

CONTENIDO GENERAL

Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales

4.1	COMPONENTE ABIÓTICO	7
4.1.1	Metodología	7
4.1.2	Altitud.....	7
4.1.3	Climatología.....	7
4.1.3.1	Temperatura del aire	8
4.1.3.2	Precipitaciones.....	10
4.1.3.3	Heliofanía	11
4.1.3.4	Humedad Relativa	11
4.1.3.5	Nubosidad.....	12
4.1.3.6	Evaporación.....	13
4.1.3.7	Viento	13
4.1.4	Suelo	14
4.1.4.1	Geología.....	14
4.1.4.2	Característica del Suelo	16
4.1.4.3	Cobertura del Suelo	17
4.1.4.4	Geomorfología.....	19
4.1.4.5	Litología	20
4.1.5	Agua	21
4.1.5.1	Hidrología Local	22
4.1.5.2	Calidad del Agua	24
4.1.6	Aire	24
4.1.6.1	Ruido Ambiente.....	24
4.1.6.1.1	Protocolos para la toma de muestra.....	25

4.2	COMPONENTE BIÓTICO.....	26
4.2.1	Flora	26
4.2.1.1	Objetivos.....	26
4.2.1.2	Área de estudio	26
4.2.1.3	Antecedentes de la flora en el área de estudio	27
4.2.1.4	Descripción de la flora por hábitat.....	27
4.2.1.4.1	Cobertura Vegetal	28
4.2.1.5	Metodología para la identificación de la flora	32
4.2.1.1	Resultados – Transecto 1	33
4.2.1.2	Resultados – Transecto 2	34
4.2.2	Fauna	36
4.2.2.1	Estación 1	36
4.2.2.2	Herpetofauna (Reptiles)	37
4.2.5.1	Avifauna (AVES).....	38
4.2.5.1.1	Fase de campo	38
4.2.5.1.2	Resultados 38	
4.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	39
4.3.1	Metodología	39
4.3.2	Objetivo.....	39
4.3.3	Área de Influencia Indirecta.....	39
4.3.4	Perfil Demográfico	39
4.3.4.1	Población total.....	39
4.3.4.2	Tasa de crecimiento poblacional intercensal.....	40
4.3.4.3	Distribución de la población por edad.....	40
4.3.4.4	Distribución de la población por sexo	40
4.3.4.5	Densidad poblacional	41

4.3.5	Aspecto de Salud	41
4.3.5.1	Cobertura de Salud	42
4.3.5.2	Tasa de mortalidad.....	42
4.3.5.3	Principales enfermedades	43
4.3.5.4	Tasa de fecundidad.....	43
4.3.6	Aspectos educativos.....	43
4.3.6.1	Tasas de analfabetismo	43
4.3.6.2	Tasa de asistencia por nivel de educación	44
4.3.6.3	Tasa de la escolaridad de la población.....	44
4.3.6.4	Tasa de deserción escolar.....	44
4.3.6.5	Cobertura de educación	45
4.3.7	Aspecto vivienda.....	45
4.3.8	Infraestructura y acceso a servicios básicos.....	45
4.3.8.1	Agua potable	45
4.3.8.2	Alcantarillado	46
4.3.8.3	Energía Eléctrica	47
4.3.8.4	Recolección de desechos.....	47
4.3.9	Actividades productivas	48
4.3.9.1	Principales productos: volumen de producción y productividad.....	49
4.3.10	Movilidad.....	49
4.3.10.1	Vías de acceso.....	49
4.3.10.2	Transporte 50	
4.3.11	Aspectos de conectividad	50
4.3.11.1	Energía 50	
4.3.11.2	Estratificación	51
4.3.11.3	Patrimonio cultural.....	52

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 4-1. Temperatura media mensual y anual (°C).....	8
Tabla 4-2. Precipitación Media Mensual (mm) de Estaciones Meteorológicas	10
Tabla 4-4. Helifonía Media Mensual (valores período 2013)	11
Tabla 4-5. Evaporación mensual (valores promedio 2013).....	13
Tabla 4-6. Características de los suelos	17
Tabla 4-7. Cobertura de suelos – Provincia de Santa Elena.....	18
Tabla 4-8. Matriz para descripción de formaciones geológicas.....	20
Tabla 4-9. Ríos del Cantón Santa Elena.....	22
Tabla 4-10. Niveles Máximos de Emisión de Ruidos (Lkeq) Para Fuentes Fijas de Ruido	24
Tabla 4-11. Puntos de muestreo para la formación vegetal	32
Tabla 4-12. Transecto 1 – Registro de individuos	33
Tabla 4-13. Transecto 1 – Registro de Especies	33
Tabla 4-14. Transecto 1 – Diversidad	34
Tabla 4-15. Transecto 2 – Registro de individuos	34
Tabla 4-16. Transecto 2 – Registro de Especies	34
Tabla 4-17. Transecto 2 – Diversidad	34
Tabla 4-18. Estación 1 - Fauna.....	36
Tabla 4-19. Registro de mastofauna – Estado de conservación	37
Tabla 4-20. Fauna – Diversidad	37
Tabla 4-21. Listado de herpetofauna registrada mediante encuesta	38
Tabla 4-22. Registro de ornifauna	38
Tabla 4-23. Proyecciones poblacionales	40
Tabla 4-24. Población cantonal por grupos de edad.....	40

Tabla 4-25. Población Urbana y Rural	41
Tabla 4-26. Número de médicos por habitantes.....	42
Tabla 4-27. Unidades de salud.....	42
Tabla 4-28. Tasa de mortalidad general (por 100.000 habitantes).....	43
Tabla 4-29. Tasa de fecundidad.....	43
Tabla 4-30. Tasa de Analfabetismo	44
Tabla 4-31. Tasa de asistencia por nivel de educación	44
Tabla 4-32. Establecimientos educativos por Parroquia	45
Tabla 4-33. Tenencia de vivienda o propiedad	45
Tabla 4-34. Red de agua potable, porcentaje de abastecimiento de agua y usuarios, desagregados	46
Tabla 4-35. Red de alcantarillado sanitario, porcentaje de abastecimiento de alcantarillado sanitario cantón Santa Elena 2.014.	47
Tabla 4-36. Tipos de servicio energía eléctrica	47
Tabla 4-37. Tipos de servicio recolección de desechos	47
Tabla 4-38. Ramas de actividad – PEA.....	48
Tabla 4-39. Principales productos: Volumen de producción y productividad del cantón Santa Elena	49
Tabla 4-40. Cobertura de servicio de energía eléctrica en el cantón Santa Elena ..	51
Tabla 4-41. Total de clientes CNEL en la provincia de Santa Elena.....	51

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 4-1. Temperatura media mensual y anual en °C - cantón Santa Elena	9
Figura 4-1. Mapa de Isotermas del área del proyecto	9
Figura 4-3. Precipitación media mensual.....	10
Figura 4-4. Mapa de Isoyetas del área del proyecto.....	11
Figura 4-5. Niveles de comodidad de la Humedad.....	12
Figura 4-6. Categoría de Nubosidad.....	13
Figura 4-7. Velocidad promedio del viento	14
Figura 4-8. Mapa de formación geológica del área del proyecto	16
Figura 4-9. Mapa del suelo del área del proyecto.....	19
Figura 4-10. Mapa de Geomorfología del área del proyecto.....	20
Figura 4-12. Mapa de Hidrográfico del área del proyecto	23
Figura 4-13. Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	30
Figura 4-14. Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	31
Figura 4-15. Arbustal desértico de tierras bajas del Jama-Zapotillo	32
Figura 4-16. Transecto de monitoreo de flora	33
Figura 4-17. Parcela del monitoreo Fauna (aves).....	36
Figura 4-18. Tasa de mortalidad general (por 100.000 habitantes)	42

4.1 COMPONENTE ABIÓTICO

Para la actualización de los componentes dinámicos se realizaron estudios de campo para lograr la caracterización de las condiciones de línea base del entorno, para esto se determinó un área de influencia directa y una indirecta sobre las cuales se realizó la investigación de campo.

4.1.1 Metodología

El trabajo de campo estuvo diseñado para evidenciar directamente, en sitios seleccionados, los datos existentes recopilados durante el trabajo de revisión de escritorio y para llenar los vacíos de datos críticos. El objetivo básico de la investigación de campo fue identificar y reconocer, en el área de influencia, las condiciones actuales que presenta el área, respecto al estado situacional de los factores ambientales: recursos bióticos, abióticos y socioeconómicos que permitan llevar a cabo la ejecución de la línea base de forma consistente y confiable.

En la investigación de campo y en el desarrollo de todo el estudio, participó un grupo de profesionales de diferentes especialidades, todos ellos con amplia experiencia y formación en el campo de la ingeniería y gestión ambiental

4.1.2 Altitud

Las instalaciones correspondientes al proyecto PLANTA PRODUCTORA DE OXIGENO OXIGEN y su polígono de operación tienen un intervalo de altitud sobre el nivel del mar que oscila entre 40 metros en los lugares más bajos y los 50 metros en los lugares más altos, estos datos obtenidos fueron tomados del programa Google Earth.

La Línea Base Ambiental del proyecto, obra o actividad PLANTA PRODUCTORA DE OXIGENO OXIGEN se enfoca en describir el estado del lugar y de sus condiciones ambientales en el área del proyecto; la cual estará compuesta por tres componentes ambientales: físico, biológico y socioeconómico. El estudio incluye la identificación, censo, inventario y cuantificación de todos los aspectos ambientales que puedan ser afectados por el proyecto; incluyendo los pasivos ambientales que pudieran haber sido originados por otras actividades como áreas de acumulación de residuos en tierra y agua, entre otros.

4.1.3 Climatología

Santa Elena posee un clima árido o desértico debido a un ramo de la corriente de Humboldt pasando por la península. Su promedio anual de precipitación es entre 125 a 150 mm, es así una de las ciudades ecuatorianas más secas. Tiene dos temporadas, la lluviosa y la seca. La temporada seca cae entre los meses de junio a noviembre y la lluviosa de diciembre a mayo, aunque en la actualidad las lluvias se han retrasado hasta febrero. Durante la temporada lluviosa, la precipitación que se registra es casi el 90% de toda la pluviosidad que cae anualmente. Aquí las temperaturas oscilan entre los 21 y 35° C.

En la provincia de Santa Elena se consideran 3 diferentes zonas climáticas: Clima Tropical Húmedo (Af), en la cordillera Chongón Colonche, Clima Tropical Seco (B) localizado en la faja costera, y, Clima Tropical Sabana (Aw), que cubre la mayor parte de la provincia en la parte baja y valles.

La información recopilada sobre la materia para el sector próximo donde se ubica el proyecto, obra o actividad PLANTA PRODUCTORA DE OXIGENO OXIGEN, es la siguiente estación meteorológica:

SANTA ELENA

- **Código:** M1170
- **Provincia:** SANTA ELENA
- **Propietario:** INAMHI
- **Latitud:** -2.235000
- **Longitud:** -80.875083
- **Altitud:** 44.00 metros
- **Tipo:** METEOROLOGICA
- **Estado:** OPERATIVA

4.1.3.1 Temperatura del aire

Los valores mínimos y máximos de la temperatura del aire oscilan entre 16-24°C y 24-32°C, respectivamente, mientras que la temperatura promedio interanual es de 23.4°C. Los eventos el Niño- Oscilación del Sur (ENOS), hacen que se presenten mayores valores de temperatura del aire, como en los eventos de 1.972-1.973 y 1.982-1.983, donde la anomalía de temperatura promedio, pueden alcanzar hasta +35°C por sobre valores promedios. Del mismo modo, en años "fríos", La niña, fase negativa del ENOS, las anomalías pueden alcanzar los -2°C, como fue en el caso del año 1.968. La temperatura del aire es el elemento del clima al que se asigna mayor importancia como causa de las variaciones que experimentan el crecimiento, el desarrollo y la productividad de los cultivos agrícolas. Por esta razón, es necesario conocer la disponibilidad (cantidad y duración) y el régimen térmico de una localidad, que con las disponibilidades hídricas (precipitación y humedad edáfica) permitirá cuantificar la aptitud climática regional.

Las estaciones de registros de temperatura presentan información discontinua y periodos de registros distintos, lo que nos obligó a plantear diferentes períodos de análisis de este parámetro climático. Se calcularon para cada estación climática considerada, las temperaturas medias mensuales y anuales de todo el período histórico de registros, los mismos que se presentan en el cuadro 4. Se seleccionaron estaciones que proporcionen valores de temperatura media.

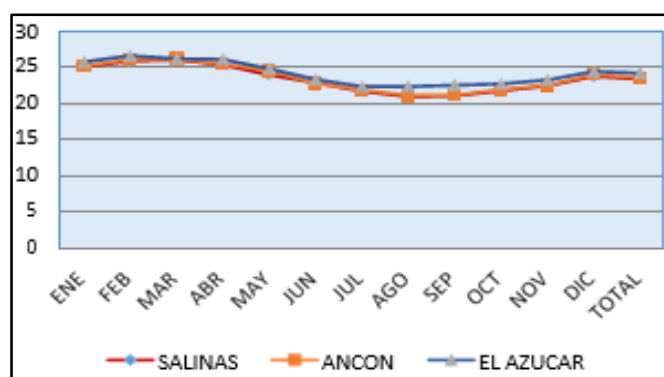
Tabla 4-1. Temperatura media mensual y anual (°C)

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
	25,78	26,63	26,22	26,12	24,85	23,32	22,37	22,36	22,6	22,7	23,28	24,46	24,22
PROMEDIO	25,35	26,22	26,16	25,66	24,46	23,00	21,98	21,49	21,60	22,15	22,78	24,09	23,73

FUENTE: PDyOT del GADM de Santa Elena, 2014 – 2019

En el gráfico se representan las temperaturas cuyas curvas describen la distribución mensual de la temperatura media del aire en el transcurso del año. Analizando el gráfico observamos que, la temperatura media en las estaciones seleccionadas varía de 21,49 a 26.22°C con un promedio anual de 23.73°C.

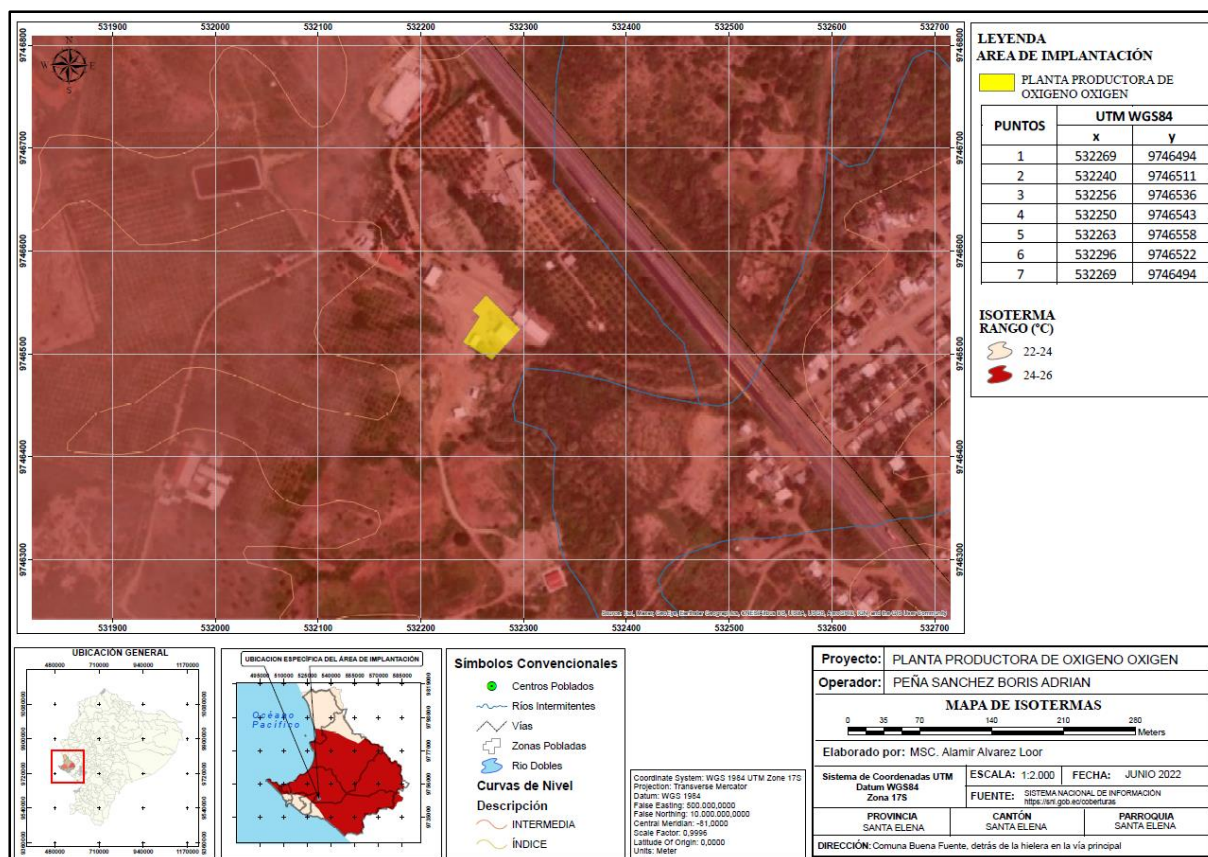
Figura 4-1. Temperatura media mensual y anual en °C - cantón Santa Elena



FUENTE: PDyOT del GADM de Santa Elena, 2014 – 2019

El mes de agosto es el que presenta el menor valor de temperatura y los valores más altos se encuentran en los meses de Febrero-Abril, (época mayor lluvia). Las variaciones mensuales de las temperaturas no son muy significativas y por lo tanto su amplitud (diferencia entre los valores máximos y mínimos) es menor a los dos grados centígrados.

Figura 4-1. Mapa de Isotermas del área del proyecto



ELABORACIÓN: MSC. Almir Álvarez Loor

FUENTE: Sistema Nacional de Información

4.1.3.2 Precipitaciones

La precipitación es cualquier forma meteorológica hidrometeoro que cae del cielo y llega a la superficie terrestre. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad.

La precipitación es una parte importante del ciclo hidrológico, responsable del depósito de agua dulce en el planeta y, por ende, de la vida en nuestro planeta, tanto de animales como de vegetales, que requieren del agua para vivir. La precipitación es generada en las nubes, cuando las nubes alcanzan un punto de saturación, es decir en este punto las gotas de agua aumentan de tamaño hasta alcanzar el punto en que se precipitan o caen por la fuerza de gravedad.

En base a la información proporcionada por el INAMHI, la precipitación en la zona de Santa Elena donde se encuentra la estación meteorológica M1170, para el año 2013 alcanzó la máxima precipitación en el mes de marzo con 141,70 mm y la mínima en los meses de junio y diciembre, donde no se registran precipitaciones.

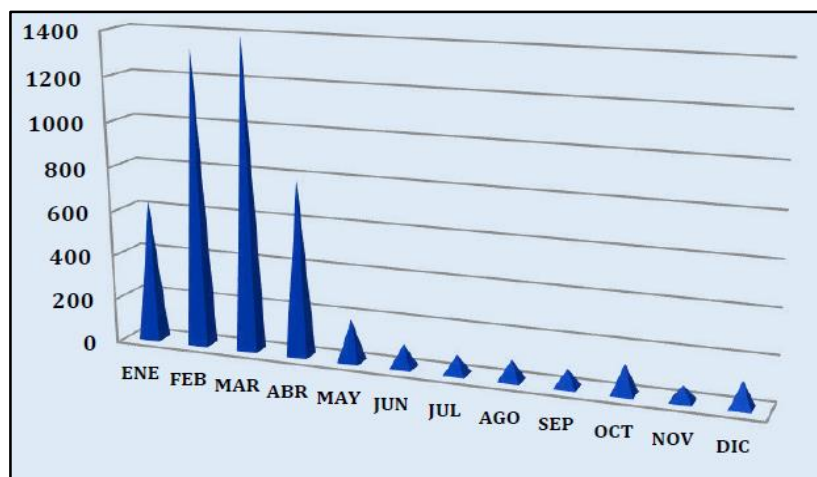
La tabla que a continuación se muestra expresa los valores de precipitación mensual de las estaciones meteorológicas satelitales de Chanduy, Zapotal, San Rafael y Tugaduaia.

Tabla 4-2. Precipitación Media Mensual (mm) de Estaciones Meteorológicas

COD	NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
M223	EL AZUCAR	61,99	97,21	50,17	20,12	2,55	0,94	0	0,23	0	1,02	0,03	1,68	235,93
M245	EL SUSPIRO	71,7	108,9	86,4	35	12,5	15,3	20,2	16,8	10,9	29,4	9,9	10,3	427,2
M473	ZAPOTAL-SANTA ELENA	94,97	120,35	207,31	199,4	9,89	15,8	5,42	2,98	6,29	8,76	2,6	10,96	684,68
M783	SALANGUILLO	90,9	162,4	136,2	51,3	22,5	6,8	5	9,6	4,7	4,6	21,6	39,7	555,1
TOTAL		635,1	1332,9	1394,6	786,2	189	104	85,1	93	79,5	131,3	68,3	116,66	5.015,64

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

Figura 4-3. Precipitación media mensual



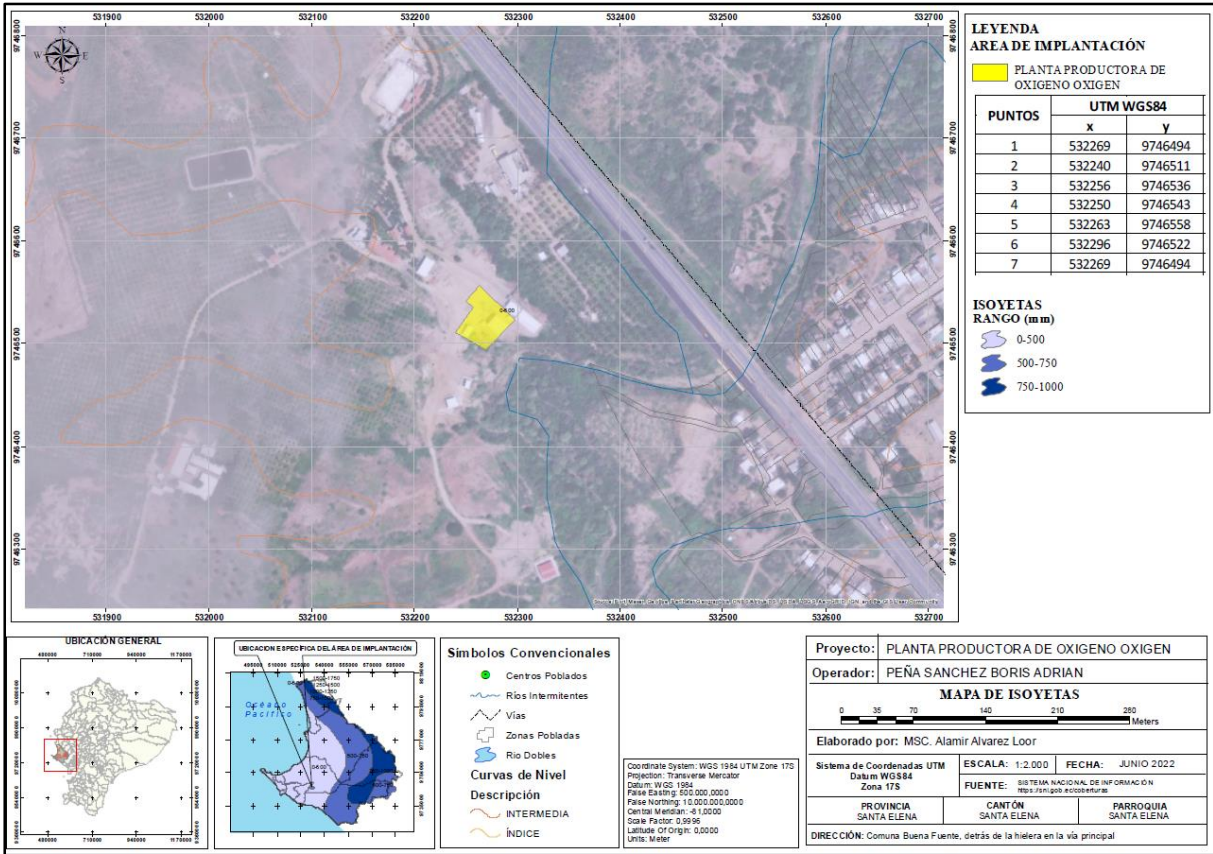
FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

La siguiente figura muestra las Isoyetas en la zona donde se encuentra la el proyecto, cuyo rango de precipitaciones varía entre 0 – 550 mm.

El cantón Santa Elena cuentas con dos climas muy marcados seco y lluvioso. Las altas precipitaciones se inician en diciembre y finalizan en abril, mientras que las bajas precipitaciones se presentan de junio a octubre. (Estación seca). En los años que se presenta un fenómeno El Niño las lluvias acumuladas pueden alcanzar unos 2.800mm/año, que representan unas cuatro veces el valor promedio interanual, estimado en 66mm/año,

como referencia se tiene los eventos de 1.982-1.983 y 1.997 a 1.998. En años de no fenómeno El Niño, el ciclo anual de precipitación presenta una alta variabilidad durante la estación lluviosa, que puede alcanzar los 190mm/mes a 200mm/mes, siendo marzo el mes más lluvioso. En los meses de la estación seca la precipitación y su variabilidad son muy cercanas a cero, esto, esto se da en los meses de julio y noviembre.

Figura 4-4. Mapa de Isoyetas del área del proyecto



ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Llor
 FUENTE: Sistema Nacional de Información

4.1.3.3 Heliofanía

La cantidad de horas con brillo solar que se registran en la zona de estudio corresponden a los datos obtenidos y registrados por la estación meteorológica Santa Elena (Universidad) M1170; a continuación, se presenta la radiación solar promedio en horas por mes.

Tabla 4-4. Helifonía Media Mensual (valores período 2013)

Código	Unidad	SANTA ELENA - UNIVERSIDAD											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
M1170	Horas	111,6	146,5	161,7	198,1	120,3	46,6	34,7	82	96,8	56,3	65,9	236,3

FUENTE: Anuario Meteorológico INAMHI (2013)

4.1.3.4 Humedad Relativa

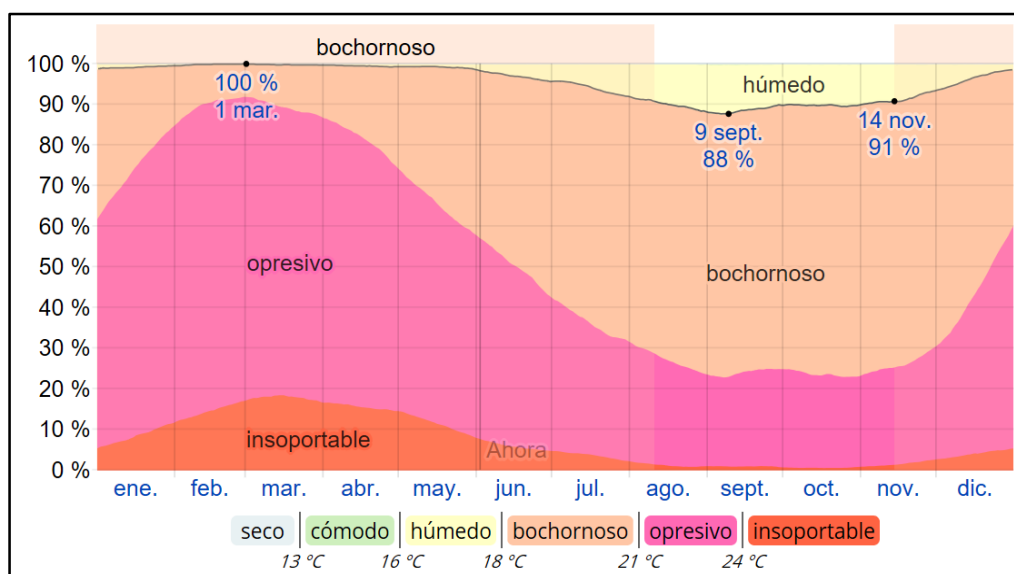
Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la

temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

La humedad percibida varía levemente.

El período más húmedo del año dura 8,9 meses, del 14 de noviembre al 11 de agosto, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 91 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 1 de marzo, con humedad el 100 % del tiempo.

Figura 4-5. Niveles de comodidad de la Humedad



FUENTE: Weather Spark, El clima promedio en Santa Elena.

El día menos húmedo del año es el 9 de septiembre, con condiciones húmedas el 88 % del tiempo.

De acuerdo al Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño. CIIFEN, e análisis de tendencias muestra el aumento de la Humedad Relativa y una tendencia a la disminución de la Radiación de Onda Larga Saliente.

En la época seca se observa un incremento del viento en sentido norte-sur y de la cantidad de agua precipitable.

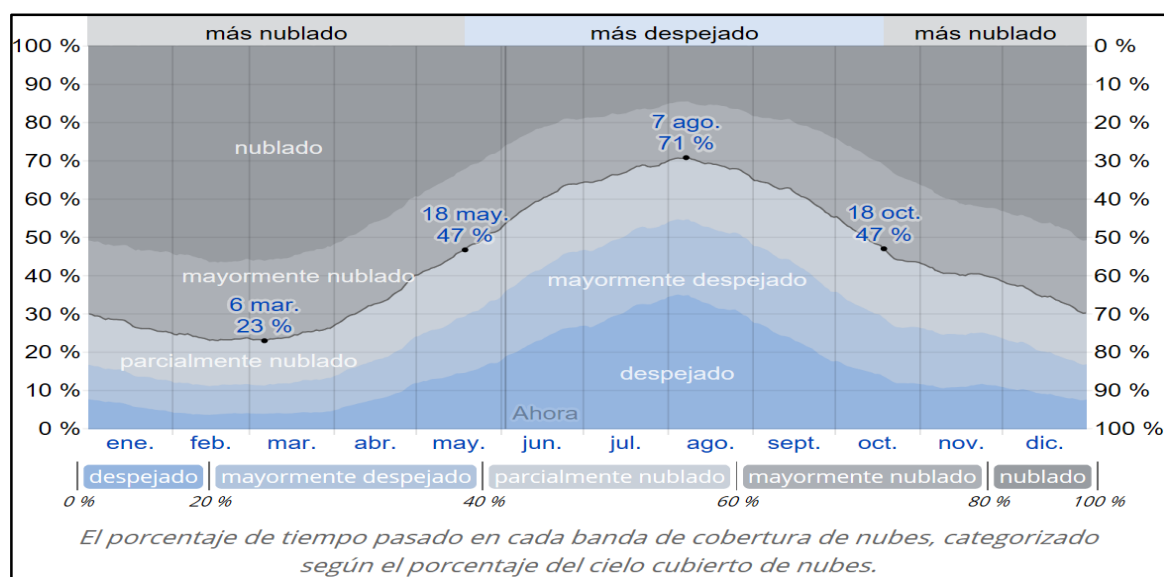
4.1.3.5 Nubosidad

El promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año comienza aproximadamente el 18 de mayo; dura 5,0 meses y se termina aproximadamente el 18 de octubre. El 7 de agosto, el día más despejado del año, el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 71 % del tiempo y nublado o mayormente nublado el 29 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 18 de octubre; dura 7,0 meses y se termina aproximadamente el 18 de mayo. El 6 de marzo, el día más nublado del año, el cielo está nublado o mayormente nublado el 77 % del tiempo y despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 23 % del tiempo.

Figura 4-6. Categoría de Nubosidad



FUENTE: Weather Spark, El clima promedio

4.1.3.6 Evaporación

Hidrometeoro, que se refiere a la emisión de vapor de agua a la atmosfera por una superficie libre de agua líquida pura, a una temperatura inferior al punto de ebullición.

Los valores diarios son calculados como la suma de las observaciones de las 13 y 19 horas del día en cuestión, más la observación de las 07 horas del siguiente día. La evaporación corresponde a la diferencia entre la evaporación potencial que se obtiene del tanque de evaporación y el valor de la precipitación registrado en el pluviómetro.

Tabla 4-5. Evaporación mensual (valores promedio 2013)

Mes	Evaporación		
	Suma Mensual	Máxima en 24 hrs.	Día
ENERO	149.3	-	-
FEBRERO	141.2	-	-
MARZO	146.2	-	-
ABRIL	145.7	8.0	17
MAYO	141.6	-	-
JUNIO	89.1	6.7	8
JULIO	73.3	4.7	26
AGOSTO	98.0	4.9	23
SEPTIEMBRE	113.2	-	-
OCTUBRE	100.2	-	-
NOVIEMBRE	102.0	5.9	27
DICIEMBRE	159.4	-	-
VALOR ANUAL	1459.2		

FUENTE: Anuario Meteorológico INAMHI (2013)

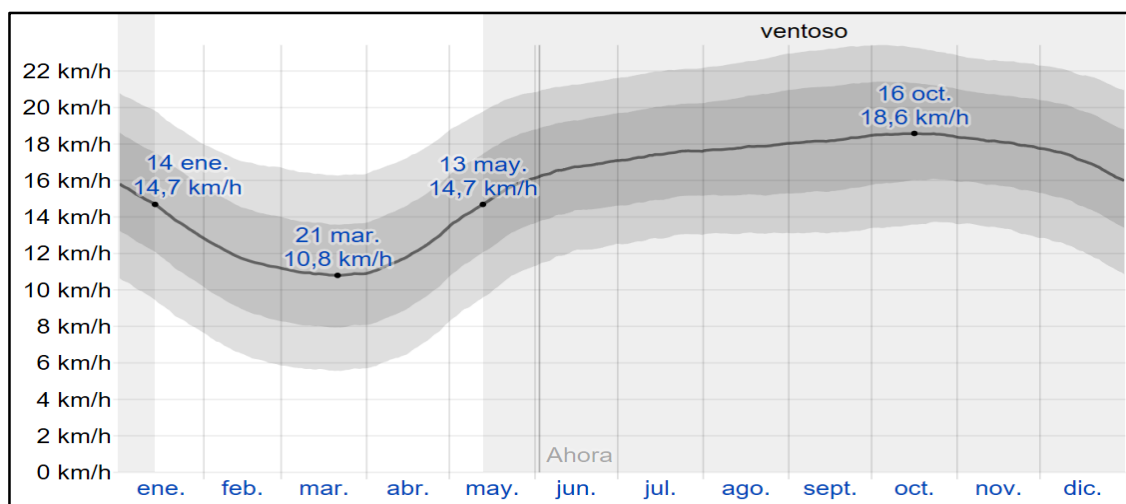
4.1.3.7 Viento

La circulación de los vientos superficiales tiene un ciclo estacional y se encuentra dominada por el sistema de los vientos Alisios del Sureste, este sistema responde al comportamiento combinado de la posición y magnitud del Anticiclón del Sur (ACS), que se ubica en promedio

alrededor de los 15°S-90°W y de la zona de convergencia intertropical (ZCIT), que es un área de convergencia de los sistemas de vientos de los dos hemisferios.

Las figuras abajo indicadas muestran la dirección de los vientos registrada para la zona entre los años 1.945 y 1.977. Se observa una fuerte presencia, durante todo el año, de vientos provenientes con dirección entre 180° y 270°, es decir del tercer cuadrante. En el periodo enero-abril el viento tiene una dirección dominante del oeste, mientras que en el resto de los meses del año su dirección es suroeste.

Figura 4-7. Velocidad promedio del viento



FUENTE: Weather Spark, El clima promedio en Santa Elena.

La dirección de los vientos registrada para la zona entre los años 1.945 y 1.977. Se observa una fuerte presencia, durante todo el año, de vientos provenientes con dirección entre 180° y 270°, es decir del tercer cuadrante. En el periodo enero-abril el viento tiene una dirección dominante del oeste, mientras que en el resto de los meses del año su dirección es suroeste.

El valor promedio mínimo de la velocidad del viento es de 3.2m/s y ocurre en febrero, mientras que el máximo es de 4.2 m/s y ocurre en octubre. En cuanto al viento máximo, el mes de noviembre registra el máximo valor de la velocidad de hasta 14 m/s con un porcentaje de ocurrencia muy bajo de 0,4% del tiempo.

Estas ráfagas de fuerte viento son más consistentes en los meses de agosto, cuyos valores septiembre de 6-8 m/s ocurren un 5-6% del total de mediciones durante este periodo.

4.1.4 Suelo

4.1.4.1 Geología

La geología del área de estudio está estrechamente relacionada con las condiciones estructurales que ha provocado la existencia de irregularidades montañosas y extensas llanuras bajas, dentro de las que se pueden encontrar las siguientes formaciones geológicas:

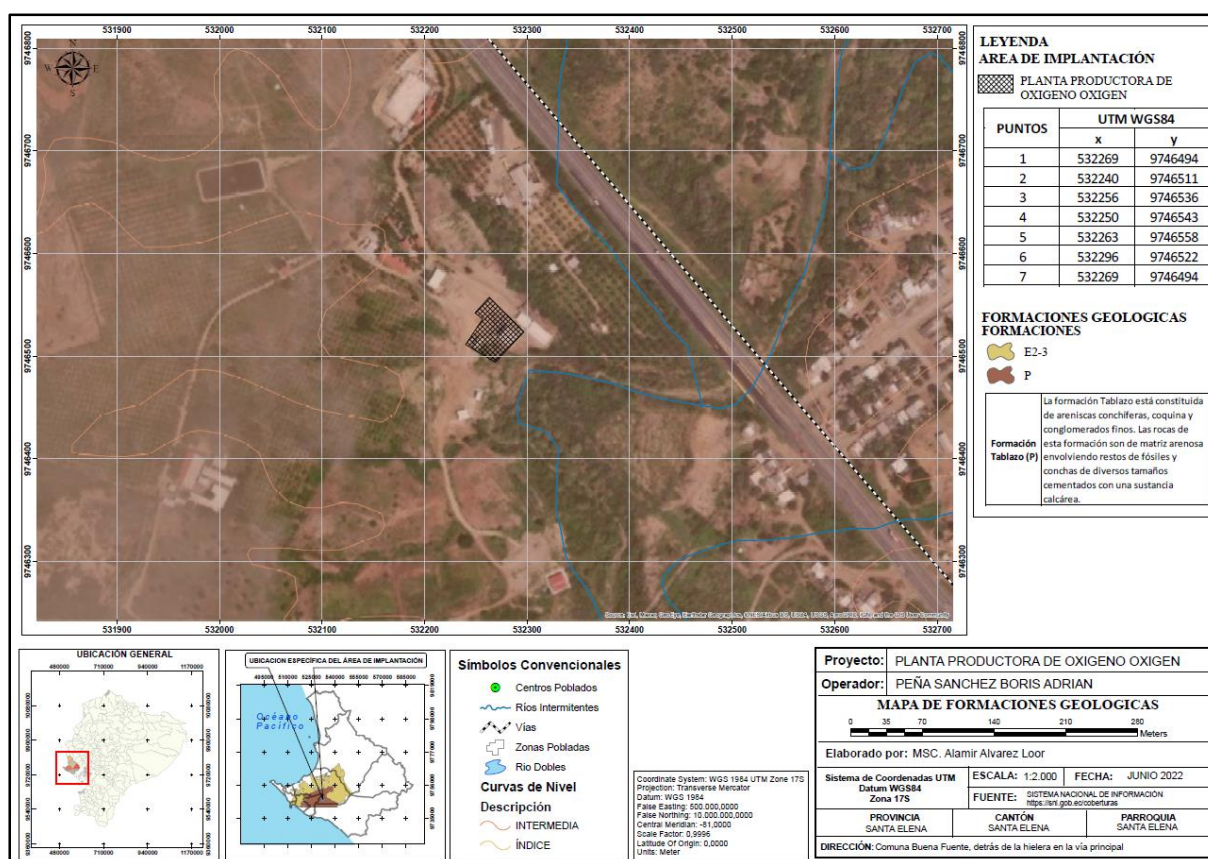
- **Formación Chanduy:** La formación Chanduy ocupa la parte media del complejo Azúcar, localmente discordante sobre la F. Estancia y de espesores variables, que como máximo llegan a los 700-800 metros. Está formada fundamentalmente por

conglomerados poligénicos masivo y areniscas bastas, con algunos niveles de limonitas y lutitas. Contienen a veces elementos recedimentados de la F. Estancia.

- **Formación Piñón:** Exposiciones esporádicas en la península de Santa Elena son consideradas olistolitos. La formación comprende principalmente rocas ígneas básicas.
- **Formación Cayo:** Exposiciones esporádicas en la península de Santa Elena son olistolitos. Tiene un espesor de 3000 m en el Sur y se adelgaza progresivamente al norte. Formada principalmente de areniscas volcánicas brechosas de color verde oscuro.
- **Formación Guayaquil:** Exposiciones esporádicas en la península de Santa Elena son consideradas olistolitos. Está constituido por capas estratégicas de 0.2-0.4 m de espesor de lutitas silíceas, lutitastobaceas, cher nodular bandeado, tobas, areniscas y lutitas fisiles de color verde.
- **Formación Azúcar:** (Paleoseno-Ecoseno medio): Afloran en la parte suroeste de la Provincia. Corresponden a una secuencia dominante sedimentarias. Está constituida por un complejo detrítico de facies marinas, discordantes sobre la formación anterior, muy tectonizada e integrada por tres unidades o formaciones menores que reciben los nombres de Estancia, Chanduy, Engabao.
- **Grupo Ancón:** Afloran en la parte oeste de la Provincia. Compuesta por turbiditas y lutitas. Miembro Zapotal Descansa sobre un complejo Olistostrómico de Santa Elena y está sobrepuesto por el Miembro Dos Bocas. Forma una secuencia de abajo hacia arriba, consta de un conglomerado basal, areniscas y lutitas. El espesor máximo sobrepasa los 1000m.
- **Formación Tablazo:** Nombre aplicado a las terrazas marinas del Perú, usado por extensión en el Ecuador. Se reconocen 3 tablazos en la Costa. El tablazo medio, al que pertenece Santa Elena, contiene fósiles que sugieren unas facies algo salobres. En la parte correspondiente a los cerros de Chongón Colonche y a la Cuenca de Progreso el rumbo de las estructuras es NW-SE. El levantamiento de la Cuenca por orogénesis andina no fue acompañado en este sector por plegamiento ni callamiento, pero la base de la Formación Borbón descansa regularmente desde 180m en el Oeste hasta 120 m., 12 Km. más al Este los sedimentos de las Formaciones Borbón.

De lo anterior y en base a la información suministrada por el INFOPLAN, en el área de estudio se presenta la formación geológica Tablazo, tal como se muestra en la siguiente figura, en el que se encuentra un suelo rocoso, arcilloso y arenoso que constituyen el subsuelo que agrupan en una serie de conjuntos lito estratigráficos a los que se conoce con nombres de formaciones.

Figura 4-8. Mapa de formación geológica del área del proyecto



ELABORACIÓN: MSC. Almir Álvarez Llor
FUENTE: Sistema Nacional de Información

4.1.4.2 Característica del Suelo

En esta variable del componente biofísico analizaremos más fondo las características físico químicas y biológicas de los suelos como profundidad, contenido de materia orgánica, pH (potencial Hidrogeno), textura y fertilidad.

Los suelos de la provincia de Santa Elena han sido altamente estudiados por lo que si se tiene conocimiento de las formaciones que este presenta, pero los suelos de la parroquia Chanduy no han sido muy estudiados por lo que se entenderá que las extensiones y porcentajes de los suelos son referentes a la provincia de Santa Elena.

El ambiente geológico de la zona, permite inducir qué tipos de suelos se podrían encontrar, suelos mineralizados y suelos ricos en materia orgánica lo que tendrían un gran significado para la minería y para la agricultura. En la siguiente tabla se presentan las características de los suelos de la parroquia Rural Chanduy.

Grupo Azúcar (E2-3Az). - Edad Eoceno medio a superior, es bastante potente y consta de tres unidades básicas, la inferior Estancia (areno – arcillosa), la serie conglomerática del medio Chanduy y la superior Engabao (areno – arcillosa), el contacto varía según los lugares siendo por lo general fallado y pocas veces concordante con los terrenos del Cretáceo subyacente. Litológicamente está compuesto por areniscas con arcilla guijarrosa de color café claro; las areniscas varían mucho horizontal y verticalmente en pequeñas distancias, generalmente cambian de tamaño medio a grueso, además están formados por areniscas cuarzosas y conglomerados finos. Los relieves y las excelentes exposiciones

afloran en el Este de la Península de Santa Elena en los cerros Panamá, Cerro Saya, Cerro de los Judas, Cerro Palo Largo y Chanduy, formando relieves ondulados, colinados muy bajos, bajos, medios y altos, hasta las partes planares, donde se fusionan.

Tabla 4-6. Características de los suelos

Unidades Suelos	Descripción - Aptitud	Extensión	Porcentaje
Inceptisoles	Se encuentran al norte y al noreste del cantón bordeando el límite con el cantón Guayaquil y la cordillera Chongón Colonche. Son suelos que tienen un horizonte cálcico o petrocálcico, presentan la acumulación de calcio por lo que se desarrollaron zonas secas el exceso de carbonatos de calcio es antagónico a la actividad del K+, y reduce la asimilación de nutrientes Fe, P, Mn, B y Zn.	107.919,68	29,9%
Aridisoles	Distribuidas desde el centro al oeste del cantón hacia la costa. Caracterizado en este cantón a nivel de gran grupo por la acumulación de sodio, calcio, yeso. En estos suelos la evapotranspiración potencial supera ampliamente a las precipitaciones durante la mayor parte del año y no se infiltra agua en el suelo.	90.544,47	25,11%
Entisoles	Se localizan distribuidas en todo el cantón. Este Orden se encuentra ubicado en el centro a lo largo de todo el cantón. Estos suelos se distribuyen en tres grandes grupos los Orthents, que son suelos muy poco desarrollados y sujetos a constante erosión ubicados en las vertientes de relieves colinados o montañosos; los Fluventic que son suelos de valles y/o terrazas, que tienen un desarrollo incipiente debido a la constante recarga de material nuevo producto de los depósitos fluviales; y los Psamments que son los entisoles con textura arenosa.	40.608,82	11,26 %
Vertisoles	Distribuidos principalmente al sur hacia la costa, y al centro este del cantón en las faldas de la cordillera Chongón Colonche. Este Orden de suelos esta poco distribuido en el cantón Santa Elena, se caracteriza por el alto contenido de arcilla rica en montmorillonita, se expanden cuando están húmedos y se agrietan cuando están secos. Las principales limitaciones de estos suelos son de orden físico, debido a la dificultad de las labores de preparación del suelo cuando este no está húmedo, las condiciones de fertilidad son adecuadas a excepción del nitrógeno por sus bajos niveles de materia orgánica. También presentan dificultades para las obras de ingeniería civil ya que por sus características físicas se los asocia con fallas estructurales en carreteras, edificios, cercas, etc.	27.464,64	7,62 %
Alfisoles	Los alfisoles son suelos bien desarrollados, que tienen un horizonte argílico de acumulación de arcilla, presentes principalmente en relieves colinados bajos y coluvios aluviales antiguos, donde tuvieron mucho tiempo para desarrollarse sin ser intervenidos por procesos erosivos. Son suelos que pueden sustentar cultivos anuales, pueden constituir una barrera física para el desarrollo de las raíces, poca infiltración de agua y bajo porcentaje de agua aprovechable.	16.173,81	4,49 %
Molisoles	Se encuentran en pequeña proporción al centro del cantón, al noreste hacia la cordillera Chongón Colonche y al sureste hacia el límite con Playas, son suelos con un horizonte mólico superficial bien desarrollado, negro, con alto contenido de materia orgánica, alto porcentaje de saturación de bases, presencia de microorganismos del suelo, con una estructura óptima para el desarrollo radicular. Sobre estos suelos se asientan la mayoría de los cultivos.	6.775,18	1,88 %

FUENTE: PDyOT del GADM Santa Elena, 2014 - 2019

4.1.4.3 Cobertura del Suelo

La mayor superficie corresponde a cobertura vegetal natural, caracterizada mayoritariamente por matorral seco medianamente alterado, bosque seco poco y medianamente alterado, vegetación herbácea seca muy alterada, bosque húmedo poco alterado, matorral seco poco alterado y matorral muy alterado. El uso predominante del cantón es el de "Conservación y Protección", dentro del que se encuentran los bosques seco y húmedo; manglares; matorrales seco y húmedo; y, la vegetación herbácea de humedal. La Vegetación herbácea seca y la vegetación herbácea húmeda se identifican con el Uso de "Conservación y Protección"; el mismo que cubre un área considerable en la zona central Sur y extremo Este del cantón y que en muchas ocasiones sirve para alimentación del ganado.

Dentro de las diversas plantaciones forestales (localizadas en la parte norte- central del cantón) correspondientes al uso "Producción", se identificaron las de Balsa, Caoba, Caña guadua, Cedro, Neem, Tagua y Teca como las más destacadas. Dentro del Patrimonio de áreas naturales del estado (PANE), y las áreas de bosques y vegetación protectora, establecidas por el Ministerio del Ambiente, se encuentran extensiones de cultivos como el maíz, pastos y plantaciones de paja toquilla.

Se registra una elevada superficie dedicada al uso Antrópico, caracterizado por una marcada influencia de camaroneras, salineras, complejos industriales, complejos recreacionales y viviendas que se extienden a lo largo de la zona costera, y que constituyen pilares fundamentales de la economía peninsular y del país. Dentro del uso Antrópico, la cobertura preponderante en el cantón son las camaroneras, que se ubican en la franja costera, principalmente en el sector de Engunga. Las tierras improductivas localizadas en su mayoría en la parte este del cantón, ocupan un área considerable y están representadas por afloramientos rocosos, bancos de arena, playa, áreas salinas, suelo descubierto y áreas en proceso de erosión.

El y manejo del agua resultan muy importante por las condiciones climáticas de la zona. Es digno de resaltar el área cubierta por las represas de San Vicente y El Azúcar, las mismas que proveen de riego a todas las zonas agrícolas aledañas. Se pueden observar otros mecanismos de represamiento tales como: albarradas, reservorios, áreas de inundación, ciénagas, lagunas y ríos dobles.

El uso Agrícola ocupa el tercer lugar en superficie, destacándose por su superficie cultivada el maíz, la paja toquilla, el cacao, el ciruelo y el banano. Los cultivos de hortalizas (melón, sandía, pepinillo, pimiento, tomate riñón y cebolla perla); y, los cultivos de frutales (limón, maracuyá, uva y papaya) también ocupan una importante superficie sembrada dentro del cantón. Se determinó que existe una gran superficie agrícola en descanso (Barbecho).

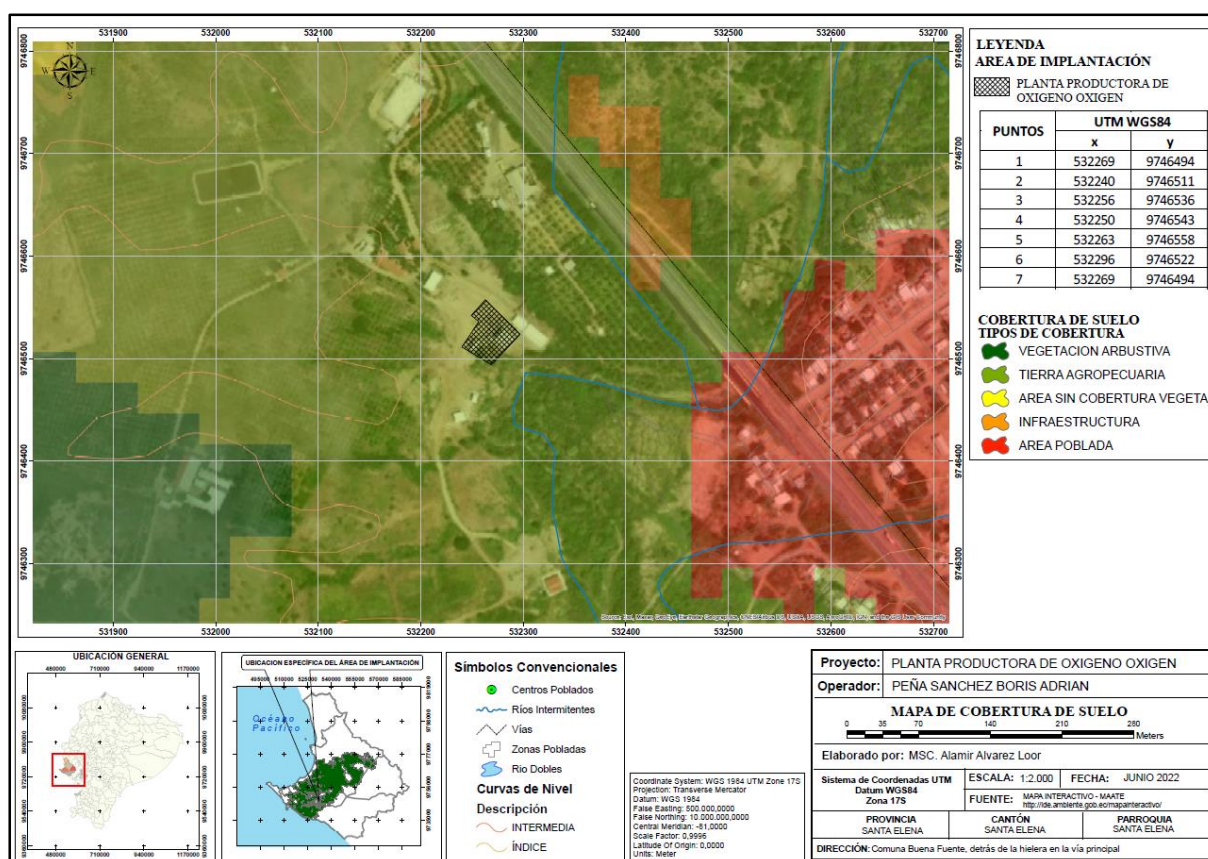
En el uso Agropecuario Mixto se determinaron importantes superficies de misceláneos indiferenciados y pastos cultivados con presencia de árboles, localizados principalmente en el sector norte del cantón. El uso Pecuario es digno de resaltar ya que existen grandes áreas destinadas a pastizales utilizados en ganadería extensiva ubicadas en su mayoría en la parte noroeste del cantón.

Tabla 4-7. Cobertura de suelos – Provincia de Santa Elena

Unidad de Uso o Cobertura Vegetal	Año 2000 (Ha)	%	Año 2008 (Ha)	%	Diferencia (Ha)	%
AREA POBLADA	2.516,48	0,70%	5.894,76	1,64%	3.378,28	134,25
AREA SIN COBERTURA VEGETAL	4.035,47	1,12%	5.368,89	1,49%	1.333,42	33,04
ARTIFICIAL (agua)	3.493,58	0,97%	4.268,47	1,19%	774,89	22,18
NATURAL (agua)	1.292,20	0,36%	653,50	0,18%	-638,70	49,43
BOSQUE NATIVO	141.456,76	39,32%	112.731,18	31,34%	-28.725,58	20,31
VEGETACION ARBUSTIVA	159.661,01	44,39%	154.658,81	42,99%	-5.002,20	3,13
INFRAESTRUCTURA	55,17	0,02%	226,13	0,06%	170,96	309,87
CULTIVOS	33.130,75	9,21%	52.645,78	14,63%	19.515,03	58,90
PASTIZAL	13.315,28	3,70%	22.684,87	6,31%	9.369,59	70,37
VEGETACION HERBACEA	757,68	0,21%	599,04	0,17%	-158,64	-20,94
TOTAL	359.714,38	100%	359.731,42	100%		

FUENTE: PDyOT del GADM Santa Elena, 2014 – 2019

Figura 4-9. Mapa del suelo del área del proyecto



ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Llor
FUENTE: Sistema Nacional de Información

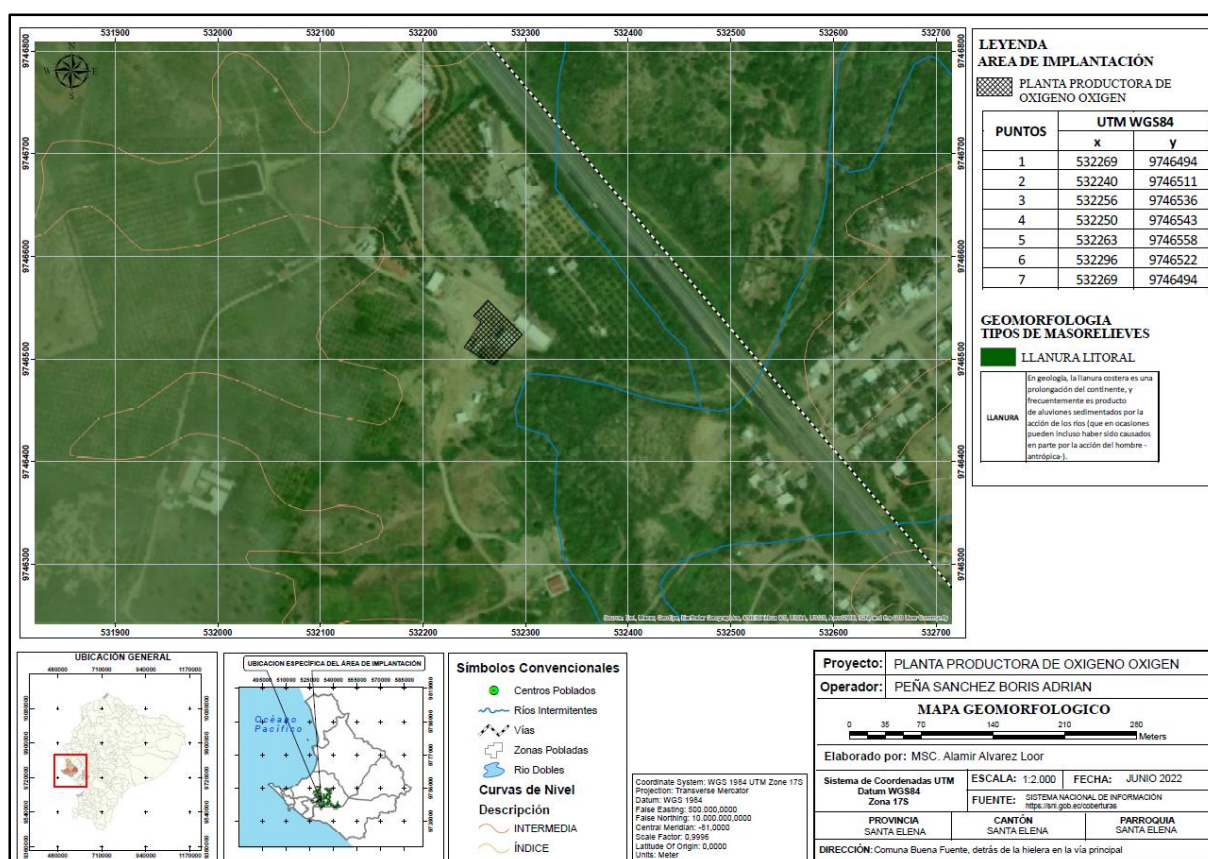
4.1.4.4 Geomorfología

La geomorfología del cantón Santa Elena es variada debido a su compleja historia geológica y morfogénesis, representada por cinco unidades ambientales; la primera corresponde a la Cordillera de Chongón Colonche ubicada al Norte y Noreste del cantón, correspondientes a rocas de Edad Jurásica y Cretácica, asociados a relieves de génesis tectónica erosiva y estructural.

La segunda unidad ambiental se denomina Cordillera Chanduy Playas, la cual nace en el Norte de Playas hasta el Sur del valle de Colonche con dirección SSE-NNO, es un eje de relieves constituidos por altas colinas que sobrepasan los 300 m. de altitud, además existen modelados monótonos de glaciares y ondulaciones suaves asociadas a superficies de colmatación y relieves bajos de la Formación Tablazo.

El área en donde se encuentra mayormente situado el proyecto está caracterizada por presentar una geomorfología compuesta por un relieve muy variado que va desde terrenos planos y terrenos ondulados con poca pendiente. De acuerdo con la información suministrada por el INFOPLAN 2012, el área de estudio presenta una geomorfología de Mesas disectadas y Planicies costaneras, tal como se muestra en las siguientes figuras.

Figura 4-10. Mapa de Geomorfología del área del proyecto



*ELABORACIÓN: MSC. Almir Álvarez Loor
FUENTE: Sistema Nacional de Información*

4.1.4.5 Litología

Se refiere a la composición de las formas del relieve en cuanto a su sustrato rocoso (litología) y a las formaciones superficiales. En primera instancia se adquiere la denominación geológica oficial desde la información secundaria y en campo se confirma y describe el tipo de roca. Debe ser lo más específico posible.

Tabla 4-8. Matriz para descripción de formaciones geológicas

FORMACIONES GEOLÓGICAS	DESCRIPCIÓN
Formación Chanduy	La formación Chanduy ocupa la parte media del complejo Azúcar, localmente discordante sobre la F. Estancia y de espesores variables, que como máximo llegan a los 700-800 metros. Está formada fundamentalmente por conglomerados poligénicos masivo y areniscas bastas, con algunos niveles de limonitas y lutitas. Contienen a veces elementos recedimentados de la F. Estancia.
Formación Piñón	Exposiciones esporádicas en la península de Santa Elena son consideradas olistolitos. La formación comprende principalmente rocas ígneas básicas.

Formación Cayo	Exposiciones esporádicas en la península de Santa Elena son olistolitos. Tiene un espesor de 3000 m en el Sur y se adelgaza progresivamente al norte. Formada principalmente de areniscas volcánicas brechosas de color verde oscuro.
Formación Guayaquil	Exposiciones esporádicas en la península de Santa Elena son consideradas olistolitos. Está constituido por capas estratégicas de 0.2-0.4 m de espesor de lutitas silíceas, lutitastobaceas, cher nodular bandeado, tobas, areniscas y lutitas fisiles de color verde.
Formación Azúcar	(Paleoseno-Ecoseno medio): Afloran en la parte suroeste de la Provincia. Corresponden a una secuencia dominante sedimentarias. Está constituida por un complejo detrítico de facies marinas, discordantes sobre la formación anterior, muy tectonizada e integrada por tres unidades o formaciones menores que reciben los nombres de Estancia, Chanduy, Engabao.
Grupo Ancón	Afloran en la parte oeste de la Provincia. Compuesta por turbiditas y lutitas. Miembro Zapotal Descansa sobre un complejo Olistostrómico de Santa Elena y está sobrepuesto por el Miembro Dos Bocas. Forma una secuencia de abajo hacia arriba, consta de un conglomerado basal, areniscas y lutitas. El espesor máximo sobrepasa los 1000m.
Formación Tablazo	Nombre aplicado a las terrazas marinas del Perú, usado por extensión en el Ecuador. Se reconocen 3 tablazos en la Costa. El tablazo medio, al que pertenece Santa Elena, contiene fósiles que sugieren unas facies algo salobres. En la parte correspondiente a los cerros de Chongón Colonche y a la Cuenca de Progreso el rumbo de las estructuras es NW-SE. El levantamiento de la Cuenca por orogénesis andina, no fue acompañado en este sector por plegamiento ni callamiento, pero la base de la Formación Borbón descansa regularmente desde 180m en el Oeste hasta 120m., 12 Km. Más al Este los sedimentos de las Formaciones Borbón.

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

4.1.5 Agua

La cabecera parroquial y algunas comunidades se abastecen de agua a través del sistema de trasvases. El proyecto del Trasvase Daule-Santa Elena integra un grupo de obras hidráulicas cuyo objetivo principal es dotar el líquido vital para riego y para el consumo humano e industrial de la Península. Se lo denominó Plan Hidráulico Acueducto Santa Elena (Phase), diseñado mediante convenio bilateral entre el consorcio español Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) y por la antes Cedegé, en el año 1977. Esto representaba el sueño de miles de familias campesinas peninsulares que apostaron todas sus esperanzas a la tan añeja aspiración de desarrollo y progreso.

La compañía brasileña Odebrecht inició los trabajos en 1987, planificados en dos etapas. En la primera, captación de agua desde el río Daule hasta el embalse de Chongón y ahí hasta la presa El Azúcar para culminar en Atahualpa (planta procesadora de agua potable); fue el comienzo de una obra sin final feliz porque ha sido construida en territorio de Santa Elena solo el 7% de lo planificado por el Phase. Anteriormente se construyeron albarradas en Tugaduaia, Yajuco, Pechiche, Agua Colorada y La Tarea, pero hoy están en desuso y en proceso de deterioro. Existen pozos someros en varias comunidades rurales y sitios apartados de donde la población cercana se abastece del líquido vital pero actualmente están en proceso de deterioro.

4.1.5.1 Hidrología Local

La red hidrográfica del cantón Santa Elena está compuesta por ríos y esteros de tipo perenne e intermitente, entre los cuales los más importantes son: Estero de Guangala, Río Chucuvive, Río Corralito, Río Engabao, Río Javita, Río Manglaralto, Río Real y Río Zapotal, la única excepción del río Ayampe, todos los cauces de la Península de Santa Elena son intermitentes en los cuales la escorrentía ocurre únicamente durante las lluvias intensas. Si los depósitos aluviales son permeables y potentes (de espesores métricos a decamétricos), como en los casos de los valles de Manglaralto, Valdivia, Río Verde y Chongón, una cantidad significativa de agua se infiltra en ellos, disminuyendo sensiblemente el flujo en los cauces de aguas abajo, hasta la saturación de los acuíferos superficiales.

Las cabeceras de las grandes cuencas se encuentran en la misma cordillera de Chongón-Colonche, pero un gran número de los tributarios nacen en los flancos de la Cordillera de La Estancia- Chanduy, o en la misma planicie costera. Los valles se desarrollan de acuerdo con las estructuras geológicas y las resistencias de las rocas y suelos subyacentes.

Las partes altas de la cordillera, enmarcadas en general en rocas renaces, muestran fuertes pendientes y potentes acumulaciones coluviales de pie de talud, como corresponde a los valles en estado de juventud. En las partes medias se destacan rocas sedimentarias blandas, con frecuentes depósitos coluviales y diluviales que se intercalan con terrazas aluviales o las enmascaran parcial o completamente, como corresponde a valles maduros.

Tabla 4-9. Ríos del Cantón Santa Elena

No.	Nombre	Extensión (Km)
1	Río Zapotal	37,38
2	Río Asogmones	31,26
3	Río Javita	29,79
4	Río Juan Montalvo	27,62
5	Río Tambo	26,87
6	Río Camarona	22,37
7	Río Balsas	21,2
6	Río Grande	20,89
8	Río Ayampe	20,37
9	Río de Las Varas	19,48
10	Río Nuevo	19,09
11	Río El Bedén	17,72
12	Río de Las Negras	17,51
13	Río Tambiche	16,69
14	Río La Naranja	14,76
15	Río Hondo	14,7
16	Río de La Tapada	14,59
17	Río Pepita Colorada	14,43
18	Río Seco	14,24
19	Río Chipanga	14,23
20	Río Valdivia	13,6

FUENTE: PDyOT del GADM de Santa Elena, 2014 - 2019

En las partes bajas se desarrollan planicies aluviales que en la línea de costa muestran los típicos rasgos morfológicos litorales de lagunas barreras. Los valles envejecidos se han desarrollado extensamente en la vertiente que drena hacia el golfo de Guayaquil, ya que las cuencas que drenan directamente hacia el frente oceánico por la proximidad a la costa, no han alcanzado un completo desarrollo de peneplanización.

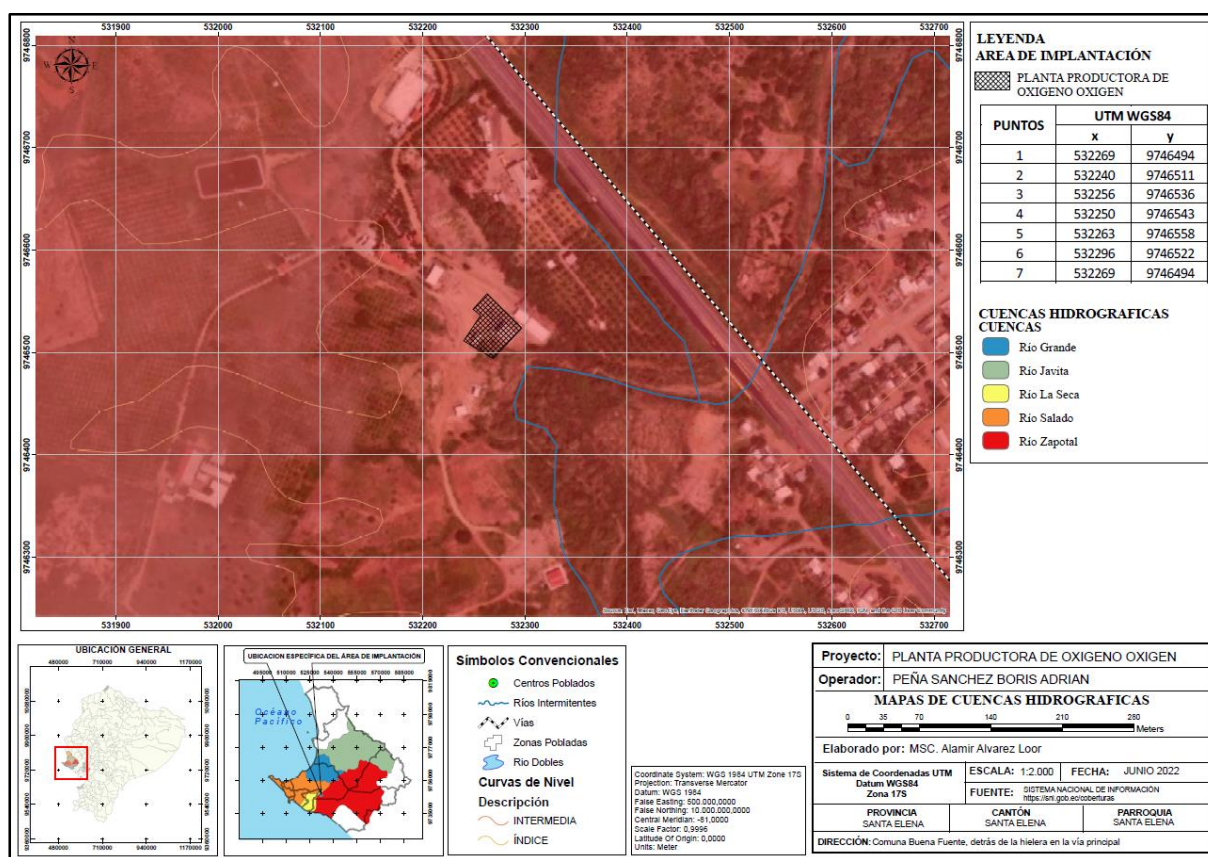
En cuanto al comportamiento hipsométrico, las cuencas que drenan hacia el sector de la costa comprendido entre el curso medio de Chanduy son generalmente cóncavas; entre

Chanduy y Palmar desembocan cuencas con curvas sensiblemente rectilíneas; hacia el Norte de Palmar desembocan cuencas de perfiles cóncavos. Las formas cóncavas corresponden a cuencas maduras; las rectilíneas reflejan a las cuencas de colmatación.

Los rápidos cambios de velocidad durante los flujos turbulentos originados durante las lluvias torrenciales ocasionan frecuentes cavidades en el lecho de los cauces de órdenes menores. Esta cavitación es responsable del incremento de la tasa de erosión en los cauces de los valles altos y medios, donde se observan fuertes evidencias de erosión lateral en costados del cauce. Las derivas laterales son catastróficas en las llanuras aluviales, sobre todo en poblaciones y obras de infraestructura, especialmente la vial. Las lluvias torrenciales son también responsables de grandes descargas y por consiguiente de la gran capacidad de carga sedimentaria durante estos eventos de la estación lluviosa. Las pequeñas descargas durante el estiaje, en cambio se caracterizan por flujos relativamente limpios de sedimentos.

De acuerdo con la información suministrada por el INFOPLAN 2012, en el área de estudio se encuentra en la cuenca del Río Zapotal, cuyo predio se encuentra atravesado por el río Verde, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 4-12. Mapa de Hidrográfico del área del proyecto



ELABORACIÓN: MSC. Almir Álvarez Looor
FUENTE: Sistema Nacional de Información

Se verifica, a través del sistema de administración de bases (geodatabase) que, el área de implantación, no interseca o interfiere sobre cuerpos de agua intermitente o perenne.

El ensanchamiento de los cauces es más evidente en los valles maduros. En los primeros ya se observan cauces trenzados dentro de terrazas aluviales estrechas y alargadas con predominio de sedimentos gruesos angulosos, desde bloques hasta arena gruesa, en

grandes ondas de longitudes decamétricas. En los segundos se incrementan notablemente los cauces trenzados y meandriformes, donde predominan los sedimentos finos, desde arena media, redondeada, hasta materiales cohesivos, con morfología de rizaduras de longitudes centimetradas.

La red hidrográfica está compuesta por ríos y esteros de tipo efímero e intermitente. Los ríos permanecen secos durante grandes períodos, incluso años, y se recargan cuando los períodos de lluvia son fuertes. La comunidad identifica los siguientes ríos y esteros en la cuenca del río Zapotal, y cuenca Estero del Morro: Río Verde, Río La Luisa, Río Culiche, Río Tambiche, Río Pañamao, Engunga, Estero Chanduy, Río Zapotal, Estero Mambra, Estero el Real, Río Cucunllique, Estero Mariscadero (Engunga), Estero Guangala (Tugaduaia).

4.1.5.2 Calidad del Agua

Actualmente, el proyecto PLANTA PRODUCTORA DE OXIGENO OXIGEN, no aplica, realizar análisis de calidad de efluentes, debido que, dentro de su ciclo de vida, las actividades son en un proceso seco, que no incluye el uso de agua.

4.1.6 Aire

4.1.6.1 Ruido Ambiente

Los niveles de presión sonora equivalente (NPSeq), expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la tabla a continuación:

Tabla 4-10. Niveles Máximos de Emisión de Ruidos (Lkeq) Para Fuentes Fijas de Ruido

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FFR		
Uso de suelo	LKeq (dB)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial ID2 LKeq para este caso=Diurno 55 dB y Nocturno 45dB.	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LKeq para estos casos se lo llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

4.1.6.1.1 Protocolos para la toma de muestra

Metodología

Es importante indicar que, es un laboratorio acreditado por el SAE, quien será el encargado de tomar la muestra y ser el custodio de las muestras tomadas.

Preparación del muestreo

- Preparación del sonómetro
- Preparación de las hojas de cadena de custodia
- Coordinación para el transporte de las muestras
- Calibración y preparación de los equipos de campo para análisis “in situ”
- Preparación de los equipos de seguridad
- Organización de la logística para la campaña de muestreo

Criterio para la selección del punto de muestreo

- Accesibilidad. - el punto de muestreo debe estar en un lugar fácilmente accesible con las vías de acceso vehicular y peatonal que sean necesarias, de tal manera que faciliten obtener las muestras y transportar la carga que implican los equipos y materiales de muestreo.
- Representatividad. - el punto de recolección de las muestras debe ser lo más representativo posible de las características totales del cuerpo de agua, esto significa que el cuerpo de agua debe estar mezclado totalmente en el lugar de muestreo, relacionado específicamente con la turbulencia, velocidad y apariencia física del mismo, adquiriendo que la muestra sea lo más homogénea posible.
- Seguridad. - el punto de muestreo, sus alrededores y las condiciones meteorológicas deben garantizar la seguridad de las personas responsables del muestreo, minimizando los riesgos de accidentes y de lesiones personales, es por esto que es recomendable tomar siempre todas las precauciones y utilizar los equipos de seguridad y de protección personal necesarios. En los ríos se debe prestar especial atención a posibles crecientes, deslizamientos o arrastre de objetos sólidos grandes hacia la corriente.

Toma de muestras

Procedimiento de toma de muestras:

- Tomar la muestra con el sonómetro
- Registro de localización del punto de muestreo real con GPS (esperando que la precisión sea la mayor posible)
- Caracterizar del sitio con fotografías
- Identificación de la muestra

4.2 COMPONENTE BIÓTICO

La investigación de campo se basa principalmente en observaciones directas y mediante encuestas a los moradores o usuarios de los lugares visitados. Las observaciones de las aves que sobrevuelan la zona. De igual manera, se realiza un recorrido lento por la mañana y en la tarde en la zona del proyecto.

Se menciona como principal fauna terrestre a las aves, por ser especies sensibles e indicadoras de los cambios ambientales y peligros que ocurren en el medio. Además, se considera un listado de las especies de la flora que se encuentren en el área de influencia indirecta del proyecto, ya que la zona del proyecto es una zona muy intervenida y no encontramos flora endémica de la zona.

El proyecto, no intersecta en zonas protegidas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

4.2.1 Flora

El estudio de evaluación de flora representa el procedimiento técnico administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Este procedimiento es para valorar una zona en función de las especies vegetales que en ella se encuentren.

Esta caracterización de la vegetación y la flora, permite conocer la biodiversidad con la que se cuenta, a través de la aplicación de diferentes índices, y de la identificación de la especies más comunes, dominantes o frecuentes, determinando así la existencia o no de especies endémicas, en peligro de extinción, estableciendo si en la zona se encuentran especies en veda del orden nacional y regional o aquellas que se tornan invasoras. De igual forma permite identificar y establecer aquellas especies con valor sociocultural y económico.

Tomando en cuenta la zona de estudio, los métodos de evaluación serán utilizados en el área de influencia directa (AID) comprendida dentro de la zona de estudio que fue realizado durante dos días dentro del área en cuestión.

El lapso designado para este estudio se basa de acuerdo al uso de suelo del sector estudiado, el cual corresponde en su totalidad a una zona sumamente alterada debido a que es una vía principal utilizada para llegar desde Guayaquil hacia la Provincia de Santa Elena, en donde la alteración del ecosistema natural ha sido cambiado e intervenida en tiempos atrás.

4.2.1.1 Objetivos

Generales

Determinar el componente florístico dentro del Área de Influencia Directa (AID), correspondiente al proyecto PLANTA PRODUCTORA DE OXIGENO OXIGEN.

Específicos

- Caracterizar las formaciones vegetales en las que se estableció el muestreo.
- Determinar la riqueza de especies en el análisis cualitativo en el área de estudio.
- Recolectar información de las especies de flora de importancia para la conservación.

4.2.1.2 Área de estudio

La zona en cuestión actualmente es muy alterada desde el punto de vista ecológico lo cual limita mucho la presencia de especies vegetales natural.

Con oficio Nro. MAATE-SUIA-RA-DZDG-2022-03462 de fecha 06 de junio del 2022; se emite el CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP), PATRIMONIO FORESTAL NACIONAL Y ZONAS INTANGIBLES Y CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL PARA EL PROYECTO: “PLANTA PRODUCTORA DE OXIGENO OXIGEN”; del cual, dentro proceso automático ejecutado a la información registrada en el Sistema Único de Información Ambiental - SUIA, se obtiene que el proyecto, NO INTERSECA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles.

4.2.1.3 Antecedentes de la flora en el área de estudio

Los bosques secos toman ese nombre porque las características ambientales son particularmente duras debido a la ausencia de agua lluvia por largos periodos de tiempo durante todo el año (Trejo & Arellano, 2017). También es llamado xerófilo o caducifolio, debido a que estos bosques han sido degradados, transformándose en matorrales espinosos y árboles achaparrados.

En Ecuador se extiende en la región tumbesina desde el sur de Esmeraldas hasta el noroeste de Perú cubriendo el 35% de la costa ecuatoriana. El bosque seco tropical tiene sus particularidades, cuenta con una temperatura media anual de 20,2°C a 15,7°C, con rango de precipitación media anual de 266,6mm a 1548,9mm (BioWeb, 2021). Los suelos secos tropicales tienen una gran cantidad de Aluminio y baja disponibilidad de Calcio y Magnesio con una alta cantidad de rocas fragmentadas (Espinoza et al, 2012).

En la provincia de Santa Elena se cuenta con aproximadamente 80 especies de plantas típicas de las zonas áridas de la costa ecuatoriana como: pechiche (*Vitex gigantea*), ceibo (*Ceiba trichistandra*), guayacán (*Handroanthus chrysanthus*), cedro (*Cedrela odorata*), palo maría (*Calophyllum mariae*), guasango (*Loxopterygium huasango*), jigua (*Nectandra purpurea*), mulato (*Bursera simaruba*), algarrobo, algarrobo macho (*Prosopis juliflora*), entre otras.

Los ecosistemas presentes en la provincia de Santa Elena (PSE) forman parte de los bosques tropicales estacionalmente secos (BTES) del Pacífico ecuatorial, los cuales conforman una región florística que posee una alta diversidad y endemismos; no obstante, es considerado uno de los ecosistemas tropicales más amenazados debido al nivel de alteración y fragmentación (Best y Kessler, 1995).

La Zona de vida según Holdrige es Desierto tropical, denominada “llanura de Santa Elena” con el triángulo: Salinas, Santa Elena y Anconcito. Su Temperatura es de 24°C y la Precipitación media anual de 62,5 - 125 mm. Representan el 0,07 del área del país

Se debe destacar que en la actualidad los ecosistemas del bosque tropical seco de las comunas de la provincia de Santa Elena sufren un proceso de deforestación agresivo, dando como resultado la degradación de los suelos y consecuentemente suelos improductivos. Sin embargo, es importante anotar que las variedades del recurso florístico conservan resistencia a largos periodos de sequía.

4.2.1.4 Descripción de la flora por hábitat

El área de estudio corresponde a los siguientes hábitats:

Matorral. Se componen de plantas con adaptaciones al clima seco (xerófilas), lo que incluye hojas pequeñas para limitar la pérdida de agua, espinas para protegerse de los animales de pasto, hojas o tallos suculentos, órganos para almacenamiento de agua, predomina el estrato arbustivo y herbáceo con numerosas Poaceas y Cyperaceae. Es una zona en recuperación y está rodeada por áreas intervenidas.

El matorral seco de las tierras bajas del centro de la Costa, es una vegetación compuesta por arbustos de hasta 4 m de altura que crecen sobre arena y rocas en contacto con el agua de mar durante los períodos de marea alta. Se puede encontrar en las playas de Manabí y Guayas (Cerón et al. 1999, Cornejo 2005). Plantas útiles características de esta formación son: *Cryptocarpus pyriformis*, *Maytenus octogona*, *Hippomane mancinella*, *Batis maritima*, *Ipomoea pes-caprae* y *Sesuvium portulacastrum*.

El matorral seco litoral, la vegetación está dominada por especies de *Capparaceae*, *Euphorbiaceae*, *Boraginaceae* y *Convolvulaceae*. En el matorral seco del centro de la Costa, la vegetación es espinosa y predominan grandes cactus columnares. En el sur, también es importante la presencia de leguminosas (Cerón et al. 1999, Balslev & Øllgaard 2002, Lozano 2002). Aguirre y colaboradores (2006) tratan a esta formación, junto con el espinar litoral, como matorral seco espinoso. Algunas especies características de esta formación, son: *Cordia lutea*, *Muntingia calabura*, *Bursera graveolens*, *Geoffroea spinosa*, *Capparis scabrida*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Croton rivinifolius*, *Vallesia glabra*, *Alternanthera pubiflora* y *Cereus diffusus*.

Áreas Intervenidas. Estas áreas están ubicadas en una parte de la zona de estudio, constituyendo, áreas con monocultivos, áreas en descanso y zonas en recuperación. En su mayoría vegetación de tipo herbáceo – arbustivo producto de la sucesión que se está estableciendo y de la recuperación.

4.2.1.4.1 Cobertura Vegetal

Con respecto al componente vegetal se consulta en el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), información en donde se considera como punto de alto interés biológico cercanos a la zona de estudio las especies florística.

La vegetación de esta zona no supera los cinco metros de alto, sus representantes más notorios corresponden a pequeños árboles y arbustos de la denominada Área desértica y semidesértica de la Costa.

Región Litoral

Al Litoral se lo define como la región situada entre el océano Pacífico y el piedemonte de la cordillera de los Andes que al norte del río Jubones empieza a 300 msnm y al sur del mismo a 400 msnm, incluye a las cordilleras costeras. Esta región en su área ecuatoriana coincide con la región Colombiano-Venezolana de Rivas-Martínez y Navarro (2000) y la subregión Caribeña de Morrone (2002).

La región Litoral se caracteriza por tres grandes elementos estructurales que influyen en los patrones de distribución de la biota costera: el río Guayas, el río Esmeraldas y la cordillera de la Costa. La cuenca del Guayas inicia en la confluencia de los ríos Daule y Babahoyo desembocando en el Golfo de Guayaquil, aproximadamente 52 km al sur de sus cabeceras, conformando el valle fluvial más grande de la costa pacífica de América del Sur. El río Esmeraldas se origina en la vertiente occidental producto de la unión del Canandé con los ríos Blanco y Guayllabamba. Este río junto con los ríos Blanco y Toachi forman una línea que marca una transición progresiva hacia el sur entre los bosques húmedos (siempreverdes y siempreverde estacionales) y secos (deciduos y semideciduos) del resto del país.

Las cordilleras de la Costa se extienden en forma paralela al litoral a lo largo de 350 km desde la ciudad de Esmeraldas hasta Guayaquil en el sur, pueden sobrepasar los 600 msnm, se reconocen dos grandes bloques: Mache-Chindul y Chongón-Colonche. Desde el sur de Guayaquil hasta la frontera con Perú no existen cadenas montañosas y la región costera se extiende en una franja angosta entre los Andes y el Golfo de Guayaquil (Neill

1999). La costa ecuatoriana es una zona de transición entre las condiciones peráridas presentes en la costa peruana y las condiciones perhúmedas del Chocó definidas a una escala continental por la influencia de la corriente de Humboldt (Davis et al. 1997).

Esta región posee en total 24 ecosistemas, 22 de ellos repartidos en dos provincias biogeográficas claramente diferenciables en su composición y estructura florística, así como por el bioclima: la provincia del Chocó predominantemente húmeda y la provincia del Pacífico Ecuatorial en su mayoría seca; además los 2 ecosistemas restantes de la región Litoral se distribuyen en ambas provincias.

En el área del proyecto, se encuentra las siguientes unidades de clasificación de vegetación:

Sector Jama-Zapotillo

Este sector incluye los bosques, arbustales y herbazales; deciduos, semideciduos y siempreverdes estacionales de tierras bajas hasta los 400 msnm aproximadamente, limita al norte con la cuenca del Esmeraldas, al sur con el límite nacional con el Perú y al este con los bosques húmedos del Chocó, además, hay un área aislada perteneciente a este sector al noroeste de la provincia de Esmeraldas, entre los cantones Esmeraldas y Atacames; posee ombrotipos que van desde el desértico en la puntilla de Santa Elena hasta el subhúmedo en el extremo nororiente de este sector. El bosque —seco agrupa ecosistemas en donde la mayoría de especies arbóreas pierden el follaje en la temporada sin lluvias, con escasos arbustos y hierbas; además son ecosistemas muy frágiles y soportan fuertes presiones antrópicas. Se ubican a ambos lados de la línea ecuatorial, en zonas donde la evapotranspiración potencial sobrepasa a la precipitación (Aguirre et al. 2006).

La especie más conspicua es *Ceiba trischistandra*, otras especies importantes son *Eriotheca ruizii*, *Pseudolmedia millei*, *Cavanillesia platanifolia*, *Tabebuia chrysantha*, *Cochlospermum vitifolium*, *Bursera graveolens* y varias especies de leguminosas como *Prosopis juliflora*, *P. pallida*, *Acacia macracantha*, *Albizia multiflora*, *Machaerium millei*, *Gliricidia brenningii* y *Muntingia calabura* que es frecuente a lo largo de riachuelos temporales. La mayoría de estos árboles crece hasta 10 o 15 m de alto, pero el dosel puede llegar hasta 25 m. Durante la estación seca el dosel es muy abierto, pero cuando brotan las hojas puede tener una cobertura mayor al 50%.

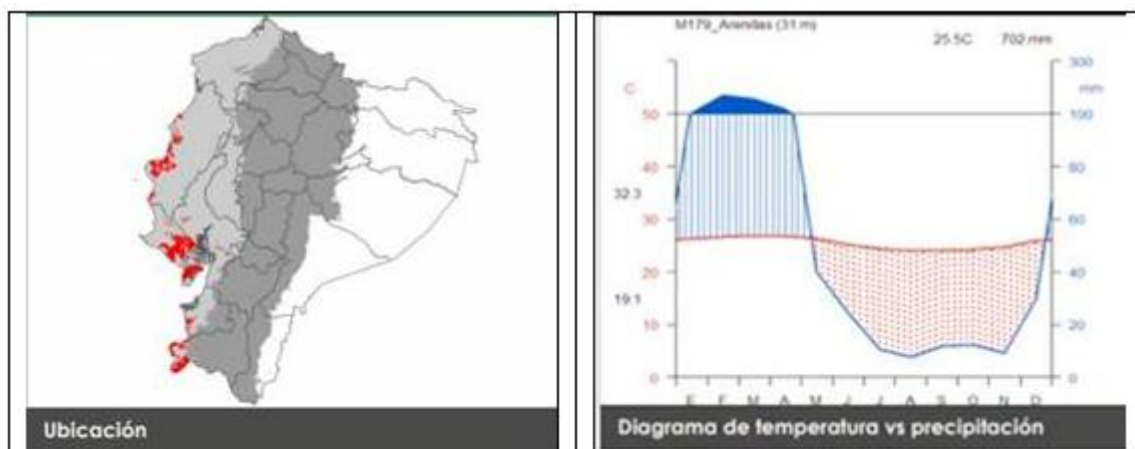
Estos bosques en general están ubicados en zonas relativamente pobladas, muchas veces en suelos aptos para cultivos y por tal razón han sido intervenidos y destruidos. Son poco conocidos, se encuentran amenazados ya que mantienen una importancia económica para grandes segmentos de la población rural, suministrando productos maderables y no maderables para subsistencia y a veces para la venta (Aguirre y Kvist 2005). En este sector se presentan ocho ecosistemas.

BdTc01 Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Bosques deciduos con un dosel entre 10 y 25 m, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse et al. 2003), subdosel de semiabierto a semicerrado, estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca. Este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña. Las especies pierden sus hojas durante la estación seca. Está dominado por varias especies de la familia Bombacaceae s.s. entre las que se pueden mencionar principalmente a *Ceiba trischistandra*, *Cavanillesia platanifolia* y *Eriotheca ruizii*, otra familia muy importante en estos bosques es Fabaceae.

En áreas donde el bosque deciduo de tierras bajas ha sido eliminado casi por completo, el paisaje presenta árboles aislados y suelos cubiertos de gramíneas forrajeras que se

emplean para pastoreo, a este tipo de vegetación localmente se denominan sabanas (Cerón et al. 1999; Aguirre y Kvist 2005).

Figura 4-13. Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo



Especies diagnósticas: *Achatocarpus pubescens*, *Albizia multiflora*, *Allophylus punctatus*, *Alseis eggersii*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Bursera graveolens*, *Caesalpinia glabrata*, *Cavanillesia platanifolia*, *Ceiba trischistandra*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Eriotheca ruizii*, *Erythrina smithiana*, *E. velutina*, *Fulcaldea laurifolia*, *Geoffroea spinosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Lonchocarpus atropurpureus*, *Loxopterygium huasango*, *Maclura tinctoria*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Piscidia carthagenensis*, *Pisonia aculeata*, *Pithecellobium excelsum*, *Pradosia montaña*, *Prosopis juliflora*, *Samanea saman*, *Simira ecuadorensis*, *Tillandsia usneoides*, *Vallesia glabra*, *Vasconcellea parviflora*, *Zanthoxylum rigidum*, *Ziziphus thyrsoiflora*. *Capparicordis crotonoides*, *Capparidastrum petiolare*, *Cereus diffusus*, *Clavija pungens*, *Colicodendron scabridum*, *Cordia lutea*, *Cordia macrantha*, *Cynophalla heterophylla*, *Malpighia glabra*, *Mimosa acantholoba*, *Scutia spicata*, *Senna mollissima*, *S. oxyphylla*, *Sideroxylon obtusifolium*. *Hylocereus polyrhizus*.

BdTc02 Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Ecosistema que comprende el arbustal deciduo frecuentemente espinoso de 4 a 6 m de alto con pocos árboles dispersos que pueden alcanzar de 8 a 10 m.

Las familias más importantes por su diversidad o abundancia son Fabaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae y Convolvulaceae. Es frecuente observar individuos arbustivos de los géneros *Capparicordis*, *Colicodendron*, *Cynophalla*, *Croton* y *Euphorbia*. Además, intercalados con la vegetación arbustiva, se observa individuos arbóreos de las especies: *Caesalpinia glabrata*, *Bursera graveolens* y *Ceiba trischistandra*.

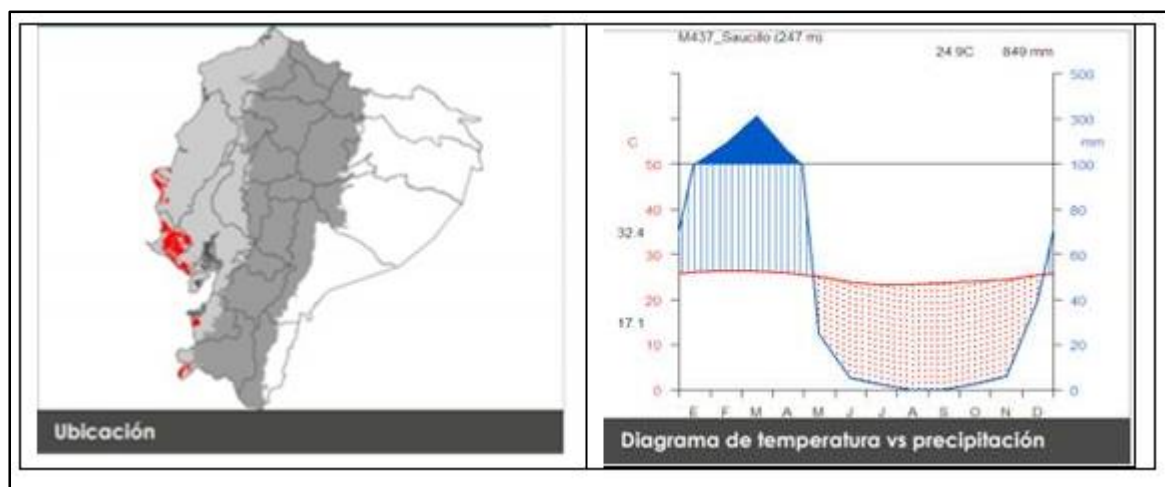
En algunas áreas son comunes especies de la familia Cactaceae como *Pilosocereus tweedyanus* y *Armatocereus cartwrightianus*, así como también especies con espinos de las familias Malpighiaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae y Rhamnaceae, Cerón et al. (1999) considera a estas áreas como una formación vegetal diferente denominada "Espinar litoral".

El ecosistema se ve alterado por deforestación, pastoreo y sobrexplotación de recursos. En zonas con mayor degradación se observa una dominancia de *Acacia macracantha*, especie conocida al sur del Ecuador como faique (Aguirre et al. 2001).

El mismo ecosistema se encuentra en la penillanura al sur occidente de la provincia de Loja debido a que comparte similar ombrotipo y composición florística con las áreas costeras del

sector Jama-Zapotillo. Estos bosques representan la continuación y el límite norte de las formaciones áridas y semiáridas del norte peruano (Lozano 2002).

Figura 4-14. Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo



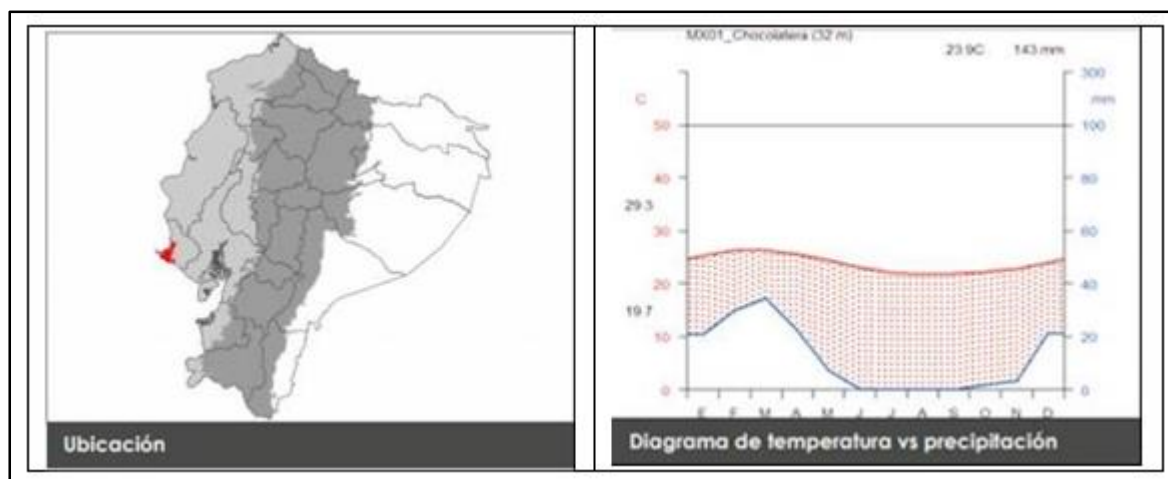
Especies diagnósticas: *Acacia macracantha*, *Achatocarpus pubescens*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Bonellia sprucei*, *Bursera graveolens*, *Caesalpinia glabrata*, *Ceiba trischistandra*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Prosopis juliflora*, *Scutia pauciflora*, *Capparicordis crotonoides*, *Cynophalla heterophylla*, *C. sclerophylla*, *Cereus diffusus*, *Cordia lutea*, *Erythroxylum glaucum*, *Ipomoea carnea*, *Jatropha curcas*, *Maytenus octogona*, *Mimosa acantholoba*, *Vallesia glabra*.

AdTc02 Arbustal desértico de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Ecosistema caracterizado por un ombrotipo desértico a semiárido inferior. La vegetación corresponde a un arbustal bajo, con dosel deciduo y denso de 1 a 2 m de altura, dominado por especies leñosas a menudo espinosas; presencia de cactáceas arbustivas y arborescentes. Crece en colinas bajas o llanuras onduladas y llanuras litorales, cerca de la orilla del mar, sobre suelos áridos arenoso-pedregosos bien drenados (regosoles).

Entre las familias más representativas se pueden citar Fabaceae, Capparaceae y Cactaceae, se pueden observar individuos dispersos de *Cordia lutea* "muyuyo". Especies características del ecosistema son: *Batis marítima*, cerca de la orilla del mar y *Cryptocarpus pyriformis* en las planicies costeras y en las colinas bajas (Valverde et al. 1979).

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha*, *Capparicordis crotonoides*, *Colicodendron scabridum*, *Cordia lutea*, *Cryptocarpus pyriformis*, *Cynophalla heterophylla*, *C. sclerophylla*, *Ipomoea carnea*, *Maytenus octogona*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Prosopis juliflora*, *Scutia pauciflora*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Bursera graveolens*, *Picrasma excelsa*, *Batis marítima*.

Figura 4-15. Arbustal desértico de tierras bajas del Jama-Zapotillo



4.2.1.5 Metodología para la identificación de la flora

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

Donde:

S = número de especies (la riqueza de especies)

p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i):

$$\frac{n_i}{N}$$

n_i = número de individuos de la especie i

N = número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Para el presente estudio se consideraron tres estaciones con una superficie de monitoreo de 130 metros lineales en promedio, que detallamos a continuación:

Tabla 4-11. Puntos de muestreo para la formación vegetal

Código	Metodología	Fecha de muestreo	Altitud (msnm)	Coordenadas UTM (Puntos)			
				X1	Y1	X2	Y2
Transecto 1	Transecto	10/06/2022	52	532340	9746502	532290	9746447
Transecto 2	Transecto	10/06/2022	55	532266	9746595	532320	9746541

Elaboración: MSc. Alamir Álvarez Loo

Figura 4-16. Transecto de monitoreo de flora



Fuente de la imagen: Google Earth

Elaboración: Elaboración: MSc. Alamir Álvarez Loor

4.2.1.1 Resultados – Transecto 1

Tabla 4-12. Transecto 1 – Registro de individuos

No.	Familia	Nombre científico	Nivel de identificación	Nombre local	DAP (cm)	AB (ms)
1	Boraginaceae	Cordia lutea	Aff.	Muyuyo	0	0
2	Cactacea	Armatocereus carthwrightianus	Aff.	Candelabro	0	0
3	Fabaceae	Prosopis juliflora	Aff.	Algarrobo	8	0,0129295

Elaboración: Elaboración: MSc. Alamir Álvarez Loor

Tabla 4-13. Transecto 1 – Registro de Especies

No.	Familia	Nombre científico	Nivel de identificación	Nombre local	Nº Ind. Especie
1	Boraginaceae	Cordia lutea	Aff.	Muyuyo	21
2	Cactacea	Armatocereus carthwrightianus	Aff.	Candelabro	3
3	Fabaceae	Prosopis juliflora	Aff.	Algarrobo	3
					27

Elaboración: Elaboración: MSc. Alamir Álvarez Loor

Tabla 4-14. Transecto 1 – Diversidad

Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon - Wlener	Simpson	Jaccrd	Screensen
6,07	0,777777778	-0,195467	0,604938272.	100	1,00
0,61	0,111111111	-0,244136	0,012345679.	100	1,00
0,61	0,111111111	-0,244136	0,012345679.	100	1,00

Elaboración: Elaboración: MSc. Alamir Álvarez Loor

Dominancia de Cordia lute llamada hierba Muyuyo o Moyuyo., es evidente versus tres ejemplares del cactus Candelabro (Armatocereus carthwrightianus), y solo tres árboles de Algarrobo (Prosopis juliflora).

4.2.1.2 Resultados – Transecto 2

Tabla 4-15. Transecto 2 – Registro de individuos

No.	Familia	Nombre científico	Nivel de identificación	Nombre local	DAP (cm)	AB (ms)
1	Boraginaceae	Cordia lutea	Aff.	Muyuyo	0	0
2	Cactacea	Armatocereus carthwrightianus	Aff.	Candelabro	0	0
3	Fabaceae	Prosopis juliflora	Aff.	Algarrobo	12	0,012763312

Elaboración: Elaboración: MSc. Alamir Álvarez Loor

Tabla 4-16. Transecto 2 – Registro de Especies

No.	Familia	Nombre científico	Nivel de identificación	Nombre local	Nº Ind. Especie
1	Boraginaceae	Cordia lutea	Aff.	Muyuyo	12
2	Cactacea	Armatocereus carthwrightianus	Aff.	Candelabro	2
3	Fabaceae	Prosopis juliflora	Aff.	Algarrobo	1
					15

Elaboración: Elaboración: MSc. Alamir Álvarez Loor

Tabla 4-17. Transecto 2 – Diversidad

Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon - Wlener	Simpson	Jaccrd	Screensen
4,06	0,8	-0,178515	0,64	100	1,00
0,37	0,133333333	-0,268654	0,017777778	100	1,00
0,00	0,066666667	-0,180537	0,004444444	100	1,00

Elaboración: Elaboración: MSc. Alamir Álvarez Loor

Dominancia es del arbusto Muyuyo (Cordia lutea), frente a dos ejemplares de cactus Armatocereus carthwrightianus y un solo ejemplar de Algarrobo (Prosopis juliflora).



Foto 1.- Arbustos en área de incidencia de baden: Muyuyo (*Cordia lutea*), Candelabro (*Armatocereus carthwrightianus*) y algarrobo (*Prosopis juliflora*).

4.2.2 Fauna

La zona de estudio presenta una escasa composición faunística solo en una estación con una superficie de 1800 m², se detalla a continuación.

Figura 4-17. Parcela del monitoreo Fauna (aves)



Elaboración: Elaboración: MSc. Alamir Álvarez Loor

4.2.2.1 Estación 1

Tabla 4-18. Estación 1 - Fauna

Punto	x	y
1	532269	9746494
2	532240	9746511
3	532256	9746536
4	532250	9746543
5	532263	9746558
6	532296	9746522
7	532269	9746494

Elaboración: Elaboración: MSc. Alamir Álvarez Loor

Tabla 4-19. Registro de mastofauna – Estado de conservación

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	LIBRO ROJO	CITES	UICN	DIETA	TIPO DE REGISTRO
RODENTIA	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón	LC	---	LC	Om	Observación
		<i>Rattus rattus</i>	Rata Común	LC	---	LC	Om	Información
CARNÍVORA	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro	LC	---	LC	Ca	Observación
	Felidae	<i>Felis silvestris catus</i>	Gato	LC	---	LC	Ca	Observación

Libro rojo y UICN = CR: En peligro crítico, **EN:** En peligro, **VU:** Vulnerable, **LC:** Preocupación menor, **NT:** Casi amenazado, **DD:** Datos insuficientes.
Apéndice I (CITES) = Incluye especies en peligro de extinción, existe prohibición absoluta de comercio internacional de las especies incluidas en este Apéndice, tanto para especímenes vivos o muertos, o alguna de sus partes.
Apéndice II (CITES) = Incluye a especies no amenazadas, pero que pueden serlo si su comercio no es controlado o especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.
Apéndice III (CITES) = Para especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifiquen que la exportación no perjudica la sobrevivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.
Dieta = Fr = Frugívoro, **I** = Insectívoro, **Ca** = Carnívoro, **Car** = Carófono, **Om** = Omnívoro, **N** = Nectarívora, **He**= Herbívora, **P**=Polen, **Se**=Semilleros.

Elaboración: Elaboración: MSc. Alamir Álvarez Lóor

Tabla 4-20. Fauna – Diversidad

No. Ind. Especie	Riqueza	Abundancia Relativa	Shannon - Wlener	Simpson	Jaccrd	Scrensen
3	3	100,00%	0,000000	1,00000		
3	3	100,00%	0	1		
			0,000000	0,00000	100	1,00

Elaboración: Elaboración: MSc. Alamir Álvarez Lóor

Descripción especial merece la fauna más representativa que son las aves marinas, sean estas residentes o migratorias, las cuales por la incidencia marina y de las piscinas de sal, es un lugar propicio para las aves migratorias. Algunas especies migratorias vienen de Canadá y de los Estados Unidos de América, las cuales son atraídas por las condiciones ambientales de los lagos de sal, también por ser una posición estratégica en la ruta migratoria costera.

4.2.2.2 Herpetofauna (Reptiles)

Fase de campo

Estos resultados se obtuvieron a de las observaciones realizadas durante el monitoreo (observación directa, rastros, huellas) y de encuestas realizadas a los trabajadores del proyecto, durante el monitoreo se evidencio la presencia de la iguana verde (Iguana iguana), la cual se encuentra en anexos registro de fauna.

Fase de procesamiento de la información

De acuerdo a las encuestas las cuales fueron corroboradas mediante fichas y libros de las especies, se registraron 3 especies de herpetofauna distribuidos en 3 géneros y 3 familias, los cuales se encuentran detallados en la siguiente tabla:

Tabla 4-21. Listado de herpetofauna registrada mediante encuesta

#	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Tipo de registro
1	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Observación directa

Elaborada por: MSC. Alamir Álvarez Loor

Especies endémicas, raras, registros importantes y el estado de conservación de las especies registradas en campo según Libro Rojo.

De acuerdo a los endemismos no se registran especies Endémicas para Ecuador

Se registró especie que también se encuentra en apéndice II es la Iguana Verde (*Iguana iguana*).

De acuerdo al estado de conservación de la UICN se identificó a la Sayama (*Drymarchon melanurus*) la cual se encuentra registra en la categoría de Preocupación menor.

4.2.5.1 Avifauna (AVES)

4.2.5.1.1 Fase de campo

La identificación de las especies de avifauna se la realizó por observación directa en base a la Guía de Campo Aves del Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2006), y reconocimiento de vocalización de cantos (los que fueron grabados) durante caminatas lentas y luego verificadas para confirmar su identificación.

4.2.5.1.2 Resultados

La metodología utilizada en este estudio se basa en observaciones directas e indirectas y por entrevistas a los trabajadores o encargados del área.

Tabla 4-22. Registro de ornifauna

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	S	GA	AR	Tipo de Registro
CICONIIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	L	Car	C	Observación directa
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Quilico	L	Ca	U	Observación directa
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	Paloma	L	F-S	C	Observación directa
		<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola orejuda	L	F-S	A	Observación directa

Elaborada por: MSC. Alamir Álvarez Loor

4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

4.3.1 Metodología

El componente socioeconómico y cultural requiere un enfoque investigativo perceptual y descriptivo de las áreas de influencia social directa e indirecta del proyecto, bajo esta directriz se ubicaron dos tipos de investigación para la elaboración del componente. La investigación bibliográfica o documental permitió generar una base de datos que contextualiza al área de influencia social indirecta. Información recabada desde generadores de datos oficiales, como el INEC, SIISE, Planes de Ordenamiento Territorial entre otros; forman parte de esta sección del Estudio.

El levantamiento que sirvió de eje para elaborar el componente socioeconómico estuvo constituido por técnicas de diagnóstico participativo rápido como son la encuesta, la entrevista y formularios de observación, estas son herramientas que ayudan a captar información de primera mano y se focalizaron en los principales actores sociales del área de influencia social directa.

4.3.2 Objetivo

Generar una base de datos que describa la dinámica socioeconómica del área de estudio con el fin de brindar parámetros de análisis que permitan identificar y evaluar potenciales impactos propios de la operación y mantenimiento del proyecto hacia la comunidad.

- Determinar aspectos poblacionales y demográficos de las comunidades del área de influencia.
- Describir las actividades sociales, económicas de los diferentes asentamientos humanos encontrados.

4.3.3 Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta es el espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto y/o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socio ambiental del proyecto como las Circunscripciones Territoriales Indígenas, o Áreas Protegidas, Mancomunidades Municipales.

4.3.4 Perfil Demográfico

Santa Elena es la capital de la Provincia de Santa Elena y esta a su vez es la vigésima cuarta y más reciente provincia del país, se ubica en el lado oeste de la provincia y limita al norte con el cantón Puerto López de la provincia de Manabí, al sur con el Océano Pacífico y el cantón Playas; al este con los cantones Pedro Carbo, Isidro Ayora y Guayaquil de la provincia del Guayas; y al oeste con los cantones, La Libertad, Salinas y el Océano Pacífico, su territorio tiene una extensión de 3.665 km².

4.3.4.1 Población total

De acuerdo a la proyección de la población permanente, el Cantón Santa Elena ocupa el 50,29%, de la población total de la Provincia de Santa Elena según proyección proporcionada por el INEC en base al Censo al 2.010, esta población está asentada en una extensión territorial de 97,47% del tamaño de la superficie territorial de la Provincia. Es

importante considerar que dentro del cantón Santa Elena existe una población flotante que es representativa, en especial en época de temporada invernal y que no está considerada por no contar con datos estadísticos oficiales.

4.3.4.2 Tasa de crecimiento poblacional intercensal

La tasa de crecimiento acumulada poblacional tiene una representación moderada, y ésta se refleja en un crecimiento mínimo por año lo cual permite al cantón desarrollar actividades de expansión, sobre todo proyectos de índole urbanístico.

Tabla 4-23. Proyecciones poblacionales

PROYECCIONES POBLACIONALES DEL CANTON SANTA ELENA POR PARROQUIA											
PARROQUIAS	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019	2.020
ATAHUALPA	3,640	3,735	3,831	3,927	4,025	4,124	4,223	4,324	4,425	4,526	4,629
CHANDUY	16,863	17,302	17,746	18,195	18,648	19,105	19,566	20,031	20,499	20,970	21,445
COLONCHE	32,278	33,119	33,969	34,828	35,696	36,571	37,453	38,343	39,239	40,141	41,050
MANGLARALTO	30,413	31,205	32,006	32,815	33,633	34,457	35,289	36,128	36,972	37,821	38,677
SAN JOSE DE ANCON	7,087	7,271	7,458	7,647	7,837	8,029	8,223	8,419	8,615	8,813	9,013
SANTA ELENA	54,798	56,224	57,668	59,126	60,600	62,084	63,582	65,094	66,615	68,146	69,688
SIMON BOLIVAR	3,397	3,485	3,575	3,665	3,756	3,848	3,941	4,035	4,129	4,224	4,320
TOTAL	148,475	152,340	156,253	160,203	164,196	168,219	172,278	176,373	180,494	184,642	188,821

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

4.3.4.3 Distribución de la población por edad

La composición de la población del cantón ha sido descrita mediante el uso de barras estadísticas que nos permite ver con claridad las características de la población por grupos de edad, en donde se identifica el número de hombres y mujeres de cada grupo quinquenal, expresado en valores absolutos con respecto a la población total.

Tabla 4-24. Población cantonal por grupos de edad

Grupos de edad	hombre 2001	mujer 2001	hombre 2010	mujer 2010	hombre 2001	mujer 2001	hombre 2010	mujer 2010
0 - 4	5358	4550	5757	5469	-6,16	-5,23	-6,00	-5,70
5 - 9	4379	4356	5402	5258	-5,04	-5,01	-5,63	-5,48
10 - 14	4224	4123	5392	5258	-4,86	-4,74	-5,62	-5,48
15 - 19	4030	4185	4720	4663	-4,64	-4,81	-4,92	-4,86
20 - 24	3820	3843	4183	4202	-4,39	-4,42	-4,36	-4,38
25 - 29	3121	3401	4058	4221	-3,59	-3,91	-4,23	-4,40
30 - 34	3075	2865	3540	3559	-3,54	-3,30	-3,69	-3,71
35 - 39	2578	2531	3176	3156	-2,97	-2,91	-3,31	-3,29
40 - 44	2143	2143	2859	2706	-2,47	-2,47	-2,98	-2,82
45 - 49	1592	1607	2418	2466	-1,83	-1,85	-2,52	-2,57
50 - 53	1328	1320	1900	1861	-1,53	-1,52	-1,98	-1,94
55 - 59	924	971	1487	1497	-1,06	-1,12	-1,55	-1,56
60 - 64	769	800	1084	1094	-0,88	-0,92	-1,13	-1,14
65 - 69	621	621	806	892	-0,71	-0,71	-0,84	-0,93
70 - 74	489	505	518	633	-0,56	-0,58	-0,54	-0,66
75 - 79	349	326	403	422	-0,40	-0,38	-0,42	-0,44
80 - 84	225	272	240	269	-0,26	-0,31	-0,25	-0,28
85 y +	357	380	182	249	-0,41	-0,44		-0,19

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

4.3.4.4 Distribución de la población por sexo

De acuerdo a los datos del censo INEC 2.010, presenta una población total de 144.076 habitantes en las áreas urbana y rural. En el área rural la población es de 104.395 habitantes, de los cuales 53.572 son hombres y 50.823 son mujeres; en cuanto al área urbana la población es de 39.681 habitantes, de los cuales 19.824 son hombres y 19.857 son mujeres, conforme se detalla en el siguiente cuadro.

Tabla 4-25. Población Urbana y Rural

ÁREA	2.001	2.010	TASA DE CRECIMIENTO
URBANO	27.351	39.681	45,081
RURAL	84.320	104.395	23,808
TOTAL	111.671	144.076	29,018

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Realizando un análisis comparativo entre los datos del censo 2.001 y 2.010 podemos evidenciar lo siguiente:

- En el año 2.001 la población urbana fue de 27.351 en comparación al año 2.010 que es de 39.681, se concluye que esta población creció en 12.330 habitantes, equivalente al 45%.
- En el año 2.001 la población rural fue de 84.320 en comparación al año 2.010 que es de 104.395, se concluye que esta población creció en 20.075 habitantes, equivalente al 24%.
- Del análisis 1 y 2 se evidencia el crecimiento tanto en la población urbana y rural, siendo el porcentaje de crecimiento urbano aproximadamente el doble al rural.
- Por último, se puede observar que la mayor población en el cantón se encuentra en el sector rural.

4.3.4.5 Densidad poblacional

El promedio de la densidad poblacional del cantón Santa Elena es de 40,05 Hab/km², podemos evidenciar que su densidad es baja por su extensión territorial; lo que significaría una ventaja para el desarrollo sostenible y sustentable, así mismo podría ser una desventaja al momento de planificar y proveer los servicios básicos.

4.3.5 Aspecto de Salud

Según la información disponible online y de conformidad al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Elena, el Hospital General Dr. Liborio Panchana Sotomayor, es la unidad de mayor complejidad de la red de servicios de salud de la provincia de Santa Elena, regida por políticas y normas dictaminadas por el Ministerio de Salud Pública, es un hospital de segundo nivel, atiende problemas de salud de todas las especialidades médicas. Fue el segundo hospital público en Ecuador e Hispanoamérica en recibir acreditación internacional el 19 de diciembre de 2014, por parte de la prestigiosa organización Accreditation Canada International. Desde el 21 de noviembre del 2011, fecha de apertura del Hospital General de Santa Elena, Dr. Liborio Panchana Sotomayor, se han atendido 29.678 pacientes. Este hospital cuenta con 110 camas y brinda atención en las especialidades de medicina interna, cirugía, pediatría, gineco-obstetricia, cardiología, traumatología, psicología y odontología. Además, servicios técnicos complementarios, como rayos x, ecosonografía, audiología, laboratorio clínico, farmacia, terapia respiratoria y de lenguaje. Con 22 médicos especialistas, 159 profesionales de la salud y 61 en el área administrativa, conforman el equipo de 242 personas que brindan sus servicios en esta casa de salud.

4.3.5.1 Cobertura de Salud

Tabla 4-26. Número de médicos por habitantes

REFERENCIA	NÚMERO DE MÉDICOS EN EL CANTÓN SANTA ELENA	POBLACIÓN PROYECTADA SEGÚN DATOS INEC 2010	HABITANTES ATENDIDOS POR MÉDICO
Distrito Ministerio de Salud Pública - Hospital General Liborio Panchana	224	164.196 HABITANTES	733

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Tabla 4-27. Unidades de salud

UNIDADES DE SALUD EN EL CANTÓN SANTA ELENA		
CENTRO DE SALUD	HOSPITALES	TOTAL
19	2	21
DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES DE SALUD POR ÁREA.		
ÁREA RURAL	ÁREA URBANA	TOTAL
17	4	21
COBERTURA MÁXIMA DEL SERVICIO DE SALUD.		
CENTROS DE SALUD	HOSPITALES	
6000HAB.	10000 HAB.	

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Según datos proporcionados por CLIRSEN, ahora IEE-Instituto Espacial Ecuatoriano, el servicio de salud con hospitalización alcanza los 10.000 habitantes, cifra que podría contrastar con la realidad de nuestro cantón, porque significaría que se está atendiendo a un número muy reducido de la población.

Según información recopilada en campo; el cantón Santa Elena además cuenta con dispensario del IESS pertenecientes al Seguro Social Campesino y están ubicados: 4 en la parroquia de Chanduy, 1 en la parroquia de Atahualpa (por el momento no está en funcionamiento) aproximadamente 130 personas están afiliadas y acuden a los dispensarios más cercanos (a la comuna Río Verde o San José de Ancón) y 1 en Colonche, cubre aproximadamente a 700 familias de 5 comunas; los recintos que por motivo de ubicación geográfica (distancia) no tienen buena cobertura dentro de la parroquia son: Las Balsas, Salanguillos, Aguadita, General Bellavista, Limoncito, El Suspiro.

4.3.5.2 Tasa de mortalidad

Figura 4-18. Tasa de mortalidad general (por 100.000 habitantes)



Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Tabla 4-28. Tasa de mortalidad general (por 100.000 habitantes)

AREA		2012			2013	
Número de defunciones	Proyección de población	Proyección de población	Tasa de mortalidad (por 100.000 habitantes)	Número de defunciones	Proyección de población	Tasa de mortalidad (por 100.000 habitantes)
Nacional	61681	15520973	409,2	63104	15774749	400,0
Provincia	870	102928	1029,8	1194	342408	348,7
La Libertad	268	102928	266,2	334	104812	318,7

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

4.3.5.3 Principales enfermedades

Entre las enfermedades más frecuentes que se presentan en el cantón según datos CLIRSEN, son las siguientes:

- 1) Enfermedades gastrointestinales, causadas especialmente porque no toda la población cuenta con agua potable, lo que representa el 62,60% del consumo cantonal; la población restante se abastece mediante pozo, río, acequia, agua lluvia, etc.
- 2) Enfermedades respiratorias, si bien algunas son enfermedades bacterianas también se produce por la contaminación del ambiente que afecta a la población especialmente a niños y ancianos, dando como resultado enfermedades como la gripe, alergias, asma, etc.
- 3) El dengue, es adquirido principalmente por mala práctica de la población como es la acumulación de la basura en las viviendas, la inadecuada conservación del agua, falta de infraestructura para el saneamiento de zonas con agua estancada.
- 4) Enfermedades como la diabetes, hipertensión, problemas hepáticos, entre otros; afecta a un gran número de la población de Santa Elena, aunque algunas de estas enfermedades son hereditarias, éstas son agravadas por una alimentación inadecuada, malos hábitos de las personas (consumo de alcohol, drogas, tabaco), el sedentarismo, etc...

4.3.5.4 Tasa de fecundidad

Tabla 4-29. Tasa de fecundidad

TASA DE FECUNDIDAD PROVINCIA DE SANTA ELENA			
Cantones - 2001	Tasa global de fecundidad (Convencional)	Cantones - 2010	Tasa global de fecundidad (Convencional)
SANTA ELENA	3,3	SANTA ELENA	3,2

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Analizando la información de la provincia de Santa Elena, nos podemos dar cuenta que el índice de tasa global de fecundidad en los cantones de Salinas y La Libertad ha variado de manera moderada, en cambio en el Cantón Santa Elena la variación ha sido mínima.

4.3.6 Aspectos educativos

4.3.6.1 Tasas de analfabetismo

La importancia de considerar la tasa de analfabetismo en un estudio radica en que es un indicador del nivel de retraso en el desarrollo educativo de una sociedad, permite visualizar las desigualdades en la expansión del sistema educativo, que suele ser mayor en el caso de grupos vulnerables de la población, aquí se establece la relevancia de asociar este indicador con otras variables como etnia, grupo etario y sexo; se detalla a continuación la tasa de analfabetismo, considerando para este indicador a la población asentada en las áreas,

urbana y rural, que no sabe leer y escribir, el analfabetismo en el sector urbano es de un porcentaje de 3,22 y en el área rural 6,42 según el Censo de Población y Vivienda del año 2010 del INEC, respecto a esto la tasa de analfabetismo cantonal es de 5,53%.

Tabla 4-30. Tasa de Analfabetismo

Sector	Media
Urbano	3,22
Rural	6,42

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

4.3.6.2 Tasa de asistencia por nivel de educación

La tasa de asistencia por niveles de educación en el Cantón ha mejorado durante este lapso de tiempo, sin embargo, aún falta por satisfacer la demanda estudiantil.

Tabla 4-31. Tasa de asistencia por nivel de educación

DETALLE	2001			2010		
	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Tasa neta de asistencia en Educación Básica	77,90	85,74	75,33	92,31	93,96	91,67
Tasa neta de asistencia en Educación Primaria	86,78	91,39	85,30	94,05	94,76	93,78
Tasa neta de asistencia en Educación Secundaria	31,32	51,95	24,50	61,00	72,83	56,56
Tasa neta de asistencia en Educación Bachillerato	24,78	43,16	18,80	43,56	58,73	38,25
Tasa neta de asistencia en Educación Superior	3,82	9,12	2,03	12,20	21,98	8,47

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

4.3.6.3 Tasa de la escolaridad de la población

De acuerdo a fuente SIIE, edición 2.010, se considera que la escolaridad promedio son los años lectivos aprobados por las personas de una determinada edad en instituciones de educación formal en los niveles primario, secundario, superior universitario, superior no universitario y postgrado (en este caso son hombres y mujeres mayores de 24 años y más).

En general, la escolaridad promedio de los peninsulares incrementó de 6,83 años en el 2.001 a 8,33 años para el 2.010; y es la parroquia Manglaralto quien registra mayor crecimiento a nivel cantonal con una variación de 1,54 años. Sin embargo, la parroquia San José de Ancón es quien tiene mayor promedio de escolaridad a nivel cantonal con 10,14 años; pese a que cuenta con tan solo 8 Instituciones Educativas.

4.3.6.4 Tasa de deserción escolar

Tal como se observa en el cuadro, se evidencia que la deserción escolar en el Cantón no es representativa, sin embargo, como política de estado resulta lo contrario, ya que definitivamente la Constitución de la República del Ecuador, establece y garantiza el derecho al estudio, por lo tanto, se debería disminuir en su totalidad éste índice, así mismo es importante determinar que entre las principales razones de deserción están:

- Cambio de domicilio de los padres.
- Motivos personales (retiro por decisión de los padres).
- Se matriculó y no asistió a clases.
- Constantes faltas y fugas.
- Se hizo de compromiso.

- f) Retiro voluntario.
- g) Embarazo riesgoso.
- h) Por enfermedad.
- i) Factor económico.
- j) Razones desconocidas.

4.3.6.5 Cobertura de educación

La cobertura de los establecimientos educativos responde a la demanda y población de cada una de las Parroquias. Existe concentración de centros educativos donde existe una mayor densidad poblacional en especial en las conurbaciones territoriales.

Tabla 4-32. Establecimientos educativos por Parroquia

PARROQUIA	NO. DE ESTABLECIMIENTOS
CHANDUY	22
SANTA ELENA	46

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

4.3.7 Aspecto vivienda

El acceso de la población a la vivienda lo determinaremos por el nivel de hacinamiento en los sectores urbanos y rurales del cantón.

Dentro del recinto del AID, por medio de la observación, se pudo determinar que el tipo predominante de materiales de las viviendas es el ladrillo o bloque. Este resultado se corrobora con los resultados a nivel Cantonal, según los cuales el 66,15% de la población habita en una vivienda cuyo material predominante es el ladrillo o bloque. Un porcentaje considerable de viviendas 16,10% está construido de caña no revestida

Tabla 4-33. Tenencia de vivienda o propiedad

Material de Paredes exteriores	%
Caña revestida o bahareque	11,54%
Caña no revestida	16,10%
Otros materiales	0,24%
Adobe o tapia	0,18%
Hormigón	3,99%
Madera	1,81%
Ladrillo o bloque	66,15%
Total	100 %

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

4.3.8 Infraestructura y acceso a servicios básicos

4.3.8.1 Agua potable

En cuanto al abastecimiento de agua por medio de red pública se toma en consideración que este es el sistema que presta mejor atención a esta necesidad (sin considerar la cantidad, la composición químico biológica del agua, el horario de abastecimiento o el tipo de tratamiento otorgado a las fuentes de agua); en Santa Elena entre los censos 2.001 y

2.010 este servicio se incrementó en parroquias, sin embargo, el acceso de la población a éste servicio disminuyó en parroquias como Chanduy(14,47%).

Si bien una parte importante de la población en el cantón goza del abastecimiento de agua potable, un gran número de habitantes aún no dispone de la red pública. La mencionada población debe compensar este faltante con otros medios de abastecimiento poco fiables, los cuales no cuentan con la salubridad ni calidad necesaria, pudiendo convertirse en un agente causante de enfermedades derivadas de la mala calidad del agua.

Es así que el abastecimiento de agua mediante pozo aumentó en parroquias como Santa Elena (6,33%); Chanduy (22,50%) y disminuyó en parroquiassin embargo, el número de personas que acceden al servicio incrementó en la parroquia de Manglaralto (12,04%).

El número de personas que acceden a fuentes de agua mediante río, acequia, etc., disminuyeron a nivel de todas las parroquias en un rango porcentual que va del -0,01% al -3,25%. En el caso del abastecimiento de agua por carro repartidor, las personas que acceden a éste servicio se ha incrementado en parroquias como Chanduy (20,72%) y Simón Bolívar (21,17%), pero en otras ha disminuido, este es el caso de Colonche (-42,26%) y Santa Elena (-3,25%); sin embargo la variación entre períodos se ha incrementado en las parroquias de Santa Elena (16,27%), Chanduy (412,39%), Manglaralto (45,75%) y Simón Bolívar (106,46%).

Tabla 4-34. Red de agua potable, porcentaje de abastecimiento de agua y usuarios, desagregados

USUARIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
CHANDUY - PECHICHE- EL REAL – MANANTIAL DE CHANDUY - PUERTO DE CHANDUY - TUGADUAJA - ENGUNGA - SAN RAFAEL - RIO VERDE - BUENA FUENTE - JUAN MONTALVO - SAN VICENTE - CDLA. LOBO DEL MAR - DELFIN PUERTA DE MAR	4439	85%

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Según datos proporcionados por el departamento municipal de Gestión de Agua y Saneamiento Rural- GASAR, hasta el 23 de octubre del 2.014 existen 22.127 usuarios que reciben el servicio de agua potable por medio de la red instalada por AGUAPEN E.P., estadísticamente indica que hay déficit del servicio de agua potable en el cantón Santa Elena.

4.3.8.2 Alcantarillado

El tipo de servicio sanitario es un reflejo de la calidad poco eficiente con los que cuentan las viviendas a nivel cantonal, siendo necesario la ampliación de la red a nivel rural para asegurar un ambiente saludable que proteja a la población de padecimientos crónicos y del incremento de agentes de proliferación de enfermedades como insectos y ratas.

El uso de pozos y letrinas son tipos de saneamiento aceptables, pero no idóneos, que en el caso de Santa Elena suman un 67,40%, actualmente este tipo de servicio sigue usándose como alternativa al no disponer del servicio de alcantarillado sanitario.

La población en situación crítica respecto al tema, ya sea por la contaminación que genera o porque no posee ningún medio de eliminación de excretas, suman un total de 16,41%.

Tabla 4-35. Red de alcantarillado sanitario, porcentaje de abastecimiento de alcantarillado sanitario cantón Santa Elena 2.014.

USUARIOS	PORCENTAJE
CHANDUY - PECHICHE- EL REAL – MANANTIAL DE CHANDUY - PUERTO DE CHANDUY - TUGADUAJA - ENGUNGA - SAN RAFAEL - RIO VERDE - BUENA FUENTE - JUAN MONTALVO - SAN VICENTE - CDLA. LOBO DEL MAR - DELFIN PUERTA DE MAR	15%

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Según datos proporcionados por el departamento de Gestión de Agua y Saneamiento Rural-GASAR, hasta el 23 de octubre del 2.014 existe un déficit en el área urbana del 10% y en el área rural un estimado del 85%, el servicio de alcantarillado sanitario es competencia exclusiva del GADM que está siendo administrada por la Empresa Mancomunidad AGUAPEN E.P.

4.3.8.3 Energía Eléctrica

Según información facilitada por CNEL E.P. hasta el 30 de septiembre del 2014, podemos observar en las siguientes tablas: cobertura de servicio de energía eléctrica en la provincia de Santa Elena, tipo de generación producida en nuestra provincia, subestación ubicada estratégicamente, y el total de clientes existentes en la Parroquia hasta finales del 2014.

Tabla 4-36. Tipos de servicio energía eléctrica

PROCEDENCIA DE LUZ ELÉCTRICA	%
Red de empresa eléctrica de servicio público	94,15 %
Panel Solar	0,12 %
Generador de luz (Planta eléctrica)	0,13 %
No tiene	5,60%
Total	100,00 %

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

4.3.8.4 Recolección de desechos

Actualmente existen dos botaderos de basura a cielo abierto, el primero ubicado en la zona noreste de Palmar, el cual cumple con la provisión del servicio en los sectores que se encuentran en las Parroquias Manglaralto y Colonche, el segundo botadero está ubicado en el km. 3 ½ de la vía Santa Elena-Guayaquil, el mismo que cumple con el servicio de los sectores urbanos del cantón, y las Parroquias Atahualpa, Ancón, Simón Bolívar, Chanduy.

Por último, indicar que, por resolución de Concejo Cantonal, la Empresa Pública EMASA E.P. está a cargo de la recolección de los desechos sólidos, a partir del año 2.012, y a la presente fecha de acuerdo a datos proporcionados por EMASA, la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en el cantón Santa Elena es del 95%.

Tabla 4-37. Tipos de servicio recolección de desechos

ELIMINACIÓN DE LA BASURA	CASOS	%
Por carro recolector	32,035	92.68
La arrojan en terreno baldío o quebrada	86	0.25
La queman	2,197	6.36
La entierran	84	0.24
La arrojan al río, acequia o canal	41	0.12
De otra forma	121	0.35
Total	34,564	100,00 %

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

4.3.9 Actividades productivas

El cantón se define a partir de sus recursos naturales a nivel continental y marino, sin embargo, el comercio, la artesanía y las actividades de la construcción son parte del desarrollo productivo; además existen segmentos de producción muy dispersos que no han podido desarrollarse tal como lo indica el cuadro

Tabla 4-38. Ramas de actividad – PEA

Rama de actividad	%	Acumulado %
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	6,37 %	6,37 %
Explotación de minas y canteras	0,59 %	6,96 %
Industrias manufactureras	8,75 %	15,72 %
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0,42 %	16,13 %
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	0,56 %	16,70 %
Construcción	7,33 %	24,03 %
Comercio al por mayor y menor	27,03 %	51,06 %
Transporte y almacenamiento	7,66 %	58,72 %
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	5,16 %	63,88 %
Información y comunicación	1,06 %	64,95 %
Actividades financieras y de seguros	0,48 %	65,43 %
Actividades inmobiliarias	0,10 %	65,53 %
Actividades profesionales, científicas y técnicas	0,75 %	66,27 %
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2,60 %	68,87 %
Administración pública y defensa	4,89 %	73,77 %
Enseñanza	4,39 %	78,16 %
Actividades de la atención de la salud humana	1,31 %	79,47 %
Artes, entretenimiento y recreación	0,67 %	80,14 %
Otras actividades de servicios	2,52 %	82,66 %
Actividades de los hogares como empleadores	3,83 %	86,50 %
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0,01 %	86,50 %
No declarado	6,98 %	93,48 %
Trabajador nuevo	6,52 %	100,00 %
Total	100,00 %	100,00 %

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

En síntesis, estamos frente a una economía asentada en actividades primarias, con un peso significativo de la agricultura y la pesca, en ella o bien se trabaja por cuenta propia o como es el caso de la mayoría se trabaja en relación de dependencia, en términos absolutos de categoría de ocupación.

4.3.9.1 Principales productos: volumen de producción y productividad

Tabla 4-39. Principales productos: Volumen de producción y productividad del cantón Santa Elena

No.	Cultivo / Especie Animal	Superficie total intervenida	Rendimiento			No. de has. sembradas con semilla de calidad (registrada o certificada)	Porcentaje Incremento de rendimiento	Rendimiento antes de la intervención
		Hectáreas (Has.)	Cantidad	Unidad	Periodicidad producción	Has.	%	
1	MAIZ	650	4.500	KG/HA	4 meses	400	28,57	3.500
2	PIMIENTO	50	13.000	KG/HA	5 meses	35	18,18	11.000
3	CEBOLLA	18,25	15.000	KG/HA	6 meses	15	15,38	13.000
4	LIMON	85	1.100	KG/HA	mensual	50	37,50	800
5	MARACUYA	35,75	1.150	KG/HA	diario	30	27,78	900
6	PLATANO	35	3.600	KG/HA	2 meses		17,65	3.060
7	MELON	53,25	18.000	KG/HA	4 meses	50	20,00	15.000
8	SANDIA	79	22.000	KG/HA	4 meses	75	22,22	18.000
9	HUERTO				2 meses			
10	BOVINO		375	KG/ANIMAL	12 meses		25,00	300
11	CABRAS		32	KG/ANIMAL	6 meses		28,00	25
12	CERDO		90	KG/ANIMAL	5 meses		50,00	60
13	PASTO	16	21.000	KG/HA	4 meses	16	16,67	18.000

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

La producción de estos principales productos se ha incrementado apoyado en una nueva política de Estado agropecuaria, que ha permitido un despertar al desarrollo de pequeños y medianos campesinos, sin embargo, los resultados son incipientes producto de:

- Una cultura campesina determinada a satisfacer sus necesidades básicas y no a desarrollar una mejora en su calidad de vida.
- Carencia de infraestructura adecuada que asista sus requerimientos y necesidades básicas.
- Débil asociatividad entre comuneros.

4.3.10 Movilidad

4.3.10.1 Vías de acceso

Basados en este manual de vialidad podemos decir que en la parroquia Chanduy existen vías que pertenecen al sistema: arterial, colector y local.

De igual manera podríamos decir que actualmente la vía que conduce a la parroquia Chanduy, pertenece al sistema arterial y se encuentra construido por el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santa Elena y que comprende desde la vía principal, es decir desde la carretera Guayaquil-Salinas (sistema expreso), hasta la entrada a la cabecera parroquial.

Además de esta vía que permite ingresar a la cabecera parroquial de Chanduy también se encuentra la vía que está totalmente asfaltada desde la comuna San Rafael hasta Chanduy, la misma que inicia desde la Autopista Guayaquil-Salinas.

Alrededor de la vía Guayaquil-Salinas se encuentran asentados varios poblados como: Río Verde, Zapotal, Buenos Aires, Sucre, Villingota, Olmedo y Bajada de Chanduy. Mientras que en la vía principal desde la vía Guayaquil-Salinas hasta la cabecera parroquial de Chanduy se encuentran varios poblados como: Pechiche, San Rafael, Manantial de Chanduy, El Real, Puerto de Canduy, Tugaduaja y Engunga. Hay que tener presente que una de las pocas vías de la parroquia Chanduy, que se encuentra en estado regular, es aquella que conduce a la cabecera parroquial.

4.3.10.2 Transporte

El transporte público hacia la cabecera Parroquial de Chanduy es deficiente, ya que la única cooperativa de buses de transporte público que brinda este servicio de ida y vuelta, es la Coop. San Agustín, unidades de movilización que en su gran mayoría se encuentran en mal estado. Además, la Coop. de Taxis “Unión de Profesionales” también brinda el servicio exclusivo hacia y fuera de la cabecera Parroquial de Chanduy. Otras de las Comunidades beneficiadas con la transportación pública son: Puerto de Chanduy, Manantial de Chanduy y Pechiche, el resto de poblados asentados en estos sectores de la provincia, deben movilizarse a través de camionetas, motos y autos particulares.

Por otro lado, tenemos a la Cooperativa de buses VERDERIOSA, actualmente legalizada, además que cuenta con dos líneas de buses que prestan el servicio de transporte público, desde la Terminal Terrestre Sumpa del cantón Santa Elena hacia la parroquia rural Chanduy.

LÍNEA 1: Santa Elena - Río Verde - San Rafael y Viceversa.

LÍNEA 2: Santa Elena - Los Cerritos - Zapotal - Villingota y llega hasta Olmedo y Viceversa.

El horario de atención de esta en horario de 05h00 a 18h00, con un valor de \$1 (un dólar), servicio que lo realiza diariamente, con una frecuencia de cada 15 min., beneficiando de manera directa a la ciudadanía de este sector de la Parroquia Rural Chanduy.

Las comunas de Río Verde, Zapotal, Buenos Aires, Sucre, Villingota, Olmedo, por estar asentadas a los alrededores de la vía Guayaquil-Salinas, son beneficiadas de manera directa con el servicio de transporte público que brinda la Cía. ALTRAPEN, la misma que está conformada por las Cooperativas: LIBERPESA, CICA y CLP que diariamente brindan el servicio de transporte público, hacia la ciudad de Guayaquil desde Santa Elena y viceversa, servicio que está disponible a partir de las 03h00 hasta las 21h00.

Desde el 2013 viene funcionamiento la Terminal Terrestre en la Provincia de Santa Elena, la misma que está ubicada en la vía Santa Elena-Ballenita, y desde donde salen todos los buses de transportación pública provincial e interprovincial, con lo que ha mejorado el servicio a nivel provincial, brindando seguridad y confort a toda la ciudadanía que utiliza este servicio de movilización.

4.3.11 Aspectos de conectividad

4.3.11.1 Energía

Según información facilitada por CNEL E.P. hasta el 30 de septiembre del 2014, podemos observar en las siguientes tablas: cobertura de servicio de energía eléctrica en la provincia de Santa Elena, tipo de generación producida en nuestra provincia, subestación ubicada

estratégicamente en la Parroquia Chanduy, y el total de clientes existentes en la Parroquia hasta finales del 2014.

Tabla 4-40. Cobertura de servicio de energía eléctrica en el cantón Santa Elena

Cobertura de servicio de energía eléctrica en el cantón Santa Elena SANTA ELENA:	92%
DEFICIT:	8%

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

Tabla 4-41. Total de clientes CNEL en la provincia de Santa Elena

Año	Mes	Empresa	Alumbrado Público	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Total
2014	Ene	CNEL-Sta. Elena	55	105,395	8,441	225	1,744	115,860

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

Según datos proporcionado por CNEL E.P. hasta septiembre del 2014, el total de clientes o abonados existentes en la Parroquia Rural Chanduy fue de 5849 abonados, diferente a la cantidad existente según datos INEC 2010, en la cual eran 3449 abonados, con lo que podemos evidenciar que ha existido un incremento de 2400 nuevos clientes que representan el 41,03% del total de abonados existentes en la Parroquia Chanduy, quedando claramente demostrado que nuevos ciudadanos han sido beneficiados con este servicio básico, al mismo tiempo que nos podemos dar cuenta que CNEL E.P. en estos últimos 5 años, ha ido extendiendo su cobertura de energía eléctrica en la parroquia, cantón y provincia de Santa Elena.

El servicio de energía eléctrica que recibe la Parroquia Chanduy y toda la provincia de Santa Elena es proporcionado por el sistema nacional interconectado, y comercializado por la CNEL. E.P.

Según datos Censo INEC 2010, el 92,05% de las viviendas de la Parroquia utilizan gas en cilindros como principal combustible utilizado para las actividades domésticas.

A pesar de que ha mejorado el servicio de energía eléctrica en la Parroquia Chanduy, podríamos decir que aún existen algunos sectores con déficit de cobertura en la Parroquia.

4.3.11.2 Estratificación

Su sistema organizativo responde a un sistema comunitario cuyas directrices son establecidas por las directrices de la directiva de la comuna.

Tabla 4-42. Listado de actores sociales e Informantes

INSTITUCIÓN	CARGO	NOMBRE
GAD Municipal de Santa Elena	Alcalde	Otto Vera Palacios
GAD Provincial de Santa Elena	Prefecto	José Daniel Villao
GAD Provincial de Santa Elena	Directora de Medio Ambiente	Bertha María Carpio Intriago
Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Directora Zonal	Isabel Cristina Tamariz
Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Encargado de oficina técnica	Daniel Suárez Quimi

ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Loo

4.3.11.3 Patrimonio cultural

Las investigaciones arqueológicas, en estas últimas décadas han permitido conocer más aspectos (patrones de ocupación, complejidad social, formación económico social) sobre las antiguas sociedades prehispánicas que la ocuparon, lo que ha permitido develar parcialmente las estructuras cognitivas que se sustentan en su modo de vida, ideología, procesos tecnológicos, creencias y cambios históricos a través del tiempo.

Sin embargo, de acuerdo a la información secundaria disponible, no se registran datos de vestigios arqueológicos en la zona de estudio. Por lo expuesto anteriormente, no se considera necesario un estudio de vestigios arqueológicos y de conservación que se puedan incorporar al presente Estudio de Impacto Ambiental.