

# DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO AMMADOL BIO

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO NATURAL SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

### CONTENIDO DEL CAPÍTULO

<b>3 CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO NATURAL SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 CLIMA .....</b>	<b>5</b>
3.2.1 Precipitación .....	5
3.2.2 Temperatura .....	6
3.2.3 Tasa de evaporación.....	6
3.2.4 Humedad relativa .....	7
3.2.5 Horas de sol .....	7
3.2.6 Viento .....	8
3.2.7 Cambio climático.....	8
3.2.8 Temperatura media.....	9
3.2.9 Precipitación media.....	10
<b>3.3 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA .....</b>	<b>12</b>
3.3.1 Hidrogeología.....	12
3.3.2 Hidrología.....	12
3.3.3 Probabilidad de inundación por evento con tiempo de retorno de 100 años .....	15
3.3.4 Geomorfología .....	16
3.3.5 Calibración modelo lluvia-escorrentia .....	17
3.3.6 Modelo hidrológico .....	17
3.3.7 Calibración .....	18
3.3.8 Cálculo de la tormenta con tiempo de retorno (TR) de 100 años .....	19
3.3.9 Estimación de la crecida provocada por tormenta con TR 100 años.....	21
3.3.10 Análisis hidráulico bidimensional del área del proyecto Ammadol Bio para estimar posibles profundidades de inundación causadas por crecida TR 100 años.....	22
<b>3.4 CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES RÍO LICEY Y ARROYO EL CAIMITO .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5 GEOLOGÍA.....</b>	<b>31</b>
3.5.1 Geotecnia.....	32
3.5.2 Clasificación sísmica .....	34
3.5.3 Suelos.....	36
3.5.4 Paisaje .....	36
<b>3.6 CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA.....</b>	<b>36</b>
3.6.1 Metodología .....	36
3.6.2 Área de Estudio .....	37
3.6.3 Resultados.....	37

<b>3.7 CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA TERRESTRE .....</b>	<b>41</b>
3.7.1 Introducción.....	41
3.7.2 Objetivos .....	41
3.7.3 Metodología .....	41
3.7.4 Descripción del ambiente .....	42
3.7.5 Resultados.....	43
<b>3.8 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....</b>	<b>55</b>
3.8.1 Introducción.....	55
3.8.2 Metodología .....	55
3.8.3 Contexto geográfico de la provincia y la cominidad.....	56
3.8.4 Uso y cobertura del suelo .....	56
3.8.5 Demografía .....	57
3.8.6 Vivienda.....	61
3.8.7 Economía.....	63
3.8.8 Servicios Públicos y líneas vitales .....	69
3.8.9 Patrimonio cultural .....	75

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Foto 3.1. Sistema de cañadas lado norte parcela Proyecto Ammadol Bio .....	25
Foto 3.2. Sistema de cañadas lado oeste parcela Proyecto Ammadol Bio.....	25
Foto 3.3. Toma de muestra Aguas Superficiales Río Licey y Arroyo El Caimito, Moca.....	28
Foto 3.4. Ubicación de punto de sondeos exploratorios .....	33
Foto 3.5. Foto del platanal .....	37
Foto 3.6. cultivos y especies asociadas .....	40
Foto 3.7. río Licey y su vegetación ribereña.....	40
Foto 3.8. Ambiente Cultivos.....	42
Foto 3.9. Ambiente bosque ribereño.....	43
Foto 3.10. Rio Licey .....	43
Foto 3.11. Rana reidora, Osteopilus dominicensis .....	48
Foto 3.12. Anolis grátil, Anolis distichus.....	48
Foto 3.13. Anolis verde .....	49
Foto 3.14. Cigua palmera, Dulus dominicus .....	52
Foto 3.15. carpintero, M. striatus .....	53
Foto 3.16 . Al centro de la imagen se observa el terreno en el cual se instalará el proyecto Ammadol Bio, en La Isleta, Moca.....	55
Foto 3.17 . Municipios que componen la provincia Espaillat.....	56
Foto 3.18 . Río Partido.....	68
Foto 3.19 Vista de la Carretera y la comunidad de La Isleta, Moca.....	69
Foto 3.20 Escuela y Carretera de La Isleta .....	74
Foto 3.21 Iglesia del Sagrado Corazón de Jesús .....	75
Foto 3.22 Centro Cultural Juanito Espinal, La Isleta, Moca. Desarrollo de la vista pública del Proyecto Ammadol Bio. .....	76

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. valores medios mensuales de horas de sol.....	8
Tabla 3.2. valores medios mensuales de horas de sol.....	8
Tabla 3.3. Caudales medios mensuales estación hidrométrica Licey en Naranjal. Caudales en m <sup>3</sup> /s. Cuadros vacíos: datos faltantes.....	14
Tabla 3.4 Resultado monitoreo agua costera .....	29
Tabla 3.5 Coordenadas de ubicación de los sondeos .....	33
Tabla 3.6 Tipo de suelos y sus parámetros .....	36
Tabla 3.7. Especies endémicas encontrada en el área evaluada.....	39
Tabla 3.8. Especies amenazadas o protegidas encontradas en el área .....	39
Tabla 3.9. Lista general de anfibios y reptiles presentes en el área de influencia.....	45
Tabla 3.10. Especies por área proyecto Planta Biogás, Moca .....	47
Tabla 3.11. Lista general de las aves reportadas y observadas .....	51
Tabla 3.12. Aves por áreas proyecto Planta Biogás, Moca .....	53
Tabla 3.13. Uso y cobertura de la provincia Espaillat.....	56
Tabla 3.14. Distribución por sexo en área influencia proyecto .....	57
Tabla 3.15. Población por zona y sexo en área influencia proyecto.....	57
Tabla 3.16. Composición de la población por grupo etario en el área de influencia proyecto.....	58
Tabla 3.17. Densidad poblacional del país, la provincia Espaillat y municipio de Moca .....	59
Tabla 3.18. Estado civil de las personas censadas .....	59
Tabla 3.19. Lugar de nacimiento.....	60
Tabla 3.20. Lugar de residencia los últimos cinco años .....	60
Tabla 3.21. Cantidad de habitantes nacidos en Municipio de Moca que residen en otras demarcaciones del Este del País .....	61
Tabla 3.22. Materiales predominantes en la zona de influencia del proyecto .....	62
Tabla 3.23. Tenencia de la vivienda en área influencia del Proyecto .....	63
Tabla 3.24. Población económica ocupada por rama de actividad en el área de influencia del proyecto .....	64
Tabla 3.25. Población económicamente activa por categoría ocupacional según zona .....	65
Tabla 3.26. Grupos socioeconómicos.....	66
Tabla 3.27. Índice de necesidades básicas insatisfechas provincia Espaillat .....	67
Tabla 3.28. Porcentaje de hogares en condición de pobreza en el área de influencia del proyecto.	67
Tabla 3.29. Medios de comunicación en los hogares área de estudio .....	70
Tabla 3.30. Servicio de energía eléctrica en los hogares de las comunidades estudiadas .....	70
Tabla 3.31. Tipo de servicio sanitario en las comunidades estudiadas .....	71
Tabla 3.32. Abastecimiento de agua potable en las comunidades estudiadas.....	71
Tabla 3.33. Recolección de residuos sólidos en las comunidades estudiadas .....	72
Tabla 3.34. Estadísticas de salud del sector público en el área de estudio.....	73
Tabla 3.35. Condición de lecto-escritura en la población del área de influencia del proyecto.....	74
Tabla 3.36. Nivel de estudios realizados en las comunidades en área influencia del proyecto .....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. cantidad promedio de lluvia mensual .....	6
Figura 3.2. temperatura media, máxima y mínima promedio mensual.....	6
Figura 3.3. temperatura media, máxima y mínima promedio mensual.....	7
Figura 3.4. humedad relativa de la estación Santiago .....	7
Figura 3.5. media de las estimaciones para los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5 .....	9
Figura 3.6. media de las estimaciones para los escenarios SSP2-4.5.....	10
Figura 3.7. media de las estimaciones para los escenarios SSP5-8.5.....	11
Figura 3.8. Cuenca río Licey con un área de 548.62 km <sup>2</sup> .....	13
Figura 3.9. Caudal medio mensual estación Naranjal .....	15
Figura 3.10. Subcuencas río Licey en estación Naranjal y río Licey en proyecto Ammadol Bio....	16
Figura 3.11. Comparación hidrograma observado (negro) con hidrograma simulado (azul).	
Calibración del modelo hidrológico para el evento de crecida de abril de 1979.....	19
Figura 3.12. Ajuste de la función de distribución LogNormal con la data de precipitación observada en la estación Santiago-Aeropuerto .....	20
Figura 3.13. Grafica patrón temporal de distribución de fuertes lluvias de 24 horas de duración para Puerto Rico e Islas Vírgenes. Fuente: NOAA's Atlas 14 Volume 3.....	21
Figura 3.14. hietograma evento con tiempo de retorno de 100 años. ....	21
Figura 3.15. Hidrograma de crecida para evento con tiempo de retorno de 100 años. ....	22
Figura 3.16. Malla con cuadriculas para análisis hidráulico bidimensional proyecto Ammadol Bio .....	23
Figura 3.17. Simulación hidráulica de la inundación producida por la crecida con tiempo de retorno de 100 años en el área del proyecto. ....	24
Figura 3.18. Vista en planta de sección transversal.....	26
Figura 3.19. Vista en perfil sección transversal .....	26
Figura 3.20. Ubicación de Puntos de Muestreo en Río Licey y Arroyo El Caimito, Moca .....	27
Figura 3.21. Estatus biogeográfico.....	38
Figura 3.22. Tipos biológicos.....	38

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 3.1. Mapa geológico .....	32
Mapa 3.2. Zonificación Sísmica .....	35

### 3 CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO NATURAL SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

A continuación, se presentan las características ambientales del área donde será construido proyecto Ammadol Bio. En una primera parte se mostrarán las características generales del área de influencia indirecta y seguidamente las características del área de influencia directa o caracterización local.

Se considerarán en primer lugar, las áreas que pueden ser afectadas de modo directo por el Proyecto, principalmente durante la fase de construcción que es cuando se realizan las mayores acciones de intervención al ambiente y en segundo lugar aquellas áreas que pueden ser afectadas de modo indirecto. Ello se realizará señalando los ámbitos bajo los cuales se hará la caracterización, a continuación.

#### 3.1 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto, es el área que puede ser afectada de modo directo por el mismo. Dentro de ella se pueden distinguir dos ámbitos: uno directo y otro indirecto. Se establece como área de influencia directa de la planta, el área dentro de la parcela donde se va a implantar el proyecto más unos 50 metros en todo su perímetro y como área de influencia indirecta 150 metros medido perimetralmente a partir del área de influencia directa.

El área de influencia indirecta del Proyecto se corresponde al área geográfica donde las relaciones funcionales de los espacios pudieran ser afectados indirectamente, como consecuencia de las actividades a desarrollarse del proyecto, que generarán algunas alteraciones en el desenvolvimiento habitual de los habitantes, los cuales no se expresan en forma determinante, debido a factores como distancia y capacidad del medio para asimilar dichos efectos, pero que a su vez se vea beneficiada por las actividades a desarrollarse con la construcción o puesta en marcha del proyecto, expresada a través de la movilización de personas o bienes hacia dichos sectores, por la nueva demanda de empleos y requerimientos de servicios o como beneficiarios de la puesta en operación de este proyecto.

#### 3.2 CLIMA

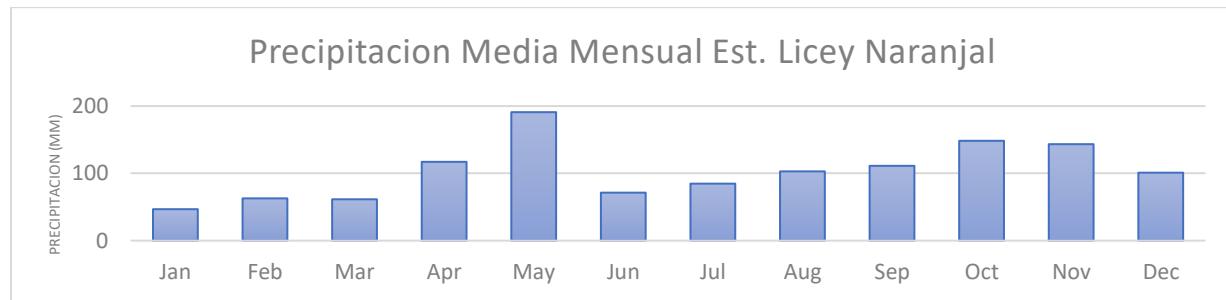
El proyecto se encuentra en las cercanías de la ciudad de Moca en el noroeste de la República Dominicana, en la provincia Espaillat. El clima en Moca es húmedo subtropical, con una temperatura promedio anual de 26 grados Celsius.

##### 3.2.1 Precipitación

La región presenta dos temporadas altas de lluvia comprendidas, la primera, entre los meses de abril y mayo, y la segunda entre septiembre y noviembre. Según la información climática disponible en la estación de Licey Naranjal (con datos para el periodo 1969 – 1987) operada por INDRHI (Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos) la precipitación anual en el área es de unos 1200 mm.

A continuación, se presenta un gráfico que muestra la cantidad promedio de lluvia al mes:

*Figura 3.1. cantidad promedio de lluvia mensual*

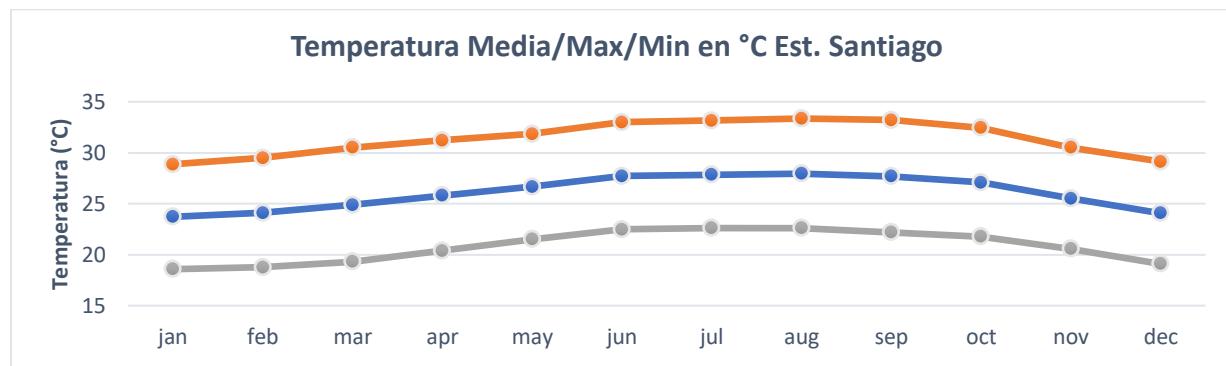


### 3.2.2 Temperatura

Los meses más cálidos son junio, julio y agosto, con una temperatura promedio de 28 grados Celsius. Los meses más frescos son diciembre, enero y febrero, con una temperatura promedio de 24 grados Celsius. Los datos de temperatura fueron obtenidos de la estación Santiago (con datos para el periodo 1970 - 2019) operada por la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET).

Esta figura muestra la temperatura media, máxima y mínima promedio mensual:

*Figura 3.2. temperatura media, máxima y mínima promedio mensual*

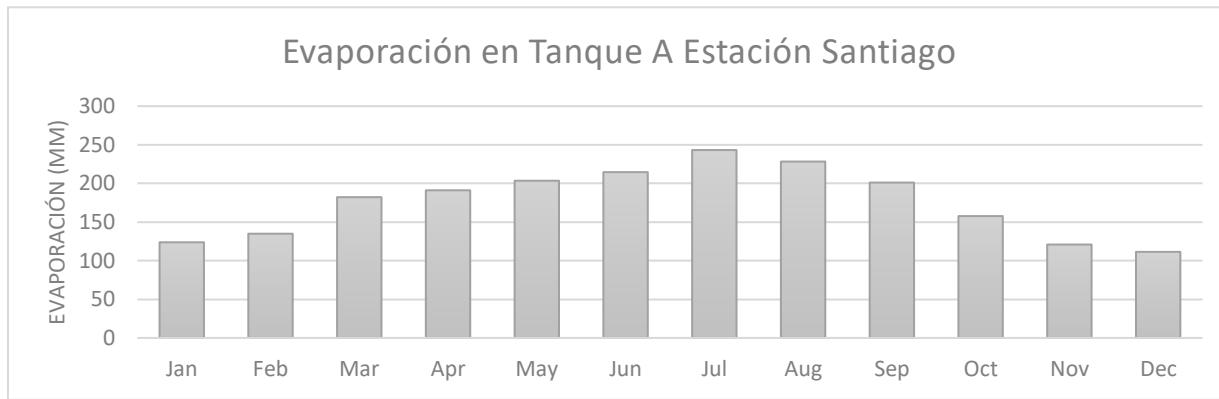


Fuente: ONAMET

### 3.2.3 Tasa de evaporación

Los datos de tasa de evaporación para este trabajo han sido obtenidos de la estación Santiago. Valores medios mensuales se han obtenido para esta estación sobrepasando los 240 mm. Los meses de menor evaporación son noviembre y diciembre y los de mayor evaporación marzo y abril. En promedio anualmente se tiene una tasa de 2000 mm de evaporación en esta región.

Figura 3.3. temperatura media, máxima y mínima promedio mensual



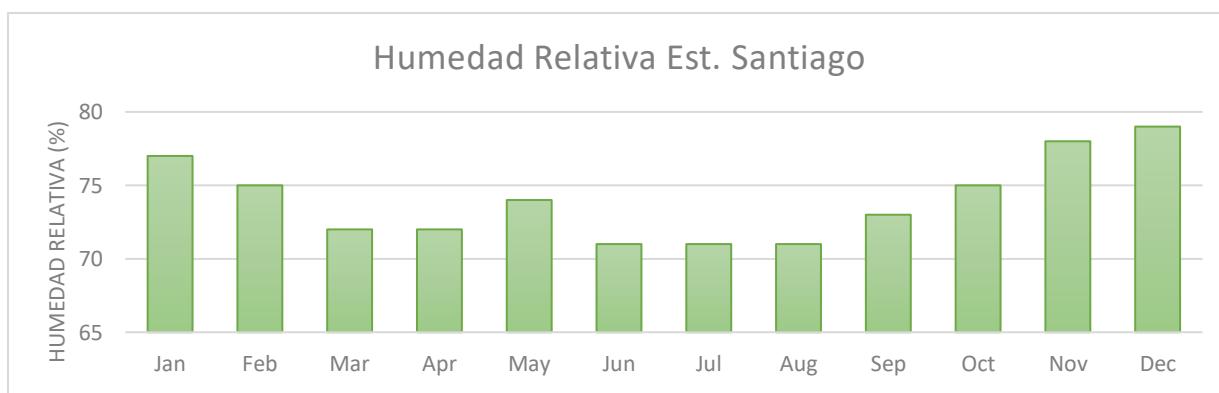
### 3.2.4 Humedad relativa

La humedad relativa es la relación entre cantidad de vapor de agua contenida en el aire (humedad absoluta) y la máxima cantidad que el aire sería capaz de contener a esa temperatura (humedad absoluta de saturación).

La variación diaria de la humedad relativa se produce por la subida de temperatura que comienza desde el amanecer, provocando que baje la humedad, llegando al mínimo diario entre la 1:00 y las 3:00 p.m. que coincide con las máximas temperaturas diarias; cuando la temperatura comienza a bajar aumenta la humedad hasta llegar a valores cercanos al 100% en horas del amanecer.

A continuación, se presenta un gráfico con los valores medios mensuales de humedad relativa de la estación Santiago.

Figura 3.4. humedad relativa de la estación Santiago



### 3.2.5 Horas de sol

El día solar de la isla es un poco mayor de 12 horas con un promedio anual de 8 horas de sol diario. A continuación, una tabla de los valores medios mensuales de horas de sol registrados en la estación Santiago.

*Tabla 3.1. valores medios mensuales de horas de sol*

ESTACIÓN	Horas Diarias de Sol Promedio												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
SANTIAGO	7.23	7.16	7.9	7.9	7.8	8.2	8.2	8.5	7.8	7.6	7.1	6.6	7.7

### 3.2.6 Viento

El viento predominante en la República Dominicana son los alisios con componente noreste, viéndose este régimen modificado por el relieve topográfico y por las diferencias de temperatura de la tierra y el mar.

La siguiente tabla muestra la velocidad del viento normal en km/h en la estación Santiago ISA con una altura de veleta de 3 metros

*Tabla 3.2. valores medios mensuales de horas de sol*

ESTACIÓN	Velocidad del Viento Normal en Km/H (3 M de Altura de Veleta)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
SANTIAGO	8.2	10.4	10.4	11.9	10.1	11.9	13.7	12.3	11.5	9.4	8.3	11.2	10.9

### 3.2.7 Cambio climático

Las evaluaciones del cambio climático generalmente se basan en escenarios estandarizados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés); sin embargo, también se hacen otras consideraciones para factores como el cambio antropogénico en entornos urbanos. Los escenarios estándar del IPCC son denominadas Vías de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés), y están numeradas de acuerdo con el aumento de la cantidad de radiación solar asociado con el efecto de los gases de efecto invernadero en relación con la época preindustrial, por ejemplo, RCP 4.5 y RCP 8.5 (4.5 y 8.5 W/m<sup>2</sup>).

Comprender el clima actual y futuro son preguntas que son demasiado grandes y complejas para ser abordadas por un solo país, agencia o disciplina científica. A través de asociaciones y cooperación científica internacional, el Programa Mundial de Investigación del Clima (WCRP, por sus siglas en inglés) apoya la coordinación para la producción de compilaciones de modelos climáticos globales y regionales, que mejoran nuestra comprensión de las interacciones dinámicas a múltiples escalas entre los sistemas naturales y sociales que afectan el clima. Estos esfuerzos producen los Proyectos de Intercomparación de Modelos Acoplados, o CMIP, por sus siglas en inglés.

La fase 5 de CMIP (CMIP5) sentó las bases para el 5.<sup>o</sup> Informe de evaluación publicado en 2013 y 2014, y el 6.<sup>o</sup> Informe de evaluación publicado en 2021 y 2022 se basa en CMIP6, la última colección de simulaciones realizadas por la comunidad científica climática de todo el mundo.

A continuación, se presentan datos de proyecciones climáticas para el área de estudio de las variables temperatura y precipitación. También se comparan las proyecciones con un periodo de referencia histórico. Los datos de proyección climática son datos modelados de las compilaciones de modelos climáticos globales de los Proyectos de Comparación de Modelos Acoplados (CMIP), supervisados por el Programa Mundial de Investigación del Clima. Los datos presentados son CMIP6, derivados de la Sexta fase de los CMIP.

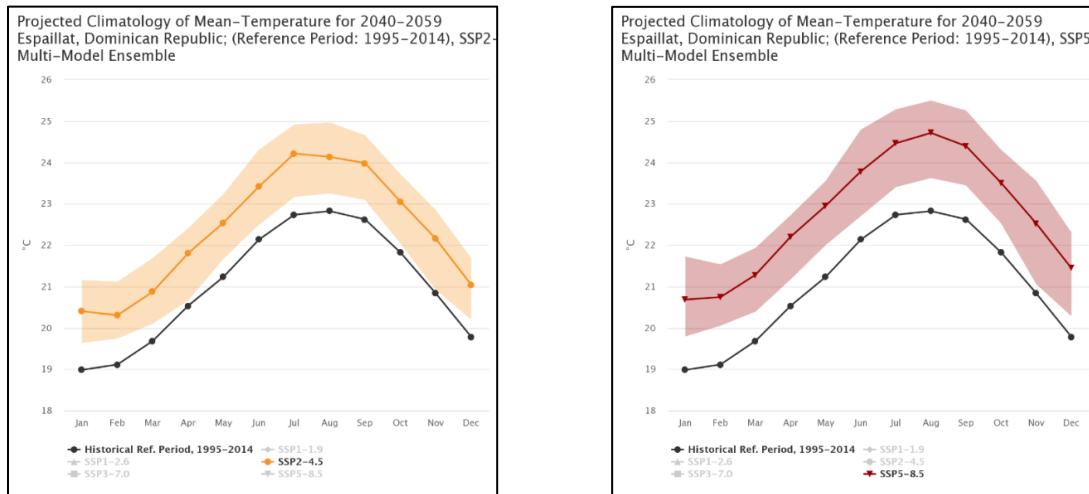
Las comparaciones se harán para el escenario más pesimista (SSP5-8.5) y para el escenario intermedio (SSP2-4.5) para el periodo 2040 - 2059. Los datos disponibles están a nivel provincial, así que el análisis se hará a nivel de la provincia Espaillat, provincia esta donde está localizado el proyecto Ammadol Bio.

### 3.2.8 Temperatura media

Las simulaciones de los conjuntos multimodelo de CMIP dan como resultado un aumento de la temperatura media en la provincia Espaillat en los dos escenarios analizados con respecto al periodo de referencia histórico, comprendido entre 1995 y 2014.

Las franjas de colores en las gráficas corresponden al rango percentil 10-90 de las estimaciones. Las curvas con puntos de colores naranja y rojo corresponden a la media de las estimaciones para los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5 respectivamente.

*Figura 3.5. media de las estimaciones para los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5*



### 3.2.9 Precipitación media

Para la precipitación media mensual, los dos escenarios analizados proyectan una tendencia en general hacia la baja, con respecto al periodo de referencia histórico. El rango percentil 10-90 de las estimaciones es más disperso que en las proyecciones de la temperatura media, indicando un grado mayor de incertidumbre (SSP2-4.5). La tendencia general es a una menor cantidad de precipitación, que se acentúa en el más crítico de los escenarios analizados (SSP5-8.5).

*Figura 3.6. media de las estimaciones para los escenarios SSP2-4.5*

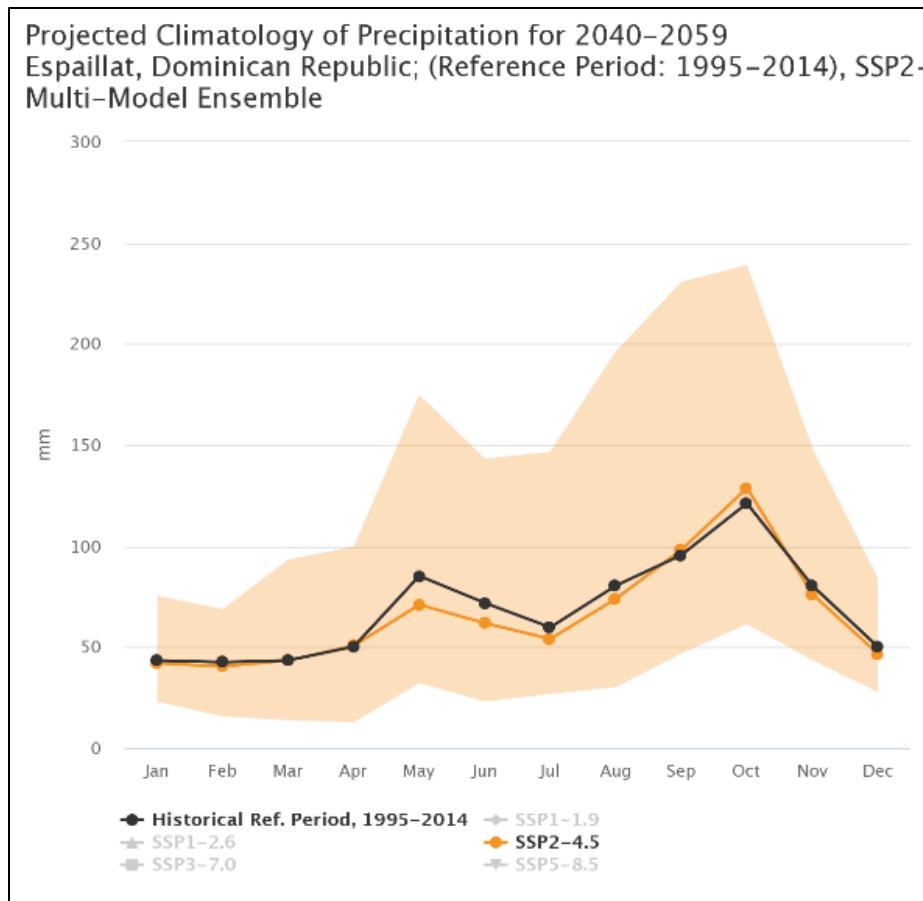
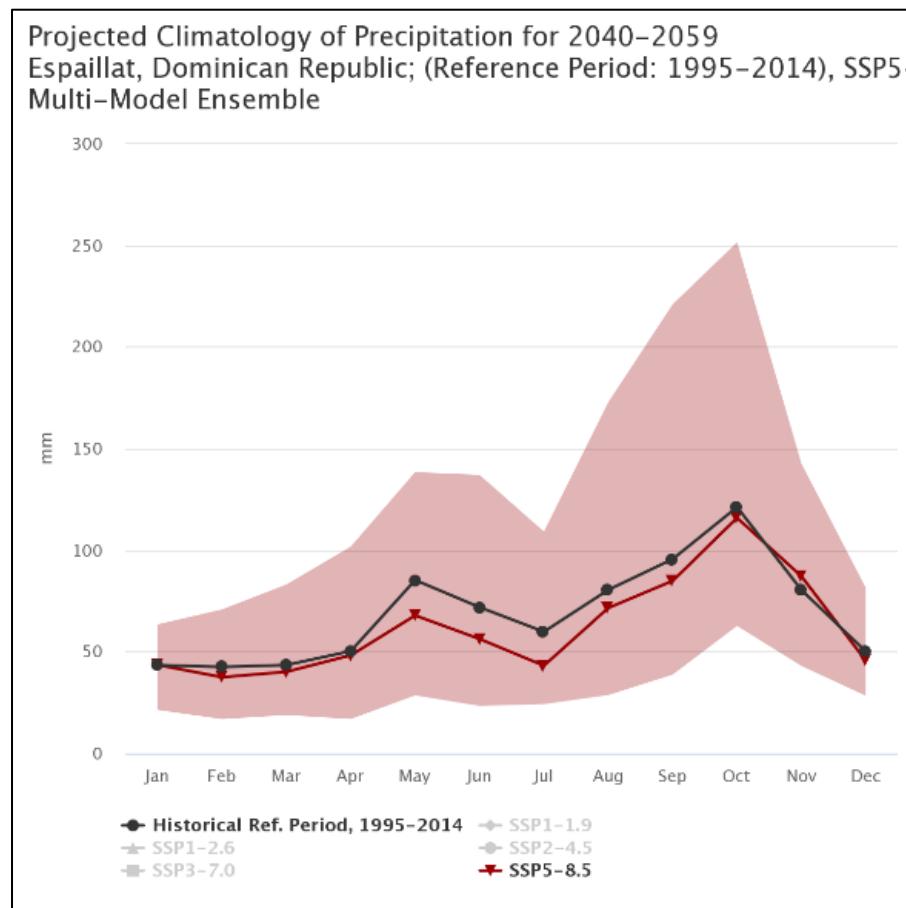


Figura 3.7. media de las estimaciones para los escenarios SSP5-8.5



### 3.3 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

#### 3.3.1 Hidrogeología

Los recursos de agua subterránea en el área del proyecto son de cantidades muy pequeñas a pequeñas disponibles en depósitos lacustres de las épocas terciarias y cuaternarias; entendiéndose por cantidades muy pequeñas rendimientos igual o menor de 1 a 4 L/s y cantidades pequeñas rendimientos igual o menor de 4 a 10L/s. La profundidad al acuífero varía de menos de 1 metro a 10 metros. Los acuíferos de esta región son del tipo aluviales.

La cuenca del río Licey en su mayor parte tiene alta permeabilidad, siendo su parte norte de permeabilidad baja.

El río Yuna es el principal río de la provincia Espaillat y es el principal receptor de las aguas de escorrentía de la cuenca. Este río es utilizado para la generación de energía hidroeléctrica y para el riego.

La provincia también cuenta con varios lagos y lagunas, como el Lago de El Limón, el Lago de El Arco y la Laguna de La Aleta. Estos cuerpos de agua son importantes para la pesca y el turismo.

#### 3.3.2 Hidrología

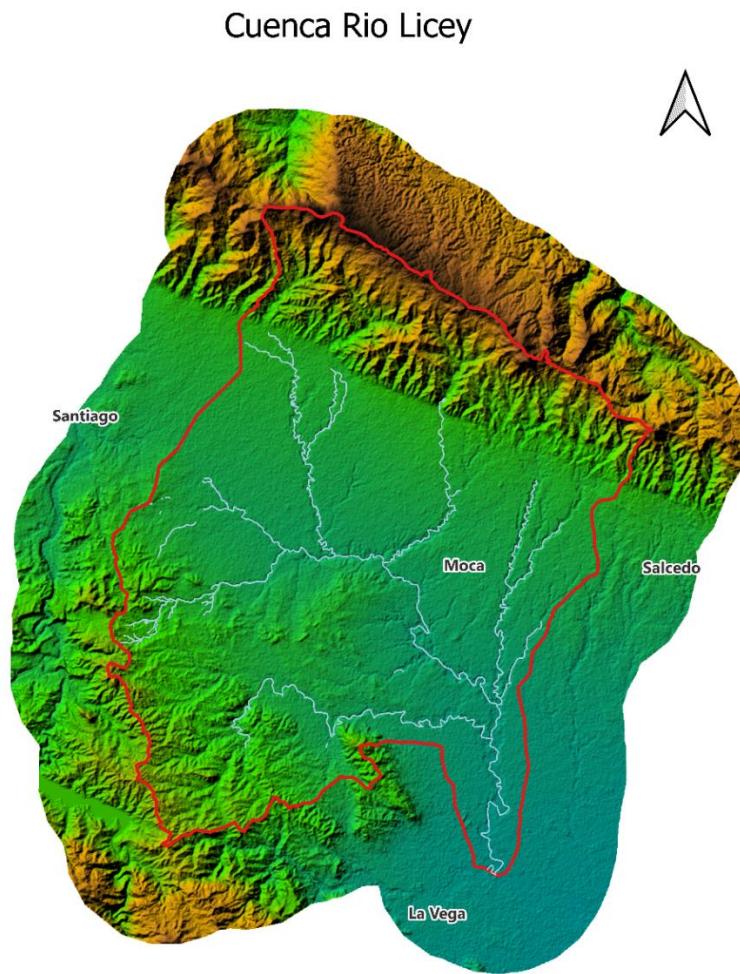
En función del movimiento del agua, los ecosistemas acuáticos de aguas dulces se clasifican en sistemas lóticos y lénticos.

**Sistema lético:** es de agua quieta o de escaso caudal como en los lagos, estanques, pantanos y embalses.

**Sistema lótico:** son sistemas de agua corriente como en los ríos, arroyos y manantiales.

El proyecto Ammadol Bio se encuentra en las cercanías del río Licey y de su afluente el arroyo El Caimito (sistemas lóticos). El río Licey a su vez es afluente del río Camu, y cuenta con una cuenca de aporte de unos 549 km<sup>2</sup>. El río Licey y el arroyo El Caimito fueron los únicos ecosistemas acuáticos identificados en el área de proyecto. El eje del río Licey está unos 50 metros al oeste del polígono del proyecto, mientras que el arroyo El Caimito está a 74 metros al norte.

Figura 3.8. Cuenca río Licey con un área de 548.62 km<sup>2</sup>



El río Licey cuenta con una estación hidrométrica operada por el Instituto Nacional de Recursos hidráulicos (INDRHI) código: **185101** conocida como Licey en Naranjal y su ubicación es: lat: 19.329722, long: -70.514167. El registro de esta estación va desde septiembre 1964 hasta noviembre 1987. El área de cuenca de aporte hasta la estación Licey en Naranjal es de unos 330 km<sup>2</sup>. Esta estación fue utilizada para todos los análisis hidrológicos e hidráulicos de este proyecto.

En el régimen hidrológico de la estación hidrométrica, se puede ver una variabilidad en los caudales a lo largo del año. En los meses de invierno (enero y febrero), los caudales son bajos, con valores de 1.04 y 1.29 m<sup>3</sup>/s respectivamente. Sin embargo, a medida que avanza la primavera (marzo y abril), los caudales aumentan, llegando a 1.24 y 1.84 m<sup>3</sup>/s, respectivamente. En el mes de mayo, se produce un pico en los caudales con un valor de 3.94 m<sup>3</sup>/s.

A partir de junio, se observa una disminución en los caudales, alcanzando un valor de 1.68 m<sup>3</sup>/s en el mes de junio. Los meses de verano (julio y agosto) presentan los caudales más

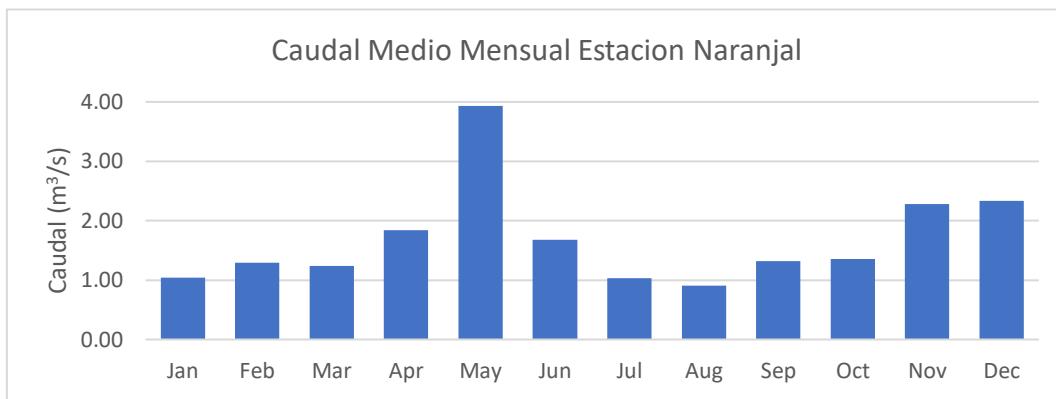
bajos del año, con valores de 1.03 y 0.91 m<sup>3</sup>/s, respectivamente. Durante el otoño (septiembre a noviembre), los caudales aumentan de nuevo, alcanzando valores de 1.32, 1.35 y 2.28 m<sup>3</sup>/s respectivamente. Finalmente, en diciembre, se presenta un pico en los caudales con un valor de 2.33 m<sup>3</sup>/s.

En general, el régimen hidrológico de la estación hidrométrica Licey en Naranjal muestra una tendencia al aumento en los caudales durante la primavera y verano y una disminución en los meses de invierno y otoño. El caudal medio del río Licey en Naranjal es de 1.69 m<sup>3</sup>/s

**Tabla 3.3. Caudales medios mensuales estación hidrométrica Licey en Naranjal. Caudales en m<sup>3</sup>/s.**  
**Cuadros vacíos: datos faltantes.**

Año	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Anual
<b>1964</b>									1.90	0.47	0.58	0.37	0.77
<b>1965</b>	0.36	0.18	0.11	0.21	1.74								0.33
<b>1968</b>									0.10	0.04	10.55	34.19	7.14
<b>1969</b>		0.75	0.64	1.00	1.42	1.11	0.44	0.33	0.28	0.26	3.67	1.27	1.02
<b>1970</b>	0.52	1.96	1.41	0.50	1.98	0.89	0.65	0.75	0.99	3.51	4.47	3.22	1.74
<b>1971</b>	1.24	3.51	1.91	2.17	2.78	1.02	0.67	1.10	3.19	1.12	0.93	0.95	1.70
<b>1972</b>	1.03	0.57	0.71	0.74	1.42	1.32	0.87	0.58	1.56	3.17	1.02	1.64	1.22
<b>1973</b>	0.96	1.85	4.22	0.78	0.78	0.43	1.52	0.30	0.23	1.20	0.54	2.16	1.25
<b>1974</b>	1.99	1.75	3.17	2.46	3.49	2.42	0.58	0.76	0.95	1.91	7.39	4.38	2.60
<b>1975</b>	1.85	1.01	0.79	0.50	0.62	0.42	0.37	0.24	0.70	0.47	2.86	5.43	1.27
<b>1976</b>	1.92	2.00	1.92	1.24	0.89	0.64	0.46	0.43	0.46	1.24	0.66	0.43	1.02
<b>1977</b>	0.37	0.28	0.19	1.94	5.86	0.46	0.33	0.34	0.19	0.23	1.04	0.50	0.98
<b>1978</b>	0.56	0.34	0.63	6.08	0.83	0.30	0.28	0.48	1.59	0.96	0.40	0.28	1.06
<b>1979</b>	0.33	0.17	1.96	9.29	8.56	25.58	5.67	1.84	6.42	2.58	3.32	1.95	4.30
<b>1980</b>	1.29	0.91	0.78	0.69	15.53	3.59	1.02	1.62	1.04	1.33	0.61	1.54	2.52
<b>1981</b>	0.94	3.71	1.05	2.51	22.28	3.75	2.67	3.41	2.64	2.73	3.08	2.69	4.30
<b>1982</b>	1.89	2.49	1.84	1.49	2.33	2.02	1.78	1.64	1.62	1.55	1.59	2.00	1.85
<b>1983</b>	1.81	1.32	1.17	1.21	1.60	1.30	1.12	0.87	0.88	0.93	0.93	0.73	1.15
<b>1984</b>	0.66	1.09	0.69	0.66	0.62	1.18	0.59	0.55	0.88	1.01	1.16	0.91	0.83
<b>1985</b>	0.68	0.56	0.61	0.68	1.29	0.75	0.59	0.96	0.86	1.38	1.11	0.90	0.87
<b>1986</b>	0.93	0.66	0.53		1.62	0.82	0.47	0.46	0.46	0.90	1.23	0.63	0.79
<b>1987</b>	0.49	0.46	0.50	0.87	1.60	1.47	0.94	0.60	0.66	1.42	2.58		1.06
<b>Q medio</b>	<b>1.04</b>	<b>1.29</b>	<b>1.24</b>	<b>1.84</b>	<b>3.94</b>	<b>1.68</b>	<b>1.03</b>	<b>0.91</b>	<b>1.32</b>	<b>1.35</b>	<b>2.28</b>	<b>2.33</b>	<b>1.69</b>

Figura 3.9. Caudal medio mensual estación Naranjal



El caudal máximo diario registrado en la estación de Licey en Naranjal fue de 179.25 m<sup>3</sup>/s y ocurrió en abril/1979.

El caudal mínimo diario registrado en dicha estación fue de 0.03 m<sup>3</sup>/s ocurrido en octubre/1968.

El río Licey nace en la cordillera septentrional y tiene una longitud aproximada de 55 km.

### 3.3.3 Probabilidad de inundación por evento con tiempo de retorno de 100 años

Para evaluar la posible inundación causada por una tormenta con un tiempo de retorno de 100 años se ha seguido el siguiente procedimiento:

- Se determinaron las características geomorfológicas de la cuenca, tales como: área, longitud de cauce principal, pendiente media cuenca, tasa de infiltración, etc.
- Calibración modelo transformación lluvia a escorrentía.
- Cálculo de la tormenta con tiempo de retorno (TR) de 100 años para el área de estudio.
- Estimación de la crecida provocada por la tormenta con TR 100 años.
- Análisis hidráulico bidimensional del área de implantación del proyecto Ammadol Bio para estimar las posibles profundidades de inundación causadas por la crecida provocada por el evento con TR 100 años.

A continuación, se hace una descripción de la metodología utilizada para la realización de las tareas recién mencionadas.

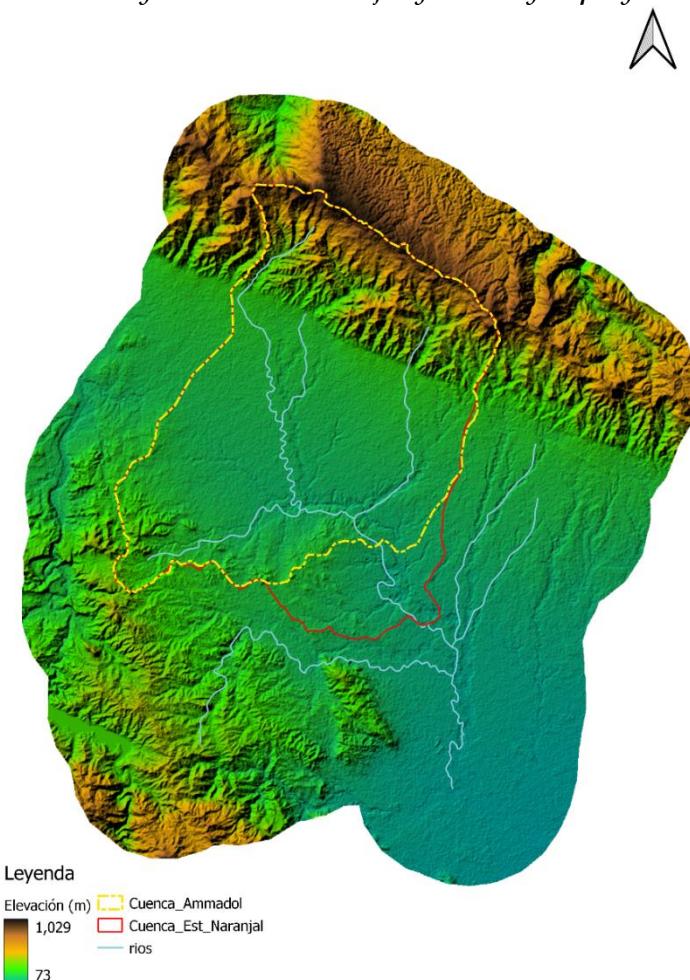
### 3.3.4 Geomorfología

Para la determinación de las características geomorfológicas de la cuenca de estudio se utilizó un Modelo Digital de Elevación (DEM, por sus siglas en inglés) descargado de NASA; específicamente del programa SRTM. *La Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) es un proyecto internacional liderado por la Agencia Nacional de Inteligencia Geoespacial y la NASA cuyo objetivo es obtener la base de datos topográfica digital de alta resolución más completa de la Tierra. Los DEMs del programa SRTM tienen una resolución espacial de 30 m por píxel.

También se usaron mapas geológicos para la estimación inicial de los parámetros de infiltración y percolación.

La Fig. 3.10 presenta las subcuenca analizadas: río Licey hasta la estación hidrométrica Naranjal y hasta el proyecto Ammadol con 330 y 290 Km<sup>2</sup> respectivamente.

*Figura 3.10. Subcuenca río Licey en estación Naranjal y río Licey en proyecto Ammadol Bio*



### 3.3.5 Calibración modelo lluvia-escorrentia

La calibración de un modelo hidrológico es el proceso de ajustar los parámetros del modelo para que los resultados simulados se aproximen a los datos observados en la realidad. Esto se logra comparando los resultados del modelo con los datos observados de lluvia, caudal, nivel de agua, etc. y modificando los parámetros del modelo hasta que se logre una buena correspondencia entre los resultados simulados y los datos observados.

### 3.3.6 Modelo hidrológico

Para este estudio se ha seleccionado el modelo HEC-HMS.

El HEC-HMS (Sistema de Modelado Hidrológico del Centro de Ingeniería Hidrológica) es un software integral de modelado hidrológico desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica (HEC) del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU. Está diseñado para simular varios procesos hidrológicos, que incluyen lluvia-escorrentía, deshielo, tránsito por canales y operaciones de embalses.

El modelo HEC-HMS se compone de varios componentes, cada uno de los cuales simula un proceso hidrológico específico. Algunos de los componentes clave del modelo HEC-HMS son:

**Lluvia-Escorrentía:** Este componente simula la transformación de la precipitación en escorrentía superficial. HEC-HMS incluye varios métodos para estimar la escorrentía, incluido el método SCS (Servicio de Conservación de Suelos), el método del hidrograma unitario y el método del hidrograma unitario sintético.

**Tránsito por canales:** este componente simula el movimiento de la escorrentía a través de la red de canales de una cuenca. HEC-HMS incluye varios métodos para simular el enrutamiento de canales, incluido el método Muskingum, el método Kinematic Wave (Onda Cinematica) y el método Muskingum-Cunge.

**Operaciones de embalse:** este componente simula el funcionamiento de un embalse, incluidos los efectos de entrada, salida y almacenamiento.

Además de estos componentes centrales, HEC-HMS incluye varias herramientas para el pre-procesamiento y post-procesamiento de datos, así como para visualizar y analizar los resultados de las simulaciones hidrológicas. Estas herramientas incluyen interfaces GIS (Sistema de Información Geográfica), editores de datos y herramientas gráficas y de informes.

El modelo HEC-HMS se usa ampliamente en las comunidades hidrológicas y de recursos hídricos para una variedad de aplicaciones, incluido simulación continua y de eventos, planificación de recursos hídricos y el análisis de seguridad de presas.

### 3.3.7 Calibración

Calibrar un modelo es el proceso de ajustar los parámetros internos del modelo para que sus resultados se aproximen lo más posible a los datos reales. Esto se logra comparando los resultados del modelo con datos medidos y ajustando los parámetros del modelo hasta que la diferencia entre los resultados del modelo y los datos medidos sea mínima.

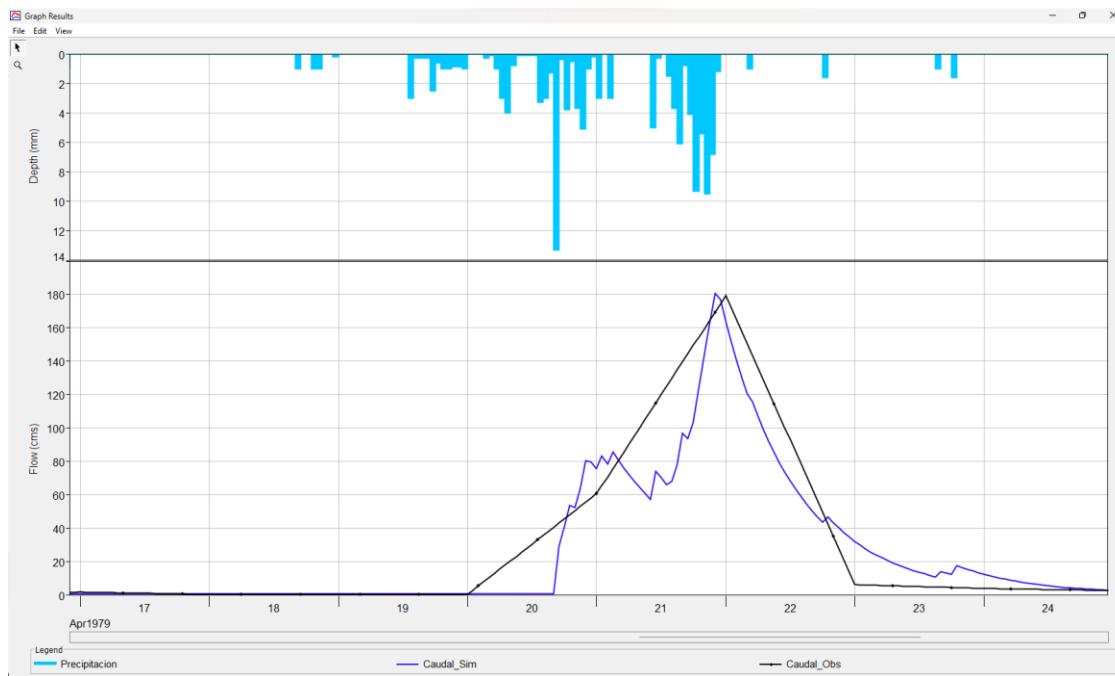
La calibración es importante para mejorar la precisión y fiabilidad del modelo, lo que aumenta la confianza en los resultados y permite que el modelo sea utilizado para hacer predicciones precisas y tomar decisiones informadas.

Para este estudio se ha seleccionado el evento de crecida registrado en la estación Licey en Naranjal del 20 al 22 de abril de 1979. Se tomaron los datos de precipitación de la estación pluviométrica Naranjal del Instituto Nacional de Recursos Hidráulico (INDRHI) por estar dentro de la subcuenca analizada. Los datos de precipitación diaria de la estación Naranjal fueron desagregados a horarios con un patrón de lluvia horaria de la estación más cercana con data horaria disponible.

La Fig. 3.11 muestra la precipitación, el hidrograma de caudales observados en la estación Licey en Naranjal y el hidrograma de caudales estimados con el modelo hidrológico. El caudal máximo alcanzado en el registro observado es de  $179.2 \text{ m}^3/\text{s}$  mientras que el caudal máximo obtenido en la calibración fue de  $180.5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Con una diferencia de menos de un 1% en los caudales picos y un coeficiente de eficiencia de Nash-Sutcliffe de 0.88, se considera el modelo hidrológico apropiadamente calibrado.

**Figura 3.11. Comparación hidrograma observado (negro) con hidrograma simulado (azul).**  
**Calibración del modelo hidrológico para el evento de crecida de abril de 1979.**



### 3.3.8 Cálculo de la tormenta con tiempo de retorno (TR) de 100 años

El tiempo de retorno se utiliza para estimar la probabilidad de que un evento de cierta magnitud ocurra en un futuro determinado. Por ejemplo, un tiempo de retorno de 100 años significa que hay un 1% de probabilidad de que un evento de esa magnitud ocurra en cualquier año dado.

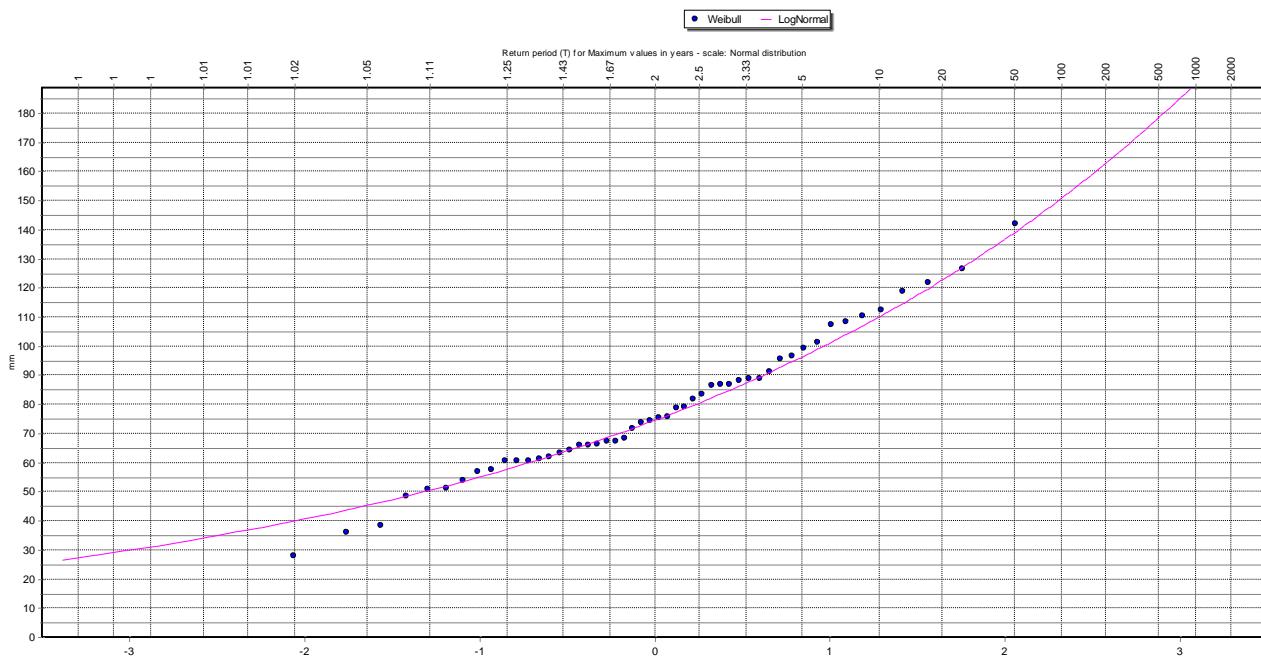
El tiempo de retorno es importante en hidrología e hidráulica porque se utiliza para evaluar la frecuencia y magnitud de los eventos hidrológicos y para diseñar estructuras hidráulicas, como presas, diques y canales, para mitigar los efectos negativos de los eventos extremos.

Para esta estimación se utilizó la estación de Santiago-Aeropuerto debido a su extenso registro, 50 años en comparación con el de la estación de Naranjal, 19 años.

El procedimiento consistió en primero identificar las precipitaciones máximas de 24 horas para cada año en la estación Santiago, luego se escogió la distribución de probabilidad que mejor ajustara a los datos observados. La distribución que mejor ajustó, tanto visualmente como con la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov fue la LogNormal. La Fig. 3.12 muestra el ajuste de esta distribución.

Con la distribución LogNormal se obtuvo la precipitación máxima de 24 horas para un tiempo de retorno de 100 años que es de 151 mm.

Figura 3.12. Ajuste de la función de distribución LogNormal con la data de precipitación observada en la estación Santiago-Aeropuerto.



Para la distribución del total de lluvia máxima de 24 horas con tiempo de retorno de 100 años se utilizó un patrón temporal de distribución de fuertes lluvias para Puerto Rico e Islas Vírgenes desarrollado por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) y presentado en su *Atlas 14 Volume 3*.

Para el desarrollo de estos patrones de distribución, la NOAA utilizó más de 170 estaciones tanto diarias como horarias y sub-horarias algunas con registros de más de 100 años.

Entre las ventajas de esta metodología de distribución es que esta basada en hechos observados en lugares con características climáticas, geomorfológicas y orográficas muy parecidas a las de República Dominicana. Otra de las ventajas es que las intensidades de las precipitaciones están naturalmente distribuidas, y no en un solo bloque como sucede con el método de bloques alternos.

Con este método las distribuciones temporales se expresan en términos probabilísticos como porcentajes acumulativos de precipitación y duración en varios percentiles.

Los datos también se separaron en categorías por el cuartil en el que ocurrió el mayor porcentaje de precipitación total y el procedimiento se repitió para cada categoría de cuartil para producir los gráficos que se muestran en la Figura 3.13.

Para este estudio se ha seleccionado la distribución correspondiente al 2do cuartil y con un 50% de probabilidad. Esta distribución produjo el hietograma presentado en la Figura 3.14.

Figura 3.13. Grafica patrón temporal de distribución de fuertes lluvias de 24 horas de duración para Puerto Rico e Islas Vírgenes. Fuente: NOAA's Atlas 14 Volume 3

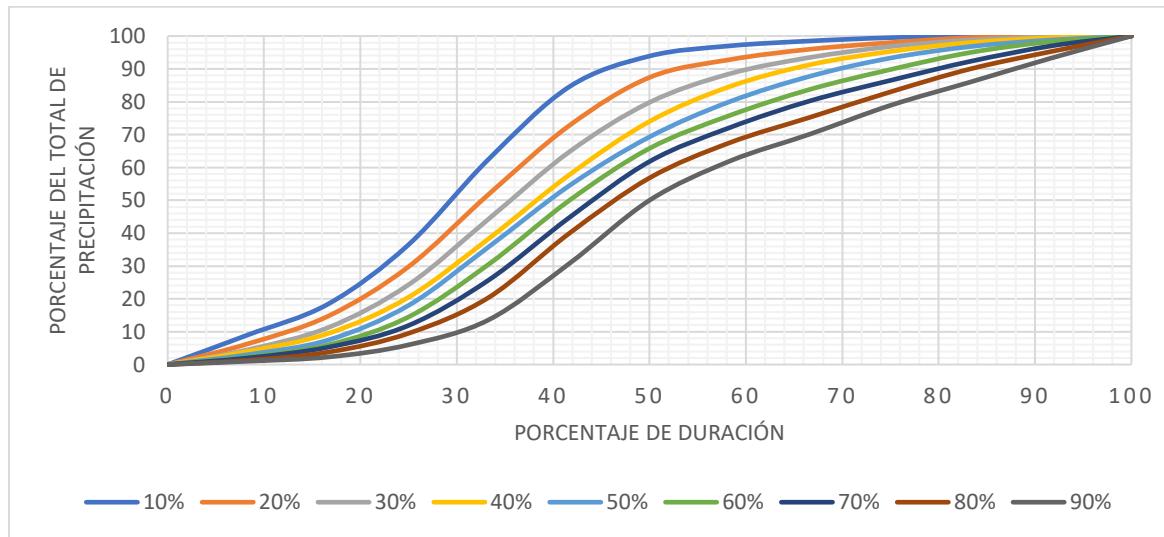
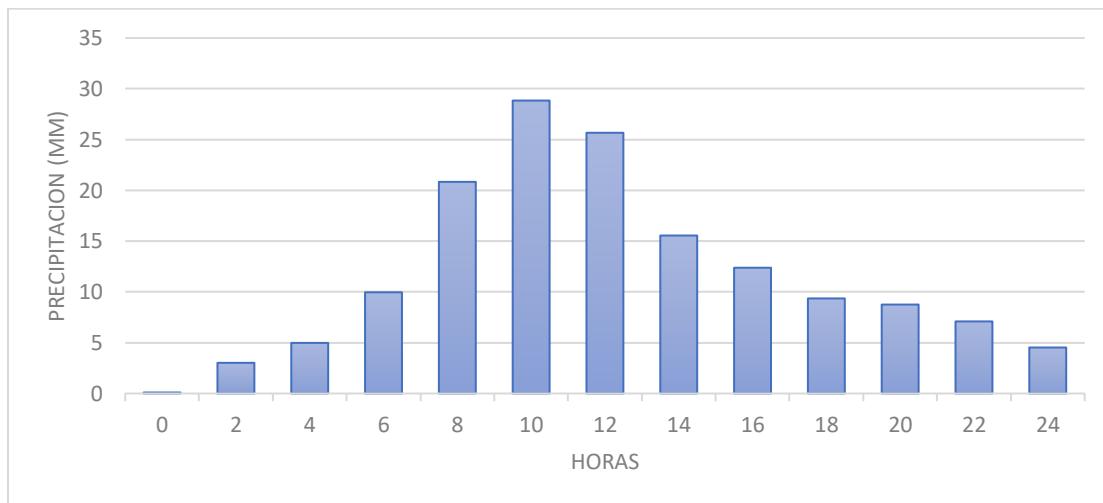


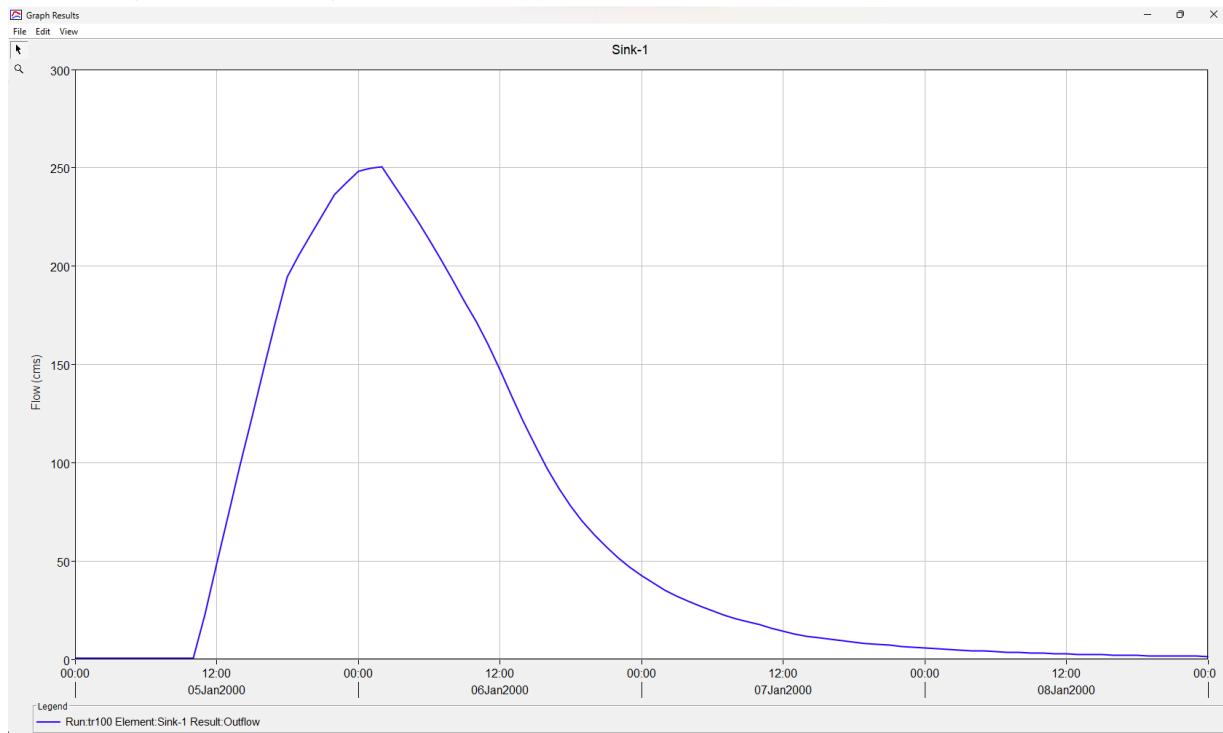
Figura 3.14. Hietograma evento con tiempo de retorno de 100 años.



### 3.3.9 Estimación de la crecida provocada por tormenta con TR 100 años

Con el modelo hidrológico calibrado y con la tormenta con tiempo de retorno de 100 años definida, se procedió a obtener el hidrograma de crecida para la subcuenca del proyecto Ammadol Bio. Ver Figura 3.15. El caudal máximo estimado es de 250 m<sup>3</sup>/s.

Figura 3.15. Hidrograma de crecida para evento con tiempo de retorno de 100 años.



### 3.3.10 Análisis hidráulico bidimensional del área del proyecto Ammadol Bio para estimar posibles profundidades de inundación causadas por crecida TR 100 años

Para el análisis hidráulico se ha utilizado el modelo HEC\_RAS producido también por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (USACE).

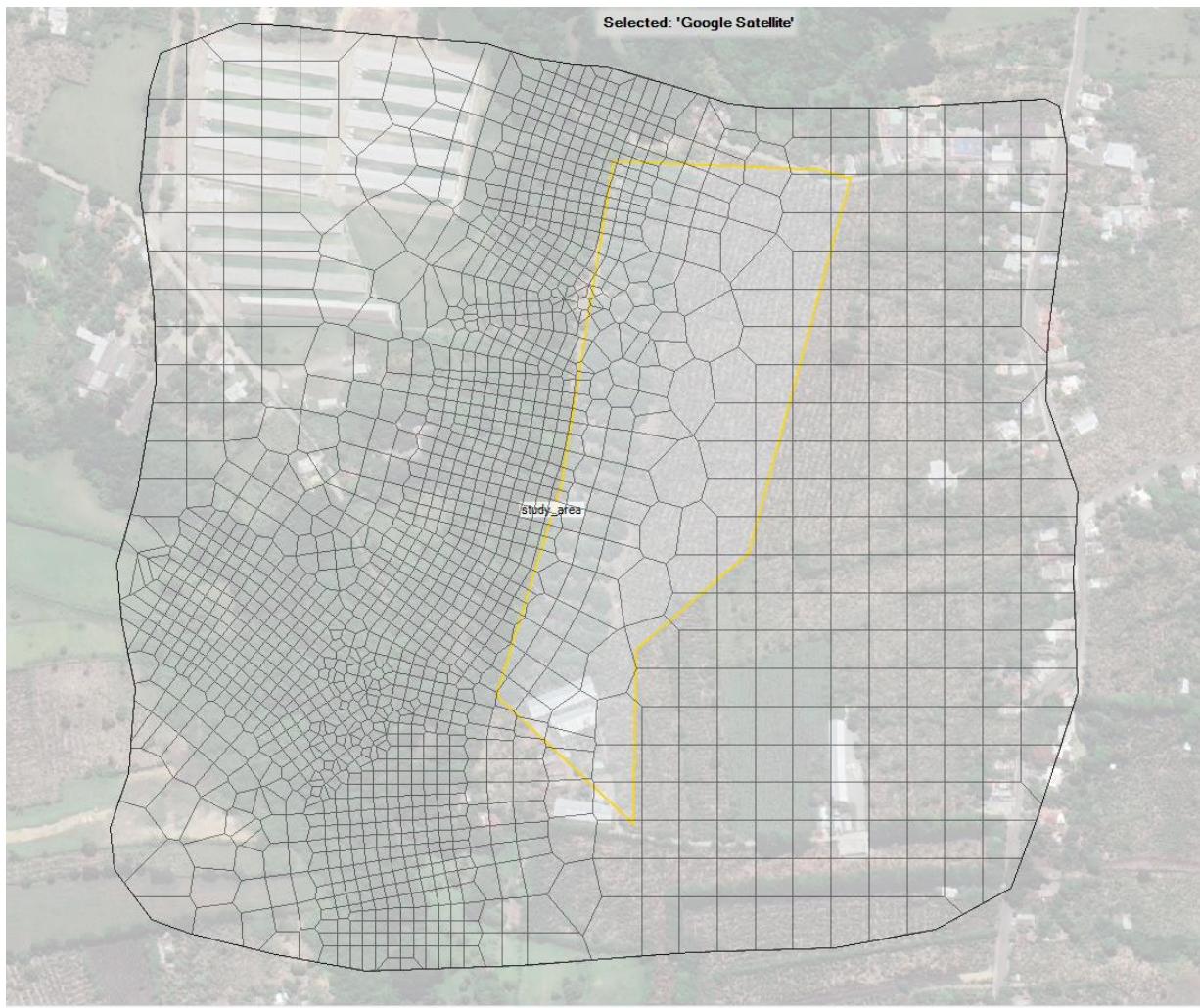
HEC-RAS es un software que permite simular el comportamiento hidráulico y fluvial en ríos y canales. Se utiliza para predecir la profundidad y velocidad del agua, y para evaluar el impacto de proyectos hidráulicos en la infraestructura y los ecosistemas fluviales. HEC-RAS es una herramienta ampliamente utilizada en la planificación y el diseño de proyectos de ingeniería hidráulica.

Con el DEM del terreno del área de estudio se creó en HEC-RAS una malla con cuadriculas de 30 m<sup>2</sup> para poder realizar el análisis hidráulico bidimensional (2D).

El análisis hidráulico en 2D es una técnica que permite simular y modelar el flujo de agua en una superficie bidimensional, representando la topografía y los obstáculos en un plano. Esta técnica se utiliza para predecir la distribución espacial y temporal de la velocidad, la profundidad y las características de la superficie del agua en una zona determinada. Se pueden simular diferentes escenarios, como inundaciones, crecidas y flujos regulares, y se pueden evaluar diferentes soluciones para mitigar los impactos negativos. El análisis hidráulico en 2D es una herramienta importante para la planificación urbana y el diseño de infraestructuras hidráulicas.

Es conveniente mencionar que los Modelos Digitales de Elevación (DEM) SRTM tienen limitaciones espaciales debido a su resolución espacial. La resolución espacial de los DEM SRTM es de aproximadamente 30 metros, lo que significa que los detalles más pequeños en la topografía, como pequeñas cañadas o desniveles, pueden no ser capturados con precisión. Esta limitación puede afectar la precisión de las simulaciones hidráulicas realizadas a partir de estos DEM. Por lo tanto, es importante tener en cuenta estas limitaciones al utilizar DEM SRTM en análisis hidrológicos e hidráulicos. En algunos casos, puede ser necesario utilizar fuentes de datos más precisas, como LiDAR, para obtener una representación más detallada de la topografía.

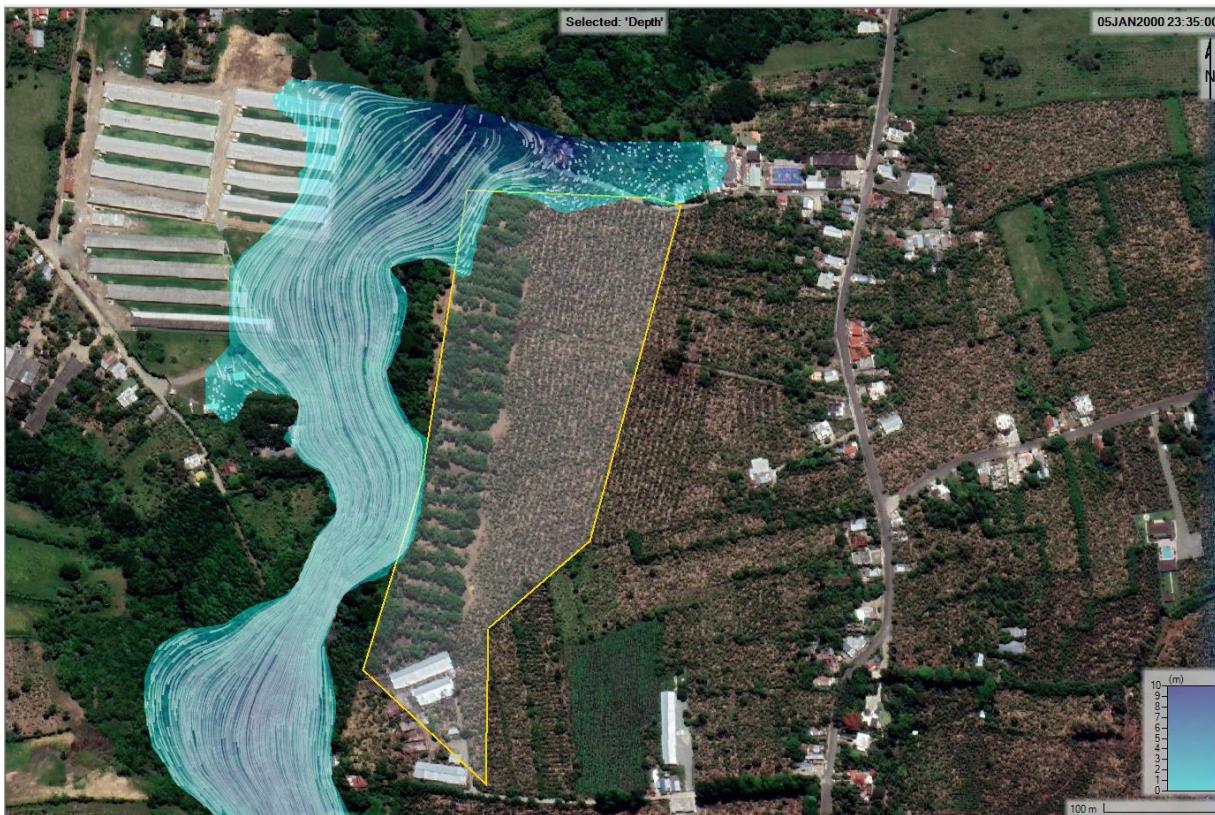
*Figura 3.16. Malla con cuadriculas para análisis hidráulico bidimensional proyecto Ammadol Bio*



Después de tener definida la malla cuadriculada también se le dio como entrada al modelo el hidrograma para la crecida con tiempo de retorno de 100 años y se procedió con la corrida del HEC-RAS.

El análisis mostró que algunas zonas dentro del polígono del proyecto sufren algún tipo de inundación ante un evento de estas características. Ver Figura 3.17

Figura 3.17. Simulación hidráulica de la inundación producida por la crecida con tiempo de retorno de 100 años en el área del proyecto.



Como se puede apreciar en la Figura 3.17, las áreas afectadas están al norte y al oeste del polígono que define el área de implantación del proyecto Ammadol Bio. Estas zonas corresponden a sistema de cañadas que en la actualidad funcionan como drenajes naturales de la parcela donde se ubica el proyecto. Con respecto a la parte plana de la parcela, en sus puntos mas bajos, estos sistemas de cañadas pueden llegar a tener diferencias de nivel de alrededor de 2.5 metros, ver Figuras 3.18 y 3.19.

Utilizando el DEM de la zona se trazó una sección transversal al eje del río en las áreas inundadas, esta sección transversal revela que la inundación solo alcanza el área de las cañadas y no la parte plana de la parcela. Se puede apreciar que la parte plana del terreno termina antes de la estación 15 y el nivel de agua (línea azul) está a partir de la estación 25, en la zona que funciona como desagüe.

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

---

*Foto 3.1. Sistema de cañadas lado norte parcela Proyecto Ammadol Bio*



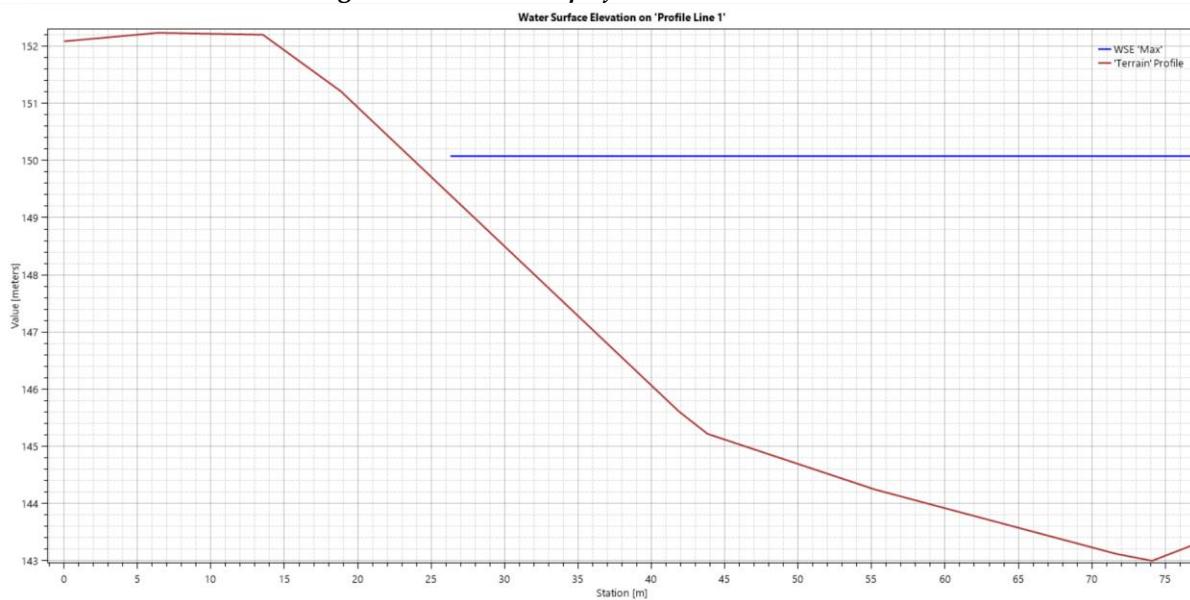
*Foto 3.2. Sistema de cañadas lado oeste parcela Proyecto Ammadol Bio*



Figura 3.18. Vista en planta de sección transversal



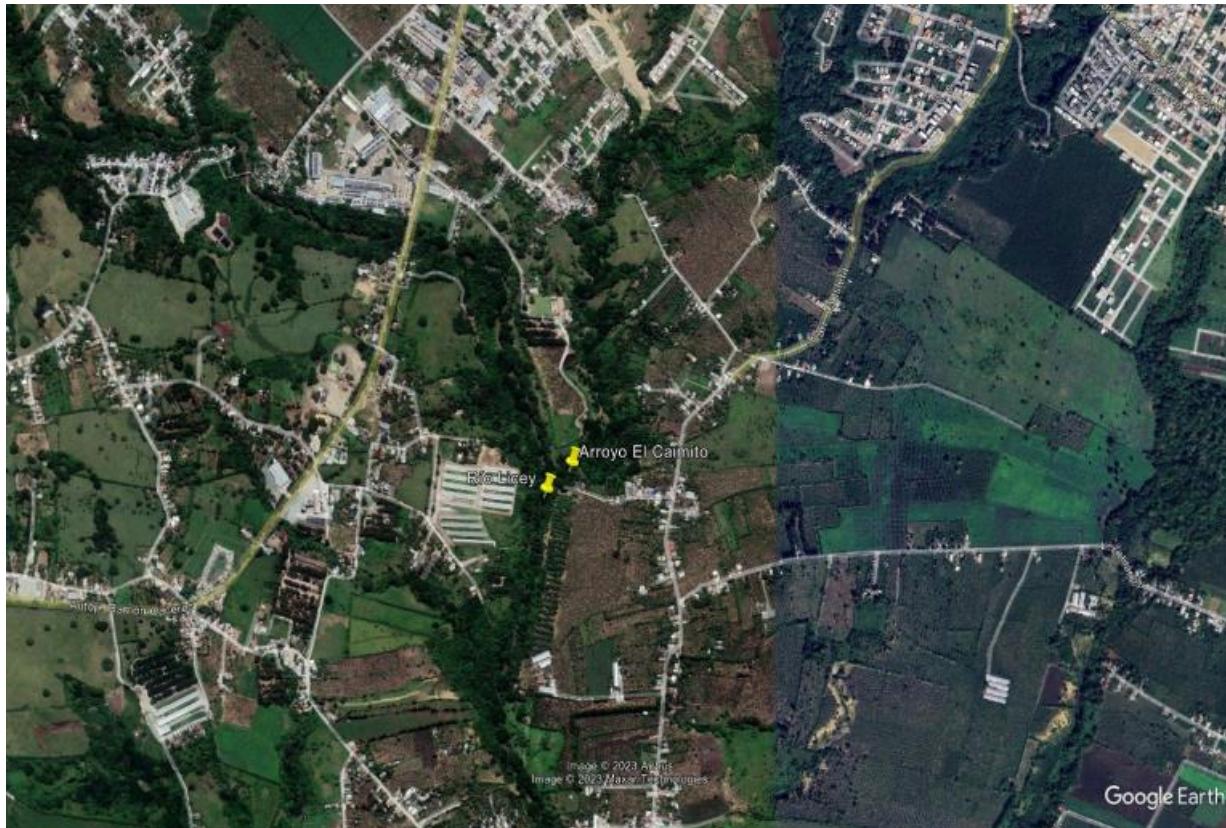
Figura 3.19. Vista en perfil sección transversal



### 3.4 CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES RÍO LICEY Y ARROYO EL CAIMITO

El muestreo fue realizado por LAMENER LABORATORIOS el 13 del mes de enero de 2023. En la figura 3.20 se muestran los puntos de muestreo y en la tabla 3.4 los resultados.

*Figura 3.20. Ubicación de Puntos de Muestreo en Río Licey y Arroyo El Caimito, Moca*



## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

*Foto 3.3. Toma de muestra Aguas Superficiales Río Licey y Arroyo El Caimito, Moca.*



# Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

Tabla 3.4 Resultado monitoreo agua costera

Parámetros	Localización	Unidades	Río Licey	Arroyo El Caimito	Normas (Norma Calidad de aguas superficiales)	Métodos
			X-0338459, Y-2142298	X-0338534, Y-2142368		
Hora	-		11:04 AM	10:55 AM	-	-
Coliformes Totales	NMP/100 mL		49,000	330,000	10,000	SM-9221 B
Coliformes Fecales	NMP/100 mL		49,000	330,000	4,000	SM-9221-E
E.coli	-		Presente	Presente	-	SM-9221-F
Cloruros	mg/litro		65	40	1,000	SM-4500-Cl <sup>-</sup> -B
Oxígeno Disuelto	% Saturación		90.4	92.0	>50	SM-4500-O-G
* pH	-		7.11	7.14	5.0-10.0	SM-4500-H+.B
Solidos Totales Disueltos	mg/litro		398	268	1,000	SM-2540-C
Sólidos Flotantes	mg/litro		8.0	5.0	Ausente	SM-2530-B
Demanda Biológica Oxígeno	mg/litro		4.62	3.54	100	SM-5210-B
Temperatura	°C		26.7	25.3	± 3	SM-2550-B
Agentes Tensoactivos	mg/litro		< 0.002	0.1	2.0	SM-5540-C
Color	U.Pt.Co		14	9.0	200	SM-2120-C
Fluoruros	mg/litro		0.59	0.36	3.0	SM-4500-F-D
Fósforo total	mg/litro		0.98	1.43	0.1	SM-4500-P-C
Fosfatos	mg/litro		3.0	4.38	-	SM-4500-P
Aceites y Grasas	mg/litro		< 0.2	< 0.2	20	SM-5520-D
Nitrógeno amoniacal	mg/litro		1.55	0.68	-	SM-4500-NH3
Nitrógeno de Nítritos + Nitrógeno de Nitratos	mg/litro		4.06	2.14	-	SM-4500-NO2 <sup>-</sup> NO3 <sup>-</sup> -E
Sulfatos	mg/litro		58	51	5,000	SM-4500-SO4 <sup>2-</sup>
Sulfuro	mg/litro		0.017	0.005	-	SM-4500-S <sup>2-</sup>
METODOLOGÍA: Métodos adaptados desde Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, en su última versión en inglés, (22 <sup>da</sup> ), año 2012.						
Fecha Inicio Análisis:		Hora Inicio Análisis:		Fecha Fin Análisis:		Hora Fin Análisis:
13/1/2022		4:48 PM		19/01/2022		5:10 PM
Fecha Recepción:		Recibido en el laboratorio por:		Analistas:		Revisado:
13/1/2022		Ing. Rosalba Castillo		Lic. Ramon E. Medina / Ing. Francisco Bona		Ing. Harvey Espinosa

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

Parámetros	Localización	Unidades	Río Licey	Arroyo El Caimito	Normas (Norma Calidad de aguas superficiales)	Métodos
			X-0338459, Y-2142298	X-0338534, Y-2142368		
<b>Hora</b>	-		11:04 AM	10:55 AM	-	-
<b>Cromo Hexavalente</b>	mg/litro		0.01	0.009	1.0	SM-3500-Cr-B
<b>Cobre</b>	mg/litro		0.01	0.005	2.0	SM-3500-CU
<b>Zinc</b>	mg/litro		0.02	0.01	0.1	SM-3500-Zn
<b>Arsénico</b>	mg/litro		< 0.005	< 0.005	1.0	SM-3500-As
<b>Cadmio</b>	mg/litro		0.003	< 0.002	0.05	SM-3500-Cd
<b>Cianuro</b>	mg/litro		0.003	0.002	0.5	SM-4500-CN
<b>Cromo Total</b>	mg/litro		0.02	0.01	1.0	SM-3500-Cr-D
<b>Niquel</b>	mg/litro		0.003	0.008	-	SM-3500-Ni
<b>Cobalto</b>	mg/litro		0.006	0.013	0.5	SM-3500-Co
<b>Hierro</b>	mg/litro		0.18	0.15	3.0	SM-3500-Fe
<b>Manganese</b>	mg/litro		0.207	0.047	5.0	SM-3500-Mn
<b>Plomo</b>	mg/litro		< 0.003	0.003	0.5	SM-3500-Pb
<b>Aluminio</b>	mg/litro		0.033	0.02	-	SM-3500-Al

**METODOLOGÍA:** Métodos adaptados desde Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, en su última versión en inglés, (22<sup>da</sup>), año 2012.

Fecha Inicio Análisis:	Hora Inicio Análisis:	Fecha Fin Análisis:	Hora Fin Análisis:
13/1/2022	4:48 PM	19/01/2022	5:10 PM
Fecha Recepción:	Recibido en el laboratorio por:	Analistas:	Revisado:
13/1/2022	Ing. Rosalba Castillo	Lic. Ramon E. Medina / Ing. Francisco Bona	Ing. Harvey Espinosa

Para comparación de los resultados se utilizó la Norma Ambiental para la Calidad de Agua Superficiales y Costeras del Ministerio de Medio Ambiente para Aguas Superficiales Clase C. En el muestreo de aguas superficiales realizado el 13 de enero de 2023, las muestras analizadas en el río Licey y el arroyo El Caimito presentaron E. Coli y valores de coliformes elevados y fuera de norma. Desde el punto de vista fisicoquímico las muestras presentaron sólidos flotantes, y el arroyo El Caimito presentó niveles de fosforo total fuera de norma.

### 3.5 GEOLOGÍA

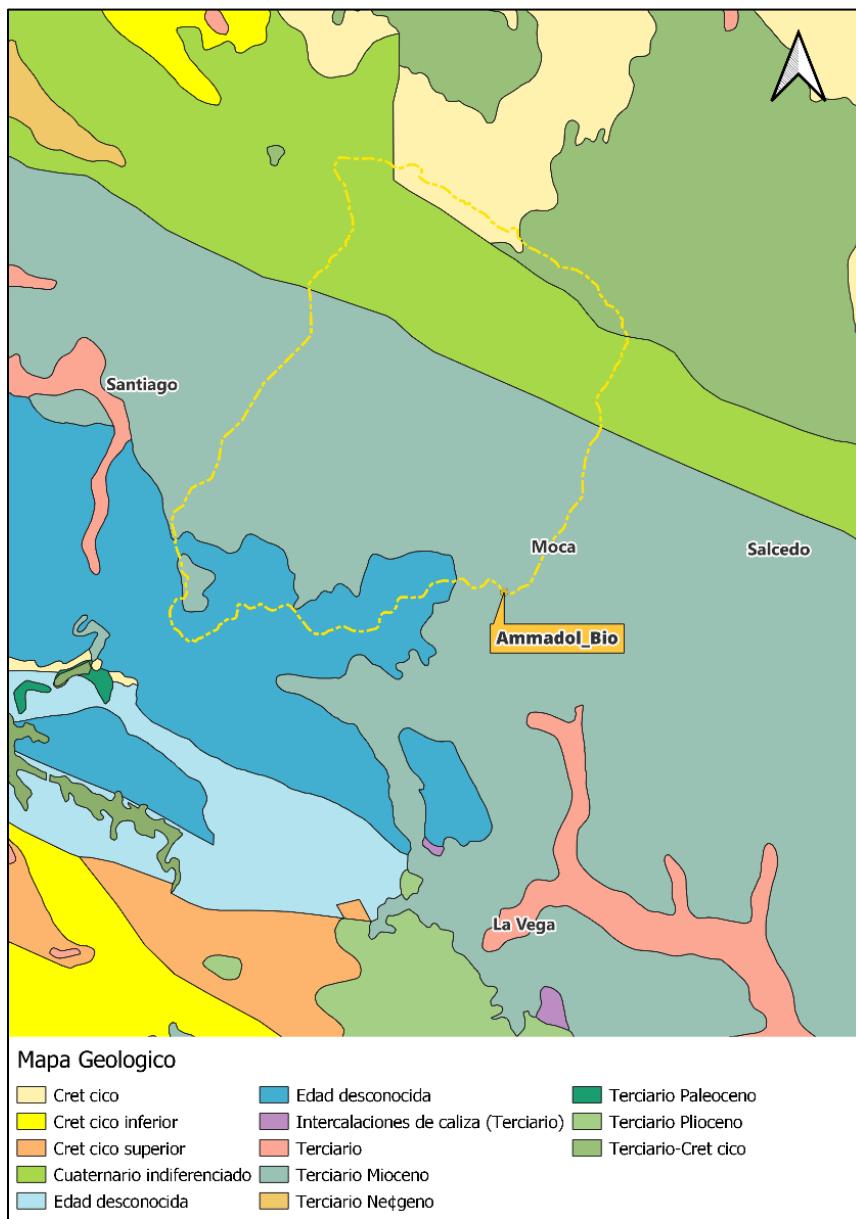
La provincia Espaillat se encuentra situada en el sector centro-septentrional de la República Dominicana, en el ámbito de la Cordillera Septentrional y de la Cuenca del Cibao, que ocupan sus sectores noreste y sur, respectivamente. La Cordillera Septentrional posee una amplia y variada sucesión estratigráfica. Las estribaciones meridionales de la Cordillera están constituidas por potentes sucesiones rítmicas de lutitas y areniscas de naturaleza turbidítica, correspondientes al Miembro La Pociguita y a la formación La Toca de la Unidad Altamira-La Toca enmarcada en el Oligoceno-Mioceno Inferior.

En el sector nororiental, sobre el conjunto anterior se disponen discordantemente los materiales margoso-calcáreos de naturaleza turbidítica de la formación Villa Trina, sobre los que se disponen las calizas de plataforma de la Fm Los Haitises, que coronan los principales relieves de la zona, depositadas durante el Mioceno Medio-Pleistoceno.

La Cuenca del Cibao que ocupa la mayor parte de la hoja, se encuentra rellena por una potente sucesión de sedimentos terciarios marinos a deltaicos correspondiendo a Grupo Yaque. De dicho grupo están representadas todas las formaciones con sucesivamente el Conglomerado Bulla, La formación Cercado, La formación Gurabo y La formación Mao. Estas formaciones con varios cambios de sedimentación continental deltaica marina profunda a coralinas, En la mitad oriental de la hoja estos depósitos están ocultos por una capa de sedimentos arcillosos endorreicos pleistocenos (Unidad de Licey al Medio). Al extremo suroccidental de la Hoja aflora la formación Janico (Oligoceno superior a Mioceno) perteneciendo al Grupo Tavera cuya sedimentación está controlada por la actuación de la Zona de Falla de la española. El límite septentrional de dicha falla no aflora en la hoja, ocultada por los depósitos neógenos del Grupo Yaque.

La estructura más destacada de la hoja es la Zona de Falla Septentrional, que con dirección ESE-ONO establece el límite de la Cordillera Septentrional con la Cuenca del Cibao. Está integrada por diversas fallas, destacando el tramo activo ubicado al Sur y la Falla del Frente Montañoso al piedemonte de la Cordillera. Junto a ellas y ubicada en la cordillera, a hay que destacar la Falla del Río Grande de dirección NO-SE. Además de estos desgarres principales. En la parte oeste de la hoja una serie de fallas NNO-SSE materializan la transición del Valle del Rio Yaque a la Meseta del San José de las Matas ubicada al oeste de la presente hoja.

Mapa 3.1. Mapa geológico

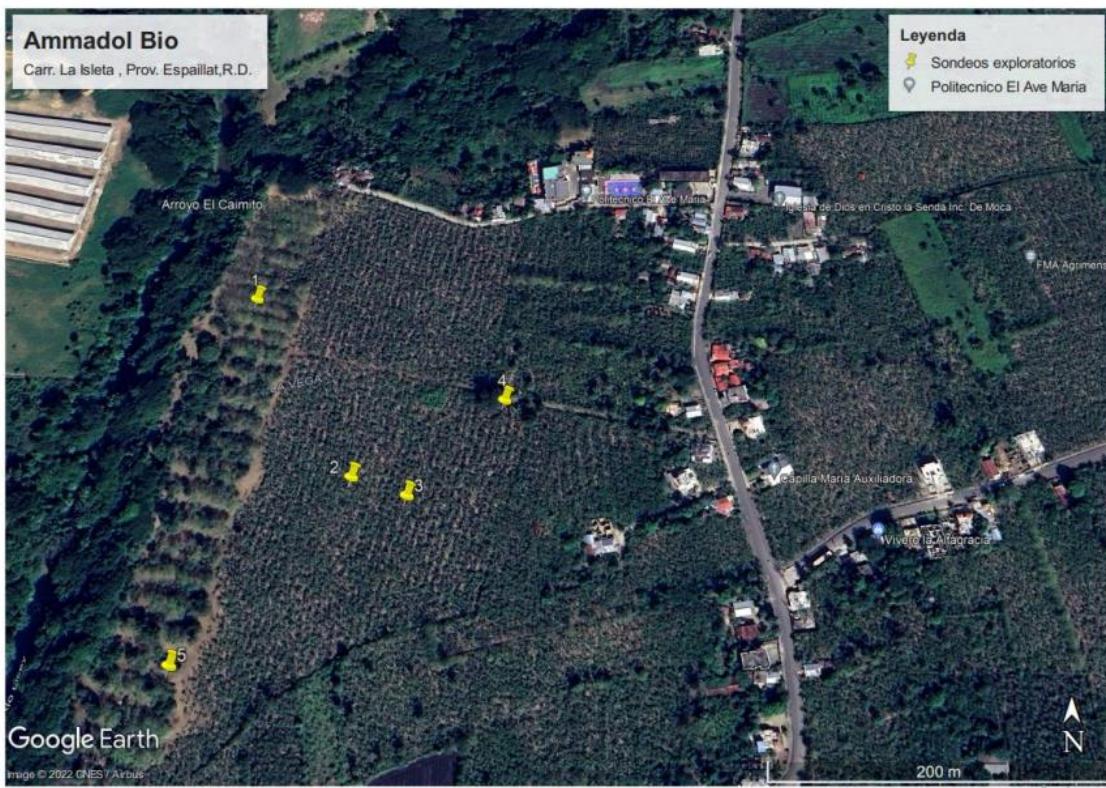


## 3.5.1 Geotecnia

Ammadol Bio contrató a la empresa Laboratorio de Ensayos de Materiales LABEM, S.R.L. para realizar un informe geotécnico preliminar para el proyecto. Por medio de esta investigación se intenta determinar la estratigrafía del terreno, las propiedades físico - mecánicas del subsuelo, como también la capacidad de carga permisible del terreno y la estimación de los asentamientos ocasionados por las cargas suprayacentes. A continuación, se presenta la localización de los puntos de sondeos.

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

Foto 3.4. Ubicación de punto de sondeos exploratorios



En la tabla 3.5 se muestran las coordenadas UTM de cada sondeo.

Tabla 3.5 Coordenadas de ubicación de los sondeos

Sondeo	Este (x)	Norte (y)	Elevación (m)
1	338507.06	2142220.46	150
2	338583.31	2142094.43	149
3	338617.04	2142070.00	149
4	338680.76	2142140.15	149
5	338477.23	2141964.76	150

Fuente: Laboratorio de Ensayos de Materiales LABEM, S.R.L., 2022

La profundidad máxima alcanzada en los Sondeos fue de 6.30 metros. No se registró nivel freático en ninguno de los sondeos.

**Sondeo 1.** (0.00 – 6.30 metros)

En el intervalo que va desde la superficie de investigación hasta los 0.90metros de profundidad se registró un estrato identificado como arcilla con material orgánico de color marrón, desde los 0.90 hasta los 2.25 metros de profundidad se registró un estrato identificado como arcilla fina arenosa (CL) de color marrón, desde los 2.25 hasta los 3.60 metros de profundidad se registró un estrato identificado como limo elástico con arena (MH)

de color marrón amarillo, desde los 3.60 hasta los 6.30 metros de profundidad se registró un estrato identificado como arcilla fina arenosa (CL) de color amarillo.

### **Sondeo 2 (0.00 – 6.30 metros)**

En el intervalo que va desde la superficie de investigación hasta los 0.90 metros de profundidad se registró un estrato identificado como arcilla con material orgánico de color marrón, desde los 0.90 hasta los 2.25 metros de profundidad se registró un estrato identificado como limo (ML) de color marrón, desde los 2.25 hasta los 6.30 metros de profundidad se registró un estrato identificado como limo (ML) de color amarillo.

### **Sondeo 3 (0.00 – 6.30 metros)**

En el intervalo que va desde la superficie de investigación hasta los 0.90 metros de profundidad se registró un estrato identificado como arcilla con material orgánico de color marrón, desde los 0.90 hasta los 3.15 metros de profundidad se registró un estrato identificado como limo (ML) de color marrón, desde los 3.15 hasta los 6.30 metros de profundidad se registró un estrato identificado como limo (ML) de color marrón.

### **Sondeo 4 (0.00 – 6.30 metros)**

En el intervalo que va desde la superficie de investigación hasta los 0.90metros de profundidad se registró un estrato identificado como Arcilla con material orgánico de color marrón, desde los 0.90 hasta los 6.30 metros de profundidad se registró un estrato identificado como Arcilla fina (CL) de color amarillo.

### **Sondeo 5 (0.00 – 6.30 metros)**

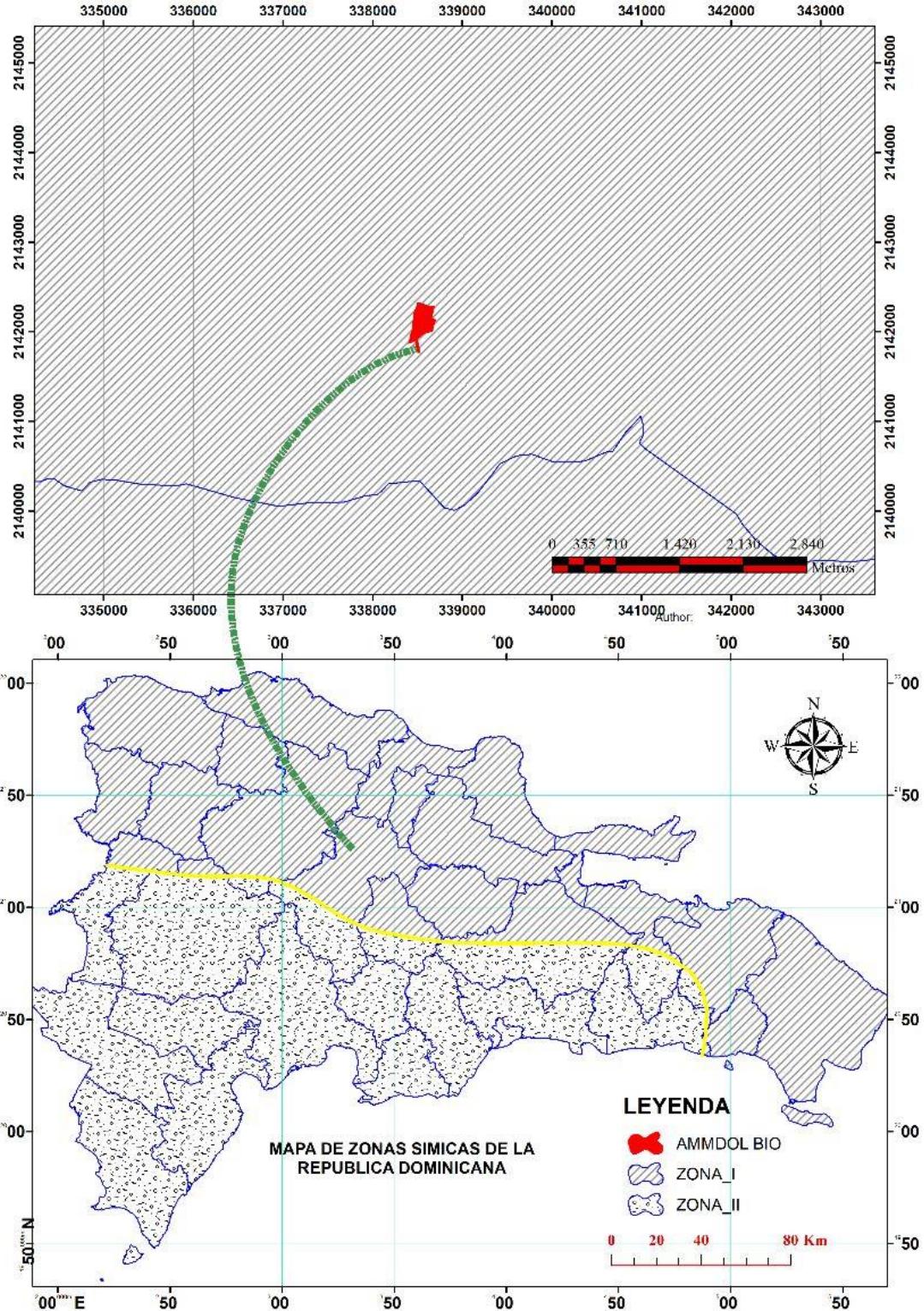
En el intervalo que va desde la superficie de investigación hasta los 0.90metros de profundidad se registró un estrato identificado como Arcilla con material orgánico de color marrón, desde los 0.90 hasta los 3.15 metros de profundidad se registró un estrato identificado como Arcilla fina con arena (CL) de color marrón, desde los 3.15 hasta los 6.30 metros de profundidad se registró un estrato identificado como Arcilla fina con arena (CL) de color amarillo.

### **3.5.2 Clasificación sísmica**

El terreno ha sido clasificado para fines sísmicos como Suelo clase C y D, a partir de los valores de N. También el terreno se ubica en la zona sísmica identificada como Zona I de alta sismicidad.

## Mapa 3.2. Zonificación Sismica

LOCALIZACION DE AMMADOL BIO EN MAPA DE CLASIFICACION DE ZONAS SISMICA DE LA REPUBLICA DOMINICANA



### 3.5.3 Suelos

De los sondeos realizados se ha observado el terreno se compone de Arcilla y Limo, ver Tabla 3.6. En el intervalo que va desde la superficie de investigación hasta los 0.90 metros de profundidad se registró un estrato identificado como Arcilla con material orgánico de color marrón (tierra negra), desde los 0.90 metro

Tabla 3.6 Tipo de suelos y sus parámetros.

No. Sondeo	Tipo de Suelo	Angulo de fricción, $\phi'$ °	Cohesión, $c'$ (kPa)	Relación de Poisson del suelo, $\mu_s$	Módulo de elasticidad promedio, $E_s$ (kPa)
I	Arcilla	8.0	70	0.30	25000
II	Limo	10.5	50	0.35	20000
III	Limo	10.5	50	0.35	20000
IV	Arcilla	0.0	100	0.30	22000
V	Arcilla	0.0	100	0.30	22000

Tabla 8: Tipo de suelo y sus parámetros

### 3.5.4 Paisaje

El paisaje es predominantemente agrícola, con la siembra de plátanos y aguacates. En la parte oeste del proyecto existe una vegetación ribereña, la cual va a ser preservada y mantenida por el proyecto (para mayor detalle ver el numeral 3.6). Se plantea la siembra en la parte norte, sur y este del proyecto con especies endémicas que sirvan de pantalla visual. También se sembrarán todas las áreas verdes del proyecto con especies no introducidas y que se desarrollen bien en la zona.

## 3.6 CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA

### 3.6.1 Metodología

El principal componente de este reporte está basado en el levantamiento de informaciones primarias recogidas en campo. Para ello se hicieron recorridos en forma de transeptos lineales continuos, se realizó un inventario de todas las especies de plantas vasculares observadas al alcance de la vista. Se recorrió tanto el área de influencia directa, como áreas aledañas.

La identificación taxonómica se hizo en el mismo terreno, dado el conocimiento y la experiencia del autor sobre la flora de la Isla.

Los nombres comunes usados en este reporte se establecen de acuerdo al Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española (Liogier, 2000) y por el conocimiento y la experiencia del autor.

Para determinar si en el lugar hay plantas amenazadas y/o protegidas se revisaron las listas de la Unión Mundial para la Conservación-UICN- por sus siglas tradicionales (Walter & Gillet, 1997), de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies en Peligro de la

Fauna y la Flora Silvestres-CITES- (Centro Mundial de Monitoreo para la Conservación, 1997) y la Lista Roja Nacional preparada para el Proyecto de Ley de Biodiversidad de la República Dominicana (Peguero et al., 2003), así como la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00 (Congreso Nacional de la República Dominicana, 2000). También se revisó la Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana (García et al., 2016).

La base de datos se presenta en una tabla que contiene una lista de especies, organizadas alfabéticamente por familias, géneros y especies, así como nombres comunes, estatus biogeográfico, tipo biológico y estado de conservación o de protección

### 3.6.2 Área de Estudio

La recopilación de datos para este informe se llevó a cabo en el mes de octubre del año 2022 en la provincia Espaillat, municipio Moca, sección la Isleta; según la clasificación de Tasaico (1967), basado en Holdridge & Hartshorn (1981), la zona corresponde al bosque húmedo subtropical.

El área donde operaría este proyecto de Bio-gas está antropizada desde hace ya varios años, hoy corresponde a un conuco de plátano con algunos árboles muy dispersos, esos árboles en su mayoría son de Aguacate, *Persea americana*. En uno de los laterales del área del proyecto y formado parte del entorno está el río Licey. Se pueden notar otros árboles, pero los mismos forman parte del entorno del proyecto.

*Foto 3.5. Foto del platanal*



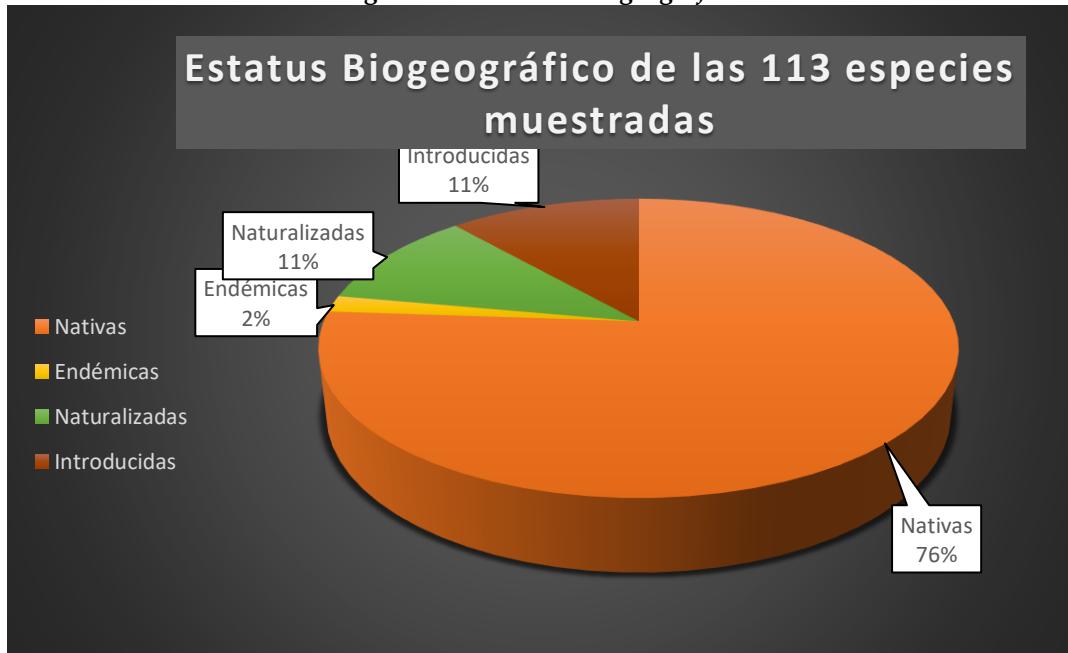
### 3.6.3 Resultados

En el área de estudio fueron identificadas 113 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 101 géneros distribuidos en 43 familias de angiospermas. Las familias predominantes en cuanto a especies fueron: Poaceae 9, Asteraceae 7 y Rutaceae 6 especies.

### 3.6.3.1 Estatus Biogeográfico

De las 113 especies registradas en este estudio se tienen, que: 84 especies son nativas, 12 naturalizadas, 13 introducidas y dos endémicas.

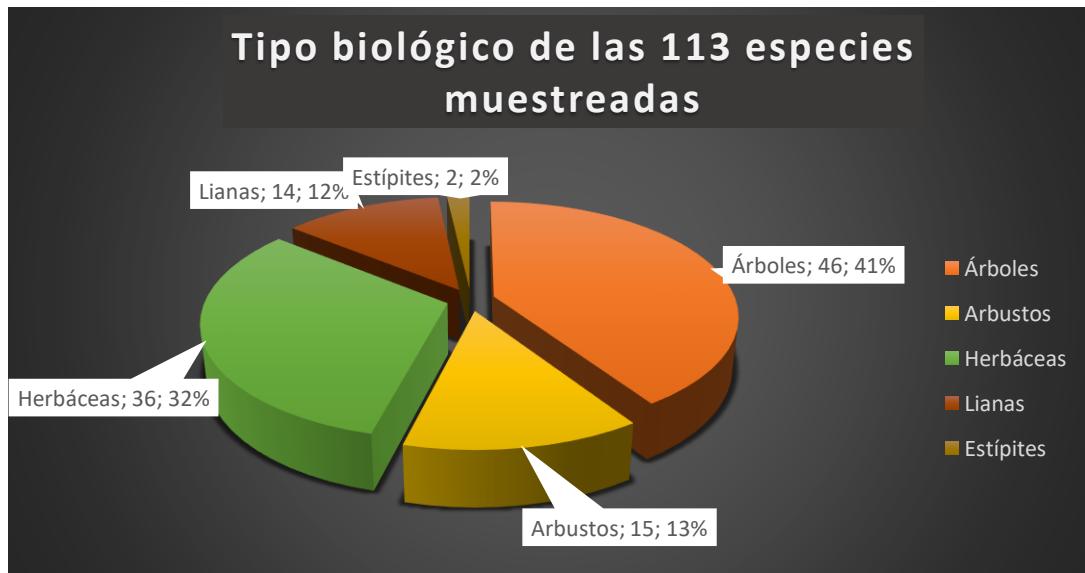
Figura 3.21. Estatus biogeográfico



### 3.6.3.2 Tipos Biológicos

Los tipos biológicos reportados están representados por: 46 Árboles, 15 arbustos, 36 hierbas, 14 lianas y 2 estípites.

Figura 3.22. Tipos biológicos



### **3.6.3.3 Endemismo**

En el área solo de reportan dos especies endémicas de la Isla Española, corresponde al siguiente nombre:

*Tabla 3.7. Especies endémicas encontrada en el área evaluada*

<b>Especies</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Familia</b>
<i>Roystonea hispaniolana</i>	Palma real	Arecaceae
<i>Sabal domingensis</i>	Palma cana	Arecaceae

### **3.6.3.4 Especies protegidas y/o amenazadas**

En el área de influencia directa del proyecto se reportan tres especies de plantas protegidas mediante legislación nacional y bajo algún grado de amenaza. Ellas son:

*Tabla 3.8. Especies amenazadas o protegidas encontradas en el área*

<b>Nombre Científico</b>	<b>N. Común</b>	<b>Familia</b>	<b>TB</b>	<b>SB</b>	<b>EC</b>
<i>Roystonea hispaniolana</i>	Palma real	Arecaceae	A	E	LRN (VU)
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Caimito	Sapotaceae	A	N	LRN (VU)
<i>Sabal domingensis</i>	Palma cana	Arecaceae	Et	E	LRN (VU)

#### **Leyenda:**

**TB = Tipo Biológico:** Et = estípite, A = árbol, Ar= arbusto, H= hierba, L = Liana o bojucos

**SB = Estatus Biogeográfico:** E = endémica, N = nativa, Nat= naturalizada, IC= introducida

**EC = Estado de conservación:** LRN= Lista Roja Nacional, VU= Vulnerable, EN= En peligro, CR= Peligro Crítico; LC= preocupación menor

### **3.6.3.5 Hábitats frágiles o sensibles**

En el área de influencia directa existe un hábitat frágil, el mismo corresponde al río Licey.

### **3.6.3.6 Composición florística**

En el área evaluada se pueden distinguir dos tipos de ambientes: Ambiente de Cultivos y Ambiente Ribereño.

### **3.6.3.7 Ambiente de Cultivos.**

Esta asociación vegetal, se observa en todo el perímetro que ocuparía este novedoso proyecto de Bio-gas, tipo de vegetación se repite en todo el perímetro del área del Proyecto, en dicha área existe cultivos menores y permanentes entre los cuales se pueden citar: Plátano, Musa paradisiaca; Gandul, Cajanus cajan; Guineo, Musa sapientum; Yuca, Manihot sculenta; Aguacate, Persea americana, China, Citrus sinensis; Cacao, Theobroma cacao; Mandarina, Citrus reticulata. También se pueden observar algunos árboles dispersos dentro del cultivo: Palma real, Roystonea hispaniolana; Palma cana, Sabal domingensis; Javilla, Aleurites fordii; Limoncillo, Melicoccus bijugatus; Guanabana, Annona muricata; Casia amarilla, Senna

siamea; Piñón, Gliricidia sepium; Ciruela, Spondias purpurea; de Mara, Calophyllum calaba; Mango, Mangifera indica.

*Foto 3.6. cultivos y especies asociadas*



### 3.6.3.8 Ambiente ribereño

Este tipo de asociación vegetal se encuentra en los límites, formando parte del entorno del área donde se desarrollaría el proyecto, este río corresponde al nombre de río Licey, en su ambiente se observan especies como: Javilla criolla, Hura crepitans; Anón de río, Lonchocarpus domingensis, Mara, Calophyllum calaba, Cabirma, Guarea guidonia; Guama, Inga vera; Guacima, Guazuma tomentosa; Palmera, Roystonea hispaniolana; Lana, Ochroma pyramidale; Cigua blanca, Ocotea coriacea; Cafetan, Casearia guianensis; Yagrumo, Cecropia sacerberiana; Caimitillo, Chrysophyllum oliviforme; Framboyán, Delonix regia; Palo amargo, Trichilia pallida, Jobo van, Trichilia hirta, Guarano, Cupania americana entre otras.

*Foto 3.7. río Licey y su vegetación ribereña*



En anexo se puede consultar la lista de la flora del proyecto Ammadol Bio.

### 3.7 CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA TERRESTRE

#### 3.7.1 Introducción

El Proyecto Ammadol Bio, Código (21508), consiste en la instalación de una planta de biodigestores para la producción de Biogás a partir de gallinaza, pollinaza y residuos de cerdos, en primera etapa y posteriormente usarán residuos de mataderos, entre otros para producir energía eléctrica e inyectar a la red nacional. El proyecto cuenta con una extensión superficial de 85, 777.55 m<sup>2</sup> y el área de construcción será de 54,000 m<sup>2</sup>.

Los estudios sobre la fauna y principalmente la de vertebrados como son: anfibios, reptiles, aves y mamíferos los cuales incluyen descripción, caracterización, identificación, evaluación de impactos y la implementación de programas de gestión y seguimiento ambiental, a los grupos de la fauna antes citados; así como a sus ambientes asociados, son imprescindibles al momento de iniciar cualquier tipo de intervención, como forma de garantizar la sostenibilidad, no solo ambiental, sino económica, de esa manera se puede cuantificar esos recursos y determinar cuáles son frágiles y vulnerables, y en tal sentido, tomar medidas especiales para su conservación. La descripción y ubicación del área se detalla en el informe de flora. Para el área del proyecto a ser intervenida, se hizo un inventario de las especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, allí presentes, los que se muestran aquí, en vista de que el mismo podría ocasionar afectación, tanto al medio ambiente como a las especies de la fauna que viven en ellos.

#### 3.7.2 Objetivos

Levantar informaciones sobre las especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en las áreas de intervención del proyecto.

Identificar y evaluar los posibles impactos sobre los grupos de especies y el medio ambiente, arriba mencionados, así como identificar medidas de mitigación.

#### 3.7.3 Metodología

Las informaciones sobre anfibios, reptiles, aves y mamíferos que se presentan en este estudio se obtuvieron en octubre, 2022. Para el mismo se efectuaron dos (2) recorridos en la dos (2) áreas de intervención directa y periférica proyecto. Se tomaron las coordenadas en el sistema UTM (Universal Time Marker), al inicio y al final de los recorridos, hechos en los terrenos del proyecto; así como aquellos puntos de interés desde el punto de vista de algunas especies amenazadas.

Los muestreos se realizaron siguiendo el método de transecto, anotándose todos los individuos de las especies observadas o escuchadas a través de cantes a ambos lados de dichos transectos, los cuales alcanzaron longitudes hasta de 500 metros aproximadamente con paradas y punto de observación de aves cada 100 metros.

### 3.7.3.1 Técnica de muestreo para anfibios y reptiles

En lo que concierne a anfibios y reptiles, los muestreos se efectuaron tomando en cuenta el comportamiento y hábitats de preferencia, a través de la búsqueda activa entre la vegetación existente en el área de estudio y zonas circundantes, corteza y ramas de árboles, bajo piedras y en el suelo; además se hicieron observaciones tanto dentro como en las márgenes alrededores del río. También se consultaron personas del lugar y que trabajan para la propiedad.

### 3.7.3.2 Técnica de muestreo para las aves

Con respecto a las aves, los censos se hicieron mediante observaciones directas y con ayuda de binoculares con capacidad óptica de 8x50 milímetros. La identificación de las especies de anfibios, reptiles y aves se hizo a través de observaciones directas en el lugar y consultando las publicaciones y guías de (Cochran, 1941; Henderson et al, 1984; Schwartz y Henderson, 1991; Powell et al, 1996, 1999 y Raffaele, 1998). Los inventarios de las especies de los grupos antes mencionados se realizaron durante el periodo de tiempo comprendido entre las 9:00 – 11:45 a.m. y de 12:55 – 4:45 p.m.

### 3.7.4 Descripción del ambiente

La caracterización de los ambientes aparece de forma más detallada en el informe de botánica del proyecto. Para la verificación de los nombres científicos de algunas plantas asociadas a la fauna se consultó el Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española (Liogier,2000).

**Ambiente de Cultivos.** Esta asociación vegetal, se observa en todo el perímetro que ocuparía este novedoso proyecto de Bio-gas, tipo de vegetación se repite en todo el perímetro del área del Proyecto, en dicha área existe cultivos menores y permanentes entre los cuales podemos citar: Plátano, *Musa paradisiaca*; Gandul, *Cajanus cajan*; Guineo, *Musa sapientum*; Yuca, *Manihot sculenta*; Aguacate, *Persea americana*, China, *Citrus sinensis*; Cacao, *Theobroma cacao*; Mandarina, *Citrus reticulata*. También se pueden observar algunos árboles dispersos dentro del cultivo: Palma real, *Roystonea hispaniolana*; Palma cana, *Sabal domingensis*; Javilla, *Aleurites fordii* (foto 3.8).

Foto 3.8. Ambiente Cultivos



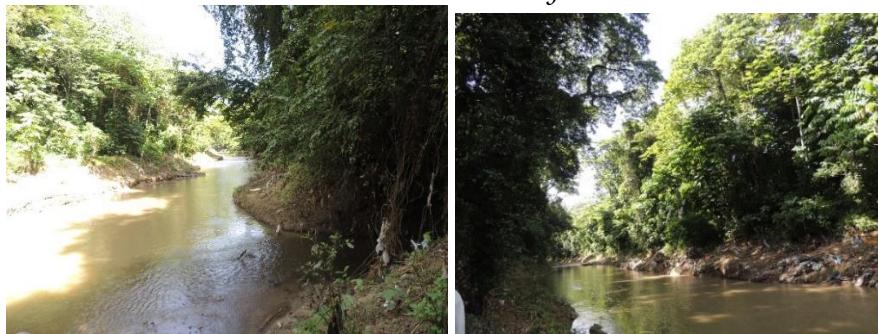
**Ambiente ribereño.** Este tipo de asociación vegetal se encuentra en los límites, formando parte del entorno del área donde se desarrollaría el proyecto, este río corresponde al nombre de río Licey, en ambiente se observan especies como: Javilla criolla, *Hura crepitans*; Anón de río, *Lonchocarpus domingensis*, Mara, *Calophyllum calaba*, Cabirma, *Guarea guidonia*; Guama, *Inga vera*; Guácima, *Guasuma tomentosa*; Palmera, *Roystonea hispaniolana* (foto 3.9).

*Foto 3.9. Ambiente bosque ribereño*



**Hábitats frágiles o sensibles.** En el área de influencia del proyecto existe un ambiente frágil y es el río Licey (foto 3.10).

*Foto 3.10. Rio Licey*



### 3.7.5 Resultados

#### 3.7.5.1 Resultados de anfibios y reptiles

Existen algunos estudios sobre las comunidades de anfibios y reptiles en el ámbito regional, a nivel de La Isla Española, así como de La República Dominicana que, tratan sobre anfibios y reptiles, entre estos están: Anfibios y Reptiles de Las Antillas de Schwartz y Henderson (1991) y La Diversidad Biológica en la República Dominicana (SEA/DVS, 1990 a y b).

Para la provincia Espaillat son escasos, pero para áreas cercanas como la provincia de La Vega, existen los trabajos: Propuesta para La Creación de la Reserva de la Biosfera Madre de Las Aguas, SEMARENA (2009); Estudio Preliminar de la Flora y Fauna de Invertebrados (insectos-mariposas diurnas) y Vertebrados (anfibios, reptiles y aves) en la Reserva Biológica “Las Neblinas”, Provincias Monseñor Nouel y La Vega (CEDAF/ Jardín Botánico Nacional, 2005).

En cuanto a especies de fauna amenazadas o protegidas, existe la **Lista Roja de República Dominicana, 2018**, con la cual se comparó las especies encontradas en el proyecto.

En el presente estudio se identificaron 13 anfibios y reptiles correspondientes a siete (7) familias y ocho (8) géneros (tabla 3.7).

En cuanto al endemismo del total de las 13 especies, 10 son endémicas, dos (2) son nativas y una (1) introducida.

En relación con la distribución una (1) es de amplia distribución en toda la isla, una (1) cuenta con poblaciones en toda la isla, pero restringidas a cierto número de localidades, y una posee distribución amplia, pero solo en el ámbito de República Dominicana.

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

*Tabla 3.9. Lista general de anfibios y reptiles presentes en el área de influencia*

Cuadro. -1. Lista general de anfibios y reptiles presentes en el área de influencia proyecto Ammadol Bio					
Nombre Científico	Nombre Común	Estatus	Distribución Geográfica	Categoría de Amenaza	
<b>Anfibios</b>				MA, 2018	CITES, 2022
<b>Bufonidae</b>					
<i>Rhinella marina**</i>	Maco pempem	I	t-am		
<b>Hylidae</b>					
<i>Osteopilus dominicensis**</i>	Rana reidora	E	t-am		
<b>Reptiles</b>					
<b>Anguidae</b>					
<i>Celestus costatus</i>	Lucia lisa	E	t-am		
<b>Gekonidae</b>					
<i>Sphaerodactylus difficilis</i>	Sphaerodactylus con ocelos	E	t-am		
<b>Policrotidae</b>					
<i>Anolis baleatus</i>	Anolis gigante	E	rd-am	V	
<i>Anolis chlorocyanus</i>	Lagarto verde	E	t-am		
<i>Anolis cybotes</i>	Anolis robusto	E	t-am		
<i>Anolis distichus</i>	Anolis grácil	N	t-am		
<i>Anolis semilineatus</i>	Anolis de hierba	E	t-am		
<b>Boidae</b>					
<i>Chilabothrus striatus**</i>	Boa de La Hispaniola	N	t-am		Ap. II
<b>Colubridae</b>					
<i>Hypsirhynchus parvifrons**</i>	Corredora menor	E	t-am		
<i>Uromacer catesbyi</i>	Culebrita verde nariz roma	E	t-am		
<i>Uromacer oxyrhynchus</i>	Culebrita verde nariz pronunciada	E	t-am		
Especies Total=13 Anfibios y Reptiles					

**Simbología:**

**Estatus:**

E = Endémica

N = Nativa

I = Introducida

tr =Toda la isla, pero restringida

**Categorías de Amenaza:**

MA= Lista Roja Nacional, 2018

V = Vulnerable

\* = CITES, 2022

**Distribución Geográfica:**

t-am = Toda la Isla-amplia

t-isd = Toda la isla- disyunta

rd-am = República Dominicana- amplia

EN= En Peligro

VU= Vulnerable

LC= Preocupación Menor

El inventario realizado en el área de influencia del proyecto Ammadol Bio, se identificó un total de 13 especies, de las cuales dos (2) pertenecen al grupo de los anfibios, y 11 al de los reptiles. En el primer grupo, una (1) especie fue identificada a través del canto, mientras que, en el segundo grupo un (1) lagarto y una (1) culebra, la citaron residentes del área (Ver tabla 3.9).

De las dos (2) especies de anfibios registradas en el área de estudio, una (1) es endémica de La Española, pero generalista en cuanto a su hábitat, y la otra es introducida. En el caso de reptiles, dos (2) son nativas y las restantes endémicas de isla, resultando el endemismo alto para las especies de este último grupo (ver tabla 3.9).

La mayoría de las especies de anfibios y de reptiles presentes en el área del proyecto y zonas circundantes están ampliamente distribuidas en todo el ámbito de la isla, a excepción del saltacocote, *Anolis baleatus*, que, a pesar de tener una distribución amplia, la misma se limita a la República Dominicana.

En el caso de los reptiles, las especies más abundante fueron: el anolis grácil, *Anolis distichus* y el anolis robusto, *Anolis cybotes*, representadas por nueve (9) y siete (7) individuos, respectivamente.

### 3.7.5.2 Resultados por ámbientes de anfibios y reptiles

En los recorridos realizados por los ambientes A) Cultivo y B) Bosque ribereño, bajo estudio se encontró un total de 32 individuos distribuidos en 13 especies (ver tabla 3.10).

Se identificaron ocho (8) especies para cada uno de los ambientes A) Cultivo y B) Ribereño, pero el que registró el mayor número de individuos de ambos grupos fue, el Ambiente B, con 19 individuos, lo cual debe estar determinado por el tipo de vegetación, composición de los suelos, hábitats de preferencia, disponibilidad de alimentos, lugar de refugio, entre otros.

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

Tabla 3.10. Especies por área proyecto Planta Biogás, Moca

Especies	Ambientes		
	A: Cultivo	B: Bosque ribereño	Total
<i>Rhinella marina</i>		1	1
<i>Osteopilus dominicensis</i>	2	1	3
<b>Reptiles</b>			
<i>Celestus costatus</i>	1		1
<i>Sphaerodactylus difficilis</i>	X	-	'
<i>Anolis baleatus</i>		X	X
<i>Anolis chlorocyanus</i>	-	2	2
<i>Anolis cybotes</i>	1	6	7
<i>Anolis distichus</i>	1	8	9
<i>Anolis semilineatus</i>	-	1	1
<i>Chilabothrus striatus</i>		X	X
<i>Hypsirhynchus parvifrons</i>	1	-	1
<i>Uromacer catesbyi</i>	1	-	1
<i>Uromacer oxyrhynchus</i>	X	-	-
Total: 13 especies	6/7	6/19	9/27

Especies áreas A y B.

X= Especies reportadas por lugareños

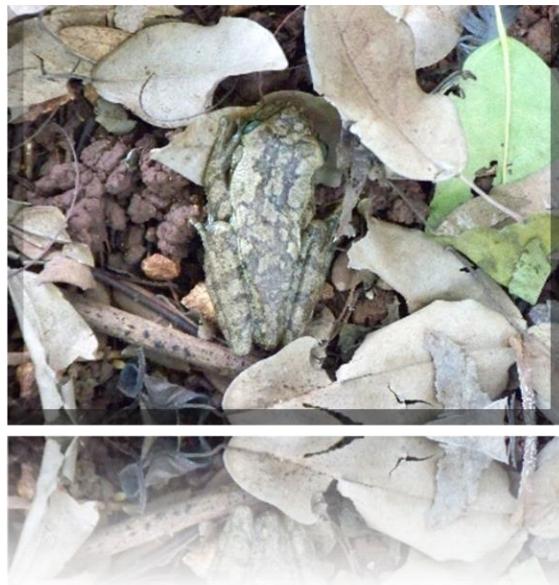
\*=Especies reguladas por CITES

### 3.7.5.2.1 Ambiente A, cultivo

En esta área se cuantificaron siete (7) individuos distribuidos en seis (6) especies de la herpetofauna, incluyendo dos (2) que, fueron reportadas en la zona. para un total de ocho (8) especies. Del total de especies dos (2) corresponde al grupo de los anfibios y siete (7) al grupo de los reptiles (cuadro 2).

Con respecto a anfibios, una (1) de las especies es endémica de la Isla Española la rana reidora o platanera, *Osteopilus dominicensis* (foto 3.11) y una (1) introducida, *Rhynella marina*.

Foto 3.11. *Rana reidora, Osteopilus dominicensis*



De las especies de reptiles, dos (2) especie: *Sphaerodactylus difficilis*; y *Uromacer oxyrhynchus*, fueron reportadas por lugareños. De ese total, sólo el *Anolis grácil*, *Anolis distichus* (foto 3.12) es nativo, las restantes son endémicas de la isla, ya que la mayoría de las especies de reptiles en la isla son endémicas, debido a la poca capacidad de dispersión que poseen las especies de dicho grupo.

Foto 3.12. *Anolis grácil, Anolis distichus*



En cuanto riqueza de especies en esta área fue baja como se puede observar en la tabla 3.8. *Celestus costatus*; *anolis* grácil, *Anolis distichus*; robusto, *Anolis cybotes*; *Hypsirhynchus parvifrons* y *Uromacer catesbyi*, todas con uno (1).

Las especies de anfibios fueron observadas o reportadas asociadas a las diferentes formaciones vegetales existentes, que se hallan en la asociación vegetal presente en las áreas del proyecto, y en el canal de regadío existente, principalmente.

En cambio, la mayoría de los reptiles, fueron encontrados perchados a ramas, troncos y raíces de plantas, etc. Tanto especies del primer grupo como las del segundo utilizan los sustratos antes citados como refugio, lugar para obtener alimentos, regular sus actividades corporales, reproducirse (copula), razones por la cual es de gran importancia la conservación de estos.

### 3.7.5.2.2 Ambiente B, Ribereño

Se encontró la misma cantidad de especie, pero en cuanto al número de individuos fue mayor 19, distribuidos en seis especies, dos (2) especies constituyen reportes, correspondientes a un (1) lagarto y una (1) culebra. Las dos (2) especies son: el salta cocote, *Anolis baleatus*, y el otro, la Boa de la Española, *Chilabothrus striatus*.

Las mas frecuentes en cuanto numero de individuos fueron: *Anolis* grácil, *Anolis distichus* ocho (8) *anolis* robusto, *Anolis cybotes* seis (6); *anolis* verde, *Anolis chlrocyanus* dos (2) (foto 9) y *anolis* de hierba, *Anolis semilineatus* uno (1).

*Foto 3.13. Anolis verde*



**Áreas prioritarias para la conservación de la herpetofauna.**  
El ambiente ribereño.

### 3.7.5.2.3 Especies amenazadas

No se registraron anfibios amenazados y en cuanto a los reptiles, solo una (1) especie, el lagarto anolis gigante, *Anolis baleatus*; se encuentra listado en la Lista Roja de la República Dominicana, 2018, y en el caso de la culebra *Chilabothrus striatus*, la misma se encuentra en los apéndices que regulan el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

### 3.7.5.3 Resultados de las aves

En los recorridos hecho en las áreas donde se propone el desarrollar las intervenciones del “Proyecto Ammadol Bio”, arrojó un total de 96 individuos correspondientes a 19 especies de aves, incluyendo dos (2) reportadas por moradores del lugar, de las cuales, nueve (9) son residentes, cuatro (4) endémicas, una (1) migratoria, una (1) de ellas con poblaciones residentes y una (1) colonizadora.

Con respecto a especies amenazadas, no se registraron en el área. Con relación a especies incluidas en la Convención sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2020), se registraron en el área del proyecto tres (3): la cuyaya (*Falco sparverius*), el zumbadorcito, *Mellisuga* mínima y el zumbador grande, *Antracothorax dominicus*, todas ellas listadas en el Apéndice II de la referida convención.

En cuanto a aves endémicas, el área posee algunas especies, ya que se registraron cuatro (4) de las 32 especies reportadas para la isla, lo que equivale a un 12.5 %. Dentro de ellas están: El carpintero, *Melanerpes striatus*; cigua palmera, *Dulus dominicus*, (nuestra Ave Nacional); entre otras (tabla siguiente).

Tabla 3.11. Lista general de las aves reportadas y observadas

Nombre Científico	Nombre Común	Estatus	M. A., 2018	CITES, 2022
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	C		-
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	RP		
<i>Falco sparverius</i>	Cuyaya	RP		AP-II
<i>Cathartes aura</i>	Aura tiñosa	RP		
<i>Zenaida macroura</i>	Rabiche	RP		
<i>Zenaida asiática</i>	Aliblanca	RP		
<i>Anthracothorax dominicus</i>	Zumbador grande	RP		AP-II
<i>Mellisuga minima</i>	Zumbadorcito	RP		AP-II
<i>Coccyzus longirostris</i>	Pájaro bobo	E		-
<i>Crotophaga ani</i>	Judío	M, RP		-
<i>Melanerpes striatus</i>	Carpintero	E		-
<i>Todus subulatus</i>	Barráncoli	E		-
<i>Tyrannus dominicensis</i>	Petigre	RP		-
<i>Mimus polyglottos</i>	Ruiseñor	RP		-
<i>Dulus dominicus</i>	Cigua palmera	E		-
<i>Lonchura punctulata</i>	Pechi jaba o	RP		-
<i>Coereba flaveola</i>	Cigüita común	RP		-
<i>Phaenicophilus palmarum</i>	Cuatro ojos	E		-
<i>Tiaris olivaceus</i>	Cigua de hierba	RP		-
<b>Total: 19 especies</b>				

**Simbología:**

RP = Residente Permanente

E = Endémica

M = Migratoria

C = Colonizadora

\* = Especies reportadas

Categoría Amenaza: M.A., 2018

LC = Menor Riesgo

NT = Cerca de la Amenaza

VU = Vulnerable

CITES, 2022:

AP-II = Apéndices II

### 3.7.5.4 Resultados por áreas de aves

En los terrenos de influencia directa e indirecta del proyecto se registraron 96 individuos correspondientes a 19 especies de aves, las mismas estuvieron distribuidas en ambas áreas A y B, en el bosque ribereño, se observó más actividad de especies comunes a estos sitios.

#### 3.7.5.4.1 Área A, cultivo

En esta área el 70 % de la propiedad está cultivada de plátanos, así como aguacates y otros frutales, también existen algunas palmas, *Roystonea hispaniolana* (ver informe de flora) se observaron aves características del mismo.

En este se identificaron 28 individuos distribuidos en 10 especies. Las especies más abundante en este ambiente fueron: cigua palmera, *Dulus dominicus* con ocho (8) ejemplares

ambas; rabiche, *Zenaida macroura* cinco (5) y aliblanca, *Zenaida asiatica* con cuatro (4) respectivamente; luego en orden numérico tenemos: garza, *Bubulcus ibis* con tres (3); pájaro bobo, *Coccys longirostris* y carpintero, *Melanerpes striatus* con dos (2) respectivamente; luego cuyaya, *Falco sparverius*; zumbadorcito, *Mellisuga minima*; ruiseñor, *Mimus polyglottos* y petigré, *Tyrannus dominicensis* con un (1) ejemplar, cada una. En esta área existen especies de plantas que sirven, de lugar de alimentación a muchas especies de aves, como la cigua palmera y la ciguita común, debido a que en él existen plantas como la palma real, *Roystonea hispaniolana*; entre otras plantas y cultivos de cuyos frutos se alimentan, además abundan los insectos como es natural, atraídos por las frutas.

### 3.7.5.4.2 Área B, bosque ribereño

La franja del bosque ribereño está bien conservada. Dentro de las especies observadas con más frecuencia en este ambiente fueron: *Dulus dominicus* 20 ejemplares (foto 10 ; seguido del carpintero, *Melanerpes striatus* y ciguita de hierba, *Tiaris olivaceus*; (8) respectivamente; seguido del judío, *Crotophaga ani* con siete (7); las tórtolas rabiche, *Zenaida macroura* y aliblanca, *Zenaida asiatica* con seis (6) y cinco (5) individuos respectivamente; en este orden tenemos y maura, *Cathartes aura* y ciguita café, *Coereba flaveola* con tres (3) ambas; luego siguen zumbadorcito, *Mellisuga minima*; Bobo, *Coccys longirostris*; barrancoli, *Todus subulatus* y cuatro ojos, *Phaenicopilus palamarum*; por ultimo Garza , *Bubulcus ibis*; cuyaya, *Falco sparverius*; zumbador grande, *Anthracothorax dominicus* y petigré, *Tyrannus dominicensis* con un (1) ejemplar respectivamente. La lechuza común, *Tyto alba*, fue reportada.

Foto 3.14. Cigua palmera, *Dulus dominicus*



Entre las especies más abundantes se encuentra la cigua palmera, *Dulus dominicus*, con 20 individuos (foto 3.14), especie endémica, le sigue la ciguita de hierba, *Tiaris olivaceus* y carpintero, *Melanerpes striatus* con ocho (8) (11); judío, *Crotophaga ani* con siete (7); las tórtolas rabiche, *Zenaida macroura* y aliblanca, *Zenaida asiatica* con seis (6) y cinco (5) individuos respectivamente; le siguen la; cuyaya, *F. sparverius*, predadora; *Cathartes aura* carroñera y petigré, *Tyrannus dominicensis*, come insectos, la garza ganadera, *Bubulcus ibis* con tres (1) ave colonizadora la cual se alimenta principalmente de invertebrados (pequeños moluscos, insectos, entre otras.

Foto 3.15. carpintero, *M. striatus*



Tabla 3.12. Aves por áreas proyecto Planta Biogás, Moca

Nombre Científico	A	B	Totales
<i>Bubulcus ibis</i>	3	1	4
<i>Tyto alba</i>	x	x	
<i>Falco sparverius</i>	1	1	2
<i>Cathartes aura</i>	-	3	3
<i>Zenaida macroura</i>	5	6	11
<i>Zenaida asiática</i>	4	5	9
<i>Anthracothorax dominicus</i>	-	1	1
<i>Mellisuga helenae</i>	1	2	1
<i>Coccyzus longirostris</i>	2	2	2
<i>Crotophaga ani</i>	-	7	7
<i>Melanerpes striatus</i>	2	8	10
<i>Todus subulatus</i>	-	2	2
<i>Tyrannus dominicensis</i>	1	1	2
<i>Mimus polyglottos</i>	1	-	1
<i>Dulus dominicus</i>	8	20	28
<i>Lonchura punctulata</i>	-		
<i>Coereba flaveola</i>	-	3	3
<i>Phaenicophilus palmarum</i>	-	2	2
<i>Tiaris olivaceus</i>	-	8	8
Total 19 especies	10/28	16/74	96

Áreas:

A=área de cultivo

B= área ribereña

### 3.7.5.5 Resultado de los mamíferos

En relación con mamíferos terrestres silvestres, solo se detectó presencia de la rata negra o campera; *Rattus rattus* y el hurón, *Urva auropunctatus*, ambas especies listadas como invasoras. La primera es un roedor cuya alimentación es omnívora y la presencia de frutales y otras fuentes determina su presencia, por otro lado, la segunda es un carnívoro introducido originalmente para control de ratas, pero que en la actualidad se alimenta de huevos, reptiles, aves, entre otros, siendo estas especies altamente perjudiciales.

En cuanto a mamíferos voladores (murciélagos), se señala lo siguiente:

La preferencia del refugio para el descanso diurno los murciélagos de la Hispaniola, según (Rodríguez-Duran y Kuntz 2001), se distribuyen como sigue: 10 especies son cavernícolas, dos (2) preminentemente arborícolas y seis (6) son generalistas o sea que pueden utilizar más de un refugio para su descanso diurno.

### 3.7.5.6 Resultado de los quirópteros

En el área del proyecto, en particular el ambiente estudiado y su entorno circundante, no existen hasta donde se sabe sistemas cavernarios importantes, y los muestreos de murciélagos en áreas abiertas son difíciles y requieren mucho esfuerzo, y el nivel de éxito de captura es bajo. Por esa razón los trabajos se han realizado más en los sistemas cavernarios del país.

En tal sentido, si se toma esto en cuenta podemos considerar que unas seis (6) especies, pueden contar con probabilidad de presencia y estas son, las arborícolas que usan como refugio para el reposo diurno, tanto el follaje y los huecos en troncos de árboles, así como las generalistas que pueden utilizar varios tipos de refugios diferentes. Se debe señalar que las especies cavernícolas son las que forman agregaciones numerosas de individuos en recintos cavernarios.

Atendiendo a las preferencias en cuanto al refugio para el reposo diurno, se listan las siguientes especies de murciélagos que, pudieran contar con una mayor probabilidad de presencia en el área del proyecto son: *Artibeus jamaicensis*; *Phyllops falcatus*; *Eptesicus fuscus*; *Lasiurus minor*; y *Molossus molossus*.

En cuanto especies amenazadas solo una de las que tiene probabilidad de estar presente en el área el murciélagos colorado, *Lasiurus minor*, se encuentra listada en categoría de En Peligro (EP) de acuerdo con criterios de la Lista Roja-RD, 2018.

Las causas de amenaza a las especies que figuran listadas son: Destrucción y alteración de hábitat, deforestación, tumba y uso de pesticidas inapropiados como los organoclorinados en la agropecuaria que afectan a todas las especies por igual, por lo que es imprescindible implementar medidas dirigidas a corregir o mitigar esos impactos negativos que ponen en peligro la supervivencia de especies de los grupos antes citados mediante un plan de manejo.

## 3.8 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

### 3.8.1 Introducción

El proyecto consiste en la instalación de una planta de biodigestores, para la producción de biogás, a partir de la producción de gallinazas, pollinazas y estiércol de cerdos, en una primera etapa y posteriormente utilizarán los residuos de mataderos, las mortalidades de aves de engorde y aves ponedoras de huevos, para producir energía eléctrica y abono orgánico.

*Foto 3.16 . Al centro de la imagen se observa el terreno en el cual se instalará el proyecto Ammadol Bio, en La Isleta, Moca*



Fuente: Google Earth Ene. 2023

Por la cercanía y el tipo de proyecto, se considera el paraje Isleta (conocida por la población como “La Isleta”), de la sección Llenas, de la zona rural del municipio de Moca como el área de influencia directa. Mientras la provincia Espaillat se considera como el área de influencia indirecta.

La descripción del medio socioeconómico estuvo estructurada a partir de los siguientes aspectos:

- Demografía.
- Uso de suelo.
- Economía.
- Servicios públicos y líneas vitales.
- Patrimonio cultural.
- Relación de las comunidades con el ambiente.

### 3.8.2 Metodología

La metodología para realizar la descripción socioeconómica se basó en la búsqueda de información a través de fuentes de información primarias y secundarias. Las fuentes de información primaria fueron la realización de entrevistas a actores claves de la comunidad y el municipio y la observación cualitativa.

Las fuentes de información secundaria son principalmente datos que arroja el Censo de Población y Vivienda 2010, el Mapa de la Pobreza y otros documentos.

### 3.8.3 Contexto geográfico de la provincia y la cominidad

El nombre de la provincia Espaillat honra el nombre del presidente de la República, Don Ulises Francisco Espaillat, se encuentra ubicada en la región norcentral del Cibao. Está conformada por cuatro municipios: Moca, Cayetano Germosén, Gaspar Hernández y Jamao al Norte. Sus límites son: Al norte el Océano Atlántico, al sur con la provincia La Vega, al este con la provincia Hermanas Mirabal y al oeste con las provincias de Santiago y Puerto Plata.

Los límites del municipio de Moca son: al norte los municipios de Sosúa y Jamao al Norte, al sur el municipio de La Vega, al este los municipios de Gaspar Hernández, Salcedo y Cayetano Germosén y al oeste Puerto Plata, Tamboril, Licey al Medio y El Puñal.

*Foto 3.17. Municipios que componen la provincia Espaillat*



Fuente: Internet

### 3.8.4 Uso y cobertura del suelo

El uso de suelo más extendido en la provincia es el agropecuario (casi un 64%), le sigue en orden descendente el de bosques (algo más de un 33%) y luego el de zona urbana (algo más de un 2%), los restantes tienen porcentajes bajos en la tabla siguiente.

*Tabla 3.13. Uso y cobertura de la provincia Espaillat*

Uso y cobertura de suelo	Km2	%
Bosques	284.29	33.13
Matorrales	5.02	0.59
Escasa vegetación	1.79	0.21
Usos agropecuarios	548.86	63.97
Lagos y lagunas	0.08	0.01
Arena	0.74	0.09
Zona urbana	17.25	2.01
Total	858.04	100.00

Fuente: MARENA, Estudio de uso y cobertura de suelo, 2012

En el paraje de La Isleta predomina el uso agropecuario, existiendo un porcentaje todavía bajo de infraestructuras, como viviendas, centros educativos y de salud, negocios y granjas de pollos y la cárcel del nuevo modelo penitenciario de la provincia Espaillat, que es la infraestructura más importante.

El ayuntamiento del municipio de Moca tiene un Plan de Ordenamiento del Uso de Suelo, que todavía no ha sido aprobado por la Sala Capitular, porque es un documento que está en proceso de trabajo interno todavía, según informa el encargado de Planeamiento Urbano de dicho ayuntamiento.

### 3.8.5 Demografía

#### 3.8.5.1 Características de la población

Los datos del Censo del 2010 indican que la población de la provincia Espaillat tiene una mayor proporción de hombres que de mujeres, siguiendo el porcentaje nacional. Una tendencia similar se manifiesta en el municipio de Moca y en el área de mayor impacto del proyecto, el paraje La Isleta en la tabla siguiente

*Tabla 3.14. Distribución por sexo en área influencia proyecto*

Sexo	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Masculino	50.17	50.79	50.79	51.68
Femenino	49.83	49.21	49.21	48.32
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

La población de la provincia Espaillat y el municipio de Moca se concentra mayoritariamente en la zona rural, aunque los datos del censo realizado en el 2022, pueden arrojar lo contrario una vez se publiquen. Las poblaciones de la sección Llenas y el paraje La Isleta son rurales en su totalidad en la tabla siguiente.

*Tabla 3.15. Población por zona y sexo en área influencia proyecto*

Categoría	Total			Urbana			Rural		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Rep. Dom.	9,445,281	4,739,038	4,706,243	5,446,704	3,449,122	3,564,453	2,431,706	1,289,916	1,401,790
Espaillat	231,938	118,554	113,384	105,187	52,366	52,821	126,751	66,188	60,563
Moca	179,829	91,327	88,502	83,518	41,521	41,997	96,311	49,806	46,505
Secc. Llenas	3,880	1,997	1,883	---	---	---	3,880	1,997	1,883
Par. La Isleta	1,192	616	576	---	---	---	1,192	616	576

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### **3.8.5.2 Composición de la población por grupos de edad**

La población menor de 50 años predomina en cada una de las demarcaciones territoriales comprendidas en el área de influencia del proyecto, tanto directa como indirecta, siguiendo la tendencia nacional.

En todas las demarcaciones el grupo etáreo con mayor frecuencia es el de 10-19 años, siguiéndole en orden descendente el grupo de 20-29 años, excepto en el nivel nacional en el cual se encuentra el grupo de 0-9 años en segundo lugar. Y en tercer lugar se encuentra el grupo de 0-9 años, excepto en el nivel nacional en el cual este lugar es ocupado por el grupo de 20-29 años en la tabla siguiente.

*Tabla 3.16. Composición de la población por grupo etario en el área de influencia proyecto*

Edad	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio de Moca	Paraje La Isleta
0-9	19.43	15.10	17.30	15.10
10-19	20.72	18.71	19.77	18.71
20-29	17.40	17.11	17.22	17.11
30-39	14.29	15.60	14.34	15.60
40-49	11.43	15.10	12.48	15.10
50-59	7.67	6.04	8.17	6.04
60-69	4.82	5.87	5.30	5.87
70-79	2.76	4.28	3.30	4.28
80-89	1.18	1.43	1.70	1.43
90-99	0.26	0.67	0.39	0.67
100 y mas	0.04	0.08	0.04	0.08
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### **3.8.5.3 Densidad de la población**

La densidad poblacional de la provincia Espaillat es algo más que la densidad poblacional del país. Por su parte el municipio de Moca tiene más del doble de la densidad poblacional del país en la tabla siguiente.

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

---

*Tabla 3.17. Densidad poblacional del país, la provincia Espaillat y municipio de Moca*

Demarcaciones territoriales	Población	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Densidad (Hab/Km <sup>2</sup> )
República Dominicana	9,445,281	48,670.82	194
Provincia Espaillat	231,938	839	276.44
Municipio de Moca	179,829	340.5	528.13

Fuente: ONE, División Territorial República Dominicana, 2020

### 3.8.5.4 Estado civil

En todas las demarcaciones, unidos o unión libre es el estado civil predominante en el área de influencia del proyecto y el nivel nacional. En orden descendente le sigue nunca se ha casado ni unido y el tercer lugar corresponde al estado de casados.

*Tabla 3.18. Estado civil de las personas censadas*

Estado Civil	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Separado(a) de un matrimonio	1.78	1.56	1.63	1.32
Divorciado(a)	2.07	1.91	2.12	2.09
Viudo(a)	4.33	5.02	5.16	4.62
Separado(a) de una unión libre	12.64	11.06	10.16	10.23
Casado(a)	17.37	20.04	21.49	20.79
Unido(a)	34.94	34.19	32.74	31.57
Nunca se ha casado ni unido	26.88	26.23	26.70	29.37
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### 3.8.5.5 Lugar de nacimiento y migración

La gran mayoría de la población de las demarcaciones estudiadas nació en la demarcación en el cual fue censado, aunque los porcentajes de la provincia Espaillat, el municipio Moca y el paraje La Isleta, son mucho mayores que el nivel nacional.

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

---

*Tabla 3.19. Lugar de nacimiento*

Demarcación	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
En este municipio	68.33	91.28	87.52	91.28
En otro municipio	27.48	6.46	9.82	6.46
En el extranjero	4.19	2.27	2.66	2.27
No declarado	0.10	0.00	0.00	0.00
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

**Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010**

En lo relacionado al lugar de residencia en los últimos cinco años, los datos del censo muestran que en el área de influencia del proyecto los patrones de asentamientos siguen el promedio del país, aunque con ligeras diferencias.

*Tabla 3.20. Lugar de residencia los últimos cinco años*

Demarcación	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
En este municipio	91.01	94.57	95.51	96.14
En otro municipio	6.84	3.84	2.89	2.52
En el extranjero	2.15	1.59	1.60	1.35
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

**Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010**

Los principales destinos migratorios a nivel nacional, de las personas nacidas en el municipio de Moca son los municipios de Guerra y Santo Domingo Este y la provincia San Pedro de Macorís, por encima del Distrito Nacional.

*Tabla 3.21. Cantidad de habitantes nacidos en Municipio de Moca que residen en otras demarcaciones del Este del País*

Destino de emigración	Cantidad
Distrito Nacional	1,088
Municipio Santo Domingo Este	7,393
Provincia San Pedro de Macorís	7,393
Municipio de Guerra	19,598
Provincia La Romana	349
Distrito Municipal Verón Punta Cana	234
Total	36,055

Fuente: Elaborada por Cor Ingeniería a partir de datos del Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### 3.8.6 Vivienda

#### 3.8.6.1 *Materiales de construcción predominantes*

En todas las demarcaciones el material predominante para las paredes exteriores de la vivienda es el block o concreto. En orden descendente le sigue el uso de la madera. En cuanto al material predominante en los techos, el material más utilizado es el zinc, siguiéndole en segundo lugar el cemento. En relación al material del piso, es el cemento el material predominante en todas las demarcaciones territoriales del área de estudio, en segundo lugar en la provincia Espaillat se encuentra el uso de la cerámica y mientras que a nivel nacional este lugar es ocupado por el mosaico.

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

*Tabla 3.22. Materiales predominantes en la zona de influencia del proyecto*

Materiales de la vivienda	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
<b>Techo</b>				
Zinc	55.66	76.00	74.74	86.71
Cemento	42.27	22.77	24.27	12.69
Asbesto	0.78	0.16	0.11	0.00
Cana o yagua	0.58	0.68	0.46	0.30
Otro material	0.72	0.39	0.43	0.30
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
<b>Paredes exteriores</b>				
Bloques o concreto	74.69	67.37	74.64	67.37
Madera	18.66	31.12	20.60	31.12
Tabla de palma	3.94	0.30	3.67	0.30
Tejamanil	0.21	0.60	0.02	0.60
Yagua	0.10	0.00	0.12	0.00
Otro	2.41	0.60	0.95	0.60
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
<b>Piso</b>				
Cemento	65.38	73.06	70.94	73.06
Mosaico	13.43	9.43	11.58	9.43
Tierra	3.72	6.40	3.56	6.40
Cerámica	--	11.11	11.97	11.11
Otro material	0.45	0.00	1.60	0.00
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

**Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010**

En relación a la tenencia de la vivienda, puede observarse que en todas las demarcaciones estudiadas predominan los hogares donde la vivienda es propia ya pagada, mientras que en segundo lugar en La Isleta predominan las viviendas cedidas o prestadas y en las tres demarcaciones restantes en segundo lugar predominan las viviendas alquiladas.

**Tabla 3.23. Tenencia de la vivienda en área influencia del Proyecto**

Tenencia de la Vivienda	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Propia, ya pagada totalmente	54.36	69.63	70.00	82.49
Propia, todavía pagándola	2.61	1.53	1.73	0.67
Alquilada	32.84	18.28	18.60	5.39
Cedida o prestada	9.81	10.16	9.25	10.10
Otro	0.39	0.38	0.41	1.35
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### 3.8.7 Economía

De acuerdo al Plan de Desarrollo de la Provincia Espaillat, en ella se encuentran cinco grupos productivos o clústeres, los cuales lideran su desarrollo económico, estos son:

- Agropecuario. En el sector pecuario se destaca la producción de yuca, cacao orgánico, plátano, vegetales, frutas y tabaco.
- Turismo. En este sector se destacan el Cluster Ecoturístico de la Provincia Espaillat y el Cluster Turístico Bahía de Ocoa. También el turismo de sol y playas de Gaspar Hernández. Se concentra en actividades de hoteles y restaurantes, de recreación, deportivas y culturales.
- Agroindustrial. Se concentra en la producción de cigarros, bebidas, alimentos para animales, procesamiento de cacao y café molido.
- Servicios de salud. El cual incluye la presencia de varios hospitales y centros de salud especializados.
- Textil y calzados. Incluye la producción de prendas de vestir como uniformes y ropa interior a través del sistema de Zonas Francas y la producción de calzados fundamentalmente para la mujer.

#### 3.8.7.1 Población económicamente activa según rama de actividad

El Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010 confirma que las actividades comerciales son predominantes en las demarcaciones de la zona de estudio, representando una cuarta parte o cerca de un cuarto de la población económicamente activa.

Mientras la rama de industrias manufactureras se encuentra en segundo lugar en todas las demarcaciones estudiadas.

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

**Tabla 3.24. Población económica ocupada por rama de actividad en el área de influencia del proyecto**

Rama de Actividad	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	8.98	13.89	12.28	13.53
Pesca	0.12	0.10	0.01	0.00
Explotación de minas y canteras	0.21	0.05	0.05	0.00
Industrias manufactureras	11.97	14.43	17.17	12.82
Suministro de electricidad, gas y agua	0.86	0.74	0.81	1.28
Construcción	6.26	6.16	5.86	9.97
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	22.79	25.36	26.95	23.22
Hoteles y restaurantes	4.53	3.68	1.58	1.00
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	5.89	5.31	5.13	4.99
Intermediación financiera	1.82	1.29	1.43	1.00
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	3.95	2.36	2.43	2.14
Administración pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria	4.60	2.84	2.78	4.70
Enseñanza	4.63	3.95	3.85	6.27
Servicios sociales y de salud	3.07	2.39	2.63	2.56
Otras actividades de servicios comunitarios,	6.80	6.22	6.19	5.27

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

Rama de Actividad	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
sociales y personales				
Hogares privados con servicio doméstico	8.16	8.05	7.52	10.54
Organizaciones y órganos extraterritoriales	0.04	0.01	0.01	0.00
No declarada	5.34	3.18	3.34	0.71
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### 3.8.7.2 Población económica activa por categoría ocupacional

La población económicamente activa, según categoría ocupacional, en el área de influencia del proyecto, está constituida, principalmente, por trabajadores asalariados, le sigue en orden descendente la categoría de trabajadores por cuenta propia, luego empleador o patrón. Las demás categorías tienen porcentajes muy bajos, como se observa en la siguiente tabla.

*Tabla 3.25. Población económicamente activa por categoría ocupacional según zona*

Categoría Ocupacional	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Empleado(a) a sueldo o salario	68.45	67.63	68.18	66.24
Empleador(a) o patrón	5.73	6.33	6.40	6.98
Trabajador(a) familiar o no familiar sin paga o ganancia	1.80	1.82	1.56	2.56
Trabajador(a) por cuenta propia	19.58	20.52	20.01	20.23
Otra	1.34	0.92	0.87	2.56
No declarada	3.10	2.79	2.98	1.42
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### **3.8.7.3 Grupos socioeconómicos**

Los grupos socioeconómicos predominantes son en orden de importancia: medio, medio bajo y bajo en las cuatro demarcaciones de la zona estudiada.

**Tabla 3.26. Grupos socioeconómicos**

Categorías	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Muy bajo	7.50	3.03	5.62	5.77
Bajo	21.66	16.07	25.66	25.66
Medio bajo	25.36	23.84	29.98	29.51
Medio	29.14	35.48	30.56	31.84
Medio alto-Alto	16.34	21.58	8.18	7.22
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### **3.8.7.4 Situación de pobreza y calidad de vida**

El mapa de la pobreza del año 2014, basado en los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010, muestra que la provincia Espaillat tiene un índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) de 34.1%, muy próximo al NBI nacional que es 36.9.

En la siguiente tabla, se puede observar el índice de necesidades básicas insatisfechas en la provincia Espaillat y su comparación con el NBI del país, donde se evidencia que en la mayoría de los indicadores considerados existe un índice más bajo de insatisfacción en la provincia Espaillat que en el país, aunque en la mayoría de los casos la diferencia es baja.

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

---

*Tabla 3.27. Índice de necesidades básicas insatisfechas provincia Espaillat*

Necesidades básicas Insatisfechas	Porcentaje Hogares Provincia Espaillat	Porcentaje Hogares R. D.
Piso	4.1	3.7
Techo	0.9	1.0
Pared	1.3	2.6
Gas licuado de petróleo	11.6	11.5
Agua potable	36.1	32.8
Servicio sanitario	13.3	17.7
Energía eléctrica	3.1	4.2
Recogida de basura	13.3	9.6
Equipos	25.0	26.8
Escolaridad adulta	26.9	25.4
Asistencia escolar	2.7	3.1
Vivienda	2.7	7.8
Ampliación de vivienda	9.1	11.6
Transporte propio	47.1	59.2
TIC	17.0	17.8
Índice de NBI	34.1	36.9

**Fuente: MEPYD, Mapa de la pobreza, 2014**

La pobreza en la provincia Espaillat tiene más de seis puntos por debajo de la pobreza a nivel nacional. Por su parte la pobreza en el Municipio de Moca es casi diez puntos inferior al porcentaje de pobreza de la provincia Espaillat. Y la pobreza en el paraje La Isleta es inferior a la pobreza del municipio de Moca, por más de cinco puntos porcentuales (ver tabla abajo).

*Tabla 3.28. Porcentaje de hogares en condición de pobreza en el área de influencia del proyecto.*

Lugar	Pobreza General	Pobreza Extrema
República Dominicana	40.4	10.4
Provincia Espaillat	34.0	6.2
Municipio Moca	25.7	3.7
La Isleta	20.2	---

**Fuente: MEPYD, Mapa de la Pobreza, 2014.**

Vale observar que, en los más recientes reportes de entidades oficiales, como el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (Boletín de Estadísticas Oficiales de Pobreza Monetaria, año V, número 7, de febrero del 2020, página 6) se establece que los niveles de pobreza en el país han sido reducidos en los últimos años hasta llegar alrededor de 21%, por lo que cabe inferir que los niveles de pobreza en la zona de estudio han sido reducidos, por lo menos en niveles proporcionalmente equivalentes a los del país en su conjunto.

No obstante, debe agregarse también que, como efecto del impacto negativo de la pandemia del Covid-19 sobre la economía dominicana, esta y otras entidades prevén un retroceso del terreno ganado en la lucha contra la pobreza.

### 3.8.7.5 Turismo

De acuerdo al Plan de Desarrollo Estratégico “entre las principales actividades económicas de la provincia de Espaillat están las de servicios turísticos. Según el censo, estas actividades tienen un peso a nivel nacional de 0.15% y se concentran en actividades de hoteles y restaurantes, esparcimiento, culturales y deportivas. Estas actividades emplean a más de 4,300 personas.

*Foto 3.18 . Río Partido.*



**Fuente:** tomada de Acento, 16. Feb. 23.

Entre sus atracciones turísticas se encuentra el recorrido en kayak por el río Yásica y el Jamao, balnearios como la cascada arroyo Grande y río Partido, en la comunidad de Los Bueyes. Y entre su oferta gastronómica se encuentran los Rodaos de Marcela, una galleta artesanal dulce y el mofongo mocano.

En la ciudad de Moca existen varios museos, como el Museo del Presidente Ramón Cáceres y el Museo 26 de Julio, en honor a los héroes que ajusticaron al tirano Ulises Hereaux y otros atractivos culturales.

### 3.8.8 Servicios Públicos y líneas vitales

#### 3.8.8.1 Vialidad

La principal vía de acceso al municipio de Moca es la autopista Duarte. Pero además existen otras vías, como la Carretera La Vega – Moca, que también lleva a la comunidad de La Isleta.

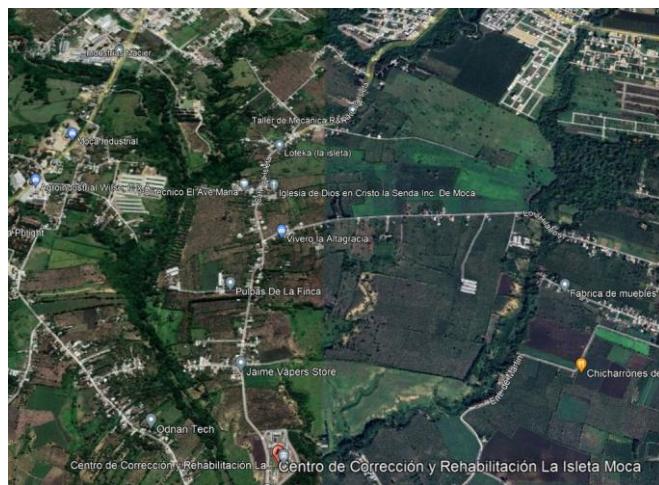
Entre sus vías principales se encuentra la Avenida Los Agricultores, la Avenida Coronel Lora Fernández, la autopista Ramón Cáceres y la Avenida Duarte.

Moca es una ciudad con en la que predomina una estructura urbana de cuadrículas tradicionales, especialmente en su parte más antigua. Las nuevas zonas de crecimiento de la ciudad presentan una estructura orgánica, de manera más común.

Por su parte, La Isleta es una pequeña comunidad constituida alrededor de la Carretera de La Isleta, como muchas otras del país. Esta carretera es su principal vía de acceso.

A ella también puede llegarse vía la Carretera Los Hilarios, que conecta a La Carretera de La Isleta con la Avenida Coronel Lora Fernández. Al final de la Carretera de La Isleta (hacia el sur) se observa el Centro de Corrección y Rehabilitación (ver Foto ).

*Foto 3.19 Vista de la Carretera y la comunidad de La Isleta, Moca.*



Fuente: Google Earth, Feb. 2023

#### 3.8.8.2 Transporte

En el municipio de Moca el transporte es diverso, existen líneas de autobuses que comunican la ciudad con las demás provincias, además de pequeños buses o “guaguas” y carros que sirven al transporte urbano, donde es muy popular también el servicio de mototaxi que es llamado popularmente “motoconcho”.

En La Isleta, por el contrario, el transporte es fundamentalmente de carácter privado. Las familias usan sus propios medios de transporte para llenar sus necesidades. Y es muy popular el uso de motocicletas, aunque muchas familias tienen acceso a tener su propio carro o camioneta, para sus necesidades de transporte familiares y también para usos comerciales.

### **3.8.8.3 Telefonía**

Como se observa en la tabla 3.29, el celular es el medio de comunicación dominante en todas las demarcaciones del estudio. Le sigue en orden descendente el teléfono residencial y finalmente el internet, que en La Isleta tiene los porcentajes más bajos, dada su condición de paraje.

*Tabla 3.29. Medios de comunicación en los hogares área de estudio*

Medio Comunicación	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Teléfono residencial	24.08%	15.95%	18.55%	3.03%
Celular	76.54%	78.56%	79.33%	77.78%
Internet	13.83%	8.89%	10.07%	1.35%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### **3.8.8.4 Energía eléctrica**

En la provincia Espaillat el servicio de electricidad lo provee la Empresa Distribuidora de Electricidad del Norte (Edenorte). La mayoría de los hogares de la zona de estudio, tiene un alumbrado proveniente mayoritariamente de la energía eléctrica del tendido público. Los demás tipos de alumbrado tienen porcentaje de uso muy bajo. Sin embargo se destaca La Isleta, que siendo zona rural, tiene el mayor porcentaje de uso de energía eléctrica del tendido público.

*Tabla 3.30. Servicio de energía eléctrica en los hogares de las comunidades estudiadas*

Tipo de Alumbrado	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Energía eléctrica del tendido público	95.63	96.79	97.21	99.33
Lámpara de gas propano	0.52	0.57	0.49	0.34
Lámpara de gas kerosene	1.72	1.08	0.78	0.00
Energía eléctrica de planta propia	0.13	0.15	0.14	0.00
Otro	1.98	1.41	1.37	0.34
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### **3.8.8.5 Servicio sanitario**

Como se informa en la siguiente tabla, el inodoro es el servicio sanitario usado por la mayoría de los hogares de la zona de estudio, seguido por la letrina. Resalta que los porcentajes de uso de inodoro en La Isleta, sean más altos que el porcentaje del municipio de Moca (Tabla siguiente).

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

---

*Tabla 3.31. Tipo de servicio sanitario en las comunidades estudiadas*

Servicio Sanitario	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Inodoro	69.71	57.86	61.96	62.29
Letrina	24.28	37.17	33.70	35.69
No tiene servicio sanitario	6.01	4.97	4.33	2.02
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### 3.8.8.6 Acueducto

En el municipio de Moca el servicio de agua potable es ofrecido por la Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Moca (CORAAMOCA).

En la provincia Espaillat el porcentaje de hogares con acceso a agua potable en la vivienda, sea dentro o en el patio, es de 63.95%. Mientras que en el municipio de Moca dicho porcentaje es de 74.12%. Y en el paraje de La Isleta, este porcentaje es de 98.32%, el más alto de todos, siendo un paraje rural.

*Tabla 3.32. Abastecimiento de agua potable en las comunidades estudiadas*

Abastecimiento de Agua	Rep. Dom.	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Del acueducto dentro de la vivienda	46.27	49.51	58.68	75.76
Del acueducto en el patio de la vivienda	20.95	14.44	15.44	22.56
De una llave de otra vivienda	5.35	4.75	3.82	1.68
De una llave pública	4.12	2.54	2.39	0.00
De un tubo de la calle	7.30	4.89	5.46	0.00
Manantial, río, arroyo	2.83	5.01	2.69	0.00
Lluvia	1.20	4.16	2.47	0.00
Pozo	7.61	12.59	6.67	0.00
Camión tanque	3.66	1.66	1.95	0.00
Otro	0.71	0.45	0.41	0.00
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### **3.8.8.7 Recolección de los residuos sólidos**

En todas las demarcaciones de la zona de estudio, la recolección de los desechos sólidos por parte del ayuntamiento ocupa el primer lugar, seguido por el método de quemarla en segundo lugar y tirarla en un patio o solar se encuentra en tercer lugar.

**Tabla 3.33. Recolección de residuos sólidos en las comunidades estudiadas**

Recolección de desechos sólidos	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Los recoge el ayuntamiento	73.19	44.78	67.59	44.78
Los recoge una empresa privada	1.74	0.00	0.28	0.00
Lo queman	15.42	35.02	18.22	35.02
Los tiran en el patio o solar	3.31	9.43	6.09	9.43
Los tiran en un vertedero	2.97	3.70	2.76	3.70
Los tiran en un río o cañada	2.32	6.06	4.51	6.06
Otros	1.05	1.01	0.56	1.01
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

### **3.8.8.8 Seguridad ciudadana**

La seguridad ciudadana en la provincia Espaillat y el municipio de Moca está en manos de la Policía Nacional, la cual cuenta con destacamentos en las zonas urbanas. La protección de la población en caso de desastres y emergencias está en manos del Cuerpo de Bomberos y de la Defensa Civil, las cuales cuentan con estructuras organizadas y equipos para rescate en los municipios de dicha provincia.

De acuerdo a datos ofrecidos por el Sistema 911, en el año 2022 se atendieron 13,317 emergencias en la provincia Espaillat, de las cuales el 16.7% fueron accidentes de tránsito. En el 95.74% de las emergencias ha intervenido la Policía Nacional, que es la institución de mayor demanda del sistema.

En segundo lugar se encuentra el Servicio Nacional de Salud (SNS), el cual ha intervenido en el 75.18% de las emergencias.

En tercer lugar se encuentra la Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DGESETT), la cual ha intervenido en el 11.12% de las emergencias: En cuarto lugar se encuentra el Cuerpo de Bomberos, el cual ha intervenido en el 3.88% de las emergencias. Y en quinto lugar se encuentra el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el cual ha intervenido en el 0.91% de las emergencias.

### 3.8.8.9 Salud y asistencia social

En el municipio de Moca existen dos hospitales o centros de salud especializados y 37 centros de atención primaria. Al 2020 en los hospitales del sistema público, los nacidos vivos fueron 724 y los nacidos muertos 18, éstos representan el 2.42% del total de nacidos en ese año. El porcentaje de nacimientos por cesárea fue de 43.20%, en el 2020, es decir, menos de la mitad del total.

*Tabla 3.34. Estadísticas de salud del sector público en el área de estudio*

Recursos de salud	Municipio Moca
Hospitales o centros especializados	2
Centros de atención primaria	37
Centros sanitarios privados	1
Nacidos vivos en hospitales 2020	724
Nacidos muertos en hospitales 2020	18
Porcentaje de nacimientos por cesárea en hospitales 2020	43.20%
Personas que declararon tener alguna dificultad o limitación permanente	12.1%

Fuente: Tu Municipio en Cifras Moca, Oficina Nacional de Estadísticas, 2021.

### 3.8.8.10 Educación

La educación preuniversitaria está regulada por el Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD), conforme a la Ley General de Educación 66-97, la cual garantiza el derecho de todos los habitantes del país a este importante servicio. En los últimos años se ha avanzado en el acceso a la educación mediante la asignación a este renglón del 4% del Producto Interno Bruto.

A partir de la puesta en ejecución del 4% del PBI para ser destinado a la educación, en todo el país se generalizó el desayuno escolar en los centros de educación pública y se inició un programa de construcción de planteles escolares para posibilitar el mejoramiento de las condiciones materiales para la enseñanza y la implementación de la tanda extendida.

En La Isleta, el local del Politécnico Ave María, la Escuela Básica Sor Pura Caamaño y el Centro Cultural Juanito Espinal, se encuentran en un mismo recinto, y la escuela usa el local del Centro para diversas actividades. En la siguiente foto se observa a la izquierda el local de la Escuela Básica y al centro, la carretera de La Isleta y los vehículos a la espera de la salida de los niños de la Escuela (Foto 2.6.8.10-1), el cual es el momento de mayor congestión del tránsito en la zona.

## Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Ammadol Bio

Foto 3.20 Escuela y Carretera de La Isleta



Fuente: Cor Ingeniería, enero 2023

El paraje La Isleta tiene un mayor nivel de población alfabetizada que el municipio de Moca, y los promedios provinciales y nacionales, lo cual habla de la buena labor de la escuela y la familia en la educación, en esta comunidad.

Tabla 3.35. Condición de lecto-escritura en la población del área de influencia del proyecto

Condición de lecto-escritura	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Sabe leer y escribir	81.66	82.31	82.88	88.98
No sabe leer ni escribir	18.34	17.69	17.12	11.02
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010

Debe precisarse, no obstante que, con la ejecución del programa “Quisqueya Aprende Contigo”, estos niveles de analfabetismo han sido reducidos considerablemente. De acuerdo a la Encuesta Nacional de Alfabetismo, el porcentaje de la población analfabeta de la provincia Espaillat al 2019, es de 6.3%, siendo el de la zona urbana 4.0% y el de la zona rural 9.3%. Como se ve, el porcentaje de analfabetismo de la zona rural es más del doble que el de la zona urbana.

En el nivel de escolaridad alcanzado, en todas las demarcaciones, el nivel de primaria o básica es el predominante, seguido por el de secundaria, y en tercer lugar se encuentra la preprimaria.

*Tabla 3.36. Nivel de estudios realizados en las comunidades en área influencia del proyecto*

Nivel de Estudio	República Dominicana	Provincia Espaillat	Municipio Moca	Paraje La Isleta
Preprimaria	9.05	3.65	7.96	3.65
Primaria o básica	47.00	58.80	50.46	58.80
Secundaria o media	28.59	26.50	28.54	26.50
Universitaria o superior	15.36	11.05	13.04	11.05
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

**Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010**

### **3.8.9 Patrimonio cultural**

Moca es una ciudad con fuertes raíces cristianas; sus fiestas patronales las celebran en honor a la Virgen del Rosario. Su iglesia es un elemento distintivo del municipio (Foto 2.6.9-1). La Parroquia del Sagrado Corazón de Jesús fue constituida por medio de un decreto expedido de monseñor Fernando Arturo de Meriño el 20 de febrero de 1888.

Esta iglesia está considerada como Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco).

*Foto 3.21 Iglesia del Sagrado Corazón de Jesús*



**Fuente: Internet, febrero 2023**

En la artesanía, se destacan las muñecas sin rostro, las cuales son uno de los símbolos más emblemáticos de la producción cultural de Moca. Son muñecas de barro pintadas con colores vistosos y posteriormente llevadas al horno.

En lo culinario se destaca el mofongo mocano, un plato hecho a base de plátanos o yuca, y diversos tipos de carnes y salsas, las cuales se fríen y luego se majan en un mortero o “pilón” como se le llama popularmente.

Otro aspecto de la cultura mocana lo constituyen sus museos, entre los que se encuentran el “Museo 26 de Julio”, en honor a los héroes que ajusticiaron al tirano Ulises Heureaux (Lilís), el 26 de julio de 1899, quien fue ejecutado por Jacobito de Lara y Ramón Cáceres, quien posteriormente sería presidente de la República.

Y el Museo Presidente Ramón Cáceres, el cual se encuentra en la casa en la cual residió este personaje de la historia mocana y nacional.

La Isleta por su parte es una comunidad muy compacta culturalmente, muy cristiana, en la cual ha tenido una gran incidencia la instalación de la escuela, el politécnico y la congregación religiosa que lo administra, en especial Sor Pura Caamaño, cuya amplia labor educativa en la comunidad es hoy reconocida con el nombre de la escuela primaria y el de la junta de vecinos de La Isleta, muchos de cuyos miembros fueron sus alumnos.

Esta buena relación entre comunidad y centro educativo, se expresa en la construcción por parte de la comunicad, del Centro Cultural Juanito Espinal en parte del patio del politécnico y la escuela (Foto).

*Foto 3.22 Centro Cultural Juanito Espinal, La Isleta, Moca. Desarrollo de la vista pública del Proyecto Ammadol Bio.*



Fuente: Cor Ingeniería, enero 2023

### 3.8.9.1 Relación de las comunidades con el ambiente

La Isleta es una comunidad muy compacta socialmente, de un tamaño pequeño, cuya comunidad se conoce entre sí y se relaciona de manera personal a través de la escuela, la iglesia y la junta de vecinos, las cuales son las entidades de mayor reconocimiento social en este paraje.

La mayor parte del territorio de La Isleta está cultivado de plátanos, yuca y otros víveres y vegetales. Solo existen pequeñas empresas como granjas avícolas, productoras de jugos, colmados y otros.

La infraestructura más grande que existe en ella se encuentra ubicada al final de la carretera de La Isleta, el Centro de Corrección y Rehabilitación o la “cárcel” como le llaman popularmente.

La comunidad tiene una alta valoración de la tierra negra que existe en ella, por ser una tierra con altos componentes biológicos que favorecen el desarrollo de la agricultura. De ahí que en ella haya una cultura que prioriza la preservación del uso agrícola de estos terrenos.

Un dato que refleja el nivel de atención y cuidado de la comunidad con su medio, es que la junta de vecinos está atenta al deterioro que sufre la carretera de La Isleta por su uso o por las aguas lluvias. Y no espera que el Estado intervenga en su reparación, sino que realiza colectas de manera periódica para repararla.