

SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA
SOLICITADA EN LA NOTA DEIA-DEEIA-AC-0033-1102-2022-

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: RESIDENCIAL “SANTA ELENA II ETAPA”

Ubicación:

*Sector Buen Retiro, corregimiento del Chirú, distrito de Antón,
provincia de Coclé, república de Panamá.*

PROMOTOR

ROYAL CHINA, S.A.

Marzo, 2022

**PROYECTO RESIDENCIAL “SANTA ELENA II ETAPA”
SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-II**

En atención a la solicitud de aclaraciones realizada en la Nota No. DRCH-AC-0033-1102-2022 con relación al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II para el proyecto **RESIDENCIAL “SANTA ELENA II ETAPA”**, presentamos a continuación lo requerido, siguiendo el orden de la nota referida:

PREGUNTA No. 1

En relación con las respuestas dadas a la pregunta 10 de la primera Información Aclaratoria la Dirección de política ambiental (DIPA), a través de la DIPA-023-2022, emite sus observaciones, por lo que debe considerar y dar respuesta a lo señalado: “... fueron atendidas las recomendaciones emitidas... Sin embargo, el proceso de análisis de la viabilidad socioeconómica y ambiental del proyecto nos ha permitido identificar otras deficiencias básicas del ajuste económico por externalidades sociales y ambientales que requieren ser corregida, específicamente las siguientes:

- a. Se han detectado errores importantes en el sumatorio total, tanto de los costos como de los beneficios del proyecto. Tales errores no permiten verificar correctamente la viabilidad socioeconómica y ambiental del proyecto, por lo que requiere ser corregido.

Respuesta

Ver **cuadro No. 1** Flujo de fondo neto para la evaluación económica con externalidades, en el cual se corrigieron errores importantes en los costos como los beneficios del proyecto.

- b. El valor de rescate se debe incorporar en el último año del horizonte de tiempo de análisis del proyecto.

Respuesta

En el cuadro No. 1 se corrigió el valor de rescate.

- c. Especificar a que externalidad social corresponde las que fueron incluidas como beneficio y como costo en el flujo de fondos del proyecto.

Respuesta:

En el **cuadro No. 1** se tomaron en cuenta como externalidades sociales para los beneficios el incremento de la economía local y la generación de empleo y para las externalidades sociales en los costos se tomó en cuenta los costos de la gestión ambiental.

- d. Tomar en cuenta que generalmente el primer año del proyecto es de inversión, por tanto, lo normal es que los beneficios por ventas del proyecto se distribuyan a partir del segundo año, al menos que hay ventas anticipadas de casas.

***PROYECTO RESIDENCIAL “SANTA ELENA II ETAPA”
SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-II***

Respuesta:

El promotor tendrá ventas anticipadas de las casas, prevé la construcción de 50 casas y la preventa de las casas será desde la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Cat. II.

Para una mejor comprensión de los aspectos solicitados en el punto N. 1 de la presente nota a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, corregido, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto “RESIDENCIAL SANTA ELENA II ETAPA”.

Cuadro No. 1. FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONOMICA CON EXTERNALIDADES. Proyecto: “RESIDENCIAL SANTA ELENA II ETAPA” (en millones de balboas)

BENEFICIO/COSTO	Horizonte del proyecto (años)										
CUENTAS	INVERS.	AÑOS DE OPERACIÓN									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FUENTES DE FONDOS											
Ingresos totales por oferta de nuevas viviendas		2,240,000.00	3,800,000.00	3,800,000.00	3,800,000.00	3,800,000.00	2,840,000.00	2,840,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	
Valor de rescate											9,000,000
Externalidades Sociales		2,923,984.00	4,425,484.00	4,425,484.00	4,425,484.00	4,425,484.00	3,501,484.00	3,501,484.00	3,077,984.00	3,077,984.00	
• Incremento de la economía local		2,156,000.00	3,657,500.00	3,657,500.00	3,657,500.00	3,657,500.00	2,733,500.00	2,733,500.00	2,310,000.00	2,310,000.00	
• Generación de empleo		767,984.00	767,984.00	767,984.00	767,984.00	767,984.00	767,984.00	767,984.00	767,984.00	767,984.00	
Externalidades Ambientales		-	121,751.33	121,751.33	121,751.33	121,751.33	121,751.33	121,751.33	121,751.33	121,751.33	
• Servicio ambiental por revegetación (restauración y/o recuperación del área			121,751.33	121,751.33	121,751.33	121,751.33	121,751.33	121,751.33	121,751.33	121,751.33	
TOTAL, DE FUENTES		5,163,984.00	8,347,235.33	8,347,235.33	8,347,235.33	8,347,235.33	6,463,235.33	6,463,235.33	5,599,735.33	5,599,735.33	9,000,000
USOS DE FONDOS											
Inversión	14,000,000										
Costos de operación		1,680,000.00	2,850,000	2,850,000	2,850,000	2,850,000	2,130,000	2,130,000	1,800,000	1,800,000	
Externalidades Sociales		78,753.00	78,753.00	78,753.00	78,753.00	78,753.00	0	0	0	0	
• Costos de gestión ambiental		78,753.00	78,753.00	78,753.00	78,753.00	78,753.00	0	0	0	0	
Externalidades ambientales		708,782.70	711,503.70	711,503.70	711,503.70	711,503.70	710,323.70	710,323.70	710,323.70	710,323.70	
• Pérdida de la Cobertura Vegetal		698,162.29	700,883.29	700,883.29	700,883.29	700,883.29	700,883.29	700,883.29	700,883.29	700,883.29	
• Pérdida de Productividad por Erosión del Suelo		5,264.82	5,264.82	5,264.82	5,264.82	5,264.82	5,264.82	5,264.82	5,264.82	5,264.82	
• Pérdida de Nutrientes por Erosión del Suelo		521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	

PROYECTO RESIDENCIAL “SANTA ELENA II ETAPA”
SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-II

BENEFICIO/COSTO	Horizonte del proyecto (años)										
CUENTAS	INVERS.	AÑOS DE OPERACIÓN									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
• Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos por la intensidad y duración de ruido producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan		1,180.00	1,180.00	1,180.00	1,180.00	1,180.00	0	0	0	0	
• Generación de desechos líquidos		2,694.40	2,694.40	2,694.40	2,694.40	2,694.40	2,694.40	2,694.40	2,694.40	2,694.40	
• Generación de desechos sólidos		960	960	960	960	960	960	960	960	960	
TOTAL, DE USOS	14,000,000	2,467,535.70	3,640,256.7	3,640,256.7	3,640,256.7	3,640,256.7	2,840,323.7	2,840,323.7	2,510,323.7	2,510,323.7	0
FLUJOS NETOS	-14,000,000	2,696,448.30	4,706,978.63	4,706,978.63	4,706,978.63	4,706,978.63	3,622,911.63	3,622,911.63	3,089,411.63	3,089,411.63	9,000,000
FLUJO ACUMULADO	-14,000,000	-11,303,551.7	-6,596,573.1	-1,889,594.4	2,817,384.2	7,524,362.8	11,147,274.5	14,770,186.1	17,859,597.7	20,949,009.3	29,949,009.3

TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO (TIRE)	26%
VALOR PRESENTE NETO (10%)	B/.8,671,008.59
RELACION BENEFICIO/COSTO (10%)	1.27

**PROYECTO RESIDENCIAL “SANTA ELENA II ETAPA”
SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-II**

Cálculos del VAN

Sobre este punto es importante indicar, que, aunque en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN), se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo

El flujo proyectado a 9 años arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

- **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):** Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

$$VPN = \frac{\sum R_t}{(1+i)^t} = 0$$

El Flujo Proyectado a 10 años, representa una Tasa Interna de Retorno de 26%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “**RESIDENCIAL SANTA ELENA II ETAPA**”, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor

PROYECTO RESIDENCIAL “SANTA ELENA II ETAPA”
SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-II

servicio.

- **Valor Actual Neto Económico (VANE):** En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés.

En este caso la ganancia sería de **B/.8,671,008.59** millones con una tasa de descuento del 10%. En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo balboas 2,817,384.2 es decir el proyecto a partir del cuarto (4to.) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

- **Relación Beneficio Costo:** Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto.

$$B / C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{V_i}{(1+i)^n}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+i)^n}}$$

Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de **1.27**, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen **0.27** balboas de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

***PROYECTO RESIDENCIAL “SANTA ELENA II ETAPA”
SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-II***

PREGUNTA No. 2

En relación con la respuesta dada a la pregunta 6 de La Primera Información Aclaratoria, en el acápite “c”, donde se solicita presentar la modificación al Esquema De Ordenamiento Territorial, aprobado por el MIVIOT, el promotor presenta Plano De Esquema De Ordenamiento Territorial del proyecto; sin embargo, no presenta la Resolución con la que fue aprobada la modificación por el MIVIOT, por lo que se reitera:

- a. Presentar la(s) modificaciones al Esquema de Ordenamiento Territorial aprobada por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, Incluir su respectiva resolución.

Respuesta.

Ver en anexos Resolución del Esquema de Ordenamiento Territorial.

PREGUNTA No. 3

En base a la verificación de coordenadas, proporcionada en respuesta a la Primera Información Aclaratoria, la Dirección de Información Ambiental (DIAM), a través de MEMORANDO DIAM-0183-2022, se observa que, en el mapa generado, partes de los puntos proporcionados para el polígono a desarrollar colindante a la quebrada Ciénega Larga, se encuentra sobre la servidumbre de protección de la quebrada (Traslape), por lo que se solicita:

- a. Ajustar y presentar las coordenadas UTM, con su respectivo Datum de referencia, del área que define el polígono del proyecto en evaluación, el cual no traslape con la servidumbre de protección de la Quebrada Ciénega Larga.

Respuesta

Se presenta en el **Cuadro No. 2 y 3** coordenadas UTM del área efectiva del proyecto, con su respectivo Datum de referencia.

Como aspecto complementario, se adjunta a este documento disco compacto que contiene el archivo digital en formato Excel con la lista de coordenadas y la numeración secuencial de las coordenadas.

PROYECTO RESIDENCIAL “SANTA ELENA II ETAPA”
SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-II

Cuadro No. 2. Coordenadas del polígono globo A del proyecto

POLÍGONO DEL RESIDENCIAL SANTA ELENA II ETAPA GLOBO A					
Coordenadas UTM Datum WGS-84 Zona 17p					
Puntos	mE	mN	Puntos	mE	mN
1	583800.31	929878.08	19	584147.65	929887.36
2	583727.21	929716.82	20	584151.02	929882.82
3	583774.14	929708.47	21	584145.69	929846.81
4	583778.18	929687.39	22	584106.12	929852.67
5	584287.93	929641.68	23	584111.45	929888.68
6	584338.34	929636.93	24	584115.99	929892.05
7	584367.19	929629.32	25	583975.13	929912.91
8	584420.43	929614.45	26	583997.90	930066.63
9	584578.95	929562.61	27	584017.68	930063.70
10	584579.7	929583.46	28	584020.83	930084.95
11	584426.22	929633.60	29	584001.04	930087.88
12	584372.44	929648.62	30	584006.90	930127.45
13	584341.85	929656.69	31	584026.69	930124.52
14	584289.87	929661.59	32	584033.24	930168.78
15	584174.14	929671.97	33	584029.82	930173.33
16	584175.62	929688.47	34	584023.05	930174.24
17	584203.25	929875.08	35	583977.74	930067.12
18	584199.88	929879.63	36	583885.98	930078.21

PROYECTO RESIDENCIAL “SANTA ELENA II ETAPA”
SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-II

Cuadro No. 3. Coordenadas del polígono globo B del proyecto

POLÍGONO DEL RESIDENCIAL SANTA ELENA II ETAPA GLOBO B					
Coordenadas UTM Datum WGS-84 Zona 17p					
Puntos	mE	mN	Puntos	mE	mN
1	584592.52	929642.53	25	584202.62	930143.90
2	584592.43	929648.57	26	584195.82	930097.97
3	584560.96	929687.89	27	584215.61	930095.05
4	584550.39	929717.23	28	584196.56	929966.45
5	584540.53	929782.83	29	584216.35	929963.52
6	584527.98	929787.88	30	584216.46	929964.31
7	584490.78	929782.81	31	584229.13	929962.43
8	584472.83	929783.53	32	584229.01	929961.64
9	584456.95	929811.03	33	584248.79	929958.71
10	584455.72	929878.93	34	584236.28	929874.23
11	584437.12	929946.56	35	584220.46	929876.58
12	584431.75	929999.94	36	584215.91	929873.21
13	584435.08	930031.17	37	584188.45	929687.78
14	584433.78	930043.98	38	584192.05	929683.21
15	584426.89	930044.15	39	584276.65	929675.63
16	584374.34	930010.51	40	584297.38	929673.74
17	584355.70	930052.79	41	584329.29	929670.73
18	584280.53	930003.73	42	584349.03	929668.03
19	584251.71	929989.87	43	584375.79	929660.97
20	584241.52	930031.46	44	584429.94	929645.85
21	584241.25	930045.13	45	584533.22	929612.11
22	584242.94	930102.41	46	584538.41	929615.33
23	584242.19	930142.08	47	584543.52	929649.79
24	584207.17	930147.27			

- ✓ Elevación aproximada: 48.00 msnm
- ✓ Localización: Coordenadas WGS 84, Z 17 P.

**PROYECTO RESIDENCIAL “SANTA ELENA II ETAPA”
SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA AL EsIA CAT.-II**

PREGUNTA No. 4.

En relación con la respuesta dada a la pregunta 8 de la primera información aclaratoria, el promotor aclara lo siguiente: “... en el punto 5.4.3. Construcción/Ejecución en el punto Segmento descriptivo de la planta de tratamiento, se hace mención que las aguas residuales pasarán a un tanque de sedimentación en el cual estarán en contacto con cloro, para luego ser vertido al campo de infiltración. Las aguas residuales de la planta de tratamiento no verterán a la Qda. Ciénega Larga...”, sin embargo, en la Memoria Técnica de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), incluido en anexos se mantiene como punto de descarga las coordenadas 584575.67 E, 929625.75 N, misma dada en el EsIA como Quebrada Ciénega Larga. Al respecto se solicita:

- a. Presentar corregida la Memoria Técnica de la PTAR, misma que concuerde con la metodología de descarga presentada en respuesta a la pregunta 8 de la Primera Información Aclaratoria.

Respuesta:

Ver en anexos Memoria Técnica de la PTAR con sus respectivas correcciones.

ANEXOS

1. Resolución de Ordenamiento Territorial.....12
2. Memoria de Técnica de la PTAR.....25

MEMORIA TECNICA

CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO PLANTA DE PASO DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS FILTRADAS.

PROYECTO:

**RESIDENCIAL SANTA ELENA.
I Y II ETAPA**

UBICACION:

**Lugar Buen Retiro, Corregimiento del Chirú, Distrito
de Antón, Provincia de Coclé, Republica de Panamá.**

PROPIETARIO:

ROYAL CHINA, S.A.

PREPARADO POR:

Ingeniero Civil: Álvaro G. Moreno C.

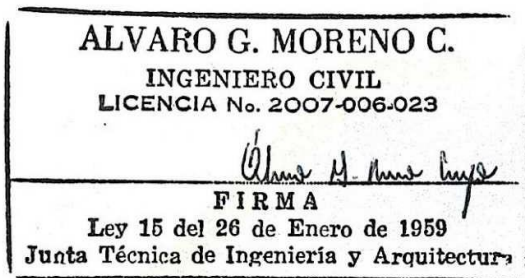
Arquitecto: Edwin Vergara.

Marzo, 2022.

TABLA DE CONTENIDOS

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS FILTRADAS.

1. LOCALIZACION DEL PROYECTO
2. SEGMENTO DESCRIPTIVO DEL DISEÑO
3. CRITERIO DE DISEÑO
4. MEMORIA DE CALCULO



1. LOCALIZACION DEL PROYECTO:

El proyecto de Lotificación que estamos sometiendo Finalmente para su evaluación y consideración se ha nombrado como **"RESIDENCIAL SANTA ELENA"**, y el mismo será construido en un globo de terreno de **30 HAS 5,559.92 MTS 2 (I y II Etapa)**, que se encuentra localizado en el sector de Buen Retiro, Corregimiento del Chirú, Distrito de Antón, Provincia de Coclé, República de Panamá.

La planta de Tratamiento que se pretende desarrollar esta dentro del Proyecto Residencial Santa Elena, está identificado como las Fincas 30132249 y 367944, Código de ubicación 2101, cuyas fincas conforman una superficie de 30 HAS 5,559.92 MTS 2, estas Fincas son propiedad de ROYAL CHINA, S.A.

2. SEGMENTO DESCRIPTIVO DEL DISEÑO:

Primero se construirá el tanque de pretratamiento de (tanque de 3.55 mt de ancho x 3.39 mt de largo x 1.92 me de alto), en este tanque se colocará una malla jordomex de 3cm de espaciamento con marco metálico en angular de 25x25x1.5mm. para retención de objetos sólidos.

El caudal de aguas residuales filtradas llegara a la Planta de Paso de Tratamiento de Aguas Negras a un tanque de *Aireación Primaria* (tanque de 3.35 mt de ancho x 15.16 mt de largo x 4.20 mt de alto), luego estas aguas pasarán a un segundo y tercer tanque de *Aireación Secundaria* se construirán 2 tanques cada uno con la dimensión (tanques de 3.45 mt de ancho x 7.31 mt de largo x 3.40 mt de alto), en estos tanques de aireación se inyectará aire u oxígeno, bacterias y microorganismos para reducir la materia orgánica en suspensión, medida como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO). El cumplimiento de los requisitos del proceso de tratamiento depende de la efectiva aireación y mezcla del líquido, los requerimientos de oxígeno del proceso están influenciados por la composición del agua residual.

Los lodos generados en estos tanques de aireación serán extraídos por gravedad mediante tuberías colocada en el fondo de los tanques y con su respectiva válvula de control.

Después del proceso de aireación las aguas serán conducidas a los **Tanques Clarificador Primario, Clarificador Secundario y Clarificador Terciario** (tanques de 3.48 mt de ancho x 4.85 mt de largo x 3.40 mt de alto), el objeto de estos clarificadores es decantar el lodo activo y separarlo del agua residual, en este proceso el flujo es ascendente el cual es muy lento y el tiempo de retención es mayor. El lodo que decanta en el canal interior del clarificador cae al fondo del tanque y va a ser extraído mediante un tubo de recolección, el cual estará en el fondo del tanque o mediante una bomba ascendente de aire o sumergible, para ser depositados en el lecho de secado de los lodos pueden ser utilizados para recirculación a los tanques de aireación.

Luego del proceso de clarificación estas aguas pasaran al tanque de *Sedimentación* (tanques de 2.70 mt de ancho x 15.16 mt de largo x 3.40 mt de alto), en el cual estará en contacto de cloro, para luego ser vertido al campo de filtración.

Campo de filtración: se colocarán tuberías de PVC de 4", de diámetro; sobre la tubería se colocarán capas de grava de diferentes diámetros, se implementará una capa de papel filtrante (malla de geotextil) sobre las capas de grava para que se pueda dar la evotranspiración y se complementa con material de relleno para alcanzar la superficie natural del terreno sin compararlo, dejando un sobre alto en la superficie llamada camellón para compensar el hundimiento.

3. CRITERIO DE DISEÑO:

Para el desarrollo de Cálculo y Dimensionamiento de la Planta de Paso de Tratamiento de Aguas Negras Filtradas, hemos tomado en consideración los siguientes parámetros:

El caudal de diseño para las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), será el 80% del caudal medio horario, más los caudales de infiltración y aportes institucionales, comerciales e industriales que se definan en el área.

En el caso de las lagunas, el caudal de diseño será el caudal de aguas servidas (QAS), que representa el 80% del consumo diario promedio de agua potable.

Para su correcta disposición las aguas residuales, deberán pasar por un proceso de tratamiento de cuatro etapas:

1. Tratamiento Preliminar: en donde se remueven los grandes sólidos y la arena.
2. Tratamiento Primario: basado en la remoción de los sólidos sedimentables y flotantes.

4. MEMORIA DE CALCULO:

Se utilizará para el análisis hidráulico de las líneas sanitarias el Caudal de Diseño (Qd), el cual será la contribución de Caudal de Aguas Servidas (QAS), que representa el 80% del consumo per cápita ($q=80$ gppd), amplificado por un Factor de Máxima (F) que dará como resultado un Caudal Máximo (QM).

Este último se sumará a la aportación del Caudal de Infiltración Total (QIT).

Así:

$$QAS = 80\% * q$$

$$Qd = QAS * \text{No. de habitantes}$$

El Factor de Máxima (F) será el siguiente:

$$F = 6.46 * (\text{hab}) ^ {(-0.152)}$$

Donde:

Hab.= número de habitantes.

$$3 > F \geq 1.8$$

F nunca deberá ser mayor de 3.00 ni menor de 1.80.

$$QM (\text{máximo}) = Qd * F$$

$$QT = QM + Qi$$

Donde: Aporte Unitario de Infiltración: Qi (lts/sef/m) = 0.00010

$$Qi = qi * \text{distancia}$$

qi = caudal de infiltración

Datos Iniciales:

Población de Proyecto (hp)= 4175 hab.

Dotación de Agua Potable (D): 80 gal/hab/d

Coeficiente de aportación (Ca): 80 %

Concentración de DBO en influente (CDBO i): 220 mg/l

Concentración de SS en influente (CSS i): 200 mg/l

Factor de Seguridad (Fs): 2.5 (factor definido para calcular QMax E)

Cálculo de la Aportación:

Donde:

A: Aportación en gal/hab/d

D: Dotación en gal/hab/d

Ca: Coeficiente de aportación (%)

$$A = D * Ca$$

$$A = 80 * 0.80 = 64 \text{ gal/hab/d}$$

Cálculo del gasto medio.

Qm= caudal medio

$$Qm = A * hp$$

Hp= Población de Proyecto

$$Qm = 64 * 4175 = 267200 \text{ gal/día o } 1011.46 \text{ m}^3/\text{día}$$

Cálculo del gasto mínimo:

$$Qmin = Qm * 0.50$$

$$Qmin = 267200 * 0.50 = 133600 \text{ gal/día o } 505.73 \text{ m}^3/\text{día}$$

Cálculo de gasto máximo instantáneo:

$$Qmax = F * Qm$$

$$Qmax = 2.5 * 267200 = 668000 \text{ gal/día o } 2528.65 \text{ m}^3/\text{día}$$

Cálculo de la carga orgánica de DBO:

$$CO_{DBOP} = CDBO_i * Qm = 0.22 \text{ gk/m}^3 * 1011.46 = 222.52 \text{ kg/d}$$

Cálculo de la concentración de DBO efluente:

$$C_{DBOeP} = C_{DBOi} * (1 - \% \text{ DE REMOCION})$$

$$C_{DBOeP} = 220 \text{ mg/l} * (1 - 0.30) = 154 \text{ mg/l}$$

Cálculo de la concentración de SS efluente:

$$C_{DBOeP} = C_{DBOi} * (1 - \% \text{ DE REMOCION})$$

$$C_{DBOeP} = 220 \text{ mg/l} * (1 - 0.65) = 70 \text{ mg/l}$$

Aireador por contacto primario (A # 1)

Cálculo de la carga orgánica de DBO:

$$CO_{DBOA} = C_{DBOeP} * Q_m = 0.15 \text{ kg/m}^3 * 1011.46 \text{ m}^3/\text{d} = 151.719 \text{ hg/d}$$

Cálculo del volumen efectivo del reactor primario:

$$V_{EAR} = CO_{DBOA} / CV_{DBOA} = 151.719 / 0.3 = 505.73 \text{ M}^3$$

CV_{DBOA} : Carga Volumétrica de DBO = 0.3 (Recomendado)

Cálculo del área superficial del aireador A # 1:

$$V_{EAR1} = V_{AR} * f_{ver1} = 505.73 * 2 / 5 = 202.29 \text{ m}^3$$

Donde:

V_{EAR1} = Volumen efectivo de la cámara (m³)

V_{AR} = Volumen requerido del reactor primario (m³)

f_{ver1} = Fracción de volumen de la cámara, 2/5 de VE

A HA: Tirante Hidráulico (m)

A_{SA1} = Área superficial de la cámara (m²)

L_P = Longitud de cámara 15.16 m

$$A_{SA1} = V_{EAR1} / HA = 202.29 / 4.20 = 48.16 \text{ m}^2$$

Cálculo del ancho de la cámara aireador primario A # 1:

$$a_{A1} = A_{SA1} / L_P = 48.16 / 15.16 = 3.18 \text{ ancho.}$$

(SE CONSTRUIRÁ UN TANQUE CON UN ANCHO DE 3.35 M)

Cálculo del área superficial 2ª cámara Aireador Secundario (A # 2)

$$C_{DBOeP} = C_{DBOi} * (1 - \% \text{ DE REMOCION})$$

$$C_{DBOeP} = 154 \text{ mg/l} * (1 - 0.80) = 30.8 \text{ mg/l}$$

$$V_{EAR2} = V_{AR} * f_{ver2} = 472.39 * 2 / 5 = 188.96 \text{ m}^3$$

Donde:

V_{EAR2} = Volumen efectivo de la cámara (m³)

V_{AR} = Volumen requerido del reactor primario (m³)

f_{ver2} = Fracción de volumen de la cámara, 2/5 de VE

A HA: Tirante Hidráulico (m)

A_{SA2} = Área superficial de la cámara (m²)

a_{A1} = Ancho de la cámara Inicial 3.45 m

$$A_{SA2} = V_{EAR1} / HA = 188.96 / 3.40 = 55.57 \text{ m}^2$$

Cálculo de la Longitud de Aireador 2 (A # 2)

$$LP1 = A_{SA2} / a_{A1} = 55.57 / 3.45 = 15.11 \text{ Longitud.}$$

(SE CONSTRUIRÁ DOS TANQUES CON UN LARGO DE 7.31 M)

Cálculo de la concentración de DBO efluente:

$$C_{DBOeP} = C_{DBOi} * (1 - \% \text{ DE REMOCION})$$

$$C_{DBOeP} = 30.8 \text{ mg/l} * (1 - 0.35) = 20.02 \text{ mg/l o } 0.02 \text{ kg/m}^3$$

Clarificador:

Cálculo del volumen efectivo de la cámara:

$$V_{EF} = Q_m * TR F = 1011.46 \text{ m}^3/\text{dia} * 0.5/5 \text{ d} = 101.15 \text{ m}^3$$

Cálculo del volumen requerido de la cámara:

$$V_{RF} = V_{EF} * C_{VF} = 101.15 \text{ m}^3/\text{dia} * 1.5 = 151.72 \text{ m}^3$$

Cálculo del área superficial de la cámara:

$$A_{SF} = V_{RF} / HF = 151.70 / 3.40 = 44.62 \text{ m}^2$$

Donde:

V_{RF} = Volumen requerido del sedimentador secundario (m³)

V_{EF} = Volumen efectivo del sedimentador secundario (m³)

C_{VF} = Factor de volumen adicional por infraestructura igual 1.5

HA: Tirante Hidráulico (m)

A_{SA2} = Área superficial de la cámara (m²)

a_{A1} = Ancho de la cámara Inicial 3.48 m

Cálculo de la longitud de la cámara de clarificador:

$$LP = A_{SF} / a_{A1} = 44.62 / 3.48 = 12.82 \text{ Longitud.}$$

(SE CONSTRUIRÁ TRES TANQUES CON UN LARGO DE 4.85 M)

Cálculo del Almacén de Lodos

$$M_{SL} = \%L * C_{SSI} * Q_m = 0.5 * 0.20 * 1011.46 = 101.15 \text{ kg/día}$$

Cálculo del volumen de sólidos producidos:

$$V_{SL} = M_{SL} / 6^a * SS * P_s = 101.15 / 1000 * 1.005 * 0.10 = 1.01 \text{ m}^3$$

Cálculo del volumen efectivo

$$V_{EL} = V_{SL} * T_{RL} = 1.01 \text{ m}^3/\text{día} * 365 \text{ d} = 368.65 \text{ m}^3$$

Cálculo del volumen requerido

$$V_{RL} = V_{EL} * C_{VL} = 368.65 \text{ m}^3/\text{día} * 1.25 = 460.81 \text{ m}^3$$

Cálculo del área superficial:

$$A_{SL} = V_{RL} / HL = 460.81 / 5.00 = 92.16 \text{ m}^2$$

Donde:

V_{RL} = Volumen requerido del almacén de lodos (m3)

A_{SL} = Área superficial del almacén de lodos (m2)

HL = Tirante hidráulico 5.00 m

Cálculo del ancho de la cámara:

$a_L = \sqrt{A_{SL} / 2} = \sqrt{92.16 / 2} = 6.79 = 6.80$ m. Ancho del almacén de lodos.

Cálculo del largo de la cámara:

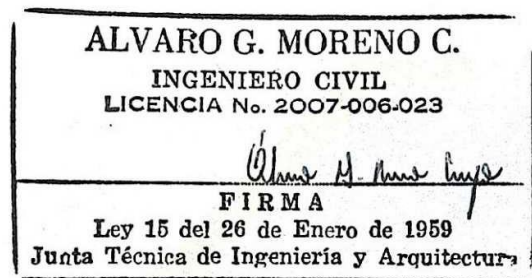
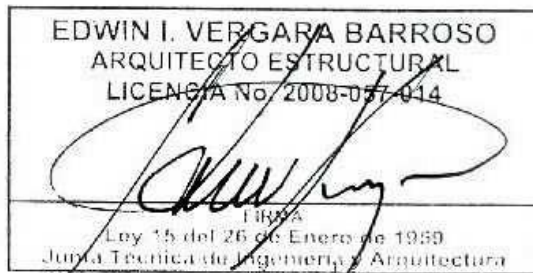
$L_L = 2 a_L = 2 * 6.80 = 13.60$ m. Largo del almacén de lodos.

Las coordenadas de UTM de punto de descarga son:

N: 929634.03

E: 584579.73

Elev: 45.52 M.





REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

RESOLUCIÓN No. 737-20

(De 23 de Noviembre de 2020)

"Por la cual se aprueba la propuesta de uso de suelo, zonificación y se da concepto favorable al plan vial, contenidos en el Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **RESIDENCIAL SANTA ELENA**, ubicado en el corregimiento de Antón, distrito de Antón, provincia de Coclé"

EL MINISTRO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL,
EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES,

CONSIDERANDO:

Que es competencia del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, de conformidad con los numerales 11,12 y 14 del artículo 2 de la Ley 61 del 23 de octubre de 2009, lo siguiente:

"11. Disponer y ejecutar los planes de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y de vivienda aprobados por el Órgano Ejecutivo, y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales sobre la materia.

12. Establecer las normas sobre zonificaciones, consultando a los organismos nacionales, regionales y locales pertinentes.

14. Elaborar los planes de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y de vivienda a nivel nacional y regional con la participación de organismos y entidades competentes en la materia, así como las normas y los procedimientos técnicos respectivos".

Que es función de esta institución por conducto de la Dirección de Ordenamiento Territorial, proponer normas reglamentarias sobre desarrollo urbano y vivienda y aplicar las medidas necesarias para su cumplimiento;

Que formalmente fue presentada a la Dirección de Ordenamiento Territorial de este ministerio, para su revisión y aprobación, la propuesta de uso de suelo, zonificación, y plan vial, contenidos en el Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **RESIDENCIAL SANTA ELENA**, ubicado en el corregimiento de Antón, distrito de Antón, provincia de Coclé;

Que la propuesta al Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **RESIDENCIAL SANTA ELENA**, consiste en la propuesta de los usos de suelo **RBS** (Residencial Bono Solidario); **C-1** (Comercio Urbano); **Esv** (Equipamiento de Servicio Básico); **Siv 1** (Servicio Institucional vecinal de Baja Intensidad); **Pv** (Parque Vecinal); **Pi** (Parque Infantil) y **Pnd** (Área Verde No Desarrollable) de acuerdo con el alineamiento vial propuesto para un mayor aprovechamiento del terreno y adaptarlo a la topografía existente;

El Esquema de Ordenamiento denominado **RESIDENCIAL SANTA ELENA** se desarrollará sobre los siguientes folios reales:



Resolución No. 737 - 2020
(De 23 de Nov de 2020)
Página 2

FOLIO REAL	CÓDIGO DE UBICACIÓN	SUPERFICIE	PROPIETARIO
367944	2101	29 ha+9,658 m ² + 98 dm ²	ROYAL CHINA S.A.,
30132249	2101	5,900 m ² +94 dm ²	ROYAL CHINA S.A.,

Que a fin de cumplir con el proceso de participación ciudadana, de conformidad a lo dispuesto en la Ley 6 del 22 de enero de 2002, la Ley 6 de 1 de febrero de 2006, reglamentada mediante Decreto Ejecutivo No. 23 de 16 de mayo del 2007 y que lo modifica el Decreto Ejecutivo No. 782 de 22 de diciembre de 2010, se procedió a realizar los avisos de convocatoria a los que había lugar, sin que dentro del término para este fin establecido se recibiera objeción alguna por parte de la ciudadanía;

Que revisado el expediente objeto de la propuesta del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **RESIDENCIAL SANTA ELENA**, se pudo verificar que cumple con todos los requisitos establecidos en la Resolución No. 732-2015 de 13 de noviembre de 2015; y que contiene el Informe Técnico No. 125-2020 de 16 de octubre de 2020, el cual considera viable la aprobación de la propuesta presentada y se subsanaron las observaciones realizadas;

Que con fundamento en lo anteriormente expuesto,

RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR la propuesta del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **RESIDENCIAL SANTA ELENA**, ubicado en el corregimiento de Antón, distrito de Antón, provincia de Coclé, definida en plano, dentro de los siguientes folios reales:

FOLIO REAL	CÓDIGO DE UBICACIÓN	SUPERFICIE	PROPIETARIO
367944	2101	29 ha+9,658 m ² + 98 dm ²	ROYAL CHINA S.A.,
30132249	2101	5,900 m ² +94 dm ²	ROYAL CHINA S.A.,

SEGUNDO: APROBAR la propuesta que consiste en la organización de los macrolotes con uso de suelo **RBS** (Residencial Bono Solidario); **C-1** (Comercio Urbano); **Esv** (Equipamiento de Servicio Básico); **Siv 1** (Servicio Institucional Vecinal de Baja Intensidad); **Pv** (Parque Vecinal); **Pi** (Parque Infantil) y **Pnd** (Área Verde No Desarrollable), de acuerdo con el alineamiento vial propuesto para un mayor aprovechamiento del terreno y adaptarlo a la topografía existente, de acuerdo Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **RESIDENCIAL SANTA ELENA**, quedando así:

USO DE SUELO	FUNDAMENTO LEGAL
RBS – Residencial Bono Solidario	Resolución No. 366-2020 de 5 de agosto de 2020
C-1 – Comercial Urbano	Resolución No. 89-1994 de 1 de junio de 1994
Pi – Parque Infantil	Resolución No. 160-2002 de 22 de julio de 2002
Pv –Parque Vecinal	Resolución No. 160-2002 de 22 de julio de 2002
Siv 1 –(Servicio Institucional Vecinal de Baja Intensidad)	Resolución No. 160-2002 de 22 de julio de 2002
Pnd – Área Verde No Desarrollable	Resolución No. 160-2002 de 22 de julio de 2002
Esv – Equipamiento de Servicio Básico Vecinal	Resolución No 160-2002 de 22 de julio de 2002



Parágrafo:

- Todo cambio a lo aprobado en esta Resolución, requerirá de la modificación del Esquema de Ordenamiento Territorial, siempre y cuando, el cambio o modificación este sujeto a los lineamientos establecidos en la Resolución No.732-2015 de 13 de noviembre de 2015.

TERCERO: Dar concepto favorable a las siguientes servidumbres viales y líneas de construcción propuestas para el Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **RESIDENCIAL SANTA ELENA**, quedando así:

NOMBRE DE CALLE	SERVIDUMBRE	LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN	JERARQUIZACIÓN VIAL
Avenida Central	15.00 m	2.50 m y 5.00 m a partir de la línea de propiedad	Vía Colectora
Calle 1ra	12.80 m	2.50 m y 5.00 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 2da	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 3ra	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 4ta	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 5ta	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 6ta	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 7ma	12.80 m	2.50 m y 5.00 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 8va	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 9na	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 10ma	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 11va	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 12va	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 13va	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 14va	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Calle 15va	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local
Avenida Cienega	12.80 m	2.50 m a partir de la línea de propiedad	Local

Parágrafo:

- Las interconexiones viales deberán tener una servidumbre mínima de 15.00 metros.
- La avenida central entre los macrolotes **Siv 1** (Servicio Institucional Vecinal de Baja Intensidad), **RBS** (Residencial Bono Solidario) y **Pv** (Parque Vecinal) deberá cumplir en un futuro para uso exclusivo de interconexión barrial.



737 - 2020
de 2020)

Las servidumbres viales y líneas de construcción descritas anteriormente, están sujetas a la revisión de la Dirección Nacional de Ventanilla Única del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial y al cumplimiento de las regulaciones vigentes establecidas en esta materia.

- Los realineamientos en vías locales y secundarias no requieren de la modificación del Esquema de Ordenamiento Territorial, siempre y cuando mantengan las dimensiones aprobadas.
- Las áreas verdes, dentro de las servidumbres viales, no se considerarán como área de parque.
- Cada macrolote deberá contar con una jerarquización vial.
- Las líneas de construcción en áreas comerciales serán de 5.00 metros y 2,50 en áreas residenciales a partir de la línea de propiedad.
- El lote comercial ubicado en esquina, entre las servidumbres viales Calle 7ma y la Calle Buen Camino, tendrá línea de construcción de 5.00 metros para ambos lados del lote que colindan con las precitadas servidumbres.

CUARTO: Dado que, el diseño y la ubicación de los parques, en los Esquemas de Ordenamiento Territorial son de tipo conceptual, el desarrollo del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **RESIDENCIAL SANTA ELENA**, deberá continuar con la revisión y registro de los mismos, tanto en la Dirección Nacional de Ventanilla Única/Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial como en el Municipio correspondiente de acuerdo a la competencia de cada cual.

QUINTO: Deberá contar con **todas las aprobaciones** de las entidades, tanto públicas como privadas que facilitan los servicios básicos de infraestructura requeridos para este desarrollo, además de las que tengan competencia en temas urbanos, cuya revisión y registro estará a cargo de la Ventanilla Única.

SEXTO: El documento y los planos de la propuesta del Esquema de Ordenamiento Territorial denominado **RESIDENCIAL SANTA ELENA**, servirá de consulta y referencia, en la ejecución del proyecto y formarán parte de esta resolución.

SÉPTIMO: El proyecto deberá incorporar medidas y/o mecanismos, para la recolección y canalización de las aguas lluvias, y cualquier curso de agua, que naturalmente cruce el polígono del proyecto; estos mecanismos deberán tener una capacidad de manejo y desalojo de agua suficiente, para evitar inundaciones en los predios sirvientes, de acuerdo a las revisiones que, por la naturaleza de las mismas, son competencias del Ministerio de Obras Públicas y del Ministerio de Ambiente.

OCTAVO: El proyecto deberá contar con el equipamiento comunitario necesario para la convivencia de la comunidad de acuerdo al artículo 42 del Decreto Ejecutivo No.150 de 16 de junio de 2020.

NOVENO: Enviar copia de esta Resolución a la Dirección Nacional de Ventanilla Única de este Ministerio, al Municipio correspondiente, Dirección de Estudios y Diseños del Ministerio de Obras Públicas, entre otros.

DÉCIMO: Esta Resolución se encuentra sujeta a la veracidad de los documentos aportados por el profesional idóneo responsable del proyecto.

DÉCIMO PRIMERO: Esta Resolución no otorga permiso para movimiento de tierra, de construcción, ni de segregación de macrolotes.