS
TS6-102	CI-310	231.55	524846.561	877924.631	LÍNEAS
	CI-311		524865.609	877862.504	LÍNEAS
	CI-312		524881.614	877809.354	LÍNEAS
	CI-312A		524897.923	877755.900	LÍNEAS
	CI-313		524914.389	877703.241	LÍNEAS
TS6-103	CI-314	24.22	524931.449	877892.474	LÍNEAS
	CI-327		524937.903	877869.130	LÍNEAS
TS6-104	CI-317	40.31	525010.004	877929.147	LÍNEAS
	CI-318		525013.131	877888.958	LÍNEAS
TS6-105	CI-321	2055.96	524878.489	877921.808	LÍNEAS
	CI-322		524943.883	877941.212	LÍNEAS
	CI-323		525007.472	877960.510	LÍNEAS
	CI-324		525076.122	877979.763	LÍNEAS
	CI-297		524809.914	877975.227	LÍNEAS
TS6-106	CI-298	143.27	524877.312	877997.585	LÍNEAS
	CI-294		524947.032	878016.577	LÍNEAS
	CI-299		524794.476	878055.806	LÍNEAS
TS6-107	CI-299A	87.04	524837.361	878062.883	LÍNEAS
	CI-292		524880.643	878067.892	LÍNEAS
	CI-290		524804.929	878117.746	LÍNEAS
TS6-108	CI-291	267.29	524831.407	878103.680	LÍNEAS
	CI-292		524880.643	878067.892	LÍNEAS
	CI-293		524938.176	878036.323	LÍNEAS
	CI-294		524947.031	878016.579	LÍNEAS
	CI-295		525012.906	878023.348	LÍNEAS
	CI-296		525034.754	878030.378	LÍNEAS
	CI-307		524922.093	878075.784	LÍNEAS
TS6-109	CI-307A	125.67	524965.227	878088.476	LÍNEAS
	CI-308		525011.669	878104.805	LÍNEAS
	CI-309		525043.076	878107.008	LÍNEAS
	CI-439		526753.213	878958.322	LÍNEAS
TS6-110	CI-440	490.38	526801.172	878987.710	LÍNEAS
	CI-441		526866.055	879025.232	LÍNEAS
	CI-442		526930.446	879041.108	LÍNEAS
	CI-443		526994.868	879056.378	LÍNEAS
	CI-443A		527059.171	879072.116	LÍNEAS
	CI-444		527123.601	879087.976	LÍNEAS
	CI-445		527188.046	879103.859	LÍNEAS
	CI-445A		527215.009	879110.306	LÍNEAS
	CI-448		527328.302	879131.593	LÍNEAS
TS6-111	CI-449	133.05	527257.805	879119.814	LÍNEAS
	CI-445A		527214.994	879110.303	LÍNEAS
	BOMBEO-4		527221.757	879093.927	LÍNEAS
TS6-112	CI-548	65.34	524505.899	877513.019	LÍNEAS
	CI-547		524447.343	877542.015	LÍNEAS



TS6-113	CI-549	69.87	524478.875	877504.443	LÍNEAS
	CI-550		524455.471	877458.008	LÍNEAS
	CI-545		524437.963	877454.440	LÍNEAS
TS8-01	CI-38	533.03	524197.483	880157.077	LÍNEAS
	CI-39		524197.312	880082.830	LÍNEAS
	CI-40		524195.724	880008.673	LÍNEAS
	CI-36		524194.234	879933.761	LÍNEAS
	CI-42		524193.268	879881.820	LÍNEAS
	CI-42A		524192.020	879817.076	LÍNEAS
	CI-43		524190.951	879752.716	LÍNEAS
	CI-44		524189.506	879688.251	LÍNEAS
	CI-37		524188.496	879624.135	LÍNEAS
	CI-365		524727.872	878752.604	LÍNEAS
TS8-02	CI-373	804.87	524756.660	878748.851	LÍNEAS
	CI-508		524817.201	878719.027	LÍNEAS
	CI-381		524881.327	878723.055	LÍNEAS
	CI-382		524943.158	878732.964	LÍNEAS
	CI-382A		524986.460	878698.983	LÍNEAS
	CI-383		525007.678	878682.333	LÍNEAS
	CI-384		525016.920	878610.736	LÍNEAS
	CI-385		524995.710	878554.033	LÍNEAS
	CI-374		524993.118	878479.825	LÍNEAS
	CI-386		524993.554	878405.282	LÍNEAS
	CI-415		525033.474	878348.530	LÍNEAS
	CI-510		525014.871	878313.705	LÍNEAS
	CI-379		525000.570	878296.609	LÍNEAS
	CI-519		524990.209	878283.751	LÍNEAS
	CI-303		524990.862	878213.491	LÍNEAS
	CI-420	892.60	526715.487	878934.748	LÍNEAS
TS8-03	CI-420A		526674.620	878908.090	LÍNEAS
	CI-421		526632.940	878882.329	LÍNEAS
	CI-421A		526564.879	878851.417	LÍNEAS
	CI-339		526496.398	878821.211	LÍNEAS
	CI-340		526427.771	878791.311	LÍNEAS
	CI-341		526359.147	878761.901	LÍNEAS
	CI-342		526290.756	878731.943	LÍNEAS
	CI-342A		526243.714	878705.802	LÍNEAS
	CI-343		526186.958	878670.409	LÍNEAS
	CI-344		526131.730	878633.535	LÍNEAS
	CI-344A		526082.851	878601.294	LÍNEAS
	CI-345		526034.066	878569.451	LÍNEAS
	CI-346		525985.237	878537.739	LÍNEAS
	CI-347		525936.580	878504.581	LÍNEAS
	CI-37	1415.79	524188.496	879624.137	LÍNEAS
TS10-01	CI-37A		524186.959	879549.454	LÍNEAS
	CI-45		524185.455	879474.678	LÍNEAS
	CI-46		524183.639	879400.044	LÍNEAS
	CI-47		524182.211	879325.462	LÍNEAS
	CI-41		524181.713	879251.108	LÍNEAS
	CI-41A		524184.309	879178.725	LÍNEAS

	CI-48		524193.691	879106.956	LÍNEAS
	CI-49		524205.293	879035.056	LÍNEAS
	CI-50		524218.476	878963.554	LÍNEAS
	CI-51		524230.581	878895.643	LÍNEAS
	CI-55		524166.615	878856.515	LÍNEAS
	CI-63		524117.405	878836.533	LÍNEAS
	CI-56		524075.414	878819.373	LÍNEAS
	CI-57		524031.658	878871.299	LÍNEAS
	CI-58		523999.947	878869.723	LÍNEAS
	CI-59		523988.605	878886.309	LÍNEAS
	CI-60		523973.747	878903.824	LÍNEAS
	CI-504		523934.060	878897.204	LÍNEAS
	CI-61		523904.857	878875.428	LÍNEAS
	CI-532		523863.922	878826.411	LÍNEAS
	CI-503		523821.390	878775.762	LÍNEAS
	CI-552		523788.715	878735.357	LÍNEAS
	CI-502		523758.060	878688.912	LÍNEAS
	CI-502A		523713.301	878668.462	LÍNEAS
	BOMBEO-5		523709.756	878669.543	LÍNEAS
TS10-02	CI-303	200.79	524990.862	878213.491	LÍNEAS
	CI-387		525025.364	878148.052	LÍNEAS
	CI-309		525043.076	878107.008	LÍNEAS
	CI-388		525051.164	878079.317	LÍNEAS
	CI-388A		525039.358	878063.924	LÍNEAS
	CI-296		525034.754	878030.378	LÍNEAS
TS10-03	CI-347	1072.54	525936.580	878504.581	LÍNEAS
	CI-348		525882.090	878468.886	LÍNEAS
	CI-348A		525824.502	878433.157	LÍNEAS
	CI-349		525766.013	878399.348	LÍNEAS
	CI-350		525707.917	878367.156	LÍNEAS
	CI-351		525650.099	878334.417	LÍNEAS
	CI-352		525592.992	878300.120	LÍNEAS
	CI-353		525538.318	878268.256	LÍNEAS
	CI-354		525501.005	878258.191	LÍNEAS
	CI-355		525450.223	878259.440	LÍNEAS
	CI-356		525379.356	878249.130	LÍNEAS
	CI-357		525309.914	878225.976	LÍNEAS
	CI-357A		525243.207	878199.215	LÍNEAS
	CI-358		525181.832	878174.790	LÍNEAS
	CI-359		525128.787	878153.668	LÍNEAS
	CI-360		525066.722	878128.975	LÍNEAS
	CI-361		525072.647	878079.010	LÍNEAS
	CI-362		525057.597	878049.504	LÍNEAS
	CI-296		525034.754	878030.378	LÍNEAS
TS10-04	CI-111	534.96	523970.482	878536.163	LÍNEAS
	CI-106		523999.293	878467.714	LÍNEAS
	CI-107		523956.857	878424.224	LÍNEAS
	CI-394		523915.058	878385.195	LÍNEAS
	CI-395		523888.096	878349.908	LÍNEAS
	CI-396		523866.371	878308.312	LÍNEAS

	CI-396A		523845.225	878252.662	LÍNEAS
	CI-397		523823.336	878197.427	LÍNEAS
	CI-397A		523799.107	878143.448	LÍNEAS
	CI-489		523767.706	878092.553	LÍNEAS
	CI-127		523770.381	878079.335	LÍNEAS
TS10-05	CI-412	743.28	523745.185	878072.054	LÍNEAS
	CI-127		523770.381	878079.335	LÍNEAS
	CI-126		523830.870	878101.584	LÍNEAS
	CI-128		523900.146	878126.653	LÍNEAS
	CI-125		523967.970	878140.269	LÍNEAS
	CI-483		523969.602	878072.273	LÍNEAS
	CI-484		523991.764	878030.867	LÍNEAS
	CI-485		524024.806	877998.060	LÍNEAS
	CI-486		524022.368	877958.259	LÍNEAS
	CI-487		523998.137	877901.079	LÍNEAS
	CI-487A		523973.085	877862.212	LÍNEAS
	CI-488		523956.087	877815.816	LÍNEAS
	CI-471		523986.638	877806.494	LÍNEAS
	CI-472		524054.885	877811.011	LÍNEAS
	CI-472A		524101.020	877791.116	LÍNEAS
TS12-01	CI-296	427.65	525034.754	878030.378	LÍNEAS
	CI-296A		525050.327	878006.376	LÍNEAS
	CI-324		525076.122	877979.763	LÍNEAS
	CI-389		525099.991	877943.859	LÍNEAS
	CI-390		525062.603	877903.191	LÍNEAS
	CI-380		525046.387	877894.671	LÍNEAS
	CI-529		525056.286	877873.317	LÍNEAS
	CI-391		525106.600	877830.323	LÍNEAS
	CI-392		525128.700	877792.098	LÍNEAS
	CI-392A		525094.801	877773.719	LÍNEAS
	CI-320		525049.724	877749.280	LÍNEAS
	CI-320A		525041.221	877739.692	LÍNEAS
	BOMBEO-6		525044.349	877731.491	LÍNEAS
	CI-472A		524101.020	877791.116	LÍNEAS
TS12-02	CI-144	52.96	524136.651	877811.313	LÍNEAS
	BOMBEO-7		524134.096	877823.040	LÍNEAS
TS15-01	CI-168	628.41	524810.058	877551.703	LÍNEAS
	CI-181		524822.695	877533.460	LÍNEAS
	CI-181A		524830.546	877471.376	LÍNEAS
	CI-182		524838.686	877416.497	LÍNEAS
	CI-182A		524846.537	877359.650	LÍNEAS
	CI-491		524789.910	877368.484	LÍNEAS
	CI-413		524715.909	877378.593	LÍNEAS
	CI-454		524664.250	877346.895	LÍNEAS
	CI-455		524615.136	877322.372	LÍNEAS
	CI-456		524540.670	877318.877	LÍNEAS
	CI-457		524480.709	877335.275	LÍNEAS
	CI-419		524476.511	877355.672	LÍNEAS
	CI-419A		524458.177	877365.979	LÍNEAS
	BOMBEO-1		524455.807	877361.914	LÍNEAS

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de las tuberías por diámetro para las líneas colectoras.

Descripción	Longitud mL	Observación
Líneas colectora de 6PLG	22,477.74	Tubería de 150 mm
Líneas colectora de 8PLG	2,230.50	Tubería de 200 mm
Líneas colectora de 10PLG	3,967.35	Tubería de 250 mm
Líneas colectora de 12PLG	480.61	Tubería de 300 mm
Líneas colectora de 15PLG	628.41	Tubería de 375 mm
<b>TOTAL</b>	<b>29,784.62</b>	



## LÍNEAS DE IMPULSIÓN DEL SISTEMA SANITARIO

ID	LONGITUD ml	ESTE	NORTE	OBSERVACIÓN
IMP-1	1,600.34	524461.494	877353.332	LÍNEAS
		524459.162	877349.488	LÍNEAS
		524381.545	877398.665	LÍNEAS
		524343.757	877436.760	LÍNEAS
		524269.820	877479.600	LÍNEAS
		524180.817	877519.553	LÍNEAS
		524113.552	877554.015	LÍNEAS
		524104.986	877562.201	LÍNEAS
		524091.831	877578.846	LÍNEAS
		524077.695	877645.266	LÍNEAS
		524087.088	877694.874	LÍNEAS
		524104.001	877748.962	LÍNEAS
		524099.498	877793.073	LÍNEAS
		524055.035	877812.348	LÍNEAS
		524004.170	877808.867	LÍNEAS
		523987.691	877771.430	LÍNEAS
		523969.590	877738.826	LÍNEAS
		523940.281	877677.594	LÍNEAS
		523916.702	877612.730	LÍNEAS
		523909.603	877612.125	LÍNEAS
		523891.009	877645.010	LÍNEAS
		523870.686	877665.235	LÍNEAS
		523850.783	877690.123	LÍNEAS
		523849.642	877738.747	LÍNEAS
		523845.142	877751.488	LÍNEAS
		523811.936	877757.633	LÍNEAS
		523765.956	877755.388	LÍNEAS
		523751.644	877751.950	LÍNEAS
		523723.300	877724.099	LÍNEAS
		523670.085	877681.306	LÍNEAS
		523648.436	877694.655	LÍNEAS
		523659.072	877729.744	LÍNEAS
		523624.592	877740.220	LÍNEAS
		523551.558	877769.768	LÍNEAS
		523538.575	877780.903	LÍNEAS
		523496.685	877737.201	LÍNEAS
IMP-2	83.80	523554.503	877783.574	LÍNEAS
		523553.611	877782.675	LÍNEAS
		523541.745	877789.532	LÍNEAS
		523494.614	877739.375	LÍNEAS
IMP-3	518.54	524115.741	880566.280	LÍNEAS
		524116.716	880566.138	LÍNEAS
		524125.997	880587.227	LÍNEAS
		524149.813	880598.417	LÍNEAS
		524166.493	880603.458	LÍNEAS
		524174.042	880580.333	LÍNEAS
		524186.797	880540.523	LÍNEAS

		524194.764	880502.351	LÍNEAS
		524200.508	880453.806	LÍNEAS
		524200.690	880332.476	LÍNEAS
		524197.429	880157.066	LÍNEAS
IMP-4	560.83	526715.490	878934.745	LÍNEAS
		526729.795	878941.721	LÍNEAS
		526819.492	878997.281	LÍNEAS
		526865.883	879023.572	LÍNEAS
		526896.572	879031.979	LÍNEAS
		526951.234	879044.252	LÍNEAS
		526982.742	879051.959	LÍNEAS
		527035.167	879064.845	LÍNEAS
		527121.340	879086.052	LÍNEAS
		527212.955	879108.772	LÍNEAS
		527220.000	879093.828	LÍNEAS
		527222.672	879082.893	LÍNEAS
		527223.545	879083.120	LÍNEAS
		523698.366	878666.708	LÍNEAS
IMP-5	387.03	523698.481	878665.998	LÍNEAS
		523699.944	878664.943	LÍNEAS
		523712.231	878666.938	LÍNEAS
		523719.169	878649.963	LÍNEAS
		523764.810	878658.381	LÍNEAS
		523791.285	878663.126	LÍNEAS
		523801.439	878663.848	LÍNEAS
		523817.341	878663.889	LÍNEAS
		523830.914	878662.638	LÍNEAS
		523862.337	878652.701	LÍNEAS
		523871.619	878650.260	LÍNEAS
		523889.546	878647.663	LÍNEAS
		523908.658	878645.496	LÍNEAS
		523922.660	878641.748	LÍNEAS
		523951.716	878630.747	LÍNEAS
		523979.246	878616.637	LÍNEAS
		523979.107	878614.174	LÍNEAS
		523961.657	878555.710	LÍNEAS
		523970.248	878536.748	LÍNEAS
IMP-6	279.68	525040.962	877714.890	LÍNEAS
		525039.214	877714.482	LÍNEAS
		525035.872	877726.486	LÍNEAS
		525032.718	877736.501	LÍNEAS
		524984.456	877723.022	LÍNEAS
		524915.810	877702.055	LÍNEAS
		524847.697	877682.352	LÍNEAS
		524854.948	877657.512	LÍNEAS
		524820.243	877647.023	LÍNEAS
IMP-7	997.97	523495.459	877738.407	LÍNEAS
		523538.190	877783.085	LÍNEAS
		523552.019	877771.098	LÍNEAS
		523625.222	877741.489	LÍNEAS

	523661.605	877730.893	LÍNEAS
	523655.581	877711.987	LÍNEAS
	523651.332	877695.747	LÍNEAS
	523670.609	877684.223	LÍNEAS
	523722.702	877725.675	LÍNEAS
	523750.707	877753.602	LÍNEAS
	523765.748	877757.045	LÍNEAS
	523812.122	877758.823	LÍNEAS
	523845.790	877752.911	LÍNEAS
	523850.717	877739.255	LÍNEAS
	523852.199	877690.566	LÍNEAS
	523872.175	877666.385	LÍNEAS
	523892.523	877645.985	LÍNEAS
	523910.088	877613.891	LÍNEAS
	523915.651	877614.318	LÍNEAS
	523938.520	877677.540	LÍNEAS
	523968.298	877739.577	LÍNEAS
	523986.745	877772.066	LÍNEAS
	524003.167	877809.703	LÍNEAS
	524055.492	877813.523	LÍNEAS
	524102.151	877793.367	LÍNEAS
	524133.787	877816.222	LÍNEAS
	524132.848	877818.841	LÍNEAS
	524123.147	877827.869	LÍNEAS
	524124.053	877828.880	LÍNEAS

El total para las líneas de impulsión del Sistema Sanitario es **4,428.19 ml (4.43 km).**

## CALLE A REHABILITAR

IDENTIFICACIÓN	ID	ESTE	NORTE	LONGITUD m	OBSERVACIÓN
CALLE CENTRAL	0+000.00	524346.328	878606.063	1,030.40	LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+020.00	524354.382	878587.756		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+040.00	524362.435	878569.450		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+060.00	524370.713	878551.245		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+080.00	524379.271	878533.168		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+100.00	524387.777	878515.067		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+120.00	524396.283	878496.966		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+140.00	524404.789	878478.865		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+160.00	524413.009	878460.633		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+180.00	524421.159	878442.369		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+200.00	524429.300	878424.101		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+220.00	524437.069	878405.673		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+240.00	524444.690	878387.182		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+260.00	524452.311	878368.691		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+280.00	524459.933	878350.200		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+300.00	524467.613	878331.734		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+320.00	524475.451	878313.334		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+340.00	524483.384	878294.975		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+360.00	524491.401	878276.652		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+380.00	524499.616	878258.417		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+400.00	524508.242	878240.379		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+420.00	524517.685	878222.752		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+440.00	524528.059	878205.656		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+445.45	524530.972	878201.050		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+460.00	524538.862	878188.825		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+480.00	524549.728	878172.034		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+500.00	524560.314	878155.073		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+520.00	524570.214	878137.695		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+540.00	524579.979	878120.243		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+560.00	524588.992	878102.397		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+573.94	524594.571	878089.627		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+580.00	524596.866	878084.018		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+600.00	524603.837	878065.272		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+620.00	524610.892	878046.561		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+640.00	524618.600	878028.106		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+660.00	524625.869	878009.477		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+668.41	524628.562	878001.508		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+680.00	524631.995	877990.442		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+700.00	524636.887	877971.056		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+720.00	524640.904	877951.465		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+740.00	524644.669	877931.823		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+760.00	524648.289	877912.153		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+780.00	524651.795	877892.463		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+800.00	524655.314	877872.775		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+820.00	524658.821	877853.085		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+840.00	524662.327	877833.395		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+860.00	524665.948	877813.725		LÍNEAS



CALLE CENTRAL	0+880.00	524669.753	877794.091		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+900.00	524673.577	877774.460		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+920.00	524677.401	877754.829		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+940.00	524681.225	877735.198		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+960.00	524684.911	877715.541		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	0+980.00	524688.389	877695.846		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	1+000.00	524691.930	877676.164		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	1+020.00	524695.924	877656.567		LÍNEAS
CALLE CENTRAL	1+030.40	524698.012	877646.327		LÍNEAS
CALLE BOLIVAR	0+000.00	524530.972	878201.050	43.04	LÍNEAS
CALLE BOLIVAR	0+013.20	524542.037	878208.252		LÍNEAS
CALLE BOLIVAR	0+020.00	524548.183	878211.138		LÍNEAS
CALLE BOLIVAR	0+040.00	524566.984	878217.941		LÍNEAS
CALLE BOLIVAR	0+043.05	524569.867	878218.942		LÍNEAS
CALLE COLON	0+000.00	524569.870	878218.935	232.08	LÍNEAS
CALLE COLON	0+006.70	524572.329	878212.802		LÍNEAS
CALLE COLON	0+020.00	524578.310	878200.822		LÍNEAS
CALLE COLON	0+040.00	524587.307	878182.960		LÍNEAS
CALLE COLON	0+060.00	524596.304	878165.097		LÍNEAS
CALLE COLON	0+080.00	524605.301	878147.235		LÍNEAS
CALLE COLON	0+100.00	524614.297	878129.373		LÍNEAS
CALLE COLON	0+120.00	524623.294	878111.511		LÍNEAS
CALLE COLON	0+131.85	524628.771	878101.008		LÍNEAS
CALLE COLON	0+140.00	524632.604	878093.811		LÍNEAS
CALLE COLON	0+160.00	524641.114	878075.723		LÍNEAS
CALLE COLON	0+180.00	524649.367	878057.505		LÍNEAS
CALLE COLON	0+200.00	524657.621	878039.287		LÍNEAS
CALLE COLON	0+220.00	524665.887	878021.076		LÍNEAS
CALLE COLON	0+225.01	524667.967	878016.462		LÍNEAS
CALLE COLON	0+232.00	524670.874	878010.058		LÍNEAS
CALLE 3 SUR	0+000.00	524594.571	878089.627	36.04	LÍNEAS
CALLE 3 SUR	0+020.00	524613.548	878095.942		LÍNEAS
CALLE 3 SUR	0+036.04	524628.771	878101.008		LÍNEAS
CALLE 4 SUR	0+000.00	524628.588	878001.428	42.15	LÍNEAS
CALLE 4 SUR	0+020.00	524647.238	878008.663		LÍNEAS
CALLE 4 SUR	0+040.00	524665.947	878015.732		LÍNEAS
CALLE 4 SUR	0+042.14	524667.967	878016.462		LÍNEAS

Descripción	Longitud mL	Observación
Calle Central	1,030.40	Desde C&W hasta El Cementerio
Calle Bolivar	43.04	Alrededor del Parque
Calle Colon	232.08	Alrededor del Parque y la Iglesia
Calle 3 Sur	36.04	Alrededor del Parque y la Iglesia
Calle 4 Sur	42.15	Alrededor de la Iglesia
<b>TOTAL</b>	<b>1,383.71</b>	

**22. Para las fincas 1536, 30245551, 15779, 23042, 697, 736, 10379, se requiere presentar la siguiente información:**

- a. Presentar contrato de compra venta y la segregación de la finca madre, de la finca 1536, propietario GLOBAL FINANCIAL FUNDS CORP. (MATEO CASTILLERO).**

R/ De la finca 1536 se segregó un área de 1,805.73 m<sup>2</sup> necesarios para el desarrollo del proyecto y el nuevo número de finca es el 30451248, propiedad de la empresa A&A Arroyo y Asociados, S.A., el cual posteriormente será traspasado al IDAAN. En el Anexo 10 se presenta la Carta de Compromiso de Compra Venta de A&A al IDAAN y el Registro Público de la Finca N°30451248 propiedad de A&A Arroyo y Asociados, S.A.

- b. Presentar firma del señor PEDRO GONZÁLEZ, que indica que cuenta con derecho posesorio, de la finca 30245551, propietario Hacienda El Esfuerzo, S.A.**

R/ La propiedad ya fue adquirida por la empresa líder del Consorcio y está a nombre de A&A Arroyo y Asociados, S.A. y posteriormente será traspasado al IDAAN. En el Anexo 10 se presenta la Carta de Compromiso de Compra Venta de A&A al IDAAN y el Registro Público de la Finca N°30245551 propiedad de A&A Arroyo y Asociados, S.A.

- c. Presentar juicio de sucesión del señor MEINALDO ODILON MITRE, de la finca 15779, propietario MEINALDO ODILON MITRE, MIREYA ALTAMIRANO, XIMENA ALTAMIRANO.**

R/ Presentamos en el Anexo 10 el *Informe sobre Herederos de Meinaldo Odilón Mitre Adames*, el Registro Público de la Finca N°15779 y copia de la Resolución de Junta Directiva No.129-2023 por la cual se autoriza al Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) a dar inicio con el Proceso Administrativo de Expropiación Parcial Forzosa de un globo de terreno dentro de la Finca o Folio Real No. 15779.

Todo esto se hace en base a los siguientes fundamentos legales:

- El artículo 289 de la Constitución Política de Panamá, que establece que el Estado regulará la adecuada utilización de la tierra de conformidad con su uso potencial y los programas nacionales de desarrollo, con el fin de garantizar su aprovechamiento óptimo.
- El artículo 1 de la Ley No. 77 de 28 de diciembre de 2001, que establece que el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, es una entidad autonomía del Estado, con personería jurídica, patrimonio propio y fondos separados e independientes del Gobierno Central.
- La Ley No. 77 de 28 de diciembre de 2001 igualmente señala que es competencia del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales construir, ampliar, modernizar, mantener y reformar los sistemas de acueducto y alcantarillado sanitario, cuando así lo amerite la demanda de servicios.
- El numeral 9 del artículo 7 de la Ley 77 de 2001, que dispone que corresponde a la Junta Directiva de la institución autorizar a su director ejecutivo para que solicite las servidumbres necesarias o gestione ante la autoridad competente la expropiación de terrenos que sean indispensables para la realización de obras destinadas al cumplimiento de sus objetivos; por su parte el numeral 4 del artículo 28 sostiene que las servidumbres establecidas y las que le correspondan por ley o por arreglo con los particulares, forman parte de los recursos que constituyen el patrimonio del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales.

Se hace la aclaración que en la Resolución se habla de 105.37m<sup>2</sup> de afectación, mientras que anteriormente se hablaba de 280.77m<sup>2</sup>, esto es debido a que, al realizar la verificación con el plano catastral de la propiedad se pudo corroborar que el área de afectación es menor a la considerada originalmente. En el Anexo 10 también se adjunta copia del plano catastral 63-01-3256 y plano demostrativo donde se presenta el área afectada actualizada.

A la fecha de la presentación de este documento no se cuenta con evidencia de inicio de algún proceso de sucesión por parte de los herederos del señor **MEINALDO ODILON MITRE**.



- d. Presentar identificación de los propietarios y la anuencia firmada por los dueños que aparezcan en el Registro Público, de la finca 23042, propietario Virginia Muñoz, Rolando Muñoz.**

**R/** Luego de los acercamientos con los propietarios, se procedió con la verificación del plano catastral de la Finca o Folio Real No. 23042 y se modificó el alineamiento en este tramo para evitar afectaciones a esta propiedad, aprovechando la servidumbre de la zanja existente, la cual se muestra en el plano catastral. En el Anexo 10 se presenta la Nota 231-Idaan-Ocú emitida por el Consorcio con fecha del 14 de diciembre de 2023 sobre la actualización del estatus de la finca en mención, Registro Público de la Finca N°23042 y su plano catastral.

- e. Presentar cédula y anuencia firmada por la señora Fátima Vargas, de la finca 697, propietario Fátima Vargas y Hermanos.**

**R/** En el Anexo 10 presentamos la Nota 146-Idaan-Ocú con la anuencia firmada por la señora Fátima Vargas y la copia de la cédula notariada. Adicional se presenta la anuencia firmada por el señor Olmedo Vargas y la copia del pasaporte notariado.

- f. Presentar autorización y firma del ministro del MIDA o anuencia del mismo, para la finca 736, propietario MIDA.**

**R/** En el Anexo 10 presentamos la Nota No.357-DE-2023 dirigida al Ministro del MIDA Augusto Valderrama con su acuse de recibido y el Registro Público de la finca 736.

- g. Presentar firma del alcalde de Ocú y autorización, para la finca 10379, propietario Municipio de Ocú. Esta finca cuenta con derecho posesorio de algunos propietarios, por lo que se debe presentar el trámite correspondiente.**

**R/** En el Anexo 10 presentamos Notificación realizada al Alcalde del Distrito de Ocú Wilfredo Pimentel mediante la Nota No.629-DE-2023, Notificación realizada al Presidente del Consejo Municipal del Distrito de Ocú Héctor Arjona mediante la Nota No. 242-DE-2023 y el Registro Público de la finca 10379.

23. En el punto 4.3.2 construcción/ejecución, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)), en la página 083 del EsIA se indica: “El Contratista deberá construir la cantidad de pozos profundos necesarios, que produzcan un caudal suficiente para abastecer a la población de Ocú Cabecera, (...) Es importante señalar que la ubicación de los pozos dependerá del estudio hidrogeológico que realice el contratista” No obstante, en el EsIA no detalla ubicación exacta en cuanto a las características físicas y biológicas de las posibles áreas y sólo presenta en la página 080, siete (7) coordenadas de ubicación de pozos nuevos y existentes. Sin embargo, mediante MEMORANDO DIAM-1693-2023, la Dirección de Informática Ambiental, se observa en su mapa ilustrativo la ubicación de 23 pozos nuevos y dos pozos B-15 y B-5. Por lo que se solicita presentar:

- a. Cantidad de pozos (nuevos, existentes, otros) que serán utilizados para la operación del proyecto.

R/ La ubicación de los pozos depende del estudio hidrogeológico y la evaluación técnica realizada por un geólogo o hidrogeólogo. La cantidad de pozos a perforar será definida por la producción de cada uno de los pozos a medida que son perforados hasta conseguir la producción solicitada en el pliego de cargos. Con el estudio hidrogeológico se evaluaron 23 puntos probables de perforación, pero se estima que se perforarán 12 pozos nuevos y adicional se planean rehabilitar 2 pozos existentes; en caso de que el pozo perforado no satisfaga la producción esperada será necesario realizar una nueva perforación tomando en consideración los puntos probables de perforación establecidos en el estudio hidrogeológico; como también, si la producción encontrada satisface lo requerido según el Pliego de Cargos al perforar una cantidad menor de pozos, el número total de pozos disminuiría. En el Anexo 9 se muestra el mapa con los elementos del sistema potable, donde aparecen los pozos existentes a rehabilitar y los pozos nuevos a perforar estimados para el proyecto.

**b. Indicar si ya se cuentan con la ubicación exacta de los pozos de acuerdo al estudio hidrogeológico.**

R/ De acuerdo al estudio hidrogeológico se han seleccionado 12 puntos para realizar la perforación de nuevos pozos, pero su aceptación final depende de la producción que los mismos otorguen al sistema.

**c. Características físicas y biológicas de los sitios propuestos, indicando el distanciamiento de letrinas y/o sitios propensos a contaminación.**

R/ La ubicación de los pozos se ha fijado en las servidumbres viales para evitar causar más afectaciones a la población. En el siguiente cuadro se detallan las características físicas y biológicas de los sitios propuestos para los pozos, además se indica el distanciamiento de letrinas y/o sitios propensos a contaminación.

IDENTIFICACIÓN	SECTOR	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS
POZO EXISTENTE B-15	EL HATILLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pozo existente en zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 35 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la construcción de viviendas.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>
POZO P-360	VÍA LLANO AFUERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 30 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la construcción de viviendas.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>
POZO P-435	VÍA LA CABUYA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 35 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la agricultura y ganadería.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>
POZO P-680	VÍA LLANO AFUERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 60 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la agricultura y ganadería.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>
POZO P-750	VÍA LA CABUYA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 25 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la agricultura y ganadería.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>



POZO P-1370	VÍA LLANO AFUERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 105 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la agricultura y ganadería.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>
POZO P-1	LAS ARAÑITAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 100 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la agricultura y ganadería.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>
POZO P-2	VÍA LLANO AFUERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Sitio propenso a contaminación más cercano ubicado a 220 m (Granja Porcina Don Bosco).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la agricultura y ganadería.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>
POZO P-3	SANTA ROSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 130 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la agricultura y ganadería.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>
POZO P-5	VÍA LLANO AFUERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 50 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la construcción de viviendas.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>
POZO P-7	VÍA LLANO AFUERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 225 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la agricultura y ganadería.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>
POZO P-260	SANTA ROSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 45 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la construcción de viviendas.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>
POZO P-2420	VÍA LLANO AFUERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 530 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la agricultura y ganadería.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>
POZO EXISTENTE B-5	EL MAMEY	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pozo existente en zona intervenida por el hombre.</li> <li>▪ Tanque séptico más cercano ubicado a 30 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona intervenida por el hombre para la construcción de viviendas.</li> <li>▪ La vegetación predominante es gramínea y la fauna ha sido desplazada por las actividades antrópicas.</li> </ul>



**d. Coordinadas con su respectiva de ubicación de los pozos dentro del proyecto.**

**R/** Las coordenadas de ubicación de los pozos a utilizar dentro del proyecto son las siguientes:

IDENTIFICACIÓN	ESTE	NORTE	OBSERVACIÓN
POZO EXISTENTE B-15	524378.959	880554.462	PUNTOS
POZO P-360	524918.424	880664.642	PUNTOS
POZO P-435	525030.821	880819.821	PUNTOS
POZO P-680	525188.751	880521.456	PUNTOS
POZO P-750	525227.000	881064.000	PUNTOS
POZO P-1370	525809.647	880228.793	PUNTOS
POZO P-1	525007.618	880213.465	PUNTOS
POZO P-2	526354.290	879630.902	PUNTOS
POZO P-3	526144.931	879226.271	PUNTOS
POZO P-5	526963.533	879134.380	PUNTOS
POZO P-7	526796.901	879353.485	PUNTOS
POZO P-260	527318.795	879136.087	PUNTOS
POZO P-2420	526556.431	879546.366	PUNTOS
POZO EXISTENTE B-5	524916.649	878317.037	PUNTOS

**e. En caso de que el mismo se ubique fuera de la huella del proyecto, se deberá presentar Registro(s) Público(s) de otras fincas, autorizaciones y copia de cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.**

**R/** La ubicación propuesta de los pozos está dada en el área de servidumbre pública, por lo tanto, no se afectarán otras fincas ni propiedades.

**f. Proceso de desinfección del agua de los pozos para que la misma sea potable y cumpla con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99.**

**R/** El proceso para potabilizar el agua de los pozos será mediante plantas paquete de tratamiento que estarán instaladas a la entrada de cada tanque de reserva de 250,000 galones. Se realizarán pruebas de calidad a los pozos que se utilizarán en el sistema y

en base a los resultados obtenidos se realizarán los tratamientos pertinentes para cumplir con la Norma DGNTI-COPANIT 21-2019 y DGNTI-COPANIT 23-395-99.

El agua cruda proveniente de los pozos del sistema llegará al tanque de agua cruda de 15,000 galones. Este tanque garantizará un tiempo de retención de al menos 20 minutos para controlar la cantidad de arranques y paradas de las bombas de presurización al sistema de filtración.

El tanque de agua cruda incluye una válvula hidráulica de nivel que controla la apertura y el cierre del flujo hacia el tanque, la parada y arranque de las bombas sumergibles de los pozos será en función de la presión en la tubería de impulsión de agua cruda.

La estación de bombeo de presurización estará compuesta por dos (2) electrobombas horizontales con motor eléctrico de potencia 10hp, una (1) bomba es de trabajo y una (1) de reserva activa con alternancia de operación, esta estación de bombeo enviará el agua cruda hacia el sistema de filtración, en la tubería de impulsión de agua cruda se instalará un medidor de caudal de tipo electromagnético para garantizar una medición del caudal. El medidor de caudal tiene además un registro totalizador de la cantidad de agua cruda que ha entrado al sistema de tratamiento, posteriormente a la medición se realizará una dosificación con productos químicos. La dosificación de productos químicos al agua cruda se compone de una pre-cloración con cloro gas, una dosificación de coagulante y una dosificación de neutralizante para el control del pH, los productos químicos son inyectados en un mezclador estático con un alto gradiente de mezcla.

El agua presurizada es filtrada en filtros rápidos a presión de tipo multimedia con estratificación de material filtrante, la filtración multimedia va a garantizar la reducción de valores de turbidez que se encuentren fuera de norma.

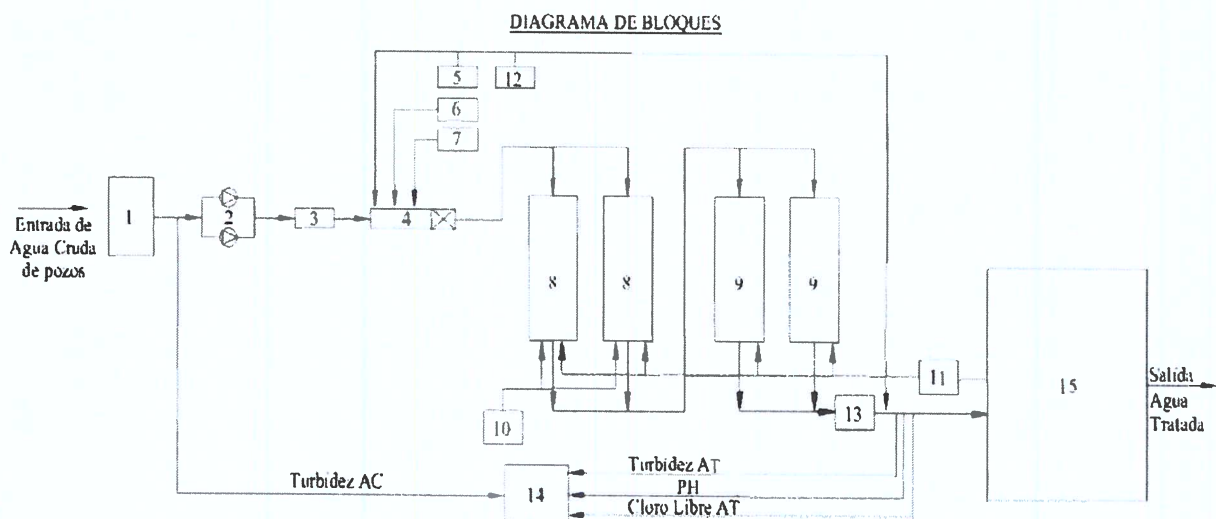
Posteriormente el agua filtrada va a pasar por una filtración en carbón activado para una eliminación de sabores y olores no aceptables y algún tipo de contaminantes y compuestos orgánicos o cloraminas.

Los sistemas de filtración multimedia y de carbón activado serán con comando automático con electroválvulas y van a trabajar y realizar el proceso de contralavado y lavado desde el PLC del cuadro eléctrico de modo temporizado, los ciclos de servicio y los tiempos de contralavado y lavado serán ajustados a criterio de operador en función de las características del agua cruda.

El agua filtrada por los filtros multimedia y los filtros de carbón activado es entonces enviada hacia el tanque de almacenamiento de 250,000 galones, en la tubería de salida del sistema de filtración se instalará un medidor de caudal de tipo electromagnético para garantizar una medición del caudal de agua tratada, el medidor de caudal tiene además un registro totalizador de la cantidad de agua tratada que ha salido del sistema de tratamiento.

El agua tratada va a recibir antes de su llegada al tanque de almacenamiento de 250,000 galones una dosificación mediante una post-cloración desde el sistema de cloro gas que va a garantizar el cloro residual libre que se exige por norma.

El sistema de tratamiento incluye además un sistema de monitoreo de parámetros de operación en línea que van a facilitar el ajuste de las dosis de productos químicos en el proceso de potabilización, los valores de medición podrán ser visto localmente y en una pantalla de despliegue táctil del PLC incluido en el cuadro eléctrico de comando automático.



**Nota:** Presentar las coordenadas solicitadas en DATUM WGS-84 y formato digital (Shapefile y Excel donde se visualice el orden lógico y secuencia de los vértices), de acuerdo a lo establecido en la Resolución No. DM-0221-2019 de 25 de junio de 2019.

**R/** Hacemos entrega de documentos en formato digital mediante USB de las coordenadas del proyecto en DATUM WGS-84 en Shapefile y Excel donde se visualizan en orden lógico y secuencia de los vértices, de acuerdo a lo establecido en la Resolución No. DM-0221-2019 de 25 de junio de 2019.



- **ANEXO 1 – SOLICITUD DE ASIGNACIÓN DE USO DE SUELO**
- **ANEXO 2 – SOLICITUD DE CERTIFICACIÓN DE SERVIDUMBRES VIALES A INTERVENIR**
- **ANEXO 3 – ÁREA DE CAMPAMENTO**
- **ANEXO 4 – USO DE VERTEDERO MUNICIPAL DE OCÚ Y BOTADERO ADICIONAL PROPUESTO PARA ESCOMBROS, MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIONES, CAPA VEGETAL Y LODOS DEL LECHO DE SECADO**
- **ANEXO 5 – PLANO Y MEMORIA TÉCNICA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**
- **ANEXO 6 – RECICLADORA PARA RESIDUOS ACEITOSOS Y DERIVADOS DE HIDROCARBUROS**
- **ANEXO 7 – SITIOS DE MATERIAL DE PRÉSTAMO**
- **ANEXO 8 – RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE LA VIABILIDAD**
- **ANEXO 9 – MAPAS CON LOS COMPONENTES DEL PROYECTO**
- **ANEXO 10 – DOCUMENTOS DE FINCAS AFECTADAS**
- **ANEXO 11 – ORDEN DE PROCEDER Y CONVENIO DEL CONSORCIO**
- **ANEXO 12 – MEMORIA DE CÁLCULO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CRECIDAS MÁXIMAS EN EL RÍO OCÚ Y QUEBRADA LA PORCADA**