

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
(EIA)

“Proyecto Ecoturístico
Colonial River”



Código 501-24-01145

Junio 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

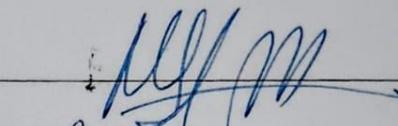
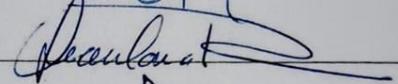
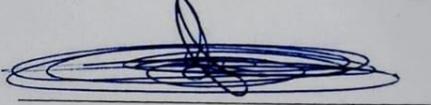
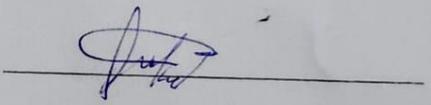
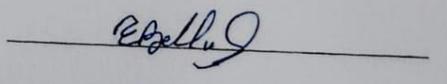
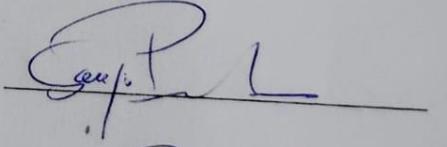
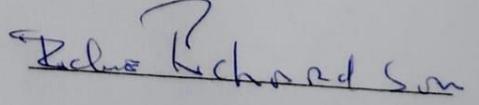
**Hoja de
Presentación**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

**Lista de Técnicos
Participantes**

Estudio de Impacto Ambiental
Código:so1-24-01140

**PERSONAL PARTICIPANTES EN EL EIA COLONIAL RIVER
LISTADO DE CONSULTORES**

1. Ing. Miguel Emilio Gómez Muñoz. Coordinador del Proyecto PMAA Registro No. 99-002.	
2. Lic. Quintino Santana Biota, Flora y Fauna Registro No. 13-587	
3. Ing. Felipe Ditren. Proyecto/PMAA Registro No. 13-565	
4. Ing. Rafael Rivas Sistema Agua Codia 11087	
5. Ing Emily Bello Evaluación Área Sensibilidad Ambiental Codia 30287	
6. Ing. Sanyi Pimentel Sector Eléctrico Codia 5437	
7. Arq. Richie Richardson Plan Maestro Codia 30 996	



Consultor Ambiental
Desarrollo Agropecuario y Rojas SRL, (DESAGRO)
Registro F99-002

Registro F99-002

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

**Declaración Jurada del
Promotor**



Declaración Jurada

Quien suscribe Promotor del **Proyecto Colonial River**, en la Provincia Monte Plata, con código S01-24-01140. Declaro legalmente haber leído y entendido los términos de referencia entregado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales conocido el alcance y las responsabilidades de las leyes nacionales principalmente la ley 64.00 y el reglamento del proceso de Evaluación Impacto Ambiental (ESIA) en la categoría A.

Declaro conocer el Medio físico Natural el cual nos comprometemos a respetar y proteger al igual que la mejor convivencia con los habitantes cercanos al proyecto y las comunidades.

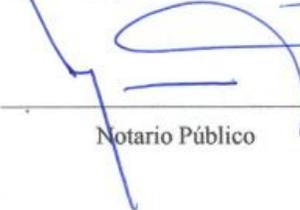
También los impactos identificados y sus fases de construcción, operación y abandono implementar fielmente el programa de Manejo y Adecuación Ambiental en el manejo de los recursos agua, suelo, aire, vegetación, fauna, flora, paisaje y socioeconomía, así como el monitoreo ambiental y la prevención de contingencia y el cambio climático usando un personal capacitado en seguridad.

Hecho y Firmado hoy (07) de Agosto 2025 en Santo Domingo RD


Juan Ramón Marte Quezada
Cedula: 048-0084713-1
Promotor


Ing. Miguel Gómez Muñoz
Cedula: 001-0945209-4
Consultor Ambiental

Yo Licda. Maria Teresa Puigbo dominicano mayor de edad, portador de la cedula de identidad y electoral número 1610 Notario Público de los números del Distrito, Matricula del código de notarios de la Republica Dominicana, N° certifico y doy fe que las firmas que anteceden fueron puestas en mi presencia por los señores Juan Ramón Marte Quezada Miguel Gómez Muñoz de generales y calidades que consta en el documento que antecede quienes en mi presencia de manera libre y voluntaria que figura al pie del mismo, quienes me han declarado que esas son las firmas que acostumbran a usar en todos los actos de su vida,. En la ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional a los siete (07) días del de agosto del año 2025.


Notario Público

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

Índices

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS FASES.

1.1. Descripción General del Proyecto.....	2
1.1.1. Presentación Objetiva, Naturaleza, Antecedentes, Justificación.....	2
1.1.2. Datos Generales del Promotor.....	5
1.1.3. Inversión Estimada y Fuente de Financiamiento.....	5
1.1.4. Localización Política – Administrativa.....	5
1.1.4.1. Localización y Acceso.....	5
1.1.5. localización Geográfica UTM. (MAPA) Delimitación Área Sensible.....	7
1.1.6. Mapa Vértice del Polígono y Entorno.....	9
1.1.7. Mapa Uso Suelo.....	11
1.1.8. Mapa Base con Parcelas Colindantes (incluye las siguientes colindantes).....	11
1.1.9. Infraestructura Vial y Servicios Básicos.....	13
1.1.10. Detalle Comercialización Proyecto.....	13
1.1.11. Tipología Edificios.....	14
1.2. Descripción de las Actividades Competentes del Proyecto.....	14
1.2.1. Descripción de los Procesos en las Fases de Construcción, Operación y Cierre.....	14
1.2.2. Descripción General del Proyecto.....	16
1.2.3. Loteo, Distribución y Uso de Solares.....	17
1.2.4. Distribución Área Verde.....	17
1.2.5. Huellas Constructivas de Ocupación.....	17
1.2.6. Mapa Disposición General de Componentes en Conjunto.....	17
1.2.7. Componentes del Proyecto y Cantidades Estimadas.....	17
1.2.8. Costos Estimados (Inversión por Componente, Inversión por Fases, Inversión Total).....	22
1.2.9. Cronograma de Ejecución del Proyecto según Actividades de Interés para la Gestión Ambiental.....	24
1.2.10. Estimación de la Mano de Obra Requerida Durante Todas las Fases del Proyecto.....	28
1.3. Análisis Alternativas Proyecto.....	28
1.3.1. Alternativa (0) No Opción.....	28
1.3.2. Alternativa I.....	29
1.3.3. Alternativa II.....	29
1.3.4. Comparación de Criterios e Índices.....	29
1.3.5. Beneficios Selección de Alternativa.....	30
1.4. Descripción General del Proyecto por Alternativa Seleccionada.....	30
1.4.1. Presentación.....	30
1.4.2. Descripción de las Actividades de Seguridad e Higiene Durante la Fase de Operación.....	31
1.4.3. Descripción Actividades de Seguridad Personal.....	32

1.5. Tipo de Vida Útil del Proyecto.....	35
1.6. Fase de Construcción.....	35
1.6.1. Construcción Obras Civiles.....	35
1.6.1.1. Plan y Cronograma General de la Construcción.....	35
1.6.1.2. Rutas de Movilización de Maquinarias y Equipos.....	36
1.6.1.3. Estimación de Costos de Construcción.....	36
1.6.1.4. Información sobre Materiales de Construcción.....	36
1.6.1.5. Especificaciones Técnicas de los Edificios.....	37
1.6.1.6. Movimientos de Tierra.....	37
1.6.1.7. Flujo Vehicular en la Etapa de Construcción.....	37
1.6.1.8. Ubicación de Caminos de Acceso.....	37
1.6.1.9. Disposición Final Bote.....	39
1.6.1.10. Descripción General del Campamento.....	39
1.6.1.11. Maquinarias y Equipos.....	41
1.7. Manejo Residuos Regulados.....	42
1.8. Fase de Operación.....	44
1.8.1. Infraestructura de Servicios.....	44

LISTA DE FOTOS CAPITULO 1

Foto	Página
1.1 Cruce desde la Autopista Duarte hacia el Proyecto.....	7
1.2. Centro de Estudios Cercano al Área del Proyecto.....	13
1.3 Ubicación del Campamento.....	39
1.4A Grader.....	41
1.4B Camión Volteo Grande.....	41
1.4C Retropala.....	41
1.4D Camión Volteo.....	41
1.4E Bulldozer Trailer.....	41
1.4F Bulldozer.....	41
1.4G Bulldozer.....	41
1.4H Pala.....	41
1.4I Retroexcavadora.....	41
1.5 Baños Portátiles Serán Utilizados en el Proyecto.....	43
1.6 Camión de Limpieza y Material Peligroso.....	43
1.7 Sistema de Canaletas.....	45
1.8 Tubería de Descarga a la Salida.....	45
1.9. Poste Eléctrico.....	46

LISTA DE FIGURAS CAPITULO 1

Figura	Página
1.1 Localización Geográfica.....	5
1.2 Mapa de áreas Sensibles.....	9
1.3 Mapa Base Utilizado Vértice del Proyecto.....	10
1.4 Mapa de Uso de Suelo (Bosque Latifoliado 75% y de pino).....	11
1.5 Mapa Escala 10,000 Parcelas Colindantes Obras y Servicios Infraestructuras.....	12
1.6 Master Plan del Proyecto Colonial River.....	23
1.7 Señalización de Vehículos Pesados y Reducción de Velocidad.....	34

LISTA DE CUADROS CAPITULO 1

Cuadro	Página
1.1 Cronograma de Ejecución por Fase.....	24
1.2 Comparación de Índices y Criterios cualitativas para las (3) Alternativas y opciones.....	29

LISTA DE PLANOS

Plano	Página
A-01 Localización y Ubicación del Proyecto.....	8
A-02 de Conjunto Etapa 1, 2 y 3.....	20
A-03 de conjunto Áreas Verdes Franjas de Conservación.....	18
A-04 de Conjunto Calles, Contenes y Canaletas.....	38
A-05 de Conjunto Huella Constructiva.....	19
A-06 Conjunto y Áreas Institucionales del Proyecto.....	15
A-07 de Conjunto Topográfico.....	74
A-08 de Conjunto Etapa 1.....	25
A-09 de Conjunto Etapa 2.....	26
A-010 de Conjunto Etapa 3.....	27

CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS FÍSICOS NATURAL Y SOCIOECONÓMICO.

2.1. Descripción Medio Físico Natural y Socioeconómico.....	49
2.1.1. Clima.....	49
2.1.1.1. Temperatura.....	40
2.1.1.2. Precipitación.....	51
2.1.1.3. Humedad.....	58
2.1.1.4. Viento.....	59
2.1.1.5. Energía Solar.....	60
2.1.1.6. Amenazas Naturales.....	63
2.1.2. Geología.....	66
2.1.2.1 Marco Geológico.....	66

2.1.2.2. Tectónica y Estructuras.....	67
2.1.2.3. Geología Local.....	68
2.1.2.4. Estratigrafía.....	69
2.1.2.5. Perfil Litológicos.....	71
2.1.2.6. Geotecnia.....	71
2.1.3. Geomorfología.....	72
2.1.4. Suelos.....	77
2.1.5. Hidrología.....	81
2.1.5.1. Hidrología General.....	82
2.1.5.2. Cuenca.....	82
2.1.5.3. Descripción del Sistema Hídrico.....	84
2.1.6. Hidrogeología.....	89
2.1.7. Usos de Agua.....	91
2.1.7.1. Realizar Inventario Usos y Usuarios.....	91
2.1.7.2. Conflictos Usos de Agua.....	91
2.1.7.3. Usos del Agua y Evacuación de las Aguas Residuales.....	91
2.1.7.4. Caracterización Cursos de Agua Superficial, como Fuentes de Agua Potable o Uso Actuales del Agua.....	91
2.1.7.5. Caracterizar Fuentes de Contaminación la Evaluación Hidrológica.....	93
2.1.7.6. Conflicto de Uso de Recursos Agua y del Paisaje.....	94
2.2. Biota.....	96
2.2.1. Medio Biótico Esquema de Zona de Vida.....	96
2.2.2. Flora.....	96
2.2.2.1. Composición Florística principales unidades.....	98
2.2.2.2. Levantamiento Información por Subcuenca Baja, Media y Alta.....	102
2.2.1.3. Especies Amenazadas o Protegidas.....	106
2.2.1.4. Especies a Eliminar en el Proyecto.....	106
2.2.1.5. Especies Forestales a Introducir y Fomentar en el Proyecto.....	106
2.2.1.6. Especies Amenazadas o Protegidas.....	114
2.2.1.7. Especies a Eliminar en el Proyecto.....	114
2.2.1.8. Especies Forestales a Introducir y Fomentar en el Proyecto.....	115
2.2.3. Fauna.....	115
2.3. Medio Perceptual.....	122
2.4. Medio Socioeconómico y Cultural Proyecto Colonial River.....	125
2.4.1. Demografía.....	125
2.4.2. Economía.....	126

2.4.3. Patrimonio Cultural.....	126
2.4.4 Servicios Públicos y Líneas Vitales.....	128

LISTA DE FIGURAS CAPITULO 1

Figura	Página
2.1 Grafica de Temperaturas y Precipitaciones Mensuales.....	50
2.2 Temperatura Promedio por Hora en Bonao.....	51
2.3 Probabilidad Diaria de Precipitación en Bonao.....	52
2.4 Promedio Mensual de Lluvia en Bonao.....	53
2.5 Horas de Luz Natural y Crepúsculo en Bonao.....	53
2.6 Salida del sol y Puesta del sol con Crepúsculo en Bonao.....	54
2.7 Elevación solar Acimut en Bonao.....	54
2.8 El Clima en Bonao.....	55
2.9 Categorías de Nubosidad en Bonao.....	56
2.10 Temperatura Máxima y Mínima Promedio en Bonao.....	56
2.11 Temperatura Promedio del Agua en Bonao.....	57
2.12 Salida Puesta y Fases de la Luna en Bonao.....	58
2.13 Niveles de Comodidad de la Humedad de Bonao.....	59
2.14 Velocidad Promedio del Viento en Bonao.....	59
2.15 Dirección del Viento en Bonao.....	60
2.16 Energía Solar de Onda Corta Incidente Diaria Promedio en Bonao.....	60
2.17 Puntuación de Turismo en Bonao.....	61
2.18 Puntuación de Playa/Piscina en Bonao.....	61
2.19. Tiempo que se pasa en Diferentes bandas de Temperatura y el Periodo de Cultivo en Bonao.....	62
2.20 Grados Día de Crecimiento en Bonao.....	63
2.21 Amenazas Áreas de Cañadas y de Fallas.....	65
2.22 Límites de la placa del Caribe, identificando los límites y estructuras tectónicas relevantes.....	66
2.23 Mapa Geológico y Columna Estratigráfica del Proyecto.....	68
2.24 Sección regional, mostrando la interacción estructural entre la Formación Duarte y el batolito La Yautía.....	71
2.25 Zonas de Deslizamiento Geológico.....	72
2.26 Localización del proyecto entre las regiones de la Cordillera Central y el Valle intermontano de Bonao.....	75
2.27A Mapa de curvas de Nivel del Proyecto.....	76
2.27B Mapa hipsométrico con las elevaciones en el proyecto.....	76
2.28 Morfología de la red de tipo rectangular del rio Juma, en el área del proyecto.....	76
2.29 Ubicación del proyecto en el mapa de la capacidad productiva de los suelos.....	77
2.30 Localización del proyecto en la cuenca del rio Yuna.....	83
2.31 Localización del proyecto en la subcuenca del rio Yuboa.....	84
2.32 Mapa Topográfico con Arroyos, Cañadas y del Rio Juma.....	86

2.33 Localización del Arroyo el Zarzal y sus Caudales.....	87
2.34 Arroyo el Zarzal.....	88
2.35 Mapa Geohidrológico Indicando el Área del Proyecto.....	90
2.36 Muestra la Ubicación con coordenadas de las tomas de muestras 1 Río Juma y 2 Arroyo Zarzal.....	92
2.37 Subcuenca Parte Baja.....	102
2.38 Ubicación de la Subcuenca Media.....	107
2.39 Ubicación Subcuenca Parte Alta.....	111
2.40 Puntuación de Turismo en Bonao.....	130
2.41 Puntuación de Río / Piscina en Bonao.....	130

LISTA DE FOTOS CAPITULO 2

Foto	Página
2.1 Anfibolitas de la Formación Duarte al Sur del Proyecto.....	69
2.2 Roca Intrusiva del Batolito La Yautía.....	70
2.3 Suelo Gravoso Color Grisáceo.....	78
2.4 Suelo Laterístico de Oxisoles.....	78
2.5 Río Juma.....	85
2.6 Localización del Proyecto en la Subcuenca del Río Yuboa.....	87
2.7 Sistema Drenaje Interno del Proyecto que Vierte al Río Juma.....	87
2.8 Toma de Muestra No. 1 en el Río Juma (M1).....	93
2.9 Toma de Muestreo No. 2 en la entrada de toma de agua Arroyo Zarzal (M2).....	93
2.10 Muestra de Erosión y/o Mucha Sedimentación en el Arroyo El Zarzal.....	92
2.11 Camión de Volteo Extrayendo Materiales Ilegales Dentro del Río.....	94
2.12 Pinares en Pleno Desarrollo.....	99
2.13A Acacia Mangium en desarrollo.....	100
2.13B Vegetación Latifoliada Pino+Acacia.....	100
2.14A Bosque Ribereño Río Juma.....	100
2.14B. Bosque Ribereño Arroyo el Zarzal.....	100
2.15 Área Cuenca Baja con Arbusto Dominando.....	101
2.16 Guarea Guidonia.....	104
2.17 Cupania glabra.....	105
2.18 Mimosa pigra Hojas y Frutos.....	105
2.19 Acacia Mangium Hojas, Flores y Frutos.....	108
2.20 Pino Caribe, Ramas y Frutos.....	109
2.21 Mango Hojas, Flores y Frutos.....	110
2.22 Hojas y Frutos de Guayaba.....	110
2.23 Miconia Ramas y Flores.....	111
2.24 Planta Cucaracha, Flores y Fruto.....	112
2.25 Planta de Helechos, Hojas.....	113
2.26 Varias Especies en esta parte de la Cuenca.....	113
2.27 Árbol Cupania, Flores y Fruto.....	114

2.28 Garza.....	118
2.29 Pájaro Carpintero.....	118
2.30 HUILOTA COMUN.....	118
2.31 Rolas.....	118
2.32 Abaniquillo de la Española.....	119
2.33 Culebrita Sabanera.....	119
2.34 Garrapatero Pico Liso.....	120
2.35 Solenodonte.....	120
2.36 Lagarto Verde.....	121
2.37 Vista Entorno del Proyecto.....	123
2.38 Cuenca Baja Proyecto.....	124
2.39 Paisaje Cuenca Media.....	124
2.40 Vista Paisaje Cuenca Alta.....	125
2.41 Entrada al Hotel Guacamayos.....	131
2.42 Modelo de Villas en Hotel.....	131
2.43 Villas Cercana al Proyecto.....	132
2.44 Entorno del Proyecto.....	132

LISTA DE FOTO CUADROS 2

Cuadro	Página
2.1 Clasificación para Desarrollo de Construcciones.....	81
2.2 Precipitación, área, longitud y perímetro de la Región Yuna.....	82
2.3 Caudales Aforados Q (m ³ /s en el río Yuna).....	89
2.4 Monitoreo de Indicadores de Contaminación de Aguas Bonao.....	95
2.5 Listado de Fauna Protegida Nacionalmente y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).....	116

CAPITULO III. PARTICIPACION E INFORMACION PUBLICA

3.1. Análisis de Interesados.....	134
3.1.1. Metodología.....	134
3.1.2. Técnicas y Herramientas.....	135
3.1.3. Aspectos-Análisis.....	135
3.2. Vistas Públicas.....	135
3.2.1. Relatoría de la 1 ^{ra} VISTA.....	135
3.2.2. Programa-Desarrollo durante la Vista Pública.....	135
3.2.3. Relatoría de la 2 ^{da} Vista.....	140

LISTA DE FOTO CAPITULO 3

Foto	Página
3.1 Exposición Realizadas con el Proyecto y Visita de Participantes.....	136
3.2 Listado de Participantes.....	137
3.3 Vista Participantes.....	139
3.4 Registro de los Asistentes.....	139
3.5 vista General de los Asistentes.....	140
3.6 Registros de Asistentes.....	140
3.7 Lista de Personal Participantes.....	141
3.8 Exponente de la Vista Pública.....	142
3.9 Afiche del Proyecto.....	142
3.10 Murales en el Lugar de la Exposición de la 2 ^{da} Vista Pública.....	143
3.11 Letrero de la Vista Pública.....	143

CAPÍTULO IV. MARCO JURÍDICO Y LEGAL

4.1. Leyes y Reglamentos Nacionales.....	145
4.2. Otras Normativas relevantes que serán tomadas en cuenta en el estudio ambiental.....	145
4.3. Consultoría Jurídica del Poder Ejecutivo.....	146
4.4. Permisos de Construcción y Autorizaciones.....	147
4.5. Normativas Internacionales.....	147

CAPITULO 5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LAS FASES DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN, DESARROLLO, CIERRE Y ABANDONO.

5.1. Introducción y Metodología.....	149
5.2. Identificación y Valoración de Impactos Ambientales.....	151
5.2.1. Identificación de Impactos en la Fase de Pre-Construcción.....	152
5.2.2. Identificación Impactos en la Fase de Construcción.....	152
5.2.3. Identificación Impacto en la Fase de Operación.....	153
5.2.4. Identificación Impacto en la Fase de Cierre y Restauración.....	154
5.3. Valoración Cualitativa de Impactos Ambientales.....	154
5.3.1. Valoración Cualitativa en la Fase de Construcción y Operación.....	154
5.4. Valoración Cuantitativa de Indicadores de Impactos.....	154
5.4.1. Cualificación de Impacto.....	155
5.4.2. Valor del Impacto Ambiental (Importancia).....	158
5.5. Descripción de Impactos Ambientales Significativos.....	158
5.5.1. Descripción de Impactos Ambientales Significativos en la Fase de Construcción, Operación y Cierre.....	158

5.6. Interacción Componentes y Actividades.....	163
---	-----

LISTA DE CUADROS CAPITULO 5

Cuadro	Página
5.1. Cuantificación de los Atributos del Impacto.....	156
5.2. Categorías e Intervalos de Valoración de los Impactos.....	147

LISTA DE MATRICES CAPITULO 5

Matriz	Página
5.1 Evaluación de Impactos por sus Cualidades.....	157
5.2 Actividades para la Fase de Valoración de Impactos Significativos.....	160

CAPITULO 6: PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL (PMAA).

6.1. Arreglos institucionales en las (3) fases.....	169
6.2. Definición Política Ambiental.....	170
6.3. Establecimiento Programas y Planes de Gestión.....	172
6.4. Determinación Áreas Sensibles.....	173
6.4.1. Áreas de exclusión vedadas a cualquier tipo de intervención directa de acuerdo con las leyes 64-00, y 202-04 y la que además ordena preservar áreas con alto grado de vulnerabilidad, las cuales se han identificado dentro del proyecto consideradas en el Plan Maestro.....	173
6.4.1.1. Protección Cuerpos de Agua.....	173
6.4.1.2. Suelo Pendientes Muy Pronunciadas.....	174
6.4.1.3. Bosque Ribereño.....	174
6.4.2. Áreas Posible Intervención, Pero Con Restricciones.....	174
6.4.2.1 Áreas Geológicamente inestables.....	174
6.4.2.2. Cauce Agua Intermitente o Cañadas. (C1, C2, C3, y C4).....	178
6.4.2.3. Vías de Comunicación.....	179
6.5. La Estructura de las Medidas que Componente cada Programa.....	182
6.5.1 Estrategia de Manejo y Control de Suelos.....	182
6.5.2 Estrategia de Gestión y Manejo de Residuos Especiales.....	184
6.5.3 Estrategia de Manejo de Recursos Hídricos.....	185
6.5.4 Estrategia del Recurso Aire para el Control de Emisiones Atmosféricas.....	189
6.5.5 Plan Manejo Impactos al Medio Biótico.....	191
6.5.6 Manejo y Conservación de Flora y Paisaje.....	191
6.5.7 Manejo y Conservación de Fauna.....	193
6.6. Comprensión a Daños a la Comunidad y Gestión Social.....	195
6.7. Riegos Ambientales y Aspectos Cambio Climático.....	197
6.7.1. Aumento el Nivel del Mar.....	197

6.7.2. Inundaciones.....	197
6.7.3. Aumento de la Temperatura.....	198
6.7.4. Precipitaciones Intensas.....	198
6.7.5. Huracanes y Tormentas.....	198
6.7.6. Sequia.....	198
6.7.7. Riesgos Incendios Forestales.....	198
6.7.8. Infestación Vectores y Plagas.....	199
6.7.9. Aumento Abastecimiento Nivel.....	199
6.7.10. Gases Efectos Invernaderos.....	199
6.8. Gestión y Plan de Contingencias.....	199
6.8.1 Descripción y Definición de las Estrategias y/o Procesamientos para Manejar Contingencias.....	199
6.8.2. Técnicas de Prevención y Control de Accidentes.....	200
6.8.3. Medidas de Prevención de Sismos.....	201
6.8.4. Medidas de Prevención de Huracanes y Tormentas.....	201
6.8.5. Medidas de Prevención de Derrame y Fuga de Combustibles.....	202
6.8.6. Medidas de Prevención de Incendios.....	202
6.9. Programa de Monitoreo y Seguimiento al PMAA.....	203
6.9.1. Subprograma de Monitoreo.....	205

LISTA DE FIGURAS CAPITULO 6

Figuras	Página
6.1 Organigrama.....	170

LISTA DE CUADROS CAPITULO 6

Cuadros	Página
6.1 Relación Estrategias, Impactos Fases.....	171
6.2 Relación Programas, Subprogramas y Principales Medidas.....	172
6.3 Resumen, Emisiones, Particulado, Gases y Ruido.....	190
6.4. Programa de Prevención de Contingencia.....	204

LISTA DE FOTOS CAPITULO 6

FOTOS	Página
6.1 Franja de Protección de 30m Rio Juma.....	173
6.2 Afectación Herbaria Arroyo Zarzal.....	173
6.3 Lugar donde se Acumulan las Aguas que Provocan la Erosión Geológica.....	175
6.4 Talud Tipo Campana.....	175
6.5 Altura de 7m en el Centro del Talud Erosionado.....	176

6.6 Cabeza de la Cárcava.....	177
6.7 Cárcava con Fondo en Forma de U.....	177
6.8 Erosión con (3) Ramales en Surcos.....	178
6.9 A Cañada C1.....	179
6.9 B Cañada C2.....	179
6.9 C Cañada C3.....	179
6.9 D Cañada C4.....	179
6.10 A Vías con Erosión, Laminar y Surcos Cercanos.....	180
6.10B Vías con Derrumbe de Masa de Suelo Erosionado.....	180
6.10C Vías Desprendimiento Masivo de Talud.....	180
6.11 Vías con Pendientes muy Pronunciadas más del 60%.....	181
6.12 Vista del Caudal del Rio Juma al Paso por la Entrada del Proyecto.....	197

CAPITULO VII. BIBLIOGRAFÍA.....	207
--	------------

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

Términos de Referencia
TdeR



Santo Domingo, D.N.
DEIA-3930-2024

Señores

Juan Ramon Marte Quezada / Miguel Emilio Gómez Muñoz
Promotores y/o representantes del proyecto
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”
Camino al zarsal (rural), paraje Juma, municipio Bonao, provincia Monseñor Nouel.
Tel. 809-943-4461 / 809-482-6040
Email: construmarte@hotmail.com / m.gomezmunoz46@gmail.com

Distinguidos Señores:

Sirva la presente para informarle sobre los resultados de la fase de análisis previo, que en el marco de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se realizó al proyecto “**Proyecto Ecoturístico Colonial River**” (Código S01-24-01140), presentado por Juan Ramon Marte Quezada / Miguel Emilio Gómez Muñoz, promotores y/o representantes. Conforme a la Ley No. 64-00 (Art. 41 párrafo V) y el Reglamento del Proceso de Evaluación Ambiental (2014), se ha determinado que el proyecto se corresponde con la categoría A, por lo que elaborará un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que servirá para evaluar la pertinencia de obtener una Licencia Ambiental.

En el documento anexo a esta carta se encuentran los Términos de Referencia (TdR) para realizar el estudio ambiental, los mismos son una guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto. Dado que los Términos de Referencia (TdR) han sido elaborados basados en condiciones generales e información limitada en cuanto al proyecto y al entorno, de ser necesario se debe ampliar su alcance e incluir aspectos y factores ambientales no contemplados en éstos. Por otro lado, los componentes de estos Términos de Referencia (TdR) se abordarán sin exclusión alguna, incluyendo dar justificación cuando algún dato solicitado no aplique al proyecto.

Según la información presentada por el promotor, consistirá en la construcción de más de doscientos cincuenta (250) solares. Los solares varían en tamaño, con terrenos que van desde los 1.257 m² hasta los 4.000 m², ofreciendo diversas opciones para adaptarse a las necesidades y preferencias de los compradores. Además, se destaca que el proyecto está ubicado a una altitud de más de 400 metros.

El proyecto estará ubicado camino al zarzal, Juma, Bonao, Monseñor Nouel, dentro del ámbito de la parcela No. 588, del Distrito Catastral No. 2, matrícula No. 0700001522, con una superficie de 473,687.00 m² y un área de construcción de 340,111.23 m², específicamente en el polígono definido por las coordenadas UTM 19Q Datum WGS84:



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>



Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do



Pág. 02
DEIA-3930-2024

Coordenadas del área del proyecto.								
Núm.	X	X	Núm.	X	Y	Núm.	X	Y
1	350242.86	2088697.67	26	350104.81	2088046.35	51	350518.93	2087462.58
2	350245.77	2088696.85	27	350109.32	2088016.52	52	350521.14	2087489.65
3	350196.41	2088734.36	28	350128.62	2087967.70	53	350535.26	2087518.28
4	350178.85	2088752.15	29	350185.63	2087862.11	54	350593.26	2087573.38
5	350140.02	2088837.76	30	350192.87	2087838.74	55	350612.75	2087583.80
6	350137.69	2088897.71	31	350205.71	2087792.90	56	310032.24	2087595.43
7	350139.90	2088933.03	32	350230.40	2087724.64	57	350611.25	2087654.32
8	350112.91	2088933.97	33	350240.18	2087686.92	58	350600.07	2087709.19
9	350062.64	2088917.18	34	350244.54	2067661.79	59	350569.70	2087799.69
10	350009.66	2088871.43	35	350261.99	2087614.67	60	350532.26	2087875.85
11	349943.12	2088800.85	36	350271.57	2087574.29	61	350461.14	2087902.98
12	349887.24	2088699.20	37	350279.55	2087524.68	62	350438.32	2087942.34
13	349850.12	2088647.06	38	350271.35	2087423.51	63	350401.22	2087982.77
14	349888.28	2088619.64	39	350265.21	2087310.65	64	350334.07	2088045.79
15	349915.24	2088587.96	40	350251.67	2087269.83	65	350348.99	2088109.49
16	349949.05	2088569.25	41	350246.34	2087197.53	66	350361.20	2088163.55
17	349965.37	2088544.85	42	350279.44	2087197.69	67	350413.04	2088179.81
18	349978.08	2088523.56	43	350324.71	2087205.17	68	350317.27	2088235.63
19	350020.07	2088475.82	44	350371.31	2087241.27	69	350321.74	2088318.67
20	350048.80	2088441.05	45	350414.09	2087261.86	70	350320.68	2088347.67
21	350087.37	2088361.09	46	350479.26	2087300.02	71	350348.75	2088424.80
22	350110.12	2088267.27	47	350497.90	2087327.21	72	350331.44	2088492.72
23	350112.21	2088240.68	48	350512.45	2087358.87	73	350330.14	2088594.71
23	350111.55	2088145.13	49	350514.95	2087392.57	74	350285.50	2088648.63
25	350104.75	2088083.25	50	350513.46	2087442.31	75	350278.76	2088877.86

Deberá respetar la franja obligatoria de los treinta (30) metros con relación al cuerpo de agua superficial que se encuentra en las cercanías del terreno, esto en cumplimiento con el Artículo 129 de la Ley 64-00, excluyendo el área de aproximadamente 102,151 m² de inundación, el tipo de suelo III y la elevación del terreno con pendientes pronunciadas por encima del 60%. Estas modificaciones son fundamentales para asegurar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto. Será necesario revisar y ajustar el Mater Plan en su totalidad para cumplir con los requisitos ambientales y garantizar la viabilidad a largo plazo.

El promotor contratará un equipo de prestadores de servicios ambientales (firma o individuo según la especialidad técnica requerida) registrados en este Ministerio, que será responsable de elaborar el Estudio Ambiental, usando como guía estos Términos de Referencia. El documento para entregar seguirá el esquema y las especificaciones establecidas en los Términos



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1d0ebca676f>



Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do



de Referencia (TdR) anexados y se depositará en el Ministerio mediante comunicación firmada por el promotor o representante.

Los Términos de Referencia (TdR) tienen una validez de un (1) año a partir de la fecha de ser emitidos. Se concede un plazo de quince (15) días calendario, contados a partir de su entrega, para solicitar aclaraciones o modificación, en caso de tener alguna.

Los Términos de Referencia (TdR) de ninguna manera representan o implican una autorización para iniciar y/o ejecutar el proyecto, tampoco significa que el proyecto será autorizado. La Autorización Ambiental será el resultado de los hallazgos de la visita de campo, las condiciones de ubicación del proyecto, las exigencias legales y los resultados del estudio ambiental, lo que permitirá decidir si se emite o no Autorización Ambiental.

Conforme a lo establecido en la Ley No. 64-00, en su Artículo 40, la construcción del proyecto no iniciará hasta tanto se obtenga la Autorización Ambiental. El incumplimiento de esta disposición implica sanciones administrativas de conformidad con el Artículo 167 de la citada Ley, que incluyen multas desde medio (1/2) hasta tres mil (3,000) salarios mínimos, prohibición o suspensión temporal de las actividades que generen daño o riesgo ambiental.

Atentamente, les saluda,

Lenin Bueno
Viceministro de Gestión Ambiental

LB/NB/NAD/nnm
10 de octubre de 2024

Anexo:

- Términos de Referencia guía para la Evaluación Impacto Ambiental.

Nota:

La entrega de documentos relativos a este proyecto será realizada estrictamente por el promotor de este, o por un representante debidamente identificado y autorizado, se presentará evidencia de su autorización para la salida de documentación. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales se reserva el derecho de solicitar información adicional, en el caso que se considere necesario.

OBSERVACIONES: el promotor deberá respetar una franja obligatoria de treinta (30) metros con relación al cuerpo de agua superficial que se encuentra en las cercanías del terreno donde se pretende desarrollar el proyecto an cuando el área verde del proyecto colinde con dicho cuerpo de agua, esto en cumplimiento con el artículo 129 de la Ley 64-00.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





**TÉRMINOS DE REFERENCIA
PARA LA ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA PROYECTOS URBANÍSTICOS**

“Proyecto Ecoturístico Colonial River” código: (S01-24-01140)

Presentación y lógica de los TdR

Estos términos de referencia (TdR) tienen como objetivo principal la especificación del estudio de impacto ambiental a realizarse en proyectos urbanísticos, a los fines de tramitar la Autorización Ambiental correspondiente.

Estos TdR forman parte del proceso de evaluación de impacto ambiental. El documento ambiental resultante y las informaciones del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales servirán de base para la tramitación de la autorización ambiental y determinar su viabilidad ambiental. La emisión de estos TdR de ninguna manera significa preaprobación del proyecto.

El fin de la evaluación de impacto ambiental es prever, prevenir y mitigar los impactos negativos provocados por el proyecto y al mismo tiempo proponer acciones que contribuyan a alcanzar el desarrollo sostenible y la adaptación al cambio climático. Todo ello en cumplimiento de las disposiciones establecidas por la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales Ley 64-00 y los reglamentos ambientales pertinentes, en especial el Reglamento de Autorizaciones Ambientales.

El promotor es responsable de que los componentes de estos TdR sean abordados **sin exclusión alguna** por el prestador (a) o firma prestadora de servicios que lleve a cabo el estudio.

I. Datos generales del proyecto

El promotor del proyecto “Juan Ramon Marte Quezada”, ha solicitado al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales la autorización ambiental para construcción y operación del proyecto **“Proyecto Ecoturístico Colonial River”**.

Según la información presentada por el promotor, consistirá en la construcción de más de doscientos cincuenta (250) solares. Los solares varían en tamaño, con terrenos que van desde los 1.257 m² hasta los 4.000 m², ofreciendo diversas opciones para adaptarse a las necesidades y preferencias de los compradores. Además, se destaca que el proyecto está ubicado a una altitud de más de 400 metros.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





El proyecto estará ubicado camino al zarzal, Juma, Bonao, Monseñor Nouel, dentro del ámbito de la parcela No. 588, del Distrito Catastral No. 2, matrícula No. 0700001522, con una superficie de 473,687.00 m2 y un área de construcción de 340,111.23 m2, específicamente en el polígono definido por las coordenadas UTM 19Q Datum WGS84:

Coordenadas del área del proyecto.								
Núm.	X	X	Núm.	X	Y	Núm.	X	Y
1	350242.86	2088697.67	26	350104.81	2088046.35	51	350518.93	2087462.58
2	350245.77	2088696.85	27	350109.32	2088016.52	52	350521.14	2087489.65
3	350196.41	2088734.36	28	350128.62	2087967.70	53	350535.26	2087518.28
4	350178.85	2088752.15	29	350185.63	2087862.11	54	350593.26	2087573.38
5	350140.02	2088837.76	30	350192.87	2087838.74	55	350612.75	2087583.80
6	350137.69	2088897.71	31	350205.71	2087792.90	56	310032.24	2087595.43
7	350139.90	2088933.03	32	350230.40	2087724.64	57	350611.25	2087654.32
8	350112.91	2088933.97	33	350240.18	2087686.92	58	350600.07	2087709.19
9	350062.64	2088917.18	34	350244.54	2067661.79	59	350569.70	2087799.69
10	350009.66	2088871.43	35	350261.99	2087614.67	60	350532.26	2087875.85
11	349943.12	2088800.85	36	350271.57	2087574.29	61	350461.14	2087902.98
12	349887.24	2088699.20	37	350279.55	2087524.68	62	350438.32	2087942.34
13	349850.12	2088647.06	38	350271.35	2087423.51	63	350401.22	2087982.77
14	349888.28	2088619.64	39	350265.21	2087310.65	64	350334.07	2088045.79
15	349915.24	2088587.96	40	350251.67	2087269.83	65	350348.99	2088109.49
16	349949.05	2088569.25	41	350246.34	2087197.53	66	350361.20	2088163.55
17	349965.37	2088544.85	42	350279.44	2087197.69	67	350413.04	2088179.81
18	349978.08	2088523.56	43	350324.71	2087205.17	68	350317.27	2088235.63
19	350020.07	2088475.82	44	350371.31	2087241.27	69	350321.74	2088318.67
20	350048.80	2088441.05	45	350414.09	2087261.86	70	350320.68	2088347.67
21	350087.37	2088361.09	46	350479.26	2087300.02	71	350348.75	2088424.80
22	350110.12	2088267.27	47	350497.90	2087327.21	72	350331.44	2088492.72
23	350112.21	2088240.68	48	350512.45	2087358.87	73	350330.14	2088594.71
24	350111.55	2088145.13	49	350514.95	2087392.57	74	350285.50	2088648.63
25	350104.75	2088083.25	50	350513.46	2087442.31	75	350278.76	2088877.86

II. Objetivos y alcance del estudio

El objetivo del estudio ambiental es prevenir daños a la salud humana, a la sociedad y al medio ambiente (los ecosistemas, su calidad ambiental y la biodiversidad) que pudieran provocar el proyecto en todo su ciclo de vida (construcción, operación y cierre).

Para lograr ese objetivo, es necesario identificar, definir y evaluar los impactos ambientales o afectaciones que se pueden generar las actividades del proyecto sobre los recursos naturales y el medio ambiente (físico, biótico,



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
 LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
 Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





perceptual, social, cultural y económico), considerando de igual modo, el aporte al desarrollo sostenible y a la adaptación al cambio climático.

Las medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación deben ser adecuadas para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto y el desarrollo sostenible del mismo. Finalmente se establecen las acciones requeridas para mitigar, corregir o compensar impactos negativos, garantizando el cumplimiento de la Ley No. 64-2000, de los reglamentos ambientales, las normas ambientales y las legislaciones afines.

2.1 Objetivos específicos

- a) **Integrar la gestión ambiental en las actividades del proyecto** considerando la optimización en el uso de los recursos naturales, la reducción de molestias a la comunidad, la minimización de las afectaciones a la calidad ambiental y la maximización de los beneficios ambientales y sociales.
- Internalizar los **gastos en mitigación y compensación** de daños ambientales dentro de los costos operativos del proyecto.
 - Establecer mecanismos para garantizar la función ecológica de espacios naturales frágiles localizados en el área de influencia del proyecto. Al menos se considerará la inclusión de especies de vegetación nativas, recuperar áreas, mejorar la calidad paisajística.
 - Establecer mecanismos eficaces para **reducir la contaminación y el uso de recursos** provocados por el proyecto, considerando la capacitación del personal, el uso de las mejores prácticas y tecnologías disponibles, la transferencia de tecnologías y conocimientos, y la mejora continua.
- b) Identificar y evaluar los **impactos significativos** que produce el proyecto sobre los factores ambientales del área de influencia directa e indirecta y los riesgos a daños al proyecto mismo, por exposición a peligros ambientales (naturales o antrópicos), incluyendo los relacionados con cambio climático. Los impactos se analizarán para **al menos tres alternativas** de proyecto. Para cumplir ese objetivo, se requiere ejecutar las siguientes actividades para cada una de las alternativas consideradas.
1. Describir las **actividades** y los **procesos del proyecto**, particularmente se enfatizarán aquellas acciones que inciden en la calidad ambiental y/o se relacionen con los parámetros de cumplimiento de las normas ambientales.
 2. Describir las **características** de los componentes del proyecto según las alternativas evaluadas.
 3. Describir los **factores ambientales (medios: biota, agua, aire y suelo), las características y las interrelaciones ambientales** del área de influencia directa e indirecta que puedan ser impactadas por las actividades proyecto.
 4. Identificar los probables o potenciales **impactos socioeconómicos sobre las comunidades del área de influencia directa e indirecta**, incluyendo afectación a la salud y sobre el valor de los bienes, en especial los habitantes más cercanos.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1d0ebca676f>





5. Identificar y describir las **amenazas y riesgos ambientales**, incluyendo los relacionados a cambio climático, que pudieran afectar al proyecto o exacerbarse con este.
6. Identificar y valorar los **impactos ambientales significativos** a partir de la influencia de los procesos o aspectos del proyecto sobre los factores del ambiente.
7. Seleccionar la alternativa más conveniente ambientalmente o la de menor daños ambientales.
8. Elaborar un **plan de manejo y adecuación ambiental (PMAA)** para la alternativa seleccionada, organizado de manera coherente y realista. Contendrá las medidas para evitar, mitigar o compensar cada uno de los impactos ambientales significativos que fueron determinados en el estudio, los costos específicos de cada medida, responsables de ejecutarla y los costos para cumplir el PMAA. El PMAA es el resultado final del estudio ambiental, el mismo estará conformado por el conjunto de políticas, estrategias y procedimientos necesarios para prevenir, controlar, mitigar, corregir y compensar los impactos negativos generados en cada una de las fases del proyecto. Contiene todas y cada una de las actividades que fueron detectadas durante la evaluación de impactos.

2.2 Alcance

El estudio de impacto ambiental tiene un alcance local, regional y global para al menos tres alternativas del proyecto. El nivel local implica los impactos que afectan al radio de influencia directa del proyecto como: emisión de efluentes líquidos y gaseosos, disposición de residuos sólidos, afectación al tránsito, entre otros. El segundo se enfocará en los impactos del proyecto en la región este del país. Por ejemplo, posibles cambios en patrones hidrológicos, degradación y pérdida de humedales, áreas silvestres, zonas costeras, recursos forestales, cambios en la dinámica económica o estructural de la población, producción y consumo de agua y energía eléctrica. El tercero se refiere principalmente a la influencia del proyecto a nivel mundial o nacional, por ejemplo, sobre el cambio climático, destrucción de la capa de ozono o pérdida de biodiversidad única, entre otros

2.3 Equipo

Para la realización de los estudios especificados en estos TdR el promotor del proyecto contratará un equipo de prestadores de servicios ambientales (individuales o colectivo) debidamente registrados en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y cada especialista con su registro vigente. Debe verificar el estatus de esta, con relación a especialidad y experiencias. El promotor es responsable de entregar oportunamente la información pertinente del proyecto al (la) prestador (a) de servicios ambientales, y este último debe incorporar los datos e informaciones, a fin de que el estudio se desarrolle de manera adecuada. El informe resultante será la referencia para evaluar el desempeño ambiental del proyecto.

Las informaciones solicitadas en estos TdR, serán levantada u obtenida por el equipo interdisciplinario conformado por profesionales de diferentes áreas, al menos: **hidrología, cientista social, geología, ingeniero eléctrico, ingeniería civil o ambiental, y biota terrestre**. Los profesionales participantes en el estudio firmarán el informe indicando su número de registro en el Viceministerio de Gestión Ambiental, conforme al “Reglamento



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)

LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)

Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos

<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





que establece el Procedimiento de Registro y Certificación para Prestadores de Servicios Ambientales” y se harán responsables de los conceptos emitidos en el estudio ambiental.

III. Contenido y características del estudio de impacto ambiental

La EslA se realizará con base en información primaria y secundaria completa y con la ayuda de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, entre las cuales se encuentran las fotografías, aerofotografías o imágenes de satélite, inventarios, muestreos físicos, químicos y biológicos, entrevistas abiertas o dirigidas, guías de observación, encuestas, sondeos y prospección arqueológica.

Para todos los fines de la evaluación ambiental se trabajará en base a un mapa del área del entorno del proyecto a escala 1:10,000 incluyendo el polígono del área del proyecto. Los resultados se presentarán en planos de planta y perfil a escala adecuada con el detalle necesario para su interpretación técnica.

El estudio ambiental (EslA) se cargará a la nueva plataforma, para su evaluación. En un archivo integro en formato PDF.

Todos los informes serán lo suficientemente explícitos y sintéticos y estarán firmados cada prestador de servicios ambientales responsable de los mismos, indicando el área de responsabilidad de cada uno. Además, se incluirá una lista del equipo técnico debidamente firmada.

El estudio establecerá la línea base del área de influencia del proyecto y sus componentes físico-naturales y socioeconómicos, a partir de la información original, levantada en la misma área y para los propósitos de este estudio.

La evaluación de los impactos será explícita y profunda para permitir la identificación de los impactos significativos. El método de identificación de impactos será uno reconocido por el Ministerio como estándar. Los impactos significativos serán objeto de medidas de corrección, mitigación o compensación que tomarán en cuenta las normas ambientales. Estas medidas se organizarán en un plan de manejos y adecuación ambiental (PMAA) que incluirá las diferentes fases del proyecto.

El proceso de participación social seguirá los lineamientos de la "Guía para la realización de vistas públicas", el mismo ofrecerá información del proyecto y sus características a las partes involucradas.

El Estudio de Impacto Ambiental seguirá el esquema siguiente:

- i. Hoja de presentación
- ii. Lista de técnicos participantes (con código y firma)
- iii. Declaración jurada del promotor de responsabilidad de la EslA
- iv. Índices
- v. Términos de referencia



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





- vi. Resumen ejecutivo
1. Descripción del proyecto y sus fases
2. Descripción de los medios físicos natural y socioeconómica
3. Participación e información pública
4. Marco jurídico y legal
5. Identificación, caracterización y valoración de impactos
6. Programa de Manejo y Adecuación Ambiental
7. Bibliografía
8. Anexos
9. Apéndices

A continuación, se detallan los principales puntos que deben ser tratados en cada uno de los capítulos del EsIA. Los temas propuestos son indicativos, por lo que deben considerarse otros temas que se identifiquen como importantes para el estudio.

i. Hoja de presentación

La hoja de presentación del EsIA contendrá la siguiente información:

- Estudio de Impacto Ambiental del proyecto (...)
- (Nombre del proyecto y código del proyecto en el proceso de EIA)
- Dirección completa del proyecto
- Nombre del promotor y/o del representante del proyecto (persona física y jurídica, cuando aplique)
- Nombre de la persona física que funge como coordinador del equipo de prestadores de servicios ambientales que realiza el estudio ambiental
- Fecha de realización del estudio ambiental

Se prohíbe la utilización del nombre y logo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en la página de presentación y en cualquier lugar del cuerpo de la DIA, a menos que se trate de documentos oficiales emitidos por esta institución.

ii. Lista de prestadores de servicios ambientales participantes

En esta página se especificarán los datos de cada miembro de equipo multidisciplinario, incluyendo: nombre y número de registro de Prestador de Servicios de Ambientales, rol/especialidad y firma.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1d0ebca676f>





Los prestadores de servicios ambientales son responsables del contenido técnico del estudio ambiental, de igual manera son responsables de la factibilidad técnica y económica de aplicar el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental.

iii. Declaración jurada del promotor de responsabilidad sobre el contenido del EsIA

En este punto se debe insertar la declaración jurada notariada, firmada por el promotor y/o representante, y sellada por la persona jurídica (si aplica) con la que siguiente inscripción:

“Declaro haber leído y acepto el Estudio de Impacto Ambiental y el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del proyecto “**Proyecto Ecoturístico Colonial River**”, Código: (S01-24-01140). Reconozco que el alcance del proyecto, en cuanto a las actividades por fases y los impactos generados por su ejecución, se corresponden con lo especificado en el estudio ambiental. Me hago responsable de realizar las actividades y medidas de prevención, control, mitigación o compensación establecida en el PMAA, en una Licencia Ambiental y sus disposiciones, así como cualquier otra acción necesaria para mitigar o corregir impactos ambientales negativos no previstos y regulados por la normativa jurídica ambiental de aplicación en cada caso”.

Debe firmar el promotor (para persona jurídica, firma la máxima autoridad de la empresa) y el representante de la empresa, indicando el nombre y cédula de cada uno. En ningún caso el representante del promotor ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá ser algún de los prestadores de servicio ambiental que participe en el estudio ambiental. La declaración jurada debe ser certificada por un (a) notario (a) público(a).

iv. Índices

Se listarán los diferentes índices que comprende el EsIA. Además del índice de contenido, se incluirán los índices de tablas, cuadros, gráficos, fotografías, mapas, planos, documentos legales y cualquier otro. El pie o título de descripción de cada uno de los elementos indicados (ej. pie de foto) debe ser auto-explicativo, detallar el elemento, indicar el nombre del proyecto y la fecha.

v. Términos de referencia

Adjuntar copia de la carta y de los TdR entregados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para realizar el EsIA.

vi. Resumen ejecutivo

Presentar un resumen de entre diez (10) y quince (15) páginas, donde se sintetice las siguientes informaciones del proyecto y el ambiente: objetivos, justificación y descripción del proyecto y sus principales actividades (aspectos ambientales) en todas las fases, descripción del ambiente (factores ambientales), lista de los impactos generados sobre el ambiente y la sociedad, y el PMAA con las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación a ser aplicadas en cada fase del proyecto, incluyendo tiempos y costos. El resumen traduce



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





las informaciones y datos técnicos en lenguaje claro y de fácil comprensión.

En el formato digital de la EsIA, el resumen también se entregará como un documento separado del EsIA y tendrá un tamaño (peso o capacidad de kilobyte consumida) no mayor de 1,000 kB, en PDF. El resumen debe incluir al menos una foto del terreno, una foto de letrero informativo, una foto de las vistas públicas y una foto del mapa de localización del proyecto con los elementos críticos destacados.

Cap. 1 Descripción del proyecto

1.1. Descripción general del proyecto

- Presentación de los objetivos, naturaleza, antecedentes, justificación e importancia del proyecto.
- Datos generales del promotor
- Inversión total del proyecto: incluyendo los costos del terreno, costo de los equipos, costos operativos, etc.
- Localización político-administrativa y geográfica.
- Localización geográfica (Sistema de coordenadas UTM) en un mapa, incluyendo y delimitando las áreas restringidas por disposiciones legales, sensibilidad ambiental y fragilidad de los aspectos biofísicos y socioeconómicos.
- Mapa utilizando los vértices del polígono del área del proyecto y del entorno, el cual, servirá de base para todos los estudios.
- Mapa a escala 1:10,000 de uso actual del suelo, en la parcela, incluyendo las parcelas colindantes con el proyecto y su área de influencia directa e indirecta. Especificar las obras de infraestructura de servicios públicos existentes (agua potable, energía eléctrica, sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales, etc.).
- Detalle de la conceptualización del proyecto residencial.
- Descripción de las tipologías de edificios y unidades de apartamentos.
- Metraje de las unidades de apartamentos y área total de construcción.
- Extensión superficial total de ocupación/desarrollo del proyecto.

1.2. Descripción de las actividades y componentes del proyecto

- Descripción de los procesos en las fases de construcción, operación y cierre.
- Descripción general de cada uno de los componentes, tipo, cantidad estimada y características de los componentes: cantidad de solares de la lotificación, incluyendo metros cuadrados de cada uno, cantidad de calles, describir los servicios a ser empleados en la fase de construcción del proyecto.
- Indicar los usos de dichos solares (viviendas, cabañas villas etc.,).
- Presentar la distribución del área verde, la cual debe ser contemplada dentro de toda el área del proyecto.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>



Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do



- Indicar el área de ocupación a nivel de suelo o huella constructiva de cada lote o solar para cada rango de pendiente (%).
- Mostrar la disposición general de los componentes en su conjunto, en un mapa a escala que permita evaluar la localización en toda su extensión.
- Costos estimados (inversión por componente, inversión por fases, inversión total).
- Cronograma de ejecución del proyecto según actividades de interés para la gestión ambiental.
- Estimación de la mano de obra requerida durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre). Número estimado de empleos temporales y permanentes que generará la construcción y operación del proyecto.
- Descripción de las actividades de seguridad e higiene durante la fase de operación, medidas a tomar.
- Vida útil del proyecto.

1.3. Análisis de las alternativas de proyecto

El diseño del proyecto se presentará con al menos tres alternativas que consideren diferentes opciones tecnológicas, de escalas y de diferentes emplazamientos, contrastándolas con parámetros ambientales, sociales y económicos como exigen el desarrollo sostenible y la adaptación al cambio climático.

En cuanto a las alternativas de lugar de ubicación del proyecto, el análisis se puede realizar a partir de la ubicación de los componentes en diferentes lugares del terreno disponible o comparar con otras ubicaciones si existe la posibilidad.

1.4. Fase de construcción

1.4.1. Construcción de obras civiles

- Plan y cronograma general de la construcción.
- Rutas de movilización de las maquinarias y los equipos a utilizar, así como las características de las vías por las que serán movilizadas, incluyendo un mapa con las rutas cuando sea necesario y las frecuencias de los movimientos.
- Estimación de los costos asociados a la construcción del proyecto residencial.
- Información sobre los materiales de construcción utilizados.
- Especificaciones técnicas relevantes de los edificios en cuanto a diseño arquitectónico y estructural.
- Movimientos de tierra: Especificar el volumen de tierra estimado a movilizar en el proyecto, la profundidad de la excavación donde se colocarán de las cimentaciones, así como la gestión que se hará de los mismos y la superficie ocupada para el acopio de materiales.
- Flujo vehicular en la etapa de construcción rutas de acceso (internas y externas).
- Ubicación en un plano de los caminos de acceso para el movimiento y circulación de camiones y equipos a utilizar en el transporte de materiales de construcción del proyecto.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





- Disposición final de botes. (los botes de material contarán con los talonarios de bote y acarreo suministrados por el Viceministerio de Suelos y Aguas).
- Descripción general del campamento, área a ocupar y número de personas.
- Equipos y maquinarias por utilizar, lista de maquinarias y equipos a utilizar en la fase de construcción.

1.4.2. Servicios

- Requerimientos de servicios para la construcción y el campamento: agua, energía alimentación y cocina, servicios sanitarios y manejo de residuos sólidos tipo municipal. Cantidades y fuente.
- Manejo de residuos regulados y peligrosos de la construcción. Baños portátiles por ubicar en el área del proyecto, número y empresa que proporcionara el servicio.

1.5. Fase de operación

Descripción y operación de cada uno de los componentes del proyecto. Equipos utilizados para la operación (vehículos, maquinarias y otros). Incluir los servicios anexando planos de cada uno (cuando aplica):

1.5.1. Infraestructura de servicios

- **Agua potable:** fuente de abastecimiento. Demanda o consumo en litros/día/mes. Infraestructura de almacenamiento y distribución, capacidad en m³. **Si la fuente de abastecimiento es un pozo tubular deben anexar características de este: Profundidad máxima, diámetro máximo, caudal máximo a explotar y la ubicación con coordenadas UTM.** Disponibilidad de agua de contingencia. Descripción del tratamiento aplicado. Descripción del tratamiento aplicado en los campamentos y frente de trabajo.
- **Drenaje pluvial:** descripción general de las condiciones de drenaje y el sistema de drenaje a implementar, capacidad de evacuación, riesgo de inundación, destino final. Se adjuntará diseños, memoria descriptiva y de cálculos del sistema de drenaje pluvial.
- **Aguas residuales:** Origen, volumen estimado a generar en ambas fases del proyecto (construcción y operación), tratamiento y disposición de estas, específicamente las aguas generadas en el proceso de mantenimiento. Especificar el manejo y disposición de las aguas residuales.
- **Energía eléctrica:** Fuente de generación, suministro, consumo en ambas fases del proyecto (construcción y operación), combustible utilizado y sistema de almacenamiento.
- **Residuos sólidos:** tipo, cantidad y origen de los residuos sólidos; almacenamiento temporal, capacidad de almacenamiento en m³, tratamiento intermedio, sistema de recolección, transporte y lugar de disposición final.
- **Manejo de sustancias químicas:** cantidad, características de peligrosidad, almacenamiento, cantidad residuos generados.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





1.5.2. Mantenimiento

- Actividades de mantenimiento de obras civiles y mantenimiento electromecánico.
- Actividades de mantenimiento y control de vegetación en áreas verdes y zona de preservación.

Cap. 2 Descripción del medio físico natural y socioeconómico

Se hará una descripción físico natural y socioeconómica-cultural del área geográfica donde se ubicarán todos los componentes del proyecto y su área de influencia (directa e indirecta) enfocada en los recursos naturales y sociales que van a ser potencialmente afectados por las actividades del proyecto.

El área de influencia directa es aquella donde se manifiestan los impactos ambientales generados por las actividades de construcción y operación; está relacionada con el sitio del proyecto y su infraestructura asociada. El área de influencia indirecta es la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan impactos del proyecto, es decir, los impactos ambientales trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada.

2.1 Medio físico

Se ubicará el proyecto en el contexto geográfico y geomorfológico nacional.

2.1.1 Clima

Identificar y describir las condiciones climáticas mensuales y multianuales del área, con base en la información de la estación meteorológica más cercana (especificar). Los parámetros básicos de análisis serán: temperatura, precipitación (media mensual y anual), humedad relativa, irradiación solar, tasas de evaporación, viento (dirección y velocidad). Tendencias de efectos del cambio climático (cambios en las temperaturas, régimen de lluvias e inundaciones).

Se levantarán las características generales del clima en unas estadísticas de un período no menor de 15 años de los parámetros medidos. Análisis del riesgo de huracanes y tormentas tropicales, oleaje de tormenta (en zona costera), su frecuencia y estacionalidad en la zona propuesta para el proyecto.

2.1.2 Geología.

- Describir las unidades litológicas y rasgos estructurales, con base en estudios existentes en la zona y ajustada con información de campo.
- Presentar la cartografía geológica actualizada con base en fotointerpretación y control de campo, con base de perfiles o cortes geológicos o columnas estratigráficas existentes.
- Identificar y localizar indicadores de riesgos sísmicos (fallas, accidentes geológicos locales y otros). Métodos y propuestas de protección contra terremotos, sismos, maremotos y deslizamientos de tierra.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1d0ebca676f>





2.1.3 Geomorfología

- Identificación y caracterización de la geomorfología en la zona propuesta.
- Descripción general y mapa de pendientes con rangos: 0 a 15%, 15-30%, 30%-60% y mayor de 60%.

2.1.4 Suelos

- Presentar la clasificación agrológica de los suelos, identificar el uso actual y potencial del suelo y establecer los conflictos de uso del suelo y su relación con el proyecto.
- Calidad de los suelos, estabilidad, permeabilidad, sedimentación, erosividad, riesgo de desertificación u otras vulnerabilidades a cambio climático.
- Características geológicas de los suelos en la zona propuesta.
- Cuadro resumen de propiedades del suelo. Estimación de cantidades, profundidad, resistencia, área y tipo de suelo a remover y/o material de sustitución recomendados.
- Conclusiones y recomendaciones específicas al proyecto, en términos de la ingeniería de este, carga admisible del terreno.

2.1.5 Hidrología

- **Respetar una franja obligatoria de treinta (30) metros con relación al cuerpo de agua superficial que se encuentra en las cercanías del terreno donde se pretende desarrollar el proyecto aun cuando el área verde del proyecto colinde con este.**
- Identificar los sistemas lénticos y lóticos existentes en el área de influencia del proyecto, distancia a la cual se encuentran de éste. Calidad de agua, volumen, área/cuenca de recarga.
- Identificar el régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes.
- Establecer los patrones de drenaje (escorrentía de las aguas pluviales) a nivel regional.
- Determinar el régimen hidrológico y los caudales máximos, medios y mínimos mensuales multianuales de las fuentes de mayor importancia a intervenir.
- Zona de inundación y de amortiguamiento o almacenamiento temporal en casos de precipitaciones intensas, permeabilidad del suelo.
- Describir y localizar la red hidrográfica e identificar la dinámica fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones).
- Probabilidad de inundación hasta 100 años y vulnerabilidad a cambio climático.

2.1.6 Hidrogeología

- Identificar y describir las unidades hidrogeológicas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto: tipo de acuífero, direcciones de flujo, zonas de recarga y descarga.
- Presentar un estudio hidrogeológico un mapa hidrogeológico con la localización de los puntos de agua identificados.
- **Presentar un estudio hidrológico, determinar el régimen hidrológico y los caudales máximos,**



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





medios y mínimos mensuales multianuales de las fuentes de mayor importancia a intervenir.

- Inventario general de fuentes de agua, se incluyen pozos, manantiales y acuíferos.
- **Presentar los puntos georreferenciados dentro del terreno y características (profundidad máxima, diámetro y caudal máximo) de los distintos pozos en caso de realizarse.**
- Presentar el mapa hidrogeológico con la localización de los puntos de agua identificados.
- Determinar profundidad del nivel freático.

2.1.7 Usos del agua

- Realizar el inventario general de los usos y usuarios actuales de las principales fuentes de probable intervención por el proyecto.
- Identificar los posibles conflictos actuales sobre la disponibilidad y usos del agua.
- Usos de aguas por el proyecto, incluyendo la evacuación de aguas residuales.
- Caracterización de cursos de agua superficial existentes en áreas de influencia directa, en especial de aquellas que sirven como fuente de agua potable; usos actuales, calidad de agua.
- Caracterizar las fuentes contaminantes/contaminadas que existen próximos al área del proyecto.
- Conflictos de uso de suelos u otros recursos naturales (agua y paisaje).

2.2 Medio Biótico

Se procederá a identificar las especies florísticas y faunísticas en la zona de interés directo e indirecto del proyecto.

2.2.1 Flora

- Composición florística para las principales unidades de cobertura identificadas.
- Caracterización e inventario de especies de flora existentes en el área proyecto, describiendo su estado de conservación (nombre común y científico, densidades).
- Identificar y localizar las especies incluidas en las listas de especies protegidas del país y de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza.
- Inventario de especies forestales y de flora a eliminar o afectar por el proyecto.
- Inventario de las especies florísticas a ser introducidas en el proyecto por número de especies e individuos.

2.2.2 Fauna

- Identificar y localizar las especies protegidas nacionalmente y consideradas en las listas de especies de fauna protegidas del país y de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza.
- La información debe involucrar como mínimo los siguientes grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
- Identificación, caracterización y tipo de fauna existente en el área de influencia directa del proyecto. Se llevará a cabo un inventario de la fauna. Describir su estado de conservación.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMÓN BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1d0ebca676f>





- Se llevarán a cabo inventarios de fauna (residente y migratoria) para las aves, anfibios, reptiles y se relacionarán con las formaciones vegetales existentes y el uso que de las mismas hacen las especies, ya sean sitios de anidamientos, comederos, descansos, refugios o reproducción.

2.3 Medio perceptual

Las unidades paisajísticas existentes se identificarán (mediante fotografía) y se valorará su calidad y fragilidad (se identificará nivel de impacto). Se tendrá especial atención a conservar la calidad paisajística de los sectores del proyecto en el rango de visibilidad del entorno del proyecto.

2.4 Medio socioeconómico y cultural

Se identificará el área de influencia socioeconómica y cultural, directa e indirecta, uso de la tierra (todo el año y temporal), actividades de desarrollo existentes y proyectadas, estructura comunitaria, actividades económicas predominantes de la zona, empleo y mercado de mano de obra.

La investigación se llevará a cabo en las localidades de influencia directa del proyecto y muy especialmente en la comunidad y zonas aledañas.

Si existe un plan de ordenamiento territorial, se evaluará la compatibilidad del proyecto con el uso de suelo propuesto en el plan.

Identificar y describir potenciales conflictos de uso de suelos u otros recursos naturales (agua y paisaje).

2.4.1 Demografía

Se describirá la dinámica poblacional de las comunidades (grupos ocupacionales, estratificación socioeconómica, edad, género). Perspectivas de demografía de la zona.

2.4.2 Economía

Actividades económicas predominantes de la zona, empleo y mercado de mano de obra, distribución de los ingresos, estratos sociales predominantes, bienes etc. Estructura comunitaria. Uso de la tierra (todo el año y temporal).

Actividades de desarrollo inmobiliarios en la zona y proyectadas. Actividades de desarrollo turístico en la zona y proyectadas. Actividades agrícolas en la zona del proyecto. Perspectiva de desarrollo para proyectos semejantes a este.

2.4.3 Patrimonio cultural

Se identificarán costumbres y características más importantes de la forma de vivir en el área. Estructura organizativa de la sociedad. Infraestructura de recreación.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





Evaluar las riquezas arqueológicas e históricas en el área del proyecto, de encontrar vestigios precolombinos o históricos debe informarlo al Ministerio de Cultura/Museo del Hombre y al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Identificar alteraciones del comportamiento provocados por la actividad turística, considerar al menos drogadicción y prostitución.

2.4.4 Servicios públicos y líneas vitales

Calidad de los servicios públicos vitales y presencia de estas infraestructuras en el territorio: salud, agua potable, electricidad, vías terrestres, telecomunicaciones, red escolar y seguridad pública. Impacto del proyecto en la disponibilidad de servicios, evaluar oferta y demanda.

2.4.5 Relación de las comunidades con el ambiente

Interacciones preexistentes con la comunidad (proceso salud-enfermedad, a desastres, riesgos tecnológicos). Capacidad de respuesta a los riesgos ambientales existentes. Influencia del proyecto sobre la vulnerabilidad preexistentes y generación de vulnerabilidades para la producción agrícola y seguridad alimentaria.

3 Participación e información pública

3.1 Vista pública

Serán realizadas dos (2) vistas públicas, (la primera al inicio de la elaboración del EsIA) y una segunda para presentar los resultados del EsIA. Se llevarán a cabo en las localidades de influencia del proyecto Se programará con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales la presentación de los resultados de los estudios.

Se recomienda para la realización de las vistas públicas tomar como documentos guías, la Guía de Realización de vistas Públicas y Guía de Evaluación de Impacto Social. Se anexará a la DIA la evidencia de estas, cartas de invitación, formularios de entrevistas, listas de asistencia debidamente firmadas, teléfono, fotos y grabaciones del evento, relatorías de estas, otros.

Invitar a la misma a autoridades locales, asociaciones de la zona, juntas de vecinos, directores de escuelas básicas o liceos de las comunidades afectadas, autoridades municipales, Defensa Civil, comerciantes, agricultores, propietarios de negocios u otras organizaciones de la sociedad civil, en las comunidades involucradas con el proyecto. Se debe garantizar la participación de las autoridades locales, especialmente la Alcaldía y representante de las empresas distribuidoras y de la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE).

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, debe estar informado de estas consultas por lo menos con quince (15) días de anticipación, reservándose el derecho de asistir a la misma. Solicitar o convenir fecha de realización a través de la Dirección de Participación Pública del Ministerio Ambiente.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gov.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1d0ebca676f>





3.2. Instalación de letrero

Como parte de los mecanismos para informar a la comunidad se instalarán letreros no menores de 1x1.25 m² en las entradas del proyecto o en puntos visibles para toda persona interesada, especialmente las comunidades afectas. El letrero contendrá las siguientes informaciones:

- Nombre del proyecto.
- Nombre del promotor del proyecto y/o responsable del mismo.
- Breve descripción del proyecto.
- Indicará que dicho proyecto está en proceso de evaluación ambiental para fines de obtener autorización ambiental.
- Números telefónicos del responsable del proyecto y de las oficinas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales a nivel nacional y provincial.
- Tomar fotos de los letreros ya instalados e incluirlas en el Estudio Ambiental.

Cap. 4. Marco jurídico y legal

Se incluirán aquí las autorizaciones, certificaciones y permisos que el proyecto requiere previamente a obtener la autorización ambiental, como la autorización de uso de suelo de la(s) alcaldía(s), ministerio(s) e institución(es) correspondientes, certificación de los títulos de los terrenos del proyecto, actos de venta notariados y certificados por la Procuraduría General de la República, autorizaciones del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Resolución de la Comisión Nacional de Energía (CNE) para la concesión, carta de no objeción de la alcaldía municipal, autorización de la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED), para la interconexión al sistema y cualquier otra que sea requerida.

Además, se realizará un inventario de las leyes y acuerdos nacionales e internacionales, sectoriales y regionales, indicándose los aspectos relevantes que el proyecto cumplirá. También se indicarán los reglamentos y normas pertinentes que rigen la calidad del ambiente, la protección de áreas frágiles incluyendo los cuerpos superficiales de agua y el uso de la tierra, tanto a nivel internacional, como a nivel nacional y local, que regirán la actividad del proyecto.

Incluirá:

- Estrategias y planes de desarrollo y generación de energías limpias aplicables nacionales, regionales y locales.
- Planes aplicables para el manejo de recursos naturales o manejo de áreas protegidas y las agencia(s) responsable(s) (demostrar conformidad y cumplimiento con todos los planes aplicables).

Cap 5. Identificación, caracterización y valoración de impactos

En este análisis se debe distinguir entre los impactos significativos positivos y negativos, directos e indirectos, inmediatos y de largo alcance. Identificar impactos inevitables o irreversibles. Caracterizar la calidad y cantidad de los datos disponibles, explicando las deficiencias de información y toda incertidumbre asociada con las predicciones de impacto. La evaluación de los impactos ambientales incluirá, aunque no se limitará a:



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





Identificación de los impactos: mediante un análisis detallado del ambiente y de cada actividad del proyecto con los diferentes medios: agua, aire, suelo/corteza terrestre, paisaje o perceptual y aspectos socioeconómicos. Establecer una relación proyecto-medio ambiente (matriz u otro instrumento).

Identificación y caracterización de los cambios significativos que las actividades del proyecto puedan provocar en las fases de construcción, operación y cierre, en el medio físico, biológico, socioeconómico y perceptual. Considerar las emergencias provocadas por el cambio climático y evaluar los impactos del proyecto sobre factores vulnerables.

Valoración y jerarquización de los impactos: teniendo como referencia la información de línea base que se presenta en la descripción del ambiente y la caracterización de los impactos, los impactos significativos se valorarán como altos, medianos y bajos.

Se analizarán las interacciones entre los diversos componentes ambientales y las actividades del proyecto, incluyendo por lo menos los siguientes elementos.

- **Ecosistemas:** Afectación de ecosistemas vulnerables, interrupción de rutas de migración, deterioro del paisaje y destrucción de la cobertura vegetal.
- **Fauna:** Destrucción y modificación de hábitats de fauna terrestre, avifauna y la afectación de especies de interés científico, cultural y económico.
- **Flora:** Destrucción de la cobertura vegetal, especialmente lo relacionado con zonas y especies protegidas por la legislación nacional, y especies vegetales endémicas y en peligro de extinción.
- **Contaminación ambiental:** Contaminación de los recursos agua, aire y suelo por residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas (generadores de emergencia del proyecto).
- **Aspectos sociales:** Posibles efectos sobre la salud humana por las emisiones de polvo, gases, incremento de ruido, o por la transmisión de enfermedades al personal que labora en el proyecto.
- Efectos en la disponibilidad local y el uso de los recursos naturales que serán puestos al servicio del proyecto.
- Efectos sobre el tránsito automotor en la zona durante cada una de las fases del proyecto.
- Afectación del patrimonio cultural
- Cambios en los patrones de escorrentía, tanto superficial como subterránea, en cuanto a, la distribución, calidad y cantidad, aumento en los procesos de contaminación, erosión, sedimentación e inundación.

Cap. 6. Programa de manejo y adecuación ambiental

Una vez identificados los impactos del proyecto se deben elaborar las medidas factibles y costo efectivo para evitar o reducir los impactos negativos significativos hasta niveles aceptables. Se deben calcular los efectos y costos de estas medidas, y los requerimientos institucionales y de capacitación para implementarlos. Además, se debe incluir la compensación a las partes afectadas para los impactos que no puedan ser atenuados.

El PMAA será adecuado y realista, de manera que se garantice el cumplimiento ambiental por parte del promotor y el control de las emisiones y descargas del proyecto.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





Para cumplir este objetivo se requiere ejecutar las siguientes actividades:

1. Identificar los arreglos institucionales que asumirá el proyecto para manejar sus aspectos ambientales (cómo lo va a hacer) durante la fase de construcción, la fase de operación y la de abandono.
2. Se definirá una estrategia de gestión ambiental basada en una política ambiental y unos objetivos de la gestión ambiental. Se definirán en un mapa las áreas con sus diferentes niveles de uso: las áreas de no intervención, las áreas de intervención, pero con restricciones, y las susceptibles de intervención sin restricciones especiales.
3. **Establecer los programas y planes de gestión para evitar, reducir, mitigación o compensar** para los impactos y los riesgos ambientales significativos identificados en la fase de evaluación. Algunos ejemplos pueden ser: Plan de manejo de impactos al medio físico; Plan de manejo de impactos al medio biológico; Plan de manejo de impactos al medio socioeconómico; Plan de adaptación a los efectos del cambio climático, incluyendo las medidas específicas a implementar para casos de sequías, inundaciones, plagas o enfermedades, olas de calor y otros efectos según las vulnerabilidades identificadas. Dependiendo de los impactos significativos identificados, se deberá considerar una Estrategia de manejo de suelos, el Manejo y disposición de materiales sobrantes, el Manejo paisajístico, una Estrategia de manejo del recurso hídrico, el Manejo de residuos líquidos, el Manejo de residuos sólidos y especiales y una Estrategia de manejo del recurso aire. En cuanto al medio biótico, una Estrategia de manejo de cobertura, el Manejo de remoción de cobertura vegetal, el Manejo de flora, el Manejo de fauna, una Estrategia de salvamento de fauna silvestre (terrestre), una Estrategia de protección y conservación de hábitats y una Estrategia de revegetación
4. Presentar **de manera estructurada (matriz) las medidas** que componen cada programa, incluyendo una breve descripción de cada medida, las necesidades de materiales, de equipos y tecnología para implementar la medida, de contratación de recursos humanos, de capacitación al personal, los costos necesarios para su implementación, los parámetros de cumplimiento de las normas y su cronograma de ejecución.
5. Incluir las medidas de **compensación por daños a la comunidad** del área de influencia directa e indirecta.
6. Identificar los riesgos ambientales a que está expuesto el proyecto y su área de influencia, considerando la adaptación al **cambio climático** como parte de la gestión de riesgos.
7. Presentar un plan de gestión de las contingencias ambientales con las **medidas pertinentes para reducción de la vulnerabilidad** para situaciones de emergencias y/o desastres. Como mínimo incluir: incendios, huracanes, sismos, y otros relacionados con los riesgos identificados en el área de influencia.
8. Indicar de manera estructurada (matriz) el programa de seguimiento y auto monitoreo del cumplimiento del PMAA, con los **indicadores de cumplimiento, los responsables del monitoreo,**



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMÓN BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





los costos, su cronograma y las evidencias generadas. Este programa servirá de insumos esenciales para los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA)

9. Elaborar el **cronograma monitoreo** a partir del sistema de indicadores ambientales, incluyendo la entrega de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) ante la Dirección de Calidad del Medio Ambiente

Las informaciones ambientales generadas por este proyecto serán incorporadas en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) que la empresa emitirá periódicamente como requerimiento de la autorización ambiental. Se debe incluir una matriz resumen con estas informaciones.

7. Plan de Contingencia

Incluir un plan de contingencia que determine las probabilidades daños ambientales por accidentes y posibles fenómenos atmosféricos, tales como: sismos, tsunamis (en casos costeros), inundaciones, huracanes y tormentas tanto en la fase de construcción como en operación, cierre y abandono.

Se presentará la información de vulnerabilidades en un Mapa de Riesgos, indicando los de origen natural y los de origen antrópicos, incluyendo erosión, sedimentación, deslizamiento y accidentes geomorfológicos.

8. Aspectos de cambio climático

Determinar la contribución del proyecto en cuanto a gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global, ya sea de emisiones y de reducción de estas (cálculo de la huella de carbono).

Determinar la probabilidad de ocurrencia de fenómenos asociados al cambio climático en el área del proyecto que puedan impactar sus operaciones, incluyendo a mediano y largo plazo, y proponer medidas de adaptación para cada uno. Los siguientes son fenómenos identificados en estudios previos y que pueden afectar la República Dominicana, la lista es indicativa y debe ser ampliada según los resultados del estudio ambiental: aumento nivel del mar, aumento de temperatura, eventos hidrometeorológicos (sequía, huracanes, tormentas, inundaciones, precipitaciones intensas), incendios forestales, infestación de vectores y plagas y elevación o abatimiento del nivel freático, entre otros.

Un resumen de estos aspectos se presentará de manera estructurada en forma de matriz indicando el medio afectado, estado actual del medio y la medida de adaptación propuesta.

9. Bibliografía

En este punto se presentarán las fuentes o referencias bibliográficas utilizadas en el estudio. Las fuentes citadas deben ser incluidas en la bibliografía y las fuentes colocadas en la bibliografía deben estar citadas.

En todo el estudio se debe respetar el derecho de autor, incluyendo cuando la información es de fuente estatal. Se sugiere utilizar el modelo de bibliografía APA.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>





10. Anexos

Como anexo se colocarán documentos obligatorios, como permisos de otras instituciones (vigentes al momento de la solicitud), que deben ser presentados por el promotor:

- Certificaciones de títulos de propiedad y planos catastrales; si es acto de compra y venta, presentar título(s) a nombre de quien vende, fotocopia de documentos personales de este y legalizar el contrato en la Procuraduría General de la República.
- Contrato(s) de arrendamiento legalizado y certificado, cuando aplique.
- No objeciones o autorización de la Alcaldía municipal o Ayuntamiento
- No objeciones o autorización de la Comisión Nacional de Energía (CNE).
- No objeciones o autorización de la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE)
- No objeciones o autorización de otras instituciones que apliquen según lo establecido en el marco legal nacional y municipal.

Cuando el proyecto se encuentre localizado en un territorio con exigencias particulares, debe presentar la no objeción correspondiente. Los siguientes son ejemplo de estos casos, pero no se limitan a ellos:

- No objeción emitida por la empresa estatal de distribución de agua potable.
- No objeción en las rutas de oleoductos o redes de transmisión de energía.
- Localizado en zona de interés histórico, arqueológico o antropológico debes presentar la no objeción del Ministerio de Cultura.

Otros documentos que se anexarán al estudio incluyen los siguientes:

- Planos del proyecto en escala 1:10,000.
- Mapas de ubicación del proyecto a escala entre 1:10,000 y 1:25,0000.
- Zonificación de vegetación y uso de suelo en el lugar propuesto del proyecto.
- Copia(s) de autorización(es) ambiental(es) de minas utilizadas para préstamos de material de relleno y para botes de escombros.

11. Apéndices

En este acápite se presentarán informaciones adicionales generadas por la investigación realizada para elaborar este estudio ambiental, pero que por su naturaleza no es necesario incluirlas en el documento de manera detallada.

Por ejemplo, se pueden colocar en apéndices algunos cálculos para diseñar elementos para el control ambiental, como planta de tratamiento de aguas residuales, características de sistemas de prevención de derrame o fugas, entre otros.

LB/NB/NAD/nnnm

I. ANEXOS

1. Matriz resumen de caracterización de los impactos.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1d0ebca676f>





2. Matriz resumen del programa de manejo y adecuación ambiental (PMAA).
3. Matriz resumen de medidas de adaptación al cambio climático.

OBSERVACIONES: el promotor deberá respetar una franja obligatoria de treinta (30) metros con relación al cuerpo de agua superficial que se encuentra en las cercanías del terreno donde se pretende desarrollar el proyecto aun cuando el área verde del proyecto colinde con dicho cuerpo de agua, esto en cumplimiento con el artículo 129 de la Ley 64-00.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1doebca676f>



Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do



Modelo 1. Matriz resumen de impactos significativos para cada fase del proyecto

		Actividades para la fase de / valoración de impacto por significación											
		Exploración			Construcción			Operación			Abandono		
Medios afectados	Factor ambiental	Actividad 1	...	Actividad n	Actividad 1	...	Actividad n	Actividad 1	...	Actividad n	Actividad 1	...	Actividad n
		Físico - Químico	Suelo										
Agua													
Aire													
Biótico	Flora												
	Fauna												
	Ecosistema y paisaje												
Socio-económico	Social												
	Económico												
	Cultural												

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
 LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
 Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://bzozon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1d0ebca676f>



Impactos significativos

“Proyecto Ecoturístico Colonial River” (código 901-24-0344)
 Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.
 Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do



Modelo 2. Matriz resumen de impactos significativos para cada fase del proyecto

Componente del medio	Elemento del medio ambiente	Programa / impacto real o potencial (riesgos)	Actividad / medidas a realizar	Periodo de ejecución de la medida	Costos de las medidas	MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
						Parámetros a ser monitoreados	Puntos de muestreo	Frecuencia	Responsable	Costos del monitoreo y seguimiento	Documento que se genera
Físico químico	Suelo										
	Agua										
	Aire										
Biótico	Flora										
	Fauna										
	Ecosistemas y paisajes										
Socio económico	Social										
	Económico										
	Cultural										
					COSTOS ESTIMADOS ANUALES						

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
 LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
 Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://bzozon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1d0ebca676f>



L GENERAL ANUAL

1344
 Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.
 Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do



Modelo 3. Matriz resumen de medidas de adaptación al cambio climático.

Fenómeno	Potencial medio afectado en el área del proyecto	Medidas de adaptación del proyecto	Comentarios sobre los efectos esperados de la medida de adaptación propuesta
Aumento nivel del mar			
Inundaciones			
Aumento de temperatura			
Precipitaciones intensas			
Sequia			
Huracanes y tormentas			
Riesgos de incendios forestales			
Infestación de vectores y plagas			
Elevación o abatimiento del nivel freático			



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
 LENIN RAMON BUENO RODRIGUEZ - Viceministro de Gestión Ambiental (10/10/2024 19:13 AST)
 Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
<https://buzon.firmagob.gov.do/inbox/app/mimarena/v/956a19d9-0819-4ca8-b858-a1d0ebca676f>



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

Resumen Ejecutivo

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto Ecoturístico Colonial River Código S01-24-01140 se pretende realizarse en las parcelas No 588 del Doc. No2 Matrícula 0700001522 Provincia Monseñor Nouel ubicada sobre el camino al Zarzal Juma Bona Kim del cruce de la Autopista Duarte, sobre una extensión de 470,119m², a realizarse con una visión y alcance Ecoturístico y manejo sostenible ubicado en las coordenadas UTM. 350242.86 X-Y 2088697.67Y./30104.75 XY 2088083.5 Y/ 350104.81 X 2088046.35Y / 350513.46X-20874442.31 Y/ 35058.93X- 2087462.58 350278.76 X – 2088877.86.Y.

Incluye, un máximo de 250 solares o parcelas 64.88% del total de diferentes tamaños con un mínimo de 1,000m² de superficie y otras instalaciones complementarias como con cocina gourmet, senderos ecológicos, áreas verdes e instimulada, utilidad y calles, equipamiento recreativo, mirador y tiendas artesanales, restaurante especial de 360 grados y otras animaciones. También se fomentarán los productos orgánicos de hortaliza frutales y con apoyo de la comunidad y las pequeñas agroindustrias del área.

El Plan Maestro seleccionado ha sido el producto final de un análisis de alternativas en varios de sus componentes, con un método de construcción de afectación mínima del medio ambiente y de protección de árboles principal activo del proyecto, con una fase de construcción organizada y mínimamente invasiva, se desarrollará en 3 etapas de desarrollo urbano, cuenta con 10 planos detallados entre otros.

Se incluyen los servicios de agua potable, las aguas residuales con biodigestores, energía eléctrica, un sistema de manejo de residuos sólido y de sustancias químicas.

El área cuenta con clima fresco y agradable haciendo de una zona " verde" agradable y un río Juma y otro afluente como arroyo El zarzal que serán preservado en ambos márgenes, haciendo también un programa de reforestación permanente y continuo de las posibles áreas degradadas con árboles, nativo y en lo posible la eliminación de las especies invasivas y mejoramiento del bosque latifoliado.

La participación comunitaria ha sido cuidadosamente evaluada para obtener su participación y entusiasta, previniéndose capacitación y entrenamiento para hacer del activo humano un factor importante del proyecto, detectado en las visitas públicas y encuestas realizadas.

Los impactos ambientales han sido cuidadosamente evaluados, así como el aspecto legal y normativo bajo el concepto de desarrollo sostenible.

El Programa de Manejo y Adecuación Ambiental se ha elaborado en base a un ordenamiento territorial definiendo las áreas de protección total y preservación, las de algún tipo de tratamiento y las demás, considerándose los límites de uso existentes y la optimización de los recursos naturaleza de la zona.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

CAPITULO I
Descripción del Proyecto y
Sus Fases

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS FASES.

1.1. Descripción General del Proyecto.

1.1.1. Presentación Objetiva, Naturaleza, Antecedentes, Justificación.

El objetivo del estudio ambiental es prevenir daños a la salud humana, a la sociedad y al medio ambiente (los ecosistemas, su calidad ambiental y la biodiversidad) que pudieran provocar el proyecto en todo su ciclo de vida (construcción, operación y cierre).

Identificar, definir y evaluar los impactos ambientales o afectaciones que se pueden generar las actividades del proyecto sobre los recursos naturales y el medio ambiente (físico, biótico, perceptual, social, cultural y económico), considerando el desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático.

Las medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación deben ser adecuadas para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto. Finalmente se establecen las acciones requeridas para mitigar, corregir o compensar impactos negativos, garantizando el cumplimiento de la Ley No. 64-00, los reglamentos y normas ambientales y las legislaciones afines.

1. Objetivos Específicos.

a) integrar la gestión ambiental en las actividades del proyecto considerando la optimización en el uso de los recursos naturales, la reducción de molestias a la comunidad, la minimización de las afectaciones a la calidad ambiental y la maximización de los beneficios ambientales y sociales.

- Internalizar los gastos en mitigación y compensación de daños ambientales dentro de los costos operativos del proyecto.
- Establecer mecanismos para garantizar la función ecológica de espacios naturales frágiles localizados en el área de influencia del proyecto. Al menos se considerará la inclusión de especies de vegetación nativas, recuperar áreas, mejorar la calidad paisajística.
- Establecer mecanismos eficaces para reducir la contaminación y el uso de recursos provocados por el proyecto, considerando la capacitación del personal, el uso de las mejores prácticas y tecnologías disponibles, la transferencia de tecnologías y conocimientos, y la mejora continua.

b) Identificar y evaluar los impactos significativos que produce el proyecto sobre los factores ambientales del área de influencia directa e indirecta y los riesgos a daños al proyecto mismo. por exposición a peligros ambientales (naturales o antrópicos), incluyendo los relacionados con cambio climático. Los impactos se analizarán para al menos tres alternativas de proyecto. Para cumplir ese objetivo, se requiere ejecutar las siguientes actividades para cada una de las alternativas consideradas.

1. Describir las actividades y los procesos del proyecto, particularmente se enfatizarán aquellas acciones que inciden en la calidad ambiental y lo que se relacionen con los parámetros de cumplimiento de las normas ambientales.
2. Describir las características de los componentes del proyecto según las alternativas evaluadas.
3. Describir los factores ambientales (medios: biota, agua, aire y suelo), las características y las interrelaciones ambientales del área de influencia directa e indirecta que puedan ser impactadas por las actividades proyecto.
4. Identificar los probables o potenciales impactos socioeconómicos sobre las comunidades del área de influencia directa e indirecta, incluyendo afectación a la salud y sobre el valor de los bienes, en especial los habitantes más cercanos.
5. Identificar y describir las amenazas y riesgos ambientales, incluyendo los relacionados a cambio climático, que pudieran afectar al proyecto o exacerbarse con esto.
6. Identificar y valorar los impactos ambientales significativos a partir de la influencia de los procesos o aspectos del proyecto sobre los factores del ambiente.
7. Seleccionar la alternativa más conveniente ambientalmente o la de menor daños ambientales.
8. Elaborar un Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) para la alternativa seleccionada.

Organizado de manera coherente y realista. Contendrá las medidas para evitar, mitigar o compensar cada uno de los impactos ambientales significativos que fueron determinados en el estudio, los costos específicos de cada medida, responsables de ejecutarla y los costos para cumplir el PMAA.

El PMAA es el resultado final del estudio ambiental, el mismo estará conformado por el conjunto de políticas, estrategias y procedimientos necesarios para prevenir, controlar, mitigar, corregir y compensar los impactos negativos generados en cada una de las fases del proyecto. Contiene todas y cada una de las actividades que fueron detectadas durante la evaluación de impactos.

El estudio de impacto ambiental tendrá un alcance local, regional y global para al menos tres alternativas del proyecto.

2. Naturaleza y Justificación.

La industria del turismo ha sido el motor principal de la economía nacional desde la década de los años 60 hasta actualidad, los gobernantes que han dirigido la nación han tenido como base de apoyo a sus programas de gobierno, ese sector y últimamente el componente ambiental para un Ecoturismo.

Dentro este esquema, las empresas han tenido y seguirán como base de soporte al sector mencionado a través de este importante sector, principalmente para la construcción y el Medio Ambiente, este último para obtener aire puro y observar el paisaje montañoso.

La localización de esta empresa, su proximidad a los centros de utilización y demanda, como son la ciudad de Santo Domingo, Santiago y su conexión con las principales autopistas del país son factores primordiales a la hora de ser tomados en cuenta como para su adquisición para una segunda vivienda y hasta inmobiliaria.

En los países en vía de desarrollo como la República Dominicana, gran parte de la población está afectada por la contaminación creciente y otras necesidades prioritarias, que usualmente se utiliza su calidad al ambiente para la toma de aire puro y disfrute de la naturaleza la paz y tranquilidad que ofrece este tipo de Ecoturismo.

El aumento de la temperatura producto del cambio climático y los problemas congestiónamiento por el tránsito en la ciudad capital hacen que cada vez más, tratan de adquirir terreno para construir una segunda vivienda en una zona de clima fresco como el que ofrece proyecto.

3. Antecedentes.

En la ciudad de Jarabacoa, Constanza, los altos de Santiago y Bonao, y el Plan Sierra, se han desarrollado con mucho éxito estos tipos de proyectos Ecoturísticos, cada vez más sofisticados y mejores servicios; y últimamente en la provincia del Monseñor Nouel, también se ha iniciado con buena demanda y en las cuales están en auge cada vez más. También existen algunas Cabañas y Villas veraniega de personas que han decidido establecerse en esa zona por su calidad climática, paisaje natural agradable buena y precipitación, aire de buena calidad ambiental y temperatura agradable para el disfrute de personas y familia que buscan la paz, y recreación hogareña.

5. Importancia Económica Nacional, Regional y Local.

La empresa Colonial River se dedicará al proyecto ecoturístico construyendo las obras viales y edificaciones de servicios, que es sin lugar a duda uno de los pilares de la economía dominicana con un aporte considerado al PIB y a la creación de empleos directos e indirectos y un efecto multiplicador tanto económico como social, y principalmente el ambiental.

Este proyecto estará localizado en la región central de la isla, en la zona de Bonao, perteneciente a las provincias Monseñor Nouel en el margen del río Juma, principal efluente y en una zona privilegiada de la isla, con un impacto positivo a nivel nacional.

1.1.2. Datos Generales del Promotor.

1. Promotor Nacional:

Nombre: Juan Ramon Marte Quezada.

Teléfono: 809-943-4461.

Celular: 809-678-4057.

E-Mail: Contrumarte@hotmail.com

Dirección: Edificio Oasis Mall, calle San Lorenzo de los Santos Bonaó.

2. Representante:

Nombre: Miguel Emilio Gómez Muñoz.

Cedula: 001-0945209-4.

Celular: 809-729-8610.

Oficina: 809-482-6040.

1.1.3. Inversión Estimada y Fuente de Financiamiento.

Tipo de Proyecto: Ecoturístico-Inmobiliario.

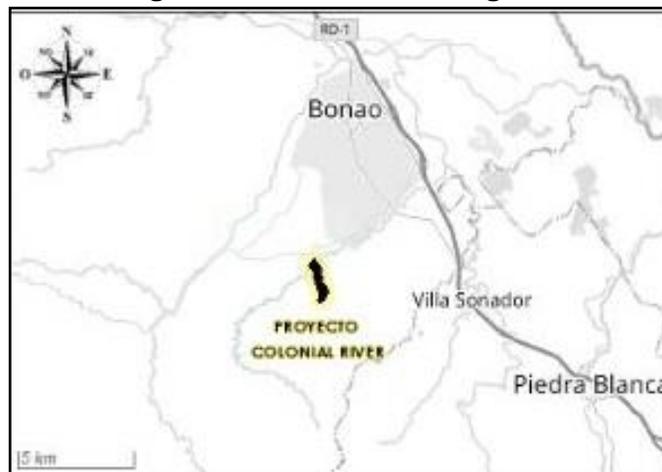
El proyecto en su plan de Inversión estimada contempla una inversión estimada, en la etapa de pre-inversión e implementación de la 1^{ra} etapa.

1.1.4. Localización Política – Administrativa.

1.1.4.1. Localización y Acceso.

El área del Proyecto Colonial River se localiza en la parte central de la República Dominicana, a 7km al sur de la ciudad de Bonaó; el área se localiza en la provincia de Monseñor Nouel, municipio de Bonaó y sección Bejucal, categóricamente se localiza en la hoja topográfica Bonaó #6172-V, escala 1:50,000; entre las coordenadas UTM WGS 84 (19N): 349850 mE - 350,632 mE y 2'088,933 mN - 2*087,197 mN.

Figura 1.1 Localización Geográfica



Fuente: Consultores



RNC : 1-31-88462-8
 809-405-7029 809-920-8703
 pedriglieri.construccion@gmail.com

PRESUPUESTO PROYECTO ECOTURÍSTICO "COLONIAL RIVER"

CLIENTE: Juan Ramon Marte Quezada

Jueves, 06 de Junio de 2024

No.	Descripción	Cant.	Ud.	P.U.	Valor (RD\$)	Total (RD\$)
1.00	MOVIMIENTO DE TIERRA					1,375,000.00
1.01	Estudios de suelos	1.00	pa	250,000.00	250,000.00	
1.02	- Corte y bote de capa vegetal - Corte y bote de suelo para instalaciones sanitarias - Relleno de material de mina regado y compactado	1.00	pa	1,125,000.00	1,125,000.00	
2.00	ACERAS Y CONTENES					693,000.00
2.01	- Aceras de Hormigón - Contenes	1.00	pa	693,000.00	693,000.00	
3.00	CALLES					800,700.00
3.01	Imprimación de Calles	1.00	pa	330,000.00	330,000.00	
3.02	Subdivisión + Delimita	1.00	pa	275,700.00	275,700.00	
3.03	Jardinería	1.00	pa	195,000.00	195,000.00	
4.00	CONSTRUCCION SISTEMA PLUVIAL					1,175,000.00
4.01	- Sistema de agua potable - Aguas Negras - Cisternas - Planta de Tratamiento - Registros	1.00	pa	1,175,000.00	1,175,000.00	
5.00	ENTRADA Y GARITA					468,000.00
5.01	Entrada con garita de seguridad	1.00	pa	468,000.00	468,000.00	
6.00	INSTALACIONES ELECTRICAS					1,345,000.00
6.01	- Electricidad general - Postes eléctricos - Líneas y transformadores	1.00	pa	1,345,000.00	1,345,000.00	
7.00	SOLAR					3,000,000.00
7.01	Compra del Terreno	1.00	ud	3,000,000.00	3,000,000.00	



RNC : 1-31-88462-8
 809-405-7029 809-920-8703
 pedriglieri.construccion@gmail.com

PRESUPUESTO PROYECTO ECOTURÍSTICO "COLONIAL RIVER"

CLIENTE: Juan Ramon Marte Quisada Jueves, 06 de Junio de 2024

No.	Descripción	Cant.	Un.	P.U.	Valor (RD\$)	Total (RD\$)
8.00	MISCELANEOS					146,500.00
8.01	Trabajos varios preparación asfalto, limpieza, tests.	1.00	pa	146,500.00	146,500.00	
SUBTOTAL						9,903,206.00
GASTOS GENERALES:						
	Dirección Técnica y Responsabilidad, gastos adm, transporte	10%				990,320.60
	Gastos Administrativos	4%				398,128.24
	Transporte	3%				297,096.88
	Imprevistos	5%				495,160.28
TOTAL GASTOS GENERALES						1,980,706.00
Cálculo del 10% del Subtotal General		1,980,704.00	10%	198,070.40		
ITBIS POR SERVICIOS PROFESIONALES		198,070.40	18%	35,652.67		35,652.67
MONTO PRESUPUESTO GD\$						11,919,556.67

INC. DAVIDE PEDRIGLIERI
 CEO



La principal vía de comunicación con la que cuenta, el área del proyecto es la carretera nacional No.1 o autopista Duarte, esta vía es de primer orden y corresponde a la de mayor importancia socioeconómica, debido a que comunica con la ciudad Santiago que representa el centro agroindustrial del Cibao, en el km 83 de la autopista se ubica el cruce a Juma, ver **foto 1.1** vía hacia entrada del proyecto. El Plano 1-10 presenta la localización del proyecto. El **Plano A-01** presenta la localización del proyecto.

Foto 1.1 Cruce desde la Autopista Duarte hacia el Proyecto



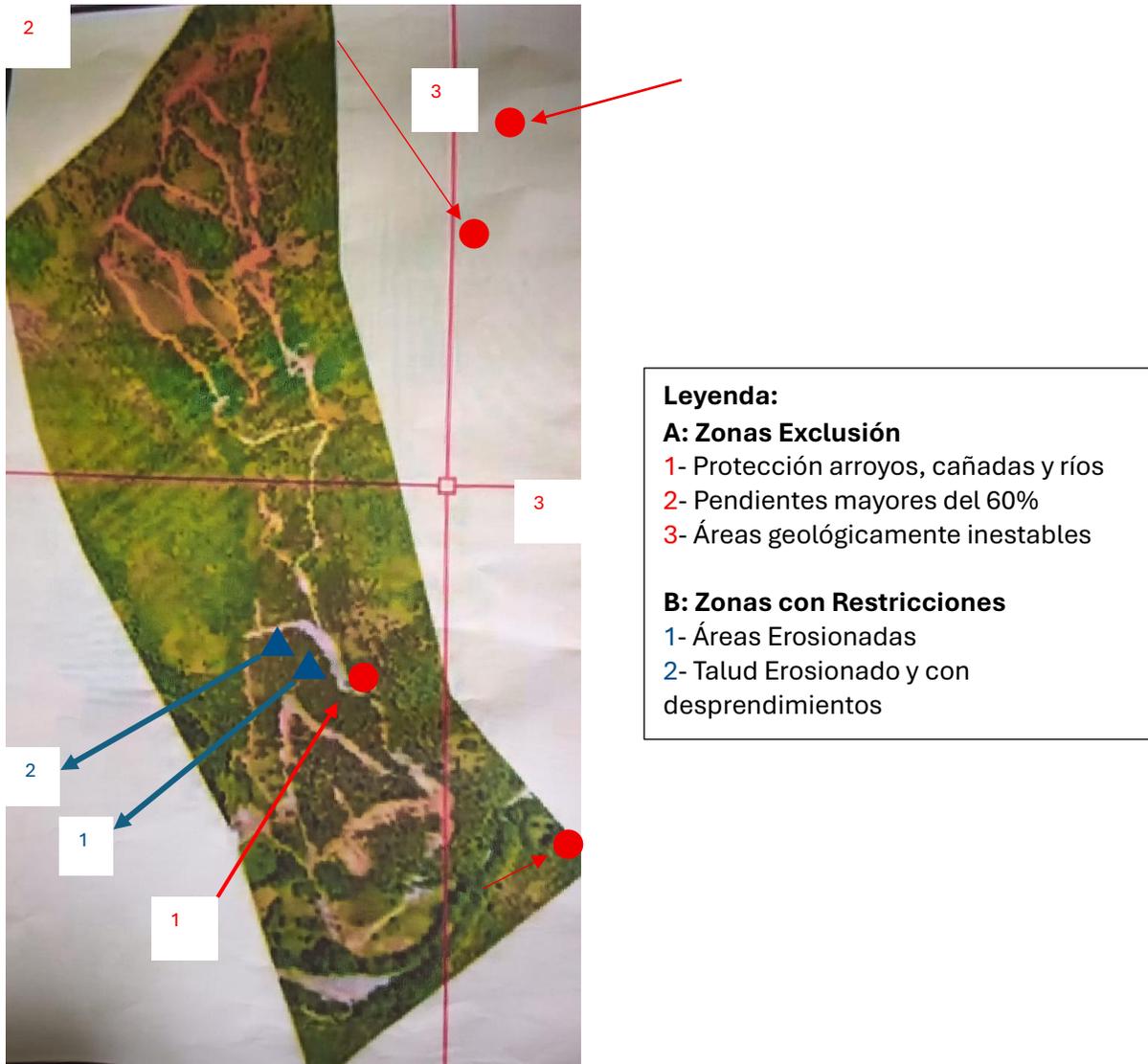
Fuente: Suministrada por el Promotor

1.1.5. localización Geográfica UTM. (MAPA) Delimitación Área Sensible.

En la **figura 1.2** se presenta el mapa de áreas sensibles que incluye:

Vías Perímetro del proyecto área, las vías internas, las infraestructuras de ríos arroyos. Además, las limitaciones como las fallas geológicas y de contacto, determinadas y descritas en detalle en el capítulo de amenazas, considerando las curvas de nivel, y las franjas de los 30m alrededor del río Juma y Arroyo Zarzal, y considerando las (3) categorías de zonas de exclusión, con y sin restricciones, que también se presenta con detalles en el capítulo 6.2 de este informe.

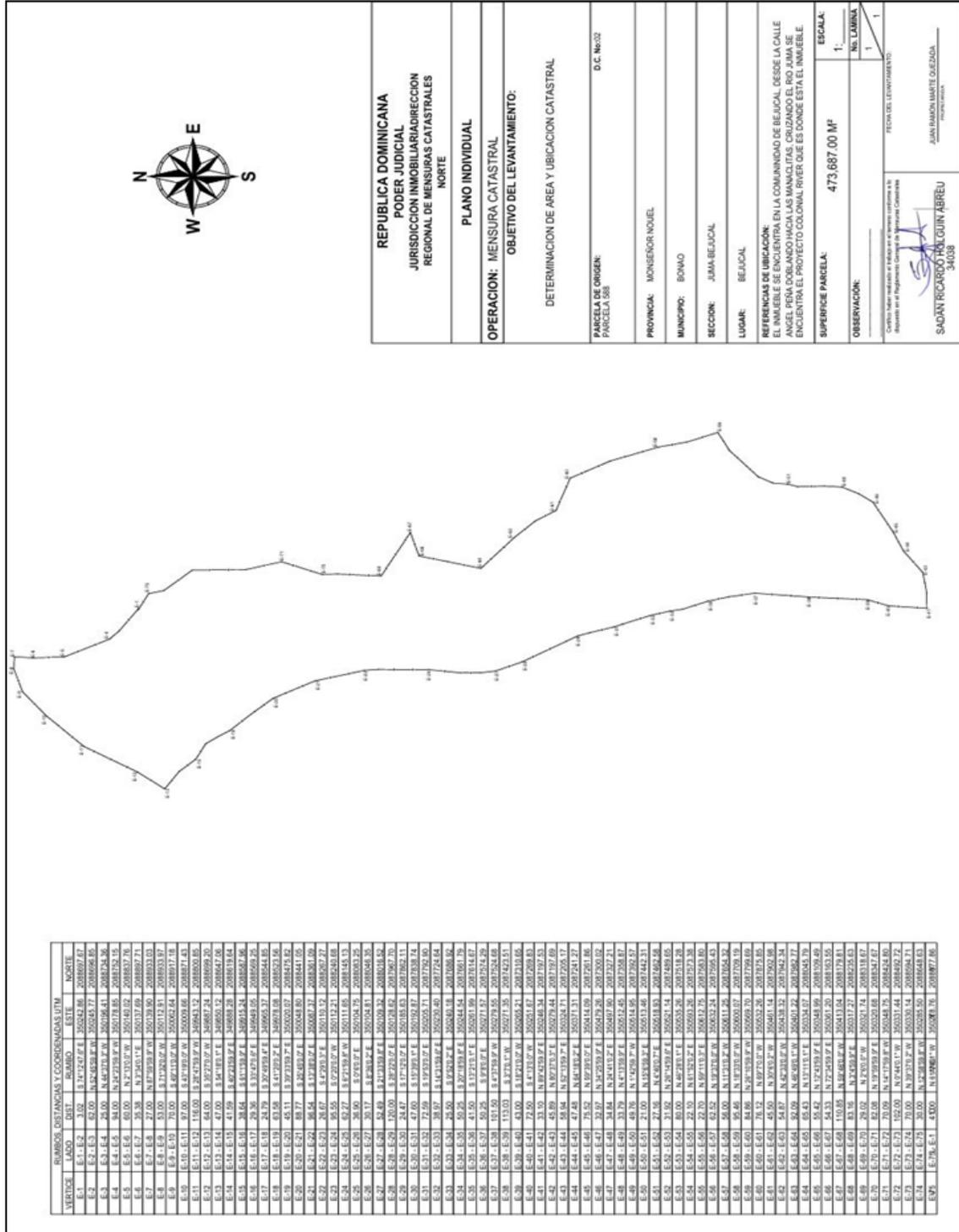
Figura 1.2 Mapa de áreas Sensibles



1.1.6. Mapa Vértice del Polígono y Entorno.

La **figura 1.3** se observa el mapa base con sus vértices y del entorno, que servirá para unificar los mapas temáticos de otras especialidades y así poder realizar un mejor y consistente análisis, comparaciones e interpretaciones, a una misma escala, facilitando y agilizando la elaboración del IIA. Este constituye la herramienta geográfica, visual y dimensional para una cartografía de calidad, creíble y una ubicación con UTM.

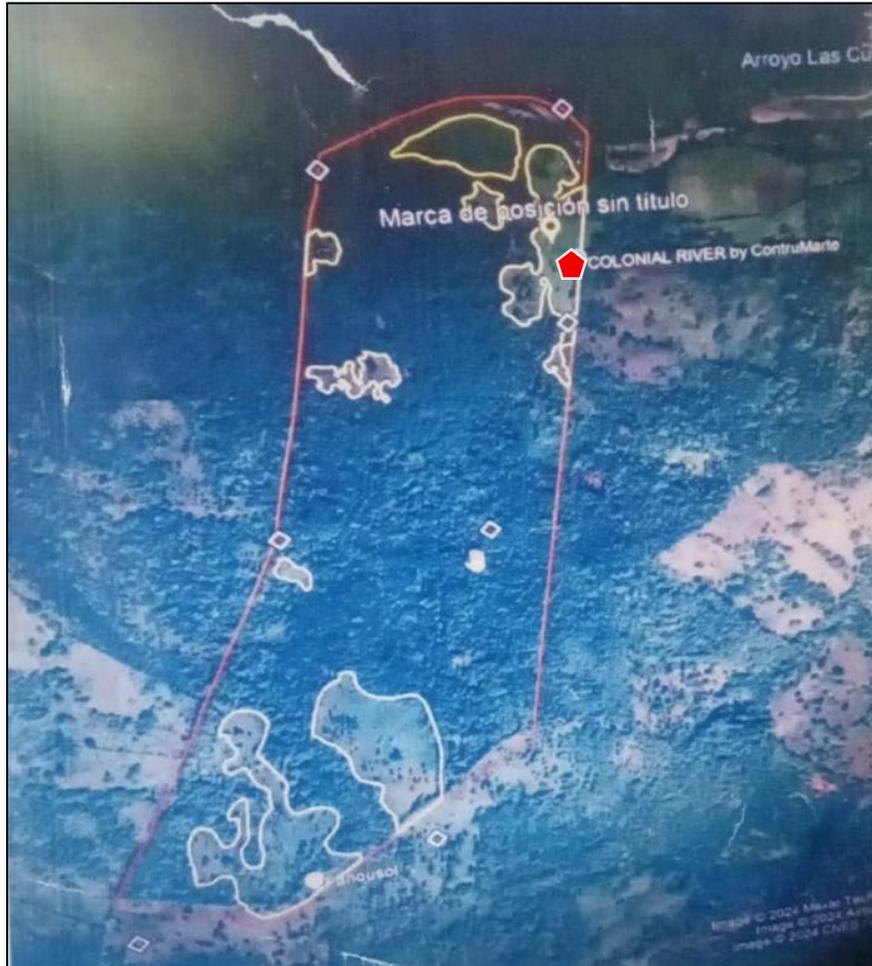
Figura 1.3. Mapa Base Utilizado Vértice del Proyecto



1.1.7. Mapa Uso Suelo.

En la **Figura 1.4** se presenta el mapa de uso de suelo que incluye en la leyenda las carreteras, caminos, perímetro del proyecto, río, Arroyo, bosques, cocotales, pastos y estructuras. El área-proyecto tiene un 75% de bosque de pino latifoliado.

Figura 1.4 Mapa de Uso de Suelo (Bosque Latifoliado 75% y de pino)

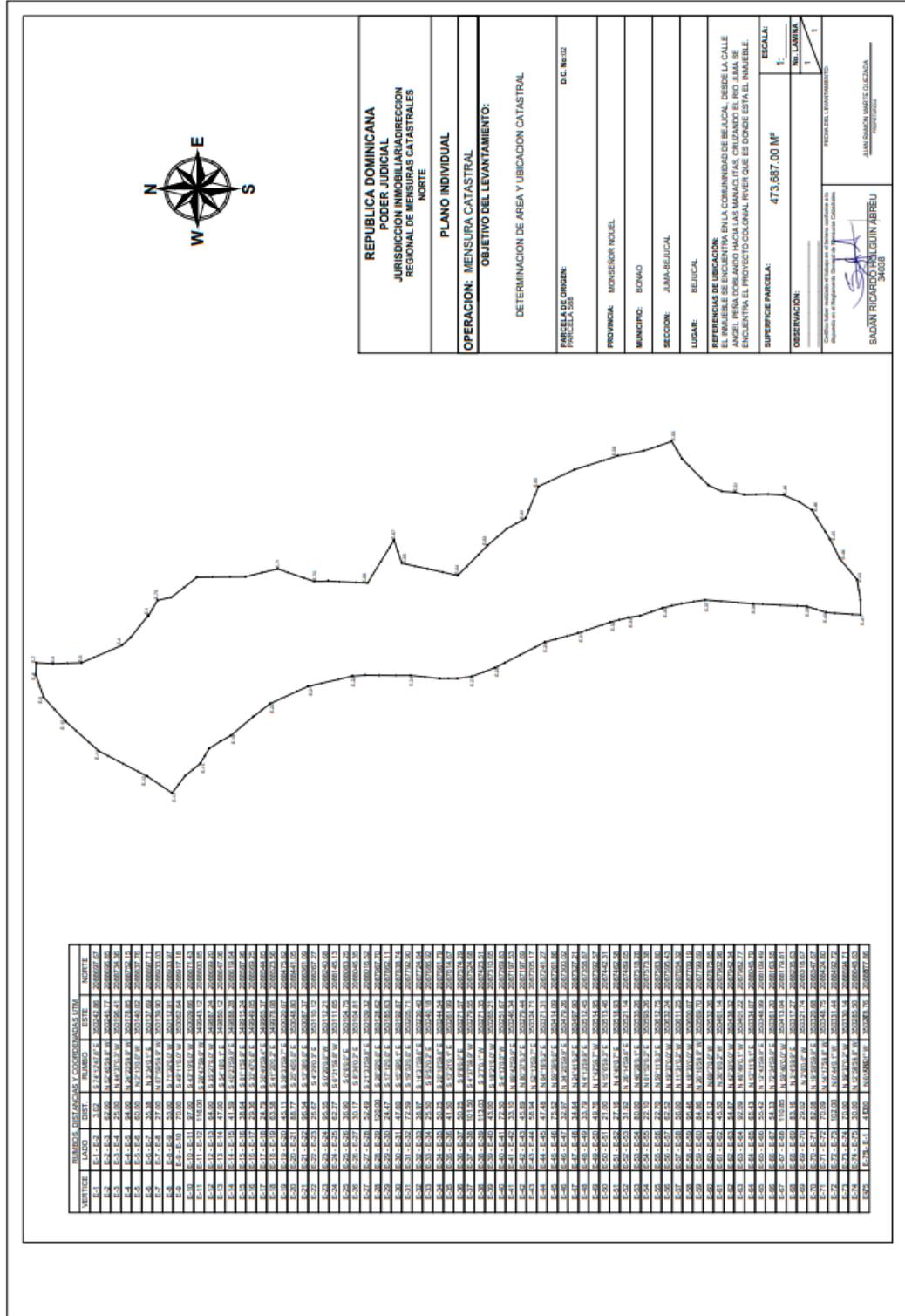


1.1.8. Mapa Base con Parcelas Colindantes (incluye las siguientes colindantes)

1. Leonardo Sánchez (parcela 562 DC 02)
2. Juan Ramón Marte Quezada (parcela 562 DC 02)
3. Milagro Antonia Frías (parcela 589 DC 02)
4. Vinicio Arvelo (parcela 624 DC 02)
5. Sócrates Reinoso (parcela 624 DC 02)

Algunos de estos colindantes tienen título de propiedad, otros, certificado de compraventa del inmueble, y otra posesión por mucho tienen y hacen gestiones y están en el proceso de obtención de títulos. Ver **Figura 1.5**.

Figura 1.5 Mapa Escala 10,000 Parcelas Colindantes Obras y Servicios Infraestructuras



1.1.9. Infraestructura Vial y Servicios Básicos.

El proyecto cuenta con una red de vialidades diseñada para facilitar el acceso y la movilidad interna de residentes y visitantes. Las calles serán construidas con materiales de alta durabilidad y resistencia, minimizando el impacto sobre la hidrología local.

Además, se contempla la instalación de:

- Sistemas de drenaje pluvial para la gestión de aguas superficiales.
- Iluminación eficiente con tecnología LED para reducir el consumo energético.
- Contenedores para la gestión diferenciada de residuos sólidos.
- Red de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico.

Desde el suroeste hasta el poblado de bejucal y al nivel de la escuela Centro educativo Profesor Mireya R. Columna siendo la misma dirección a 1km se entra al área del proyecto al norte, Ver **foto 1.2.**

Foto 1.2. Centro de Estudios Cercano al Área del Proyecto



Fuente: Consultores Ambientales

1.1.10. Detalle Comercialización Proyecto.

El Proyecto Colonial River es un desarrollo ecoturístico ubicado en Juma, Bonaó, con una planificación estructurada en diversas etapas de construcción y urbanización. Este plan maestro contempla la creación de infraestructuras destinadas a la actividad turística, comercial y residencial, con un diseño sostenible que integra el uso racional del suelo y la conservación de los recursos naturales existentes en la zona. La conceptualización del proyecto está orientada a armonizar la intervención antrópica con el entorno natural, minimizando el impacto ambiental mediante estrategias de mitigación y restauración.

Cada uno de los elementos del Proyecto Colonial River está diseñado bajo principios de sostenibilidad, considerando materiales de construcción ecoeficientes, infraestructura de bajo impacto ambiental y sistemas de energía renovable. La planificación contempla la aplicación de criterios de urbanismo sustentable, donde se prioriza la conectividad interna, la eficiencia en el uso del espacio y la integración de corredores biológicos para mantener la biodiversidad local.

Colonial River es un modelo de desarrollo ecoturístico sostenible que busca integrar el crecimiento económico con la conservación ambiental. La implementación del proyecto sigue lineamientos de planificación territorial y regulaciones ambientales que garantizan un desarrollo armónico, maximizando la funcionalidad del espacio sin comprometer los recursos naturales. En este sentido, se han establecido medidas de mitigación para reducir el impacto en la biodiversidad, los suelos y los cuerpos de agua circundantes, promoviendo un equilibrio entre el crecimiento urbanístico y la resiliencia ecológica de la región.

1.1.11. Tipología Edificios.

Tipología: El esquema de uso del suelo ha sido concebido con un enfoque de ordenamiento territorial sostenible, garantizando una adecuada relación entre las áreas construidas y las zonas de conservación. La distribución del suelo se organiza en sectores específicos según su funcionalidad:

Zonas Residencial: diseñada para la construcción de viviendas unifamiliares y multifamiliares.

Zona Comercial: espacio destinado a la actividad económica y comercial, con infraestructura adaptada a pequeños y medianos negocios.

Zona de Conservación y Recreación: incluye parques, senderos ecológicos y miradores para fomentar el turismo de naturaleza y la educación ambiental.

Metraje y Extensión Superficial: Extensión total del proyecto colonial River alcanzan los 478,534 15 m² con un equilibrio entre las huellas constructivas y las áreas verdes. El diseño arquitectónico y urbanístico prioriza la eficiencia especial y la armonía con el medio ambiente, asegurando una ocupación territorial que respeta la topografía y los ecosistemas locales.

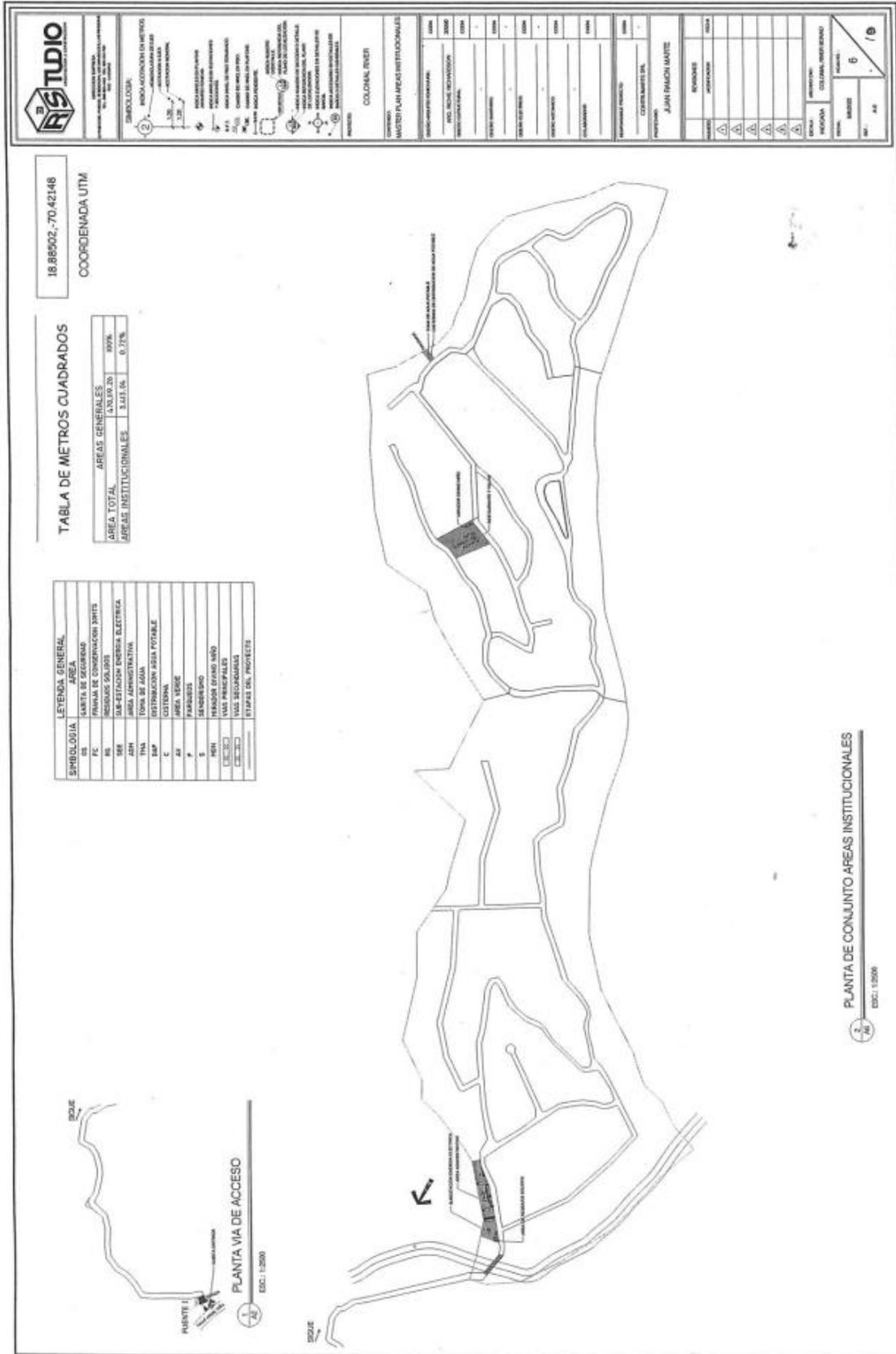
Las áreas institucionales se presentan en el **Plano A-06**.

1.2. Descripción de las Actividades Competentes del Proyecto.

1.2.1. Descripción de los Procesos en las Fases de Construcción, Operación y Cierre.

1. Construcción: la fase de construcción del proyecto colonial River en centrará en la implementación de prácticas de construcción sostenible para minimizar el impacto ambiental. Se seleccionará materiales de origen local, como la madera certificada, piedra natural y Adobe que no sólo reducen la huella de carbono minimizar el transporte, sino que también se integran armónicamente con el entorno. el proceso constructivo se enfoca en técnicas de estabilización del suelo para evitar la erosión y degradación, con un sistema de drenaje adaptado a la topografía local. Las cunetas perimetrales estarán diseñadas con capas de absorción que facilitarán el drenaje y minimizará el riesgo de inundación, protegiendo los cuerpos de agua cercanos y manteniendo la calidad del suelo.

Plano A-06 Conjunto y Áreas Institucionales del Proyecto



2. Operación: durante la fase operativa, el proyecto Colonial River implementará un sistema integral de gestión de recursos. Se dispondrán puntos de reciclaje en áreas estratégicas y se organizarán campañas de concienciación ambiental entre los residentes y visitantes. Para las aguas residuales, el sistema de biodigestores Tech Imhoff procesará eficientemente los residuos líquidos, reduciendo el impacto al medio y generando biofertilizantes que podrán utilizarse en las áreas verdes del proyecto.

3. Cierre: al final de su vida útil, se desarrollará un plan de cierre ecológico que incluirá la rehabilitación del terreno y la restauración del ecosistema. La infraestructura que no se desmantelen serán integradas como espacio de observación o educación ambiental. El plan de cierre considerará el restablecimiento de la flora y fauna nativa, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y estableciendo un modelo de cierre sostenible.

1.2.2. Descripción General del Proyecto.

El proyecto ecoturístico Colonial River juma, ubicado en Bonaó, tiene como objetivo el desarrollar un espacio ecológico y creativo que integra la naturaleza y la infraestructura necesaria para el ecoturismo. Este proyecto busca atraer visitantes interesados en actividades de turismo sostenible y ofrecer servicios de alta calidad en un entorno natural. La propuesta incluye la construcción de calles aceras y un sistema pluvial, instalaciones eléctricas, y una garita de entrada entre otros.

Educación ambiental: se realizará talleres mensuales para residentes y visitantes sobre gestión de residuos y prácticas de conversación. Estas actividades no sólo generarán una mayor conciencia sobre el cuidado ambiental, sino que también fomentarán la participación actividad en la sostenibilidad del proyecto.

Componente Principal:

1. Movimiento de tierra: se realizará movimiento de suelo, corte y bote de capa vegetal, y relleno con material compactado para adecuar el terreno a las necesidades de construcción.
2. Aceras y contener: se construirá ser así condenas de hormigón en las áreas de acceso para facilitar el tránsito peatonal y vehicular.
3. Calle: se ejecutará el diseño armónico de las calles además de trabajos de jardinería para definir las áreas de circulación y aportar un aspecto estético al proyecto.
4. Sistema pluvial: se instalará un sistema de agua potable, cisterna, planta de tratamiento de aguas negras, y registro para el manejo adecuado de los recursos hídricos y sanitarios.
5. Entrada y garita de seguridad: se construirá una garita para garantizar la seguridad de los visitantes y controlar el acceso al área.
6. Instalaciones eléctricas: se incluirá postes eléctricos, y líneas de transformadores para adoptar al área de un suministro eléctrico eficiente y seguro.

1.2.3. Loteo, Distribución y Uso de Solares.

La lotificación del proyecto se ha realizado con el objetivo de optimizar el aprovechamiento del suelo sin comprometer los elementos ecológicos del entorno. Los solares se distribuyen en distintas categorías según su uso:

- Residenciales: Diseñados para el desarrollo de viviendas unifamiliares y multifamiliares con infraestructura de servicios básicos garantizados.
- Comerciales: Espacios destinados a la instalación de comercios y servicios que complementen la oferta del complejo.
- Recreativos y Turísticos: Lotes orientados a la creación de espacios de ocio, esparcimiento y actividades ecoturísticas.

1.2.4. Distribución Área Verde.

Se presenta en todo el proyecto, Tales como presentación, áreas de protección latifoliados y pinos 75% bosques ribereños, jardinerías en cada villa, y en el proyecto. Esta distribución se presenta en el **Plano A-03**.

1.2.5. Huellas Constructivas de Ocupación.

Las Huellas Constructivas: Representan la superficie ocupada por edificaciones, equivalentes a 75,161.99m², asegurando un equilibrio entre el desarrollo urbanístico y la disponibilidad de áreas permeables. En el **Plano A-05** se presenta la planta de conjunto y sus detalles.

1.2.6. Mapa Disposición General de Componentes en Conjunto.

El mapa presenta los componentes en conjunto con la más importantes en la **figura 1.5**. El **Plano A-02** muestra el plano de conjunto de las etapas 1, 2 y 3.

1.2.7. Componentes del Proyecto y Cantidades Estimadas.

El desarrollo del proyecto se estructura en diversas unidades y componentes urbanos, entre los cuales se incluyen:

1. Datos Generales.

Nombre del Proyecto: Colonial River.

Ubicación: Bonaó, provincia Monseñor Nouel, Republica Dominicana.

Coordenadas UTM 18.88502,-70.42148.

Superficie Total: 470,119.26m².

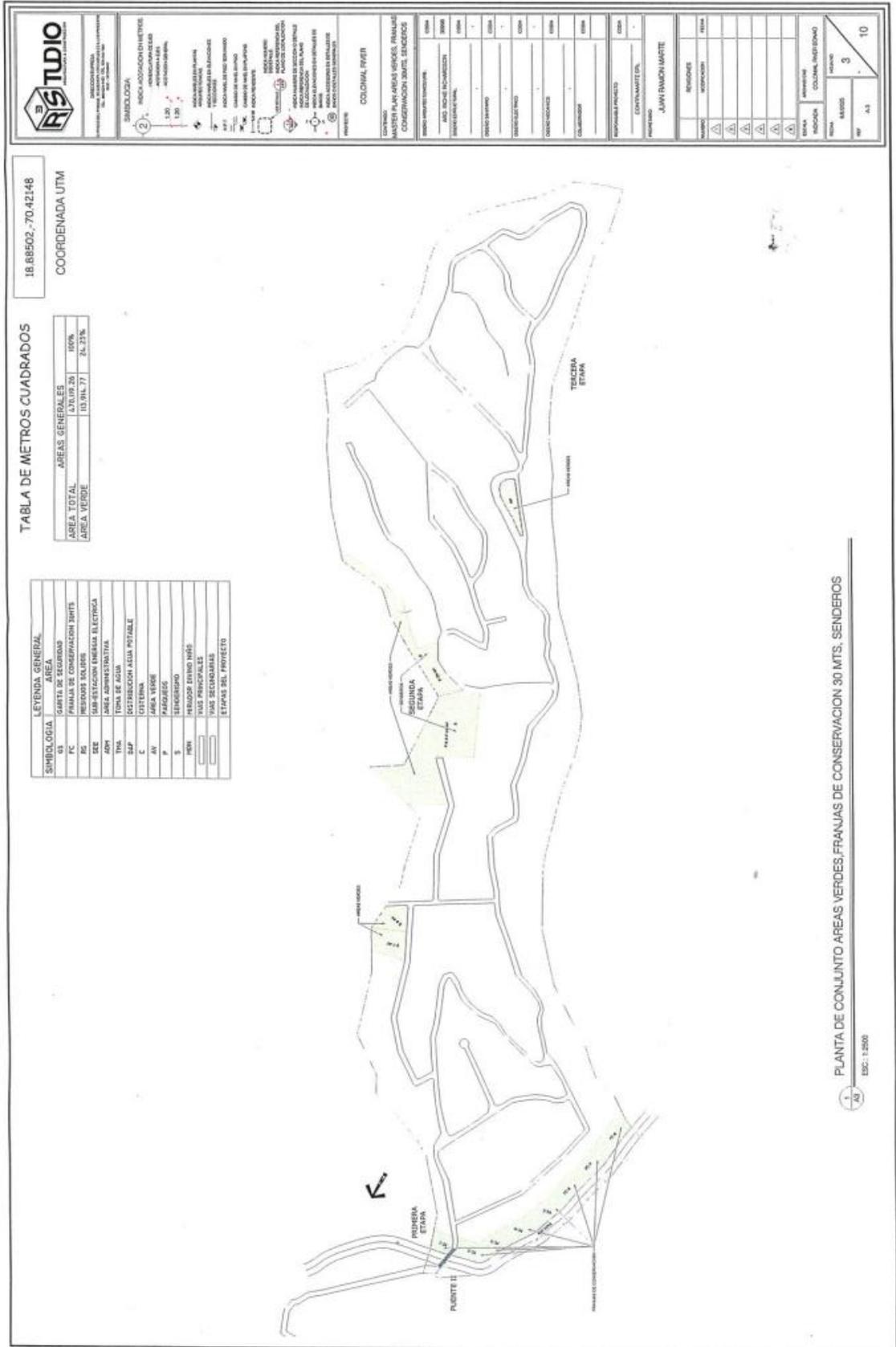
Propietario: Colonial River.

Diseño Arquitectónico y Urbanístico: Arq. Richie Richardson, Codia 30996.

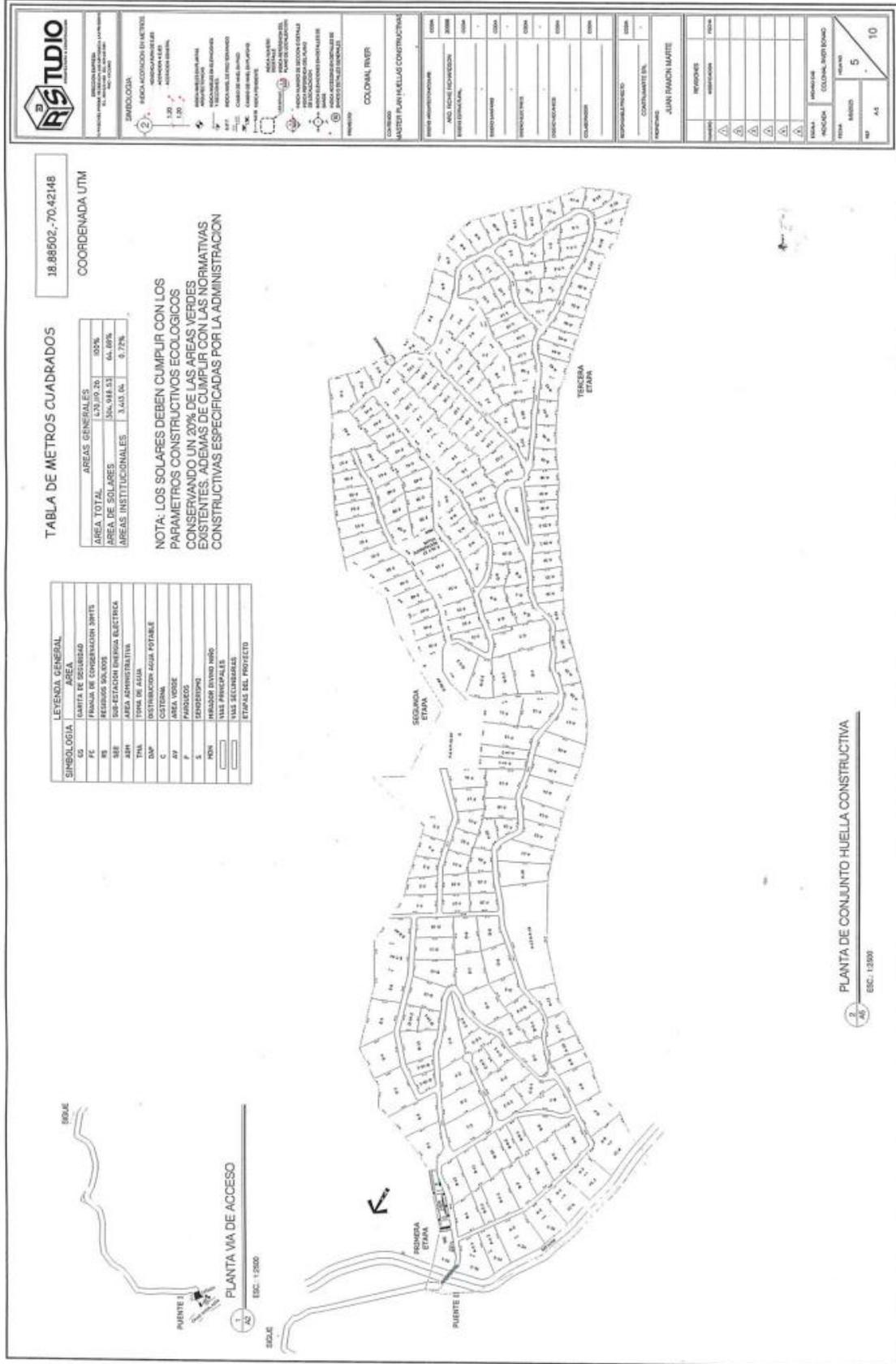
Firma Consultora: Contrumarte SRL.

Fecha del Plan Maestro: 8 de agosto, 2025.

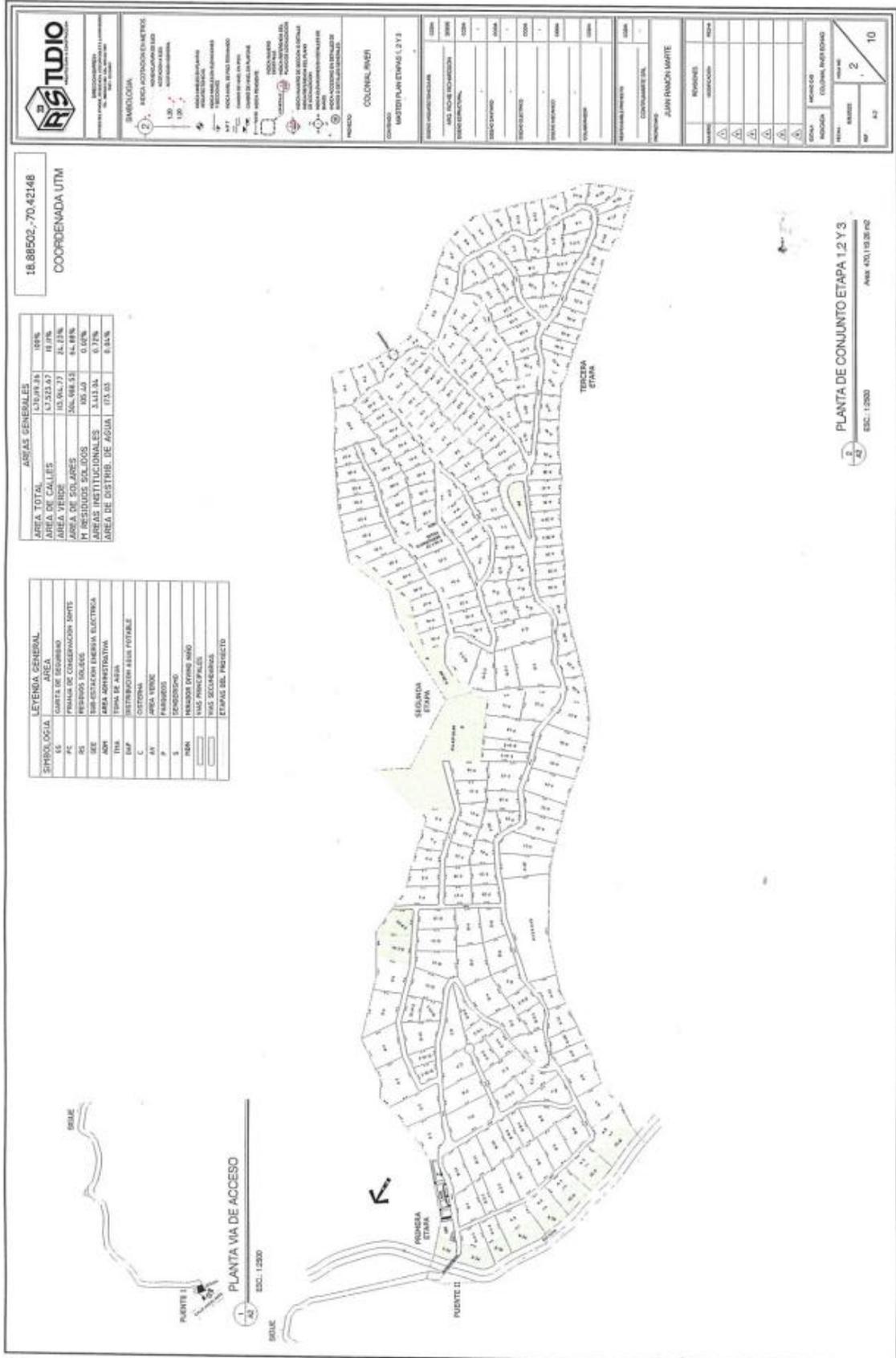
Plano A-03 de conjunto Áreas Verdes Franjas de Conservación



Plano A-05 de Conjunto Huella Constructiva



Plano A-02 de Conjunto Etapa 1, 2 y 3



2. Emplazamiento y Contexto.

El proyecto se desarrolla a orillas del río Juma, en su entorno natural de alto valor paisajístico. Se organiza en tres etapas de desarrollo urbano, articuladas mediante vialidades principales y secundarias, puentes de conexión y franjas de conservación de a lo largo de las áreas ecológicas sensibles.

El terreno se conecta directamente con la autopista Duarte, la calle Duarte y la calle Ángel Peña, garantizando accesibilidad vial desde la ciudad Bonao.

3. Descripción Arquitectónica y Urbanística.

El Master Plan organiza los usos de distintas áreas de acuerdo con una lógica de sostenibilidad, habitabilidad y recreación:

- Áreas residenciales (solares): 304,988.53m² (64.88%), destinados a lotes habitacionales y villas.
- Áreas verdes y de conservación: 113,914.77m² (24.23%), que incluyen parques, senderos ecológicos y franjas de protección ambiental.
- Áreas institucionales y administrativas: 3,423.04m² (0.72%), destinadas a oficinas de gestión, administración del proyecto y servicios comunitarios.
- Vialidades y calles: 47, 523.67m² (10.11%), incluyendo calles principales, secundarias, contenes y canaletas de drenaje.
- Áreas de servicios: garita de seguridad (GS), estación de residuos sólidos (RS), cisternas de distribución de agua (C), tomas de agua (TMA), y subestación eléctrica (SEE).
- Equipamientos recreativos y turísticos: restaurante, villas de hospedaje, mirador "divino niño" y senderos de integración al paisaje.

4. Criterios de Diseño.

- Ordenamiento en etapas: el desarrollo se organiza en Etapa I, Etapa II y Etapa III, garantizando factibilidad técnica y financiera progresiva.
- Sostenibilidad: cada solar debe conservar un 20% de su área como zona verde, según la normativa ecológica interna.
- Conservación Ambiental: se respeta una franja de 30m a lo largo del río y cañadas adyacentes, funcionando como corredor ecológico.
- Infraestructura Vial: se prevee una jerarquía de calles con secciones de 6.00m a 8.00m.
- Accesibilidad y Control: garita de seguridad en el acceso principal, con sistemas de control vehicular y peatonal.

5. Instalaciones y Servicios.

- Agua Potable: red de distribución (DAP) alimentada por tomas de agua y cisternas de gran capacidad.
- Energía Eléctrica: subestación (SEE) para garantizar suministro estable en todas las etapas.
- Saneamiento: manejo de residuos (RS) mediante áreas específicas de acopio.
- Seguridad: garita de vigilancia en puntos estratégicos.
- Movilidad peatonal: senderos de caminata (S) integrados a las áreas verdes y recreativas.

El proyecto Colonial River Bonaó se concibe como un desarrollo urbano-residencial y turístico sostenible, que integra vivienda, recreación y servicios dentro de un marco de conservación ecológica.

La estrategia de diseño apuesta por un equilibrio entre urbanización y preservación ambiental, potenciando la riqueza natural del Río Juma como eje estructurante del Plan Maestro.

Su impacto se traduce en un nuevo polo de desarrollo en Bonaó, con énfasis en la calidad de vida de sus habitantes, la atracción turística y el respeto al entorno natural.

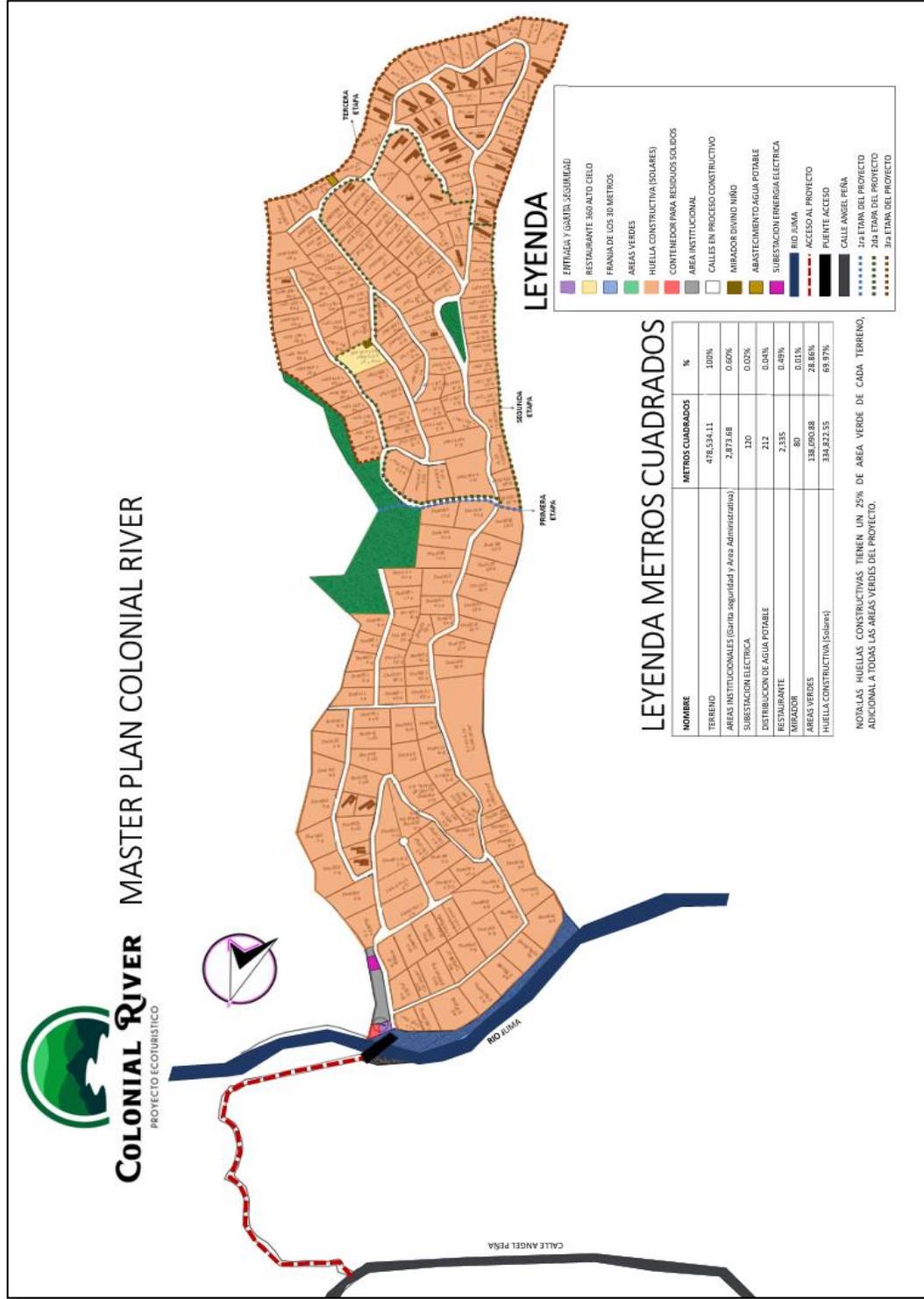
1.2.8. Costos Estimados (Inversión por Componente, Inversión por Fases, Inversión Total).

Inversión por Componente: La inversión inicial cubrirá la adquisición de materiales de construcción sostenibles, Infraestructura energías renovables como paneles solares, y sistemas de tratamiento de agua y gestión de residuos. El uso de tecnologías sostenibles como biodigestores y sistemas de captación de agua de lluvia permitirá a largo plazo reducir los costos operativos, logrando una autosuficiencia energética y una eficiencia en el uso de los recursos naturales.

Inversión por Fases: La fase de construcción tiene el mayor presupuesto asignado, contemplando desde la preparación del terreno hasta la instalación de servicios básicos. Durante la fase de operación, los costos se centrarán en el mantenimiento de infraestructuras y la implementación de programas de educación ambiental y gestión de residuos. La fase de cierre incluirá un presupuesto específico para la restauración ambiental y la remediación de posibles impactos.

Inversión Total: El presupuesto total del proyecto incluirá un fondo de contingencia del 10% para garantizar la continuidad del proyecto en caso de emergencias o ajustes necesarios en cada fase. Este fondo respalda la viabilidad económica del proyecto y su alineación con estándares internacionales de sostenibilidad.

Figura 1.6 Master Plan del Proyecto Colonial River



1.2.9. Cronograma de Ejecución del Proyecto según Actividades de Interés para la Gestión Ambiental, ver Cuadro 1.1.

- Fase de Planificación y Preparación (Meses 1-3):** Se realizarán estudios de impacto ambiental, obteniendo los permisos necesarios y diseñando las infraestructuras. Esta fase contempla la identificación de áreas con biodiversidad sensible y la implementación de un plan de gestión ambiental que guiará todas las fases subsecuentes.
- Fase de Construcción (Meses 4-18):** Incluye actividades de construcción de vías, edificios, y sistemas de drenaje, así como la instalación de electricidad y agua. Esta fase tomará medidas de mitigación de impactos ambientales, incluyendo la instalación de barreras para la erosión y la realización de programas de reforestación en las áreas más afectadas por la construcción.
- Fase de Operación (Mes 19 en adelante):** Esta fase es crucial para el monitoreo continuo de calidad de agua, eficiencia energética, y gestión de residuos. Además, se desarrollarán actividades educativas dirigidas tanto a residentes como a visitantes para fortalecer el compromiso ambiental de la comunidad.
- Fase de Cierre (A partir de los 10 años de operación):** Adecuación de infraestructuras y restauración de áreas naturales. Este proceso abarcará de 6 a 12 meses y estará enfocado en la generación de la biodiversidad mediante prácticas de restauración ambiental, reintegrando el espacio al ecosistema original.

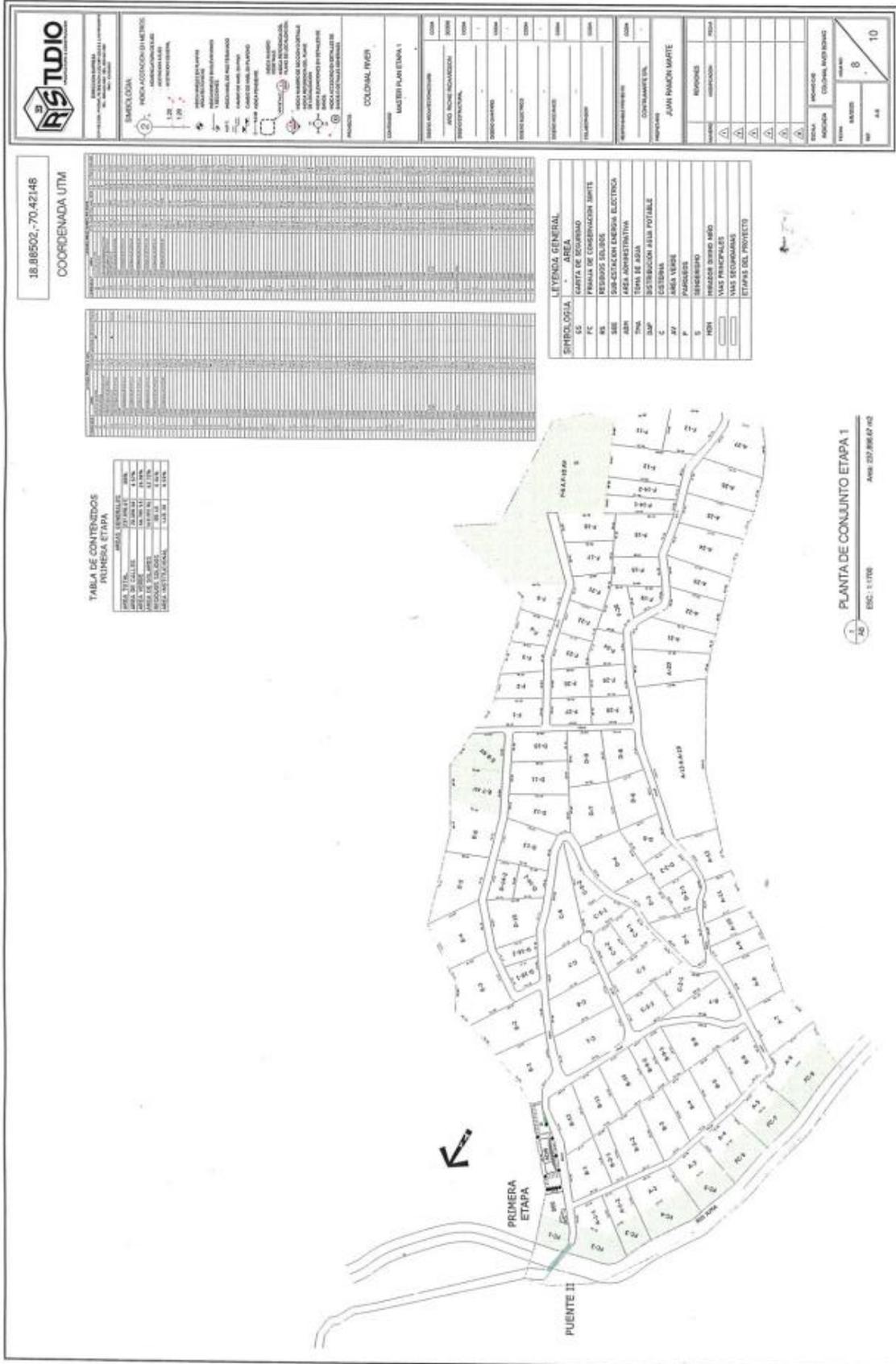
Cuadro 1.1 Cronograma de Ejecución por Fase

Fase	Descripción	Duración
Fase1: Preparación	Estudios de suelo, limpieza y bote de capa vegetal.	2 semanas
Fase2: Movimiento de tierra	Corte y relleno con material de mina regado y compactado.	3 semanas
Fase3: Construcción de Aceras y contenes	Colocación de aceras de hormigón y contenes.	2 semanas
Fase4: Construcción de calles	imprimación de calles y trabajos de subdivisión y jardinería.	3 semanas
Fase5: Instalación del sistema Pluvial	Construcción de cisternas, planta de tratamiento, y sistema de agua potable.	4 semanas
Fase 6: Construcción de Entrada y Garita	Construcción de la entrada con garita de seguridad.	2 semanas
Fase:7 Instalaciones Eléctricas	Colocación de postes, líneas y transformadores eléctricos.	3 semanas
Fase 8: Finalización y Detalles	Trabajos misceláneos, limpieza general y revisión final.	2 semanas

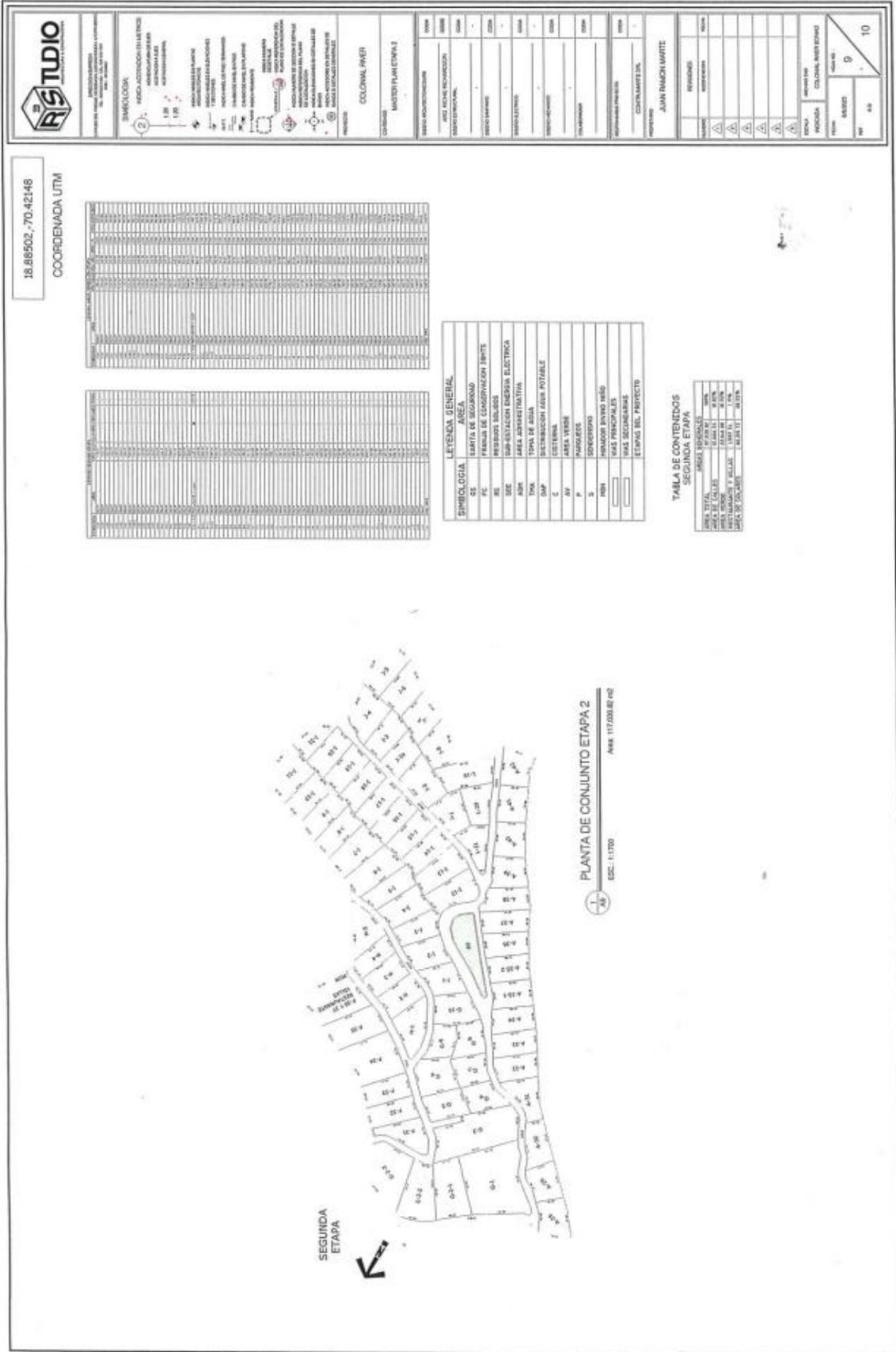
Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

Las diferentes etapas 1, 2 y 3 se presenta en los **Planos A-08, A-09 y A-010.**

Plano A-08 de Conjunto Etapa 1



Plano A-09 de Conjunto Etapa 2



1.2.10. Estimación de la Mano de Obra Requerida Durante Todas las Fases del Proyecto.

- **Construcción:** Durante esta fase se estima la participación de aproximadamente 200 trabajadores especializados, incluyendo ingenieros, operarios de maquinaria, albañiles. y personal administrativo. La mano de obra será más intensa durante la instalación de infraestructuras clave, como las carreteras y los sistemas de agua y electricidad.
- **Operación:** El proyecto generará aproximadamente 50 empleos permanentes en áreas de administración, mantenimiento, seguridad, y gestión de actividades ecoturísticas. También se contratará personal adicional para la gestión de residuos y el monitoreo ambiental, lo cual será esencial para la sostenibilidad del proyecto.
- **Cierre:** La fase de cierre requerirá un equipo especializado de aproximadamente 30 personas para llevar a cabo la restauración ambiental y el desmantelamiento de las infraestructuras, asegurando la recuperación del ecosistema original.

1.3. Análisis Alternativas Proyecto.

Las alternativas seleccionadas se han establecido con el criterio e indicadores cualitativos final de elegir e incrementarla en definitiva sería el proyecto propuesto por la empresa, enriquecida con las mejores opciones ambientales de tecnología, economía, sociales, culturas y otros, y que puedan resultar en el mejor proyecto posible y compatibilizar con el ambiente y los recursos naturales a las comunidades del entorno de influencia, además de las ventajas y desventajas.

Esta alternativa inicial se presenta en comparación con la opción de no hacer nada o no ejecutar el proyecto se han seleccionado (3) alternativas a saber, que son:

- a) Alternativa (0) de no opción.
- b) Alternativa I- Utilización técnica convencional.
- c) Alternativa II – Utilización de equipos y métodos más significativos y poco invasivos.

1.3.1. Alternativa (0) No Opción.

En lo que respecta a la selección de las diferentes alternativas a analizar, se contempla la alternativa "0" o de no opción, que se refiere a que le ocurrirá al ambiente si el proyecto no se implementa (L. Betancourt y A. Herrera 2010 y Canter 2000). Es sabido que en el deterioro de los recursos naturales por la falla de acción y de producción humana algunos resultan muy perjudicial las cuales permiten eliminación de la vegetación y de la fauna existente, aumento acelerado de la erosión geológica, en surcas y carcazas, la alta sedimentación existente, además afectar a la población circundante, al medio ambiente y los recursos naturales en general.

1.3.2. Alternativa I.

Alternativa que resulta de la utilización de equipos y procesos principalmente en lo que, al manejo del movimiento de tierra, intervención boscosa, construcción de calles y diseño vial trazado vial y eliminación vegetación convencional y tradicional, utilización de energía convencional.

1.3.3. Alternativa II.

Contempla modificaciones mayores más significativas, por ejemplo:

- La utilización de métodos con seccionista de mínima intervención.
- Utilizar equipos de alto rendimiento y mejor eficiencia conservacionista.
- Menor costo inmediato y visión ecológica.
- Implica también control de los residuos peligrosos y normales de la planta de generación de emergencia por el combustible utilizado, y otros insumos.
- Mejoramiento de los recursos de agua, vegetación y protección de los suelos y fauna.
- Corrección de la inestabilidad geológica y áreas erosionadas.

1.3.4. Comparación de Criterios e Índices.

En el **Cuadro 1.2** siguiente se presenta las comparaciones correspondientes.

Como producto de este análisis concluyo que la mejor alternativa es la Opción No. II de acuerdo con la ponderación realizada por tener la menor puntuación sobre los impactos.

Cuadro 1.2 Comparación de Índices y Criterios cualitativas para las (3) Alternativas y opciones.

Unidad		A Opción (0)	B Opción I	C Opción II
A	Energía			
	A1 Uso Energía Renovable	3	2	1
	A2 Optimización energía no renovable	3	2	1
B	Gestión de Residuos			
	B1 Cantidad residuos solidos	3	2	2
	B2 Cantidad residuos líquidos	2	2	1
C	Contaminación			
	C1 Afectación del agua	3	2	1
	C2 Afectación del suelo	2	2	1
	C3 Afectación del aire	3	1	1
D	Ubicación Proyecto y/o componentes			
	D1 Abastecimiento de Agua	3	2	1
	D2 Agua Residual	3	2	1
	D3 Electricidad	3	1	1
F	Ambientales- Físicos y Bióticos	2	2	1
	F1 Destrucción capa vegetal	2	1	1
	F2 Afectación flora y fauna	3	2	1
	F3 Afectación	2	2	2
Puntuación Cualitativa por Impactos	Alto=3 Medio=2 Bajo=1	38	25	16

Fuente: Elaboración Propia según T de R

1.3.5. Beneficios Selección de Alternativa.

Como resultado de alternativa seleccionada tenemos la II Opción C, específicamente:

1. Control y Reducción de Emisiones.

Las principales consideraciones son la reducción en las emisiones de partículas con el confinamiento de las áreas productivas minimiza las emisiones y pérdidas de materiales lo que también es un problema económico.

La utilización de camiones con lonas y de aspersores de las vías de acceso para evitar la producción de polvo, así como las señalizaciones adecuadas para regular la velocidad y concientizar a los peatones y transportistas y asfaltados de las vías internas. La utilización de maquinarias y equipos seleccionados para evitar ruidos, vibraciones y reducción de partículas.

2. De los Recursos.

En lo referente a la utilización de recursos tenemos:

1). Agua. Optimizar la utilización del sistema de agua domestica controlada. además de una utilización individual, mínima y racional para satisfacer el consumo de agua del Proyecto y medidas para evitar las afectaciones contaminación por sedimentos y químicos utilizados.

2). Suelos, Controlar la erosión y sedimentación que pudieran ocurrir además del manejo de residuos sólidos sobre los drenajes y en áreas geológicamente inestable.

3). Vegetación. Reducción al mínimo de la afectación de la vegetación y conservación arbórea y ecosistema principalmente en su área de influencia y revegetación donde sea posible.

4). Energía. Manejo de utilización y uso de equipos de bajo consumo minimizar la utilización de energías de las redes de la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas y Estatales (CDEE) y explorar las fotovoltaicas.

3. Optimización en los Procesos.

Principalmente se obtendrá la optimización durante el manejo en el movimiento de tierra y mejoramiento en el uso de recursos naturales de producción.

1.4. Descripción General del Proyecto por Alternativa Seleccionada.

1.4.1. Presentación.

La industria de la construcción es el sector que tradicional e históricamente ha dinamizado la economía en la Republica Dominicana, situación reconocida por los sectores empresariales, económicos y políticos.

En el país se están elaborando las reglamentaciones para la utilización de un porcentaje de los fondos de pensiones que en la actualidad tiene más de RD\$100,000,000,000 (Cien mil millones de pesos dominicanos), además de líneas de crédito para el turismo en el Banreservas que serán utilizados para viviendas económicas y asequibles a la población por lo que para el sector empresarial consciente de esa necesidad se prepara para el logro de metas importantes que implica bienestar social y económico, situación que han entendido los promotores en toda su dimensión y alcance.

El proyecto ha diseñado una estrategia de desarrollo sostenible, técnica, económica y ambiental teniendo objetivo fundamental la prevención de la contaminación y la adopción de práctica de producción más limpia, definida por el programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (UNEP) “como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada en los procesos productivos, productos y servicios para reducir los riesgos a los humanos y al ambiente”.

El objetivo es establecer una estrategia continua de mejoramiento para la prevención de la contaminación generada mediante la adopción de medidas de producción con tecnologías más limpias, logrando:

- 1) El uso eficiente de las materias primas e insumos involucrados en las operaciones y producción para disminuir la presión sobre los recursos naturales.
- 2) Reducir la cantidad y peligrosidad de las cargas contaminantes generadas y reducir el impacto ambiental.
- 3) Mejorar la calidad ocupacional para salvaguardar la integridad física y psicológica de los empleados.
- 4) Cumplir con los estándares de calidad ambiental fijados en la normatividad ambiental en los procesos productivos orientados hacia la conservación de materias primas y energía, la eliminación de materias tóxicas y la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones contaminantes y los desechos.

1.4.2. Descripción de las Actividades de Seguridad e Higiene Durante la Fase de Operación.

Las actividades de seguridad e higiene estarán centradas en la protección de todos los empleados y visitantes. Se establecerán protocolos de emergencia y primeros auxilios. así como puntos de acceso controlado en áreas de riesgo. Además, se implementarán capacitaciones periódicas en temas de seguridad, incluyendo el uso de equipo de protección personal y procedimientos de evacuación en caso de desastres naturales.

1.4.3. Descripción Actividades de Seguridad Personal.

Durante las actividades del proyecto pueden existir situaciones inquebrantables de peligro, ante esta ineludible situación los técnicos, gerentes y demás personal técnico y obrero han diseñado técnicas a objeto de evitar el constante perecimiento del obrero, sin embargo, a pesar de que se recomienda buscar el epicentro del problema para atacar y solucionar el mismo de raíz, esto no siempre es posible, es por tal motivo utilizan Dispositivos de Protección Personal (D.P.P) ya que juegan un rol fundamental en la higiene y seguridad del operario, debido a que los mismos se encargan de evitar el contacto directo con superficies, ambiente, y cualquier otro ente que pueda afectar negativamente su existencia, aparte de crear comodidad en el sitio de trabajo.

En otro aspecto se le indica por medio de este informe tener algunas medidas para la mayor protección al personal que opera en las diferentes áreas, como construcción, infraestructuras y servicios, talleres motrices y de almacenamiento de combustible, grasas y aceites.

1. Indicadores de Seguridad.

- 1) Se prohíbe la operación por personal no autorizado, de equipos que tengan una etiqueta de señalización indicando "PELIGRO, NO TOCAR".
- 2) Colocación de barricadas con cintas de color alrededor de áreas de trabajo peligroso.
- 3) Los botiquines de primeros auxilios, los extintores de incendios y demás equipos de emergencia deben estar en lugares accesibles, en buen estado y revisados mensualmente para con áreas de construcción y operación.
- 4) Durante las operaciones de extracción, excavación, transporte y materiales de insumos de construcción y tránsito equipos maquinarias y vehículos. Como generan partículas, el personal está obligado a utilizar protección para ojos, oídos y nariz.
- 5) El personal operativo utilizara protección auditiva en las áreas con más de 80 DBA de ruido.

2. Dispositivos de Protección Personal.

- 1.) Para la protección de la CABEZA: Se suministro protección (CASCOS) a aquellos trabajadores que están expuestos a sufrir accidentes en esta parte del cuerpo, creados por la realización de trabajos de extracción y movimiento de tierra y de las áreas de construcción, operación y transporte del material, además de poder usarse donde se crea existe el riesgo de algún golpe de cabeza. El material en el cual se fabrican los tipos de cascos es de plásticos de alta resistencia a impactos, chispas que puedan provocar incendios.
- 2.) Para la Protección AUDITIVA: Se suministraron dos diferentes tipos de medidas para la protección auditiva, como son los tapones o dispositivos de inserción, estos se colocan en el canal auditivo, estos se pueden llegar a absorber el ruido a más o menos a 15 dB (decibeles). Se utilizan también orejeras que se coloca en el oído externo, proporcionando una atenuación del ruido, de estos hay dos tipos, de cojín o almohada que se usa entre la copa y la orejera Y la cabeza y los de plásticos o caucho esponjoso.

- 3.) Para la protección de la **VISTA**: Para proteger los ojos de lesiones debido a estos físicos, químicos, se exige a los trabajadores usar gafas de seguridad con protección lateral y/o protección facial de material de plástico fuerte y transparente para evitar algún tipo de obstrucción de la vista, siendo vital para el manejo de la cortadura de piedras, madera y láminas de hierro, y en talleres en caso de soldaduras y donde exista el riesgo de partículas volantes. En algunas operaciones del proyecto será necesario proteger la totalidad en contra de esa clase de riesgo de la cara, y en algunos casos, se requiere que esta protección sea fuerte para que los ojos queden salvaguardados del riesgo ocasionado por partículas volantes relativamente pesadas.
- 4.) Para la protección de las **MANOS**: Como dispositivo para la protección de las manos se utilizan guantes de cuero reforzado para el manejo de equipos y materiales fuertes y resistentes.
- 5.) Para la protección de los **PIES**: Debido a que la gran mayoría de daños a los pies se deben a la caída de objetos pesados se utiliza como medida de protección, botas contra de esa clase de riesgo. Son hechas para disipar la electricidad, evitar que se produzcan chispas estáticas en lugares inflamables.
- 6.) Para la protección **RESPIRATORIA**: El tipo de protección de protección utilizado son los respiradores o mascarillas, que son dispositivos de uso en situaciones de emergencia, de tal manera estos tapan la boca y la nariz, ya que todo el aire que el individuo respira pasa por la mascarilla. Estos respiradores son para evitar respirar el humo y el polvo que se emite mientras se está extrayendo el material y manejándolo. También se colocaron en las diferentes áreas de extracción y construcción en las señalizaciones indicando el uso de los diferentes dispositivos que se tiene que utilizar para poder operar sin ningún tipo de riesgo.

3. Roles y Responsabilidades Personal Involucrado en Actividades para cada Evento.

Se determina la entidad responsable del cumplimiento de la medida de manejo. Como corresponde al taller industrial en este caso de la Gerencia Ambiental en el proyecto, a los administradores de cada componente o encargado de campo, construcciones y del taller.

4. Programa de Entrenamiento, Capacitación y Contingencia.

La implementación el programa de entrenamiento y capacitación para este personal tanto para la prevención de que ocurra el evento como para respuesta o contingencia, cuya programación se presenta en el resumen del Subprograma de Capacitación.

5. Equipos de Seguridad y Control a Utilizarse Durante las Emergencias.

La provisión de equipos de seguridad tanto para el personal, como para las instalaciones que se utilizan son las siguientes:

- 1.) Colocación de señalizaciones, prevenciones y cintas.
- 2.) Colocación de mangueras antincendios en áreas donde se distribuye combustible.
- 3.) Colocación de extintores de 15, 30, 50 y 100kg (o lo que aplique), en lugares estratégicos en áreas de plantas de construcción, oficinas, talleres y tanques de almacenamiento.
- 4.) Construcción de puertas en casillas para tableros eléctricos señalizados.

- 5.) Uso de extintores de polvo químico seco, botiquín de carga, triángulos y cajas de herramientas en camiones de carga.

6. Seguimiento Médico a los Trabajadores, Población de los Alrededores.

El personal del proyecto tiene un plan de seguro médico de ley para los empleados fijos, este cubre servicio de hospital, análisis, partos, medicamentos a diferente personal, sala de emergencia, hospitalizaciones y dentistas, Administradora de Riesgos de Salud (ARS).

Por otro lado, el proyecto les sugiere a los contratistas en las propuestas que sus trabajadores deben tener Seguros de Riesgos Laborales y seguro contra terceros en el transporte.

Se les hará un análisis medico de preempleo a los empleados antes de entrar a la empresa y posterior monitoreo periódico anual.

7. Circulación de Vehículos de la Empresa.

En la ruta de circulación de los camiones de transporte del material de construcción y tierra, cada conductor esta provisto de un teléfono celular para que se pueda comunicar con el encargado del transporte sobre cualquier anomalía dentro de la ruta prevista.

Ante una contingencia, el supervisor de la empresa se encarga de enviar un vehículo al lugar donde se encuentre el camión detenido. Al mismo tiempo, los mecánicos de la empresa de transporte se dirigirán directamente al lugar de la contingencia para solucionar el problema, o podrá llevarse el camión hacia el taller de mantenimiento. Para señalar la detención en la ruta, los camiones cuentan con triángulos reglamentarios y conos reflectantes, gatos, y herramientas necesarias.

En otro aspecto se colocarán señalizaciones en toda el área del proyecto, que indicarán las áreas de operaciones de equipos pesados y otras de reducción de velocidad y otros, ver **Figuras 1.7**.

Figuras 1.7 Señalización de Vehículos Pesados y Reducción de Velocidad



8. Programa de Simulacros.

En este programa se identifican las instituciones de apoyo para casos de emergencias, debidamente documentada con los teléfonos correspondientes.

Los simulacros que se realizaran en el proyecto, serán con objeto de que el personal que opera la emergencia coordinada por los responsables de la Defensa Civil, practique la manera de actuar en caso de que se presentara una emergencia real, para aprender y ejercitar conductas o hábitos de respuesta: así mismo se llevan a cabo con el propósito de evaluar el plan de contingencias y sus procedimientos para detectar áreas afectadas.

Para el desarrollo del programa de simulacro en el proyecto se debe contar con las siguientes recomendaciones:

- 1.) Establecer un comité en el cual deberá incluir representantes de las autoridades locales, servicios de emergencias e instituciones involucradas en la integración del programa de respuesta a emergencias, así como personas con experiencia en diseño y conducción de simulacros (defensa civil, bomberos etc.)
- 2.) Determinar las metas de las actividades en este se deberá establecer y seleccionar los tipos de ejercicios que se van a usar.
- 3.) Establecer calendario de actividades, después de determinar las metas se deberá establecer y obtener el compromiso de todas las organizaciones participantes.
- 4.) Implementación del ejercicio, se debe preparar una lista de eventos y fotos que determinen la dirección del ejercicio incluyendo los principales que cumplan con los objetivos del ejercicio.

1.5. Tipo de Vida Útil del Proyecto.

- La vida útil del proyecto se estima en 30 años, con renovaciones de infraestructuras cada 10 años para garantizar su funcionalidad y sostenibilidad, permitiendo la recuperación natural del ecosistema y el uso futuro del área para actividades de conservación y educación ambiental.
- Proyecciones de Vida Útil: Incluye los ciclos de renovación y el impacto ambiental acumulativo, destacando el enfoque a largo plazo del proyecto en sostenibilidad y conservación.

1.6. Fase de Construcción.

El Proyecto Colonial River está ubicado en Juma, Bonaó, y se desarrolla en un entorno natural caracterizado por una biodiversidad rica y condiciones topográficas particulares. La planificación y construcción de las obras civiles dentro de este proyecto deben considerar estos factores para minimizar el impacto ambiental y garantizar una infraestructura sólida y sostenible. Este documento describe el plan de construcción, cronograma, rutas de movilización, materiales utilizados, movimientos de tierra y plan de circulación vehicular.

1.6.1. Construcción Obras Civiles.

1.6.1.1. Plan y Cronograma General de la Construcción.

La construcción del Proyecto Colonial River se llevará a cabo en varias fases, asegurando la integración armoniosa con el entorno natural y la eficiencia en la ejecución. Las fases principales incluyen:

Para reducir el impacto visual, las edificaciones estarán dispuestas de formas escalonada en el terreno, aprovechando la elevación para mantener una estética integrada al paisaje. En los puntos de intersección de caminos y áreas verdes establecerán "zonas de amortiguamiento" con vegetación nativa, que también servirán como filtros naturales para el agua de escorrentía. Esta fase se llevará a cabo con una monitorización ambiental regular, evaluando la calidad del suelo y el aire para minimizar el impacto negativo.

- Preparación del terreno: Desbroce y limpieza del área, marcación de zonas de construcción y delimitación de accesos.
- Movimientos de tierra: Excavación y nivelación del terreno para cimentaciones.
- Infraestructura básica: Instalación de sistemas de drenaje, alcantarillado y abastecimiento de agua.
- Estructuras principales: Construcción de edificios y estructuras planificadas.
- Acabados y paisajismo: Integración de elementos naturales y mejora del paisaje para mantener el equilibrio ecológico.

1.6.1.2. Rutas de Movilización de Maquinarias y Equipos.

Dado que el proyecto se encuentra en una zona con vegetación densa y condiciones topográficas variables, la movilización de maquinaria se realizará por rutas predefinidas, minimizando el impacto ambiental. Se han identificado las siguientes vías:

- Ruta de acceso principal: Se establecerá una vía de acceso desde la carretera principal hasta el área de construcción.
- Rutas secundarias: Se crearán caminos internos para la circulación de materiales y maquinaria pesada, considerando la geolocalización de los puntos clave del proyecto.
- Medidas de mitigación: Se aplicarán técnicas para reducir la emisión de polvo y la compactación del suelo.

1.6.1.3. Estimación de Costos de Construcción.

El presupuesto del proyecto incluirá los siguientes rubros:

- Costos de movimiento de tierra y preparación del terreno.
- Adquisición de materiales de construcción.
- Contratación de mano de obra especializada.
- Costos logísticos asociados con la movilización de equipos y maquinaria.
- Implementación de medidas de mitigación ambiental.

1.6.1.4. Información sobre Materiales de Construcción.

Los materiales utilizados en el Proyecto Colonial River han sido seleccionados para garantizar la durabilidad y armonía con el entorno:

- Hormigón y acero estructural: Para cimentaciones y estructuras principales.
- Madera tratada: Proveniente de fuentes sostenibles para ciertas estructuras y acabados.

- Piedra natural y ladrillos: Para elementos arquitectónicos y pavimentación.
- Materiales ecológicos: Incluyendo aislamiento térmico y revestimientos sostenibles.

1.6.1.5. Especificaciones Técnicas de los Edificios.

- Diseño estructural: Se implementará un diseño arquitectónico resistente y eficiente energéticamente.
- Sistemas de drenaje y saneamiento: Se instalarán sistemas que minimicen el impacto en el ecosistema local.
- Integración con la biodiversidad: Respetando la presencia de especies como la Acacia Magna, los Helechos y el Pino Caribe, característicos de la zona.

1.6.1.6. Movimientos de Tierra.

Para garantizar la estabilidad estructural, los movimientos de tierra considerarán:

- Excavaciones con profundidad adecuada para cimentaciones según el tipo de suelo.
- Control de erosiones y compactación del terreno para evitar deslizamientos.
- Espacios destinados para el acopio de materiales sin afectar la vegetación nativa.

1.6.1.7. Flujo Vehicular en la Etapa de Construcción.

El acceso y circulación dentro del proyecto se organizará para minimizar congestiones y garantizar la seguridad:

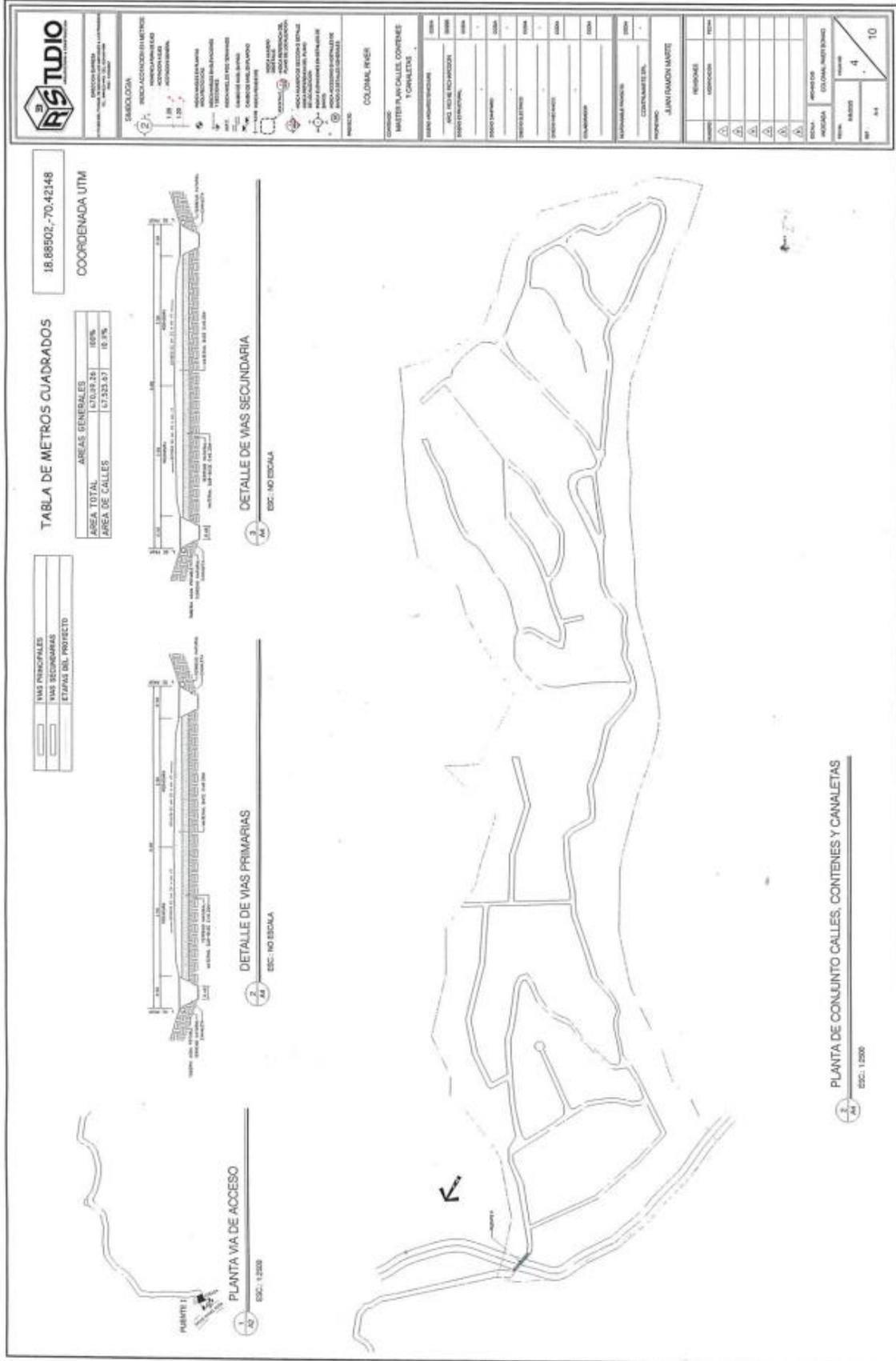
- Horarios programados: Para la entrada y salida de camiones de materiales.
- Señalización de rutas internas: Indicaciones claras para operarios y conductores.
- Vigilancia y control: Para garantizar el cumplimiento de normativas ambientales y de seguridad.

1.6.1.8. Ubicación de Caminos de Acceso.

Los caminos de acceso han sido planificados según las coordenadas del proyecto; analizando los construidos y los proyectados para asegurar una armonía y cumpliendo con los parámetros de diseño establecidos. Se han corregido las vías construidas que no cumplen con los requerimientos, principalmente en pendientes mayores de 60% y las de curvas pronunciadas y además considerando los suelos geológicamente inestables.

El plan de construcción del Proyecto Colonial River en Juma, Bonaó, está diseñado para garantizar la eficiencia y sostenibilidad del desarrollo. Se han considerado medidas para minimizar el impacto ambiental y mejorar la infraestructura de acceso. La planificación de rutas de movilización, uso de materiales adecuados y estrategias de conservación permitirán que la construcción se lleve a cabo de manera ordenada y respetuosa con el entorno natural. El **Plano A-04** presenta el conjunto de calles contenes y canaletas.

Plano A-04 de Conjunto Calles, Contenes y Canaletas



1.6.1.9. Disposición Final Bote.

En caso de que con el movimiento de tierra básicamente en las vías de acceso será necesario la compra de los tickets para el pago correspondiente en el viceministro de Suelos y Aguas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de acuerdo con el decreto 309-2023.

1.6.1.10. Descripción General del Campamento.

Antes de iniciarse la construcción de la infraestructura del proyecto se han realizado las instalaciones y necesidades del mejoramiento del campamento que deberán considerarse las posibilidad de contratar personajes residente en el área de influencia con el fin de evitar que pernocten en el proyecto, con esto, se reducirá las demandas para el manejo de vertimientos y residuos sólidos, el suministro de alimentos, bienes y servicios así, como iniciar un mejor acercamiento con los líderes y las comunidades, únicamente se dispondrá de alojamiento del personal contratado cuando las actividades así lo requieran siendo así hasta ahora.

Para el almacenamiento de materiales, insumos, equipos, maquinaria y personal, es necesario contar con una infraestructura adecuada, la cual debe ubicarse en la ya intervenida. El campamento está localizado a un límite del proyecto, ver **Foto 1.3** fuera de áreas de composiciones de infraestructuras, alejada de comunidades, y la zona cuenta con presentar buen drenaje para evitar la obstrucción con bote de materiales hacia el drenaje o de aguas pluviales al río y cañada El Zarzal próxima y además la afectación del suelo y con la cobertura vegetal por la operación del campamento actual deberá mejorarse con las medidas asignadas en el manejo de la vegetación, escombros y restauración paisajística, para lo cual estamos recomendando sean aplicados entre otras la que detallamos a continuación.

Foto 1.3 Ubicación del Campamento



Fuente: Suministrado por el Promotor

1. Que las instalaciones cumplan con las normas de seguridad, espacios libres, ventilación, iluminación, aislamiento de ruido, ubicación de extintores de incendio, señalización, demarcación y rutas de evacuación.

2. El área destinada para la ubicación de infraestructura será temporal se aislará del espacio circundante la cual deberá mantenerse en perfecto estado, físico y de instalación, durante la duración de las obras.
3. Se realizará un registro fotográfico georeferenciado del área del campamento antes y después con el fin de evaluar la reconformación final y manejo de la cobertura vegetal.
4. El campamento contará de servicios públicos básicos como teléfono, agua notable, energía eléctrica. v retiro de residuos sólidos.

Entre las medidas de manejo específicas recomendadas están:

1. El almacenamiento de materiales deberá disponer de cubierta y paredes que eviten su deterioro y pérdida, como consecuencia de la acción de aguas lluvias o el viento y además deberán estar señalizadas, según el tipo de materiales que se depositen. El acceso a las mismas se restringirá a las personas encargadas con el fin de mantener un adecuado control de inventarios.
2. Para la remoción de suelo orgánico para la construcción de almacenamiento de materiales o estacionamiento de maquinaria y equipos, el suelo será retirado y almacenado para su posterior reutilización en la reconformación paisajística, protegiéndolo con polietileno o geotextil para evitar la alteración de las propiedades fisicoquímicas.
3. Solamente deben permanecer dentro del área del campamento, zonas del trabajo el personal autorizado. Los visitantes, para ingresar a estas áreas deberán registrarse en las oficinas de administración del campamento, donde se les suministrarán los equipos de protección personal y se impartirán las instrucciones de lugar en caso de emergencia.
4. Todas las redes de servicio contarán con sus respectivos medidores, ajustado a los requerimientos de las empresas prestadoras, esto con el fin de establecer una medición del consumo y establecer medidas para evitar un mal uso. Esto en lo posible.
5. El agua para consumo humano se proveerá mediante botellones en todas las instalaciones, mientras que el suministro de agua para preparación de concretos se proveerá a partir del agua provisional, para lo cual se dispondrá de un tanque de capacidad adecuada para almacenar el agua necesaria, considerando el caudal de consumo.

Para el manejo integral de los residuos sólidos y líquidos a generarse durante las actividades de construcción y operación se deberán atender de acuerdo con lo establecido en los capítulos correspondientes más adelante.

1.6.1.11. Maquinarias y Equipos.

Las Maquinarias y equipos siguientes son de la constructora Marte, se presentan en las **Fotos 1.4A, B, C, D, E, F, G, H I, J.**

Foto 1.4A Grader



Foto 1.4B Camión Volteo Grande



Foto 1.4C Retropala Grande



Foto 1.4D Camión Volteo



Foto 1.4E Bulldozer Trailer



Foto 1.4F Bulldozer



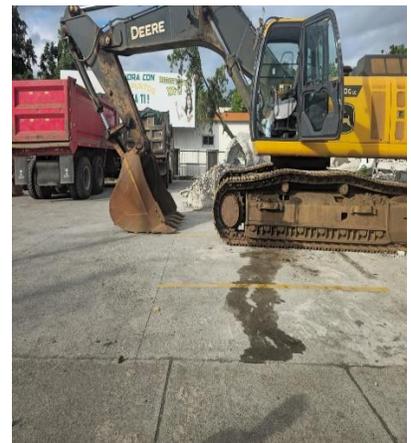
Foto 1.4G Bulldozer



Foto 1.4H Pala



Foto 1.4I Retroexcavadora



1.7. Manejo Residuos Regulados.

La selección, cuantificación y caracterización de los residuos peligrosos se basa en su estado y peligrosidad. Sin embargo, para el manejo del riesgo potencial que este tipo de residuos representa, es conveniente evaluar con criterio técnico, establecimiento con seguridad los mecanismos de manejo, almacenamiento y destino final.

Los principales residuos peligrosos identificados en la fase de operación del Proyecto son las producidas por los equipos y maquinarias utilizadas en las excavaciones, transporte y procesamiento de materiales durante el mantenimiento y son las siguientes:

1. Baterías desechadas.
2. Partes metálicas.
3. Neumáticos usados.
4. Envases vacíos.
5. Filtros de aceite desechados y envases oleosos
6. Aceites de motor producto de mantenimiento
7. Lámparas fluorescentes
8. Trapos aceitosos o estopas
9. Suelos contaminados con hidrocarburos.
4. Almacenamiento.

Los recipientes para almacenamiento de residuos peligrosos cuya responsabilidad y seguimiento es de los encargados y ayudantes del taller deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Los materiales deben resistir la tensión ejercida por los residuos que contengan y por su manipulación y no deberán reaccionar con otros residuos.
- b) Deben estar etiquetados fijada sobre el recipiente o envase de forma clara, legible e indeleble y deberá figurar como mínimo:
 - Nombre, dirección y teléfono.
 - Las palabras "Residuo Peligroso".
 - Número de identificación del recipiente.
 - Identificación clara de los residuos nombre, estado físico, tipo y grado de peligrosidad, medidas a seguir en caso de emergencia y códigos que los identifiquen de acuerdo con las normas ambientales establecidas.
 - Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.
 - Fecha de iniciación de la acumulación de residuos en el recipiente o envase.

Para el manejo de los residuos sólidos domésticos durante la etapa de construcción serán utilizados baños portátiles, ver **Foto 1.5**, mientras para la recolección de estos residuos se contratará una empresa líder en el área, ver **Foto 1.6**.

Foto1.5 Baños Portátiles Serán Utilizados en el Proyecto



Interior del Baño



Foto 1.6 Camión de Limpieza y Material Peligroso



Serviport será la empresa elegida, por ser líder en el área, se especializa en servicios ambientales y sanitarios, incluyendo la limpieza de tuberías, pozos sépticos y trampas de grasa, además del transporte de líquidos no peligrosos.

1.8. Fase de Operación.

1.8.1. Infraestructura de Servicios.

El proyecto residencial Colonia River ha sido diseñado para garantizar un manejo eficiente y sostenible de los recursos hídricos, incluyendo el agua potable, residual y pluvial. La gestión de estos elementos es crucial para la calidad de vida de los residentes y la conservación del entorno. A continuación, se describen las principales características del manejo de estas aguas en el proyecto.

1. Agua Potable:

a) El suministro de agua potable para el proyecto Colonia River está diseñado para ofrecer un servicio seguro y confiable a todos los residentes, con la infraestructura adecuada para cubrir las necesidades de consumo humano y doméstico.

b) Red de Distribución: Se ha diseñado una red de distribución de agua potable que conecta a cada vivienda con el sistema general. Esta red está formada por tuberías de alta calidad, resistentes a la corrosión y con la capacidad de satisfacer las demandas de los 256 solares del proyecto. Ver **Apéndice 8.1.**

c) Fuente de Abastecimiento: El agua potable provendrá de una fuente de suministro estable y aprobada por las autoridades locales Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Monseñor Nouel (CORAMON), Ver **Anexo 8.6**, que es un pozo tubular, garantizando la potabilidad y el cumplimiento con las normativas sanitarias vigentes, con una red de distribución de 4" y 3". Ver **Apéndice AP4.**

d) Tanques de Almacenamiento: Para asegurar la disponibilidad constante de agua, se han proyectado tanques de almacenamiento de 99,555gls suficiente capacidad para atender las demandas de consumo durante los periodos de alta demanda.

2. Agua Pluvial:

El manejo adecuado del agua pluvial es esencial para evitar inundaciones y para la conservación del entorno. El proyecto ha sido diseñado con sistemas eficientes para la recolección y conducción de aguas de lluvia. Ver **Apéndice AP2.**

a) Recolección y Drenaje Pluvial: Se ha diseñado un sistema de drenaje pluvial que permitirá la recolección y evacuación de las aguas lluvias hacia canales o pozos de infiltración. Ver **Foto 1.7.** Este sistema previene la acumulación de agua en las calles y áreas comunes, asegurando la estabilidad del terreno y la seguridad de los residentes descargando fuera del proyecto en el río, ver **Foto 1.8.**

Foto 1.7 Sistema de Canaletas



Foto 1.8 Tubería de Descarga a la Salida



Fuente: Consultores Ambientales

b) Infraestructura de Captación: Se instalarán sistemas de captación en los techos de las viviendas, que conducirán las aguas pluviales hacia los sistemas de drenaje, reduciendo el riesgo de inundaciones en la urbanización.

3. Agua Residual:

El manejo del agua residual es una de las prioridades en el diseño de Colonia River, ya que se busca minimizar el impacto ambiental y garantizar una disposición adecuada de las aguas usadas.

- a) Red de saneamiento: el volumen generado será de 300,000lt/día, el proyecto contará con una red de 6” y 4” de drenaje sanitario que recolecta y transporta las aguas residuales generadas por las viviendas hacia el sistema de tratamiento.
- b) Tratamiento de Aguas Residuales: Se prevé la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que garantizara la depuración adecuada de las aguas antes de ser descargadas al medio ambiente. La planta contara con tecnología de tratamiento eficientes, como sistemas de filtración, sedimentación y desinfección.
- c) Reutilización de Aguas: En el diseño se contempla la posibilidad de reutilizar las aguas tratadas para el riego de áreas verdes y jardines, contribuyendo a la sostenibilidad y el ahorro de recursos hídricos.

4. Energía Eléctrica:

En el proyecto existe actualmente energía eléctrica con ay algunos postes, cables y alambres instalados principalmente en los alrededores de la entrada y en el campamento, ver **Foto 1.9**.

Foto 1.9. Poste Eléctrico



Fuente: Consultores Ambientales

En el apéndice se presenta el diseño del sistema eléctrico que se implementara en el proyecto. Un diseño completo y detallado del sistema eléctrico se presenta en el **Apéndice AP3**.

5. Residuos Sólidos.

El manejo de los residuos sólidos generalmente involucra las siguientes etapas.

- a) Clasificación: Los residuos se separan en diferentes categorías, como: Residuos reciclables (plásticos, papel, vidrio, metales).
- b) Residuos orgánicos (residuos de alimentos, restos de jardinería, etc.).
- c) Residuos no reciclables (materiales que no pueden ser reciclados, como ciertos plásticos, cerámica rota, etc.).
- d) Transporte: Los residuos clasificados se transportan a instalaciones de tratamiento o disposición final.
- e) Tratamiento: Dependiendo del tipo de residuos, se puede realizar tratamiento para reducir volumen o impacto ambiental, como:
 - Reciclaje de materiales reutilizables.

- Compostaje de residuos orgánicos.
 - Incineración (en algunos casos) para residuos no reciclables.
 - Rellenos sanitarios para residuos no reciclables que no pueden ser tratados.
- d) Disposición final: Los residuos que no se pueden reciclar o tratar adecuadamente se depositan en un relleno sanitario, donde se gestionan para minimizar su impacto ambiental.

Consideraciones adicionales:

- Concientización y educación: Es fundamental promover prácticas de reciclaje y reducción de residuos a nivel comunitario.
- Tecnología: Invertir en tecnología para el reciclaje eficiente y el tratamiento de residuos puede reducir significativamente el impacto ambiental.

Resumen:

- Residuos sólidos generados: Aproximadamente 1125 kg/día.
- El manejo de residuos debe incluir recolección, clasificación, transporte, tratamiento y disposición final con un enfoque en reciclaje y compostaje.

Conclusión:

El manejo integral del agua potable, residual y pluvial en el proyecto Colonia River está orientado a proporcionar a los residentes un entorno saludable y sostenible. Con una infraestructura moderna y eficiente, el proyecto no solo asegura un adecuado abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales, sino que también protege el entorno natural y contribuye a la conservación de los recursos hídricos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

Capítulo II
Descripción de los Medios
Físicos Natural y
Socioeconómico

CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS FÍSICOS NATURAL Y SOCIOECONÓMICO.

2.1. Descripción Medio Físico Natural y Socioeconómico.

Para la delimitación de las diferentes áreas de influencia del proyecto y se han considerado los criterios del viceministro de Gestión Ambiental según los T de R para delimitar los espacios en Estudios de Impacto Ambiental, que establece de manera general la subdivisión de tres tipos de áreas:

Sobre la base de la ubicación del proyecto, los objetivos y su alcance se ha considerado que el proyecto Colonial River tendrá las áreas de influencia que se describen seguidamente y se indican en las **Figuras 2.1 y 2.2.**

- Área del Proyecto. – Esta referida estrictamente al espacio geográfico que ocupa la parcela donde tendrán lugar las intervenciones.
- Área de influencia directa del Proyecto. - Esta referida a las porciones de espacio geográfico que reciben los impactos directos del Proyecto que se evalúa, representada por una franja de 500m de ancho, medidos a partir de los límites de la propiedad en todo su perímetro.
- Área de influencia indirecta del proyecto. - Esta referida a las porciones del espacio geográfico que pueden recibir impactos de forma indirecta, pero que no es inmediatamente adyacente al área del proyecto, por lo que su definición debe estar bien fundamentada para evitar subjetividades.

2.1.1. Clima.

El área del Proyecto está ubicada en zona del Bosque Húmedo Subtropical (bh-S), según la clasificación de las zonas de vida de L.R. Holdridge. Las condiciones Climáticas correspondientes a esta zona de vida son variables por las influencias de los anticiclones subtropicales y la dirección de los vientos alisos que en la mayor parte del año son dominantes. El anticiclón que tiene efectos variables y temporales es de origen continental, mientras que el anticiclón de efectos permanentes es de origen oceánico. El clima dominante es de tipo tropical húmedo, algo suavizado por el hecho de ser una isla.

Para definir los datos climáticos de la zona se recopilieron los valores estadísticos de los principales componentes climáticos en la estación de la Oficina Nacional de Meteorología de Bonaó (Lat.: 18° 56´ N, Long.: 70° 24´ W Alt.: 172 m). Estas variables climatológicas interactúan entre sí, determinado el clima característico del área.

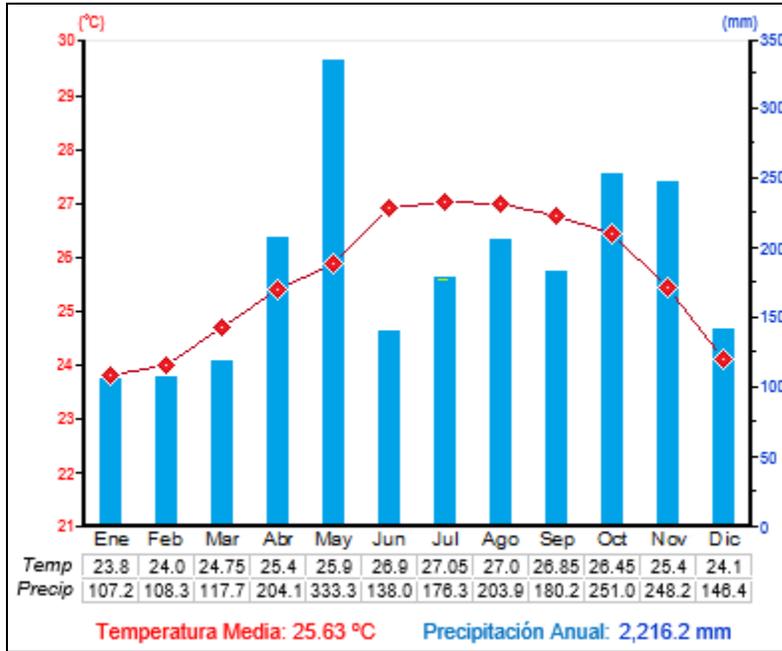
La topografía en un radio de 3km de Bonaó contiene solamente variaciones modestas de altitud, con un cambio máximo de altitud de 133m y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 178m. En un radio de 16k contiene solamente variaciones modestas de altitud (1,680m). En un radio de 80km también contiene variaciones extremas de altitud (3,107m).

El área en un radio de 3km de Bonao está cubierta de pradera (39%), tierra de cultivo (26%), árboles (21%) y arbustos (13%), en un radio de 16km de árboles (58%) y tierra de cultivo (19%) y en un radio de 80km de árboles (42 %) y tierra de cultivo (24%).

Fuentes de los datos.

Este informe ilustra el clima típico en Bonao, basado en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016, ver **Figura 2.1**.

Figura 2.1 Grafica de Temperaturas y Precipitaciones Mensuales



Fuente: Consultores Ambientales

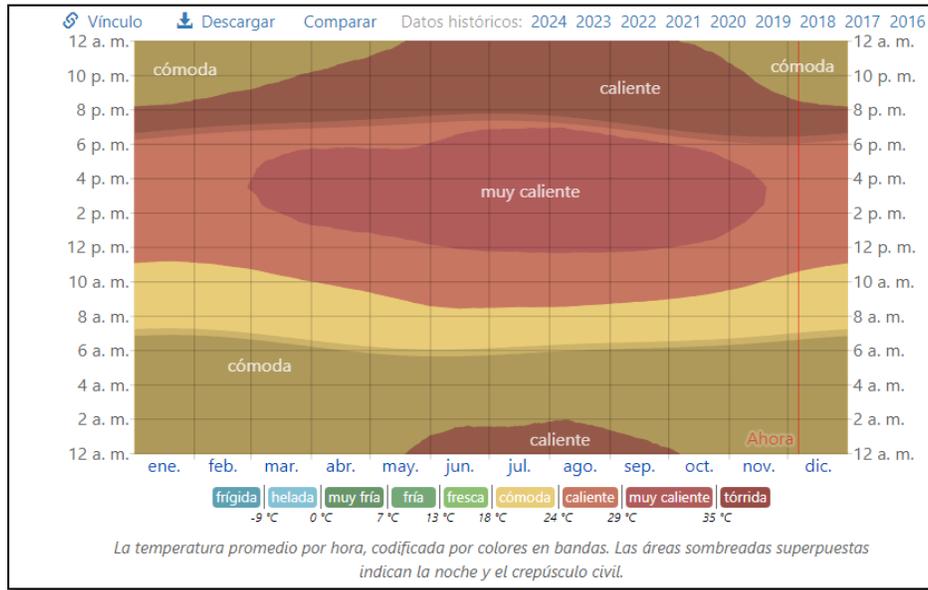
2.1.1.1. Temperatura.

Los valores de temperatura que presenta esta zona de vida son variables, y se determinan según la ubicación geográfica de las áreas. La temperatura en los lugares próximos a las vertientes de las cordilleras presenta valor que oscilan entre los 25°C y 26°C. La temperatura media anual del área es 25.63°C, el período de mayores temperaturas reportado por la estación climatológica ocurre entre los meses de junio a septiembre (>30°C), los valores mínimos se reportan durante los meses de enero y febrero (18.1°C).

Temperatura Promedio en Bonao.

La temporada calurosa dura 4.4 meses, del 31 de mayo al 10 de octubre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 32 °C. El mes más cálido del año en Bonao es julio, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y mínima de 23 °C. Ver **Figura 2.2**.

Figura 2.2 Temperatura Promedio por Hora en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

2.1.1.2. Precipitación.

Por la amplia extensión de la zona de vida, el período de lluvias puede variar en intensidad según la situación orográfica del lugar. Las precipitaciones generalmente empiezan después que el anticiclón continental deja de tener influencia, dando origen a condiciones de inestabilidad atmosférica sobre la isla. La pluviometría en la zona de Bonao varía desde 1,700 mm hasta más de 2,250 mm anuales en esta zona de la Cordillera Central, observándose dos periodos máximos que coinciden con la actividad convectiva de mayo, y el período de invierno con la primera parte de la actividad frontal sobre el país. En la estación de Bonao la precipitación media anual reportada es de 2,216.2 mm, el invierno suele ser la época menos lluviosa, siendo los meses de mayor precipitación mayo (333 mm), seguidos de octubre y noviembre (250 mm). La media de días de lluvia anuales en la estación de Bonao es de 151.

La evapotranspiración potencial puede estimarse en promedio como 20% menor que la precipitación media total anual. En esta zona de vida una cuarta parte del agua.

1-Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Bonao varía durante el año.

La temporada más mojada dura 7.1 meses, de 21 de abril a 24 de noviembre, con una probabilidad de más del 16% de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Bonao es octubre, con un promedio de 6.8 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 4.9 meses, del 24 de noviembre al 21 de abril. El mes con menos días mojados en Bonao es marzo, con un promedio de 3.2 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solo nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Bonao es octubre, con un promedio de 6.8 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 24 % el 1 de noviembre. Ver **Figura 2.3**.

Figura 2.3 Probabilidad Diaria de Precipitación en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

2-Lluvia.

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año. Bonao tiene una variación ligera de lluvia mensual por estación.

Llueve durante el año en Bonao. El mes con más lluvia en Bonao es mayo, con un promedio de 58 milímetros de lluvia. Ver **Figura 2.4**.

El mes con menos lluvia en Bonao es marzo, con un promedio de 21 milímetros de lluvia.

Figura 2.4 Promedio Mensual de Lluvia en Bonaó

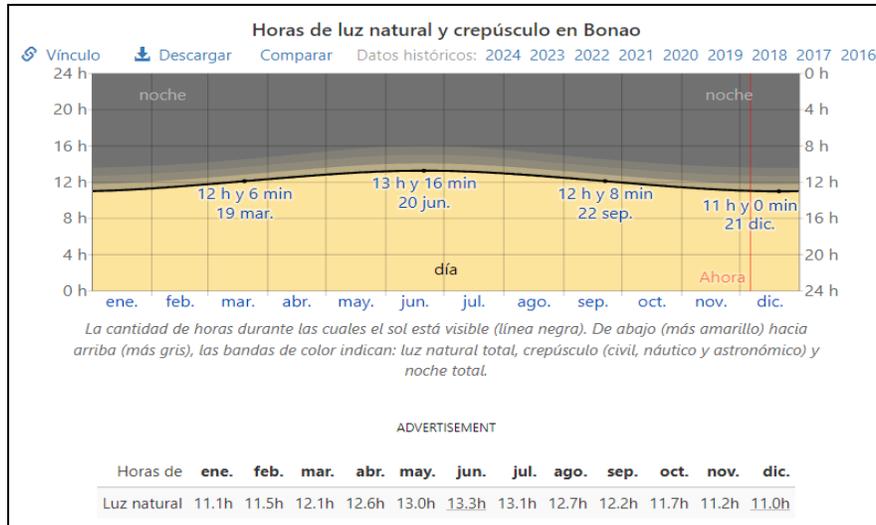


Fuente: Consultores Ambientales

3-Sol.

La duración del día en Bonaó varía durante el año. En 2024, el día más corto es el 21 de diciembre, con 11 horas y 0 minutos de luz natural; el día más largo es el 20 de junio, con 13 horas y 16 minutos de luz natural. Ver **Figura 2.5**.

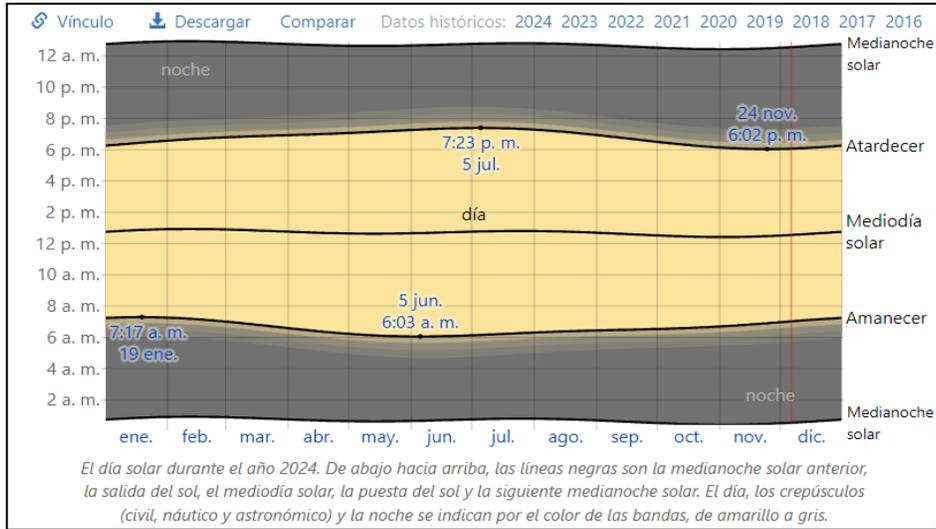
Figura 2.5 Horas de Luz Natural y Crepúsculo en Bonaó



Fuente: Consultores Ambientales

La salida del sol más temprana es a las 6:03 a. m. el 5 de junio, y la salida del sol más tardía es 1 hora y 14 minutos más tarde a las 7:17 a. m. el 19 de enero. La puesta del sol más temprana es a las 6:02 p. m. el 24 de noviembre, y la puesta del sol más tardía es 1 hora y 21 minutos más tarde a las 7:23 p. m. el 5 de julio. No se observó el horario de verano (HDV) en Bonaó durante el 2024. Ver **Figura 2.6**.

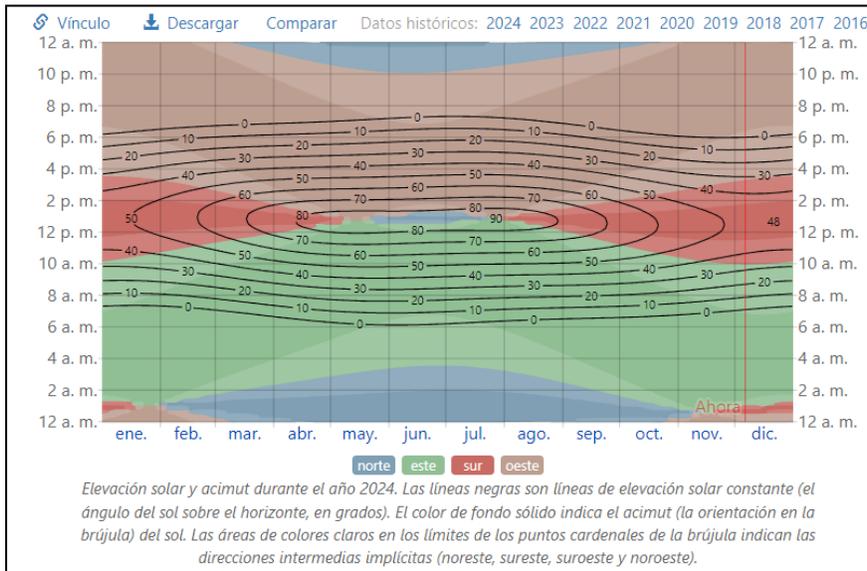
Figura 2.6 Salida del sol y Puesta del sol con Crepúsculo en Bonaó



Fuente: Consultores Ambientales

La imagen de abajo es una representación compacta de la elevación del sol (el ángulo del sol sobre el horizonte) y el acimut (la orientación en la brújula) para cada hora del día del periodo que se reporta. El eje horizontal es el día del año y el eje vertical es la hora del día. En un día dado y a cierta hora de ese día, el color de fondo indica el acimut del sol en ese momento. Las isolíneas negras son el contorno de elevación solar constante. Ver **Figura 2.7**.

Figura 2.7 Elevación solar Acimut en Bonaó



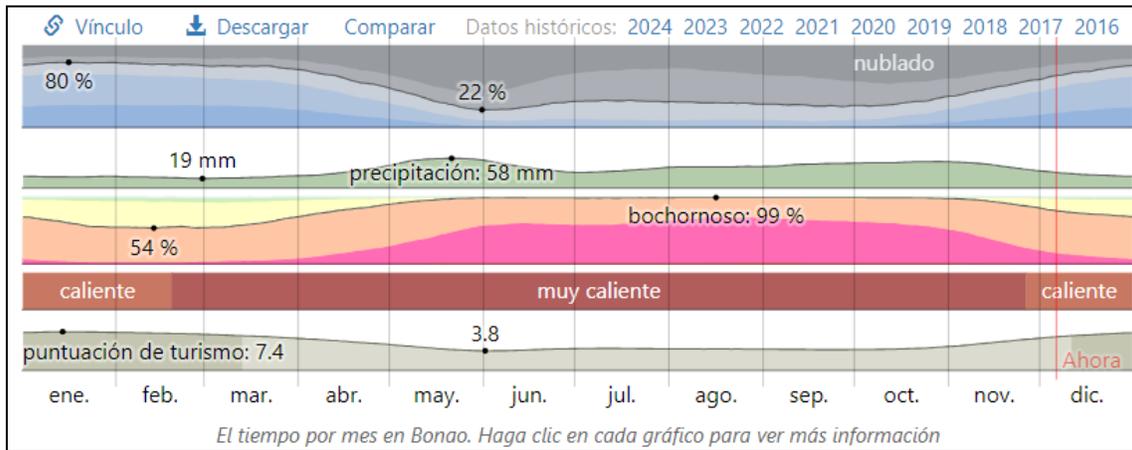
Fuente: Consultores Ambientales

4-El clima y el tiempo promedio en todo el año en Bonao República Dominicana.

En Bonao, los veranos son largos, cálidos, opresivos y nublados y los inviernos son cortos, calurosos, bochornosos, secos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 19 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de 17 °C o sube a más de 34 °C. Ver **Figura 2.8**.

En base a la puntuación de turismo, la mejor época del año para visitar Bonao para actividades de tiempo caluroso es desde mediados de diciembre hasta mediados de marzo.

Figura 2.8 El Clima en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

5-Nubes

En Bonao, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

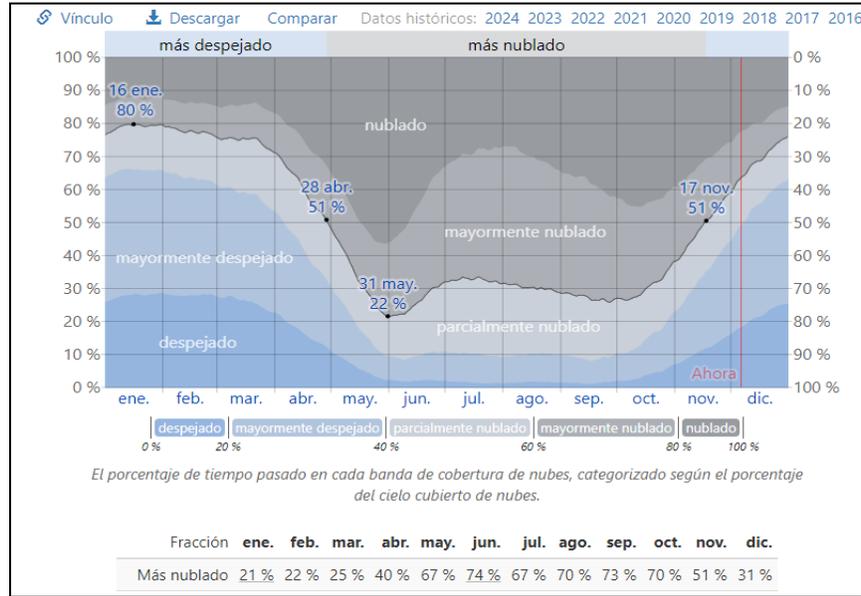
La parte más despejada del año en Bonao comienza aproximadamente el 17 de noviembre; dura 5.3 meses y se termina aproximadamente el 28 de abril.

El mes más despejado del año en Bonao es enero, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 79 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 28 de abril; dura 6.7 meses y se termina aproximadamente el 17 de noviembre.

El mes más nublado del año en Bonao es junio, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 74 % del tiempo. Ver **Figura 2.9**.

Figura 2.9 Categorías de Nubosidad en Bonao

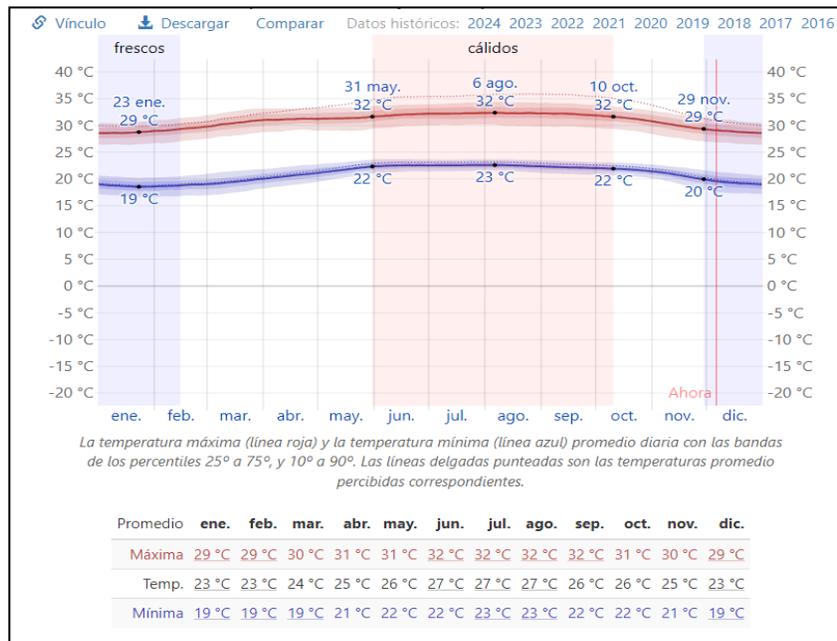


Fuente: Consultores Ambientales

°C.

La temporada fresca dura 2.5 meses, del 29 de noviembre al 15 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29 °C. El mes más frío del año en Bonao es enero, con una temperatura mínima promedio de 19 °C y máxima de 29 °C. Ver **Figura 2.10**.

Figura 2.10 Temperatura Máxima y Mínima Promedio en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

1-Temperatura del Agua.

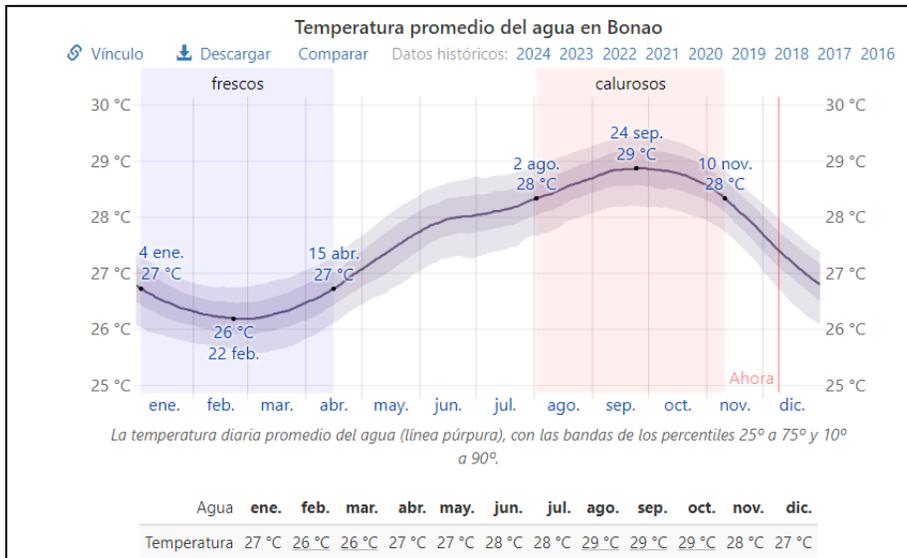
Bonao se encuentra cerca de una masa grande de agua (p. ej. un océano, mar o lago grande). Esta sección reporta la temperatura promedio de la superficie del agua de un área amplia.

La temperatura promedio del agua tiene variaciones estacionales considerables durante el año.

La época del año cuando el agua está más caliente dura 3.3 meses, del 2 de agosto al 10 de noviembre, con una temperatura promedio superior a 28 °C. El mes del año en Bonao en el que la temperatura del agua es más caliente es septiembre, con una temperatura promedio del agua de 29 °C.

La época del año cuando el agua está más fría dura 3.4 meses, del 4 de enero al 15 de abril, con una temperatura promedio inferior a 27 °C. El mes del año en Bonao en el que la temperatura del agua es más fría es febrero, con una temperatura promedio del agua de 26 °C. Ver **Figura 2.11**.

Figura 2.11 Temperatura Promedio del Agua en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

2-Temperatura y punto de rocío.

Hay 2 estaciones meteorológicas suficientemente cerca para contribuir a nuestros cálculos de temperatura y punto de rocío en Bonao.

Los valores se corrigen para cada estación según la diferencia de altitud entre esa estación y Bonao, de conformidad con la International Standard Atmosphere y con el cambio relativo presente en el reanálisis de la era de satélites MERRA-2 entre las dos ubicaciones.

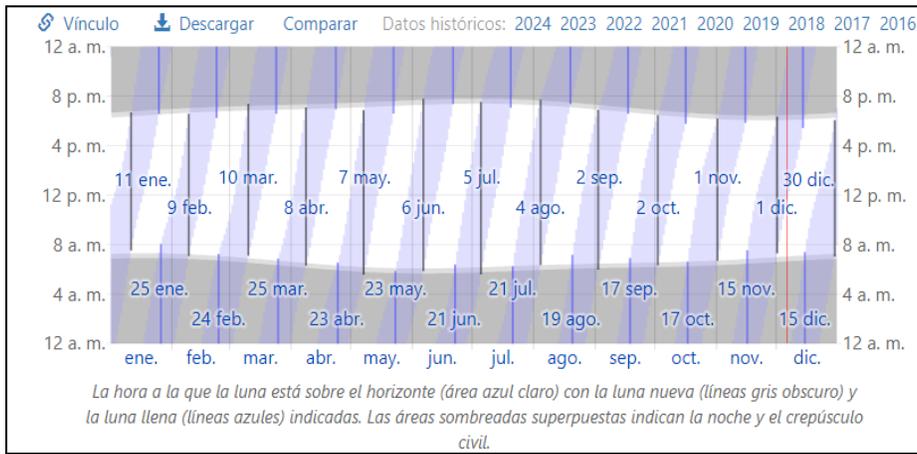
El valor estimado en Bonao se calcula como un promedio ponderado de las aportaciones individuales de cada estación, siendo estos promedios ponderados proporcionales a la inversa de la distancia entre Bonao y una estación dada.

Para darse una idea de qué tan de acuerdo están estas fuentes entre sí, puede ver una comparación de Bonao y las estaciones que aportan a nuestros estimados de sus temperaturas históricas y su clima. Tenga en cuenta que la aportación de cada fuente se ajusta a la altitud y el cambio relativo presente en los datos de MERRA-2.

3-Luna.

La siguiente figura es una representación compacta de los principales datos de la luna en el 2024. El eje horizontal es el día, el eje vertical es la hora del día y las áreas sombreadas indican cuándo está la luna sobre el horizonte. Las barras grises verticales (luna nueva) y las barras azules (luna llena) indican las fases de la luna. Ver **Figura 2.12**.

Figura 2.12 Salida Puesta y Fases de la Luna en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

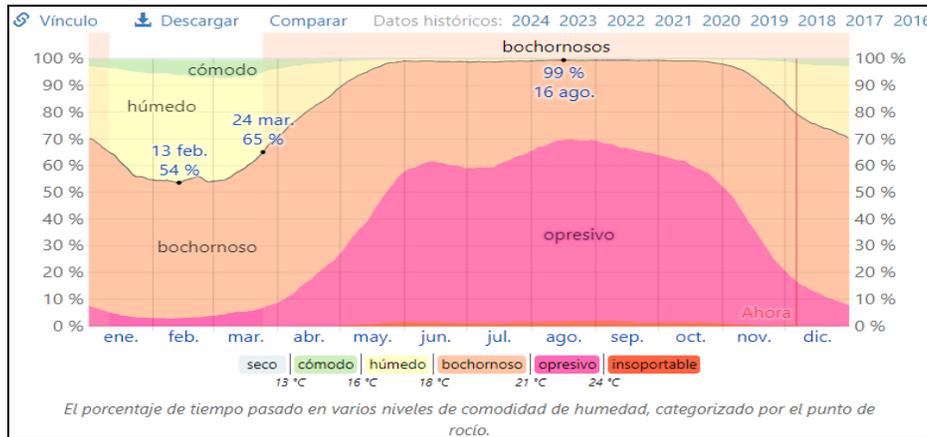
2.1.1.3. Humedad.

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Bonao la humedad percibida varía considerablemente.

El período más húmedo del año dura 9.6 meses, del 24 de marzo al 10 de enero, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 65 % del tiempo. El mes con más días bochornosos en Bonao es agosto, con 30.8 días bochornosos o peor. El mes con menos días bochornosos en Bonao es febrero, con 15.8 días bochornosos o peor. Ver **Figura 2.13**.

Figura 2.13 Niveles de Comodidad de la Humedad de Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

2.1.1.4. Viento.

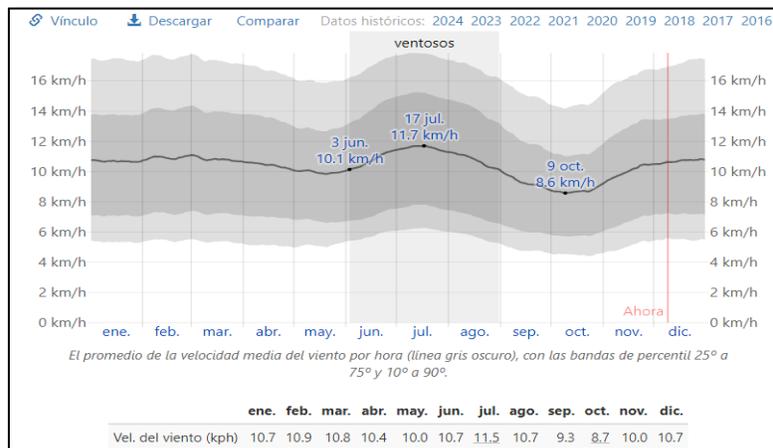
Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10m sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Bonao tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 2.9 meses, del 3 de junio al 30 de agosto, con velocidades promedio del viento de más de 10.1km/hr. El mes más ventoso del año en Bonao es julio, con vientos a una velocidad promedio de 11.5km/hr.

El tiempo más calmado del año dura 9.1 meses, del 30 de agosto al 3 de junio. El mes más calmado del año en Bonao es octubre, con vientos a una velocidad promedio de 8.7km/hr. Ver **Figura 2.14.**

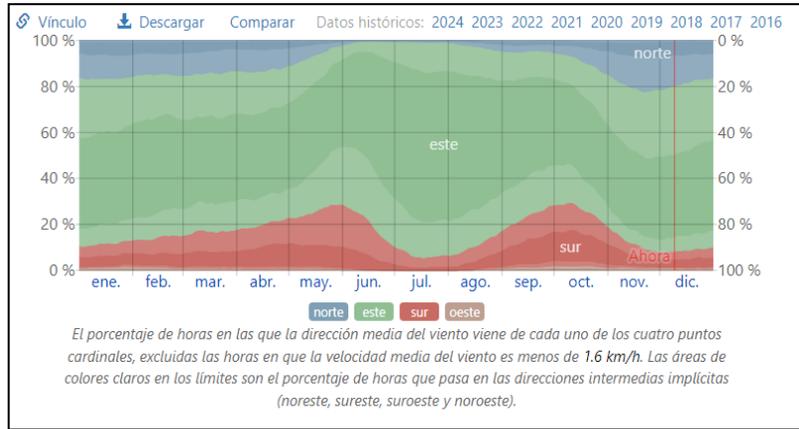
Figura 2.14 Velocidad Promedio del Viento en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

La dirección del viento promedio por hora predominante en Bonao es del este durante el año. Ver **Figura 2.15**.

Figura 2.15 Dirección del Viento en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

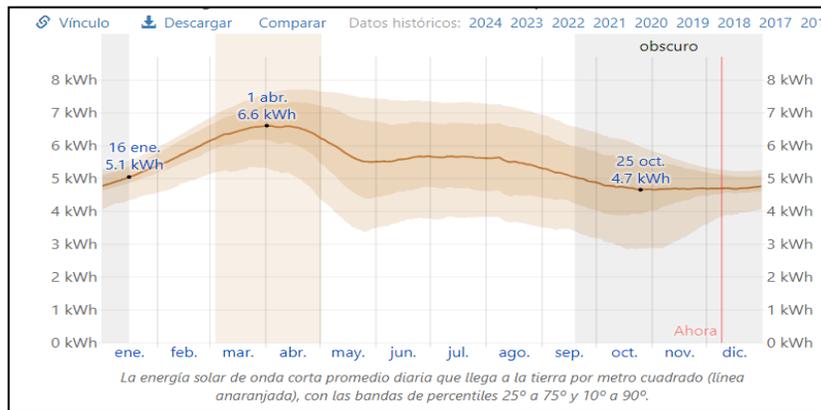
2.1.1.5. Energía Solar.

Esta sección trata sobre la energía solar de onda corta incidente diario total que llega a la superficie de la tierra en un área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta. La energía solar de onda corta incidente promedio diaria tiene variaciones estacionales leves durante el año.

El período más resplandeciente del año dura 1.9 meses, del 4 de marzo al 1 de mayo, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado superior a 6.2 kWh. El mes más resplandeciente del año en Bonao es abril, con un promedio de 6.5 kWh.

El periodo más oscuro del año dura 3.9 meses, del 19 de septiembre al 16 de enero, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado de menos de 5.1 kWh. El mes más oscuro del año en Bonao es noviembre, con un promedio de 4.7 kWh. Ver **Figura 2.16**.

Figura 2.16 Energía Solar de Onda Corta Incidente Diaria Promedio en Bonao

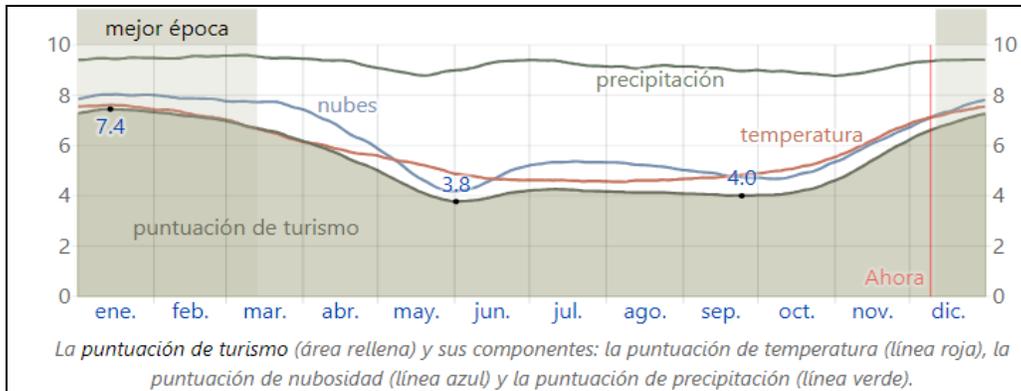


Fuente: Consultores Ambientales

La mejor época del año para visitar. Para describir qué tan agradable es el clima en Bonao durante el año, calculamos dos puntuaciones para viajar.

La puntuación de turismo favorece los días despejados y sin lluvia con temperaturas percibidas entre 18 °C y 27 °C. En base a esta puntuación, la mejor época del año para visitar Bonao para las actividades turísticas generales a la intemperie es desde mediados de diciembre hasta mediados de marzo, con una puntuación máxima en la segunda semana de enero. Ver **Figura 2.17**.

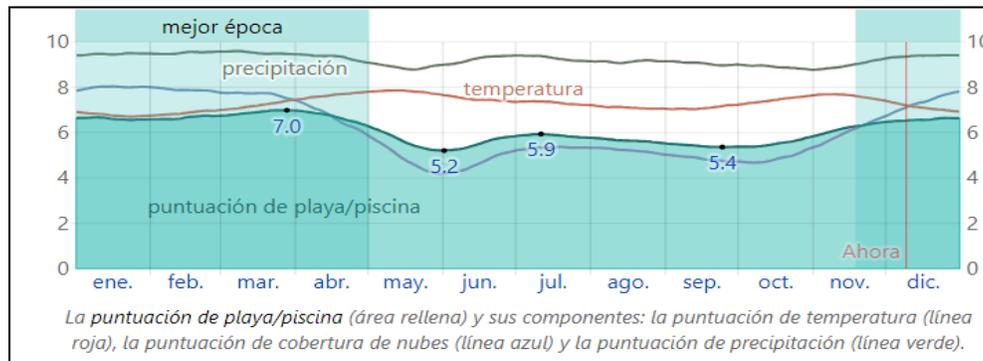
Figura 2.17 Puntuación de Turismo en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

La puntuación de playa/piscina favorece días despejados, sin lluvia, con temperaturas percibidas entre 24 °C y 32 °C. En base a esta puntuación, la mejor época del año para visitar Bonao para actividades de clima caluroso es desde mediados de noviembre hasta principios de mayo, con una puntuación máxima en la última semana de marzo. Ver **Figura 2.18**.

Figura 2.18 Puntuación de Playa/Piscina en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

Metodología.

Para cada hora entre 8:00 a. m. y 9:00 p. m. del día en el período de análisis (1980 a 2016), se calculan las puntuaciones independientes de temperatura percibida, nubosidad y precipitación total. Esas puntuaciones se combinan en una sola puntuación compuesta por hora, que luego se agregan por día y se promedian todos los años del periodo de análisis y se suavizan.

Nuestra puntuación de nubosidad es 10 cuando el cielo está despejado y baja linealmente a 9 cuando el cielo está mayormente despejado y a 1 cuando el cielo está totalmente nublado.

Nuestra puntuación de precipitación, que se basa en la precipitación de tres horas centrada en la hora en cuestión, es 10 si no hay precipitación y baja linealmente a 9 si hay vestigios de precipitación y a 0 si hay 1 milímetro o más de precipitación.

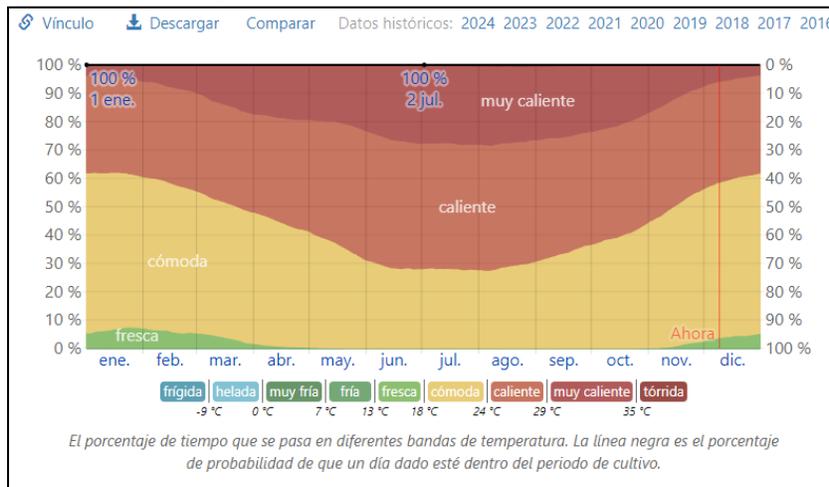
Nuestra puntuación de turismo es 0 si las temperaturas percibidas son inferiores a 10 °C, sube linealmente a 9 si son 18 °C, a 10 si son 24 °C y baja linealmente a 9 si son 27 °C y a 1 si son superiores 32 °C o superiores.

Nuestra puntuación de playa/piscina es 0 si las temperaturas percibidas son inferiores a 18 °C, aumenta linealmente a 9 si son 24 °C, a 10 si son 28 °C, y baja linealmente a 9 si son 32 °C y a 1 si son 38 °C o superiores.

Periodo de Cultivo.

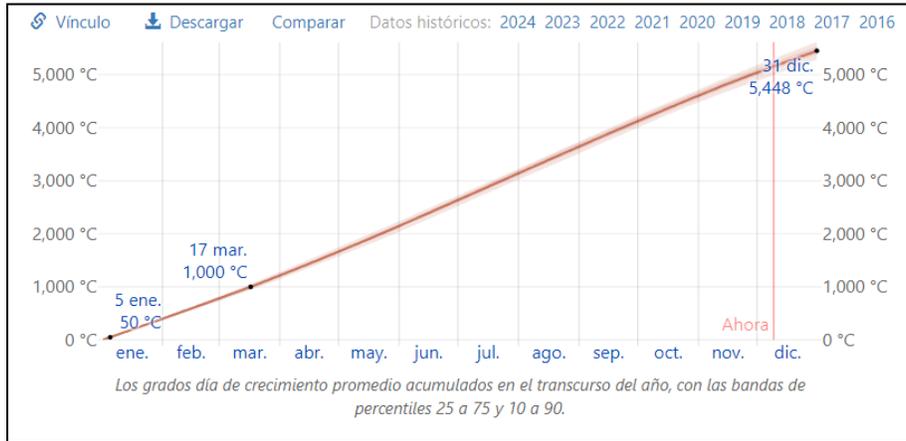
Las definiciones del periodo de cultivo varían en todo el mundo, pero para fines de este informe, lo definimos con el periodo continuo más largo de temperaturas sin heladas (≥ 0 °C) del año (el año calendario en el hemisferio norte o del 1 de julio al 30 de junio en el hemisferio sur). Las temperaturas en Bonao son lo suficientemente cálidas todo el año por lo que no tiene sentido hablar del periodo de cultivo en estos términos. No obstante, la siguiente tabla se incluye como ilustración de la distribución de temperaturas durante el año. Ver **Figura 2.19**.

Figura 2.19. Tiempo que se pasa en Diferentes bandas de Temperatura y el Periodo de Cultivo en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

Los grados día de crecimiento son una medida de la acumulación de calor anual que se usan para predecir el desarrollo de las plantas y los animales y se define como la integral térmica por encima de una temperatura base, descartando el exceso por encima de una temperatura máxima. En este informe usamos una base de 10 °C y un tope máximo de 30 °C. Ver **Figura 2.20**.

Figura 2.20 Grados Día de Crecimiento en Bonao

Fuente: Consultores Ambientales

2.1.1.6. Amenazas Naturales.**1. Amenazas Geológicas.**

Entre los riesgos geológicos más importantes que se pueden citar para esta zona de Bonao se encuentran: deslizamientos e inundaciones principalmente.

2-Deslizamientos.

Dentro de los fenómenos de inestabilidad de laderas, el proceso más común y consecuentemente el de riesgo más elevado, corresponde a la generación de deslizamientos. Estos fenómenos en laderas se circunscriben principalmente en las zonas montañosas.

Su génesis está relacionada con la existencia de litologías arcillosas derivadas de la alteración del sustrato, las elevadas pendientes cuando se supera ampliamente el 30%, con un fuerte encajamiento de la red y está favorecida por la presencia de agua en el subsuelo. Otro factor para considerar en la zona es el régimen de precipitaciones supera los 2,000 mm anuales.

La litología del sustrato, que suele estar constituida por materiales blandos, preferentemente rocas intrusivas muy meteorizadas, o rocas metamórficas de la Formación Duarte también meteorizados, Su granulometría corresponde predominantemente a grandes bloques y gravas englobados por arenas y limos.

3-Inundaciones.

Toda el área de la cuenca de Bonao recoge las aguas que provienen de los fuertes relieves de la Cordillera Central, hacen que el riesgo de avenidas e inundaciones en algunas zonas, además de las precipitaciones anuales son de las más altas de la isla, uniéndose este dato a la gran cantidad de agua caída en un periodo muy corto de tiempo en época de huracanes.

El régimen de altas precipitaciones da por resultado que aparezcan periodos preferenciales de crecidas y de ubicación, en la zona alta al sur de Bonao.

En estos relieves el encajamiento de la red es espectacular, generando fondos de valle muy estrechos y encajados, con laderas de fuertes pendientes; esto unido a que la mayoría de los materiales son bastante impermeables, hace que la escorrentía superficial sea muy alta, dirigiéndose el volumen de agua a las zonas más llanas, como es el caso del área de Bonao. Así, las áreas con riesgo más elevado de avenidas e inundaciones corresponden a los fondos de valle y planicies de inundación de los principales cursos de la red hidrográfica, especialmente en las zonas más deprimidas.

Las terrazas bajas registran un riesgo algo más bajo de inundación si bien este fenómeno es frecuente en avenidas estacionales. Las terrazas medias e incluso altas presentan también inundaciones eventuales limitándose a grandes riadas normalmente relacionadas con el paso de huracanes.

4-Procesos de Erosión

Otro riesgo geológico destacable es la erosión del suelo. Los procesos de erosión del suelo, por el agua, son especialmente notables en las lomas que circunscriben la cuenca de Bonao. En estas zonas las pronunciadas pendientes, la pluviometría y en parte la litología del sustrato hace que la erosión sea intensa.

Este fenómeno se refleja particularmente en la marcada erosión vertical, o incisión lineal, que se observa en todos los cursos de agua importantes, como en las zonas de arroyada con una erosión remontante o sin cauce definido, que aparecen en laderas alomadas sobre sustrato de rocas plutónicas y reflejan fases iniciales de incisión de la red. En todos estos procesos se genera una gran pérdida de material del sustrato.

Cuando las pendientes no son tan pronunciadas, los procesos de erosión se traducen en escarpes más o menos pronunciados y, sobre todo, en procesos de erosión lateral del cauce, que se registran en tramos donde los ríos muestran una condición meandriforme, en sus zonas medias o bajas.

5- Análisis de Amenazas Geológicas específicas en el Área del Proyecto.

Para este análisis se debe considerar las condiciones climáticas y tectónicas que son dominantes en la zona de Bonao, con una precipitación media anual de 2,200 mm, la tectónica regional de la zona y la pendiente del terreno. La precipitación acelera el grado de meteorización de las unidades de roca, la tectónica condiciona la red hidrológica y los relieves circundantes en la cuenca de Bonao.

En el caso particular del proyecto se analizan las características morfogenéticas de las cañadas que tienen incidencia en el área, que pudieran presentar un riesgo, para el desarrollo del proyecto.

Cañadas. El área del proyecto presenta un drenaje radial con direcciones NNW-SSE, NW-SE y E-W, que nace en la cima de la loma (>340m), dentro del proyecto se presentan cuatro cañadas (1-4).

La cañada 1 se localiza en el borde oriental del proyecto, inicia en la cota 460m hasta el cauce del río Juma con un recorrido de 1,400m y un desnivel de 240m, con una dirección NNW-SSE, presenta un trazado lineal en un cauce encajado.

La cañada 2 se sitúa en sector sur del proyecto, inicia en la cota 480m, y sale del proyecto en la cota 360m, donde recorre una distancia de 500m dentro del área del proyecto, con un desnivel de 140m, con una dirección NW-SE, al igual que la cañada 1 presenta un trazado lineal en un cauce encajado.

Las cañadas 3 y 4 están localizadas en el sector meridional del proyecto, siguiendo una dirección E-W, con un recorrido de 150 y 250 m dentro del área, y un desnivel de 60 y 100m respectivamente. Estas características que presentan las cañadas pueden ocasionar un riesgo por avenidas con arrastre de bloques y erosión de las bordes del curso y posibles deslizamientos.

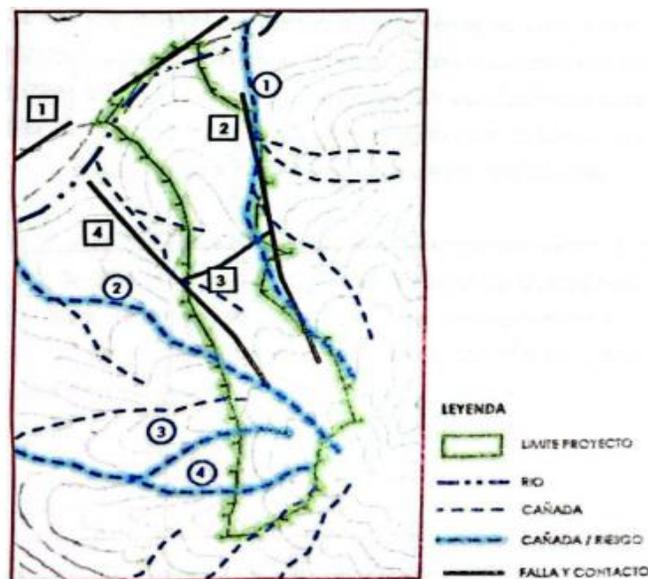
Fallas geológicas.

El área del proyecto presenta dos sistemas de fallas geológicas, asociadas al batolito de la Yautía, el sistema con un patrón estructural NE-SW y el sistema NW-SE. Los Planos de falla están asociados a fracturamiento paralelo y perpendicular en ambos lados del plano.

El sistema NE-SW está formado por la falla 1, es de carácter regional que condiciona el cauce del río Juma, marcando el limite norte del batolito de la Yautía: la falla 3 es de carácter local y corresponde a un contacto tectónico entre la formación Duarte y el batolito de la Yautía.

El sistema NW-SE está representando por las fallas 2 y 4, paralelas y perpendiculares a río Juma, estas fallas delimitan la unidad de anfibolitas y esquito de la formación Duarte y, representa una ventana tectónica (Klippe). Las fallas están asociadas al cauce de cañadas, como es el caso de la cañada 1 y la falla 2. Ver **Figura 2.21**.

Figura 2.21 Amenazas Áreas de Cañadas y de Fallas



Fuente: Elabora por Consultores

2.1.2. Geología.

1- Describir las unidades litológicas y rasgos estructurales, con base en estudios existentes en la zona y ajustada con información de campo.

2- Presentar la cartografía geológica, actualizada con base en fotointerpretación y control de campo, con base de perfiles o cortes geológicos o columnas estratigráficas existentes.

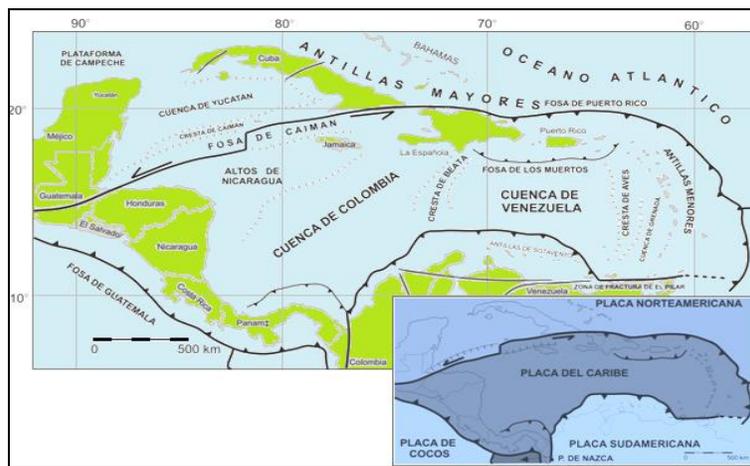
3- Identificar y localizar indicadores de riesgos sísmicos (fallas, accidentes geológicos locales y otros). Métodos y propuestas de protección contra terremotos, sismos, maremotos y deslizamientos de tierra.

2.1.2.1 Marco Geológico.

La isla de La Hispaniola forma parte del denominado Gran Arco del Caribe, una cadena de arcos de isla que circundan marginalmente la placa del Caribe. La evolución geológica de La Hispaniola inicia entre el Jurásico superior y Cretácico inferior, cuando a placa Suramérica se desplaza hacia el NW produciendo una zona de compresión con el borde meridional de la placa norteamericana, formando un arco o estructura volcánica que ha sido denominado el Arco de Isla del Caribe.

Hacia los finales del Terciario, el esfuerzo compresivo entre placas se convierte en tangencial, debido al desplazamiento de la Placa del Caribe hacia el este, las fracturas originadas durante la etapa compresiva se convierten en planos activos de fallas transcurrentes de carácter regional con dirección NW-SE, principalmente los bordes septentrional y meridional de La Hispaniola. Ver **Figura 2.22**.

Figura 2.22 Límites de la placa del Caribe, identificando los límites y estructuras tectónicas relevantes.



Fuente: Elaborado por Consultores Ambiental

Esta deformación transgresiva, ocasiono el levantamiento tectónico de un grupo de unidades generadas a profundidad en el arco magmático, estas unidades conformaron la Cordillera Central, considerado como gran bloque volcano-plutónico, formado por acumulación de magma y sedimentos sobre la zona de subducción de un arco de isla.

La evolución geológica es compleja litológica y estructuralmente, debido a que se desarrollan diferentes eventos magmáticos desde su formación; se han podido establecer importantes episodios genéticos, este desarrollo se inicia con la depositación de lavas basálticas de tipo alcalino con asociaciones de secuencias de carácter ofiolítico que constituyen el basamento del arco de isla, posteriormente la acreción vertical y lateral de coladas de cuerpos basálticos toleíticos, asociado con rocas ácidas, por último la intrusión de cuerpos de tonalita-granodiorita de dimensiones batolíticas a lo largo de la Cordillera Central y depositación de rocas volcanosedimentarias.

La geodinámica de los eventos tectónicos es la responsable de la formación de pequeños "graben" o cuencas intramontanas en diferentes puntos de la Cordillera Central, como el valle intermontano de Bonao.

2.1.2.2. Tectónica y Estructuras.

La Loma Caribe aflora en dos bandas de dirección NW-SE que, a modo de ramificaciones, forman la prolongación hacia el SE del ridge peridotítico principal. Independientemente de que la presencia de la peridotita implique un contacto estructural de mayor rango, posiblemente una sutura, el hecho es que sus contactos actuales consisten en fallas subverticales con movimiento en dirección, derivadas de la tectónica de desgarres del Mioceno superior-actualidad. Estas fallas corresponden a dos sistemas, uno principal de dirección NW-SE, y otro secundario, aparentemente sobre impuesto al anterior, de dirección aproximada E-W que, con una componente de movimiento sinistral, configuran el aspecto aboudinado de los afloramientos del ridge peridotítico.

Este ridge, que con una longitud superior a los 100 km se ha reconocido en zonas de offshore al SE de Santo Domingo, tiene un importante registro en el mapa de anomalías aeromagnéticas de la isla (CGG 1997) y constituye un buen ejemplo de una estructura heredada, posiblemente una sutura, reactivada como falla esencialmente sinistral durante la transpresión neógena. Dentro de las dos bandas mencionadas, los afloramientos de la peridotita presentan una fuerte tectonización. Esta se ha visto favorecida por la transformación de la roca original a los agregados de grano fino-medio de las serpentinitas, lo que facilita su comportamiento como plano de deslizamiento ante cualquier esfuerzo tectónico.

Las fallas de dirección NW-SE forman la mayoría de los límites entre los principales terrenos o unidades cartográficas, y de hecho se interpretan como contactos previos, estratigráficos, intrusivos o tectónicos, que por su orientación favorable han sido reactivados como fallas de componente sinistral inversa o inversa durante la transpresión de finales del Neógeno (Mann et al 1984).

Las estructuras que delimitan el área del valle de Bonao son: Falla La Hispaniola que corresponde a una secuencia de fallas subverticales con movimiento en dirección que delimitan el cima peridotítica, a lo largo del margen septentrional de la cordillera, marcando el límite entre el Cretácico superior y el Terciario; y el cabalgamiento del Río Yuna, esta estructura parece haber sido reactivada como falla normal dando lugar a la falla de Bonao, formando el límite occidental de la depresión cuaternaria del mismo nombre.

2.1.2.3. Geología Local.

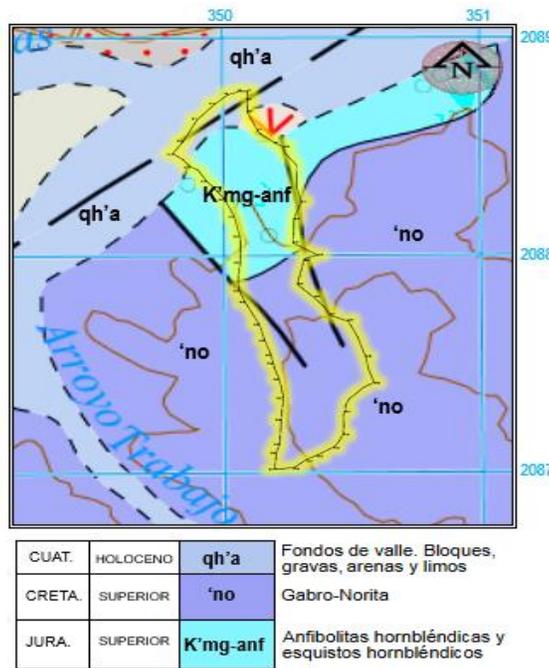
En la zona de Bonao aflora un conjunto de rocas ígneas, tanto volcánicas como plutónicas, metamórficas y, en menor medida, sedimentarias, que forman parte del flanco septentrional de la Cordillera Central, en su sector SE. Estas rocas se disponen en cinturones o bandas de dirección NW-SE, subparalelas a la cadena, que generalmente están limitadas por fallas subverticales con movimiento en dirección. Estas fallas son relativamente recientes y se relacionan con la tectónica de desgarres sinestrales que afectó a la isla a partir del Mioceno superior (Mann et al. 1991).

La unidad más antigua de la zona corresponde al Complejo Duarte, de edad Jurásico superior. El protolito de este conjunto metamórfico se asimila a basaltos de fondo oceánico en sentido amplio. Esta unidad, en asociación con la peridotita de Loma Caribe, que se considera originalmente infrayacente y formaría el sustrato del subsecuente volcanismo de arco isla.

Los cuerpos granitoides intrusivos presentes en la zona poseen distinta edad de emplazamiento. Estos consisten en Gabros y Gabro-noritas de La Yautía, que forman un cuerpo de dimensiones batolíticas cuya edad de emplazamiento es más moderna que las tonalitas foliadas puesto que instruye parcialmente en éstas, por lo que su edad es claramente postcretácico.

Los materiales cuaternarios sedimentarios se desarrollan de forma dispersa en las laderas y tienden a concentrarse en los valles de los cursos hidrográficos principales. Los depósitos más extensos se encuentran en relación con los procesos de colmatación de las cuencas cuaternarias, que registran un claro control estructural. Ver **Figura 2.23**.

Figura 2.23 Mapa Geológico y Columna Estratigráfica del Proyecto



Fuente: Elabora por los Consultores Ambientales

2.1.2.4. Estratigrafía.

Unidad (K'mg-anf.). Formación Duarte.

La Formación Duarte, es una formación considerada como fondo oceánico. Bowin (1975) y Palmer (1979) ya sugirieron que la Formación Duarte pueden ser fragmentos metamorfizados de corteza oceánica. Consiste de rocas volcánicas de composición básica a ultrabásica, generalmente esquistosas, que están regionalmente metamorfizadas. Esta formación está instruida por varios batolitos y pequeñas intrusiones graníticas. Algunas de estas intrusiones están elongadas y foliadas, con su eje mayor paralelo a las estructuras regionales.

Este conjunto litológico de mayor grado metamórfico, está constituido por anfibolitas con hornblenda y esquistos anfibólicos y se asocia al contacto con las tonalitas y grabo-noritas. Las anfibololitas son rocas plutónicas, ultramáfica, compuesta casi totalmente por anfíboles presentan una coloración verde oscuro, compuesta principalmente por anfíbol y plagioclasa (más del 75 % en conjunto y más del 30% de anfíbol) y que puede contener en cantidades más subordinadas, cuarzo y minerales del grupo de la epidota. Mientras que el esquisto corresponde a una roca metamórfica que presenta una estructura planar definida por orientación preferente de granos o agregados de granos minerales generalmente planares. Esta estructura confiere a la roca la capacidad de ser dividido en capas o láminas paralelas concordantes con la simetría del mineral. Ver **Foto 2.1**.

Foto 2.1 Anfibolitas de la Formación Duarte al Sur del Proyecto



Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

Las anfibolitas de la Formación Duarte presentan en general un aspecto más masivo y con tonos más oscuros que el de los esquistos máficos, la fábrica planar o plano linear está bien definida por un bandeo de capas verdes oscuras ricas en anfíbol, alternantes con lentejones claros muy aplastados ricos en plagioclasa y cuarzo. El límite entre las anfibolitas y los esquistos verdes no es, generalmente, un límite neto sino más.

Desde un punto de vista petrográfico, las rocas de esta unidad pueden ser clasificadas en tres tipos: anfibolitas hornbléndicas, anfibolitas epidóticas y esquistos anfibólicos. Los tres tipos petrográficos descritos en el contacto con los gabros-noritas de la Yautía, es el más abundante, no obstante, el de las anfibolitas hornbléndicas. Todo ello indicaría un foco de calor que puede ser producido por el contacto con los cuerpos intrusivos.

Unidad ('no). Cuerpo intrusivo de La Yautía. Gabro y norita.

En el sector suroccidental del valle de Bonao se localiza una gran intrusión de dimensiones batolíticas, elongada siguiendo una dirección NNW-SSE subparalela a la Cordillera Central. Dicho batolito está compuesto por rocas de composición máfica-ultramáfica, esencialmente gabros y gabro-noritas, con facies ultramáficas locales.

Estas rocas suelen presentar, a escala de afloramiento, un bandeo composicional definido por una alternancia de bandas claras ricas en plagioclasa y bandas más oscuras, ricas en piroxeno y anfíbol. Se trata de rocas de grano medio a medio-grueso, texturas granudas equigranulares, y mineralógicamente formadas por plagioclasa cálcica, ortopiroxeno y, en forma menos abundante, clinopiroxeno. Ver **Foto 2.2**.

Foto 2.2 Roca Intrusiva del Batolito La Yautía.



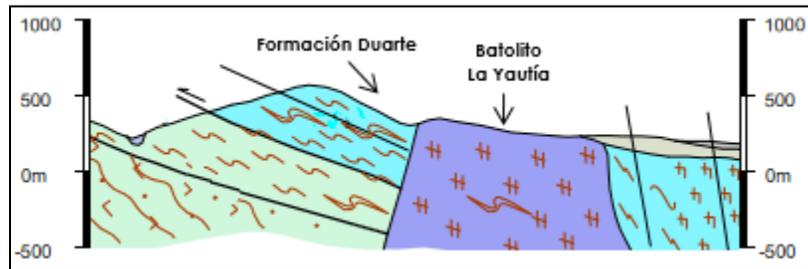
Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

Considerados en conjunto, los gabros, gabro-noritas y facies ultramáficas de la Yautía, constituyen un gran cuerpo de cumulos estratiforme, cuya extensión lateral supera los 35 Km y que se extiende en una dirección NNW-SSE subparalela al límite occidental del Complejo Duarte. En relación con la edad, esta roca intruye en el Complejo Duarte, y únicamente en esta unidad, por lo que Bowin por lo que se le atribuye una edad del Cretácico inferior.

Esta unidad tiene en general más el carácter de forma que de depósito, ya que la actual elevación generalizada del terreno en éste área, hace que predomine la erosión sobre la sedimentación, y sólo localmente y de forma discontinua tienen lugar estos depósitos están ligados principalmente a los cauces actuales, los principales componentes son gravas y en menor proporción arenas y limos.

2.1.2.5. Perfil Litológicos. Ver Figura 2.24.

Figura 2.24 Sección regional, mostrando la interacción estructural entre la Formación Duarte y el batolito La Yautía



Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

2.1.2.6. Geotecnia.

Para esta evaluación se realiza una descripción sistemática para su individualización y los rasgos morfológicos generales, considerando además la naturaleza geológica del sustrato, y propiedades geotécnicas de las rocas.

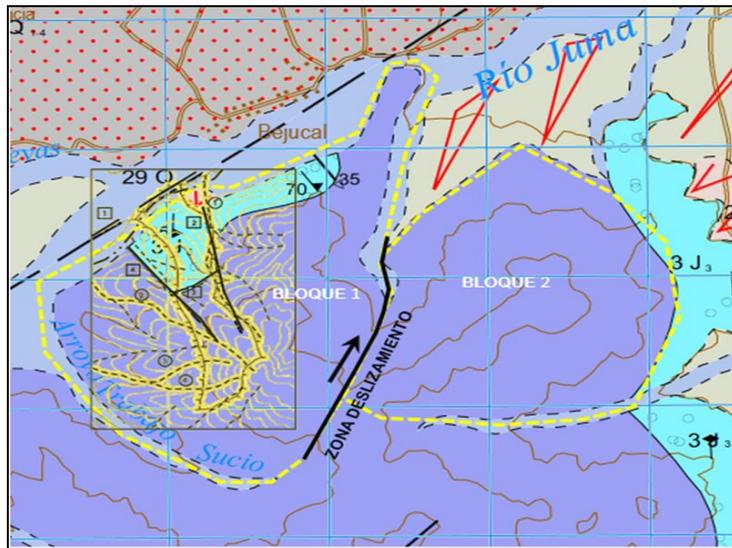
Dentro del área del proyecto la pendiente varía entre 16 a 32 %, a partir de la cota 300msnm disminuye la pendiente hasta el cauce del río río Juma.

Las rocas que constituyen la zona sur del proyecto presentan altitudes elevadas y pendientes altas, corresponden a rocas granulares granitoides, que en gran medida están representadas por, gabros y noritas. La zona suele ser estable en cualquier condición. Pueden existir localmente caídas de bloques. La circulación por escorrentía superficial suele ser buena, salvo puntualmente si existe una fuerte alteración. El grado de permeabilidad es bajo, pues los materiales son prácticamente impermeables.

Los materiales presentan una capacidad de carga, generalmente con ausencia de asientos o, si los hay, de magnitud baja. Sus condiciones constructivas suelen ser favorables, salvo zonas puntuales con fuerte meteorización y pendiente fuerte. El sector norte del proyecto está constituido por rocas volcánicas metamorizadas de la Formación Duarte. El área está afectada por fuerte fallamiento, fracturación y esquistosidad, pudiendo también desarrollarse amplias alteraciones. Pueden alcanzar importancia los deslizamientos superficiales. La zona suele ser con frecuencia inestable en condiciones naturales y siempre con la intervención del hombre. Ver **Figura 2.25**.

La circulación por escorrentía superficial es muy buena, siendo el grado de permeabilidad muy bajo o bajo, pues la mayoría de las zonas son prácticamente impermeables. Los materiales presentan una capacidad de carga alta, generalmente con ausencia de asentamientos, o, si los hay, de magnitud baja. Sus condiciones constructivas suelen ser favorables, salvo zonas con fuerte meteorización y zonas donde las direcciones de esquistosidad o de fracturación sean desfavorables.

Figura 2.25 Zonas de Deslizamiento Geológico



Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

- 1- El área del Proyecto se localiza en el centro del bloque 1, donde se localizan dos fallas paralelas y perpendiculares al fallamiento regional SW-NE.
- 2- Al norte de los dos bloques desaparece la formación Duarte (color verde turquesa), debido al corrimiento de la unidad del gabro (color morado).
- 3- Geológicamente se pueden diferenciar dos bloques estructurales, unidos por una zona de deslizamiento (falla trascurrete) con efectos compresivos.
- 4- Por lo expuesto, consideramos que no existe relación entre el Arroyo Zarzal y/o sus afluentes, con el área del Proyecto.

2.1.3. Geomorfología.

El proyecto se localiza entre dos regiones geomorfológicas, la Cordillera Central y el Valle Intermontano de Bonao.

La Cordillera Central es el principal sistema montañoso del país y ocupa gran extensión superficial en su porción central, extendiéndose con rumbo noroeste a sureste desde la frontera con Haití hasta concluir cerca de la costa sur en las proximidades de Baní. Hacia el nororiente la cordillera termina al este de la loma La Guadalajara y al este de la loma La Naviza. La cordillera está formada principalmente por un complejo de rocas ígneas, volcánicas, metamórficas y algunas sedimentarias. Se encuentra flanqueado por sedimentos más modernos que pertenecen en su mayor parte al terciario marino, lo que da a todo el conjunto geológico de la isla la apariencia de un gigantesco anticlinal. La cordillera constituye un nudo en el que convergen y funcionan los varios

canales estructurales occidentales del sistema Caribe Antillano que se extiende hacia el Oriente por Puerto Rico e Islas Vírgenes y al Occidente hacia Cuba.

Confinados por las altas elevaciones de las montañas de la Cordillera Central se encuentran cuatro valles principales, que en orden de importancia son el Valle de Bonao, el Valle de Constanza, el Valle de Villa Altagracia y el Valle de Jarabacoa.

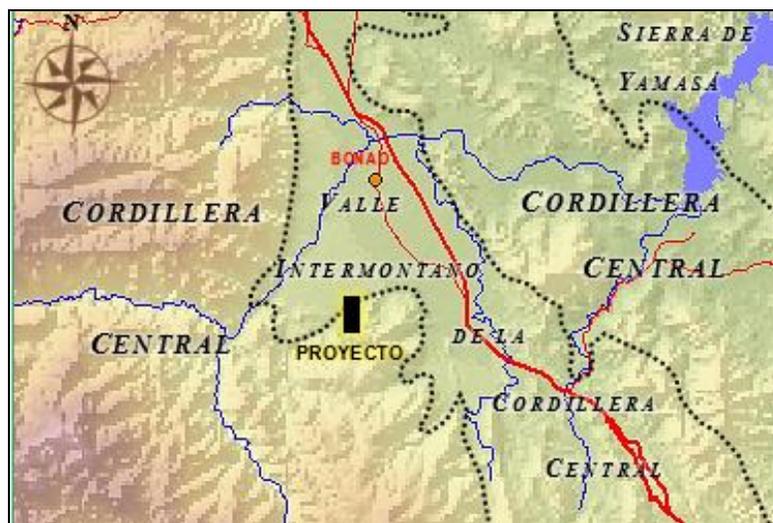
El Valle de Bonao ocupa una superficie rectangular mayor de 128 km², en la parte nororiental de la Cordillera Central. Tiene promedio superior a 2000 mm de lluvia anual, habiéndose registrado en la ciudad de Bonao, situada en la parte central del valle una media anual de 2184mm

1.Topografía

La morfología de esta región de Bonao es variada e irregular. La zona occidental corresponde a la terminación oriental de la Cordillera Central, donde se presenta cotas superiores a 1.200m (Loma Piyoyo 1270m), y el valle con cotas inferiores a los 300m. El Batolito de la Yautía, también incluido en la Cordillera Central, representa una amplia meseta cuyas altitudes máximas se encuentran alrededor de los 1100-1200m, con algún pico que los supera, como Cerro Montoso, 1402m. Ver **Figura 2.26**. El **Plano A-07** presenta el plano topográfico detallado y **Anexo 8.8**.

Al pie de este brusco desnivel topográfico se localiza el valle Intermontano de Bonao, el cual está limitada en su parte oriental, por la alineación montañosa con dirección NW-SE, de la Loma la Peguera, Loma Caribe, y Loma la Leonora con cotas que llegan a los 600m. La parte meridional de esta depresión presenta los relieves de la Loma Mirador, y la Loma Palmarito que alcanza la cota de 700m. La Cuenca de Bonao se encuentra flanqueada por fallas supuestas con expresión morfológica que marcan claramente su origen tectónico.

Figura 2.26 Localización del proyecto entre las regiones de la Cordillera Central y el Valle intermontano de Bonao.



Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

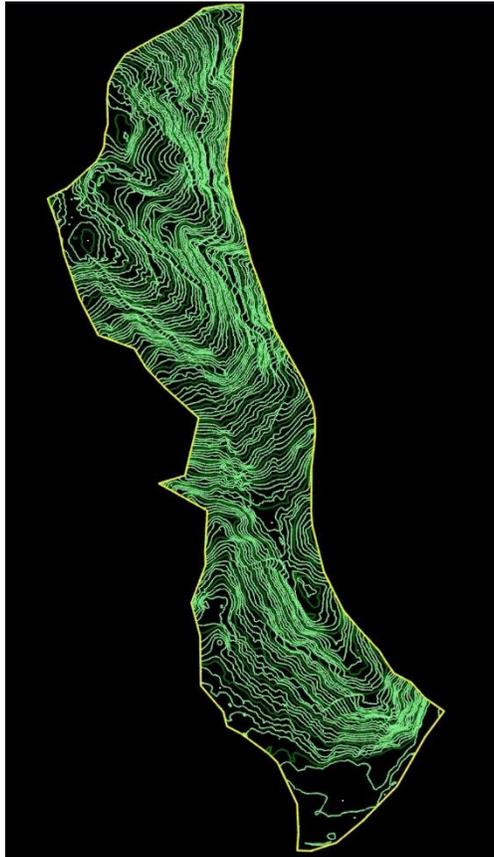
Las elevaciones más importantes en del área del proyecto corresponden a los relieves de la cordillera con elevaciones al oeste de la zona de estudio en la Loma del Catíco con 700m, al sur se destaca la Loma Palmarito con 741m, hacia el este inicia una disminución de las elevaciones como la Loma de Mirador con elevaciones de 467m, mientras que las zonas de cotas más bajas corresponden a la cuenca de Bonao, con valores entre 300 hasta 160m. Las lomas circundantes forman un resalte morfológico con respecto a valle de Bonao.

Las elevaciones más altas del proyecto se presentan en la porción sur, con cotas mayores a los 460 m, mientras que las más bajas se ubican en la porción v norte con alores mayores a los 200m. la pendiente presenta variaciones entre el 16 y 32 %. Ver **Figura 2.27A**.

2.Drenaje

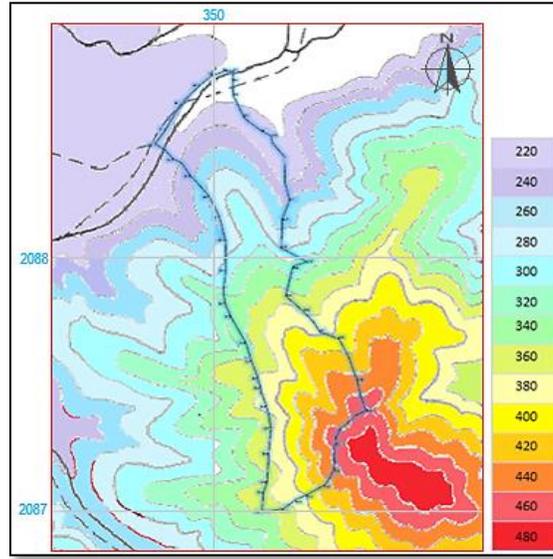
El área del proyecto se localiza en la subcuenca del río Yuboa, donde el sector occidental está ocupado por rocas plutónicas que constituyen el denominado Batolito de La Yautía, donde la distribución de los diversos elementos del relieve es bastante anárquica, en este sector destacan varias elevaciones principales de forma aisladas. Mientras que en el sector oriental las elevaciones disminuyen para descender hacia la cuenca río del Yuboa. Mapa Lipsométrico **Figura 2.27B**.

Figura 2.27A Mapa de Curvas de Nivel del Proyecto



Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

Figura 2.27B Mapa Hipsométrico con las Elevaciones en el Proyecto.

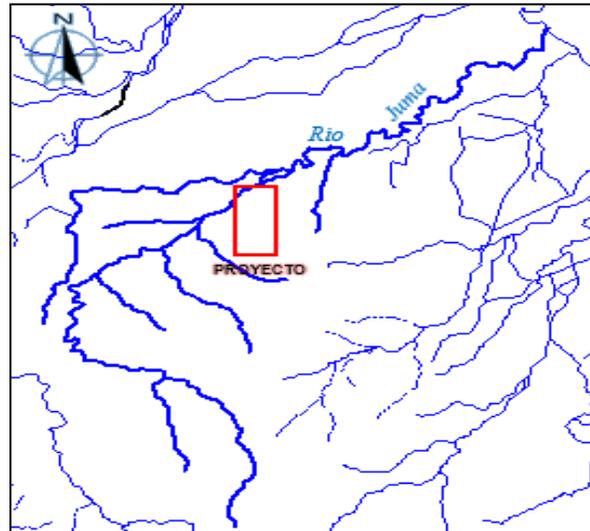


Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

Mientras en el mapa 2.28B se muestra un mapa de las curvas de nivel más detallada. El río Juma forma el límite norte de la subcuenca del río Yuboa, donde está condicionado por control estructural de origen tectónico, presentando una serie de accidentes tectónicos como fallas en dirección NE-SW y NW-SE.

A partir de estas condiciones geológicas se desarrolla un drenaje de tipo rectangular, ver **Figura 2.28** donde Los tributarios tienden a juntarse con las corrientes principales en ángulos casi rectos y dan lugar a formas rectangulares controladas por las fallas y los contactos litológicos. Cuanto más claro es el patrón rectangular más fina será la cubierta del suelo.

Figura 2.28 Morfología de la red de tipo rectangular del río Juma, en el área del proyecto



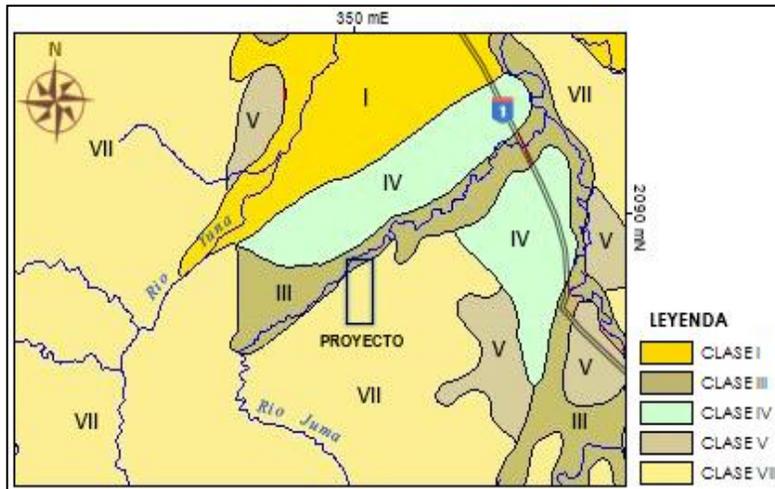
Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

2.1.4. Suelos.

- 1- Presentar la clasificación agrologica de los suelos, identificar el uso actual y potencial del suelo y establecerlos.
- 2- Conflictos de uso del suelo y su relación con el proyecto.
- 3- Calidad de los suelos, estabilidad, permeabilidad, sedimentación, erosividad, riesgo de desertificación u otras vulnerabilidades a cambio climático.
- 4- Características geológicas de los suelos en la zona propuesta.
- 5- Cuadro resumen de propiedades del suelo.
- 6- Estimación de cantidades, profundidad, resistencia, área y tipo de suelo a remover y/o material de sustitución recomendados.
- 7- Conclusiones y recomendaciones específicas al proyecto, en términos de la ingeniería de este, carga admisible del terreno.

Capacidad Productiva del Suelo. - El área del proyecto presenta una clase de productividad del suelo y está relacionado con la elevación y litología del terreno, los suelos formados por la unidad de rocas intrusivas gabro-norita que corresponden a la Clase VII, relacionado principalmente a zonas de Terreno Escabroso de Montaña, caracterizados por una topografía accidentada y en muchos casos de pedregosidad, presentan suelos muy rocosos y poco profundos, que no resultan aptos para fines agrícolas. Ver **Figura 2.29**.

Figura 2.29 Ubicación del proyecto en el mapa de la capacidad productiva de los suelos



Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

Clase VII.- Corresponde a terrenos no cultivables, aptos solamente para fines de explotación forestal. Se han incluido en esta clase a las zonas de Terreno Escabroso de Montaña, por razón del relieve accidentado y en muchos no resultan aptos para fines agrícolas. El uso potencial de una gran parte de estos terrenos, si bien es forestal en términos generales, está limitado por condiciones ecológicas, principalmente de clima y de suelos, las cuales orientan dichas actividades hacia el desarrollo de cobertura vegetal de tipo latifoliado, de conífera o mixto.

Desde el punto de vista del medio físico, la parte baja presenta suelos de origen aluvial con una alta capacidad de retención de humedad, lo que favorece el crecimiento de especies adaptadas a condiciones de mayor disponibilidad de agua. La presencia de materiales sedimentarios y arcillosos indica que esta zona ha sido modelada por procesos erosivos y deposicionales, influenciados tanto por el clima como por la hidrología local. Asimismo, su proximidad a fuentes hídricas la convierte en una zona clave para la regulación de flujos de agua y el mantenimiento del equilibrio ecológico del área.

La parte baja del Proyecto Colonial River es una zona de gran importancia ecológica, caracterizada por suelos fértiles, una vegetación variada y un rol fundamental en la dinámica hidrológica del área. Su conservación es clave para mantener la estabilidad del ecosistema y garantizar la sostenibilidad del paisaje natural, especialmente frente a posibles intervenciones humanas o cambios en el uso del suelo.

3. Calidad de suelo, ver **Fotos 2.3 y 2.4** presentan los tipos de suelos de las (2) unidades identificadas en el proyecto.

En la **Foto 2.3** se observa la variedad que tiene una capa orgánica escasa y textura gravosa en su horizonte C, y en la foto 2.4 Esta unidad tiene un alto componente de arcilla en su horizonte B profundos y menos potencial erosivo, y alto contenido de hierro.

Foto 2.3 Suelo Gravoso Color Grisáceo



Foto 2.4 Suelo Laterístico de Oxisoles



Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

4. Geología de Suelos.

Los suelos de la Cordillera Central tienen en su mayor parte topografía accidentada que los hace inadecuados para el cultivo, excepto para los que son típicamente de montaña o para agricultura de subsistencia en zonas asiladas. Son por lo general de poca profundidad efectiva y con texturas ligeras. Estas condiciones, juntamente con una alta precipitación de la región y con las pendientes muy pronunciadas de los terrenos, propician la erosión acelerada de los suelos. Estos terrenos desprovistos de su cubierta vegetal protectora y sujetos a la acción erosiva del agua de escurrimiento, se convierten en terrenos erodados e improductivos.

Los suelos de la cordillera presentan tanta complejidad como las rocas que los originan, aunque tienen el factor topográfico que es determinante para la mayoría de ellos. Sin embargo, es posible encontrar suelos marcadamente diferentes, aun cuando han sido originados por el mismo tipo de roca y en las mismas condiciones de lluvia y topografía.

Los suelos se desarrollan a expensas de granitos, esquistos, andesitas y tobas, poca profundidad efectiva, y muy baja fertilidad inherente (Asociación Restauración Anacaona).

Los suelos más representativos en el área del proyecto corresponden a la serie restauración, son de escasa profundidad, fertilidad inherente muy baja y topografía alomada. Su vegetación natural se compone principalmente de pinos y pajón. Estos suelos se han desarrollado a expensas de rocas graníticas y volcánica metamorfizadas.

El potencial agrícola de estos suelos es muy bajo, el uso más conveniente es para la explotación forestal, con prácticas de conservación y manejo apropiados, en la esquina noroeste del proyecto se presentan suelos residuales del río Juma, que corren casi paralelamente al cauce. Estos suelos son por lo general de color pardo. textura franco-arenosa, gran contenido de grava redondeada. El nivel de fertilidad de estos suelos es alto y se ha sostenido por los continuos aportes de materiales depositados por ríos y arroyos.

5. Resumen Propiedades del Suelo: Cantidad, profundidad, resistencia, área y tipo e suelo a remover y/o materiales de sustitución recomendada.

a) Propiedades del, suelo.

Las propiedades del suelo son clase VII y con las limitaciones de uso, pertenecen a la Subclase S es decir limitado por pendiente y profundidad, baja resistencia al manejo, en las áreas a remover son las vías de acceso principalmente, construcción de villas y estacionamiento del hotel.

No se prevé por el momento la necesidad de sustitución de materiales.

La descripción general del perfil por horizontes y, las características generales de esa unidad de suelo, se presenta en la descripción del perfil en las **fotos 2.3 y 2.4**.

El horizonte superior del perfil de suelo está definido por un horizonte superior Ap (0-12cm), debido a su origen, de suelos raíces, y materia orgánica. El horizonte seguido es el Ah 12-20cm, es de transición con raíces, infiltración de materia orgánica.

El horizonte B es de acumulación de materiales y nutrientes con su color pardo amarillo de 20-80cm de profundidad y por último el horizonte C mezcla de suelo originado por la meteorización de la roca base de más de 80cm. Estructura como bloques, textura franca – arcillosa. El talud esta parcialmente protegido por pastos y luce con cierta estabilidad estructural.

6. Estimación de cantidades.

- a) Cantidad 80,000.5m³.
- b) Profundidad: las excavaciones se realizarán entre 1-5 y 3.0mm de profundidad definiendo el lugar y el objetivo, villas o vías de acceso.
- c) Resistencia: Presentan una capacidad de carga alta por el tipo de roca, impermeable pues sus condiciones constructivas suelen ser favorables.
- d) Área y Tipo de Suelo a Remover: Las áreas son el ancho de las vías de acceso, las fundaciones de las villas, y el área para el estacionamiento del hotel básicamente.
- e) Materiales Sustitución: No se creen necesario la sustitución de material de la zona.

7. Conclusiones y Recomendaciones Específicas en Términos de Ingeniería.

1) Mecánica de Suelo.

Del análisis de las propiedades descritas anteriormente en el capítulo de amenazas geológicas desde el punto de vista la ingeniería deberá realizarse estudio de mecánicas de suelo, haciendo una programación, estableciendo Mallas de Perforación determinando los lugares de sondeos y/o calicatas.

Los criterios serán la ubicación de fallas y contactos geológicos principalmente, además de lugares identificados como suelos geológicamente inestables, y en áreas de taludes de vías y pendientes proclive a la erosión y desprendimiento de suelos.

2) Interpretación del suelo con fines de ingeniería:

Ofrecen informaciones con el desarrollo urbano y los suelos se evalúan identificando las principales limitaciones, clasificaciones y propiedades para el desarrollo de construcciones.

Informaciones que tienen limitaciones poca profundidad (no más de 1.50m pueden ser usadas para:

- 1.) Evaluar áreas potenciales para construcciones, comerciales y residenciales.
- 2.) Estimados preliminares de las condiciones de construcción.
- 3.) Evaluar alternativas de sitios para caminos, carreteras, tuberías, etc.

3) Metodología para el Desarrollo de Construcciones:

Para el desarrollo se presentan las limitaciones para las excavaciones ligeras, pequeñas edificaciones, caminos y carreteras locales, considerando las propiedades como:

- a) Ligeras: Son favorables y las limitaciones menores.
- b) Moderadas: son favorables para el uso indicado, o su mantenimiento exige minimizar las limitaciones.
- c) Severas: El suelo en él, sitio son desfavorables o dificultara el uso, significando esto un incremento en los cortes de construcción y de mantenimiento.

a) Excavaciones ligeras:

Son calicatas o huecos de 5-6 pies de profundidad para las clasificaciones basadas en propiedades del suelo y observaciones del lugar. La facilidad de cava, rellenar y compactar son afectadas por 1) profundidad de la roca madre, 2) contenido de piedras, 3) textura del suelo, y la 4) pendiente y la 5) susceptibilidad a las inundaciones.

b) Construcción de Viviendas:

Son estructuras construidas sobre fundaciones poco profundas, en el suelo, el límite de tamaño es similar al de una casa para una familia o una edificación no más alta de tres niveles.

Las evaluaciones basadas en propiedades del suelo y características del lugar. 1) inundaciones, 2) alto potencial de expansión, 3) capas de material orgánico pueden causar el movimiento de la zapata, 4) la profundidad a la roca madre, 5) grandes piedras 6) excavaciones y construcciones, 7) nivelaciones que requieren cortes y rellenos de más de 1.5m a 2m, no son tomadas a consideración.

c) Ubicación de Calles y Carreteras.

Para el tránsito de maquinarias, equipos y camiones necesitan definir un costo por relleno de material, una base de grava, o material de suelo estabilizado. Los cortes y rellenos se limitan a menos de 6 pies. La evaluación se basa en 1) propiedades del suelo y observación, 2) profundidad de la roca madre, 3) grandes piedras y la 4) pendiente afectan la facilidad de excavar y gradear, 5) la resistencia del suelo, el potencial de expansión - contracción que afectan la capacidad de soportar el tráfico.

1. Clasificación por Desarrollo de Construcciones.

Incluye la unidad de suelos, excavaciones ligeras, construcción de viviendas y ubicación en calles, ver **cuadro 2.1**.

Cuadro 2.1 Clasificación para Desarrollo de Construcciones

Excavaciones Ligeras	Construcción de Viviendas	Ubicación de calles
1 pendiente	0 moderada	0 moderada
0 moderada	1 pendiente	1 profundidad
2 expansión	2 pedregosidad	2 textura
3 contracción	3 profundidad	3 pendiente
Baja Resistencia	4 expansión contracción	4 inundaciones
	Baja Resistencia	5 expansión contracción

Fuente: Elaborado por los Consultores Ambientales.

2.1.5. Hidrología.

El Yuna es el segundo río más importante de la República Dominicana, con un recorrido total de 210 km. Se extiende desde los Montes Banilejos hasta su desembocadura en la Bahía de Samaná.

LA cuenca hidrográfica se extiende por la zona oriental del Valle del Cibao ocupado una superficie de 5.498 km². El río Yuna es el segundo río más caudaloso e importante de la República Dominicana, con una estimación de caudal medio de 91 m³/s.

Su paso es a lo largo de toda la zona oriental del fértil Valle del Cibao, considerada como una de las más húmedas áreas del país.

La cobertura de esta cuenca solo en ríos Camú y Juma, en su parte media y alta se encuentra en buenas condiciones. La vegetación originaria de esta región, hoy día prácticamente inexistente estuvo constituida en gran medida por especies características del Bosque Húmedo Subtropical, predominando en la parte alta los pinos occidentales. El proceso de deforestación ha sustituido la vegetación originaria en la parte alta por cultivos permanentes como café cacao y pastos.

2.1.5.1. Hidrología General.

La hidrología de esta región esta caracterizada por cursos de aguas superficiales y permanentes. El rio Yuna representar el principal curso de agua y sus afluentes principales son los ríos Blanco, Camu, Masipedro, Yuboa, Maimón y Cahcuey.

Los principales afluentes en la cuenca media alta del Rio Yuna son: Rio Blanco el cual nace en el parque Nacional de Valle Nuevo, en la parte norte de la Loma de Alto Bandera, este tiene un afluente que es el Tireo en cuya cuenca no hay cobertura vegetal y es la de mayor producción de sedimentos de esta cuenca, Rio Masipedro que tiene su nacimiento en el área protegida de Las Neblinas, en su parte media baja recibe los aportes de los ríos Yuboa y Maimon, los cuales tienen sus nacimientos en el norte de Cuesta La Vaca y al norte de la loma de Los Chicharrones respectivamente, en estas subcuencas la cobertura tiene una gran parte de su área dedicada a la ganadería, dedicando otras área a fincas de producción de madera.

En la cuenca del rio Yuna se encuentra en operación parte importante del patrimonio hidráulico nacional, compuesto por infraestructura de regulación. Ver **Cuadro 2.2**.

Cuadro 2.2 Precipitación, área, longitud y perímetro de la Región Yuna

Unidad de Planeamiento	Cuenca	Subcuenca	Área (Km ²)	Longitud (Km)	Perímetro Anual (Mm)	Precipitación (Mm)
Regio Yuna	R. Limón		61	13		2,100
	Yuna		5,668	196	442.5	2,200
		R. Masipedro 1	100	26		2,100
		R. Yuboa 2	199	33		2,000

Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

1-Rio Masipedro; en el cual se encuentra localizada la obra de toma del canal Los Arroces.

2-Rio Yuboa; en el cual se encuentra localizada la presa de Yuboa (Aniana Vargas) y la obra de toma del canal Yuboa. Estación Los Quemados; esta estación se encuentra localizada en la sección de los Quemados a unos cinco Kilómetros aproximadamente al oeste de la ciudad de Bonao; se analizaron los datos climáticos para el periodo comprendido entre los años 1962 y 1979.

2.1.5.2. Cuenca.

El área del proyecta está ubicada en la cuenca alta del Río Yuna. El río Yuna uno de los más importantes de la República Dominicana, nace en la Loma del Castillo o Cerro Montoso cerca de la sección La Ensenada perteneciente al distrito municipal Piedra Blanca de la provincia Monseñor Nouel. La cuenca del rio está limitada por las Cordilleras Central y Septentrional y la Sierra de Yamasá.

El Río Yuna es el segundo río más importante del país y uno de los más caudalosos, durante su recorrido recibe los aportes de los ríos Blanco, Camú, Payabo y otros de importancia. En su cuenca se encuentra el lago de presa más grande del país, en la presa de Hatillo, en Cotuí. Su afluente el Camú, alimenta la Presa de Rincón.

Con un recorrido total de 210km, el Yuna Recorre parte de los Valles de Bonao y Cotuí, cruzando una llanura de inundación en las provincias de San Francisco de Macorís y Nagua, la cual inunda periódicamente, haciéndola una de las áreas de mayor fertilidad.

Su desembocadura, antes de adentrarse en la Bahía de Samaná, alimenta junto con el río Barracote, una gran laguna costera, que contiene la mayor concentración de manglares del país y una de las mayores del Caribe, anteriormente conocida como el Gran Estero. Ver **Figura 2.30**.

Figura 2.30 Localización del proyecto en la cuenca del río Yuna



Fuente: MIMARENA

El área de Bonao está comprendida en la cuenca hidrográfica del Río Yuna, donde forma una planicie en forma de U, presentando una red hidrográfica que drena las aguas de lluvia hacia el norte, con netos bordes en las estribaciones de los macizos montañosos, que se extiende al sur de Bonao, aguas arriba de los ríos Yuna, Juma y Yuboa que corren cercanos al pie de taludes montañosos. Ver **Figura 2.31**.

Figura 2.31 Localización del proyecto en la subcuenca del río Yuboa

Fuente: MIMARENA

La subcuenca del río Yuboa nace en la loma La Vigía a 1200m sigue una dirección NE-SW, cambia hacia el NE hasta conectarse con el río Yuna en la proximidad de del poblado de Bonao. Sus principales afluentes son arroyo El Toro, arroyo Munene río Sonador arroyo Ingenio y río Juma.

En términos generales El río Juma presentan cauces estrechos y encajados, propios de zonas de cabecera, con escasos depósitos de fondo de valle. Los cursos se canalizan a favor de valle que consecuentemente tienen la dirección NW-SE de las principales alineaciones montañosas, aunque en ocasiones el trazado pueda ser más anárquico, dependiendo de la litología del sustrato.

2.1.5.3. Descripción del Sistema Hídrico.

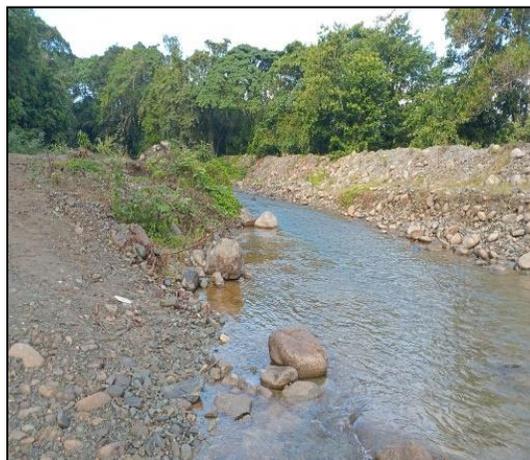
En el área del proyecto existen dos fuentes principales que influyen directa e indirectamente que son:

- A. Río Juma
- B. Arroyo El Zarzal

1. Río Juma

Este río constituye el principal activo ambiental, y fuente hídrica más importante con relación al proyecto, y borde la parte sur por un camino y pasa por la entrada de la propiedad, tiene buena vegetación protectoras Rivereña y sus aguas son generalmente cristalina. Ver **Foto 2.5**.

Foto 2.5 Rio Juma



Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

Nace cercano a la montaña Pozoblanco al cual se le agrega en su recorrido varios arroyos siendo los principales:

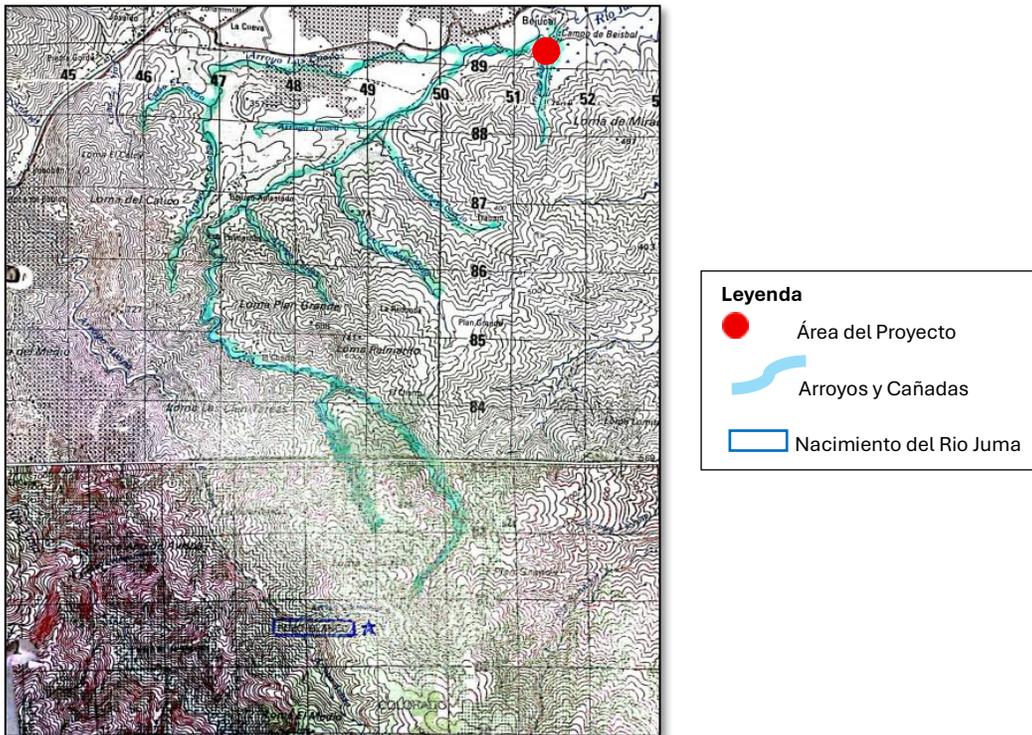
- | | |
|------------------|------------------|
| 1. Trabajo sucio | 6. Caño el cacao |
| 2. Trabajo malo | 7. Guavá |
| 3. Carlos | 8. El brazo |
| 4. Las Cuabas | |
| 5. Las Cuevas | |

Todos ellos tributan con este río que delimita con la parte baja del proyecto por el cual hay que atravesarlo desde la entrada en la vía por (2) puentes a construir como acceso por esa área. Desde su nacimiento el río Juma en Pozo blanco, se le agrega primeramente el arroyo el brazo, luego Arroyo Carlos, más adelante a los arroyos Trabajo malo y sucio.

Por la otra vertiente los arroyos Las Cuabas, Cuava, Las Cuevas, El Caño, El Cacao y El Brazo también aportan sus aguas al Juma, integrándose ambas vertientes a menos de 1km antes de llegar al área del proyecto. Ver **Figura 2.32**.

En la cañada no se localiza en el borde oriental del proyecto, inicia en la cota 460 m hasta el cauce de Río Juma con un recorrido de 1400 m y un desnivel de 240 m con una dirección NNW-SSE., Presenta un trazado lineal en un cauce encajado. La cañada 2 se sitúa en sector sur del proyecto, inicia en la cota 480 m, y sale del proyecto en la cota 360 m, donde se recorre una distancia de 500m dentro del área del proyecto, con un desnivel de 140 m, con una dirección NW-SE, al igual que la Cañada 1 presenta un trazado lineal en una causa encajada.

La **Foto 2.5** presenta un marco de protección por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) para proteger la posibilidad de inundación en la parte sur del proyecto o área baja y al otro lado fuera del proyecto.

Figura 2.32 Mapa Topográfico con Arroyos, Cañadas y del Río Juma

Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

Las cañadas 3 y 4 están localizadas en el sector meridional del proyecto, siguiendo una dirección E-W, con un recorrido de 150 y 250 m dentro del área, y un desnivel de 60 y 100 m respectivamente. A este río se le ha realizado una nivelación y encauzamiento para evitar cualquier intento de inundación. La **Foto 2.6** presenta la ubicación del río Juma en los límites del proyecto.

Foto 2.6 Localización del Proyecto en la Subcuenca del Río Yuboa

Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

El Río Juma se encuentra en el área baja del proyecto, alimentándose del escurrimiento de las lluvias próximamente de las partes más alta de la cuenca del proyecto y además el río recibe las aguas de sus cañadas internas del proyecto a través de un sistema de drenaje y cauces que drenan el escurrimiento, como destino final al río, en la parte baja a la entrada del proyecto. Ver **Foto 2.7**.

Foto 2.7 Sistema Drenaje Interno del Proyecto que Vierte al Rio Juma



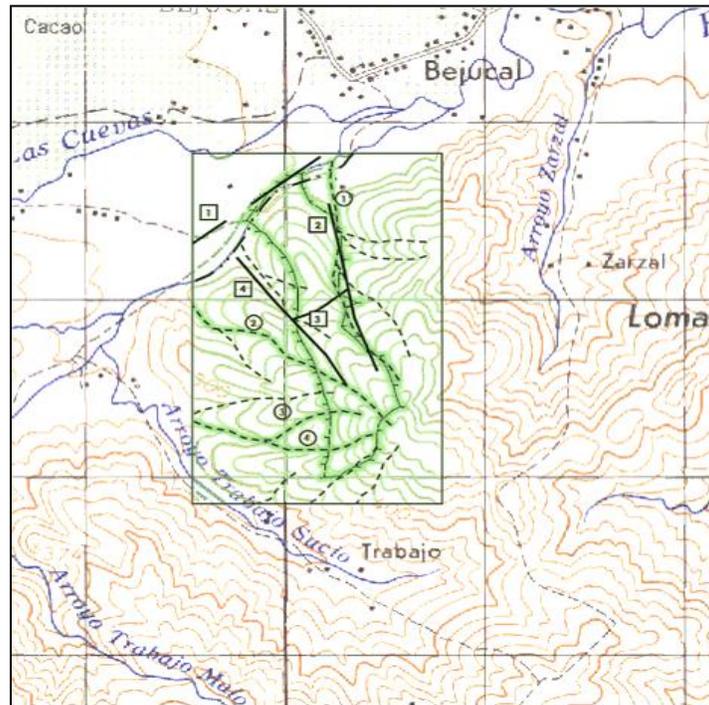
Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

1. Arroyo El Zarzal.

En lo que se repita a este arroyo tenemos lo siguiente:

Localización del Proyecto y su relación con la ubicación del arroyo Zarzal hacia al Este, y borde oriental del área del proyecto (vértice A), coincide con una cañada tributaria del arroyo Zarzal. (línea punteada). Ver **Figura 2.33**.

Figura 2.33 Localización del Arroyo el Zarzal y sus Caudales

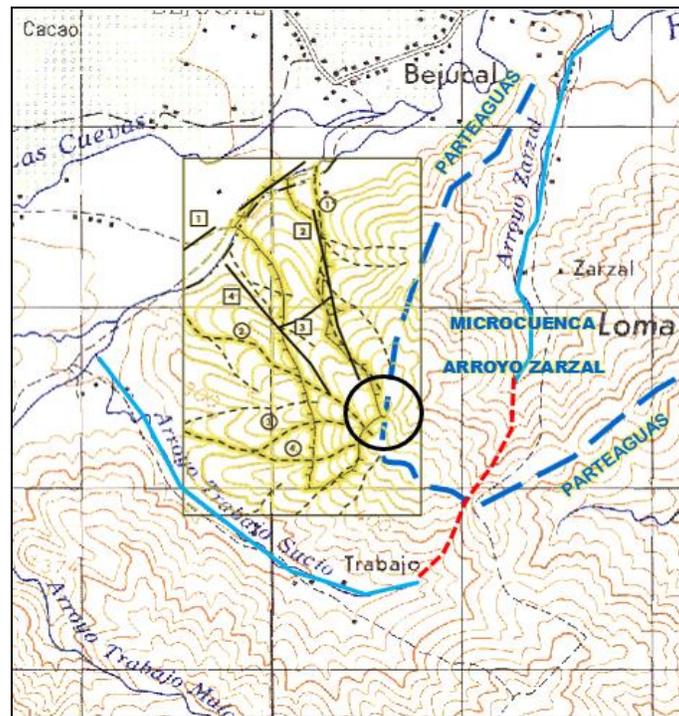


Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

Los límites (parteaguas) de la microcuenca del Arroyo Zarzal, y la influencia en el área del Proyecto (vértice A).

Por otra parte, considerando la morfología del terreno permite unir el trazo del arroyo Trabajo Sucio con el arroyo Zarzal (línea roja), y formar el límite de un bloque estructural desplazado hacia el noreste (ver plano geológico). Foto 2.8 por lo que la cabecera del Arroyo Zarzal se puede observar una fuerte pendiente y el encajamiento de las cañadas producto de la tectónica de la zona. Ver **Figura 2.34**.

Figura 2.34 Arroyo el Zarzal



Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

Este arroyo tiene una protección aceptable de protección de vegetación en sus márgenes, en necesidad de protegerlos y mejorar ser densidad en su longitud de aproximadamente 1 Km.

Escurrimiento y Caudales en el Área de Estudio.

El área presenta una red de drenaje ampliamente desarrollada a consecuencia de sus características geomorfológicas y topográficas no cuenta con estaciones hidrométricas para la medición. Estos datos fueron suministrados por el Departamento de Hidrología del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI). Para la estimación de los aportes de Ríos Juma ya que poseen características similares en lo que respecta a la geomorfología de las cuencas y a la distribución de la precipitación o que pertenecen a la misma Cuenca Hidrográfica. En la figura muestra la localización de la estación lo caudales en la estación del Juma. Ver **Cuadro 2.3**.

Cuadro 2.3 Caudales Aforados Q (m³/s en el río Yuna)

Año	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Max.	28.7	154	138	168	116	98.3	125.7	422.8	170	142	162.2	90.9
Min	9	4	5.6	32	15.5	6	14	4	33	25.2	7.9	8
	68.85	19.25	12.32	2.62	3.74	8.19	69.85	213.4	101.5	83.6	85.05	49.45

Fuente: INDRHI

Estas informaciones han sido elaboradas con una serie histórica de 46 años desde el 1960 hasta 2006, según disponibilidad de datos obtenidos.

2.1.6. Hidrogeología.

Las unidades litológicas se pueden asociar con formaciones acuíferas, en función de la permeabilidad del suelo y asociada al tipo de roca presente en el terreno. Estas unidades se caracterizan por un predominio de materiales ígneos y metamórficos, con permeabilidades bajas o muy bajas (prácticamente impermeables) debido, fundamentalmente, a la fracturación y/o fisuración de los materiales. Estas rocas se disponen en cinturones o bandas de dirección NW-SE, que generalmente están limitadas por fallas subverticales. Se debe tener en cuenta que en estos materiales la existencia de franjas superficiales de alteración por esfuerzo tectónicos; o el relleno que proporcionan una permeabilidad secundaria no despreciable.

El área de estudio presenta unas características hidrogeológicas con escasa permeabilidad de sus litologías, donde predominan materiales volcánicos e ígneos y en menor proporción los materiales cuaternarios que dado su bajo grado de consolidación presentan permeabilidad de media a alta por porosidad intergranular.

1. Jurásico Superior - Cretácico

La Formación Duarte presenta litologías volcánicas que presentan esquistosidad, pudiendo considerarse como de permeabilidad y porosidad muy baja. Estas rocas en estado sano, compacto y no alterado presentan una porosidad intersticial casi despreciable (en general muy inferior al 1 – 3 %), además estos poros son muy pequeños, y no suelen tener conexión entre sí, por lo que, de no mediar otras circunstancias, se engloban en la categoría de rocas "prácticamente impermeables".

La alteración es más o menos intensa en función de la composición mineralógica, textura de la roca, presencia o ausencia de fracturas, clima e intensidad de las lluvias, características del agua infiltrada (pH en especial), condiciones de circulación y drenaje, etc.

En general, en el conjunto hidrogeológicamente diferenciado se suele encontrar una franja altamente meteorizada, de espesor variable, hasta profundidades comprendidas entre 1,5 m y 15 m. En general este tipo de rocas la alteración proporciona materiales de granulometría fina (fundamentalmente arcillas), muy poco permeables, solamente en los sectores de intensa fisuración se presentan ciertos caudales susceptibles de explotación. Ver Mapa en la **Figura 2.35**.

En cuanto a la fracturación su importancia radica a que suelen ser las únicas vías importantes de circulación del agua subterránea, y a favor de ellas pueden desarrollarse, de forma localizada, zonas acuíferas. Las fracturas son de origen muy diverso y, en general corresponden a más de una etapa tectónica.

2. Cretácico superior - Paleógeno

El batolito de La Yautía agrupa un conjunto de rocas ígneas que está compuesto por rocas de composición máfica-ultramáfica, esencialmente gabros y gabro-noritas. Esta unidad se desarrolla en franjas superficiales de alteración por procesos de meteorización. También se observan fisuraciones y fracturaciones debidas a esfuerzos tectónicos y la presencia de intrusiones. Todo ello aporta cierta permeabilidad al conjunto.

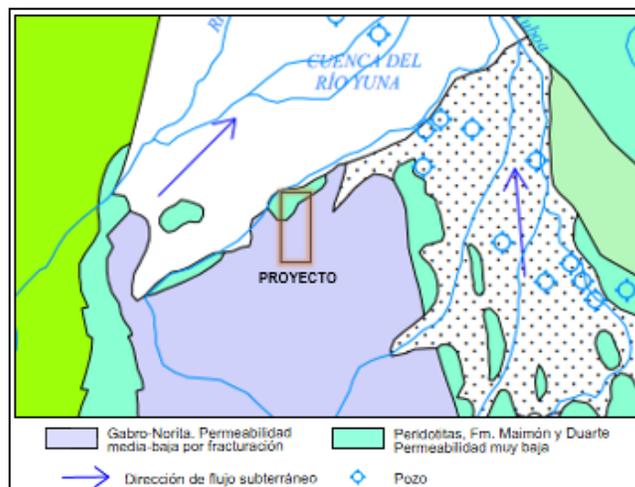
De este modo el cuerpo intrusivo presenta permeabilidad media-baja por fisuración y fracturación y dada su fácil meteorización que da lugar a una arena suelta, en los primeros 20m. desde la superficie. Todo ello debe entenderse bajo un contexto de permeabilidad baja-muy baja (10⁻⁶-10⁻⁸ m/s), en el que de forma puntual y muy localizada se pueden generar zonas acuíferas susceptibles de explotación con un rendimiento de caudal específico bajo.

3. Cuaternario

Los depósitos de fondo de valle se encuentran representados y asociados en los numerosos ríos, arroyos y cañadas. Las gravas son su constituyente principal; son gravas redondeadas con predominio de los tamaños comprendidos entre 5 y 25cm, si bien no son extraños los bloques superiores a 1m, ni tampoco las arenas. Su potencia es variable comprendida entre 1 y 5 m.

Hidrogeológicamente, se estima una permeabilidad media-alta (10⁻³-10⁻⁵ m/s), por porosidad intergranular, para estos depósitos, debido la granulometría y al bajo grado de compactación que presentan. La permeabilidad disminuye cuando el contenido de finos en la matriz es mayoritario.

Figura 2.35 Mapa Geohidrológico Indicando el Área del Proyecto



Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

2.1.7. Usos de Agua.

2.1.7.1. Realizar Inventario Usos y Usuarios.

Ver el acápite 2.1.6. amenazas el subcapítulo No 5, que describe que el área- proyecto tiene 4 cañadas, aportando al Río Juma y el arroyo El Zarzal.

2.1.7.2. Conflictos Usos de Agua.

En el área del proyecto no existirá ninguna posibilidad conflicto de uso ya que la demanda de agua se realizará a través de (2) pozos tubulares, así como abastecimiento para las necesidades identificadas, por tal motivo no existe posibilidad de conflicto con ese sector, comunidad o poblado cercano dentro del área de influencia.

2.1.7.3. Usos del Agua y Evacuación de las Aguas Residuales.

El uso del agua está descrito en el capítulo 1.5, al igual que la evacuación de aguas residuales.

2.1.7.4. Caracterización Cursos de Agua Superficial, como Fuentes de Agua Potable o Uso Actuales del Agua.

1. Cursos de agua superficial.

La principal agua superficial existente es el río Juma el cual delimita la parte de agua de la propiedad y sigue su curso aguas abajo sin ningún tipo de aprovechamiento, solamente recreativo y ecológico. En caso de necesidad extraer se podría utilizar haciendo un pozo subterráneo para disponer de ese recurso como agua potable, es decir no tiene ningún uso de demanda doméstica.

El arroyo el Zarzal y poca área de captación no tiene un caudal de agua significativo por ubicarse en un área marginal del proyecto.

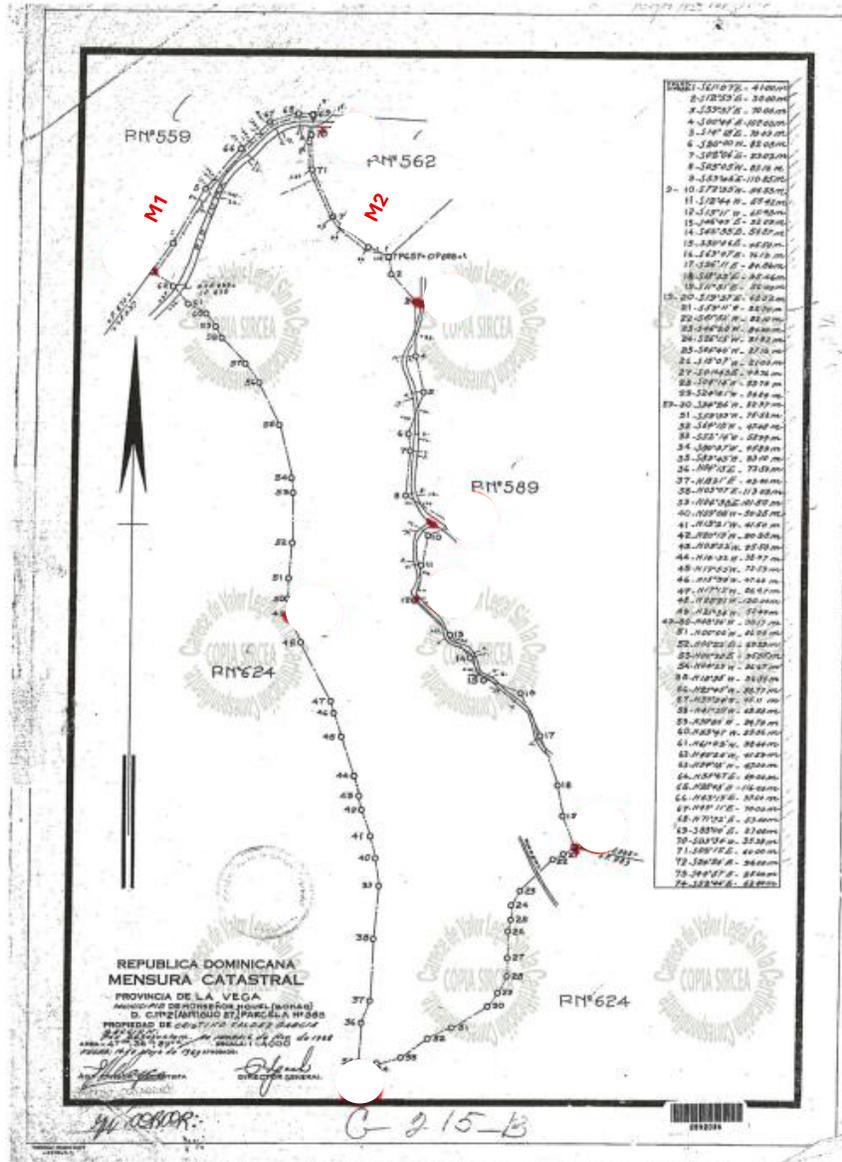
2. calidad De Agua: Caracterizaciones.

En el proyecto existen (2) fuentes de agua principales como explicamos anteriormente que son:

- 1) Río Juma
- 2) Arroyo Zarzal

Sobre ambas fuentes se realizaron la toma de muestra por su caracterización de la calidad del agua, que ésta se realizó los días 19 y 21 de enero del presente año. Estas muestras se realizaron en los lugares descritos más bajo. Ver **Figura 2.36 y Fotos 2.8, 2.9 y 2.10.**

Figura 2.36 Muestra la Ubicación con coordenadas de las tomas de muestras M1 Rio Juma y M2 Arroyo Zarzal



Fuente: Consultores Ambientales

Previamente y según los T de R se habían establecido los parámetros a identificar de acuerdo con la naturaleza del proyecto.

3. Metodología.

La toma de muestra se realizó siguiendo las normas establecidas por el ministerio y analizada en el Instituto Innovación en Biotecnología (IBII) provienen los envases correspondientes los parámetros a determinar fueron los siguientes parámetros ver resultados más amplios en el Apéndice A6.

**Foto 2.8 Toma de Muestra No. 1 en el Rio Juma
(M1)**



**Foto 2.9 Toma de Muestreo No. 2 en la
entrada de toma de agua Arroyo Zarzal (M2)**



Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

Una vez tomada la muestra fueron introducida para su conservación en una neverita portátil con hielo a fines de conservación antes de llevadas al laboratorio para fines de análisis.

2.1.7.5. Caracterizar Fuentes de Contaminación la Evaluación Hidrológica.

Se realizará en las áreas de influencia directa e indirecta se determinó lo siguiente:

1) Erosión por precipitación arroyo Zarzal.

Este arroyo Zarzal trazo una cantidad de sedimentos arrastre, después de llover la noche anterior es necesario realizar medidas de control de erosión para evitar la sedimentación. Ver **Foto 2.10** observa por el color del arroyo debido al suelo erosionado.

**Foto 2.10 Muestra de Erosión y/o Mucha
Sedimentación en el Arroyo El Zarzal**



Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

Sin embargo, tiene buena y abundante vegetación en su alrededor, lo que facilita su protección erosiva por el recubrimiento de sus áreas inmediatas, las cuales serán conservadas y los 30m. a su alrededor.

2) Contaminación por extracción ilegal de materiales por depredadores.

El camino de acceso en la parte sur también fue acondicionado sin embargo y sufre la depredación de extracción de materiales ilegales la cual se evidencia en la **Foto 2.11**, por desaprensivos y depredadores que se aprovechan.

Foto 2.11 Camión de Volteo Extrayendo Materiales Ilegales Dentro del Rio



Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

3) Contaminación por coliformes según resultados de laboratorio.

Se presenta en el **Cuadro 2.4** siguiente según los resultados.

2.1.7.6. Conflicto de Uso de Recursos Agua y del Paisaje.

No existe ningún otro recurso que tenga conflicto de uso con las zonas de influencia ya que es un proyecto ecológico con visión de protección de los recursos naturales como activo y provisional y principales valores ambientales.

Se obtuvo la No Objeción del Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Monseñor Nouel (CORAMON), ver en el **Anexo 8.6**, además se realizó un estudio para ubicar los pozos de extracción de agua subterránea, por lo que no existirá ninguna competencia por el uso de agua con las comunidades aguas debajo del proyecto.

Además, los pocos árboles que serán eliminados por las mínimas intervenciones serán plantados en otros lugares, y en adición se tendrá un vivero para seguir abasteciendo de árboles al proyecto en algunas áreas críticas y necesarias como actividad prioritaria. El análisis de agua se presenta en el **Cuadro 2.4 y el apéndice Anexo 6**.

Cuadro 2.4 Monitoreo de Indicadores de Contaminación de Aguas Bonao

Normas		Actividad	Parámetro	Estado Instalación	Muestra Ml Rio Juma	Método de Medición			Referencia		
Código	Titulo			Existente		Cumplimiento	Muestra Arroyo M2 Zarzal	Cumplimiento	Calidad de Agua Comentarios		Monitoreo 46 meses
				(mg/l)							
NA-AG-001-03	Calidad del Agua y Control de Descargas- Calidad de Aguas Subterráneas y Descargas al Subsuelo	Descargas de Aguas Domésticas al Subsuelo	PH	6- 8.5 (no unidades)	7.15	✓	7.09	✓			
			DBO5	50	D		3-				
			DQO	250	4.74	✓	7.49	✓			
			Grasas y Aceite	6.0	1.60	✓	0.50	✓			
			Coliformes Totales	(NMP/100ml)	4,900	X	5,400	X			
			Coliformes Fecales	(NMP/100 ML)	1,100	X	5,600	X			

Fuente: Elaborado en Base a los Resultados de los Análisis de IBII, Ver Apéndice AP6

2.2. Biota.

2.2.1. Medio Biótico Esquema de Zona de Vida.

La selección y delimitación de las zonas de vida del proyecto "Colonial River" en Juma Bejucal, Bonaó, se realizó considerando parámetros físicos como la altitud, temperatura y precipitación. Estos factores permiten establecer zonas de vida tanto directas como indirectas que influyen en el desarrollo del proyecto y sus alrededores. La combinación de estos elementos genera condiciones ecológicas específicas que determinan la presencia de distintos ecosistemas, su biodiversidad y potencia de aprovechamiento sostenible.

Las temperaturas oscilan entre los 22 y 28°C, con una precipitación anual media de 1,800 a 2,200 mm, lo que genera un clima húmedo tropical, Estos factores influyen en la composición de los ecosistemas, promoviendo la biodiversidad y la formación de cuerpos de agua permanentes y temporales.

El desarrollo del Proyecto Colonial River busca fortalecer estos medios de vida mediante estrategias de sostenibilidad, promoviendo la conservación de los recursos naturales y la integración de la comunidad en el manejo responsable del entorno. La educación ambiental y la capacitación en prácticas productivas sostenibles serán clave para garantizar la armonía entre el desarrollo humano y la conservación del ecosistema como actividades de apoyo complementarios.

Por lo tanto, el Proyecto se encuentra en un área de alta biodiversidad y valor ecológico. Su planificación y ejecución deben considerar la riqueza de su medio abiótico, flora y fauna, así como el fortalecimiento de los medios de vida locales, garantizando un equilibrio entre la conservación ambiental y el desarrollo socioeconómico de la región.

La vegetación en el Proyecto Colonial River está compuesta por una combinación de bosques húmedos tropicales, bosques de galería y formaciones secundarias en recuperación.

La región de Bonaó, conocida como la Villa de las Hortensias, es célebre por su riqueza en biodiversidad, derivada de su clima tropical, su topografía montañosa y su variedad de hábitats naturales. Esta región presenta un mosaico de zonas de vida que, según la clasificación de Holdridge, varían desde bosques húmedos subtropicales hasta bosques pluviales montanos. Cada zona se distingue por características climáticas y edáficas específicas que favorecen el desarrollo de una flora y fauna diversa.

2.2.2. Flora.

1-Introducción.

Se inicia con la identificación de la zona de vida a la que pertenece el proyecto, basado en la altitud, temperatura y clima. La vegetación y la flora del proyecto constituye un valor ambiental por tal razón la evaluación y conservación de este recurso es de mayor importancia.

Las infraestructuras para desarrollarse tendrán un manejo muy especial tanto en la fase de construcción como la operación cuyo entorno y paisaje constituye el atractivo de los residentes y visitantes, así como el deleite visual, emocional y hasta espiritual. El manejo de este recurso será prioridad durante la evaluación de este Estudio Impacto Ambiental.

2- Objetivo.

El estudio de la flora en el área del proyecto "Colonial River" tiene como objetivo identificar y caracterizar las especies vegetales presentes, su distribución y los ecosistemas asociados, con énfasis en la conservación de remanentes forestales primarios y secundarios. Este análisis permitirá establecer medidas de mitigación y protección ambiental adecuadas para garantizar la sostenibilidad ecológica del proyecto. También preservar las especies protegidas, y eliminar en lo posible las invasoras.

3. Alcance y contenido T de R.

El estudio de flora y vegetación se realizó en el área correspondiente al proyecto y de franjas periféricas indirecta donde está comprendida. Para la realización de este informe se siguió un proceso en las vertientes:

- a) Sectorización área proyecto
- b) Revisión de Literatura
- c) Caracterización, inventario de la composición florística y la descripción conservación
- d) Listado especies protegidas
- e) Inventario de especies a eliminar
- f) Determinación especies a introducir
- g) Conclusiones y recomendaciones

4- Metodología.

La metodología seleccionada fue transecto con muestreo de especies para el estudio de la flora combina herramientas tecnológicas y trabajo de campo:

1. Análisis de Imágenes Satelitales: Se utilizaron imágenes recientes para identificar las diferentes coberturas vegetales y el uso de suelo a partir de tonalidades y texturas en la imagen.
2. Transectos: Se establecieron transectos lineales distribuidos estratégicamente en el área de estudio para realizar muestreos de especies vegetales y evaluar su densidad y distribución.
3. Observación de Campo: Se complementó el análisis con visitas al terreno para validar los datos obtenidos y registrar especies particulares utilizando la tecnología para su identificación.

5- Sectorización Proyecto en Subcuenca.

- a) Baja Altura: 218 Matorales, árboles frutales y pastos.
- b) Media: (Altura 347 msnm): Zonas de Acacia Magna, Helechos, Pino Caribe.
- c) Alta: Alta (Altura 386 msnm): Predominan especies como Acacia, Helechos y Cucaracha.
- d) Se optimizarán las rutas para reducir el impacto en el ecosistema y garantizar una circulación eficiente de materiales y personal.

6-Criterios de Selección.

- Se priorizaron áreas con bosques de coníferas y de latifoliadas mezclados con remanentes de pinos, característicos de bosques primarios, y se observa mucha vegetación de acacia mangium, helechos, remanentes de pinos y otros frutales.
- Los transectos se seleccionaron en función de la evaluación de uso de suelo y se ubicaron en zonas con alta densidad vegetal.
- Se elaborarán planos temáticos para delimitar los transectos y documentar su ubicación.

3-Revisión Literatura.

Cómo antecedente de la evaluación de la flora se realizó una revisión de literatura, trabajos elaborados en la zona principalmente como:

1. composición florística y estructura vegetación Parque Nacional Montaña la Humareda, Monseñor Noel. Pronatura 2014.
2. Libro Botánico Tomás Zanoni, Alberto Veloz y Brígido Peguero.
3. Ruta Ecológica Provincia Monseñor Noel. Profesor Eugenio Marcano.
4. Lista Roja Nacional Proyecto Biodiversidad. R Peguero 2003.
5. Convenio Internacional Fauna-Flora CITIES 1967.
6. Lista Unión Mundial Conservación UICN. Walter Gillet 1997.

2.2.2.1. Composición Florística principales unidades.

1. Ecosistemas y Ambientes.

En el proyecto lo integran (4) ecosistemas diferenciados que son:

1. Matorrales y pastos (cuenca baja)
2. Bosque latifoliado: Cuenca media
3. Bosques ribereños (Cuenca Alta, media y baja)
4. Bosque de pino: cuenca alta

Este ecosistema cuya presencia y extensión varía según su naturaleza y grado de antropización por sus valores intrínsecos, todos tienen características naturales que encierran un potencial atractivo y ecoturístico.

Este territorio ha sido resultados de afectación del bosque primario y secundario de pino en la cuenca hasta la introducción de especies invasoras como acacia Magium, en la Cuenca media y otras especies y por los efectos naturales también. El bosque Ribereño del Río Juma y Arroyo Zarzal, la cobertura vegetal original de esta parte del territorio ha sido severamente transformada y quedando reductos del bosque.

En el área más baja pastos los matorrales entre zonas antropizada, con algunas vías construidas e infraestructuras menores y siembras esporádicas de cultivos de subsistencia y pastos.

2-Bosque de Pino Conífera.

El bosque de coníferas existió como primario y secundario dominado principalmente por el pino criollo (pinos occidentales), que cubría un alto porcentaje de la cobertura forestal total. Esta especie endémica nativa es de gran importancia para la reforestación debido a su rápido crecimiento y alto valores económicos, y cultural se presentan en la cuenca alta menos impactadas.

Entre las especies asociadas al bosque de coníferas se encuentra el arbusto *Carrya Fayenii*, *rubus* sp. *Eupatorium illitum*, y *Ilex tuerckeimii*, y entre las herbáceas destacan *Pilea* sp. *Verbascum* *Thapsus*, *Ranunculus* sp. Y *Agave brevispina*.

En la cordillera Central, los pinares alcanzan altitudes en hasta 3,087 msnm (la mayor del país), en donde predominan hasta los 2,000 msnm. En zonas como Lomas Miranda, Ortega y Lorenzo, cerca del valle de Bonao y el sur de La Vega, se desarrollan pinares con buena densidad. Ver **foto 2.12** en el proyecto.

Foto 2.12 Pinares en Pleno Desarrollo



Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

3- Bosque latifoliado.

El Bosque latifoliado existente actualmente se encuentra en ciertos lugares en especial en la parte media del proyecto, compuesto por pino y especies de acacia y extractos, y otras con árboles emergentes que alcanzan altura hasta los 12 a 15 m. Estas áreas de bosques latifoliado con relictos de vegetación sobre sustratos con escaso material orgánico y pastos, disminuye en la parte alta y casi inexistente en la parte baja donde están usualmente las áreas muy antropizadas.

En esta parte media dominada el área *Acacia Mangium*, ver **Foto 2.13A** principalmente y luego mezclado con el pino, ver **Foto 2.13B**; esta especie invasora crece con mucha fortaleza y vigor.

Foto 2.13A Acacia Mangium en desarrollo



Foto 2.13B Vegetación Latifoliada Pino+Acacia



Fuente: Tomadas por Consultores Ambientales

Las áreas de plantación latifoliada la acacia se presenta en forma secundarias en pequeños lugares de la zona alta con presencia de otras especies vegetales áreas de pastos acompañando al pino.

4-Bosque Ribereño.

Los bosques Ribereño se desarrollan en las orillas contiguas de fuentes de agua dulce y están presentes en la margen Rio Juma qué crece en el límite del proyecto al sur.

El Bosque Rivereño crece desde la parte alta en una cañada permanente que baja hasta por detrás del campamento desde la parte norte, que se denomina el Arroyo El Zarzal. Foto nótese la vegetación de protección con latifoliadas.

En esta parte del bosque Ribereño en el arroyo El Zarzal se encuentran mejor conservación que el Rio Juma, quizás porque la parte menos antropizado que el anterior por estar dentro de la propiedad y no sobre una vía común donde transitan muchas personas y vehículos constantes. Ver **Foto 2.14A.**

Foto 214A Bosque Ribereño Rio Juma



Foto 2.14B. Bosque Ribereño Arroyo el Zarzal



Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

5-Matorrales y Pastos.

Esta denominación agrupa las comunidades vegetales compuestas por especies arbustiva y arbóreas que crecen en áreas que están en proceso de regeneración natural, resultante de la tala de bosques y las actividades de tránsito y utilización del campamento, que en algunas áreas tienen árboles que alcanzan una altura más de 2m y pueden encontrarse en diversos ambientes

La **Foto 2.15** presenta la ubicación de la parte baja del proyecto y al río juma que concuerda la parte sur a la entrada del proyecto. En algunos lugares específicos se realizaron plantaciones agrícolas de subsistencia, cría de gallina y cerdo y otras.

Esta zona baja está afectada por las acciones antrópica que anteriormente se realizó en el proyecto cuando existió una explotación maderera sin ningún control antes de ser adquiridas por los actuales propietarios.

Foto 2.15 Área Cuenca Baja con Arbusto Dominando



Fuente: Tomada por Consultores Ambientales.

6- Efectos Históricos Bosque Pino Latifoliado.

La transición del bosque primario y secundario de pino fueron afectados por los siguientes impactos ambientales:

- a) Los fuegos. La ocurrencia de fuegos frecuente en la zona.
- b) El corte de madera: El corte de madera en la zona no se ha erradicado, y por el contrario, se observa todavía que hay mínimas extracciones ilegales.
- c) Extracción de plantas vivas: Particularmente los helechos arborescentes en varios lugares. Los troncos de los mismos son vendidos en varios puntos de la carretera Duarte, por ejemplo. Son usados para hospederos de plantas epífitas, como bromelias, orquídeas y helechos. También extraen algunas orquídeas.
- d) El uso de pesticidas, como herbicidas, insecticidas y fungicidas usados dentro o en el entorno. Esto impacta muy negativamente, ya que no solo se dispersa con el viento en los ambientes.

e) Plantas Invasoras: En la zona, principalmente en los lugares más antropizados, crecen numerosas plantas exóticas invasoras y potencialmente invasoras. Algunas de las mismas han llegado por dispersión natural, mientras otras han sido llevadas intencionalmente para varias aplicaciones: ornamentales, forrajeras, comestibles, maderables, forestales, etcétera.

Entre otras, se encuentran las siguientes: camaron o mañangui, *Nephrolepis multiflora*; *Calliandra calothyrsus*, pino caribea, linó, o *Leucaena leucocephala*; *Acacia mangium* y *Acacia melanoxylon*; Nim, *Azadirachta indica*, maraca de monte o lengua de suegra, *Albizia lebbek*.

f) Las especies exóticas invasoras pueden producir efectos dañinos de diferentes formas: desplazamientos de especies autóctonas (endémicas y nativas), erosión genética por hibridación (caso *Pinus*, por ejemplo) o por introducción de plagas y enfermedades. Pero también pueden producir degradación de determinados ambientes.

7- Impactos Presentes Y Potenciales Sobre La Flora, La Vegetación Y Los Ambientes

Los impactos identificados actuales y potenciales son los siguientes:

- a. Reducción de la cobertura vegetal.
- b. Afectación a especies amenazadas y protegidas.
- c. Afectación a ecosistemas: bosques nublados y húmedos, vegetación ribereña y cursos de agua, entre otros.
- d. Degradación de la calidad del paisaje y la belleza escénica.

2.2.2.2. Levantamiento Información por Subcuenca Baja, Media y Alta.

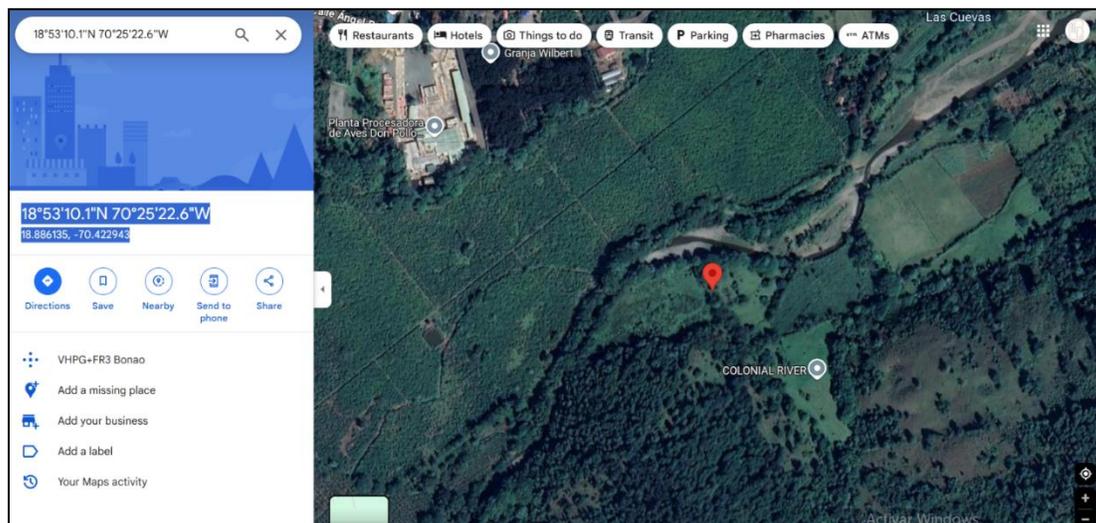
1. Subcuenca Baja Zona de transición con vegetación Heterogénea, caracterizada por presencia de especies comunes.

Subcuenca Parte Baja: (Altura 218msnm)

18°53'10.1"N 70°25'22.6"W

18.886135, -70.422943

Figura 2.37 Subcuenca Parte Baja



Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

2. Análisis de la Cuenca Parte Baja del Proyecto Colonial River.

La parte baja del Proyecto Colonial River, ubicada en Juma, Bonao, presenta características ecológicas particulares debido a su proximidad con cuerpos de agua y suelos bajos y húmedos condiciones favorecen el crecimiento de vegetación ribereña, pero también pueden propiciar la proliferación de especies invasoras como la Mimosa pigra y otras.

La subcuenca baja del Proyecto Colonial River se encuentra en una altitud de 218 metros sobre al nivel del mar, con coordenadas 18°53'10.1"N 70°25'22.6"W (18.886135, -70.422943) se caracteriza por su relieve moderado, conformado por una combinación de áreas planas, pendientes suaves que facilitan la acumulación de sedimentos y el desarrollo de suelos fértiles. La cercanía a cuerpos de agua y la influencia de la dinámica fluvial han dado lugar a un ecosistema con una notable diversidad de especies características de vegetales y una estructura ecológica interdependiente.

En términos de flora, la vegetación en la parte baja está compuesta por un mosaico de especies adaptadas a la humedad y suelos fértiles. Se pueden encontrar árboles de porte mediano y grande, como la ceiba (*Ceiba pentandra*), el almácigo (*Bursera simaruba*) y el samán (*Samanea saman*), cuya copa amplia proporciona sombra y refugio para diversas especies de fauna. También se identifican especies de menor porte, como arbustos y hierbas propias de ecosistemas ribereños, entre ellas el canelillo (*Myrsine coriacea*) y el capá (*Cordia alliodora*). La presencia de gramíneas y plantas herbáceas en las áreas más abiertas sugiere una dinámica ecológica activa, con regeneración constante de vegetación.

1. Condiciones del Terreno y Biodiversidad.

El área de la cuenca baja del proyecto es clave para el equilibrio hidrológico del entorno, actuando como zona de absorción y filtración natural de aguas pluviales. La biodiversidad en esta zona es rica en especies vegetales adaptadas a suelos húmedos, pero enfrenta riesgos por la presencia de especies exóticas que pueden alterar el ecosistema.

2. Estrategias de Manejo y Restauración

Para garantizar la sostenibilidad del proyecto, es necesario implementar medidas de control y erradicación de especies invasoras en la parte baja del terreno. Esto puede incluir:

- Monitoreo ecológico para detectar y controlar la expansión de la Mimosa pigra.
- Restauración con especies nativas para reequilibrar la vegetación ribereña.
- Gestión del uso del suelo para evitar alteraciones que favorezcan la proliferación de especies invasoras.

La parte baja del Proyecto Colonial River es una zona estratégica para la conservación ecológica del área. Su correcta gestión permitirá mantener el equilibrio del ecosistema, proteger la biodiversidad local y garantizar un desarrollo en armonía con la naturaleza, minimizando los impactos negativos de especies invasoras como la Mimosa pigra y otras.

3. Identificación de especies en esa cuenca parte baja.

Guarea guidonia (L.) Sleumer – Requía

Familia: Meliaceae

Descripción General

Guarea guidonia es un árbol de tamaño mediano a grande, ampliamente distribuido en regiones tropicales de América, incluyendo el Caribe y la República Dominicana. Es una especie perennifolia que puede alcanzar alturas de hasta 30 metros, con un tronco recto y una copa amplia y frondosa. Su corteza es de color grisáceo a marrón. Ver **Foto 2.16**.

Foto 2.16 Guarea Guidonia



Hoja



Tronco



Fruto



Características Morfológicas

- **Hojas:** Compuestas, alternas, con folíolos ovalados a lanceolados, de borde entero y textura coriácea.
- **Flores:** Pequeñas, dispuestas en panículas, de color blanquecino o amarillento, con un aroma suave.
- **Frutos:** Cápsulas leñosas dehiscentes, de forma ovoide, que contienen semillas con una cubierta carnosa rojiza, dispersadas principalmente por aves y mamíferos.

2. Cupania glabra.

El cascuá, cuyo nombre científico es Cupania glabra, es un árbol perteneciente a la familia Sapindaceae. Es una especie nativa que se encuentra desde Florida hasta Colombia y en las islas del Caribe, incluyendo la República Dominicana. Puede crecer desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1900 m. Este árbol puede alcanzar hasta 30 m de altura y un diámetro de unos 50 cm.

Las hojas son compuestas, con entre 6 y 14 pares de folíolos oblongos de color verde oscuro brillante y borde dentado. Las flores son pequeñas, de color amarillento o blanco, y se agrupan en racimos compactos. El fruto es una cápsula leñosa que contiene semillas negras rodeadas por un arilo amarillento o anaranjado, muy buscado por las aves. La madera del cascuá es de color rojizo, considerada dura y de fácil trabajabilidad, utilizada en construcción interior, postes, tablas, vigas y para fabricar mangos de herramientas. Además, se emplea en sombra de café, cercas vivas y es una especie melífera. En algunos lugares, se utiliza en la medicina popular como antibacterial y citotóxico.

Foto 2.17 Cupania glabra



Tronco



Hojas



Fruto



3. La Mimosa pigra.

Conocida comúnmente como aroma de agua de la familia Fabacear "sensitiva gigante", es una especie de arbusto leguminoso originaria de América tropical, que se ha convertido en una planta invasora en diversas regiones del mundo, incluyendo la República Dominicana. Esta planta puede alcanzar hasta 6 metros de altura y se caracteriza por sus tallos armados con espinas de hasta 7 mm de longitud. Sus hojas son bipinnadas y sensibles al tacto. Las flores son de color rosado o lila, y producen vainas que contienen semillas. Ver **Fotos 2.18**.

Su presencia puede alterar significativamente los ecosistemas locales, desplazando a la vegetación nativa y afectando la biodiversidad.

Fotos 2.18 Mimosa pigra Hojas y Frutos



Fuente: Consultores Ambientales

En la parte baja también se han encontrado especies tropicales tales como Árbol de ramón (*Brosimum alicastrum*), Jagua (*Genipa americana*), o alguna variedad de aguacate (*Persea americana*), todos comunes en zonas de bosque húmedo y agroforestales. Dado el compromiso del Proyecto Colonial River con la conversación ambiental, es probable que se implementen medidas para controlar y prevenir la propagación de especies invasoras como la mimosa pigra, asegurando así la preservación de la biodiversidad local y el equilibrio ecológico de la zona.

2.2.1.3. Especies Amenazadas o Protegidas.

En el levantamiento preliminar hecho mediante revisión de inventarios de la zona y en viajes al área se han registrado 117 especies amenazadas o protegidas, bien sea incluidas en la lista Roja Nacional de la Plantas Amenazadas de la Republica Dominicana.

(Peguero et al., 2003), en la lista de la convención internacional sobre las especies en Peligro de la Fauna y la Flora Silvestres (CI-TES) o la lista Roja de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).

2.2.1.4. Especies a Eliminar en el Proyecto.

1-Debe ejecutarse un programa de erradicación y control de especies exóticas invasoras, ya que las mismas pueden ser muy dañinas para las especies endémicas y nativas y para los ambientes como tales. Esas especies invasoras pueden desplazar especies autóctonas con menor capacidad para competir, además de que pueden producir erosión genética, como en el caso de las especies de pino. También causan una degradación del paisaje, cambiándolo totalmente. Pueden causar daños a la fauna y a los humanos también.

2-Esto debe contemplar el control de las poblaciones de esas plantas dentro del proyecto, así como la erradicación en algunos casos. De igual manera, debe tomar en cuenta la cantidad de plantas invasoras o potencialmente invasoras que crecen en poblados y áreas intervenidas en la periferia del área protegida, para tomar medidas preventivas y evitar su introducción o su dispersión hacia dentro. De tal manera, que debe establecerse una regulación sobre esas especies y hasta la prohibición de cultivar algunas de ellas, como es la *Calliandra calothyrsus*, por ejemplo, eventualmente y paulatinamente acacia mangium.

3-Respecto plantaciones con fines de aprovechamiento forestal por la eliminación de cobertura vegetal para las vías de infraestructura que se encuentran dentro del proyecto debe hacerse un manejo bien controlado para evita su dispersión, y tendente a ir estudiándola y eliminando en el menor tiempo posible aquella que son invasoras, como es el caso de Acacia mangium.

2.2.1.5. Especies Forestales a Introducir y Fomentar en el Proyecto.

Un plan de manejo forestal en lo relativo a la diversidad biológica, y principalmente sobre los recursos florísticos y sus ambientes, de este parque nacional debería contemplar algunas acciones como estas:

1). Reforzar las actividades de control en la extracción de los recursos bióticos en cualquier forma.

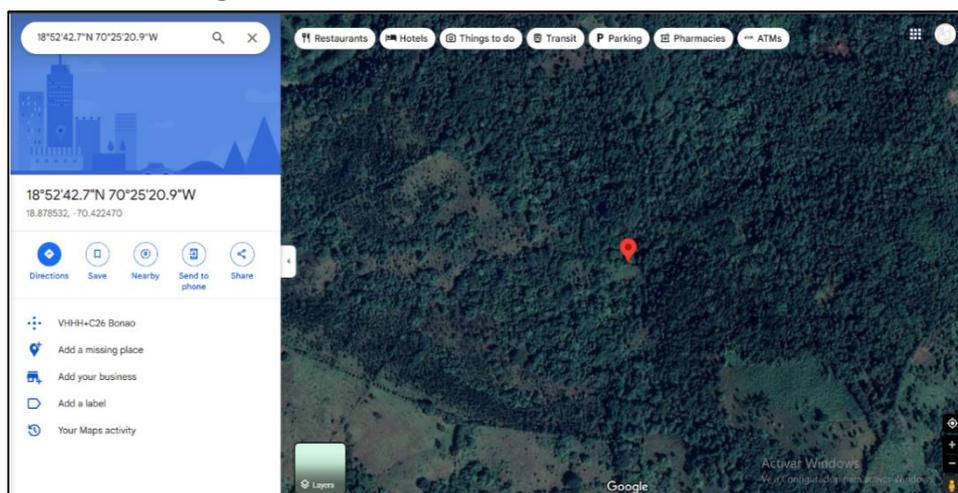
2). Ejecutar planes de reforestación con especies autóctonas (endémicas y nativas) en algunos lugares que han sido significativamente degradados, y por tanto requieren de reforestación asistida. Otras áreas con menos intervención deberían dejarse a la regeneración natural, ya que en estos tipos de ambientes ese proceso es bastante rápido, desarrollándose las diferentes etapas de la sucesión vegetal, Tales como; Mora abbottii: canela, Pleoden-dron ekmanii; ébano verde, Magnolia pallescens, peralejo o Maricao, Byrsoni-ma spicata; cigua amarilla, Ocotea leucoxylon; aguacatillo, Beilschmiedia pendula.

Subcuenca Media (Altura 347 msnm)

18°52'42.7"N 70°25'20.9"W

18.878532, -70.422470

Figura 2.38 Ubicación de la Subcuenca Media



Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

Se establecieron transectos lineales: arrojando un 70% de Acacia Mangium, Helechos Pinos Caribes y otros.

La vegetación en esta zona se caracteriza por especies adaptadas a terrenos más elevados, con mayor presencia de árboles y arbustos de crecimiento medio. Algunas de las especies encontradas incluyen:

- **Acacia mangium:** Árbol resistente a la sequía, con capacidad de fijar nitrógeno.
- **Pino Caribe (Pinus caribaea):** Conífera dominante en esta altitud, favoreciendo la estabilidad del suelo.
- **Miconia spp.:** Arbustos de gran importancia ecológica para la regeneración del bosque.
- **Icaco (Chrysobalanus icaco):** Presente en áreas con suelos más arenosos y resistentes a la sequía.
- **Mangifera indica (Mango) y Psidium guajava (Guayaba):** Frutales dispersos que proporcionan alimento a la fauna local.

Parte Media del Proyecto: Área de intervención directa, con un uso de suelo mixto, donde predominan algunos pinos, mucha abundancia de Acacia Magna, algunas plantas de mangos y otras especies de frutales.

Análisis del Medio Físico, Flora y Fauna en la Parte Media del Proyecto Colonial River (Juma, Bonao).

1. Medio Físico.

Ubicada a una altitud de 347 msnm, la parte media del Proyecto Colonial River en Juma, Bonaó, presenta un terreno de transición entre las zonas bajas y las elevaciones superiores. Se caracteriza por suelos de origen sedimentario con buena capacidad de drenaje, influenciados por el régimen hidrológico de la región. El clima es tropical húmedo, con precipitaciones moderadas que favorecen el desarrollo de una vegetación densa y diversa.

2. Flora.

Los transectos lineales establecidos en la zona arrojaron una dominancia del 70% de *Acacia magna*, una especie resistente que se adapta bien a terrenos secos y semiáridos, contribuyendo a la fijación de nitrógeno en el suelo. Además, se identificaron helechos, que suelen prosperar en áreas húmedas y sombrías, y Pinos Caribes (*Pinus caribaea*), una especie de conífera característica de bosques tropicales que proporciona cobertura vegetal y estabilidad al suelo. Ver **Fotos 2.19**.

Acacia mangium.

La *Acacia mangium* es una especie arbórea de la familia Fabaceae, caracterizada por su rápido crecimiento y su resistencia a condiciones ambientales adversas.

- **Morfología:** Árbol de mediano tamaño con un tronco recto y ramas espinosas. Sus hojas son compuestas, de color verde intenso, y presentan una disposición pinnada típica de las acacias.
- **Hábitat:** Se adapta a suelos secos y pobres en nutrientes, contribuyendo a la fijación de nitrógeno, lo que mejora la fertilidad del suelo.
- **Usos y beneficios:** Se utiliza en la reforestación de áreas degradadas, como barrera rompevientos y en la recuperación de suelos erosionados. Su madera es apreciada para la construcción y fabricación de muebles.

Fotos 2.19 Acacia Mangium Hojas, Flores y Frutos

Hojas



Flores



Frutos



Fuente: Consultores Ambientales

Pino Caribe (*Pinus caribaea*)

Es una conífera de rápido crecimiento originaria de Centroamérica y el Caribe, adaptada a climas tropicales y subtropicales. Ver **Fotos 2.20**.

- **Morfología:** Puede alcanzar hasta 30m de altura, con un tronco recto y una copa irregular. Sus hojas son aciculares (en forma de aguja), de color verde oscuro y agrupadas en fascículos de 2 a 3 unidades.
- **Hábitat:** Crece en suelos arenosos y ácidos, con buena tolerancia a la sequía y suelos poco fértiles.
- **Usos y beneficios:** Su madera es utilizada en la industria maderera para la fabricación de muebles, construcción y papel. También es importante en programas de reforestación y conservación del suelo, ya que ayuda a evitar la erosión.

Foto 2.20 Pino Caribe, Ramas y Frutos



Fuente: Consultores Ambientales

Mangifera indica.

Comúnmente conocida como **mango**, es un árbol frutal de la familia **Anacardiaceae**, originario del sur de Asia y ampliamente cultivado en regiones tropicales y subtropicales. Ver **Fotos 2.21**.

- **Morfología:** Árbol de gran tamaño que puede alcanzar entre 15 y 30m de altura, con un tronco robusto y una copa densa y extendida. Sus hojas son perennes, lanceoladas y de color verde brillante. Las flores son pequeñas y de color blanco o rosado, agrupadas en panículas.
- **Fruto:** El mango es una drupa carnosa de forma ovalada o redondeada, con una piel gruesa y una pulpa dulce y jugosa de color amarillo anaranjado. Su semilla es grande y única.
- **Hábitat:** Prefiere climas cálidos y húmedos, con suelos bien drenados y profundos. Tolera períodos de sequía moderada.

- **Usos y beneficios:** Su fruto es altamente nutritivo, rico en vitamina C, A y antioxidantes. Se consume fresco o procesado en jugos, mermeladas y postres. Además, su madera es utilizada en la carpintería y sus hojas y corteza tienen propiedades medicinales.

Fotos 2.21 Mango Hojas, Flores y Frutos



Fuente: Consultores Ambientales

Psidium guajava.

Conocido como **guayaba**, es un árbol o arbusto frutal de la familia **Myrtaceae**, ampliamente distribuido en América tropical. Ver **Foto 2.22**.

- **Morfología:** Puede crecer entre 3 y 10 m de altura, con un tronco delgado de corteza lisa y marrón claro que se desprende en láminas. Sus hojas son opuestas, ovaladas y de textura rugosa. Las flores son blancas y aromáticas, con numerosos estambres.
- **Fruto:** La guayaba es una baya globosa o piriforme, de piel verde o amarilla y pulpa de color rosado, blanco o amarillo, con numerosas semillas pequeñas. Su sabor es dulce y ligeramente ácido.

Foto 2.22 Hojas y Frutos de Guayaba



Fuente: Consultores Ambientales

- **Hábitat:** Se adapta a una amplia variedad de suelos, incluyendo terrenos pobres y secos. Crece en climas tropicales y subtropicales, con buena resistencia a la sequía.
- **Usos y beneficios:** Su fruto es una fuente importante de vitamina C, fibra y antioxidantes, utilizada en la alimentación y en la medicina tradicional para tratar afecciones digestivas y respiratorias. Se consume fresca, en jugos, mermeladas y dulces. Además, sus hojas tienen propiedades antimicrobianas y se usan en infusiones y dulces. Además, sus hojas tienen propiedades antimicrobianas y se usan en infusiones.

Tanto el **mango** como la **guayaba** son especies de gran importancia ecológica y económica en la parte media del **Proyecto Colonial River**, contribuyendo a la biodiversidad y proporcionando alimento a la fauna local y a las comunidades cercanas.

Miconia spp.

Las Miconias pertenecen al género Miconia de la familia Melastomataceae, compuesto por cientos de especies de arbustos y árboles pequeños distribuidos en regiones tropicales y subtropicales de América. Ver **Fotos 2.23**.

- **Morfología:** Generalmente arbustos o árboles pequeños de 2 a 10m de altura, con hojas opuestas, anchas, de nervaduras prominentes y textura coriácea. Sus flores pueden ser blancas, rosadas o púrpuras, dispuestas en racimos o panículas.
- **Hábitat:** Se encuentran en bosques húmedos, montañosos y zonas ribereñas. Son resistentes a suelos pobres y degradados.
- **Importancia ecológica:** Sirven de alimento para aves y polinizadores gracias a sus frutos pequeños y bayas carnosas. También contribuyen a la restauración de suelos erosionados.
- **Usos:** Algunas especies de Miconia se han utilizado en la medicina tradicional por sus propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes.

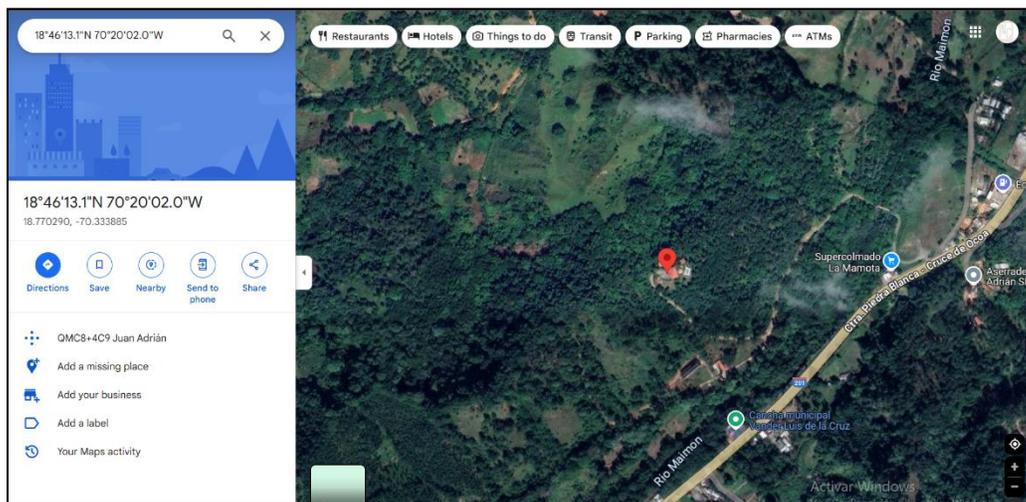
Fotos 2.23 Miconia Ramas y Flores

Fuente: Consultores Ambientales

Sub Cuenca Parte Alta: (Altura 386 msnm).

18°46'13.1"N 70°20'02.0"W

18.770290, -70.333885

Figura 2.39 Ubicación Subcuenca Parte Alta

Fuente: Consultores Ambientales

Análisis de la Parte Alta del Proyecto Colonial River (Altura: 386 m)

La parte alta del Proyecto Colonial River, ubicada a 386 msnm, presenta características ecológicas influenciadas por su altitud, pendiente y vegetación.

1. Medio Físico.

- **Ubicación:** Coordenadas 18°46'13.1"N, 70°20'02.0"W (18.770290, -70.333885).
- **Clima:** Debido a su altitud moderada, se espera una temperatura ligeramente más fresca en comparación con las zonas bajas, con mayor humedad relativa.
- **Suelos:** Predominantemente arcillosos y franco-arenosos, con buen drenaje y cobertura vegetal que evita la erosión.

La cuenca alta Proyecto Colonial River presenta una vegetación diversa y bien adaptada a su altitud y condiciones edáficas. La planta cucaracha y los helechos a la generación del suelo y la biodiversidad, mientras con muy pocas especies acacia y muchos pinos caribes ofrece estabilidad estructural ofrece protección contra la erosión. Esta combinación de flora crea un ecosistema equilibrado y favorable para la conservación de la fauna y el entorno natural.

Descripción de las Especies en la Parte Alta del Proyecto Colonial River.

Planta Cucaracha (Phytolacca icosandra)

También conocida como Hierba de Cucaracha, pertenece a la familia Phytolaccaceae. Ver **Foto 2.24.**

- **Morfología:** Planta herbácea de hasta 2m de altura, con tallos gruesos y hojas grandes de color verde brillante. Sus flores son pequeñas, blancas o rosadas, agrupadas en racimos.
- **Hábitat:** Se desarrolla en suelos húmedos y bien drenados, común en bordes de caminos, zonas de matorrales y suelos perturbados.
- **Importancia ecológica:** Sus frutos en forma de bayas pequeñas son consumidos por aves, ayudando a la dispersión de semillas.
- **Usos:** Se ha utilizado en la medicina tradicional, aunque en grandes cantidades puede ser tóxica.

Fotos 2.24 Planta Cucaracha, Flores y Fruto



Fuente: Consultores Ambientales

Helechos.

Los helechos son plantas vasculares sin semillas de la división Pteridophyta, comunes en áreas húmedas. Ver **Foto 2.25**.

- **Morfología:** Presentan frondas (hojas) pinnadas o bipinnadas, con una disposición en espiral. No producen flores ni semillas; se producen mediante esporas.
- **hábitat:** Crecen en suelos húmedos, rocas cubiertas de musgo y bajo la sombra de árboles más grandes.
- **Importancia ecológica:** Ayudan a la retención de humedad y evitan la erosión del suelo. También son refugio para para insectos y pequeños anfibios.
- **Usos:** Algunas especies tienen propiedades medicinales y otras se usan en jardinería.

Fotos 2.25 Planta de Helechos, Hojas.



Fuente: Consultores Ambientales

Las imágenes muestran un ecosistema característico de una zona boscosa tropical con vegetación densa. Se pueden observar árboles de mediano y gran porte, algunos con lianas y epífitas, lo que indica una zona húmeda. Ver **Foto 2.26**.

Foto 2.26 Varias Especies en esta parte de la Cuenca



Fuente: Consultores Ambientales

Además, esta área alberga una diversidad de epífitas y lianas que se desarrollan en los troncos y ramas de los árboles, como los helechos arborescentes y diversas especies de orquídeas, las cuales indican un ecosistema en buen estado de conservación. La vegetación de la parte baja cumple una función crucial en la protección de los suelos frente a la erosión y en la regulación de la temperatura y humedad del entorno, generando un microclima favorable para el desarrollo de la biodiversidad. Ver **Foto 2.27**.

Foto 2.27 Árbol Cupania, Flores y Fruto



Fuente: Consultores Ambientales

2.2.1.6. Especies Amenazadas o Protegidas.

Es el levantamiento preliminar que se ha hecho mediante revisión de inventarios de la zona y en viajes al área se han registrado 117 especies amenazadas o protegidas, bien sea incluidas en la lista Roja Nacional de la Plantas Amenazadas de la Republica Dominicana (Peguero et al., 2003), en la lista de la convención internacional sobre las especies en Peligro de la Fauna y la Flora Silvestres (CI-TES) o la lista Roja de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).

2.2.1.7. Especies a Eliminar en el Proyecto.

1-Debe ejecutarse un programa de erradicación y control de especies exóticas invasoras en lo posible y con el mayor cuidado posible, ya que las mismas pueden ser muy dañinas para las especies endémicas y nativas y para los ambientes como tales. Esas especies invasoras pueden desplazar especies autóctonas con menor capacidad para competir, además de que pueden producir erosión genética, como en el caso de las especies de pino. También causan una degradación del paisaje, cambiándolo totalmente. Pueden causar daños a la fauna y a los humanos también.

2-Esto debe contemplar el control de las poblaciones de esas plantas dentro del proyecto, así como la erradicación en algunos casos. De igual manera, debe tomar en cuenta la cantidad de plantas invasoras o potencialmente invasoras que crecen en poblados y áreas intervenidas en la periferia del área protegida, para tomar medidas preventivas y evitar su introducción o su dispersión hacia dentro. De tal manera, que debe establecerse una regulación sobre esas especies y hasta la prohibición de cultivar algunas de ellas, como es la Calliandra calothyrsus, por ejemplo. Y analizar en lo posible paulatinamente en acacia mangium.

3-Respecto plantaciones con fines de aprovechamiento forestal por la eliminación de cobertura vegetal para las vías de infraestructura que se encuentran dentro del proyecto debe hacerse un manejo bien controlado, además de las plantaciones de pino y otras especies, en todo el proyecto para reforzar los existentes y reponer las áreas afectadas con un plan agresivo y permanente.

2.2.1.8. Especies Forestales a Introducir y Fomentar en el Proyecto.

Un plan de manejo forestal en lo relativo a la diversidad biológica, y principalmente sobre los recursos florísticos y sus ambientes, debería contemplar algunas acciones como estas:

- 1). Reforzar las actividades de control en la extracción de los recursos bióticos en cualquier forma.
- 2). Ejecutar planes de reforestación con especies autóctonas (endémicas y nativas) en algunos lugares que han sido significativamente degradados, y por tanto requieren de reforestación asistida, con un monitoreo permanente y progresivo, ampliando el vivero existente y aplicando tecnología.

Otras áreas con menos intervención deberían dejarse a la regeneración natural, ya que en estos tipos de ambientes ese proceso es bastante rápido, desarrollándose las diferentes etapas de la sucesión vegetal, tales como; Mora abbottii: canela, Pleodendron ekmanii; ébano verde, Magnolia pallescens, peralejo o Maricao, Byrsonima spicata; cigua amarilla, Ocotea leucoxyloides; aguacatillo, Beilschmiedia pendula.

2.2.3. Fauna.

1. Introducción.

La biodiversidad faunística del área de Juma-Bejucal en Bonao incluye una amplia gama de especies que abarcan desde mamíferos hasta aves y reptiles, con un alto número de especies endémicas. Muchas de estas especies son consideradas de alto valor ecológico y están protegidas por normativas nacionales e internacionales.

2. Metodología de Estudio.

Para identificar y evaluar la fauna en el área de influencia del proyecto, se empleó un enfoque integral que incluyó la realización de algunos transectos lineales, una técnica ampliamente utilizada en estudios ecológicos para el levantamiento de información sobre biodiversidad. Los transectos, distribuidos estratégicamente en las zonas de influencia directa y adyacentes, abarcaron hábitats representativos de cada zona de vida identificada, con el objetivo de capturar la mayor diversidad posible, se realizó en coordinación con el estudio de flora.

Durante los recorridos, se utilizaron métodos directos e indirectos de observación. Los métodos directos incluyeron la identificación visual de especies observación de aves mediante equipos.

Los métodos indirectos se basaron en la identificación de rastros, como huellas, madrigueras, excrementos y restos alimenticios, que permitieron inferir la presencia de fauna difícil de observar directamente. Para complementar los datos recolectados, se utilizaron algunas cámaras trampa en áreas clave para detectar posibles especies nocturnas o de difícil acceso.

También se aplicaron entrevistas con miembros de la comunidad local, quienes proporcionaron información valiosa sobre la fauna nativa y sus patrones de actividad, intercambio con técnicos que han realizado trabajos en el área, su experiencia y orientación fueron muy valiosas, además información obtenida del ministerio.

La información obtenida fue clasificada según criterios de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, cruzando datos con normativas locales y estudios previos. Esto permitió priorizar la identificación de especies endémicas, nativas y en peligro de extinción, con un enfoque especial en aquellas con roles ecológicos críticos.

Finalmente, los datos fueron analizados utilizando análisis e identificación para determinar la abundancia relativa de las especies, su distribución espacial y su relevancia ecológica, sentando las bases para elaborar estrategias de conservación y manejo sostenible.

3-Diversidad de Especies Ver Cuadro 2.5.

- Especies identificadas según la demostración: Un total de 164 especies fueron registradas, distribuidas de la siguiente manera:
 - Mamíferos: 15
 - Aves: 87
 - Reptiles: 221
 - Anfibios: 10
 - Invertebrados: 30

Cuadro 2.5 Listado de Fauna Protegida Nacionalmente y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Invertebrados
Solenodon Paradoxus	Buteo ridgwayi	Cyclura ricordi	Eleutherodactylus patriciae	Atlantea cryptadia
Plagiodontia Aedium	Corvus leucognaphalus	Anolis baleatus	Eleutherodactylus minutus	Battus zetides
Natalus Major	Lechuza orejita	Anolis fonleris	Eleutherodactylus bathrooms	progomphus tennesseni
Chilonatalus micropus	Psitaciformes	Epicrates gracilis	Eleutherodactylus montanus	Doxocopa thoe
nyctinomops macrotis	Ciconiiformes	Tropidophis haetianus	Eleutherodactylus flavescens	
Lasiurus minor	Columbiformes	hypsirhynchus melanchus	Eleutherodactylus pictibbimus	
	Falconiformes		Bufo fluviaticus	
	Dulus dominicus		Eleutherodactylus nortoni	
	Piciformes			
Phoenicopteriformes				
Strigiformes				

Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales con datos de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

4-Especies Amenazadas.

Según la Lista Roja Nacional de la UICN, se identificaron especies vulnerables en el área como:

- *Solenodon paradoxus* (en peligro).
- *Cyclura cornuta* (vulnerable).

Impactos potenciales: la fragmentación y alteración del hábitat representan amenazas significativas para estas especies, por lo que es imperativo implementan medidas de mitigación.

5-Especies Endémicas.

La fauna endémica de esta región incluye especies de gran valor:

El área del Proyecto Colonial River alberga una rica biodiversidad de fauna, con especies endémicas y migratorias que encuentran refugio en los ecosistemas del proyecto. Entre los mamíferos más representativos se encuentran:

- **Hutia (*Plagiodontia aedium*):** Roedor endémico de gran importancia en el equilibrio ecológico.
- **Solenodonte (*Solenodon paradoxus*):** Especie en peligro de extinción con un papel clave en el control de insectos.
- **Murciélagos frugívoros (*Artibeus jamaicensis*):** Importantes polinizadores y dispersores de semillas.

Entre las aves destacan:

- **Bienteveo (*Pitangus sulphuratus*)**
- **Cigua palmera (*Dulus dominicus*):** Ave nacional de la República Dominicana.
- **Barrancolí (*Todus subulatus*):** Pequeña ave insectívora endémica de la isla.
- **Carpintero de la Española (*Melanerpes striatus*):** Clave en la dispersión de semillas y el control de insectos.
- **Prioteleus Roseigates** (Hispaniola Tragón)

Los reptiles incluyen especies como la iguana rinoceronte (*Cyclura cornuta*) y serpientes como la boa de la Hispaniola (*Chilabothrus striatus*), mientras que los cuerpos de agua temporales y permanentes albergan anfibios como la ranita de hojarasca (*Eleutherodactylus* spp.).

6-Evaluación de Levantamiento de Campo.

1 Criterios de Selección para realizar la evaluación del área se hizo en base a:

- Zonas con vegetación densa y cuerpos de agua, potenciales hábitats de fauna.
- Presencia de especies indicadoras de la salud del ecosistema.
- Corredores biológicos identificados mediante transectos.

1. Sectorización de las áreas.

Esta sectorización se realizó de acuerdo a:\ las siguientes subcuencas:

- 1)Baja
- 2)Media
- 3)Alta

Metodología: Con esta se obtiene una alta correlación con la flora identificadas lo que permiten identificación y precisa mejorar las medidas de protección y rehabilitación de especies.

6-Resultado de Evaluación.

Durante los análisis de fauna en el área del proyecto "Colonial River", se identificaron diversas especies que forman parte del ecosistema local. Estas especies representan una muestra de la biodiversidad que caracteriza la zona, incluyendo aves, reptiles e insectos que juegan un papel fundamental en el equilibrio ambiental.

7-Subcuenca Baja.

Entre las aves observadas se destacan las garzas (familia Ardeidae), que habitan cerca de cuerpos de agua y contribuyen al control de poblaciones de peces pequeños e insectos acuáticos. Ver **Fotos 2.28 y 2.29.**

Foto 2.28 Garza



Foto 2.29 Pájaro Carpintero



Fuente: <https://animalia.bio/es/endemic-lists>

Asimismo, pájaros carpinteros (familia Picidae) desempeñan un rol clave en el mantenimiento del bosque, al alimentarse de insectos que se encuentran bajo la corteza de los árboles, contribuyendo así al control de plagas. También se han identificado rolas y tórtolas (Rabiche Caribeña y otras), aves que como paloma streotopelia decaofito son indicadores de hábitats en recuperación y que favorecen la dispersión. Ver **Fotos 2.30 y 2.31.**

Foto 2.30 Huilota Comun



Foto 2.31 Rolas



Fuente: <https://animalia.bio/es/mourning-dove>

En cuanto a los reptiles, se observó la presencia del lagarto marrón (*Anolis sagrei*), una especie adaptable que habita en zonas boscosas y abiertas. Este reptil es importante para el ecosistema, ya que regula poblaciones de insectos pequeños. También el abaniquillo (*anolis hispaniolae*) ver Foto 2.32 y el lagarto verde entre otras.

Foto 2.32 Abaniquillo de la Española



Fuente: <https://animalia.bio/es/american-anole>

Asimismo, se identificaron culebras marrones y sabaneras, que, aunque tímidas y no venenosas, cumplen un papel significativo en el control de roedores y otros pequeños vertebrados. Ver **Foto 2.33**.

Foto 2.33 Culebrita Sabanera



Fuente: <https://faunadominicana.com>

Por último, se documentó la presencia de abejas, y mariposas amarillas y monarcas esenciales para la polinización de plantas tanto silvestres como cultivadas. Su actividad contribuye directamente al mantenimiento de la flora local y a la productividad agrícola de las zonas aledañas.

La conservación de estas especies es de suma importancia para mantener el equilibrio ecológico de la zona. El proyecto "Colonial River" ha adoptado medidas específicas para minimizar el impacto sobre sus hábitats, priorizando estrategias que aseguren la protección de la fauna local y su coexistencia con las actividades humanas especialmente en zonas con alta biodiversidad, contribuirá a mitigar la pérdida de hábitats y garantizará corredores ecológicos para las especies.

Subcuenca Media.

La presencia de vegetación variada en la parte media del proyecto favorece la existencia de una fauna diversa. Es posible encontrar:

Aves como el Zorzal y la cotorra criolla, que utilizan los pinos y acacias como refugio y fuente de alimento y garrapatero pico liso (chotophaya aní). Ver **Foto 2.34**.

Foto 2.34 Garrapatero Pico Liso



Fuente: <https://faunadominicana.com>

Pequeños mamíferos y reptiles, como el solenodonte, ver **Foto 2.35** y lagartijas endémicas, que se benefician del sotobosque creado por los helechos.

Foto 2.35 Solenodonte



Fuente: <https://faunadominicana.com>

Insectos polinizadores, como abejas y mariposas, que interactúan con la flora local para la dispersión de semillas y polen.

Subcuenca Alta.

La parte alta proporciona refugio y alimento a una diversidad de especies, incluyendo:

- **Aves:** carpinteros, cotorra y gavilanes que aprovechan la vegetación densa.
- **Mamíferos:** roedores pequeños y posibles presencias de zarigüeya y hurones.
- **Reptiles:** lagartijas y serpientes no venenosas que regulan el ecosistema. Ver **Foto 2.36**.

La parte alta del Proyecto Colonial River es un ecosistema clave para la conservación del suelo y la biodiversidad. Su vegetación proporciona estabilidad a la pendiente, mientras que la fauna mantiene el equilibrio ecológico. Su altitud moderada permite la coexistencia de especies de tierras bajas y medias, favoreciendo la riqueza biológica del área.

Foto 2.36 Lagarto Verde



Fuente: <https://faunadominicana.com>

8-Importancia de la Conservación.

La protección de la fauna local es esencial para mantener la estabilidad ecológica de la región. Se recomienda el desarrollo de programas de monitoreo continuo, planes de restauración de hábitats y campañas de sensibilización comunitaria. contribuye a la resiliencia de los ecosistemas frente a las amenazas del cambio climático y la actividad humana. Como parte de la biodiversidad única de la Hispaniola, muchas especies en esta región desempeñan roles clave en procesos ecológicos como la polinización, dispersión de para las comunidades locales. Semillas y control de plagas, lo que a su vez sustenta los servicios ecosistémicos fundamentales. Dada la alta presencia de especies endémicas y en peligro de extinción, como el solenodonte (*Solenodon paradoxus*) y la iguana rinoceronte (*Cyclura cornuta*), es imprescindible implementar programas de monitoreo continuo que permitan evaluar el estado de las poblaciones y sus hábitats. Además, la restauración de áreas degradadas, especialmente en zonas con alta biodiversidad, contribuirá a mitigar la pérdida de hábitats y garantizará corredores ecológicos para las especies.

Finalmente, las campañas de sensibilización comunitaria son cruciales para promover la conservación, destacando la importancia de estas especies como patrimonio natural. Involucrar a las comunidades locales en iniciativas de conservación, educación ambiental y prácticas sostenibles fortalecerá su rol como guardianes de la biodiversidad, fomentando un modelo de desarrollo armónico con el medio ambiente.

9-Relación de la Fauna con el Ecosistema.

La fauna presente en el área de Juma-Bejucal representa una diversidad biológica significativa, y también desempeña roles esenciales en los procesos ecosistémicos. Según Liogier (2000), muchas de las especies endémicas y nativas actúan como dispersoras de semillas, contribuyendo a la regeneración natural de los bosques. García et al. (2016) destaca que ciertas especies de aves y mamíferos, como el *Priotelus roseigaster* y el *Solenodon paradoxus*, son indicadores clave de la salud ecológica de la región. Estos animales, además, son parte fundamental de las cadenas alimenticias y el equilibrio trófico, ayudando a controlar poblaciones de insectos y pequeños roedores.

Walter y Gillet (1997) subrayan la importancia de conservar hábitats adecuados para estas especies, ya que su pérdida podría desencadenar desequilibrios ecológicos significativos. Por tanto, la conservación de la fauna en esta región para proteger la biodiversidad, y garantizar la funcionalidad de los servicios ecosistémicos críticos.

10-Estatus Biogeográfico.

La flora del área de proyecto según estudio realizado incluye 705 especies de plantas vasculares, de las cuales el 90% corresponde a especies autóctonas, integradas por 119 endémicas de la Isla Española y 479 nativas.

Por otro lado, se registran 75 especies exóticas, de las cuales 42 han escapado del cultivo y se reproducen espontáneamente, mientras que las restantes 33 permanecen bajo cultivo, sin capacidad de reproducción autónoma. Además, 32 taxones aún no tienen un estatus definido, ya que solo han sido identificados a nivel de género. El alto porcentaje de especies autóctonas evidencia que, pese a los altos niveles de intervención humana, la composición florística de la región no ha sufrido cambios significativos.

2.3. Medio Perceptual.

La evaluación del medio perceptual se realiza identificando las unidades del paisaje, y está directamente relacionada con la flora.

1-Metodología.

Identificación y determinación unidades paisajes.

1. Recorrido del área-proyecto.
2. Levantamiento áreas específicas por fotografía.
3. Mapas de pendientes.
4. Sectorización por la flora y su altitud.
5. Determinación calidez y fragilidad de las áreas.
6. Nivel impacto.
7. Rango de visibilidad.

Esta evaluación se coordinó en forma integral con el componente de las faunas y los suelos.

2. Unidades del paisaje

Como resultado de la evaluación se identificaron 4 unidades con sistema de paisaje flora diferenciada entre ellas, que son:

1. Área zona circundante o entorno.
2. Paisaje cuenca baja.
3. Paisaje zona media.
4. Paisaje área alta.

3. Evaluación por Unidades.

1- Área Circundante o Entorno.

La **Foto 2.37** presenta el entorno con una vista panorámica cercana al proyecto dentro del área de influencia indirecta, estando reforestada con algunas como concentración de pino, que ha sido poco impactada en algunas pequeñas áreas.

Foto 2.37 Vista Entorno del Proyecto



Fuente: Consultores Ambientales con Imagen Satelital <https://www.google.es/intl/es/earth/index.html>

2- Unidad de paisaje cuenca baja.

Se encuentra la unidad de llanura, protegida con pastos y crecimiento de matorrales, impactada por las actividades y cría artesanal de animales y cría artificial de animales y modificada e impactadas en algún momento, está protegida por vegetación, y árboles esparcidos, vías de acceso, siembra de agricultura menor de subsistencia. Ver **Foto 2.38**.

Foto 2.38 Cuenca Baja Proyecto



Fuente: Consultores Ambientales

3- Unidad de Paisaje.

La cuenca media.

Se encuentra con vegetación latifoliada pino, acacia y otras especies invasoras y también signos de importante de erosión, afectación de taludes y área geológicamente inestable impactada por la actividad humana principalmente por la construcción de las vías de acceso, esta unidad deberá establecerse un manejo especial con medidas de protección. De conservación de suelos y aguas efectivas. Es un área de transición con vegetación mixta. Ver **Foto 2.39**.

Foto 2.39 Paisaje Cuenca Media



Fuente: Suministrada por el Promotor

4- Paisaje Parte Alta.

El área parte alta de montaña típico del lugar compuesta por bosque de pino principalmente y grandes árboles con alta cobertura y protección de suelo tiene por lo general un alto nivel de conservación y buenas condiciones de crecimiento. Ver **Foto 2.40**.

Foto 2.40 Vista Paisaje Cuenca Alta



Fuente: Sumnistrada por el Promotor

Es necesario mantenerla y protegerla permanentemente especialmente los suelos con pendientes mayores de 60%.

5- Resultado y Conclusiones.

Tienen áreas mixtas impactadas y protegidas con bosques de pino la cuenca alta y latifoliada (pino y acacia) la cuenca media y arbustos y matorrales la baja, por lo que hace necesario implementar medidas para no afectar el paisaje, considerándolo como activo principal del proyecto, fomentar una reforestación y plantación agresiva en lugares críticos y necesitado de control de erosión.

2.4. Medio Socioeconómico y Cultural Proyecto Colonial River.

Para este medio se utilizaron los datos oficiales del documento proporcionado por el usuario titulado "Tu municipio en cifras: Bonao elaborado por la Oficina Nacional de Estadística (ONE), específicamente de la edición de agosto 2021.

2.4.1. Demografía

El Municipio de Bonao, ubicado en la provincia Monseñor Nouel, cuenta con una población total de 125,338 habitantes según el censo de 2010. De esta cifra, 62,223 son hombres y 63,115 son mujeres, lo que refleja un ligero predominio de la población femenina. En particular, el distrito municipal de Juma Bejucal tiene una población de 22,545 personas, distribuidas entre 11,556 hombres y 10,989 mujeres. Estas comunidades presentan una composición demográfica diversa, marcada por distintos grupos de edad, género y ocupaciones, lo que enriquece su dinámica social y cultural.

Juma es una comunidad situada en el municipio de Bonao, en la provincia de Monseñor Nouel, República Dominicana. Este lugar es conocido por su entorno rural y montañoso, con una vegetación exuberante propia de las zonas de la cordillera Central. La zona cuenta con caminos rurales y una comunidad agrícola que depende de actividades como la agricultura y la ganadería. Además, está rodeada de paisajes naturales, que incluyen bosques y pequeños cuerpos de agua, lo que la hace ideal para quienes buscan un entorno tranquilo y cercano a la naturaleza.

2.4.2. Economía.

La economía de Bonao, y en particular la de Juma Bejucal, está fuertemente influenciada por la agricultura, el comercio local y un incipiente sector turístico. La agricultura es la principal fuente de ingresos, con cultivos de arroz, tabaco, café y frutas que alimentan tanto el mercado local como la exportación. Este sector se encuentra apoyado por diversas cooperativas y asociaciones que ayudan a los productores a mejorar sus técnicas y ampliar su alcance comercial. Además, la agroindustria relacionada con la transformación de estos productos, como la producción de café y cacao, ha mostrado un crecimiento notable en la región, consolidándose como un pilar clave para el desarrollo económico de la zona.

El comercio local también juega un papel importante, con una gran cantidad de pequeños negocios que proveen bienes y servicios a la población. Esto está asociado con un mercado de consumo en expansión y una demanda creciente de productos y servicios. Este entorno comercial está siendo dinamizado por el desarrollo inmobiliario y el interés en turismo, que está ganando terreno debido a la belleza natural de la región y su proximidad a importantes zonas turísticas del país.

En términos de empleo, a población activa se encuentra mayoritariamente en el sector agroindustrial y en la venta de productos en mercados locales. Sin embargo, el sector inmobiliario y el turismo emergente están creando nuevas oportunidades laborales. La distribución del ingreso en Bonao refleja una estructura social con una amplia presencia de estratos medios y bajos, lo que implica una fuerza laboral joven y dispuesta para integrarse a nuevos proyectos de desarrollo económico.

2.4.3. Patrimonio Cultural.

Bonao, como centro de la provincia Monseñor Nouel, posee un patrimonio cultural destacado, el cual es una mezcla de influencias históricas, religiosas y artísticas que han sido preservadas y celebradas por sus habitantes a lo largo de los años. Esta rica herencia cultural está presente en diversas festividades, tradiciones y prácticas sociales que forman una parte fundamental del estilo de vida en el municipio, especialmente en áreas como Juma Bejucal.

1-Festividades Locales: Bonao es conocida por sus vibrantes celebraciones tradicionales que reflejan la identidad de la región. Entre las festividades más destacadas se encuentran las celebraciones del Carnaval Bonao, donde se realiza una de las manifestaciones, carnavalescas más representativas del país, con la presencia de los tradicionales diablos cojuelos.

Esta festividad, además de ser un evento de gran colorido y alegría, tiene profundas raíces en las tradiciones indígenas y africanas que caracterizan a la cultura dominicana. Asimismo, la Fiesta de la Virgen de la Altagracia, patrona del municipio, es una festividad religiosa importante que congrega a miles de devotos, quienes participan en procesiones y actos litúrgicos.

2-Tradiciones Religiosas y Comunitarias: Las prácticas religiosas desempeñan un papel central en la vida de las comunidades, con una fuerte influencia del catolicismo, aunque también existen manifestaciones de otras religiones y creencias. En las áreas rurales, como Juma Bejucal, la comunidad eclesiástica organiza actividades religiosas y sociales que permiten el fortalecimiento de los lazos comunitarios. Las fiestas patronales y las misas en honor a los santos locales son puntos de encuentro fundamentales que dan cohesión a los habitantes de la zona.

3-Arte y Expresiones Culturales: En términos de expresiones artísticas, Bonaó ha sido un importante centro para el arte visual, especialmente conocido por la obra de artistas destacados como Juan Hugo Rojas, cuyas pinturas reflejan la historia y la vida cotidiana del municipio. Las galerías y talleres de arte en la región son vitales para mantener y promover la tradición artística. La música también tiene un papel destacado en la cultura de Bonaó especialmente con géneros como el merengue, la bachata y el son, que se fusionaron diversas celebraciones y festivales. El arte popular se reteja en la creación de artesanías del municipio.

4-Cohesión Social y Organización Comunitaria: La organización de las comunidades de Bonaó, incluida Juma Bejucal, re Comunitaria: La organización de las comunidades locales suelen estar organizadas en juntas de vecinos y otras asociaciones que trabajan de manera conjunta para promover el bienestar y el desarrollo de la región. Esta estructura comunitaria facilita la implementación de proyectos que aborden necesidades locales, como el acceso a servicios básicos, infraestructura y programas de desarrollo social. La integración de proyectos que respeten y fortalezcan las tradiciones culturales será esencial para el éxito y la aceptación de los mismos por parte de la población local.

5-Patrimonio Arqueológico e Histórico: Si el proyecto en la zona de Juma Bejucal llegara a identificar recursos arqueológicos o históricos relevantes, como sitios precolombinos o edificaciones con valor patrimonial, se deben tomar medidas para su protección y conservación. Según las normativas de la República Dominicana, estos hallazgos deben ser reportados al Ministerio de Cultura, que es el organismo encargado de velar por la protección del patrimonio cultural del país. Cualquier proyecto que implique alteraciones al terreno o a las estructuras históricas debe someterse a una evaluación rigurosa para garantizar que no se afecten recursos culturales valiosos.

2.4.4. Servicios Públicos y Líneas Vitales.

Bonao cuenta con servicios públicos esenciales como educación, salud, electricidad y agua potable, aunque su calidad y cobertura varían según las localidades. En Juma Bejucal, las infraestructuras viales y los servicios básicos deben ser evaluados para garantizar que el proyecto no afecte negativamente la calidad de vida de la población local. Además, se analizará cómo la ejecución del proyecto podría influir en la disponibilidad y la demanda de servicios públicos en la región.

Servicios Públicos y Líneas Vitales en Bonao y Juma Bejucal

1-Bonao, como cabecera de la provincia Monseñor Nouel, dispone de servicios públicos esenciales, aunque la cobertura y calidad de estos pueden variar entre sus diferentes localidades. En términos generales, se cuenta con una infraestructura básica que incluye agua potable, electricidad, salud y educación, pero la disponibilidad y el acceso a estos servicios en zonas más rurales, como Juma Bejucal, pueden ser limitados o de menor calidad debido a la concentración de recursos y servicios en áreas urbanas como el centro de Bonao.

2-Agua Potable y Saneamiento: El suministro de agua en Bonao está gestionado en su mayoría por la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Bonao (CORAABO). Sin embargo, en áreas más alejadas como Juma Bejucal, es posible que el acceso a agua potable no sea constante o dependa de fuentes alternativas como pozos o cisternas. Además, la infraestructura de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales puede ser insuficiente en comunidades rurales, lo que plantea retos en términos de saneamiento y salubridad.

3-Electricidad: La electricidad es suministrada por la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE), pero en las áreas periféricas de Bonao y en localidades rurales como Juma Bejucal, los cortes de energía son frecuentes debido a la insuficiencia de la infraestructura eléctrica, lo que afecta la calidad de vida y limita el desarrollo económico. Las autoridades locales están trabajando para mejorar la cobertura y fiabilidad del servicio, pero el proyecto en Juma Bejucal deberá tener en cuenta el impacto de una posible mayor demanda de electricidad.

4-Salud: Bonao cuenta con varios centros de salud, incluyendo el Hospital Pedro Emilio de Marchena, que ofrece atención básica y de urgencias. Sin embargo, las comunidades más alejadas, como Juma Bejucal, podrían necesitar depender de unidades móviles o centros de salud rurales, lo cual limita el acceso a servicios médicos de calidad. El impacto del proyecto sobre la demanda de atención médica local debe ser evaluado, especialmente en términos de las necesidades de infraestructura de salud en la zona.

5-Educación: En términos de educación, Bonao tiene varias escuelas públicas y privadas, aunque las zonas rurales como Juma Bejucal pueden carecer de suficiente infraestructura educativa. Las instalaciones podrían necesitar mejoras para soportar el aumento de población o el desarrollo de nuevos proyectos.

Es importante analizar cómo la ejecución del proyecto podría generar demanda adicional para estas infraestructuras y cómo podrían implementarse soluciones sostenibles para garantizar el acceso a la educación en la comunidad.

6-Infraestructura Vial: Las infraestructuras viales en Juma Bejucal y en áreas rurales cercanas aún son una preocupación. La red de caminos y carreteras en estas zonas puede estar en condiciones variables, y el aumento en el tráfico, generado por un proyecto industrial o comercial, podría agravar la situación. La evaluación de la capacidad de las carreteras y la necesidad de su ampliación o mantenimiento es crucial para evitar impactos negativos en la movilidad local y el transporte. Oficina Nacional de Estadística (ONE).

Relación de las Comunidades con el Ambiente.

Las comunidades de Bonaó tienen una relación estrecha con su entorno natural, dependiendo de recursos como el agua y la tierra para sus actividades agrícolas y de subsistencia. Sin embargo, también enfrentan vulnerabilidades ante desastres naturales y riesgos ambientales. El proyecto deberá garantizar que no se generen impactos negativos en estas dinámicas y contribuir a fortalecer la resiliencia de la población frente a desafíos ambientales, priorizando la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible.

Esta descripción detalla cómo el proyecto puede influir en las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales de Bonaó y Juma Bejucal, promoviendo un desarrollo equilibrado y respetuoso con la comunidad y su entorno.

En la región de Bonaó, los principales ríos incluyen el río Yuna, el cual es el más importante de la provincia y sus afluentes, como el río Blanco, río Maimón, río Juma, río Masipetro y río Juma, según la fuente Fuente: Mi País del Ministerio de Ambiente.

Estos cuerpos de agua son esenciales para el ecosistema local y la actividad agrícola de la zona. El río Yuna, en particular, destaca como uno de los más relevantes, y su cuenca abarca importantes áreas geográficas, como las partes de la Cordillera Central.

Estos ríos y sus afluentes desempeñan un papel fundamental en la gestión de recursos hídricos, la agricultura y la biodiversidad en la región.

La Loma La Humadera es una de las áreas naturales más destacadas de Bonaó, localizada en la región montañosa de la Cordillera Central. Esta área es conocida por su biodiversidad y su función esencial como fuente de agua para las comunidades circundantes, incluidos los municipios de Bonaó y el Gran Santo Domingo, ya que más del 60% del agua potable proviene de esta zona.

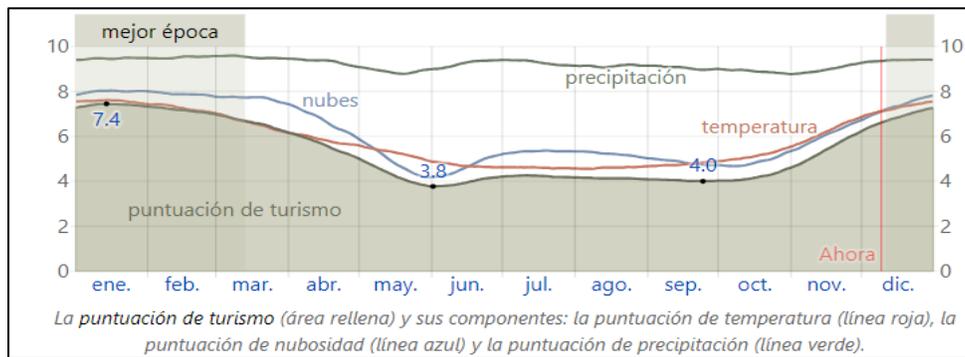
Además, La Humadera es un importante Parque Nacional, protegido por su valor ecológico y los servicios ambientales que ofrece.

En la región se encuentran diversas especies de flora y fauna, algunas de ellas amenazadas, que han sido objeto de estudios en el marco de la conservación de la biodiversidad. A través de un plan de manejo que ha involucrado tanto a instituciones públicas como a comunidades locales, se busca garantizar la sostenibilidad y gobernanza del parque. Esto ha promovido la colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente, la Universidad Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), y otras organizaciones, como PRONATURA para trabajar en la conservación y el desarrollo de la zona.

La zona de recreación y esparcimiento, turismo local, Para describir qué tan agradable es el clima en Bonao durante el año, calculamos dos puntuaciones para viajar.

La puntuación de turismo favorece los días despejados y sin lluvia con temperaturas percibidas entre 18 °C y 27 °C. siendo, la mejor época del año para visitar Bonao para las actividades turísticas generales a la intemperie es desde mediados de diciembre hasta mediados de marzo, con una puntuación máxima en la segunda semana de enero. Ver **Figura 2.40**.

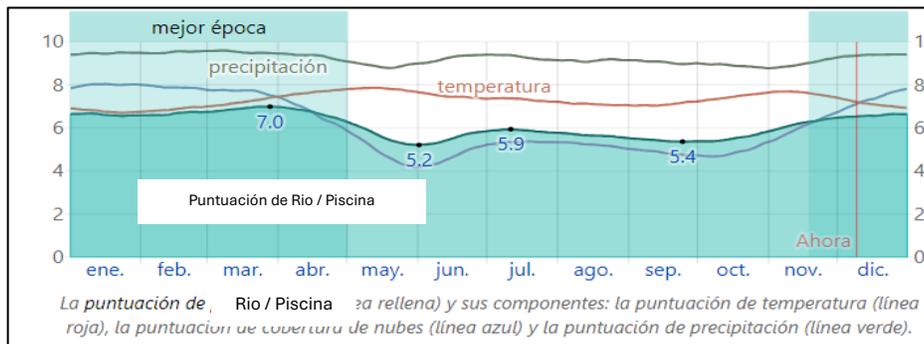
Figura 2.40 Puntuación de Turismo en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

La puntuación de río /piscina favorece días despejados, sin lluvia, con temperaturas percibidas entre 24 °C y 32 °C. En base a esta puntuación, la mejor época del año para visitar Bonao para actividades de clima caluroso es desde mediados de noviembre hasta principios de mayo, con una puntuación máxima en la última semana de marzo. Ver **Figura 2.41**.

Figura 2.41 Puntuación de Río / Piscina en Bonao



Fuente: Consultores Ambientales

Metodología

Para cada hora entre 8:00 a. m. y 9:00 p. m. del día en el período de análisis (1980 a 2016), se calculan las puntuaciones independientes de temperatura percibida, nubosidad y precipitación total. Esas puntuaciones se combinan en una sola puntuación compuesta por hora, que luego se agregan por día y se promedian todos los años del periodo de análisis y se suavizan.

La puntuación de nubosidad es 10 cuando el cielo está despejado y baja linealmente a 9 cuando el cielo está mayormente despejado y a 1 cuando el cielo está totalmente nublado.

Nuestra puntuación de precipitación, que se basa en la precipitación de tres horas centrada en la hora en cuestión, es 10 si no hay precipitación y baja linealmente a 9 si hay vestigios de precipitación y a 0 si hay 1 milímetro o más de precipitación.

La puntuación de turismo es 0 si las temperaturas percibidas son inferiores a 10 °C, sube linealmente a 9 si son 18 °C, a 10 si son 24 °C y baja linealmente a 9 si son 27 °C y a 1 si son superiores 32 °C o superiores.

Mientras la puntuación de playa/piscina es 0 si las temperaturas percibidas son inferiores a 18 °C, aumenta linealmente a 9 si son 24 °C, a 10 si son 28 °C, y baja linealmente a 9 si son 32 °C y a 1 si son 38 °C o superiores.

Algunas fotos siguientes de los proyectos inmobiliarios y turísticos desarrollados dentro del área de influencia indirecta, los cuales certifican el desarrollo futuro de la zona de los proyectos, Ecoturísticos de la provincia. Las **Fotos 2.41 y 2.42.**

Foto 2.41 Entrada al Hotel Guacamayos



Foto 2.42 Modelo de Villas en Hotel



Fuente: Consultores Ambientales

También existen otros proyectos en desarrollo como los de las **Fotos 2.43 y 2.44.**

Foto 2.43 Villas Cercana al Proyecto



Foto 2.44 Entorno del Proyecto



Fuente: Consultores Ambientales

Esta Zona ha sido seleccionada para desarrollar proyectos de este tipo por tener buen clima, y vegetación agradable en cualquier época del año.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

Capitulo III
Participación e Información
Pública

CAPITULO III. PARTICIPACION E INFORMACION PUBLICA

La consulta pública es un requisito establecido en la Ley 64-00 en el Capítulo IV. art. 38, establece que su finalidad es de realizar una evaluación ambiental que permita prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente y recursos naturales para ejecución de obras y proyectos.

De acuerdo a la ley 64.00 y T DE R la Consulta Pública del proyecto Colonial River incluyó:

- a) Análisis de Interesados.
- b) Vistas Públicas; la primera para la presentación del proyecto, y la segunda la presentación de resultados y especialmente en PMAA.
- c) Instalación de Letrero.

Esta consulta se realizó atendiendo a los siguientes objetivos:

a) Objetivos Generales:

- 1) Establecer vínculos entre el proyecto y las comunidades circundantes facilitándoles procesos democráticos, de comunicación, entre los actores sociales y el Proyecto, en un escenario de transparencia.
- 2) Interactuar y establecer procesos de participación eficaz entre los actores sociales y el Proyecto.

b) Objetivos Específicos:

- 1) Ofrecer las informaciones relativas al Proyecto y recibir la retroalimentación de los asistentes, conocer sus inquietudes, opiniones sobre el Proyecto, y objeciones al respecto.
- 2) Establecer compromisos voluntarios de beneficios sociales entre el Proyecto y la Comunidad.

3.1. Análisis de Interesados.

3.1.1. Metodología.

Previo a la realización del análisis de interesado para determinar el muestreo y la de interpretación se procedió a:

- 1) Definir la metodología de acuerdo a la guía de realización de vistas públicas y de Evaluación Impacto Social.
- 2) Elaboración de instrumentos para recolección de la información.
- 3) Criterios para definir la población de interés y obtener su participación.
- 4) Identificación de aspectos para de los interesados. ver lista de TDER
- 5) Método de análisis y de la interpretación de resultados.

Se seleccionó el método cualitativo, que consiste en descubrir tantas cualidades como sea posible. Nos permite un análisis estadístico en cambio facilita incorporar hallazgos que no se habían previsto en la elaboración de los instrumentos. Este método permite la investigación a través de la interacción con los sujetos que estudian, que realmente es el instrumento de medida.

3.1.2. Técnicas y Herramientas.

Las técnicas o herramientas utilizadas fueron para conocer a profundidad mediante una invitación de los comunitarios auspiciados por el promotor del proyecto mediante un dialogo con preguntas sobre la posible afectación del proyecto sobre su comunidad.

La aplicación de estas herramientas facilito medir la percepción de los grupos de interés en relación con el Proyecto, influencia sobre la comunidad, percepción de las personas sobre los valores ambientales, así como la identificación de potenciales conflictos entre los comunitarios y el Proyecto.

Para identificar los interesados se partió de los criterios siguientes. proximidad al área de Proyecto, propietario de algún bien inmobiliario o inquilino, representantes locales y dirigentes de organizaciones de juntas de vecinos, de las iglesias, funcionarios de instituciones en el municipio, síndico municipal y regidores, encargado provincial de Medio Ambiente y otros en el área de influencia directa del Proyecto.

3.1.3. Aspectos-Análisis.

Para el presente análisis se tomaron en cuenta los aspectos siguientes:

- 1) Las necesidades más sentidas de la comunidad.
- 2) Percepción de los interesados sobre el Proyecto.
- 3) Actitudes y sugerencias de los interesados.

3.2. Vistas Públicas.

3.2.1. Relatoría de la 1ª VISTA.

El día 14 de diciembre de 2025 celebra de la vista pública en relación al Proyecto. La misma se realizó en el club comunitario de Juma Bonao. Allí se dieron citas los invitados, autoridades, representantes locales, provinciales y municipales entre otros.

3.2.2. Programa-Desarrollo durante la Vista Pública.

El programa de la visita publica siguiente:

- 1) Presentación del proyecto, Ver **Foto 3.1.**
- 2) Breve descripción del marco legal ambiental.
- 3) Descripción del Proyecto en sus procesos.
- 4) Proceso actual y futuro del proyecto.
- 5) Sección de preguntas y respuestas.

1. Resumen General.

La vista pública se llevó a cabo como parte del proceso formal para la obtención de la licencia ambiental, actividad que contó con la participación de aproximadamente 60 personas, lo que refleja un alto nivel de interés comunitario y de las autoridades locales, ver **Foto 3.2.**

Foto 3.1 Exposición Realizadas con el Proyecto y Visita de Participantes



Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

Participantes Clave:

- **Autoridades y representantes locales:**
- Presidente de la Junta de Vecinos de JUMA, Bonaó.
- Encargado de Planeamiento Urbano.
- Representante de la Provincial de Medio Ambiente.
- Síndico del Distrito Municipal de Juma Bejucal, Sr. Teodoro Santos.
- Regidores y vocales del Ayuntamiento de Juma Bejucal.

Otros Participantes:

- Representantes del proyecto y técnicos responsables del acueducto.
- Comunitarios, profesores y vecinos de la zona.
- Sr. William Marte, promotor del proyecto.
- Equipo consultor del Ing. Miguel Gómez, Nathalie Gómez y Richie Richardson.

La diversidad de actores involucrados garantizó que todas las perspectivas relevantes fueran abordadas, permitiendo una discusión inclusiva y constructiva.

2. Desarrollo de la Actividad.

La vista pública se llevó a cabo en un ambiente participativo, donde se fomentó el diálogo abierto y la retroalimentación directa entre los actores clave y los miembros de la comunidad. Se adoptó una metodología que incluyó encuestas, exposiciones técnicas y un espacio para intervenciones individuales.

a) Propósito del Proceso.

Se dejó claro que la vista pública constituye un requisito indispensable para la aprobación y posterior otorgamiento de la licencia ambiental, la cual es emitida por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Durante la explicación, se detalló que el proyecto "Colonial River" ha sido diseñado de manera integral, respetando las normativas ambientales desde sus fases preliminares, tales como:

- **Estudios de Impacto Ambiental (EIA):** Evaluación de las posibles afectaciones y medidas de mitigación.
- **Cumplimiento de las directrices de uso del suelo:** Coordinación con el planeamiento urbano local.
- **Integración de tecnologías verdes:** Medidas tecnológicas para reducir el impacto ambiental del desarrollo.

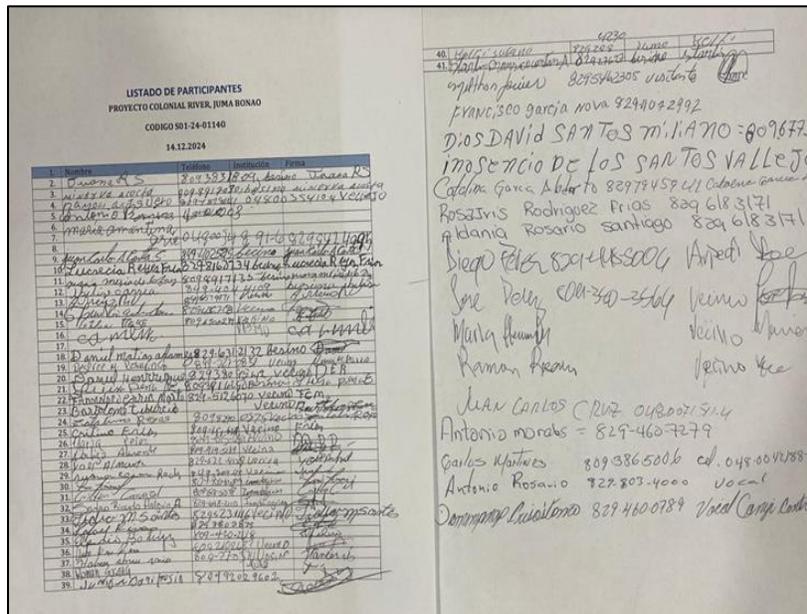
b) Compromiso Ambiental del Proyecto.

El promotor del proyecto, Sr. William Marte, enfatizó el enfoque sostenible del desarrollo, basándose en una serie de estrategias técnicas y medidas ambientales que aseguran su viabilidad a largo plazo:

- **Manejo Integral de Residuos:**
 - Implementación de sistemas de clasificación y reciclaje.
 - Instalación de **biodigestores** para el tratamiento de aguas residuales, evitando la contaminación de cuerpos de agua cercanos.
- **Energía Renovable:** Uso de paneles solares fotovoltaicos como fuente primaria de energía, disminuyendo la dependencia de combustibles fósiles.
- **Conservación de Recursos Naturales:**
 - Respeto a las áreas verdes existentes y reforestación planificada.
 - Tecnologías eficientes para el manejo del agua potable y residual.

El síndico del Distrito Municipal, Sr. Teodoro Santos, reafirmó el compromiso de las autoridades locales para garantizar que el proceso se mantenga participativo y transparente, además de asegurar el cumplimiento estricto de las normativas urbanas y ambientales vigentes, ver **Foto 3.2**.

Foto 3.2 Listado de Participantes



Fuente: Evidencias de la Vista Pública

3. Presentación del Proyecto "Colonial River".

Se presentó en detalle el proyecto "Colonial River", una iniciativa ecoturística enfocada en el desarrollo sostenible de villas de campo. Los objetivos principales del proyecto incluyen:

a) Características Técnicas y Ambientales:

- **Infraestructura Respetuosa con el Entorno:**
 - Diseño arquitectónico con materiales locales y ecoamigables.
 - Sistemas de construcción eficientes que minimizan la generación de residuos.

- **Autosuficiencia Energética:**
 - Instalación de paneles solares para la generación de energía limpia.
 - Implementación de luminarias LED de bajo consumo en áreas comunes.

- **Gestión Hídrica:**
 - Medidas para garantizar el suministro sostenible de agua potable mediante la colaboración con los técnicos responsables del acueducto.
 - Sistemas de captación de agua de lluvia para uso secundario.

- **Impacto Social y Económico:**
 - Generación de empleos directos e indirectos en la etapa de construcción y operativa.
 - Promoción de actividades económicas locales, como la venta de productos y servicios.

b) Beneficios para la Comunidad:

El proyecto no solo busca atraer el turismo responsable, sino también fomentar un desarrollo sostenible que permita:

- **Mejorar la calidad de vida local.**
- **Incentivar la conservación de los recursos naturales.**
- **Crear espacios de recreación y convivencia que respeten el entorno.**

Los técnicos responsables del acueducto ofrecieron información específica sobre las medidas implementadas para asegurar la disponibilidad de agua en la zona, un aspecto crucial para la viabilidad del proyecto.

La **Foto 3.3** presenta una vista de los participantes en la actividad, muestra que la **Foto 3.4** se observa el momento de registro de los invitados y asistentes al evento.

Foto 3.3 Vista Participantes**Foto 3.4 Registro de los Asistentes**

Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

4. Aceptación Comunitaria.

Durante la sesión de intervenciones, los comunitarios manifestaron su interés y preocupación por el impacto ambiental y social del proyecto. Entre las inquietudes expuestas, se destacaron:

- Garantías sobre el manejo de residuos.
- Respeto a las áreas naturales y cuerpos de agua.
- Generación efectiva de empleo para residentes locales.

El equipo Ambiental del Ing. Miguel Gómez consultor del proyecto respondió con información técnica que disipó las dudas planteadas, presentando estudios de impacto ambiental y las tecnologías que se implementarán. La comunidad valoró positivamente la transparencia del proceso y reconoció el esfuerzo por incluir soluciones sostenibles.

En esta primera vista pública, se logró un consenso general que respaldó el proyecto, siempre bajo la condición de mantener un monitoreo constante y el cumplimiento de las normativas ambientales.

5. Conclusión

La vista pública del 14 de diciembre de 2024 fue un proceso exitoso de participación ciudadana, en el que se garantizaron espacios de diálogo transparente y técnicamente fundamentados. El proyecto "Colonial River" representa una oportunidad para el desarrollo ecoturístico de la región, promoviendo la sostenibilidad económica y ambiental.

El compromiso del Ayuntamiento de Juma Bejucal, las autoridades de Medio Ambiente y el equipo promotor constituye una garantía de que el proyecto se desarrollará respetando las normativas vigentes. Además, la aceptación comunitaria y el apoyo de los residentes sientan las bases para un proyecto que integrará de manera armónica el desarrollo turístico y la preservación de los recursos naturales de la zona.

3.2.3. Relatoría de la 2^{da} Vista.

Fecha: sábado 7 de junio de 2025

Lugar: Antigua Casa de Cándido Bidó, Bonao.

Proyecto: Colonial River – Iniciativa Ecológica Comunitaria Introducción

El sábado 7 de junio se celebró en Bonao la segunda vista pública del Proyecto Ecológico “Colonial River”, una iniciativa orientada a la preservación de los recursos naturales de la zona y la integración activa de las comunidades colindantes. La actividad tuvo lugar en la antigua Casa de Cándido Bidó, espacio cultural de Bonao que sirvió de punto de encuentro para representantes de distintos sectores sociales, comunitarios, religiosos y ambientales del municipio y provincias cercanas.

El objetivo del evento fue continuar con la socialización del proyecto entre los actores locales, recopilar impresiones, validar las acciones propuestas y fomentar el compromiso ciudadano de cara a su implementación. Ver **Foto 3.5**.

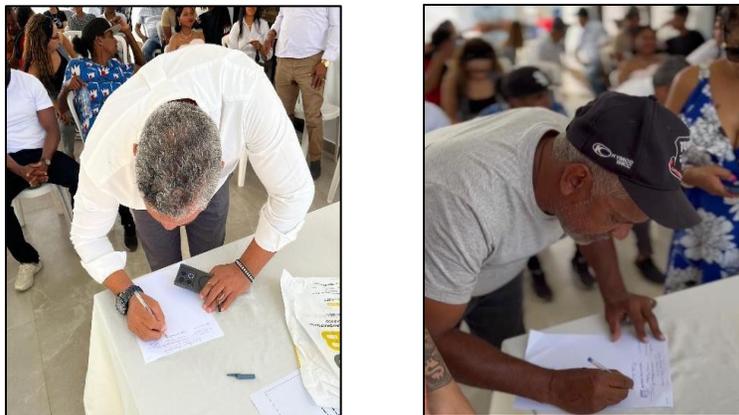
Foto 3.5 vista General de los Asistentes



Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

Al inicio de la actividad se llevó a cabo Un listado con registro de los asistentes. Ver **Fotos 3.6**.

Foto 3.6 Registros de Asistentes



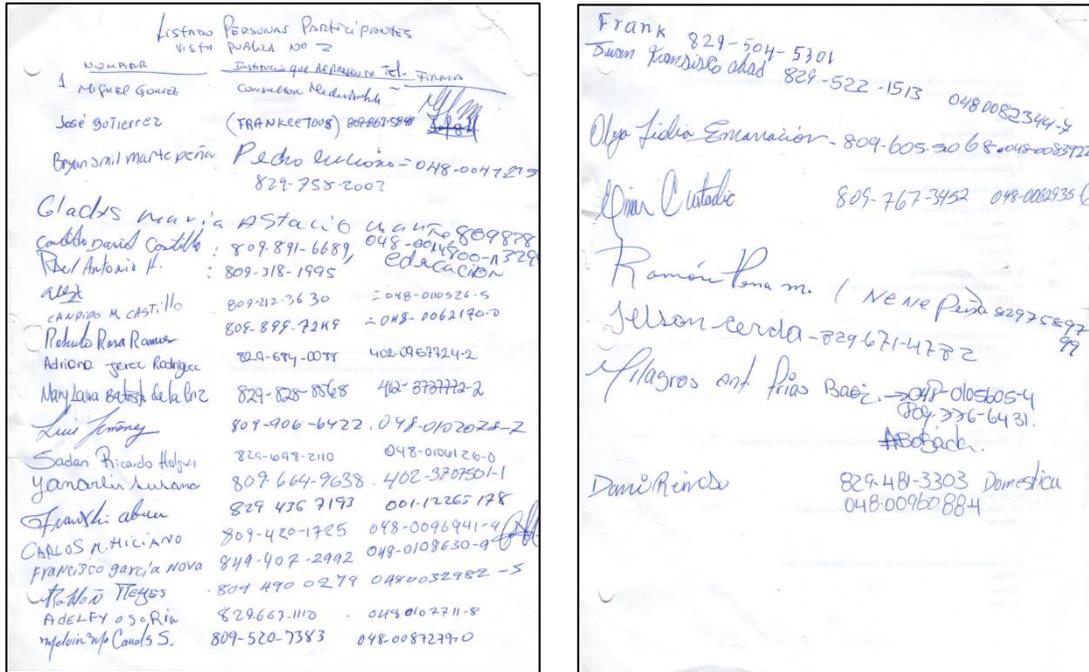
Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

Participación y Actores Involucrados.

En esta segunda vista pública se evidenció un mayor nivel de involucramiento comunitario, destacando la presencia significativa de mujeres líderes, quienes han jugado un papel clave en la conservación del entorno desde la primera vista pública y otras que no asistieron a la primera. También se contó con la participación de miembros de iglesias locales, representantes de organizaciones comunitarias, y entidades como el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA), así como miembros de asociaciones ambientales locales y agrupaciones vecinales de los municipios de Arenas y Aspiral.

El público asistente estuvo compuesto por profesores escolares, autoridades comunitarias, profesionales, del medio ambiente, empresarios y personas con experiencia en la protección de los recursos naturales. Este grupo diverso reforzó el compromiso de la comunidad con la visión del proyecto. Intervenciones destacadas. Ver **Fotos 3.7**.

Fotos 3.7 Lista de Personal Participantes



Fuente: Evidencias de la Lista de Participantes.

Una de las intervenciones más notables fue la de Ariane Vargas Listera, una conoedora del área montañosa de Montserrat Tropical, quien ofreció una defensa argumentada y apasionada sobre la importancia de conservar la vegetación autóctona y proteger las cuencas hídricas que alimentan la región.

La mayoría de los asistentes coincidió con esta visión, y de forma unánime dieron su aprobación a los lineamientos generales del proyecto, destacando su potencial para salvaguardar los ecosistemas y generar beneficios tangibles para la comunidad. Las **Fotos 3.8** presenta el exponente principal, consultor ambiental, y la **Foto 3.9** un afiche utilizado en la exposición.

Foto 3.8 Exponente de la Vista Pública



Foto 3.9 Afiche del Proyecto



Fuente: Tomada por Consultores Ambientales

Propuestas y compromisos comunitarios.

Durante la jornada, surgieron múltiples expresiones de interés por parte de los asistentes para formar parte activa en el desarrollo del proyecto, tanto en labores técnicas como en acciones de apoyo logístico. Entre los compromisos destacados se encuentra la propuesta de la Asociación de Camioneros, quienes ofrecieron sus servicios de transporte comunitario para facilitar la ejecución de actividades y movilización de recursos.

De igual manera, se reiteró la disposición de diferentes actores sociales a integrarse en futuras actividades de formación, restauración ecológica y monitoreo comunitario.

Finalmente, segunda vista pública del Proyecto "Colonial River" no solo reafirmó el respaldo de la comunidad hacia la iniciativa, sino que también demostró un crecimiento en la conciencia ambiental colectiva y el deseo de colaboración activa entre los distintos sectores. El encuentro en Bonaó representó un paso firme hacia la consolidación de un modelo participativo, ecológicamente responsable y técnicamente viable para la conservación de los recursos naturales de la región.

El compromiso expresado por los asistentes augura un proceso de implementación colaborativo, en donde el diálogo, el respeto por el medio ambiente y la acción comunitaria se convierten en pilares fundamentales del proyecto.

El lugar tiene murales muy valiosos que ofrecieron un agradable lugar cultural muy apreciado en la zona. Ver **Foto 3.10**.

Fotos 3.10 Murales en el Lugar de la Exposición de la 2^{da} Vista Pública



Foto 3.11 Letrero de la Vista Pública

Vista Pública No.2 Proyecto Colonial River

Fecha: Sábado 7 de junio de 2025

Ley: 64-00

Código de Proyecto: S01-24-01140

Promotor: William Marte

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

Capitulo IV
Marco Jurídico y Legal

CAPÍTULO IV. MARCO JURÍDICO Y LEGAL

Este capítulo define el marco jurídico y legal que regula el desarrollo del proyecto en Bonao, asegurando el cumplimiento de todas las disposiciones legales vigentes en la República Dominicana. El cumplimiento de estas normativas es fundamental para la obtención de la licencia ambiental y los permisos de construcción necesarios, con el fin de garantizar un desarrollo sostenible y en armonía con el entorno.

4.1. Leyes y Reglamentos Nacionales.

A continuación, se detallan las leyes y reglamentos nacionales que aplican al proyecto:

- Ley No. 64-00, Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales: Establece las disposiciones generales para la protección del medio ambiente, el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de áreas protegidas.

- Ley No. 200-04, Ley de Libre Acceso a la Información Pública: Garantiza el acceso a la información sobre los permisos y licencias ambientales otorgados para el proyecto.

- Ley No. 125-01, Ley General de Electricidad: Regula el sector eléctrico en el país y establece las condiciones para la interconexión del proyecto con la red de transmisión eléctrica a través de la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED).

- Ley No. 6232, Ley sobre Control de la Contaminación Hídrica: Establece las normas de calidad del agua y regula la descarga de aguas residuales en cuerpos de agua, relevante debido a la cercanía del proyecto al acueducto de Bonao.

- Norma Ambiental para la Protección de los Recursos Hídricos, Reglamento No. 42-01: Proporciona los criterios técnicos y parámetros de calidad del agua para actividades que puedan impactar los recursos hídricos.

4.2. Otras Normativas relevantes que serán tomadas en cuenta en el estudio ambiental

La Ley Sectorial de Áreas Protegidas de la República Dominicana, Ley No. 202-04, tiene como objetivo garantizar la conservación y preservación de muestras representativas de los diferentes ecosistemas y del patrimonio natural y cultural del país. Esta legislación establece el marco legal para la creación, manejo y protección de las áreas protegidas, asegurando la permanencia y optimización de los servicios ambientales y económicos que estos ecosistemas ofrecen a la sociedad dominicana, tanto en el presente como para las futuras generaciones.

En cuanto a la protección de ríos y cañadas, la normativa ambiental dominicana establece una zona de protección de 30 m a partir de la ribera de estos cuerpos de agua. Esta medida busca preservar la calidad del agua, prevenir la erosión de los suelos y mantener la biodiversidad asociada a estos ecosistemas acuáticos. La restricción de actividades humanas en estas zonas es fundamental para garantizar la integridad ecológica y la sostenibilidad de los recursos hídricos en el país.

Por otro lado, la Ley de Ordenamiento Territorial, Uso de Suelo y Asentamientos Humanos, Ley No. 368-22, establece el marco regulatorio para el ordenamiento territorial en la República Dominicana. Su objetivo es regular el uso del suelo y la planificación de los asentamientos humanos, atendiendo a lineamientos de interés ambiental, cultural, económico, social, de gestión de riesgos y de desarrollo sostenible. Esta ley busca integrar los instrumentos de planificación del territorio y su relación con los procesos sociales, económicos y políticos, promoviendo un desarrollo equilibrado y sostenible en todo el país. Así como también las normativas siguientes las cuales son claves para una adecuada gestión ambiental dentro del proyecto y cumplimiento del marco legal normativo existente.

1. Normas Ambientales para la Protección contra Ruidos (2003):

Estas normativas están orientadas a regular y controlar los niveles de ruido en el ambiente, con el objetivo de proteger la salud humana y prevenir la contaminación acústica. Establecen límites máximos permisibles de ruido para diferentes zonas (residenciales, comerciales e industriales) y horarios. Además, incluyen lineamientos para la evaluación, monitoreo y mitigación del ruido, así como sanciones para quienes no cumplan con estas disposiciones. Estas medidas son esenciales para garantizar la calidad de vida y reducir los impactos negativos en la salud pública.

2. Normas Ambientales sobre Calidad del Aire y Control de Emisiones Atmosféricas (2003a):

Estas normas buscan preservar la calidad del aire mediante el control de las emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles (vehículos) y fijas (industrias y actividades comerciales). Incluyen parámetros específicos para medir contaminantes como partículas en suspensión, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno y otros gases de efecto invernadero. También promueven la adopción de tecnologías limpias y sistemas de monitoreo para prevenir impactos negativos en el medio ambiente y la salud de la población.

3. Normas Ambientales sobre Calidad del Agua y el Control de Descargas (2003c):

Estas normativas regulan la calidad del agua y el manejo de las descargas líquidas al medio ambiente. Establecen límites para los contaminantes permitidos en las descargas de aguas residuales domésticas, industriales y agropecuarias, asegurando así la protección de los cuerpos de agua y los ecosistemas acuáticos. Además, fomentan la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales y el monitoreo constante para prevenir la contaminación y garantizar el acceso a recursos hídricos seguros y sostenibles.

4.3. Consultoría Jurídica del Poder Ejecutivo.

La implementación efectiva de estas leyes es esencial para la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible en la República Dominicana.

La Ley No. 202-04 asegura la conservación de áreas naturales vitales, mientras que la Ley No. 368-22 proporciona un marco para el uso adecuado del territorio y los recursos naturales. Además, la protección de las zonas ribereñas mediante la restricción de actividades en los 30 m adyacentes a ríos y cañadas contribuye significativamente a la preservación de los ecosistemas acuáticos y terrestres, garantizando la disponibilidad de recursos naturales para las generaciones presentes y futuras.

4.4. Permisos de Construcción y Autorizaciones.

El proyecto requerirá la obtención de los siguientes permisos y autorizaciones, conforme a las disposiciones legales vigentes:

- Permiso de Uso de Suelo, emitido por la Alcaldía de Bonao, de acuerdo con las normativas municipales.
- Licencia Ambiental, otorgada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, conforme a la Ley No. 64-00.

- Permiso de Construcción, emitido por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), en cumplimiento de la Ley No. 675 sobre Urbanización, Ornato Público y Construcciones.

- Autorización de Interconexión a la Red Eléctrica, expedida por la Comisión Nacional de Energía (CNE) y la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED), en aplicación de la Ley No. 125-01.

- Certificación de Títulos de Propiedad, autenticada por la Procuraduría General de la República, para garantizar la titularidad de los terrenos donde se desarrollará el proyecto.

4.5. Normativas Internacionales.

El proyecto también deberá cumplir con normativas internacionales y tratados de los que la República Dominicana es signataria, como el Convenio de Diversidad Biológica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que fomentan la preservación del medio ambiente y el uso responsable de los recursos naturales.

En este contexto, el cumplimiento de las normativas y la obtención de los permisos garantizarán que el proyecto opere dentro del marco legal establecido, promoviendo la sostenibilidad ambiental, económica y social de la región de Bonao.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

Capitulo V
Identificación,
Caracterización y Valoración
de Impactos

CAPITULO 5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LAS FASES DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN, DESARROLLO, CIERRE Y ABANDONO.

5.1. Introducción y Metodología.

El proyecto "Colonial River" de visión Ecoturísticas ha puesto interés en la evaluación de los Impactos como medidas de precaución a su visión ambiental.

En este análisis se debe distinguir entre los impactos significativos positivos y negativos, directos e indirectos, inmediatos y de largo alcance. Identificar impactos inevitables o irreversibles. Caracterizar la calidad y cantidad de los datos disponibles, explicando las deficiencias de información y toda incertidumbre asociada con las predicciones de impacto. La evaluación de los impactos ambientales incluirá, aunque no se limitará a:

Identificación de los impactos: mediante un análisis detallado del ambiente y de cada actividad del proyecto con los diferentes medios: agua, aire, suelo/corteza terrestre, paisaje o perceptual y aspectos socioeconómicos. Establecer una relación proyecto-medio ambiente (matriz u otro instrumento).

Identificación y caracterización de los cambios significativos que las actividades del proyecto puedan provocar en las fases de construcción, operación y cierre, en el medio físico, biológico, socioeconómico y perceptual. Considerar las emergencias provocadas por el cambio climático y evaluar los impactos del proyecto sobre factores vulnerables.

Valoración y jerarquización de los impactos: teniendo como referencia la información de línea base que se presenta en la descripción del ambiente y la caracterización de los impactos, los impactos significativos se valorarán como altos, medianos y bajos.

Se analizarán las interacciones entre los diversos componentes ambientales y las actividades del proyecto, incluyendo por lo menos los siguientes elementos.

- Ecosistemas: Afectación de ecosistemas vulnerables, interrupción de rutas de migración, deterioro del paisaje y destrucción de la cobertura vegetal.
- Fauna: Destrucción y modificación de hábitats de fauna terrestre, avifauna y la afectación de especies de interés científico, cultural y económico.
- Flora: Destrucción de la cobertura vegetal, especialmente lo relacionado con zonas y especies protegidas por la legislación nacional, y especies vegetales endémicas y en peligro de extinción.
- Contaminación ambiental: Contaminación de los recursos agua, aire y suelo por residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas (generadores de emergencia del proyecto).

- Aspectos sociales: Posibles efectos sobre la salud humana por las emisiones de polvo, gases, incremento de ruido, o por la transmisión de enfermedades al personal que labora en el proyecto.
- Efectos en la disponibilidad local y el uso de los recursos naturales que serán puestos al servicio del proyecto.
- Efectos sobre el tránsito automotor en la zona durante cada una de las fases del proyecto.
- Afectación del patrimonio cultural.

Cambios en los patrones de escorrentía, tanto superficial como subterránea, en cuanto a, la distribución, calidad y cantidad, aumento en los procesos de contaminación, erosión, sedimentación e inundación.

La construcción de las obras civiles e infraestructura los procesos en la construcción, operación, cierre y restauración del proyecto pueden producir y producen alteración en el medio ambiente físico, biológico, socioeconómicos y cultural y los recursos naturales; por lo cual es requerida la determinación y evaluación de los impactos ambientales.

A los efectos del análisis, un impacto se define como cualquier alteración de las condiciones de línea base del medio físico, biológico, socioeconómico, histórico cultural causada por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades de sus diseños y estudios, construcción, operación, cierre y restauración del Proyecto e identificación de los impactos (riesgos ambientales); que directa o indirectamente pueden afectar a la salud, la seguridad y/o bienestar de la población, las actividades sociales y económicas, la biota, las condiciones estéticas y sanitarias del medio ambiente y la calidad de los recursos naturales.

La metodología para identificar los Impactos Ambientales de las actividades del Proyecto sobre el medio ambiente se presenta de acuerdo con los siguientes enunciados:

1. Ponderación de los lineamientos básicos descritos de acuerdo con las fases de construcción, operación, cierre y abandono. De acuerdo a los TDeR.
2. Revisión del análisis de impactos que se realiza para el proyecto de infraestructura y Ecoturístico.
3. Revisión de Impactos Ambientales y experiencia en diferentes proyectos sobre producción y procesamiento, agregados y otros componentes.
4. Identificación de Impactos Ambientales planteados por diferentes consultores sobre los componentes del Proyecto por los integrantes del equipo de trabajo para consensuar los impactos identificados.
5. Revisión de la normativa ambiental en la caracterización de efectos sobre los recursos del medio ambiente natural.
6. Determinación impactos inevitables e irreversible.

La metodología desarrollada para la valoración de los impactos del Proyecto se realizó básicamente según el análisis, evaluación y jerarquización cuantitativa por el método desarrollado por CONESA (2003), UNEP (1997), Glasson et al. (1999), Gómez (1994) y Espinosa (2001) y Betancourt (2010), modificados de acuerdo con las características específicas de este Proyecto y considerando las recomendaciones del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA). En sus TdeR.

Como resultados de esta metodología se obtendrán los siguientes productos:

1. Identificación de las áreas de influencia: directa e indirecta, áreas de excavación, movimiento de tierra, vías y transportación de materiales e indirecta (definida por cada factor ambiental).
2. Identificación y caracterización de la calidad ambiental de los recursos y de las transformaciones que puede generarle el proyecto, tanto en el interior como el exterior.
3. Evaluación de las condiciones actuales de los ecosistemas y la modificación que pueden producirse con el Proyecto y su área de influencia.
4. Identificación del patrimonio cultural, uso del suelo, modificaciones geomorfológicas, disponibilidad local de la infraestructura de servicios y los posibles efectos que las actividades del proyecto pueden generar en la región.
5. Identificación y caracterización de los procesos y sistemas de producción, así como actividades del proyecto generadoras de los posibles impactos directos e indirectos y la categorización de importancia ambiental.

5.2. Identificación y Valoración de Impactos Ambientales.

Valoración de los impactos ambientales se basa en la ejecución de:

1. Teniendo como base primaria el proyecto, en cada etapa sobre el cual se definieron los principales impactos causados y cuales sería las acciones que sirvieron de referencia para la identificación y valoración de los impactos que se generarán.
2. Teniendo como base la descripción del Proyecto se definieron las principales acciones potencialmente impactantes de cada fase (construcción, operación y cierre).
3. Considerando la caracterización ambiental de línea base física, biótica y socioeconómica-cultural se definieron los factores ambientales físico-naturales potencialmente impactados por las acciones del proyecto.
4. Se elaboró una matriz interactiva simple de causa-efecto (entre acciones y factores) con el objetivo de identificar los impactos potenciales que se pudieran generar sobre cada uno de los factores ambientales a consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto en sus diferentes fases.
5. Con el cruce de elementos en la matriz interactiva se generó un listado de posibles impactos, que fue analizadas detalladamente, produciéndose una sistematización de los indicadores de impactos esperados.

6. Para cada impacto identificado se realizó un análisis cualitativo, en función de su carácter, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, acumulación, relación causa-efecto y mitigación.
7. Con sustento del análisis cualitativo, para todos los impactos identificados se realizó la descripción y valorativa correspondiente elaborando las matrices de evaluación de impactos y asignando puntajes en función del tipo de impacto.
8. Con la asignación de puntajes a cada categoría se calculó el total y se asignó un nivel de importancia a cada impacto.

Este procedimiento ofreció una visión general de todas las posibilidades de impactos y facilitó la discusión integrada de cada uno, el cruce entre impacto y factor afectado, junto con las alternativas de solución (prevención, mitigación y/o compensación), en un ciclo donde se trató de dar solución satisfactoria a todos los impactos.

Los impactos identificados y cuantificados en este capítulo constituyen la base para el diseño de las medidas de prevención y control y para el Plan de Manejo y Adecuación Ambiental.

5.2.1. Identificación de Impactos en la Fase de Pre-Construcción.

En la Fase de Pre-Construcción se han identificado impactos ambientales el inicio que potencian, para su ejecución en razón del diseño con la ubicación y distribución de las obras a ejecutar y de las cuales salen las actividades que se aplican a los recursos del medio ambiente, ya sean físicos, biológicos o socioeconómicos y sobre todo la delimitación de las áreas con recursos manejables o no como línea base o planificación de las acciones del proyecto. También se analizaron las actividades realizadas anteriormente de la adquisición de los terrenos con el objetivo de realizar cualquier evaluación y medida de control efectiva.

Es esta fase del Proyecto se hace inventario de los recursos y se incorporan las expectativas y las propuestas comunitarias que sean viables para la continuación de sus acciones.

5.2.2. Identificación Impactos en la Fase de Construcción.

Durante la fase de construcción del Proyecto se han identificado impactos ambientales que modifican la estabilidad y comparación del suelo debido al desbroce superficial y el movimiento de tierras adjunta a dicha actividad; también la alteración física del suelo debido a corte, relleno y excavación de la superficie y de los primeros horizontes y capas del mismo; otros impactos debido a cambios y alteración del patrón de drenaje superficial e interno causado por los procesos de construcción de las estructuras físicas y la generación de materia orgánica, desechos terrosos y escombros de las construcciones.

La matriz presenta la alteración de la calidad de las aguas de escurrimientos pluviales provenientes de las superficies desbrozadas, obras en construcción y amontonamiento de, materiales sólidos y suspendidos provenientes de la erosión generada. La terminación de estructuras, caminos y el mantenimiento eficiente de las maquinarias puede mejorar la calidad de las aguas con escurrimientos pluviales evitando contaminación superficial y subterráneo.

Se observan, también las alteraciones atmosféricas debido a la generación de partículas, gases y ruido de las construcciones de obras y operación de las maquinarias. También eliminación de vegetación reduciendo las áreas verdes con migración de fauna y altera las vistas panorámicas y modifican la textura y el color de las visuales paisajísticas en el entorno.

El medio ambiente es alterado por el cambio de uso de tierra e infraestructura y uso ecoturístico; por lo cual, se aumenta la capacidad productiva y económica de los suelos en cuanto a economía. En el medio social afecta la salud física y emocional del personal con el aumento del particulado durante la construcción de las obras donde también se mejora la calidad de vida del personal y de la zona en la categoría de contratado lo cual dinamiza la economía y los servicios del área de influencia. Hay alteración del medio ambiente con la generación de residuos peligrosos de la operación de los equipos los cuales pueden afectar con residuos oleosos.

5.2.3. Identificación Impacto en la Fase de Operación.

En la fase de operación del proyecto se estabilizan los suelos de las áreas de construcción de obras, áreas verdes y áreas de reclamación y rehabilitación. Por otro lado, hay contaminación del suelo por almacenamiento al aire libre de materia prima y productos terminados y mantenimiento de equipos y maquinarias y algunos de estos efectos alteran el patrón de distribución de aguas pluviales (drenajes) y la calidad de los escurrimientos que tienden a llevarlos en suspensión.

Otros tipos de alteraciones o impactos ambientales identificados corresponden al deterioro de calidad de las aguas de uso domésticos y pluviales durante la operación del proyecto hay impactos de alteración de la calidad del aire debido al particulado de gases, ruido en los procesos de producción y movilización, mantenimiento y control de la velocidad de los equipos.

Otras alteraciones significativas corresponden al aumento de las expectativas laborales y a la mejora de la calidad de vida debido a los trabajadores contratados, compra y venta de productos industriales y aumento de las actividades de servicios. El incremento de la tasa de empleo, la circulación vehicular y mejora de la comunicación local son alteraciones del medio que exigen la disponibilidad de servicios, peligro de accidente de tránsito y necesidad de ordenamiento territorial y socialización.

5.2.4. Identificación Impacto en la Fase de Cierre y Restauración.

La identificación de impactos en la fase de cierre debido a la generación de escombros con las demoliciones y contaminación con residuos peligrosos del desmantelamiento industrial en oposición con la ambientación de áreas de construcción de obras mediante la colección y disposición de piezas, maquinarias y residuos peligrosos.

Durante el cierre, las aguas domésticas e industriales se puedan alterar con sólidos en suspensión en tanto que la calidad de la misma se altera por medio de tratamiento sanitario, filtrado de oleosos y cuya acción puede ir devolviéndose su estado inicial. También efectos aparentes y tóxicos mediante contaminación con productos derivados de hidrocarburos. La atmósfera puede ser contaminada con partículas gases ruido operaciones post-cierre de partículas en limpieza final. El uso del suelo se cambia y las vistas, textura y color de las panorámicas paisajísticas son cambiadas con las demoliciones de las obras.

5.3. Valoración Cualitativa de Impactos Ambientales.

El análisis del impacto ambiental se sustenta el efecto recibido por el elemento del ecosistema causado por la acción del proceso o actividad que se ejecuta en el proyecto implicando un juicio de valor cualitativo que lo clasifica en criterios conceptuales de la importancia del efecto ambiental establecido por juicios de expertos y caracterizado por categorías de precisión con mayor o menor impacto de la actividad, considerando la variación que experimenta la calidad del medio ambiente. En esa forma se consideran la interacción de la utilización racional del medio con los efectos de las actividades del proyecto planteados por CONESA (1993).

5.3.1. Valoración Cualitativa en la Fase de Construcción y Operación.

La valoración Cualitativa de los indicadores de impactos ambientales en la fase para los criterios de elementos del medio, carácter, intensidad, extensión duración, reversibilidad, probabilidad de ocurrencia, VIA, categoría y medidas se presentan resumidas en la **Matriz 5.1**. Para los impactos del proyecto.

5.4. Valoración Cuantitativa de Indicadores de Impactos.

Después de evaluar cualitativamente los indicadores de impactos ambientales procederemos a continuar la evaluación por medio de una valoración que permita predecir la tendencia del efecto que se espera produzcan los indicadores de impactos, usando los criterios establecidos por el método de los criterios relevantes integrados.

Los valores cuantitativos para cada indicador de impacto de acuerdo a los criterios del método, sus valores sirven para comunicar las medidas que son necesarias para prevenir o corregir los efectos de esos indicadores convertidos en impactos ambientales cuando se ejecuten las actividades del proyecto de ampliación, así como los ya del proyecto inicial.

5.4.1. Cualificación de Impacto.

La cualificación del impacto son los TdeR para evaluar las cualidades de carácter tipo, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, periodicidad y efecto, siendo estas las descritas por CONESA (1995) cuyas cualidades presentan variados caracteres los cuales se utilizan en el Estudio de Impacto Ambiental y por lo cual se definen a continuación:

Tipo.

El impacto se presenta en los caracteres dados por cada acción del proyecto sobre el o los factores del medio ambiente con resultado beneficioso (+) o perjudicial (-) para el elemento afectado.

Intensidad (IN)

Esta cualidad es aplicada al grado de incidencia de la acción sobre el elemento del medio en el entorno donde actúa teniendo una valoración alta (8) según el nivel de beneficio o de daño causado por la fuerza del impacto. Si los beneficios o daños son de nivel medio (4) y bajo (1) para identificar diferentes niveles de mejora o daño sobre los elementos del medio físico-natural o socioeconómico-cultural.

Extensión (EX)

La extensión está referida al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto donde se manifiesta el efecto. Los niveles de impacto se consideran extenso (8) si afecta un espacio amplio y puntual (1) cuando afecta un espacio muy localizado y parcial (4) cuando actúa un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles extremos.

Momento (MO)

El momento de ocurrencia del impacto se refiere al tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. El impacto es, de corto plazo (8) si actúa en poco tiempo de ocurrida la acción; largo plazo (1) si se expresa mucho tiempo después del medio plazo (4) si la expresión se efectúa en tiempo intermedio.

Persistencia (PE)

La persistencia del impacto es el tiempo que permanece actuando la acción para la alteración del factor; el impacto se considera permanente (8) cuando provoca una alteración indefinida en el tiempo; temporal (4) aquel que causa una alteración transitoria y fugaz (1) al que se altera en tiempo breve.

Reversibilidad (RV)

La reversibilidad es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio naturales, una vez la acción deja de actuar sobre el elemento del medio ambiente. El impacto es irreversible (4) cuando el recurso no puede volver a la condición original y reversible (1) cuando este se recupera de los efectos de la acción.

Recuperabilidad (RC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del elemento afectado causado por el proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana. Este es irreparable (8) cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible a retornar a la condición original, recuperable (1) cuando se aplican medidas correctivas que le hacen retornar a la situación inicial y mitigable (4) cuando al desaparecer la acción impactante, los efectos pueden ser compensados con medidas correctivas.

Sinergia (SI)

Esta cualidad se refiere a la producción de efectos provocados por acciones que actúan simultáneamente reforzados por dos o más efectos siendo considerados de nivel sinérgico (4), cuando las fuerzas producen efectos independientes no simultanea son de nivel no sinérgico (1).

Acumulación (AC)

La cualidad lleva a la idea de incremento progresivo del efecto cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera como acumulativo (4) y cuando el efecto no es acumulativo se valora como simple (1).

Periodicidad (PR)

Este atributo ambiental se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico (4), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular (1), o constante en el tiempo (efecto continuo (8).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea la forma manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario (4), siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa a esta. El efecto indirecto (1) o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como acción de segundo orden.

Las cualidades de impacto se usan para la valoración del mismo por medio de la asignación de atributos literarios y cuantitativos los cuales se presentan en el **Cuadro 5.1**.

Cuadro 5.1. Cuantificación de los Atributos del Impacto.

Atributo	Máximo	Medio	Mínimo
Tipo Carácter (CA)	Positivo (+)	-	Negativo (-)
Intensidad (IN)	Alta (8)	Media (4)	Baja (1)
Extensión(EX)	Extenso (8)	Parcial (4)	Puntual (1)
Momento(MO)	Corto Plazo (8)	Medio (4)	Largo Plazo (1)
Persistencia(PE)	Permanente (8)	Temporal (4)	Fugaz (1)
Reversibilidad(RV)	Irreversibilidad (4)	-	Reversible (1)
Recuperabilidad(RE)	Irrecuperable (8)	Mitigable (4)	Recuperable (1)
Sinergia(SI)	Sinérgico (4)	-	No Sinérgico (1)
Acumulación(AC)	Acumulativo(4)	-	Simple (1)
Causa Efecto(CE)	Directo(4)	-	Indirecto (1)
Periodicidad (PR)	Continuo (8)	Periódico (4)	Irregular (1)

Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

Matriz 5.1 Evaluación de Impactos por sus Cualidades

Indicador de Impacto Ambiental	Código	Elemento	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Causa-Efecto	Periodicidad	Valor	Importancia
Afectación Calidad del aire con emisiones gases generados de las operaciones de equipos y maquinarias	1	Aire	-	Alta	Parcial	Corto Plazo	Fugaz	Reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Indirecto	Irregular	59	Crítico
Deterioro de la salud calidad del aire y salud humana debido a emisiones de ruido	2	Aire	-	Media	Parcial	Corto Plazo	Fugaz	Reversible	Recuperable	Sinérgico	Simple	Indirecto	Continuo	45	Moderado
Contaminación del suelo con residuos no peligrosos y de la construcción y operación	3	Suelo	-	Media	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Directo	Irregular	50	Crítico
Aumento de la erosión y sedimentación por las excavaciones.	4	Suelo	-	Baja	Parcial	Medio	Temporal	Reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Directo	Irregular	37	Moderado
Afectación de Suelo, tierra y al tanque del drenaje, esquemas y estériles construcción y operación del proyecto	5	Suelo	-	Baja	Parcial	Medio	Temporal	Reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Directo	Irregular	37	Moderado
Disminución de la calidad del agua suelo superficial debido a la contaminación con residuos sólidos y de las actividades del proyecto por derrumbes	6	Agua y Suelo	-	Alta	Extenso	Corto Plazo	Temporal	Reversible	Recuperable	Sinérgico	Acumulativa	Directo	Irregular	67	Crítico
Contaminación del agua, suelos debido a residuos sólidos o hidrocarburos	7	Agua y Suelo	-	Alta	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Reversible	Recuperable	Sinérgico	Acumulativa	Directo	Irregular	59	Crítico
Reducción de la cobertura vegetal debido a las extracciones	8	Flora	-	Baja	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Irreversible	Mitigable	Sinérgico	Simple	Directo	Periódico	44	Moderado
Afectación de la fauna por la reducción de sus hábitats con el desarrollo del proyecto	9	Fauna	.	Alta	Puntual	Corto Plazo	Permanente	Irreversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Directo	Continuo	70	Severo
Deterioro de la biodiversidad panorámicas mediante el desbroce en la construcción y operación del proyecto.	10	Paisaje	-	Media	Puntual	Corto Plazo	Permanente	Irreversible	Mitigable	No Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	70	Severo
Mejora de calidad vial valores culturales debido al cambio de uso de tipo de producción	11	Social	+	Alta	Parcial	Largo	Permanente	Irreversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Indirecto	Periódico	62	Alto
Aumento del nivel de empleo, calidad de vida debido a demanda de trabajadores	12	Social	+	Media	Parcial	Largo	Permanente	Irreversible	Mitigable	Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	54	Alto
Afectación de salud de trabajadores debido a emisiones particulado	13	Social	-	Baja	Puntual	Corto Plazo	Fugaz	Reversible	Recuperable	Sinérgico	Simple	Indirecto	Irregular	23	Irrelevante

Fuente: Elaborada por los Consultores Ambientales

5.4.2. Valor del Impacto Ambiental (Importancia).

La importancia del efecto de una acción sobre el elemento ambiental viene dada por un número asignado a cada cualidad con el potencial de ocurrencia esperada en el Proyecto a los cuales se le asigna un valor magnificado con la siguiente fórmula:

$$VIA = (3In + 2Ex + PE + RV + RC + EF + SI + AC + PR).$$

En la fórmula cada letra identifica una cualidad del impacto siendo la intensidad (IN) ponderada multiplicándola por tres (3), en extensión (EX) se multiplica por dos (2) y los demás atributos usan el valor asignado. La suma total representa la importancia del impacto o valor del impacto ambiental (VIA).

La valoración de los impactos en la categoría negativa puede variar un mínimo de -13 en la categoría irrelevante y un máximo de -88 en la categoría de severo y un valor de +13 (mínimo) en la categoría positiva bajo y un máximo de +88 en la categoría positiva muy alto, ver **Cuadro 5.2**.

Cuadro 5.2. Categorías e Intervalos de Valoración de los Impactos

Valores de Importancia	Categorías para	
	Impactos Negativos	Impactos Positivos
<29	Irrelevante	Bajo
30 a 29	Moderados	Moderados
50 a 69	Críticos	Alto
>70	Severos	Muy Alto

Fuente: Elaborado por los Consultores Ambientales

La **Matriz 5.2** siguiente presenta las actividades fase valoración.

5.5. Descripción de Impactos Ambientales Significativos.

Los impactos ambientales significativos se describen para los elementos del medio con los criterios cualitativos y cuantitativos correspondiente al valor de VIA tipos de medidas y ubicados en las categorías de resultados según se indica a continuación y los cuales se resume en la **Matriz 5.2**.

5.5.1. Descripción de Impactos Ambientales Significativos en la Fase de Construcción, Operación y Cierre.

La descripción de impactos ambientales significativos en la fase de construcción, operación y cierre se ejecuta siguiendo los criterios de resultados cualitativos y cuantitativos evaluados con visión crítica con el fin de recomendar las medidas de manejo y más apropiadas extraído de las matrices anteriores.

Estos impactos son detallados como sigue:

(Código 01) Afectación de la calidad del aire con emisiones de gases y partículas generadas de la operación de equipos y maquinarias.

La movilidad y operación de los equipos y las maquinarias pueden contaminar la atmosfera con polvo, partículas, humo, gases como emisiones de fuentes fijas y móviles con efectos sobre la visibilidad de la atmosfera, la salud y el bienestar humano, abrasión sobre las maquinarias de construcción y afectación sobre los ecosistemas, el hombre y los productos bienes durante las fases de construcción, operación y cierre.

(Código 02) Afectación de Salud humana por Ruido y Gases.

Un proyecto como la extracción y movimientos de tierra que se realizan con grandes equipos pesados y maquinarias industriales y movimiento permanente de camiones de carga y transporte el encendido de la planta eléctrica para a esos equipos producen permanentemente ruido, vibraciones y calor afectando directamente la salud humana de empleados y trabajadores que necesariamente pueden verse afectados directamente

(Código 03) Contaminación de Suelo con Residuos Sólidos y Líquidos.

Durante el proceso se producen residuos domésticos productos de las actividades propias como cartón, papel, plásticos y vidrios, etc. Los desechos orgánicos producidos por desbroce de las áreas de extracción en el proceso de además de alteración de calidad del agua por residuos líquidos domésticos y sólidos suspendidos por lluvia y arrastrado.

(Código 04) Deterioro y Afectación del Suelo con Residuos Peligrosos.

Los lubricantes contaminados baterías, piezas de metales y plásticas, lámparas fluorescentes, neumáticos usados, filtros de aceites, envases vacíos, trapos o estopas aceitosas y suelos contaminados con hidrocarburos del mantenimiento sistemático y reparaciones de equipos y maquinarias usadas en las fases de construcción y operación del proyecto. Estos contaminantes de naturaleza toxica corrosiva, inflamables o irritables, pueden producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana y del medio ambiente cuando son manipulados.

Los lubricantes combustibles, aceite hidráulico usado solo o mezclados con aguas, son clasificados como peligrosos en el convenio de Basilea del cual es signatario el país y registrados como contaminantes peligrosos en el reglamento de “Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos”. El uso de maquinarias pesadas también causa compactación del suelo durante las operaciones de construcción.

Matriz 5.2 Actividades para la Fase de Valoración de Impactos Significativos

Medios Afectados	Factor Ambiental	PRECONSTRUCCION				CONSTRUCCION												OPERACIÓN			ABANDONO				
		Diseño y Planificación	Solicitud de Permisos	Termino de Referencia EIA	Otorgamiento de Licencia Ambiental	Desbroce Superficial	Movimiento de Tierra	Acopio de Materiales	Instalación de Estructuras construcción hotel y villas	Construcciones agua servicios, electricidad, y residuos sólidos Viales	Instalación de Maquinarias	Instalación de Servicios	Tráfico Vehicular	Contratación de Personal	Inversiones Sociales	Contratación Personal	Operación de Equipos y Maquinarias	Transporte de Materia Prima	Generación y Uso de Servicios	Mantenimiento Equipos y Maquinarias	Acciones Socioeconómicas	Estructuras Abandonadas	Desmantelamiento Maquinas	Desmantelamiento Estructura	Transporte y Disposición de Escombros
Físico-Químico	Suelo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	●	●	●		●	●	●	●
	Agua	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	●	●	●		●	●	●	●
	Aire	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●				●	●	●	●		●	●	●	●
Biótico	Flora	●	●	●	●	●				●															
	Fauna	●	●	●	●	●	●		●	●							●								
	Ecosistema y Paisaje	●	●	●	●	●	●	●	●	●												●		●	
Socio-Económico	Social	●	●	●	●			●	●	●		●	●	●		●	●	●	●			●		●	●
	Económico	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Cultural	●	●	●	●	●			●	●			●	●	●	●	●	●	●	●		●			●

(Código 05) Aumento de la erosión y sedimentación por las excavaciones y movimiento de tierras de la construcción y operación del proyecto.

La construcción de las infraestructuras del proyecto con limpieza de la superficie del suelo de vegetación y capa orgánica afecta el relieve del terreno con acumulación de tierra suelta, desechos y exposición de la superficie del suelo deslizamiento de tierra, arrastre de lluvias y escurrimiento dando las condiciones favorables para el desarrollo del efecto del impacto con aumento de la erosión y la sedimentación. La interrelación de los factores erosivos (probabilidad de las lluvias, resistencia del suelo a la erosión, efecto de la longitud y magnitud de la pendiente y efecto de la cobertura vegetal) sin y con proyecto magnifica la erosión en todas las áreas donde se elimina la cobertura y si no se aplican medidas de control. Los parámetros resultantes de los factores erosivos son usados como criterio de intensidad.

La disgregación y transporte de partículas sedimentación intensificados por la presencia, frecuencia, recurrencia, distribución de las lluvias y los vientos, regulados por la geomorfología, edafología y relieve del suelo y cobertura vegetal mediante las excavaciones y movimiento de tierras durante la construcción, operación y cierre de las infraestructuras y la eliminación del suelo superficial, extracción y deslizamiento de las pilas de suelos y de productos terminados, evaluando como parte del sedimentado en ton/ha y año, para identificar su volumen y/o lamina como elemento de calidad ambiental.

(Código 06) Afectación a suelos y ecosistema terrestre por escombros y residuos industriales de la construcción, operación y cierre de las infraestructuras del proyecto.

La construcción y operación de las infraestructuras del proyecto con diferentes materiales y posibles derrumbes de taludes y pilas de materia prima y almacenamiento genera cantidades de escombros y desechos que se depositan, almacenan y disponen sobre el suelo afectando al ecosistema terrestre en general. Para iniciar las extracciones cuando se desbrozan 10cm de suelo superficial en estas áreas se eliminan tierra orgánica que se amontonan para ser utilizado el volumen de escombros, afectando con su vertido y disposición el ecosistema terrestre del área del proyecto. También se generan lodos domésticos, por la extracción durante la operación y cierre.

(Código 07) Disminución de la calidad del agua superficial y subterránea, y contaminación debido a los residuos sólidos y líquidos de las actividades del proyecto.

Las aguas de consumo doméstico del proyecto pueden ser contaminadas con residuos sólidos o líquidos suspendidos nutrientes, residuos que demandan nitrógeno o crean condiciones biológicas de afectación humana y al medio ambiente como enfermedades infecciosas, sólidos disueltos, turbidez, efectos tóxicos para el consumo y uso, presencia de coliformes creando condiciones de efluentes residuales urbanos e industriales disueltos en agua o sedimentables que reducen la demanda de oxígeno, obstruyen las corrientes y/o efectos tóxicos sobre el hombre y los recursos naturales durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto.

(Código 08) Reducción de la Flora debido a la destrucción de la cobertura vegetal en las obras del proyecto.

Durante el procesamiento de extracción y movimiento de materiales y de vías y áreas estructuradas la planta de agregados se elimina la vegetación toda la superficie de implantación de estas obras destruyendo la cobertura vegetal, el medio donde se desarrollan los ecosistemas que allí estaban instaurados y por tanto, produciendo una reducción de la flora y biodiversidad.

(Código 9) Afectación de la fauna y por la reducción de sus hábitats con el desarrollo del proyecto.

La construcción de las vías de comunicación, movimiento de materiales y movimiento de tierra desbroce del suelo, eliminación de la capa orgánica y nivelación, de toda la superficie de implantación de estas obras destruyendo la cobertura vegetal y eliminando el hábitat de especies, y los ecosistemas instaurados y por tanto produciendo una destrucción de hábitats.

(Código 10) Deterioro de las áreas de extracción modificando las vistas panorámicas mediante el desbroce en la construcción y operación del proyecto.

La ejecución de las actividades del desbroce superficial con la eliminación de vegetación y las áreas de las edificaciones y los caminos cambian por completo los ángulos y las posiciones de las vistas y así como el color y las construcciones de las obras incorporan nuevos elementos de cambio al paisaje dándole un aspecto de deterioro.

Toda el área de construcción, tiene visuales de longitud paisaje se deteriora con el desbroce y la construcción cambiando la vegetación por áreas degradadas, reduciendo los ángulos y las longitudes de las vistas panorámicas el fondo escénico y visibilidad del paisaje.

(Código 11) Aumento empleos además de actividad económica.

Se producirá una dinamización de la economía local, por la demanda de servicios, produciendo un aumento del desarrollo de dicha economía, creación de nuevas empresas y servicios que están disponible, mejorando calidad de vida directa e indirectamente de personas de la zona.

(Código 12) Mejora la calidad de vida mediante producción industrial.

La instalación de esta industria ecológica afectará de modo positivo en la calidad de vida de comercios del área de influencia, desde el punto de vista económico, debido al aumento de empleos de la zona y diversificando la economía, y creando una cadena económica que impactará el comercio local y la comunidad en general.

Código 13) Afectación a la salud del personal por la persistencia de las emisiones particulado en las fases de construcción y operación.

Las actividades de corte, relleno y nivelación de las áreas de movilización de materiales de construcción, circulación de equipos pesados y vehículos procesos de construcción en las jornadas de trabajo en una secuencia repetitiva genera la producción de polvo y su dispersión en el aire y afectación de los recursos produce irritación en las vías respiratorias su acumulación originan silicosis y agravan el asma y las enfermedades cardiovasculares en las personas, deterioran los materiales de construcción, interfiere en la fotosíntesis y disminuyen la visibilidad del medio ambiente, también la constante vibraciones de maquinarias y equipos afecta la salud.

5.6. Interacción Componentes y Actividades.

Las interacciones entre los diversos componentes ambientales y las actividades de los siguientes elementos son como sigue:

1. Los Ecosistemas.**1.1. Afectación de Ecosistemas Vulnerables.**

La interacción del recurso suelo con las condiciones climáticas del área del proyecto afectan el crecimiento de plantas y animales, afectando la biodiversidad local con la limpieza del terreno y la y movimiento de suelo de agregados. Los componentes del hábitat más afectado son las aves, insectos, reptiles y sobre todo las vistas y colores del paisaje. También afecta básicamente la flora por la eliminación de árboles para ubicar villas e infraestructura como vías.

1.2. Fragmentación del Ecosistema.

Se realizan las actividades de construcción y mantenimiento de caminos, y construcción de las infraestructuras del Proyecto, se afecta la fragmentación del ecosistema y comparte alteración de la biodiversidad y la estabilidad del suelo modificando el estado actual de la flora y modificando las vistas panorámicas y color del paisaje.

1.3. Interrupción de las Rutas de Migración.

Las rutas de migración de las aves son interrumpidas con afectación de la biodiversidad, las vistas panorámicas y disminución de las áreas verdes cuando se ejecutan la construcción y mantenimiento de caminos, desbroce del suelo y extracción de las capas del mismo y la construcción de estructuras del Proyecto con afectación del ecosistema natural.

1.4. Deterioro del Paisaje.

Las intervenciones del Proyecto sobre la vegetación y las capas del suelo también afectan al ecosistema con deterioro de las vistas panorámicas, las texturas y el cromatismo del paisaje por medio de la ejecución de las actividades de limpieza del terreno, construcción de caminos y infraestructuras y movimiento de tierras, excavaciones extracción de materiales y almacenamiento para la operación del Proyecto.

2. Afectación a la Fauna.

2.1. Destrucción y Modificación de Hábitats de Fauna Terrestre.

La destrucción y modificación de las capas del suelo y la vegetación como elementos del hábitat afectan la biodiversidad como fuentes de alimentos y vivienda de la fauna terrestre, especialmente la silvestre donde se ubican algunas especies de la Herpetofauna con la ejecución del desbroce, extracción movimiento de tierra y operación del proyecto de agregados.

2.2. Afectación de Avifauna.

Las aves como parte de la biodiversidad son afectadas con la eliminación de la vegetación de su área de influencia, los ruidos de la operación de los equipos mecánicos, la contaminación de las aguas pluviales con hidrocarburos y el desarrollo de actividades del Proyecto son las acciones derivadas del Proyecto que afectan especies protegidas o en peligro de extinción.

2.3. Afectación de Especies de Interés Científico Cultural.

Las especies de plantas endémicas, nativas, protegidas y en peligro de extinción y los animales en la categoría de protegidas con presencia en la zona como parte de la biodiversidad son afectadas con actividades del Proyecto como la limpieza, extracción y movimiento de tierra y transporte de los materiales.

3. La Flora.

3.1. Destrucción de la Cobertura Vegetal, Especialmente lo Relacionado con Zonas de construcción y movimiento de tierra para las Especies Protegidas por la Ley.

La cobertura vegetal, especialmente las especies de flora protegidas por la ley que son afectadas por la destrucción parcial de la biodiversidad durante la ejecución de actividades de desbroce y excavaciones de movimiento de tierras y construcción e infraestructura en las áreas de influencias.

3.2. Especies Vegetales Endémicas y en Peligro de Extinción.

Las especies vegetales endémicas y en peligro de extinción como parte de la flora y la biodiversidad que pudieran encontrarse en las áreas y de influencia son afectadas con las actividades de limpieza, y extracción de suelos y su transporte de y procesamiento de materiales de construcción con las emisiones de partículas y ruidos y en la operación de los equipos con el goteo de derivados del petróleo y otros residuos en las categorías de peligrosos.

4. Contaminación Ambiental.

4.1. Contaminación del Aire.

El aire es contaminado con las emisiones de partículas de polvo, ruido y gases de la limpieza, extracción y movimiento de suelos, por el transporte y movilidad vehicular donde se generan emisiones, por el manejo de los equipos mecánicos contaminando la atmósfera y alterando su calidad con esas ejecuciones entre otras actividades del Proyecto.

La combustión de los equipos mecánicos genera y emiten monóxido de carbono, dióxido de azufre y de nitrógeno y gases de hidrocarburos que alteran la calidad del aire con efecto a la salud humana y del medio ambiente.

4.2. Contaminación del Suelo.

El suelo es contaminado con la disposición de residuos sólidos de construcción y materia orgánica del desbroce, rocas y estériles de la extracción y movimiento de suelo, chatarras, gomas y baterías de los equipos mecánicos y las maquinarias e hidrocarburos de procesado y transporte, afectando la calidad de vida alterando la calidad del suelo.

La generación de residuos sólidos como los estériles de la extracción y procesamiento y desechos de la gestión industrial; equipos y maquinarias contaminan el entorno, la estructura de los suelos, como residuos de las actividades del Proyecto.

4.3. Contaminación de las Aguas.

Las aguas potables y pluviales son afectadas por los usos en los procesos industriales transformadas o servidas domesticas e industriales modificando el pH, contienen sólidos suspendidos, y ciertas cantidades de grasas y aceite que la hacen no aptas para descarga en el suelo o subsuelo por ser afectada su calidad durante el uso.

Estos efluentes provenientes de las áreas de almacenamiento y despacho de combustibles y lubricantes se contaminan con esos productos y sus escurrimientos arrastran residuos sólidos que contaminan el entorno.

5. Los Aspectos Sociales.

5.1. Posibles Efectos sobre la Salud Humana por las Emisiones de Gases y Polvos.

La presencia de más de 150 mg/Nm^3 de dióxido de azufre en 24 horas altera la calidad del aire causando constricción de los conductos respiratorios y ataques asmáticos, irritación de los ojos y del tracto respiratorio provocando asma, bronquitis crónica y el enfisema de los humanos, corrosión a los metales, deterioro a los contactos eléctricos, al papel, a los textiles a las pinturas, a los materiales de construcción y decoloración y lesiones en el follaje de plantas, según el punto F de la Norma de Calidad Ambiental.

La presencia de más de más de 300 mg/Nm^3 dióxido de nitrógeno en 24 horas altera la calidad del aire causando irritación y daños a las células que revisten los pulmones, cambio en el color de los tonos, caída prematura de las hojas y reducción del crecimiento de vegetales.

La presencia de más de 160 mg/Nm^3 de gases de HC en 24 horas altera la calidad del aire y produciendo trastorno al sistema respiratorio y algunos hidrocarburos producen cáncer.

La presencia de más de 230 mg/Nm³ de PST en 24 horas producen irritaciones en las vías respiratorias originando, asbestosis, silicosis, asma y agravan las enfermedades cardiovasculares en los humanos, deterioran los materiales de construcción, interfieren en la fotosíntesis y disminuyen la visibilidad según se especifica en la Norma de Calidad del Aire del 2003.

5.2. Incremento del Ruido o por Transmisión de Enfermedades al Personal.

La generación y difusión del ruido de impacto de la utilización de los equipos de extracción, transporte y procesamiento en las actividades en rango superior a 55 decibeles en tiempo nocturno y 70 en diurno con grado alto y molestia grave que causan efectos en humanos están produciendo contaminación sónica con riesgos para la salud, prejuicios para los bienes, los recursos naturales o el ambiente en general según la Norma para Protección Contra Ruidos del 2003 al servicio del proyecto.

5.3. Efecto-Tránsito.

Con el proyecto se tendrá un aumento del tránsito en las calles y carreteras cercanas a las vías, las cuales aumentan la vulnerabilidad y peligro de los habitantes y posibles colisiones, y deterioro de las vías por donde transitan en camiones.

5.4. Afectación Patrimonio Cultural.

El proyecto en sí tendrá un capítulo de ayuda a las comunidades y costumbres de la población, su recreación y deporte con el apoyo económico y patrocinio a sus actividades culturales y aportes según sus necesidades y posibilidades del promotor.

6. Cambio Patrones Escorrentía.

6.1. Estabilidad y Erosión del Suelo.

La superficie del suelo desbrozado de las áreas de extracción de materiales, produce cambio en el patrón de escorrentía y en las cauces naturales así como de las pilas de materia prima, suelo orgánico e inorgánico; altera la estabilidad del suelo y puede causar la erosión por lluvia y por vientos cuando las lluvias caen y escurren; también el viento mueve las partículas de esos apilamientos cuando están secos, y la circulación vehicular hace lo mismo en los caminos y en las camas de los camiones cuando no se toman las medidas preventivas y todo el material erosionado se mueve según la magnitud e intensidad del agente productor formando puntos de acumulación en los recursos del medio ambiente.

6.2. Derrumbes del Suelo.

Los derrumbes del movimiento de suelo se originan en áreas geológicamente inestables los taludes de corte de caminos y áreas de extracción, materia prima y apilados de acuerdo al ángulo de reposo producida por gravedad o por factores meteorológicos con afectación de la estabilidad del suelo en sus factores naturales o físicos.

6.3. Deterioro del Suelo por Compactación.

El deterioro del suelo durante las actividades de extracción de materiales, transporte de materia prima y procesamiento de agregados produciendo alteraciones físicas por el uso de maquinarias y equipos pesados sobre la superficie en forma ininterrumpida del proceso, produce compactación y la destrucción de la estructura aumentando el escurrimiento que aumenta las inundaciones además de erosión y sedimentación de cuerpos de agua superficial y subterránea.

Conclusiones.

Después de una evaluación detallada de los impactos, se han sintetizado en (13) en más significativas para ser tomadas en cuenta, sin embargo, para minimizar estos impactos se deberán aplicar medidas compensatorias mitigadoras, preventivas o preventivas en el caso de los impactos negativos, y que aparecerán reflejadas en el PMAA. También aparecerán impactos de carácter positivo, sobre los cuales habrá que realizar medidas potenciadoras u optimizadoras.

Estos grupos de impactos significativos se han agrupado desde la afectación de los medios (físicos como aire, suelo, agua, los biológicos como flora, fauna y paisaje) los socioeconómicos, sin perder su individualidad de cada una de ellas.

Se identifican la contaminación y afectación sobre el aire, con particulado, gases y emisiones sonoras y vibraciones.

Sobre la contaminación del suelo por la contaminación con hidrocarburos, extracciones compactación, erosión, sedimentación y desprendimiento de taludes y pilas de agregados, y sobre el recurso agua la contaminación de las actividades domésticas, contaminación con sedimentos y aguas oleosas e hidrocarburos, y afectaciones sobre las cañadas y drenajes naturales.

Sobre los recursos bióticos, la afectación por el desbroce y eliminación de la vegetación, la fauna y el paisaje y por último sobre los socioeconómicos por el mejoramiento del nivel de vida y empleo principalmente.

Además, se han considerado con las normativas vigentes del MIMARENA para su seguimiento y monitoreo de las medidas que verifiquen y aseguren su efectividad.

La distribución se ha conectado con los programas y subprogramas descritos en los Términos de Referencia, e identificado en la evaluación realizada por los consultores y la experiencia en estos tipos de estudios.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

Capitulo VI
Programa de Manejo y
Adecuación Ambiental
(PMAA)

CAPITULO 6: PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL (PMAA).

El PMAA constituye el conjunto de políticas, planes, estrategia, programas, subprogramas y medidas necesarias para prevenir, controlar, mitigar, compensar y corregir los impactos negativos, generados durante los procesos y actividades del Proyecto. Y las actividades de cada fase del proyecto. Se enfatiza el uso de recurso y energía, optimización de procesos, uso de sustancias y tecnologías amigables del ambiente, la reincorporación de subproductos a los procesos productivos, y el cambio climático.

Una vez analizados el proyecto, los procesos y actividades identificando los impactos reales o potenciales y los resultados del informe ambiental, se establecieron los programas, subprogramas agrupados por medidas factibles y de realizar en las fases de construcción, operación y cierre de y efectividad para la implementación, conocimiento y beneficio – costo, y los requerimientos institucionales y de capacitación para implementarlos. Además, se incluirán la compensación a la comunidad como partes afectadas por los impactos que no puedan ser atenuados.

Estos programas se realizan mediante una evaluación detallada de la relación Proyecto-Impactos y PMAA, y las condiciones específicas y del entorno del área. Estos programas en su conjunto se orientan a mantener y/o desarrollar practicas efectivas que permitan alcanzar una calidad ambiental, el cumplimiento de las normas ambientales y los TdeR.

El **Cuadro 6.1** presenta un consolidado estrategias y/o subprogramas, impactos y entre las fases de construcción, operación y cierre, con sus procesos y actividades o medidas.

6.1. Arreglos institucionales en las (3) fases.

Estos arreglos se realizaron básicamente luego de la obtención de la Autorización Ambiental, la No Objeción de INAPA o "CoraBona", y Edenorte básicamente, y estableciendo los mecanismos técnicos y ambientales de control. primero en la fase de construcción y posteriormente en la operación.

Además de cumplir con las expectativas de la población circundante y la comunidad de Juma y Bona principalmente.

Al inicio del proyecto deberá realizarse la etapa previa de revisión y adecuación de los diseños, pero siempre bajo los lineamientos acordados en la Autorización Ambiental.

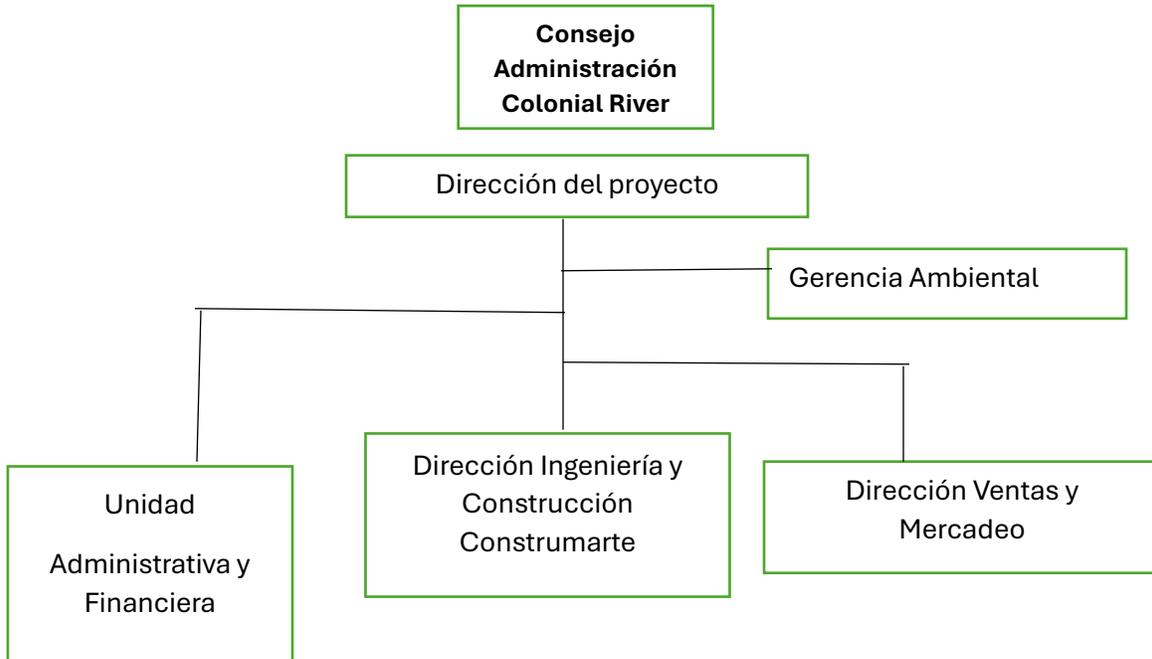
En la fase construcción se tendrán en cuenta las estrategias identificadas y descritas, como forma de asegurar la buena ejecución del proyecto y darle cumplimiento a la visión y alcance de un proyecto Ecoturístico, manteniendo la mayor cantidad de árboles, fomentando la reforestación y evitando los cortes innecesarios para la construcción de infraestructuras.

6.2. Definición Política Ambiental.

Sera incluido el establecimiento de la Gestión Ambiental en el organigrama, Ver **Figura 6.1** de la empresa con los medios y apoyo para ejecutar los compromisos adquiridos de la Autorización Ambiental y los organismos públicos y privados que incide en el desarrollo del proyecto.

Ya que es un compromiso de carácter vinculante y obligatorio la ejecución del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) con Estrategias, Programas y Medidas, su cumplimiento, Monitoreo y seguimiento que de lo contrario se podría perder no solo la autorización ambiental sino las sanciones y penalidades contempladas en la ley 64,00 y sus normativas tanto legal como administrativa.

Figura 6.1 Organigrama



Cuadro 6.1 Relación Estrategias, Impactos Fases

Estrategias	Impactos Generados	Construcción	Operación	Cierre
1. Manejo de suelos	Degradación de la calidad del aire debido a gases y ruido. Afectación salud operarios debido al ruido de máquinas y equipos. Deterioro del suelo debido a contaminación residuos sólidos y calidad de las aguas. Aumento de la erosión y sedimentación mediante exposición del suelo a la lluvia y viento y sólidos suspendidos. Derrumbes superficiales debido a ángulos de extracción y apilado de materiales y talud inestable. Fragmentación del ecosistema debido al desbroce y excavaciones. Afectación de la flora y fauna mediante el desbroce, extracciones y Operaciones. Afectación salud personal por particulado.			
2. Manejo de Residuos sólidos y líquidos	Contaminación Suelos con residuos sólidos, líquidos e hidrocarburos. Deterioro del suelo debido a la contaminación con residuos sólidos y líquidos peligrosos o no que alteran su estabilidad y superficie; suelo oleoso de derrame, chatarra, etc. Afectación de ecosistema por residuos sólidos y líquidos. Disminución de calidad de agua con SST.			
3. Recursos Hídricos	Afectación del suelo por la erosión por lluvia. Contaminación del suelo por sedimentación sólidos en suspensión. Derrumbe de taludes por alta concentración de agua. Inundación de áreas bajas y ribereñas.			
4. Manejo	Afectación de salud por emisiones particulado y vibraciones. Degradación de calidad aire por emisiones de gases, partículas y ruido. Alteración de la salud del personal debido a emisiones de partículas y gases. Afectación a la fauna debido a la eliminación de hábitat, emisiones de ruido.			
5. Flora	Reducción de flora biodiversidad por extracciones. Afectación a fauna, reducción hábitat. Eliminación de especies flora y cobertura vegetal, degradación del paisaje, erosión y medidas a tomar.			
6. Fauna	Afectación de la fauna debido al desbroce de las áreas. Movilidades especies de fauna. Alteración del hábitat. Destrucción de biotopos.			
7. Socioeconómicos	Aumento al nivel de empleos. Mejoría de la calidad de vida a los trabajadores y pobladores del municipio Bejucal Afectados en salud personal por particulado.			

Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

6.3. Establecimiento Programas y Planes de Gestión.

Estos se presentan para evitar reducir mitigar y compensar los impactos identificados y se presentan en forma condensada en el **Cuadro 6.2** por programas, sus programas y medidas.

Cuadro 6.2 Relación Programas, Subprogramas y Principales Medidas

Programas	Subprogramas	Medidas
1.1 Manejo de Suelo	1.1.1 Extracción Excavación y Movimiento de Tierra y Restauración.	1. Manejo y Adecuación Extracción y Excavación. 2. Rehabilitación Áreas Degradadas. 3. Almacenamiento Adecuado de Suelo Superficial con Materia Orgánica. 4. Mantenimiento Periódico de Vías de Acceso y Protección. Taludes y Suelos Inestable. 5. Reducción Velocidad, Camiones y Maquinarias y Señalización. 6. Utilización Lonas Camiones
	1.1.2 Manejo Material Sobrantes	1. Rellenar Áreas Bajas y Reutilización.
1.2 Manejo de Residuos Especiales	1.2.1 Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos	1. Recolección y Disposición Residuos Peligrosos 2. Clasificación Almacenamiento y Disposición Final Residuos Peligrosos. 3. Protección Personal Manejo Residuos Peligrosos
	1.2.2. Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos	4. Construcción Trampas de Grasa y Biodigestores.
	1.2.3. Manejo Residuos Líquidos Peligrosos	5. Control Permanente y Seguimiento Residuos Sólidos Peligrosos, Limpiar Sépticos y Líquidos.
1.3 Manejo Recursos Hídrico	1.3.1. Restauración y Manejo Morfológica	1. Protección Taludes y Ángulos de Reposo PILAS. 2. Prácticas Conservación Suelos y Aguas. 3. Protección Drenajes Naturales. 4. Control Escurrimiento. 5. Control Inundaciones.
1.4 Control Emisiones Atmosféricas	1.4.1 Control de Particulado	1. Evaluación Calidad de Aire. 2. Mantenimiento Regular de Equipos.
	1.4.2 Control de Gases	3. Uso de mascarillas y Tapones Auditivos. 4. Aplicación Riego en Vías.
	1.4.3 Control de Ruidos	1. Evaluación Pulmonar Periódica. 2. Instalación Silenciadores e Insonorización, Planta Generación. 3. Uso de Equipos Auditivos.
2.1 Manejo y Conservación Flora y Fauna	2.1.1 Manejo y Conservación Flora	1. Manejo de Cobertura Vegetal. 2. Manejo de Flora. 3. Reforestación con Especies, Nativas y Eliminación Invasoras. 4. Construcción Vivero y Reforestación.
	2.1.2 Manejo y Conservación Fauna	5. Salvamento Flora y Fauna.
	2.1.3. Manejo y Restauración del Paisaje	6. Mejoramiento Paisaje Protección y Restauración Habitad.
3.1 Programa Capacitación Ambiental	3.1.1. Capacitación y Entrenamiento	1. Elaboración Impartición de Curso. 2. Talleres y Entrenamiento. 3. Plan de Riesgo y Contingencia. 4. Simulacros. 5. Reuniones Evaluación Periódicas Personal. 6. Divulgación Material Educativo. 7. Elaboración de Documentos Ambientales.

Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

6.4. Determinación Áreas Sensibles.

En base a la investigación de campo, mapas, informaciones temáticas, disposiciones legales ambientales, y otras que se consideren, se realizó un mapa de zonas sensibles ver Figuras Mapa 1.2 en el Capítulo I en el que posteriormente se definirán las áreas de manejo, según las siguientes categorías:

- A. Áreas exclusión.
- B. Áreas posibles intervención, pero en restricciones.
- C. Áreas susceptibles e intervención sin restricciones.

6.4.1. Áreas de exclusión vedadas a cualquier tipo de intervención directa de acuerdo con las leyes 64-00, y 202-04 y la que además ordena preservar áreas con alto grado de vulnerabilidad, las cuales se han identificado dentro del proyecto consideradas en el Plan Maestro.

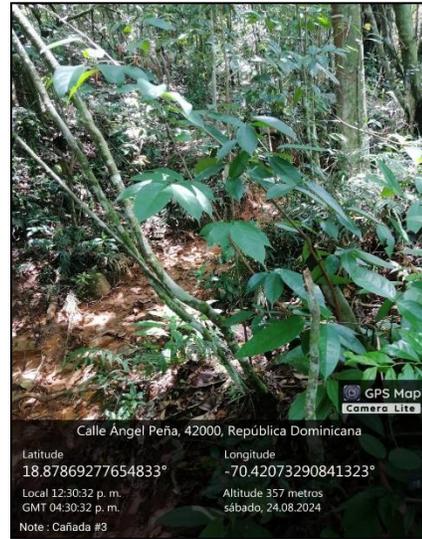
6.4.1.1. Protección Cuerpos de Agua

Respetar la franja obligatoria de 30m con relación al cuerpo de agua superficial que se encuentra en las cercanías del terreno, esto en cumplimiento con el Artículo 129 de la ley 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. Esta zona es al Rio Juma **Foto 6.1** y la cañada con lecho agua permanente. Arroyo El Zarzal, ver **Foto 6.2**.

Foto 6.1 Franja de Protección de 30m Rio Juma



Foto 6.2 Afectación Herbaria Arroyo Zarzal



Fuente: Suministradas por el Promotor

Debido a que esta área del Río Juma ha sido impactada severamente el proyecto deberá incluir un plan de reforestación y rehabilitación de la zona, con prácticas de conservación mientras la franja del Arroyo Zarzal está bien desarrollada y protegida, pero debe seguir protegiéndose.

6.4.1.2. Suelo Pendientes Muy Pronunciadas.

En terreno, inclinación del 60% de pendiente autorizados únicamente son autorizados para el establecimiento de plantaciones permanentes de arbustos y arboles maderables, en conformidad con el Artículo 122 de la ley 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales.

6.4.1.3. Bosque Ribereño.

En el proyecto existe bosque ribereño en cual están protegidos por la ley 64.00 en su capítulos y acápite siguientes:

Cap.- III. Art. 129 Protección Franja de 30 m

Cap.- IV. Art. 138 Destrucción Ecosistemas Naturales

Cap.- VI Art. 156 Prohibición Destrucción de Bosques Nativos

Los Bosques Ribereños se encuentran en una cañada de agua superficial, que bordea el proyecto por el campamento y vierten al Río Juma en las cuales deberán tener protección permanente y sean excluidos de cualquier tipo intervención también se presentan alrededor del Río Juma colindante con el Proyecto.

Estos (3) Componentes no solo serán excluidos de cualquier intervención sino protegidos totalmente.

6.4.2. Áreas Posible Intervención, Pero Con Restricciones.

Se identifican, ubican y describe las medidas y acciones tecnológicas requeridas para su protección, que son:

1. Áreas geológicamente inestable.
2. Cauces de Drenaje (cañada seca).
3. Vías de Comunicación Inestable.
4. Áreas de Inundación.

El estudio las identificara especificando el tipo de restricción y las soluciones planteadas para su protección las cuales se detallan en el PMAA con sus diseños y especificaciones.

6.4.2.1 Áreas Geológicamente inestables

Dentro de esta categoría existen dos tipos de principales de erosión, a saber: la geológica y la acelerada. La primera es un proceso normal consistente en la erosión del suelo en su medio natural sin la influencia del hombre. La erosión acelerada se sobrepone a la erosión geológica y se debe a las actividades del hombre que alteran la cubierta natural y las condiciones del suelo, ocasiona por la construcción de las vías de acceso realizada anteriormente por los antiguos dueños de la propiedad.

En el Proyecto se han identificado varios tipos de daños ocasionado por la erosión, que afecta directamente al ecosistema que, incluye un complejo erosivo formado por 3 componentes Integrados relacionado entre sí que son:

- A) Talud Erosionado con desprendimiento masa de suelo.
- B) Erosión en Cárcavas.
- C) Erosión Laminar y en Surcos.

Se presenta específicamente en el lugar de la intercepción de la vía central y en una vía lateral, desde lo alto donde se inicia el flujo de agua que erosiona y produce las áreas geológicamente inestables, ver **Foto 6.3**.

Foto 6.3 Lugar donde se Acumulan las Aguas que



Fuente: Suministrada por el Promotor

Como puede observarse el drenaje de las aguas provenientes del punto más alto y la pendiente produce, la saturación de esos suelos con erosión en el talud y la remoción de los materiales estructurales del suelo provocada por la fuerza del agua acumulada y circulante y el socavamiento de las paredes.

En la **Foto 6.4** se observa la forma del talud tipo campana con un área aproximada total de 60 m² la cual ha sido erosionada, afectada en forma considerable.

Foto 6.4 Talud Tipo Campana



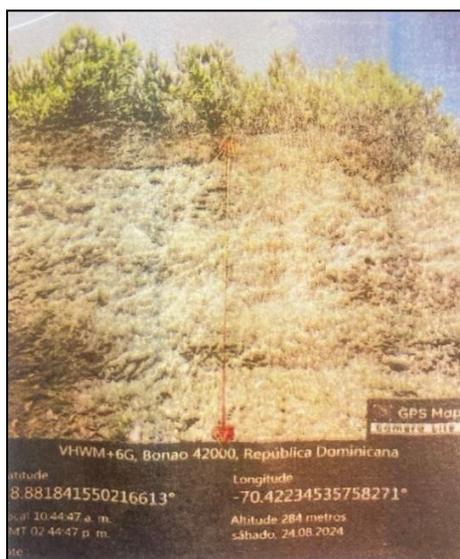
Fuente: Suministrada por el Promotor

Además, puede notarse que existen dos tipos de suelo de color negro y rojo, ambos lados correspondientes a las unidades del suelo.

Mientras en la parte central con una altura máxima de 7m aproximadamente del talud, hay que destacar que estos taludes se presentan en muchas otras partes, pero con diferente origen ya que son por el movimiento de aguas y tierra. Ver **Foto 6.5**.

Estos deberán corregirlos con medidas efectivas y diseños adecuados.

Foto 6.5 Altura de 7m en el Centro del Talud Erosionado



Fuente: Suministrada por el Promotor

2. Erosión en Cárcavas.

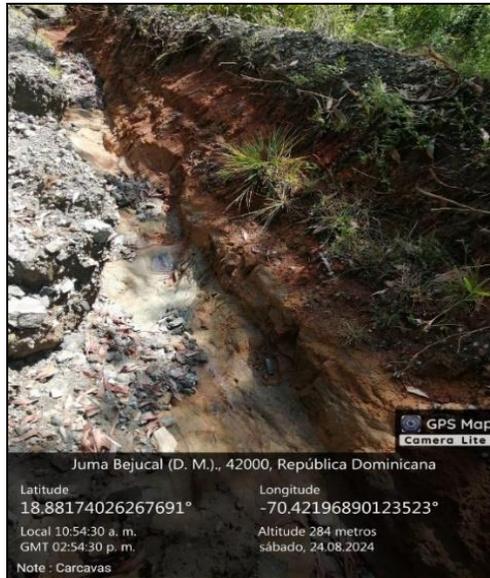
Este daño es una erosión avanzada en surcos que diseca tan profundamente el suelo. La erosión en cárcavas se produce frecuentemente después de la erosión laminar y en surcos, y ocurre cuando el escurrimiento de un declive aumenta en volumen o velocidad, lo bastante para disecar profundamente el suelo, o cuando el agua concentrada corre por los mismos surcos el tiempo suficiente para ocasionar hondonadas profundas.

Las cárcavas pueden derivarse de surcos, y a menudo, se forma por depresiones naturales de la superficie del terreno donde se acumulan el agua de escurrimiento, y con frecuencia de inician también cárcavas en las vías arriba y abajo en los terrenos inclinados.

La intensidad y la amplitud de la formación de cárcavas guardan una íntima relación con la cantidad de agua de escurrimiento y su velocidad. La existencia de agua en cantidades relativamente grandes para desarrollar la energía necesaria para desprender el suelo y transportarlo.

Este tipo de erosión es producida por el agua que se precipita en la cabecera cárcava y ocasiona la regresión progresiva de esta. Ver **Foto 6.6**.

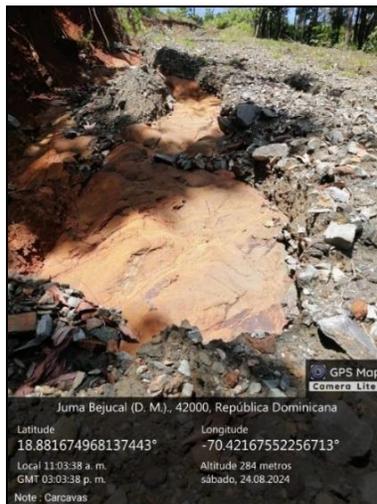
Foto 6.6 Cabeza de la Cárcava



Fuente: Suministrada por el Promotor

Esta cárcava tiene dimensiones muy diversas según su situación, su edad, y los muchos factores que contribuyen a su desarrollo. Esta es estrecha y poco profundas (0,6 a 0,9) o 30m de ancho y 4m de largo. Tanto el suelo superficial como el del subsuelo de han erosionado fácilmente. Por las condiciones laterales de la corriente de agua que circula socava y derrumba los laterales originando la formación de paredes verticales y dando a la cárcava un perfil vertical transverso formado en U. Ver **Foto 6.7**.

Foto 6.7 Cárcava con Fondo en Forma de U

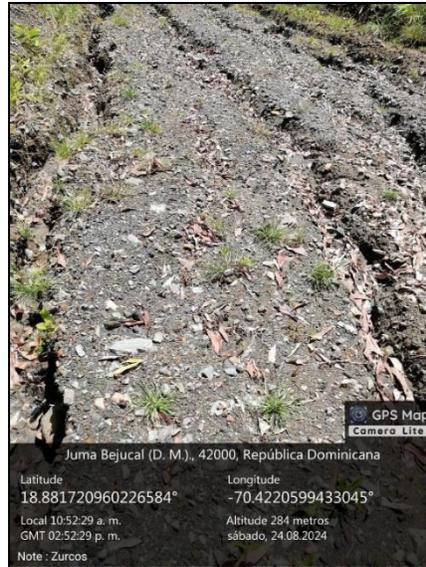


Fuente: Suministrada por el Promotor

3. Erosión en Surcos.

La erosión en surcos actúa sobre la superficie del suelo y ocurre las formaciones de las cárcavas. Por lo tanto, el agua de lluvia, cuando se acumulan antes en las áreas altas concentra en las depresiones y comienza a fluir, adoptando la trayectoria de mínima resistencia. De este modo, el flujo superficial, con el arcilla y limo en suspensión, se desplaza siguiendo varios surcos. Ver **Foto 6.8**.

Foto 6.8 Erosión con (3) Ramales en Surcos



Fuente: Suministrada por el Promotor

El desprendimiento y el transporte de partículas de suelos son mayores en la erosión en surcos que en la erosión laminar. Ello se debe a la aceleración de la velocidad del agua en movimiento cuando esta se origina principalmente por la energía del flujo de agua y no por el choque de las gotas de agua de la lluvia, como ocurre en el caso de la erosión laminar.

No existe ningún límite definido que señale el final de la erosión laminar y el comienzo de la erosión en surcos. Estos se forman casi inmediatamente de iniciarse el flujo superficial y pueden ser de un tamaño que permita que se le perciba fácilmente.

6.4.2.2. Cauce Agua Intermitente o Cañadas. (C1, C2, C3, y C4).

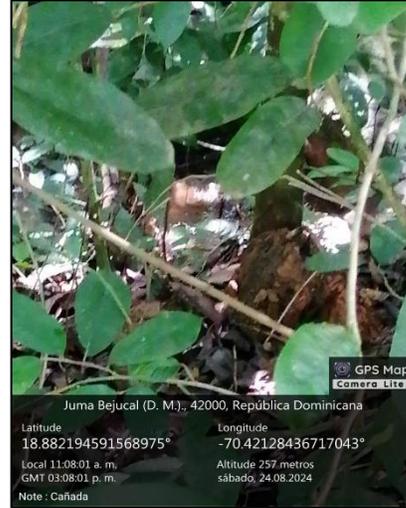
Existen (4) cauces o cañadas con agua ocasional lo que sirven como drenaje pluvial en época de lluvia que descargan a la fuente del Río Juma a través de las depresiones, hondonadas y pendiente natural del terreno, ver **Fotos 6.9A, B, C y D**.

Estas deben conectarse con las cunetas o canaletas para establecer el desagüe pluvial del proyecto y actualmente se prevé la colocación de tuberías de 42" en esas cañadas.

Foto 6.9 A Cañada C1



Foto 6.9 B Cañada C2

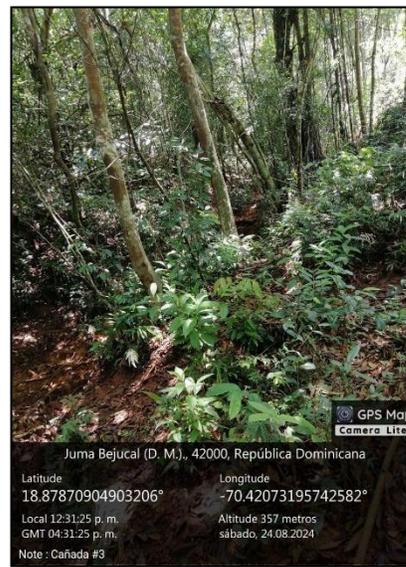


Fuente: Suministradas por el Promotor

Foto 6.9 C Cañada C3



Foto 6.9 D Cañada C4



Fuente: Suministrada por el Promotor

6.4.2.3. Vías de Comunicación.

Los caminos de acceso y vías de comunicación necesarias para el desarrollo de cualquier proyecto de desarrollo deberán ser construidas a nivel o suavemente inclinadas, y cortar el escurrimiento normal en los proyectos de montañas y lo concentran en cunetas y desagües. También alteran la estabilidad natural de los terrenos con socavamientos.

Estas vías actualmente están destruidas por la acción de las aguas y son foco erosión, laminar en surcos: cárcavas **Foto 6.10A**, derrumbes **Foto 610B**, taludes **Foto 6.10C** y por consistente producen sedimentación.

Foto 6.10 A Vías con Erosión, Laminar y Surcos Cercanos

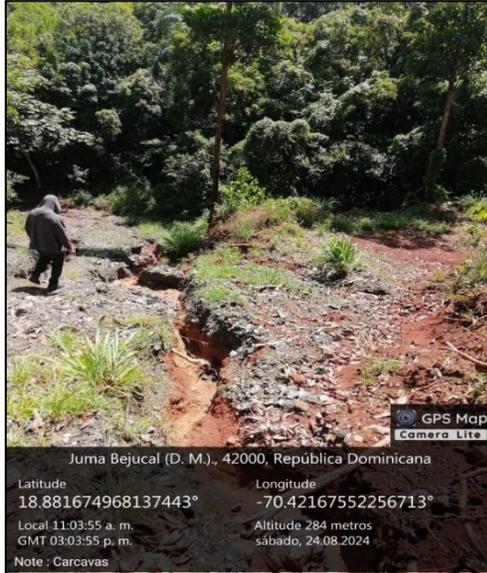
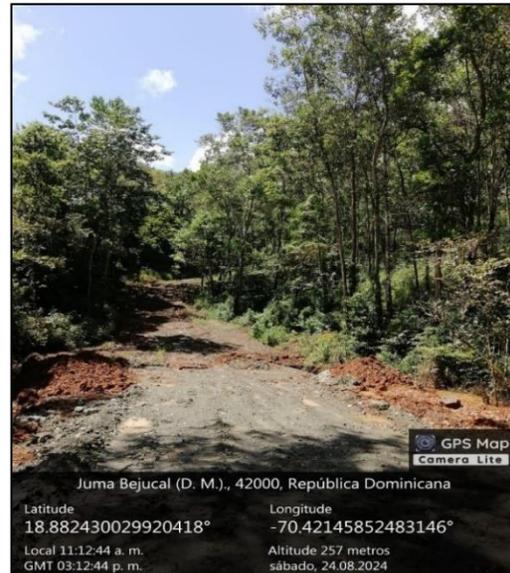
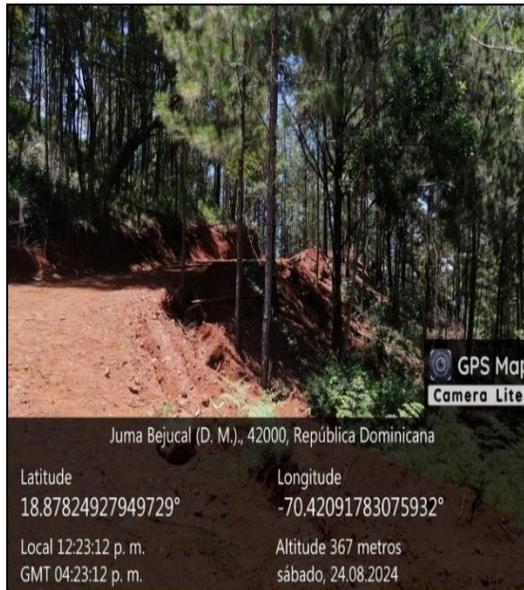


Foto 6.10 B Vías con Derrumbe de Masa de Suelo Erosionado



Fuente: Suministrada por el Promotor

Foto 6.10 C Vías Desprendimiento Masivo de Talud



Fuente: Suministrado por el Promotor

Como medidas preventivas se deben realizarse trazando de acuerdo con las vías se de acceso y seleccionar muy bien la ruta con base en el material geológico su grado y tendencias de meteorización, la topografía, estabilidad del suelo y la forma de escurrimiento de la ladera considerando las limitaciones para el diseño.

En la actualidad existen caminos y vías de acceso con problemas principales que describimos:

1-Las vías deberán rediseñarse técnicamente, considerando la pendiente y el peralte que controlen el escurrimiento y la canalicen a las cunetas. Actualmente muchas no cumplen un diseño técnico.

2-Se encuentran en el suelo descubierto provocando erosión, laminar en surcos y cárcavas.

3-Rediseñar la construcción de las canaletas o cunetas actual de acuerdo al estudio básico de drenaje de agua pluviales, y tuberías de tamaño adecuado.

4-Eliminar de vías inadecuadas y construir las de nuevo de forma bien diseñadas. Principalmente las curvas.

5-Eliminar las vías con pendientes muy pronunciadas de más de 60%. Ver **Foto 6.11**.

Foto 6.11 Vías con Pendientes muy Pronunciadas más del 60%



Fuente: suministrada por el Promotor

Es importante señalar que se reducen la pendiente de los suelos, producen Talud con desprendimiento de suelos que son necesarios controlarlo.

6-Deberán concentrarse las vías existentes y la nueva en un sistema integrado de tránsitos y canalización de las aguas de escurrimiento en el nuevo Plan Maestro.

7-Observar las fallas existentes para ser consideradas en el diseño de las construcciones, con un estudio de mecánica de suelos y manejo de acuerdo con los Términos de Referencia las cañadas existentes consideradas en los diseños de drenaje pluvial, memoria descriptiva y de cálculo. Ver **Apéndices 1 y 2.**

6.5. La Estructura de las Medidas que Componente cada Programa.

Estas estructuras se detallan a continuación y además se resumen en cada matriz.

6.5.1 Estrategia de Manejo y Control de Suelos.

La estrategia tiene como objetivo el manejo evaluación y mejoramiento de los procesos de excavación y extracción y movimiento de tierra para implementar las medidas preventivas y correctivas de lugar en el manejo de suelos que se realizaran para el proyecto.

También se incluye el mejor manejo de extracciones de las áreas de construcción y el movimiento de tierra y almacenamiento de materiales, a fin de garantizar la estabilidad y protección de las pilas de suelos del área de excavación de las vías, áreas a construir y garantizar el manejo sostenible asegurando el cumplimiento de leyes, normas ambientales y la utilización de las mejores practicas disponibles.

Esta actividad se inicia con las medidas ambientales del área bajo el concepto de delimitación por sectorización microcuencas como unida de planificación, evitando el vertimiento a los drenajes naturales para no afectarlo canalización y conducción del escurrimiento, considerando el suelo y vegetación, en una acción coherente que resuelva la rehabilitación de los recursos y recuperación en términos visuales, estéticos y ambientales.

1. Medidas principales son:

Manejo y control extracciones y excavaciones de materiales.

Manejo y transporte materiales y señalización.

Breve Descripción Medidas.

1. Manejo y control de extracciones y excavaciones.

a) El suelo vegetal orgánico producto del descapote será acopiado y almacenado durante el proceso transportado y depositado en un área especial para posterior recuperación y mejoramiento del horizonte superior del suelo que será rehabilitado en las áreas afectadas.

b) Delimitación, exclusión y señalización, de las áreas de extracción y almacenamiento: con la señalización de las áreas a intervenir el proyecto que permitan su delimitación claramente prevenir el ingreso de vehículos y personas ajenos a la obra y proteger a los trabajadores y visitantes de posibles accidentes.

2. Manejo de Transporte de Materiales.

Estas medidas tratan de controlar ambientalmente sobre el transporte y movilidad de los camiones, equipos pesados fuera y dentro del proyecto que puedan afectar la vida de las personas, así como el derrame de material sobre las vías, haciendo necesario los controles de seguridad y precaución, como señalización horizontal y vertical, uso de lonas para cubrir el material de los camiones y volquetas, la reducción de velocidad y precaución total para evitar accidentes y pérdida de vidas humanas.

Es importante la señalización de las vías de acceso externas e internas por donde transitan los camiones y volquetas con el material procesando.

1. Vías de Acceso Externas:

Corresponde a la carretera desde el poblado hasta el proyecto y específicamente a su alrededor inmediato, se utilizarán vehículos para transportar la materia prima, tales como arena, cemento, varilla, losetas y zinc., etc...

2. Vías Internas:

Constituye caminos existentes y nuevos a construirse de movimientos de tierra, excavaciones, y de mayor riesgo como las de construcción de vías, villas, y otras obras civiles, áreas ecológicas de tránsito, equipos y maquinarias pesadas, etc., áreas de trabajo, de circulación de peatonal y vehicular. Todas estas actividades requerirán transporte de material.

3. Materiales, Equipos y Tecnología.

- a) Material de señalización impreso.
- b) Polietileno, sacos.
- c) Materiales de construcción.

4. Recursos Humanos.

- a) Encargado ambiental y obrero especializado de mantenimiento.

5. Capacitación de Personal.

- a) Entrenamiento de medidas de control.

6. Costos.

RD\$45,000.00

7. Parámetros, Cumplimientos y Normas.

- a) Ley 64-00, título V, capítulo II.
- b) Ley 123-1971, reglamento 1315.
- c) Procedimiento autorización de extracción materiales de la corteza terrestre, mayo 2002.
- d) Norma gestión de residuos sólidos no peligrosos NA-ES-00-03.

8. Cronograma de Ejecución.

MEDIDA	Años				
	1	2	3	4	5
1. Excavación y Extracción					
2. Manejo y Transporte de Material					
3. Señalización					

6.5.2 Estrategia de Gestión y Manejo de Residuos Especiales.

1. Objetivos y alcance.

Este programa incluye los residuos peligrosos y no peligrosos, producidos exclusivamente por las actividades de las operaciones de la gestión de sólidos y líquidos principalmente en el taller de reparación y mantenimiento de equipos y maquinarias entre otras áreas y los servicios sanitarios en el manejo de limpieza y mantenimiento.

El objetivo de la gestión de residuos peligrosos son los siguientes:

- 1) Minimizar el riesgo sobre la salud humana y el ambiente.
- 2) Identificar adecuadamente cada flujo de residuos sólidos peligrosos para garantizar su adecuada gestión.
- 3) Cuantifica la tasa de generación de cada flujo de residuos peligrosos.
- 4) Manejar los residuos líquidos peligrosos.
- 5) Mejorar la calidad del suelo y aguas ejecutando medidas de manejo y adecuación ambiental en la recolección, clasificación, reúso y disposición de residuo sólidos peligrosos y o peligrosos.

1. Medidas.

1. Gestión de residuos líquidos y peligrosos.
 2. Manejo de residuos líquidos y peligrosos.
- #### 2. Descripción de las Medidas.

1- Gestión y manejo de desechos sólidos peligrosos.

El alcance de esta gestión es de organizar en forma que cumpla con las normas ambientales de los residuos sólidos resultados de la reparación de maquinarias y equipos en las operaciones de construcción y operación y cierre, asegurar la colocación efectiva de equipos y eficientizar la producción a través de un registro, revisión periódica, programa preventivo y organización integral.

La empresa es responsable de los residuos que genera, como sus efluentes, emisiones, producto y subproductos efectos ocasionados a la salud y al ambiente, hasta que hayan sido aprovechados como insumo o dispuestos con carácter definitivo por personal autorizados.

2- Manejo Residuos Líquidos Especies.

Este programa incluye el manejo de las aguas residuales utilizadas en labores domésticos que serán dispuestas en un séptico con procesos adecuados de control, serán utilizadas medidas de mantenimiento, el agua contra incendio y de humedecimiento para el control de polvos en las vías de acceso.

También los productos en el lavado de equipos, vehículos y maquinarias que serán desviada a una trampa de grasa cercana al taller, así como el control de las aguas pluviales evitar ser y subterráneas contaminadas con residuos.

3. Materiales, Equipos y Tecnología.

- 1) Zafacones señalizados y piso de cemento.
- 2) Lugar de depósito cerrado.

4. Recursos Humanos.

- 1) Encargado ambiental y auxiliar de desechos sólidos.
- 2) Contratación de gestores autorizados.

5. Capacitación de Personal.

- 1) Entrenamiento norma y manejo.
- 2) El suelo.

6. Costos.

RD\$25,000.00

7. Parámetros, Cumplimientos y Normas.

- a) Reglamento Gestión de Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos, 2006.
- b) Normas para la Reducción Consumo de Sustancias Agostadoras de la Capa de Ozono, 1999.
- c) Reglamento Manejo de Chatarra, Neumáticos y Baterías, 2005.
- d) Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos NA-RS-001-03.

8. Cronograma de Ejecución.

MEDIDAS	Años					
	1	2	3	4	5	6
1. Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos						
2. Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos						

6.5.3. Estrategia de Manejo de Recursos Hídricos.

Objetivos: desarrollar una estrategia con la necesidad de establecer a nivel, el área del proyecto, una gestión integral de manejo los recursos hídricos compatibilicen los usos y competencias para lograr una eficiente administración del agua con fines de protección y conservación de la calidad del agua superficie e inundación.

Toda estrategia de manejo de agua deberá evaluar las necesidades hídricas las funciones ecológicas de estos ecosistemas la conservación y el uso racional. Control de la contaminación del agua e inundación.

Después de la excavaciones, extracciones y movimiento de tierra quedaran áreas degradadas irregulares y cárcavas que presentan un impacto real y visual al paisaje poco agradable, agravando problemas de erosión y, sedimentación, degradación y disminución de la calidad productiva de los suelos y las aguas necesitando en primer lugar una nivelación con el objetivo de reducir las desigualdades topográficas y asegurando restauración morfológica en lo posible su estado original y la protección de talud afectado.

Considerando que se trata de un recurso altamente sensible, se mantendrán monitoreos periódicos del estado de calidad del agua en diferentes partes de los cursos superficiales a través de parámetros físicos y químicos de las características del agua.

Medidas.

- 1) Estabilización de suelos y protección de taludes.
- 2) Restauración y nivelación de los suelos.
- 3) Manejo y conservación de suelos y aguas.
- 4) Control de inundación.

1. Breve Descripción de las Medidas.

Estabilización de suelos y protección de taludes.

Los taludes en general se consideran preferible hacerlos inclinados. Aunque a veces resulta mejor dejarlos verticales, ya que los factores de meteorización actúan con menos intensidad. Para otros materiales menos compactos o estables, se debe tener en cuenta el ángulo de reposo del material. Los taludes deben cubrirse con vegetación nativa rastrera o pastos, y en ocasiones conviene sembrar barreras vivas en ellos con una pendiente muy suave para que favorezcan la evacuación del agua de corriente a intervalos cortos.

2. Restauración Morfológica y Nivelación.

Las extracciones y excavaciones de material deberán realizarse considerando los escurrimientos y protegerlos y mejorando los drenajes naturales para que en caso de lluvia se evite el arrastre y transporte de sedimentos la formación de surcos y cárcavas por la acción erosiva del agua y la protección sedimentación.

La extracción de materiales desde la superficie, el mantenimiento del ángulo de reposo, de 45° de inclinación para los tipos de materiales y conglomerados del proyecto.

La nivelación del terreno es una medida muy aceptada, para l intervención de la morfología afectada por las extracciones y excavaciones, evitando la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas de la localidad.

3. Manejo y Conservación de Suelos y Aguas.

Las practicas mecánicas de conservación de suelos, entre otros:

a) Barrera de Piedra.

En los cauces serán colocadas barreras de protección de piedra de diámetro de 30cm o más con el objetivo de evitar, controlar la escorrentía y arrastre de los suelos, reduciendo el acarreo de sedimentos a las áreas bajas evitando la contaminación de los acuíferos.

b) Canales de Desviación.

En la construcción de canales de desviación con el objetivo de captar las aguas de escurrimiento de las partes altas que puedan afectar a las partes más bajas, contaminando los sedimentos disipando la energía, reduciendo su velocidad y poder erosivo y canalizándolas a lugares seguros y evitando contaminación de agua superficial y subterránea.

c) Desagües Naturales.

Como una medida de control y canalización de las aguas es necesaria la protección y el mejoramiento de los desagües naturales como una forma de asegurar la evaluación de las aguas de escurrimiento, evitando la formación de surcos y cárcavas, no obstaculizar el flujo del agua, ni verter tierra de desechos sobre los desagües naturales, mantenerlos en buenas condiciones y revegetarlos.

a) Gaviones Control Inundación.

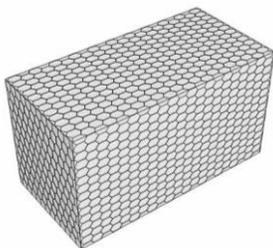
En el río Juma en algunos lugares identificados previamente se hará el manejo de medidas de control de inundación local como, la utilización de gaviones con diferentes tipos y formas, ofertados comercialmente. Esto como forma preventiva ya que la corrida de inundación resulto que la crecida no llegaría al proyecto.

Estas son estructuras de mallas metálicas rellenas de piedra, que en este caso están disponibles y abundantes cercanas al, río Juma, por lo que resultaría económicamente rentable y factible costo/beneficio, esto también aplicaría control de las áreas geológicamente inestables y en las cárcavas más grandes

b) Pequeñas presas de rocas sueltas.

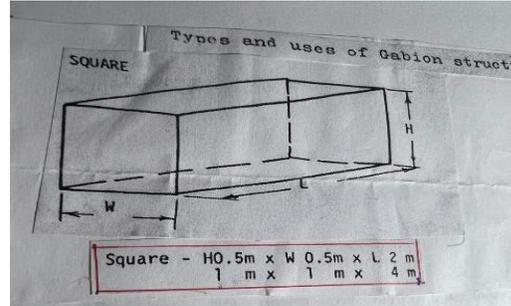
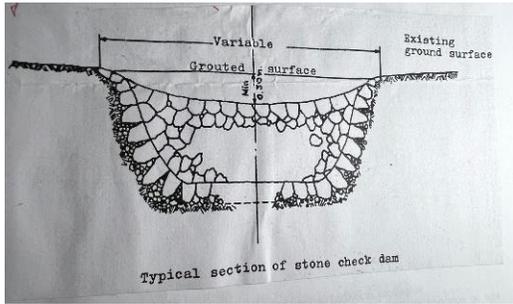
Construir muros de control de sedimentación con las piedras de desechos y/o la utilización de gaviones simples ubicados en lugares críticos estructuras diseñadas para detener arrastres de suelos, estabilizando cauces y evitando afectación de las áreas erosionadas.

Gaviones



Geometría de
la malla: 80/100
Altura: 0.5 - 3.0 m
Anchura: 1.0 - 2.0 m
Longitud: 1.0 - 6.0 m

Barreras de Piedras, Trinchos Captación de Sedimentos



c) Defensas Artificiales o Trinchos.

También serán construidas en áreas de cárcavas y de alto potencial erosivo trincho de retención de sedimentos de construcción construidos e manera horizontal y vertical que retengan los sedimentos y dejen pasar el agua escorrentías disminuir el transporte de materiales a los desagües y evitar contaminación de los acuíferos.

3. Materiales, Equipos y Tecnología.

- 1) Mallas para gaviones.
- 2) Equipos topográficos piedras del área.
- 3) PC, Programas.
- 4) Equipo Técnico.

4. Recursos Humanos.

Encargado Ambiental.

5. Capacitación Personal.

- 1) Entrenamiento manejo de equipo topográfico.
- 2) Manejo de programas.

6. Costos.

RD\$250,000.00

7. Parámetros, Cumplimientos y Normas.

- a) Norma sobre Calidad de Agua y Control de Descarga AG-001-03.
- b) Norma sobre Calidad de Agua Subterránea y Descarga Subsuelo, 2004.

8. Cronograma de Ejecución.

MEDIDAS	Años					
	1	2	3	4	5	6
1. Estabilización de suelos y protección de taludes						
2. Restauración y nivelación de suelos						
3. Manejo y conservación de suelos y aguas						
4. Control de inundación						

6.5.4. Estrategia del Recurso Aire para el Control de Emisiones Atmosféricas.

1. Objetivos.

En el proceso de extracción, procesamiento y transporte de materiales como resultado de las operaciones de los equipos y maquinarias que generan emisiones atmosféricas, sonoras, gaseosas y particulado de ruido que afectan a la población humana de la empresa, específicamente en las áreas de procesamiento, extracción y almacenamiento de materiales y manejo de materiales durante el tránsito por las vías de acceso y las áreas de influencia.

Es importante establecer las evaluaciones de lugar estableciendo las medidas de control correspondientes.

Mejorar la calidad del aire mediante la aplicación de medidas de manejo y adecuación ambiental de control y/o mitigación de partículas, gases y ruidos durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto.

La estrategia deberá formarse en:

Controlar las principales áreas de generación de emisiones, de partículas sonoras y sus principales fuentes fijas y móviles y así como ejecutar en medidas correspondientes.

- Ubicar los lugares de mayor producción de emisiones de material particulado, de combustión, ruido y vibraciones y ejecutar las medidas correspondientes en cada caso.
- Establecer los criterios y selección de equipos y tecnologías limpias para reducir las emisiones a través de la implementación de medidas de control preventiva y de contaminantes de partículas, su combustión y ruido.
- Presentar los métodos y procedimientos para la estimación de las emisiones en la planta de procesamiento y el área de extracción.

Medidas de Manejo Ambiental.

- 1) Evaluaciones preventivas de calidad del aire en las áreas de tracción de lugares de construcción de villas.
- 2) Mantenimiento regular de los equipos de extracción y movimiento de tierra y materiales y planta eléctrica.
- 3) Usos de mascarillas industriales y tapones para aislar particulado, gases y sonidos indeseables.
- 4) Construcción de muros para reducir la velocidad de camiones.

2. Breve Descripción.

Ver **Cuadro 6.3** siguiente resume una breve descripción de las medidas.

Cuadro 6.3 Resumen, Emisiones, Particulado, Gases y Ruido

Áreas y Componentes	Área de Producción de Emisiones Gaseosas, Particulado y Ruido		Equipos, Maquinarias y Medidas Recomendadas	
	Fuentes Móviles	Fija	Fuentes Móviles	Fuentes Fijas
1) Infraestructura Principal: a) Construcción Villas b) Remodelación Hotel 2) Servicios: a) Agua y Electricidad b) Residuos Solidos c) vías etc.	Actividades: Camiones de transporte de materiales de materia prima y de construcción. Área de extracción, excavación y movimiento de tierra. -Material particulado -Emisiones Gaseosas -Ruido	1) almacenes materiales primario dentro de la planta. Material particulado Área de excavación y extracción. Procesamiento y-Material particulado -Emisiones Gaseosas y sonoras.	1) Utilización de lonas y de control de velocidad de camiones dentro y fuera del proyecto. 2) Control en el mantenimiento preventivo de máquinas, equipos y camiones.	1) Medidas de equipos y tecnologías limpias. 2) Instalar plataformas en las chimeneas y hacer orificios para las mediciones isocinéticas de emisiones gaseosas. 3) Prueba den opacidad a equipos y maquinarias.
Área de Taller y Auxiliares	1) Movilización de camiones y equipos y maquinarias Emisiones gaseosas y sonoras	1) Planta de emergencias Emisiones Gaseosas Sonoras	1) Instalaciones de silenciadores y equipos para la insonorización	1) Construcción e instalación de maquinarias y equipos y personal técnico para el control de emisiones

Fuente: Elaborado por Consultores Ambientales

3. Materiales, Equipos y Tecnología.

Equipo control de gases y mediciones.

4. Recursos Humanos.

Encargado Ambiental.

5. Capacitación Personal.

Medición de gases y seguimiento.

6. Costos.

RD\$180,000.00

7. Parámetros, Cumplimientos y Normas.

a) Norma Calidad del Aire y Control de Emisiones NA-AI-001-03.

b) Norma control de Emisiones y Fuentes Fijas NA-AI-002-03.

c) Norma Protección Contra Ruido NA-RU-001-03.

d) Ley 87—01 de Seguridad Laboral.

8. Cronograma de Ejecución.

MEDIDAS	Años					
	1	2	3	4	5	6
1. Evaluación preventiva calidad del aire						
2. Control de velocidad y humedecen áreas						
3. Mantenimiento preventivo planta eléctrica						
4. Proveer equipo de contingencia						
5. Revisar mantener equipo control de particulado						
6. Medición periódica medica						

6.5.5. Plan Manejo Impactos al Medio Biótico.

Manejo y Conservación Flora, Paisaje y Fauna.

Con esta estrategia se aplicarán las medidas preventivas y compensatorias necesarias para minimizar los efectos de la eliminación de la flora conservar la biodiversidad, creando nuevas condiciones que le permita la fauna, flora y paisaje recuperar el ecosistema.

Es sabido que, con el desbroce del suelo, desmonte de árboles, la flora y fauna de todo tipo es afectada de forma significativa por la pérdida del habitat, las áreas productivas, la afectación del lugar fuertemente impactado.

6.5.6. Manejo y Conservación de Flora y Paisaje.

1. Objetivos.

2. Compensar el efecto negativo provocando por la destrucción o afectación directa a los árboles y cobertura vegetal provocada por la operación del proyecto. Protección de ecosistema frágiles. Reforestar el área y restaurar el paisaje afectado.

3. Medidas.

- a) Rehabilitación cobertura vegetal.
- b) Plan de plantación.
- c) Protección y mejoramiento paisaje.

Descripción de las Medidas.

1. Reforestación.

Con la selección de especies nativas que existe en el área utilizadas para repoblación. Esta actividad tiene como objetivo la realización de labores de reforestación y protección vegetal como medida para la reposición de la capa vegetal, paisaje mejoramiento de la fauna afectada en forma directa e indirecta por la actividad de extracción.

Previo a cualquier intervención en donde se tenga la presencia de árboles, arbustos y cobertura rastrera, es responsabilidad elaborar un inventario de las zonas verdes donde se consigne las características de las plantas a retirar, esto con el fin de proponer las medidas de mango.

2. Plan de Plantación.

Implementar plan de plantación el cual se inicia con la adquisición y/o producción de las plántulas, transporte, siembra, mantenimiento y reposición con posibles problemas de adaptación al ambiente.

Las especies forestales seleccionadas para esto sistemas de recuperación de las áreas afectadas serán como especies nativas probadas existentes en la zona y en las áreas marginales de preferencia las mismas especies existen con nivel de adaptabilidad, crecimiento y desarrollo en áreas marginales y suelos degradados.

La producción de las plántulas se realizará en el vivero permanente, con abastecimiento cercano a una fuente hídrica permanente provisto de riesgo, el vivero construido es de cobertura de sarán con sombra de un 50%. El vivero tiene una capacidad de producir plántulas bajo el sistema tradicional, den funda de polietileno de tamaño 7x4” pura jornada de 60 días o con método de raíz dirigida, este ultimo para el pino funcional muy bien y agiliza las plantaciones.

Protección y Mejoramiento del Paisaje.

Con el fin de disminuir la alteración del paisaje y la recuperación de la fauna después de realizar las actividades de extracción y excavación en reforestación con especie de flor nativa principalmente a fin de disminuir el impacto efectivo y visual de las áreas degradadas y alteradas y obtener la recuperación de la flora y la fauna que han emigrado por esas razones.

3. Materiales, Equipos y Tecnología.

Los equipos a usarse son plántulas en fundas y cartuchos a raíz dirigida en pino específicamente, abonos, herramientas de siembra, etc.

Viveros, abono orgánico, e insecticida orgánico, y herramientas para puyones y crecimiento de agua.

4. Recursos Humanos.

Encargado de plantación y paisaje.

Viverista.

5. Capacitación Personal.

Entrenamiento producción de plantas en vivero y siembra con tecnología.

6. Costos.

RD\$ 145,000.00.

7. Parámetros, Cumplimientos y Normas.

a) Ley 64-00.

b) Normas técnicas para el establecimiento y certificación de plantaciones frutales, Secretaria de Medio Ambiente, 2001.

8. Cronograma de Ejecución.

MEDIDAS	Años						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Producción de plantas							
2. Plan plantación							
3. Recuperación paisaje							

6.5.7. Manejo y Conservación de Fauna.

1. Objetivos.

Reforestar el área con árboles como las melíferas y otros que benefician el retorno de especies de la fauna al restablecer y mejorar su hábitat. Crear sitios con condiciones mínimas de anidamiento, alimentación y pernoctación de la fauna autóctona, principalmente aves, anfibios y reptiles.

Con la utilización de materiales y las construcciones y movimiento de tierra se afecta a la fauna residente y migratoria; lo que se hará necesario el salvamento, tratando de no afectar los anidamientos, rehabilitándolo para recuperar el equilibrio de la fauna en el área del proyecto.

3. Medidas.

1) Apoyo a la reforestación y revegetación.

2) Rehabilitación de las áreas afectadas.

3) Salvamento fauna.

Descripción de las Medidas.

1. Apoyo a la reforestación y rehabilitación de las especies vegetales.

Con la rehabilitación de las áreas aumentara en forma considerable las faunas aéreas y terrestres afectadas por las actividades de la alteración de la superficie por tráfico vehicular y ruido de los equipos y maquinarias haciendo que su población disminuyera o emigrar a otros lugares.

Tipo, especie, cantidad de plantillas a utilizar, marco de plantación según especie (se recomienda utilizar preferiblemente especies autóctonas) y donde permitan anidar las especies.

2. Rehabilitación áreas afectadas.

Restablecer el hábitat de la zona una vez concluida la afectación de extracción de suelos y capa vegetal para posibilitar el retorno o recolonización de la fauna, principalmente aves y reptiles y determinar el modo de recuperación del entorno a condiciones similares a las existentes previo a la ejecución del proyecto, de forma tal que permite la recuperación del hábitat (dependiendo del uso futuro previsto).

Con el fin de disminuir la alteración del paisaje y la recuperación de la fauna después de realizar las actividades extractivas, la reforestación con especie de la flora nativa y beneficios a la fauna principalmente a fin de disminuir el impacto efectivo y visual de las áreas degradadas y alteradas y obtener la recuperación de la flora y fauna que han emigrado por esas razones.

2. Breve descripción de las medidas.

Las medidas de adiestramiento y equipamiento de empleados personal de la comunidad están compuestas de los siguientes aspectos de: 1) capacitación, 2) entrenamiento, como herramientas de creación de conciencia para obtener los mejores resultados por todo el personal.

También indicara las medidas en beneficio de los comunitarios y las comunidades, presentando los siguientes temas principalmente.

3. Normativas y Leyes.

1. Ley 64-00.
2. Las Normas Ambientales.
3. PMAA.
4. Monitoreo y Seguimiento.
5. Prevención de Riesgo y Seguridad.
6. Respuestas de Contingencia.

El alcance de estas medidas es incluir en un solo componente los aspectos técnicos de medio ambiente, las operaciones y el personal responsable de mantenimiento de los equipos y maquinarias y en la fase de operación.

4. Recursos Humanos.

La capacitación será responsabilidad del personal de la Gerencia Ambiental apoyado en educación ambiental, para ofrecer los cursos especializados, con el alcance programado y los procedimientos y metodología.

Esta capacitación se realizará un área, previa adecuación de invitación formal de los invitados.

5. Materiales, Equipos y Capacitación.

El contenido de cada curso será elaborado en Data Show y presentado en pantalla y realizado en forma interactiva con los participantes, con la entrega de materiales impresos y cuestionario par asegurar la transferencia de la información.

También se elaborarán previo al establecimiento de las actividades, formularios de evaluación con el objetivo del seguimiento a las actividades descritas y los posteriores cursos de actualización.

Será prevista de material didáctico, impreso y digital en forma fácil y comprensible con evaluación previstas para el seguimiento posterior y de cursos de actualización.

6. Costos.

RD\$115,000.00.

7. Parámetros, Cumplimiento y Normas.

Guía de Evaluación de Impacto Social.

8. Cronograma de Ejecución.

MEDIDAS	Años				
	1	2	3	4	5
1. Entrenamiento					
2. Capacitación					

6.6. Comprensión a Daños a la Comunidad y Gestión Social.

Los trabajos en él proyecto pueden servir de mucha ayuda para el desarrollo social y económico de la zona, se benefician muchas familias con empleos directos o indirectos, así como empleados varios en todas las actividades chóferes de los camiones que transportan los materiales y las empresas estableciendo comercio y ventas de materiales y productos comunitarios según lo solicite el proyecto.

- Cumplir con las leyes relativas a aspectos sociales de una manera responsable, cumplir la ley y cuando no sea clara, buscar soluciones serias y apropiadas.
- Participar en iniciativas locales de desarrollo sostenible.
- Aplicación de medidas con fin de mejorar la calidad de vida de los moradores cercanos al proyecto.

- Informar a la población cerca de su comunidad sobre las actividades a desarrollar por el proyecto de Infraestructura y Ecoturístico.
- Establecer vías para la percepción y consideración de las inquietudes de parte de la comunidad.
- Se coordinarán acciones tendientes a canalizar cualquier inquietud de los pobladores de con las autoridades gubernamentales.

1. Objetivos.

Establecer una relación beneficio mutuo entre la empresa y la comunidad. Vincular a la comunidad para que exista una comunicación durante la construcción y la ejecución del proyecto.

Mejorar y optimizar las relaciones con la comunidad y dar seguimiento a las de inquietudes, quejas, demandas y reclamos presentados por la comunidad por actividades relacionadas con la operación del Proyecto.

2. Medidas.

- Por ello se deberá maximizar la contratación de mano de obra local y proporcionar oportunidades de empleo y negocio en forma razonable a los habitantes cercanos a las operaciones del proyecto. Dar asistencia y ayuda comunitaria con aportes materiales y económicos al municipio según las posibilidades.
- Aplicar acciones comunitarias tales como: reconstrucción, bacheo y mantenimiento de los caminos y vías y otras ayudas posibles.
- Ayuda con materiales producido y actividades ambientales según sea necesario.
- Concertar con los representantes comunitarios las ejecuciones de las expectativas presentadas en el análisis de los interesados y para resolver conflictos.
- Mantener comunicación permanente las Juntas de Vecinos de la zona donde la empresa realiza sus operaciones con el Ministerio de Medio Ambiente (MIMARENA), Ministerio de Salud Pública, Municipal de Bejucal y comunidades cercanas.

3. Áreas de Acción.

Distrito Municipio de Bejucal y Municipio de Bonaó, en inicio fase de operación y en el término fase de abandono.

4. Indicadores de las Gestión.

Donaciones a la comunidad hechas, Acciones comunitarias realizadas. Mejoramiento de la relación con la comunidad.

5. Responsable y Monitoreo.

Dirección de la Empresa con monitoreo anualmente.

6.7. Riegos Ambientales y Aspectos Cambio Climático.

En el proyecto se realizó una evaluación de la determinación de la probabilidad de ocurrencia de fenómenos asociados al cambio climático. Éstos se realizaron analizando informaciones determinadas anterior de la zona, con observación directa, y consulta con personal del área. En base a estas tres características se elaboró la matriz correspondiente en cada ítem que se pudiera presentar y sugiriendo las medidas de corrección y adaptación. Ver **Matriz No.3 Anexo**.

Previamente se realizaron los fenómenos que son afectados directamente por el cambio climático, los cuales se evaluaron su potencial las medidas de adaptación sobre las acciones básicas y detalladas que realizo.

6.7.1. Aumento el Nivel del Mar.

No Aplica al área del proyecto por estar en un área montañosa y lejos del efecto del mar, esto aplica solamente en zona Costero Marina.

6.7.2. Inundaciones.

Las inundaciones han sido consideradas (2) lugares en este texto.

- a) Amenazas ver capítulo 2.1.1.7.
- b) Áreas sensibles ver capítulo 6.2.

Sin embargo, estas evaluaciones pudieran aumentarse por efectos del cambio climático, ya que son más frecuentes el aumento de las intensidades máximas de las lluvias y la repetición de los periodos de Retorno de 25,50,100 años, Ver **Apéndice AP-7**, que ahora se presentan en cualquier año y hasta en forma sucesivas. Por tal motivo en las áreas ya identificadas con potencial de inundación Principalmente las aledañas al río Juma se han realizado deberán realizarse medidas de protección de nivelación para el INDRHI que realizo el fortalecimiento de un muro para resguardar la zona del río y otras que puedan proteger en y esas áreas, de ese potencial efecto.

**Foto 6.12 Vista del Caudal del Rio Juma
al Paso por la Entrada del Proyecto**



Fuente: Suministrada por el Promotor

Además, se recomienda como medida principal de adaptación no realizar intervención en los 30m alrededor del cauce y protegerlas y fomentarlas con vegetación permanente entre otras acciones a considerar.

La imposibilidad de inundación quedo reducida, ver el plano de levantamiento del perfil, Ver **Apéndice No. 5**, posterior corrida del programa de cuerpo de ingenieros de EU.

6.7.3. Aumento de la Temperatura.

Este aumento afecta el Ecosistemas trayendo perdidas a la fauna, personas, aumento de plagas y enfermedades en el área del proyecto y sus comunitarios.

6.7.4. Precipitaciones Intensas.

Las precipitaciones intensas aumentan la periodicidad de las lluvias trayendo como consecuencia erosión hídrica, pérdida de suelo sedimentación en la parte baja, destrucción de bienes y servicios del proyecto, como infraestructuras con pérdidas económicas considerable.

Por eso es necesario las medidas de capacitación como caudales de drenaje pluvial adecuado, prácticas de conservación de suelos y aguas, protección de infraestructuras, entre otras.

6.7.5. Huracanes y Tormentas.

Debido a aumento por efecto del cambio climático los huracanes son más frecuentes, por eso es necesario la prevención con el COE y de la Defensa Civil, para mitigar los posibles efectos que conllevan en eventos. Para las tormentas que generalmente están asociadas a los huracanes y ciclones deberán formarse en las medidas adecuadas actualmente.

6.7.6. Sequia.

También el fenómeno de la sequía por el descontrol debido al cambio climático se pueda presentar estacionalmente por lo que es necesario tomar precauciones para ahorro del agua potable y su uso en las áreas verdes de jardinería y las piscinas de las Villas en general en la cotidianidad que se utiliza este recurso.

Es posible también que puedan producirse un aumento de ciertas plagas que pudieran afectar árboles, especies forestales y la fauna por este efecto al igual con el aumento de temperatura.

6.7.7. Riesgos Incendios Forestales.

Estas prevenciones serán de mucho cuidado en este proyecto de activos forestal Ecoturísticos por lo que es necesario concientizar y educar a residentes y visitantes para restringir, y prevenir estas posibles actividades que puedan ser provocado por descuidos en fuegos en las infraestructuras físicas y las plantaciones forestales.

Las instalaciones de extintores, mangueras y otras serán medidas preventivas muy bien consideradas en el capítulo que se analizarán también medidas contra incendio en las infraestructuras, además de un simulacro y algunas acciones con esos fines. Este riesgo es de muy alta posibilidad por el tipo de árboles como el pino de alta vulnerabilidad a este fenómeno. Es muy importante mantener contacto con MIMARENA y la Unidad de control de incendios forestales.

6.7.8. Infestación Vectores y Plagas.

Estos podrán presentarse con los periodos de sequía o después de mucha lluvia ya que producen un desequilibrio entre las poblaciones, los cuales pueden afectar tanto a la Personas como a las plantaciones de árboles forestales, áreas verdes y la fauna.

6.7.9. Aumento Abastecimiento Nivel.

En el caso de construirse los pozos subterráneos para la demanda y utilización de agua potable deberá programarse y considerarse el posible abastecimiento del nivel freático, sin embargo, se han realizado los estudios previos. Ver **Apéndice No. 4.**

6.7.10. Gases Efectos Invernaderos.

Serán contemplados en los aires acondicionados que puedan utilizarse en el proyecto, aunque esto será muy eventualmente por el clima agradable que existe todo el año.

6.8. Gestión y Plan de Contingencias.

6.8.1 Descripción y Definición de las Estrategias y/o Procesamientos para Manejar Contingencias.

Analizadas las amenazas y la vulnerabilidad de los riesgos se determinarán las medidas de prevención y control de las contingencias de acuerdo con la ubicación, definición y separación de las zonas de alto riesgo. Ver también Amenazadas.

Las estructuras existentes de oficinas, almacenes, talleres, área de combustibles, planta eléctrica exigen construcciones con las normas y especificaciones de control contra sismos y huracanes con las cuales han sido tomadas las provisiones necesarias para el control de los eventos descritos en las amenazas.

El área del Proyecto no ha sido afectada por algunas inundaciones extraordinarias producidas por el paso de los huracanes y tormentas, aunque se hayan presentado altos volúmenes de lluvias y por lo general se dan condiciones para inundaciones. Esto es poco probable por las pendientes existentes de suelos que evitan la concentración de almacenamiento de agua.

También las áreas de fallas geológicas zonas y las cercanas al río Juma y cañadas, Arroyo El Zarzal existentes y áreas bajas de la posible inundación fuera del proyecto.

En la empresa las áreas de alta sensibilidad de contingencias son el almacenamiento, y manejo de combustibles y lubricantes por los de derrames y goteo con alto riesgo en talleres y plantas eléctricas para soldadura en el taller, aumentan la capacidad destructiva de propiedades, bienes, lesiones y muerte de personas. También son áreas de alta sensibilidad y contingencias los almacenes de gomas y productos desechados de petróleo como trapos sucios y aceite quemado, cuando se presentan fuego de cualquier fuente, chispas por roce o cortocircuito eléctrico.

Estas áreas, unidas a los transformadores paneles de circuitos y controles eléctricos forman partes de los sitios estratégicos para el control de contingencia; por lo cual, se debe entrenar al personal para la prevención y control de derrame, incendios o algún evento natural.

6.8.2. Técnicas de Prevención y Control de Accidentes.

Las principales estrategias de prevención de contingencia son la ubicación, definición y separación de las áreas de alto riesgo de derrame y de incendio, fallas área de cañadas y cercanas al río Juma. También como técnicas de prevención de contingencia se debe capacitar al personal de cada área de la empresa que maneja materiales combustibles y lubricantes en la amenaza y vulnerabilidad de los derrames y los incendios.

La tercera estrategia de prevención de contingencia consiste en dar seguimiento y retro capacitar anualmente al personal operario en el riesgo de derrames e incendios, así como tomar las medidas de lugar.

Otras estrategias de prevención de contingencias de derrame de combustibles y lubricantes consisten en el monitoreo y mantenimiento de los tanques, Diesel y GLP las válvulas y las tuberías de manejo de hidrocarburos para detectar posibles escapes y fugaz antes de que se presente.

El personal laboral de las áreas de combustibles y lubricante hasta los habitantes de las infraestructuras construidas deberán permanecer alerta para prevenir que nadie prenda ningún tipo de fuego en áreas de riesgo de derrame y de incendio incluyendo las áreas boscosas.

Como medida de prevención se señalizará con letreros, dibujo, fotografías y restricción de la entrada a las áreas de combustibles y lubricantes por el alto riesgo de incendio que presentan, esta actividad ha sido considerada señalizando las áreas, como también la planta eléctrica y el taller de mecánica, paneles, controles eléctricos y áreas sensibles.

La prevención de posibles incendios forestales o en plantaciones forestales se hace alejando personas o situaciones que produzcan chispas y llamas de fuego en la cercanía de despacho y/o carga de combustible, también roce de hierro, corto circuito eléctrico y apagar motor de vehículos en carga o descarga de combustibles.

6.8.3. Medidas de Prevención de Sismos.

La frecuencia e intensidad de sismos exige que se ejecuten medidas de resistencias en las cimentaciones y estructuras a construir. Se deberán identificar las fallas, además de señalar las rutas de evacuación y punto de encuentro.

Durante un sismo se debe mantener la calma, no correr, ni gritar para evitar el pánico, buscar una estructura fuerte como debajo de una puerta, o escalera, No utilizar ningún tipo de llama de fuego durante o inmediatamente después del temblor. Alejarse de cables eléctricos, y seguir las instrucciones de emergencia que propone la Defensa Civil.

El personal de la empresa corre peligro de lesión en caso de un sismo, por lo que se entrenará en saber qué hacer en caso de que se presente, que deberán ocupar un lugar que le proteja de derrumbe en el área de materiales y caída de paredes y otras partes de la estructura metálicos del taller, oficina y Villas y Restaurant pasando el evento se evaluarán los daños de rotura o derrumbe.

6.8.4. Medidas de Prevención de Huracanes y Tormentas.

Los huracanes y tormentas son contingencias temporales y previsibles con varios días de anticipación por lo que tomar medidas antes de ocurrir, con ver los boletines del COE.

La medida para los vientos huracanados es efectiva cuando las técnicas de diseños y construcciones de las estructuras se hacen siguiendo las normas y especificaciones de construcciones de la presión del viento a 120 km/h como se han presentado eventos en la zona.

1- Mantener la calma, buscar un lugar seguro, desconectar las líneas eléctricas, líneas de gas, utilizar teléfonos solo en caso de emergencia y tomando en cuenta las instrucciones que propone la Defensa Civil y COE.

2- Identificar y señalar como refugio el área con estructura de mayor solidez y que pueda albergar al personal y visitantes en caso de emergencia.

3- Fijar todos los objetos sueltos que pueden ser levantados por el viento; de preferencia limpiar este espacio de objetos sueltos con la finalidad de salvaguardar la integridad de las personas.

4- Sellar puertas y ventanas de las oficinas e instalaciones por fuera además de cruzar ventanas y separadores de vidrio con cintas adhesivas para proteger los ojos en caso de romperse.

5- Amarrar fuertemente todos los objetos que se encuentren sueltos, que el viento pueda volar, como tapas de tinacos, depósitos de basura, antenas, techos de lámina, tanques de gas. Dejar limpio de cualquier objeto las áreas de trabajo, pasillos y azoteas.

6- Tener suficiente agua y comida seca o enlatada, baterías para radio y lámparas de mano; botiquín; herramientas; ropa seca y si hay niños menores todo lo necesario para ellos.

7- Contar con gasolina en caso de ser necesario, y almacenarla con estrictas medidas de seguridad.

6.8.5. Medidas de Prevención de Derrame y Fuga de Combustibles.

Los derrames de combustibles y lubricantes se puedan generar durante la descarga y el despacho de combustible, por rotura de válvulas y tuberías, falta de mantenimiento de tanques, descuido e incorrecto manejo y colocación de conos de descargas y boca de despacho de combustible. Para ello se instalaron absorbentes de combustibles muros de contención, impermeabilización de piso y uso de cubeta debajo de los conos de unión de descarga por lo que el chofer y receptor alejarán a espectadores, fumadores y personas que puedan generar chispas.

1- Instalación de señalizaciones de fácil lectura en el área de abastecimiento que explique el procedimiento apropiado de cargar combustibles, los sistemas de prevención de derrames y el procedimiento de reportar derrames, de no fumar, apagar motor, uso de extintores.

2-Colocar por debajo de los puntos de goteo de combustibles bandeja de plástico o de algún material no ferroso cubiertas con material absorbente para evitar derrames.

3. Hacer indicaciones al personal y a los clientes que todo el combustible derramado debe ser removido de inmediato con material absorbente hidrocarburos, limpiando o separando el combustible del suelo y del agua.

4. El personal laboral de las áreas de combustible y lubricantes deben permanecer alerta para prevenir que nadie encienda ningún tipo de fuego en áreas de riesgo de derrame para prevenir un incendio.

6.8.6. Medidas de Prevención de Incendios.

La prevención es el aspecto más importante de la seguridad contra incendios. Gran parte de los incendios producidos podrían haberse evitado, de aplicar una serie de medidas básicas que deben tenerse en cuenta al realizar el trabajo.

El buen estado y funcionamiento del sistema de protección contra incendio dentro de las áreas del Proyecto se debe siempre cumplir con las medidas de seguridad y control que se debe llevar a cabo por el personal y por los organismos supervisores.

En caso de incendio, el personal evaluará si actúa o pide ayuda. Si decide sofocar el incendio debe ubicarse con el viento a su espalda y dirigir el chorro del extintor a la base de la llama. El extintor usado debe ser reportado de inmediato para su recarga.

La distribución de extintores forma parte del sistema de prevención de riegos y seguridad contra incendios, por ende, deben estar en lugares visibles y se debe capacitar al personal para hacer de estos el uso adecuado ante una contingencia, debido a estas razones deben ser revisados periódicamente y dársele mantenimiento de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

El Proyecto deberá tener control sobre los materiales combustibles que puedan producir incendios, como combustibles, lubricantes, neumáticos, pinturas. Mantener alejadas de estos materiales las líneas eléctricas, procesos mecánicos y personas que pueden producir o usen fuentes de ignición. El personal será entrenado en la prevención y control de derrame e incendio con las técnicas más eficientes y modernas.

Si el incendio es en madera o papeles puede usar agua para su control y si es de gran magnitud es preferible pedir ayuda a los encargados y hasta la oficina de bomberos cercana.

Los incendios se controlan usando los extintores contra fuego, arena fina y con hidrantes o toma de agua contra incendios y mangueras.

5. Medidas Prevención Deslizamiento y Derrumbes.

En las áreas identificadas de alto riesgo por inestabilidad de los taludes que puedan ocasionarlo derrumbes mortales a personas. Esto generalmente ocurren por el socavamiento en la parte inferior del talud vertical y por efecto de la humedad y la alta infiltración de los horizontes superiores hacen que ocurran los desplomes de tierra.

Además, colocar señales de protocolo de extracción con excavadora de la forma correcta, y además contar con botiquín e instrumento de primeros auxilios y ropa de protección.

En el **cuadro 6.1**. Se resume este programa, las actividades, frecuencia, equipos y áreas de este programa.

6.9. Programa de Monitoreo y Seguimiento al PMAA

Los procesos y actividades del proyecto sobre los componentes físicos, bióticos y sociales entendidos como recursos naturales renovable en la planificación del desarrollo sostenible será evaluado mediante criterios e indicaciones de carácter no sólo ambiental, sino socioeconómico que tienden a mejorar la calidad de vida de las personas, con la aplicación de medidas de manejo mejorar proteger el medio ambiente, descubiertos anteriormente.

El programa de monitoreo y seguimiento se orienta a las mediciones periódicas de los elementos de contaminación a la vida, la flora y la fauna cuando son degradados o alterados mediante la calidad de la atmósfera, del agua, suelo o de bienes en general determinado la presencia de los contaminantes ambientales y aplicando las medidas correctivas para conservar, restaurar, controlar o compensar los efectos daños causados a los recursos en los ecosistemas.

Cuadro 6.4. Programa de Prevención de Contingencia.

Actividades	Frecuencia	Equipos	Áreas
Prevención de Sismos	Anual	Equipos de protección personal y primeros auxilios, radios, botiquines, simulacros de evaluación	Todo el proyecto, Principalmente las áreas de fallas Ver capítulo amenazas. Señalizar áreas de evacuación y puntos.
Prevención Huracanes y Tormentas e inundaciones	Anual	Equipos de protección personal y primeros auxilios, botiquines, radios, simulacros de evaluación	Todo el proyecto, Principalmente áreas Circundantes el río Juma y Arroyo El Zarzal que pueden ser afectadas con inundaciones y cañadas.
Prevención de Incendios	Trimestral	Extintores hidrantes, respiradores, simulacros de evaluación	Zona de despacho, planta de generación de electricidad, tuberías de transferencias, tanques de almacenamientos de combustibles, área bosque de pino principalmente
Programa de Prevención de derrame de combustible	Diario	Muros de contención, canaletas, trampas de grasa, arena fina	Tanques de almacenamiento planta de generación de electricidad, posibles escenarios de derrame e incendio
Prevención Derrumbe	Diario	Equipos protección y botiquín primeros auxilios, observar señalizaciones áreas	Áreas Críticas. Fallas y taludes producidas en derrumbe y deslizamiento de tierra.
Protección al sistema respiratorio contra agentes y condiciones que peligran la respiración	Diario y Anual	Respiradores o mascarillas	Áreas de despacho y almacenamiento planta de generación de electricidad, posibles escenarios de derrame de incendios
Prevención de riesgo laborales	Diario	Señalización, mantenimiento periódico, equipos de protección Personas Entrenamiento en los deberes de un trabajo	Personal laboral
Simulacro	Anual	Equipos protección personal, cursos de entrenamientos	Personal laboral

6.9.1. Subprograma de Monitoreo.

El monitoreo deberá incluir el control de aguas y residuos peligrosos relacionadas con las normas establecidas.

1.Objetivo

El objetivo de este su programa es proporcionar las informaciones que indique que los impactos identificados del proyecto cumplen con los límites aceptables en cuanto a la ingeniería y el medio ambiente. La reglamentación de la ley ambiental dominicana y los TdeR tomado en consideración los siguientes conceptos:

a) el elemento del medio afectado: elementos de medio ambiente, Tales como suelo, agua, aire, plantas, animales, paisaje hábitat y recursos socioeconómicos culturales que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad.

b) impacto ambiental: cualquier alteración significativa, positiva o negativa provocada por la acción humana o fenómeno de la naturaleza que actúa sobre los elementos del medio ambiente.

c) medidas: proceso evaluable, mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico o social, que tiende a mejorar la calidad de vida y productividad de las personas, fundamentada en el aprovechamiento de los recursos naturales.

f) Ejecución y medidas: corresponde al periodo de inicio y terminación de cada una

g) Costos: determinar por el diseño utilizar por cada medida y analizar sus costos/efectividad (costos A)

h) Parámetros a Monitorear: Indicadores ambientales, económicos o sociales que reflejan las alteraciones significativas de los elementos del medio ambiente, a ser medidos en los puntos de muestreos.

i) Punto de Muestreo: Determina el sitio, estructura, componente o proyecto en donde se espera que la aplicación de la medida inflencie el impacto ambiental identificado.

J) Frecuencia: Describe el ciclo de repetición de muestreo (diario, semanal, mensual, anual, etc.), de conformidad con el carácter de la medida.

k) Responsables de la Ejecución: Establece la unidad organizacional o personas designada para llevar al cabo la medida, ya sea por sí misma o contratación de servicios externos especializados.

Los costos determinados por su valor monetario, del monitoreo costo deberá establecerse a Producto principal a entregar para poder ser evaluado. Ver También **Anexo No. 2.**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

Capitulo VII
Bibliografía

CAPITULO VII. BIBLIOGRAFÍA

1.Boisseau, M., (1987): *Le flanc nord-est de la Cordillere Centrale Dominicaine (Hispaniola, Grandes Antilles)*; Un édifice de nappes Crétacé polyphase. Tesis Doctoral inédita. Université Pierre et Curie, Paris, 200 p

2.De Fuente, L.R. & Ellis, G.M., (1982), *Informe sobre la investigación geológica de la Cordillera Oriental, sector El Rancho.* 9th Carib. Geol. Conf., mem.: 669-673 pp, 1 fig.; Santo Domingo.

3.De La Fuente, S. (1976): *Geografía Dominicana.* Ed. Colegial Quisqueyana S.A., Instituto Americano del Libro y Santiago de la Fuente; Santo Domingo, 272 pp.

4.De León, O., (199): *Riesgos Sísmicos en la República Dominicana.* Seminario Para un Código de Edificaciones en la República Dominicana. BID-BANCO MUNDIAL-STP.

5.De Zoeten R., Mann. P. (1991): *Structural geology and Cenozoic tectonic history of the Central Cordillera Septentrional, Dominican Republic* En: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean Plate boundary in Hispaniola. Geological Society of America Special Paper, 262.

6.Dirección General de Minería (DGM) y Bundesanstalt fur Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR); Cooperación Minera Dominico-Alemana (1991): *Mapa Geológico de la República Dominicana, escala 1:250,000,* Instituto Geográfico Universitario, Santo Domingo, D.N.

7.Draper G. y Lewis J. (1989): *Petrology and structural development of the Duarte Complex. Dom. Rep.: a preliminary account and some tectonic implications. Transactions 10th Caribbean Geological Conference, Cartagena, Colombia,* 1983: 103-112.

8.Escuder Viruete, J., Contreras, F., Stein, G., Urien, P., Joubert, M., Bernardez, E., Hernaiz Huerta, P.P., Lewis, J., Lopera, E. y Pérez-Estaún, A., (2004). *La secuencia magmática Jurásico Superior-Cretácico Superior en la Cordillera Central, República Dominicana:* sección cortical de un arco-isla intraoceánico. *Geo-Temas* 6(1), 41-44.

9.Fernández, M, (1999): *Mapa Geológico de la Hoja Bonaó. Esc.1:50.000 N° 6172-IV y Memoria correspondiente.* Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Dirección General de Minería, Santo Domingo.

10.Haldemann, E.G., Brouwer, S.B., Blowes, J.H., Y Snow, W.E. (1980): *Field Trip C: Lateritic nickel deposits at Bonaó Falconbridge Dominicana C. Por A.* En *Field Guide Dominican Republic.* 9th Caribbean Geological Conference 1980, 69:80 pp.

11. Hernaiz Huerta, P.P., (2000): *Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 N° 6172-III (Arroyo Caña) y Memoria correspondiente.* Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Dirección General de Minería, Santo Domingo.

12. Kesler, S.E., Sutter, J.F., Jones, L.M. Y Walker, R.L. (1977): *Early Cretaceous basement rocks in Hispaniola. Geology, 5:245-247.*

13. Lewis, J. F. (1982 b): Ultrabasic and associated rocks in Hispaniola. *Transactions of the 9th Caribbean Geological Conference, Santo Domingo, Dominican Republic, 1980:* Amigo del Hogar Publishers, p 403-408.

14. Ministerio de Medio Ambiente y Recurso Naturales, (2015), Plano *Cuenca Yuna-Camú* esc.1:175.,000, Programa manejo integrado y uso sostenible de cuencas prioritarias y sus franjas costeras en República Dominicana.

15. Prointec (1999), *Proyecto SYSMIN de Prevención de Riesgos Geológicos.* Dirección General de Minería.

16. Theyer, P., (1983): *An obducted ophiolite complex in the Cordillera Central of the Dominican Republic.* Geol.

17. Tirado, G., (200): *Los Suelos de La República Dominicana,* Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Santo Domingo, R.D.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

Capítulo VIII

Documentos y Matrices

A-ANEXOS

- 8.1- Cedula del Propietario
- 8.2- Certificados de Títulos de Propiedad y Documentos Personales
- 8.3- Contratos de Compra y Venta Legalizados
- 8.4- Plano Catastral
- 8.5- No Objeciones del Ayuntamiento Distrito Municipal de Juma - Bejucal
- 8.6- No Objeción de Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Monseñor Nouel (CORAMON)
- 8.7- Listado de Especies según el Doctor Marcano
- 8.8- Mapa Topográfico 1:50,000

B-ANEXOS MATRICES

- 1- Matriz Resumen de Caracterización de Impactos
- 2- Matriz Resumen del Programa de manejo y Adecuación Ambiental (PMAA)
- 3- Matriz Resumen de Medidas de Adaptación al Cambio Climático
- 4- Matriz de Construcción
- 5- Matriz de Operación

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

Documentos

A-ANEXOS

- 8.1- Cedula del Propietario
- 8.2- Certificados de Títulos de Propiedad y Documentos Personales
- 8.3- Contratos de Compra y Venta Legalizados
- 8.4- Plano Catastral
- 8.5- No Objeciones del Ayuntamiento Distrito Municipal de Juma - Bejucal
- 8.6- No Objeción de Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Monseñor Nouel (CORAMON)
- 8.7- Listado de Especies según el Doctor Marcano
- 8.8- Mapa Topográfico 1:50,000

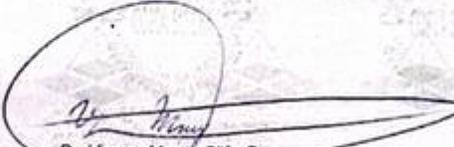
CONTRATO DE COMPRAVENTA DEFINITIVO DE INMUEBLE

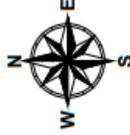
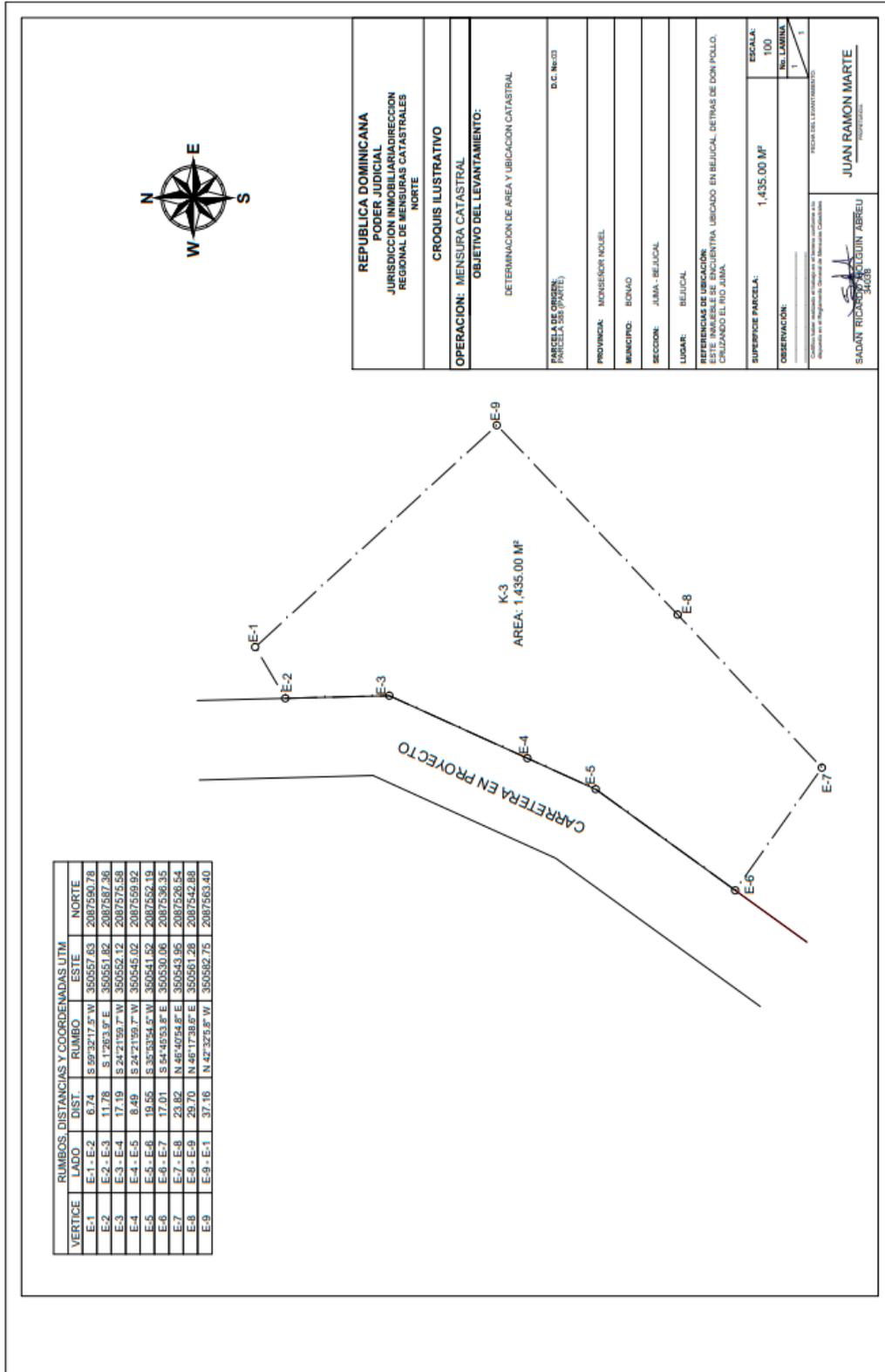
ENTRE:

De una parte, los señores (I) **SARA MERCEDES BLANCO NÚÑEZ**, dominicana, mayor de edad, soltera, titular de la Cédula de Identidad y Electoral No. 047-0119442-7, domiciliada en la calle Los Gladíolos No. 2, Mirador del Oeste, Municipio Santo Domingo Oeste, Provincia Santo Domingo, República Dominicana, en su calidad de cónyuge superviviente y común en bienes del señor **IGNACIO ANTONIO TEJADA ESPINAL**, y madre representante legal de sus hijos menores de edad, **FARAH DIANA e IGNACIO JESÚS TEJADA BLANCO**; (II) **ANA GLADYS HERNANDEZ ORTEGA**, dominicana, mayor de edad, soltera, titular de la Cédula de Identidad y Electoral No. 001-0193516-1, domiciliada en la calle Larimar No. 38, sector Solimar, Km 7 1/2, Carretera Sánchez, República Dominicana, y accidentalmente y de paso en la ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana; (iii) **ALBADIANA TEJADA HERNANDEZ**, dominicana, mayor de edad, soltera, titular de la Cédula de Identidad y Electoral No. 402-3485907-8, domiciliada en la ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana, debidamente representada por los Licdos. Kelvin Peña Gómez, Amaury A. Peña Gómez y Wilfredo Castillo Rosa, dominicanos, mayores de edad, titulares de las Cédulas de Identidad y Electorales Nos. 001-1374799-2, 001-0113341-1 y 090-0016603-4, respectivamente, domiciliados en la ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana, en virtud de poder de representación otorgado a tales fines; (iv) **DIANA TEJADA HERNANDEZ**, dominicana, mayor de edad, soltera, titular de la Cédula de Identidad y Electoral No. 402-3485923-5, domiciliada en la ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana; (v) **MARIA YSABEL FRANCISCO SANTANA**, dominicana, mayor de edad, soltera, titular de la Cédula de Identidad y Electoral No. 001-1041741-7, domiciliada en la ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana, en calidad de madre del menor de edad, **ELIAN IGNACIO TEJADA FRANCISCO**, debidamente representada por los Licdos. Kelvin Peña Gómez, Amaury A. Peña Gómez y Wilfredo Castillo Rosa, dominicanos, mayores de edad, titulares de las Cédulas de Identidad y Electorales Nos. 001-1374799-2, 001-0113341-1 y 090-0016603-4, respectivamente, domiciliados en la ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana, en virtud de poder de representación otorgado a tales fines; quienes en lo que sigue del presente contrato se denominarán "LA PRIMERA PARTE" o por sus nombres completos, según convenga a la redacción o finalidad de la presente convención.

Handwritten notes and signatures on the left margin:
- Top: "T" and "a" in a circle.
- Middle: "9999" written vertically.
- Below that: "AH" and "Rosa" written vertically.
- Further down: a large stylized signature.
- Below that: another signature.
- At the bottom: a signature and the number "11" in a circle.

Handwritten initials "SB" on the right margin.

0064		CERTIFICADO DE TÍTULO	073		
VERIFICAR LA PRESENCIA DE LA MARCA DE AGUA EN FORMA DE LOGO SOSTENIENDO EL DOCUMENTO A CONTRALUZ					
  REGISTRO DE TÍTULOS			MATRÍCULA  0700001522		
JURISDICCIÓN INMOBILIARIA PODER JUDICIAL REPÚBLICA DOMINICANA			FECHA Y HORA DE REGISTRO: 29/feb/2008		
OFICINA REGISTRO DE TÍTULOS DE MONSEÑOR NOUEL			VISE DE L0054 F072		
DESIGNACIÓN CATASTRAL Parcela 588, DC 2			MUNICIPIO Bonao		
PROPIETARIO IGNACIO ANTONIO TEJADA ESPINAL			PROVINCIA Monseñor Nouel		
En virtud de la Ley y en nombre de la República se declara TITULAR DEL DERECHO DE PROPIEDAD a: IGNACIO ANTONIO TEJADA ESPINAL, dominicano, soltero, Cédula de Identidad y Electoral No.001-0193799-3, sobre el inmueble identificado como Parcela 588, del Distrito Catastral No.2, que tiene una superficie de 473,687.00 metros cuadrados, matrícula No.0700001522, ubicado en Bonao, Monseñor Nouel. El derecho fue adquirido a BANCO AGRÍCOLA DE LA REPÚBLICA DOMINICANA. El derecho tiene su origen en VENTA, según consta en el documento de fecha 8 de octubre del 2003, CONTRATO BAJO FIRMA PRIVADA, legalizado por La Dra. Rosa Delia Amaro Méndez, notario público de los del número del Distrito Nacional, con matrícula No.4251, inscrito en el libro diario el 29 de febrero del 2008 a las 1:30.00PM. BANCO AGRÍCOLA DE LA REPÚBLICA DOMINICANA, persona debidamente representada por ING. AGRON. RADHAMES RODRÍGUEZ VALERIO, dominicano, casado, Cédula de Identidad y Electoral No.001-0159424-0. El presente cancela el anterior Certificado de Título registrado en el libro de títulos No.0064, folio 072. Nota: El presente Original sustituye al del Libro 50, Folio 241, en virtud de lo establecido en la Resolución No. 622-2007 del 29 de Marzo del 2007 de la Suprema Corte de Justicia, que aprueba los nuevos formatos de la Jurisdicción Inmobiliaria. Emitido el 30 de abril del 2008.			SUPERFICIE EN METROS CUADRADOS 473,687.00 m²		
 Dr. Vianny Marth Sifa Genao Registrador de Títulos de Monseñor Nouel					
EN ESTA HOJA DEBAJO DE ESTE SELLO NO HAY NINGUNA ANOTACIÓN FOLIO LIBRO FOLIO					
4120800599		071			
 Original		 00022172	5235 + 7524 + 7924 1 + 3 LEER AL CONTRA		
DOCUMENTO OFICIAL, SU ALTERACION ESTA PENALIZADA POR LEY					



REPUBLICA DOMINICANA
PODER JUDICIAL
JURISDICCION INMOBILIARIA/DIRECCION
REGIONAL DE MENSURAS CATASTRALES
NORTE

CROQUIS ILUSTRATIVO

OPERACION: MENSURA CATASTRAL
OBJETIVO DEL LEVANTAMIENTO:
 DETERMINACION DE AREA Y UBICACION CATASTRAL

PARCELA 55 (PARTE)
 D.C. No.03

PROVINCIA: MONSEÑOR NOEL

MUNICIPIO: BONAÑO

SECCION: JUMA - BEJUCAL

LUGAR: BEJUCAL

REFERENCIAS DE UBICACION:
 ESTE INMUEBLE SE ENCUENTRA UBICADO EN BEJUCAL DETRAS DE DON POLLO,
 CRUZANDO EL RIO JUMA.

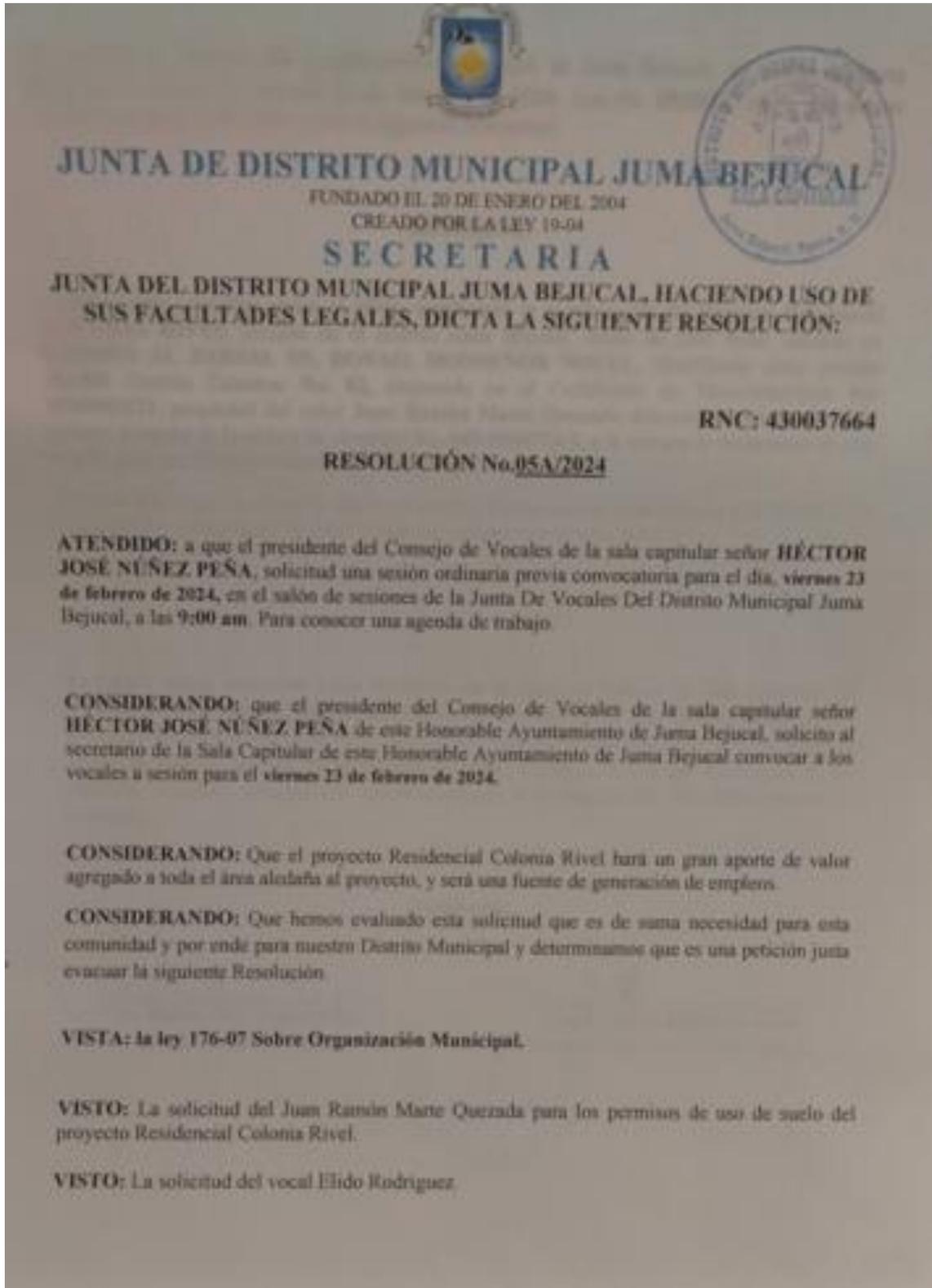
SUPERFICIE PARCELA: 1,435.00 MF

ESCALA: 100
 No. LAMINA: 1

FECHA DEL LEVANTAMIENTO: 1

SIGDAN RICARDO ESCOBAR JABON
 JABON

JUAN RAMON MARTE
 MENTE 2022



El concejo de Vocales del Ayuntamiento Municipal de Juma Bejucal, en sesión ordinaria celebrada en fecha el, **viernes 23 de febrero de 2024**, Acta No. **05/2024**, en su uso de sus facultades legales APROBÓ emitir la siguiente resolución:

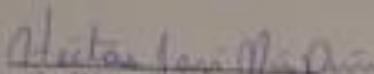
RESUELVE

Artículo uno-, Aprobar como al efecto aprobamos la construcción del Proyecto Residencial **COLONIA RIVEL**, ubicado en el distrito Juma Bejucal, detrás de Don Pollo, ubicado en **CAMINO AL ZARSAL SN, BONAÑO, MONSEÑOR NOUEL**, identificado como parcela No.588 Distrito Catastral No. 02, amparado en el Certificado de Título/Matricula No. 0700001522, propiedad del señor **Juan Ramón Marte Quezada** dominicano, mayor de edad, soltero, portador de la cedula de identidad No. 048-0084713-1, a la vez que lo declaramos de alto interés para este Distrito Municipal de Juma Bejucal.

Artículo dos-, Aprobar como al efecto aprobamos la autorización para solicitar a EDENORTE y CORAMON la instalación de redes eléctricas y el servicio de agua potable.

Yo **Licdo. Jeury Guerrero Luna** Secretario de la Junta de Vocales de Sala Capitular del Ayuntamiento del Distrito Juma Bejucal, Provincia Monseñor Nouel Rep. Dom. **Certifico y Doy Fe:** Que la presente es una copia fiel y exacta de su Original, correspondiente al Acta No. 05/2024 celebrada en fecha **viernes 23 de febrero de 2024**, mediante la cual por Resolución de los regidores (Vocales), asistente a la misma aprobamos la Resolución No. 05A/2024, más arriba reseñada.

FIRMADO


Sr. Héctor José Núñez Peña,
Presidente de esta Honorable Junta




Licdo. Jeury Guerrero Luna
Secretario del Consejo de Vocales

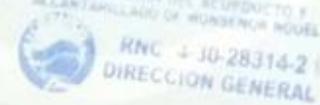


CERTIFICACION

Por medio de la presente, hacemos constar que la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Monseñor Nouel (CORAMON), no pone ninguna objeción en la ejecución para la construcción del proyecto Residencial “Colonial River”, ubicado en la comunidad Juma-Bejucal, del Distrito Municipal Juma-Bejucal, Bonao, Provincia Monseñor Nouel, con una extensión de terreno de 473,687. m2 dividido en 250 solares, dicho proyecto no está dentro del alcance del acueducto de Juma y en tal sentido este proyecto no será interconectado a nuestro sistema, luego de hacer un levantamiento técnico por parte de nuestro personal se concluyó que esta conexión no afecta el suministro del preciado líquido a los demás sectores.

Expedida a los 30 (treinta) días del mes de Mayo del año 2025 (Dos mil veinte y cinco), para los fines que se consideren necesarios.

Atentamente,


Ing. Roque A. Badia.
Director CORAMON



Ing. Rafael Rivas
Enc. Dpto. Operaciones

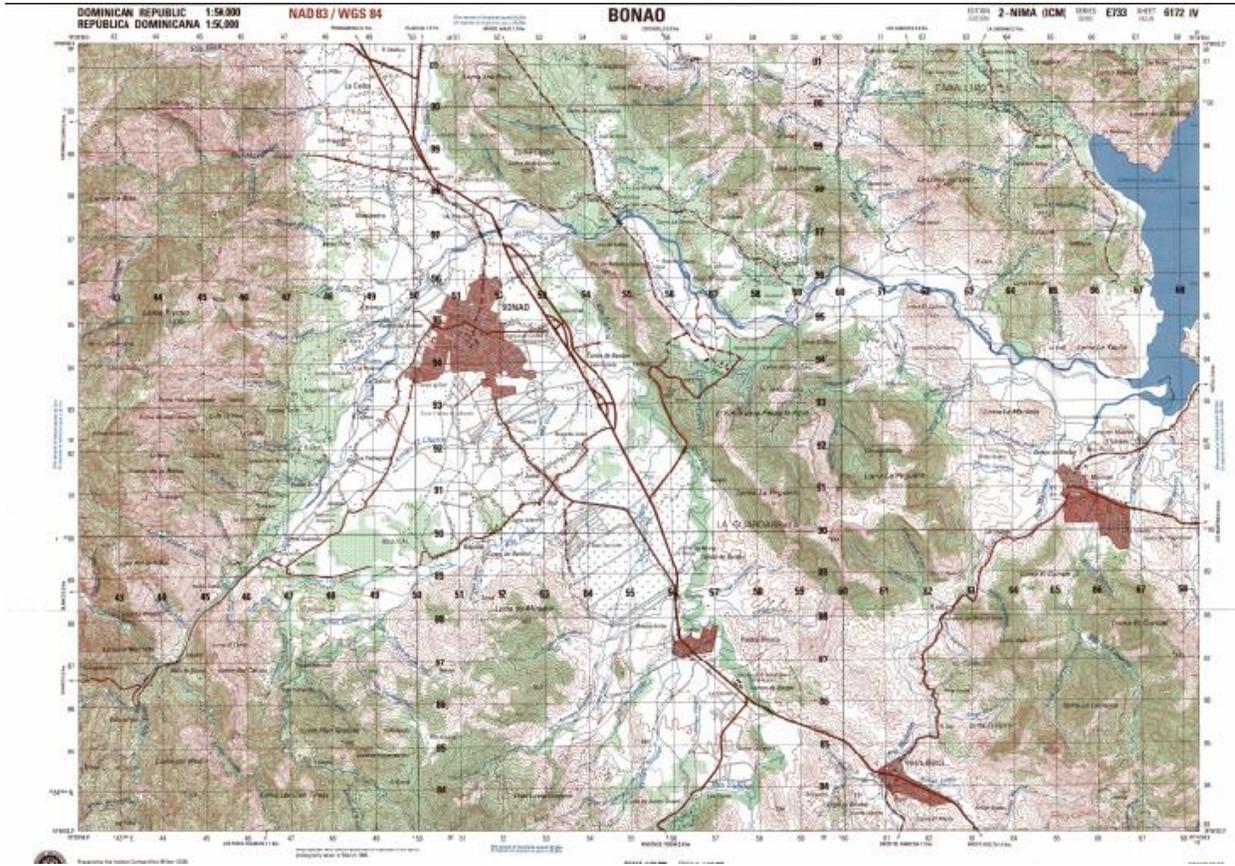

Bosque Húmedo Subtropical (Bh-S)

En este Bosque, el patrón de lluvias se caracteriza por alcanzar una precipitación de 1,000 a 2,000 milímetros como promedio anual, y entre los árboles característicos de este ecosistema tenemos:

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia
Aceltuno	<i>Tabebuia berterii</i> (DC.) Britt	Bignoniaceae
Anón de Majagua	<i>Lonchocarpus domingensis</i> (turb.) DC.	Papilionaceae
Cabirma	<i>Guarea guilfordia</i> (L.) Sloner	Meliaceae
Campeche	<i>Haematoxylon campechianum</i> L.	Caesalpinaceae
Caoba	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	Meliaceae
Capá	<i>Petitia domingensis</i> Jacq.	Verbenaceae
Gri-gri	<i>Bucida buceras</i> L.	Combretaceae
Hojancha	<i>Coccoloba pubescens</i> L.	Polygonaceae
Juan Primero	<i>Simarouba glauca</i> DC.	Simaroubaceae
Memiso Cimarrón	<i>Trema lamarckiana</i> (R.&S.) Blume	Ulmaceae
Memiso de Paloma	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Ulmaceae
Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud	Moraceae
Peralejo	<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae
Yaya	<i>Oxandra lanceolata</i> (Sw.) Baill	Anonaceae

Fuente: Ruta ecológica de la provincia Monseñor Nouel / Eugenio de Jesús Marcano Fondeur; presentación, Enrique W. Lithgow.

La mayoría de los árboles característicos de este y de los demás ecosistemas fueron cortados o quemados.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

Matrices

B-ANEXOS MATRICES

- 1- Matriz Resumen de Caracterización de Impactos
- 2- Matriz Resumen del Programa de manejo y Adecuación Ambiental (PMAA)
- 3- Matriz Resumen de Medidas de Adaptación al Cambio Climático
- 4- Matriz de Construcción
- 5- Matriz de Operación

1- Matriz Resumen de Caracterización de Impactos

Indicador de Impacto Ambiental	Código	Elemento	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Causa-Efecto	Periodicidad	Valor	Importancia
Afectación Calidad del aire con emisiones gases generados de las operaciones de equipos y maquinarias	1	Aire	-	Alta	Parcial	Corto Plazo	Fugaz	Reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Indirecto	Irregular	59	Crítico
Deterioro de la salud calidad del aire y salud humana debido a emisiones de ruido	2	Aire	-	Media	Parcial	Corto Plazo	Fugaz	Reversible	Recuperable	Sinérgico	Simple	Indirecto	Continuo	45	Moderado
Contaminación del suelo con residuos no peligrosos y de la construcción y operación	3	Suelo	-	Media	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Directo	Irregular	50	Crítico
Aumento de la erosión y sedimentación por las excavaciones.	4	Suelo	-	Baja	Parcial	Medio	Temporal	Reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Directo	Irregular	37	Moderado
Afectación de Suelo, tierra y al tanque del drenaje, esquemas y estériles construcción y operación del proyecto	5	Suelo	-	Baja	Parcial	Medio	Temporal	Reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Directo	Irregular	37	Moderado
Disminución de la calidad del agua suelo superficial debido a la contaminación con residuos sólidos y de las actividades del proyecto por derrumbes	6	Agua y Suelo	-	Alta	Extenso	Corto Plazo	Temporal	Reversible	Recuperable	Sinérgico	Acumulativa	Directo	Irregular	67	Crítico
Contaminación del agua, suelos debido a residuos sólidos o hidrocarburos	7	Agua y Suelo	-	Alta	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Reversible	Recuperable	Sinérgico	Acumulativa	Directo	Irregular	59	Crítico
Reducción de la cobertura vegetal debido a las extracciones	8	Flora	-	Baja	Parcial	Corto Plazo	Temporal	Irreversible	Mitigable	Sinérgico	Simple	Directo	Periódico	44	Moderado
Afectación de la fauna por la reducción de sus hábitats con el desarrollo del proyecto	9	Fauna	-	Alta	Puntual	Corto Plazo	Permanente	Irreversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Directo	Continuo	70	Severo
Deterioro de la biodiversidad panorámicas mediante el desbroce en la construcción y operación del proyecto.	10	Paisaje	-	Media	Puntual	Corto Plazo	Permanente	Irreversible	Mitigable	No Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	70	Severo
Mejora de calidad vial valores culturales debido al cambio de uso de tipo de producción	11	Social	+	Alta	Parcial	Largo	Permanente	Irreversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Indirecto	Periódico	62	Alto
Aumento del nivel de empleo, calidad de vida debido a demanda de trabajadores	12	Social	+	Media	Parcial	Largo	Permanente	Irreversible	Mitigable	Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	54	Alto
Afectación de salud de trabajadores debido a emisiones particulado	13	Social	-	Baja	Puntual	Corto Plazo	Fugaz	Reversible	Recuperable	Sinérgico	Simple	Indirecto	Irregular	23	Irrelevante

2- Matriz Resumen del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA)

Medio Afectado	Impacto	Descripción / Localización	Medidas	Etapas de Aplicación de Fases	Carácter de Medida	Tecnología Utilizada	Tipos de Medidas	Naturaleza	Situación de la Medida
Suelo	Remoción de suelo, contaminación alteración drenaje natural	Se remueve el suelo para las construcciones, se contaminan si ocurren derrame de hidrocarburos. - Áreas de vías - Taller y estacionamiento	Trabajos de conservación de suelos. Rehúso de la materia orgánica removida. Depositar desechos sólidos en áreas específicas, evitar derramen. Aplicar técnicas de recuperación edáficas. Se deberán restaurar los drenajes naturales	Operación y Cierre	Ingeniería, seguridad e higiene	Media Alta Media	Preventiva Mitigante	Alternativa Hay Varias Única	Aplicación Aplicación Completa
	Erosión, derrumbes, sedimentación	La remoción del suelo por las construcciones, vías, posible obstrucción de cañadas y drenajes - Depresiones naturales	Aplicación de técnicas que garanticen la estabilidad y protección de taludes. Nivelación de las áreas con pendientes adecuadas, revegetación a las superficies desnudas. Practicas conservan suelos y aguas	Operación y Cierre Restauración	Ingeniería Ingeniería Agronomía	Media Alta	Preventiva Preventiva Correctiva	Alternativa Suplementari a	Aplicación Completa
Agua	Afectación calidad de agua superficial	El escurrimiento arrastra el suelo y produce erosión y sedimentación, por las aguas superficiales - Área de extracción - Zonas bajas y drenajes	Prácticas de control como canaletas, conducción de aguas y canal de desviación zonas bajas. Construcción de trampas de grasas filtrar aguas domesticas	Operación Construcción	Ingeniería Domestica	Media Media	Preventiva Correctiva Mitigante	Alternativa Única	Aplicación Completa
	Contaminación o afectación calidad del agua	Se contamina si ocurren derrames de hidrocarburos y de lixiviados. - Área de estacionamiento	Evitar derrames y acumulación de desechos sólidos. Dar mantenimiento en talleres y trampas de grasa	Operación y Cierre	Domestica Seguridad	Baja Baja	Preventiva	Única Única	Completa
Aire	Emisión de Gases	Los equipos y camiones usados, planta eléctrica, equipos y maquinarias	Circulación a baja velocidad, personal utilizando filtro	Construcción Operación Cierre	Seguridad		Mitigante	Única Suplementari a	Aplicación
	Producción de partículas	La descarga y el transporte de materiales - Vías de acceso - Área de construcción - Acopio de materiales	Rociado de agua en los acopios de material y en los caminos internos, uso de cubierta de protección las camas de los camiones	Operación Cierre	Higiene Seguridad	Baja	Mitigante correctiva	Única Alternativa	Aplicación
	Producción de ruidos	Equipos, maquinarias y camiones generan los ruidos - Equipos móviles - Planta eléctrica	Implementación de silenciadores en las maquinarias y los equipos. Operadores deben usar auditivos, uso de barreras vivas en el entorno del proyecto	Operación	Mantenimient o Seguridad e Higiene	Baja	Control Preventiva	Única Suplementari a	Complement aria
Flora	Corte de especies	El desmonte y desbroce - Área superficial - Desbroce áreas afectadas	Preparación del suelo y selección de especies de las que existen en el área del proyecto. Replantar árboles	Operación y Cierre Restauración	Agronomía	Baja	Correctiva	Única Suplementari a	Completa
Fauna	Movilidad de especies, destrucción de hábitat	Emigran las especies por la presencia humana, el corte de arboles y ruidos del procesamiento - Áreas impactadas	Reforestación y restauración del paisaje área y su entorno	Operación y Cierre Restauración	Agronomía	Media	Correctiva Control	Única	Completa
Paisaje	Alteración unidades y morfología	El proyecto altera el relieve - Todas las áreas de extracción de materiales y movimiento de tierra	Rehabilitación de componentes plantaciones vegetales, barreras vivas	Operación y Cierre Restauración	Paisajismo	Media	Correctiva Control	Selectiva Única Suplementari a	Completa
Socioeconómico	Aumentos de ingresos y empleos de la zona, calidad y vida	Los empleos directos e indirectos que genera explotación en el proyecto, aumento de la calidad de vida - Norma de proyecto - Ciudadanía	Emplear obreros y técnicos de la comunidad (local), aplicar acciones compensatorias a la comunidad afectada. Hacer recepción de quejas y sugerencias de la comunidad		Participación Ciudadana	Media	Mitigante		Diseño Aplicación

3- Matriz Resumen de Medidas de Adaptación al Cambio Climático

Fenómenos	Potencial Medio Afectado en el Área del Proyecto	Medidas de Adaptación del Proyecto	Medida de Comentarios sobre los Efectos Esperados de la Medida de Adaptación Propuesta
1. Aumento del Nivel del Mar	N/A	N/A	N/A
2. Inundación	Deberán realizarse los estudios de crecidas previo	Colocar gaviones y estructuras protección áreas bajas	Mantenimiento de infraestructuras periódicamente en condiciones, revisar y quitar obstáculos sobre cañadas
3. Aumento de Temperatura	Se percibe eventual en el área con el aumento de la energía solar y su efecto	Incorporar en planes medidas preventivas y adaptación al cambio climático, revisar áreas fallas geológicas	Protección total con vestimenta y equipos
4. Precipitaciones Intensas	Se puede percibir en distintas estaciones	Aplicación de planes de contingencia	1. Estar atentos a las informaciones de las autoridades 2. Limpieza de cañadas 3. Practicas control de erosión
5. Sequia	Se percibe como eventualidad de la zona, pero ahora más extremas y frecuente	Incorporación de planes relacionados a acciones que subsanen los eventos de sequía prolongada	Hacer programa de ahorro de agua, reforestar y proteger áreas degradadas
6. Huracanes y Tormentas	Puede ocasionarse en temporadas ciclónica	Implementar el programa para desastres fortalecimiento de las capacidades para la prevención y reducción de las condiciones de vulnerabilidad	Programa implementado de contingencia anterior a boletines
7. Riesgos de Incendios Forestales	Deforestación puede dar partida a incendios forestales	Hacer contacto con MIMARENA ¹ y los bomberos forestales del área	1. Elaborar protocolo preventivo 2. Establecer plan de prevención e inundación 3. Dotar equipos, maquinarias y extintores
8. Infestación de Vectores y Plagas	Se percibe en ciertas estaciones de lluvia prolongada y problemas con la basura y alcantarillado y sequia	Planes de salubridad municipal y recogida frecuente	Aplicación de planes y medidas, control químico y preferible biológico y orgánico.
9. Elevación o abatimiento del Nivel Freático	No se percibe por su pendiente	Ninguna	N/A
10. Gases Efectos Invernaderos	Posible aumento de ozono	Adquirir aire libre de contaminantes	Mejoramiento de capa de ozono

4- Matriz en la Fase de Construcción el Proyecto Colonial River

Componente del Medio	Elemento del Medio Ambiente	Programa e impacto Real o Potencial (Riesgo)	Actividad y Medidas a Realizar	Periodo de Ejecución de la Medida	Costos de las Medidas	Monitoreo y Seguimiento					
						Parámetros a ser Monitoreados	Puntos de Muestreo	Frecuencia	Responsable	Costos de Monitoreo y Seguimiento	Documentos Generados
Físico Químico	Suelo	1. Modificación del Relieve. 2. Afectación patrón de Escurrimiento. 3. Contaminación del suelo, residuos e hidrocarburos y compactación.	Limpieza y nivelación, implementar el drenaje, recolección, construcción de trampa de grasa	Instalación maquinarias movimiento de tierra durante construcción	30,000 24,000 30,000	Relieve terreno, suelo y erosión, área suelo de planta	Puntos críticos Cañadas y trampas de grasa Área de generador	Diario Diario Diario	Constructor Constructor Administrador	90,000 102,000 66,000	Informe Seguimiento Informe Seguimiento Evaluación
	Agua	1. Afectación de la calidad del agua.	Control manejo de hidrocarburos	Utilización de gasoil en maquinarias instalación planta eléctrica	300,000	Línea Base calidad del agua R11	Taller y parqueos de equipos y planta eléctrica	Semanal Diario	Enc. Ambiental Enc. Ambiental	60,000 24,000	Reporte Laboratorio Reporte
	Aire	1. Contaminación del aire con particulado. 2. Contaminación sónica (ruido).	Humedecer área de trabajo Instalación de filtros y orejeras	Durante equipo, de maquinaria	204,000 12,000	Particulado ruido de planta eléctrica	Equipo procesamiento de agregados, tolva, zarando y molino, vías de acceso	Mensual	Enc. Operación Enc. Operación	30,000 12,000	Informe Particulado Reporte Taller
Biótico	Flora	1. Eliminación y formación de vegetación.	Reforestar áreas disponibles Eliminación mínima vegetación	Antes y durante instalación	174,000	Numero de árboles a eliminar	Áreas a eliminar y cañadas	Mensual	Enc. Ambiental	72,000	Evaluación ICA del Reporte
	Fauna	1. Afectación en la fauna.	Aumentar masa boscosa	Acción preventiva estimación preventiva	193,000	Cantidad y calidad de arboles	Concentración boscosa	Mensual	Enc. Ambiental	-	Evaluación del Reporte
	Ecosistema y Paisaje	1. Cambio de vista del paisaje.	Rehabilitar área afectada	Después de la instalación	135,000	Visión general de paisaje	Contenido integral áreas	Semanal	Enc. Ambiental		Evaluación Ambiental ICA
Socio Económico	Social	1. Afectación de la salud y riesgos de trabajadores. 2. Mejoramiento calidad de vida y comunidad.	Utilización de Estructuras de protección Incrementar la riqueza	Todo el tiempo desde instalación y operación y cierre	60,000 78,000	Personal y operadores	Vo, de trabajadores	Semanal	Administrador Promotor	72,000 50,000	Informe Medico ARS Análisis ICA
	Económico	1. Generación de empleos. 2. Mejoría población, bienes y servicios. 3. Mejora Infraestructuras	Aumento comercial de la zona Integración personal comunidad Aportes insumos construcción	Durante el periodo del proyecto desde el inicio hasta el final desde la construcción	450,000 216,000 270,000	Estimación circundante	Área comercial calidad contratación Numero de obras contratadas	Semanal	Promotor Promotor	50,000 62,000 48,000	Análisis ICA Evaluación ICA Informe ICA
	Cultural				Subtotal A RD\$2,176,000			Mensual	Administrador	Subtotal B RD\$1,476,000	
									Subtotal A+B	RD\$3,652,000	

5- Matriz en la fase de Operación Proyecto Colonial River

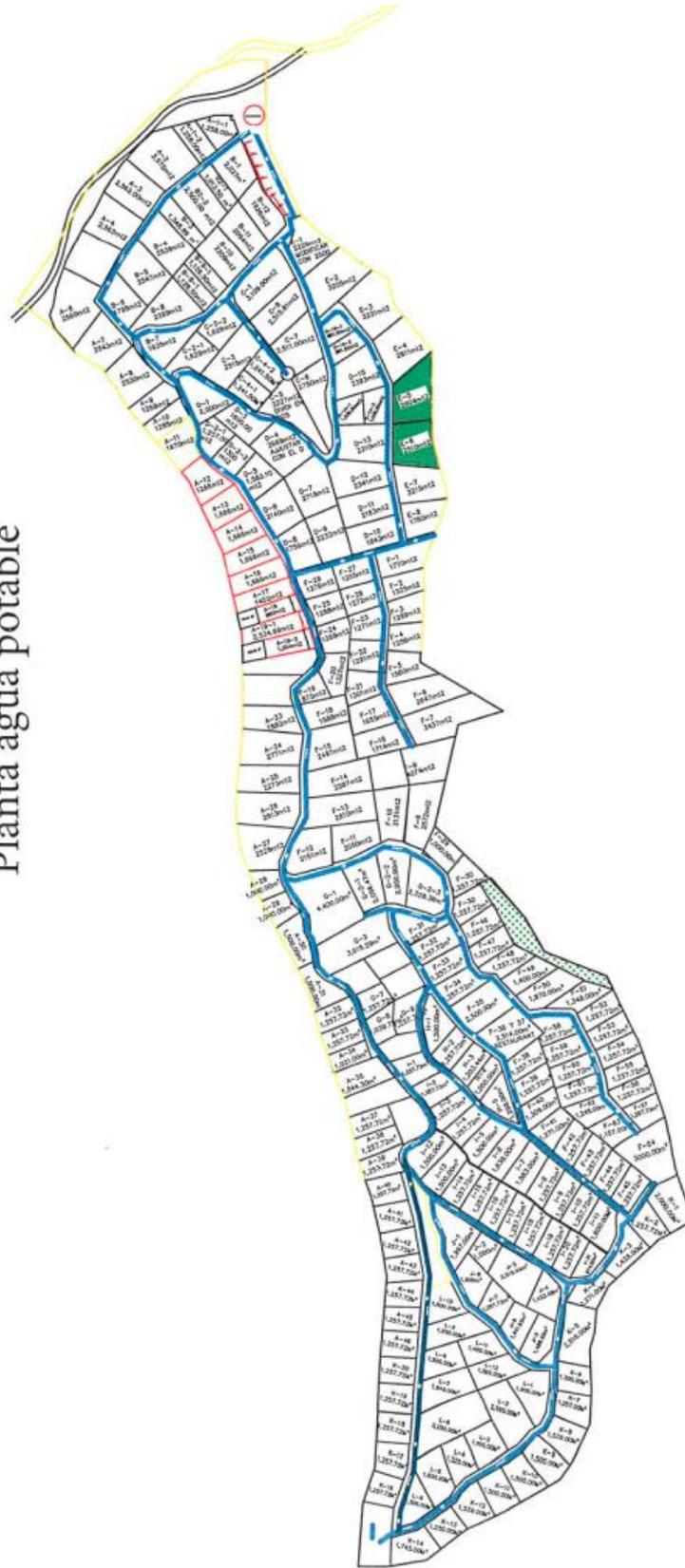
Componente del Medio	Elemento del Medio Ambiente	Programa e impacto Real o Potencial (Riesgo)	Actividad y Medidas a Realizar	Periodo de Ejecución de la Medida	Costos de las Medidas	Monitoreo y Seguimiento					
						Parámetros a ser Monitoreados	Puntos de Muestreo	Frecuencia	Responsable	Costos de Monitoreo y Seguimiento	Documentos Generados
Físico Químico	Suelo	1. Modificación del Relieve. 2. Afectación patrón de Escurrimiento. 3. Contaminación del suelo, residuos e hidrocarburos y compactación.	Nivelación, controlar, implementar el drenaje, recolección, disposición y reuso	Operación maquinarias movimiento de tierra durante operación	1,890,000- 96,000- 90,000-	Relieve terreno, suelo y erosión, deslizamiento trampa de grasa	Puntos críticos Cañadas y trampas de grasa	Diario Diario Diario	Constructor Constructor Administrador	30,000 66,000 78,000	Informe Seguimiento Informe Seguimiento Evaluación
	Agua	1. Afectación de la calidad del agua. 2. Contaminación del agua pluvial.	Control manejo de hidrocarburos, barreras muertas	Utilización de gasoil en maquinarias en lluvias	126,000- 174,000-	Agua, determinar escurrimiento PH, DBO-DBQ, determinación de grasa y aceite	Taller y parqueos de equipos arena salida y drenaje	Semanal Diario	Enc. Ambiental Enc. Ambiental	540,000 66,000	Reporte Laboratorio monitoreo Reporte
	Aire	1. Contaminación del aire con particulado. 2. Contaminación sónica (ruido).	Humedecer área de trabajo Instalación de filtros y orejeras	Durante la operación de equipo, maquinarias con mantenimiento preventivo	252,000 36,000-	Particulado ruido de gases planta procesadora y de electricidad	Área procesamiento de agregados, tolva, zarando y molino	Mensual	Enc. Operación Enc. Operación	60,000 42,000	Informe Particulado Reporte gases ruido
Biótico	Flora	1. Eliminación y formación de vegetación.	Reforestar áreas disponibles Eliminación mínima vegetación	Antes y durante la operación	1,620,000-	Numero de árboles eliminados	Áreas de extracción y cañadas	Mensual	Enc. Ambiental	216,000	Evaluación ICA del Reporte
	Fauna	1. Afectación en la fauna.	Aumentar masa boscosa	Acción preventiva	630,000-	Cantidad y calidad de arboles	Concentración boscosa	Mensual	Enc. Ambiental	25,000	Evaluación del Reporte
	Ecosistema y Paisaje	1. Cambio de vista del paisaje.	Rehabilitación de áreas afectadas	Después de la instalación	174,000-	Visión general de arboles	Contenido integral áreas procesamiento	Semanal	Enc. Ambiental	25,000	Evaluación Ambiental ICA
Socio Económico	Social	1. Afectación de la salud y riesgos de trabajadores. 2. Mejoramiento calidad de vida y comunidad.	Utilización de Estructuras de protección	Todo el tiempo y operación	36,000- 54,000-	Personal y operadores	Estado de trabajadores, numero de comercios relacionados	Semanal	Administrador	96,000	Informe Medico ARS Análisis ICA
			Incrementar la riqueza						Semanal	Promotor	
	Económico	1. Generación de empleos. 2. Mejoría población, bienes y servicios. 3. Mejora Infraestructuras	Aumento comercial de la zona Integración personal comunidad Aportes insumos construcción	Durante el periodo de operación	582,000- 456,000- 330,000-	Estimación circundante Estimación circundante	Área comercial calidad contratación Numero de obras contratadas y realizadas	Mensual Mensual	Promotor Promotor	216,000 216,000 146,000	Análisis ICA Evaluación ICA Informe ICA
			Cultural				Subtotal A RD\$6,547,890			Mensual	Administrador
									Subtotal A+B	RD\$8,429,890	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Proyecto Ecoturístico Colonial River”

APENDICES

1. Planos Diseño: sistema de agua potable, drenaje sanitario y diseño detallado principales.
2. Memoria Descriptiva: agua potable drenaje pluvial y sanitario.
3. Planos sistema eléctrico.
4. Estudio de aguas subterráneas.
5. Planos levantamiento perfil río Juma.
6. Resultado de laboratorio análisis de agua.
7. Índice erosión e intensidad, frecuencia, duración estación (1802) Juma Bonao.

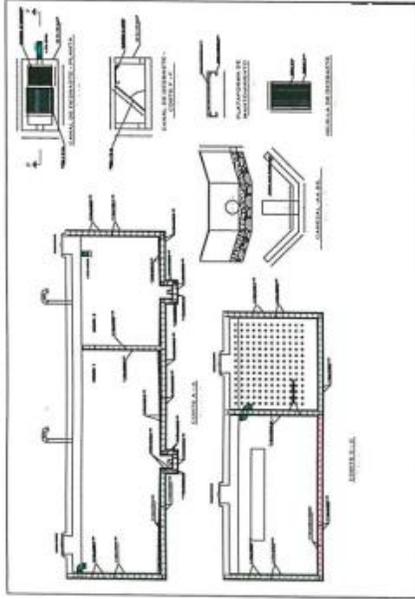
Planta agua potable



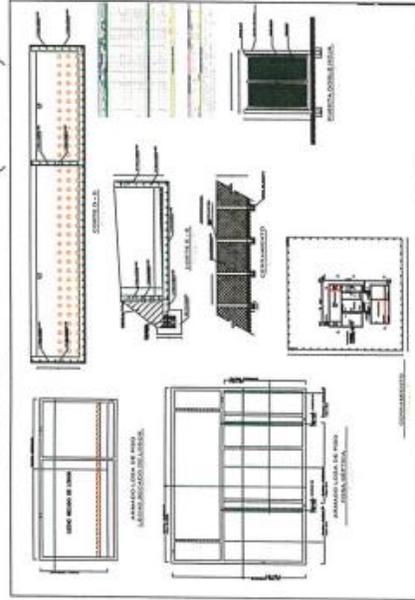
Planta drenaje sanitaria



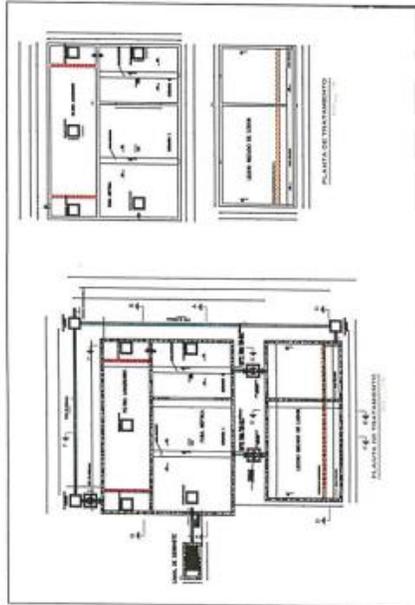
ESCALA 1:50 (0.05)



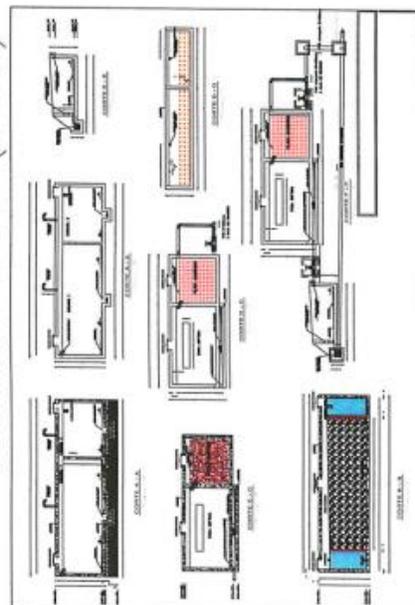
ESCALA 1:50 (0.05)



ESCALA 1:50 (0.05)



ESCALA 1:50 (0.05)



DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO

Drenaje Pluvial

El sistema Pluvial, estará compuesto por: cunetas en las calles, badenes, canaletas pluviales y cabezales de descarga en la cañada cercana al proyecto.



El diseño contempla aprovechar al máximo la capacidad de conducción de las cunetas, se utilizarán badenes para orientar la dirección del flujo.



MEMORIA DE CALCULOS

Diseño de Acometida

DEMANDA DE SERVICIO

HABITANTES 1280
 DOTACION 250 Lt/Emp/Dias

AREAS VERDES Y JARDINERIA

RIEGO AL CESPED 5,00Lt/m²
 AREA TOTAL 127.28 m²

DISTANCIA A LA LINEA DE LA POZO TUBULAR (La)= 66.01m (ASUMIDA)
 PRESION EN PUNTO DE EMPALME (Pi)= 10 LB/PULG2 = 7045KH/M2 (ASUMIDA)
 7045 Kg/m²

SUMINISTRO= 7 DIAS/SEMANAS (ASUMIDO)

TIEMPO DE SERVICIO (Ts) = 24Hr/Dias

ALTURA DE ACOMETIDA=ALTURA DE CISTERNA

$\gamma =$ PESO ESPECIFICO DEL AGUA = 1000 Kg/m³

CVD= 1.25

CVH= 2,00

Perdidas por Continuidad

$\Pi / \gamma = \sum P1.2$

$\sum 1.2 = 1'$

$J = 0,107$

$Q_{med1} = [No.Hab \cdot Dot \cdot No.Dias] / Ts$ Empleados Oficinas

Qmed1	4,933
=	Lt/Seg

$Q_{med2} = (Area\ Jard + Dot.\ Jard) / Ts$ Área jardinería

Qmed2	0,007
=	Lt/Seg

$Q_d = (Q_{med1} + Q_{med2})$

Caudal de Diseño (Qd)

Qd=	4,941Lt/Seg
-----	-------------

$Q_{maxd} = CVD * Q_d$

Caudal máximo Diario

Qmaxd	6,176
=	Lt/Seg

$Q_{maxh} = CVH * Q_d$

Caudal Maximo Horario

Qmaxh	9,882
=	Lt/Seg

UTILIZANDO LA ECUACION DE FLAMMANT:

$D = \left(\frac{4 * 0.00018 * (4/n)^{7/4}}{Q_d^{7/4}} \right)^{4/19}$

Diámetro Acometida (Da)

Da=	0,054 m
Da=	5,395 cm
Da=	2,124 pulg

USAR 04" Pulg PARA LA ACOMETIDA.

COEFICIENTE DE CONSUMO Y FÓRMULAS

A. C.V.D (Coeficiente de Variación Diario)

Para absorber las variaciones diarias del consumo, utilizaremos el factor 1.25.

B. C.V.H.(Coeficiente de Variación Horario)

Para absorber las variaciones horarias del consumo, utilizaremos el factor de 2.0.

- C. Cálculo Caudal Medio Diario ($Q_{med/d}$)
- D. Cálculo Caudal Máximo Diario ($Q_{max/d}$)
- E. Cálculo Caudal Máximo Horario ($Q_{max/h}$)

CONSIDERACIONES DISEÑO RED DISTRIBUCIÓN

Caudal Diseño

$$Q_{diseño Red} = \frac{Q_{max}}{d} + Q_{inc}$$

$$Q_{diseño Red} = 6.176 + 10 = 16.176$$

$$Q_{diseño Red} = 16.18$$

Qu = 0.06 LPS/Solares

$Q_u = Q_{diseño Red} / \text{No. Solares}$

$$Q_u = 16.18 / 256$$

$$Q_u = 0.06 \text{ LPS/Solares}$$

CALCULO DE VOLUMEN DE REGULACION:

$$Q_{medio/d} = 4.941 \text{ LPS}$$

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN:

Considerando veinticuatro horas de almacenamiento del caudal medio diario:

$$V = 24 \times 53 \times 60 \times 4.941 = 377,097.12 \text{ LTS} = 377.09 \text{ M}^3$$

$$V = 24 \cdot 53 \cdot 60 \cdot 4.941 \text{ LPS}$$

$$V = 377,097.12 \text{ LPS} = 377.09 \text{ M}^3$$

VOLUMEN DE INCENDIO

Consideraremos dos (2) horas de Incendio.

El dimensionamiento del depósito soterrado es el siguiente:

DIMENSIONES UTILES:

▶ LARGO útil:	35.00 MTS
ANCHO útil:	35.00 MTS
ALTURA útil:	2.50 MTS

CALCULO EQUIPOS DE BOMBEO

DISEÑO DEL EQUIPO DE BOMBEO CISTERNA

TDH PARA LA BOMBA:

Qd =	0,96	(Lt/seg)
$\sum Pc =$	6,453	m
Pa =	1,291	m
H "	3,00	m
Pt =	10	m
<i>SUCCION</i> =	2,80	m
RP =	20	Lb/pulg2= 14m
F.S =	3,5	m
e =	70%	

$$TDH = Pc + Pa + H + Pt + S + \frac{RP + FS}{e}$$

TDH = 27,04 m

$$Po = TDH * Q / 76e$$

Po = 0.49 HP

USAR BOMBA DE 1 HP

TAMQUE HIDRONEUMATICO:

Q'	=	0.50Qd	
Q'	=	0.48 (Lt/seg)=	28,944 (Lt/min)
RP	=	20 Lb/pulg2=	14 m
Nc	=	10	
Pa	=	TDH/Nc	
Pa	=	2,70 atm	
Pa- Pb	=	RP/10	
Pa- Pb	=	1,41 atm	
Pb	=	1,30 atm	

$$Vol_{i/} = 30(Q'/Nc) * (Pa+1/Pa-Pb)$$

Vol(c/c) = 228,77 (Lt/min)

Vol = 60,522 Gls

USAR TANQUE DE 75 Gls

CALCULO DE VOLUMEN SEPTICO +FILTRO

15/03/2015

DISEÑO DE SEPTICA + FILTRO ANAEROBIO

DATOS GENERALES:

CAUDAL DISEÑO	QD	7,91	LPS
CAUDAL DISEÑO	QD	341,51	m ³ /día
DQO DEL AFLUENTE	DQO	500	g/m ³
TEMPERATURA DEL AGUA	T	24	°C
FACTOR PICO MAX.HORARIO	F	1	Veces Qd
PERIODO DE RETENCION HIDRAULICO	PR	24	h
ALTURA DE ESPUMA	he	0,30	m
NUMERO DE UNIDADES EN PARALELO	No.	1	UD
COEF.DE REDUCCION DE LODO DIGERIDO	R1	0.25	
DBOs EXIGIDA EN EFLUENTE,VERANO	Ce	50	g/m
DBOs EXIGIDA EN EFLUENTE,INVIERNO	Ce	50	g/m ³
DBOs DEL AFLUENTE EN MES CALIENTE	Cs	85	g/m ³

DISEÑO DE FOSA SEPTICA

NUMEROS DE SEPTICOS EN PARALELO	n	1	UD
PROFUNDIDAD	hs	1,60	m
ACUMUL DE LODOS	Ldo	0.04	m ³ xPers/año
TIEMPO DE RETENCION	TRH	24	HR
RELACION LARGO/ANCHO		3	relacion
COEF.DE EXPANSION DE SUELO	EX	15,0	%

CAMARA SEDIMENTACION

DISEÑO DE SEPTICA + FILTRO ANAEROBIO**DATOS GENERALES:**

CAUDAL DISEÑO	QD	7,91	LPS
CAUDAL DISEÑO	QD	341,51	m ³ /día
DQO DEL AFLUENTE	DQO	500	g/m ³
TEMPERATURA DEL AGUA	T	24	°C
FACTOR PICO MAX.HORARIO	F	1	Veces Qd
PERIODO DE RETENCION HIDRAULICO	PR	24	h
ALTURA DE ESPUMA	he	0,30	m
NUMERO DE UNIDADES EN PARALELO	No.	1	UD
COEF.DE REDUCCION DE LODO DIGERIDO	R1	0.25	
DBO ₅ EXIGIDA EN EFLUENTE,VERANO	Ce	50	g/m
DBO ₅ EXIGIDA EN EFLUENTE,INVIERNO	Ce	50	g/m ³
DBO ₅ DEL AFLUENTE EN MES CALIENTE	Cs	85	g/m ³

DISEÑO DE FOSA SEPTICA

NUMEROS DE SEPTICOS EN PARALELO	n	1	UD
PROFUNDIDAD	hs	1,60	m
ACUMUL DE LODOS	Ldo	0.04	m ³ xPers/año
TIEMPO DE RETENCION	TRH	24	HR
RELACION LARGO/ANCHO		3	relacion
COEF.DE EXPANSION DE SUELO	EX	15,0	%

CAMARA SEDIMENTACION

CAUDAL MAXIMO HORARIO	0,04	Qu	3,20	m3/dia	
VOL. DEL CLARIFICADOR		Vs	3,20	m3	lps
AREA DEL CLARIFICADOR		As	2,00	m ²	
ANCHO		B	5,00	m	
LONGITUD		Lt	10,00	m	10,20
LONGITUD 1er.COMPART.		L1	6,67	m	
LONGITUD 2do.COMPART.		L2	5,00	m	
TIEMPO DE DRAGADO		Tl	0,3	años	
PROF.TUBERIA CRUCE		hp	0,6	m	

DATOS ESTRUCTURALES

BORDE LIBRE			0,50	m	
ESPELOR DE MUROS INTERIORES		Ei	0,20	m	
ESPELOR DE MUROS EXTERIORES	0,40	Ee	0,20	m	
ESPELOR DE LA ZAPATA		Ez	0,30	m	
ESPELOR DE LOSA DE TECHO		Et	0,12	m	
ANGULO DEL TALUD EXCAVACION		Φ	60		
ALTURA DE VIGUETILLAS		hv	0,15	m	

DIMENSIONES LECHO DEL FILTRO FLUJO INVERTIDO

PERIODO DE RETENCION	Pr	24	hr
DIAMETRO DEL MEDIO GRUESO	Dm	12	cm
DIAMETRO DEL MEDIO FINO	dm	2	cm
ESP.CAPA MEDIO GRUESO	e1	0,7	m
ESP.CAPA MEDIO FINO	e2	1,1	m
NUMERO DE UNIDADES PARALELAS	Un	2	ud
EDAD DE LODOS EN EL FILTRO	E1	1,5	dia
PROFUNDIDAD MINIMA DEL FILTRO	Fm	0,2	m
ANCHO DEL CANAL DE ENTRADA		1,00	m
ALTURA DEL FALSO FONDO		0,45	m

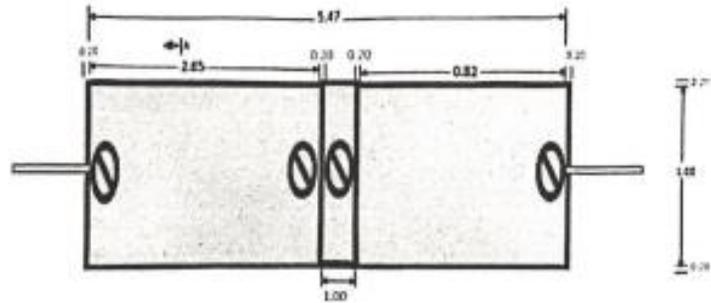
CALCULOS

VOLUMEN CAMARA SEDIMENTACION

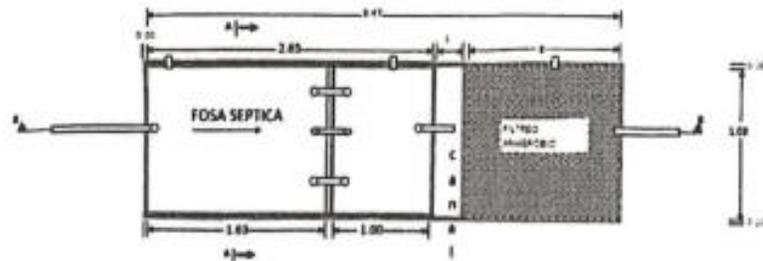
CAUDAL MAXIMO HORARIO	Qmax.h	0,13	m ³ /h
NIVEL DEL AGUA		0,80	m

DIMENSIONES DE LA FOSA

ALTURA INTERIOR TOTAL DE LA FOSA	Ht	2,40	m	
ALTURA EXTERIOR TOTAL DE LA FOSA	H _{ext}	2,82	m	4,85
ALTURA DE MURO	H _m	2,94	m	2,45
ANCHO DE LA LOSAS PERFORADAS	LS	0,01	m	
VOLUMEN DE LA UNIDAD	V _f	3,20	m ³	
CARGA VOLUMETRICA	C _v	12,00	Kg DQO/m ³ *d	OK
PROFUNDIDAD DEL LECHO	H _f	1,95		
AREA DEL FILTRO	A _f	1,64	m ²	
ANCHO DEL FILTRO	B _f	5,00	m	
LONGITUD DEL FILTRO	L _f	0,16	m	0,01
VELOCIDAD DEL FLUJO	V	1,95	m/d	OK
BORDE LIBRE MAXIMO DEL FILTRO		1,38	m	
BORDE LIBRE MINIMO DEL FILTRO		0,80	m	
ALTURA DEL FALSO FONDO		0,45	m	
CHEQUEO DE LA RELACION L/B		3		OK
BORDE LIBRE MAXIMO DEL CANAL		1,38	m	
BORDE LIBRE MINIMO DEL CANAL		0,80	m	
ALTURA DE AGUA VARIABLE		0,58	m	
LONGITUD DE LAS VISUETILLAS PERFORADAS	A _{ls}	1,67	m	
LONGITUD TOTAL DEL SISTEMA		12,36	m	
PROFUNDIDAD INTERIOR DEL FILTRO		4,10	m	
PROFUNDIDAD TOTAL DEL FILTRO		4,55	M	



VISTA EN PLANTA



DISEÑO DE SEPTICA + FILTRO ANAEROBIO

DATOS GENERALES:

CAUDAL DISEÑO	QD	1.52	LPS
CAUDAL DISEÑO	QD	65.73	m ³ /dia
DQO DEL AFLUENTE	DQO	500	g/m ³
TEMPERATURA DEL AGUA	T	24	°C
FACTOR PICO MAX. HORARIO	F	1	Veces Qd
PERIODO DE RETENCION			
HIDRAULICO	PR	24	h
ALTURA DE ESPUMA	he	0.30	m
NUMERO DE UNIDADES EN PARALELO	No.	1	UD
COEF.DE REDUCCION DE LODO			
DIGERIDO	R1	0.25	
DBO, EXIGIDA EN EFLUENTE, VERANO	Le	50	g/m ³

DBO ₅ EXIGIDA EN AFLUENTE, INVIERNO	Ce	50	g/m ³
DBO ₅ DEL AFLUENTE EN MES CALIENTE	Cs	85	g/m ³

DISEÑO DE FOSA SEPTICA

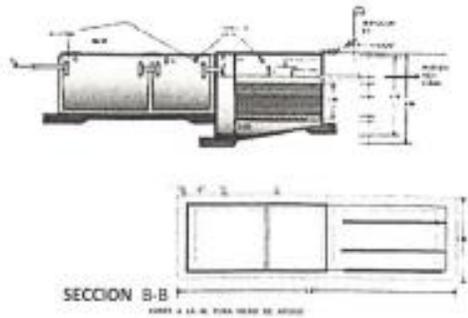
DISEÑO DE FOSA SEPTICA

NUMEROS DE SEPTICOS EN PARALELO	n	1	UD
PROFUNDIDAD	hs	1.60	m
ACUMUL. DE LODOS	Ldo	0.04	m ³ /Pers/año
TIEMPO DE RETENCION	TRH	24	HR
RELACION LARGO/ ANCHO	β	3	relacion
COEF. DE EXPANSION DE SUELO	EX	15.0	%

CAMARA SEDIMENTACION

CAUDAL MAXIMO HORARIO	Qd	3.20	m ³ /dia
VOL. DEL CLARIFICADOR	Vs	3.20	m ³
AREA DEL CLARIFICADOR	As	2.00	m ²
ANCHO	B	1.00	m
LONGITUD	Lt	2.45	m
LONGITUD 1er. COMPART.	L1	1.63	m
LONGITUD 2do. COMPART.	L2	1.00	m
TIEMPO DE DRAGADO	Ti	1.6	años
PROF. TUBERIA CRUCE	hp	0.6	m

VISTA GENERAL



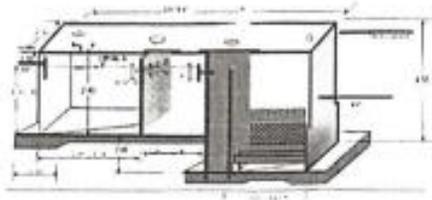
DATOS ESTRUCTURALES

CAUDAL MAXIMO HORARIO	Qd	3.20	m ³ /hr
VOL. DEL CLARIFICADOR	Vs	3.20	m ³
AREA DEL CLARIFICADOR	As	2.00	m ²
ANCHO	B	1.00	m
LONGITUD	Lt	2.45	m
LONGITUD 1er. COMPART.	L1	1.63	m
LONGITUD 2do. COMPART.	L2	1.00	m
TIEMPO DE DRAGADO	Ti	1.6	años
PROF. TUBERIA CRUCE	hp	0.6	m

DIMENSIONES LECHO DEL FILTRO FLUJO INVERTIDO
DIMENSIONES LECHO DEL FILTRO FLUJO INVERTIDO

PERIODO DE RETENCION	Pr	24	hr
DIAMETRO DEL MEDIO GRUESO	Dm	12	cm
DIAMETRO DEL MEDIO FINO	dm	2	cm
ESP. CAPA MEDIO GRUESO	e1	0.7	m
ESP. CAPA MEDIO FINO	e2	1.1	m
NUMERO DE UNIDADES PARALELAS	Un	2	ud
EDAD DE LODOS EN EL FILTRO	Ef	1.5	día
PROFUNDIDAD MINIMA DEL FILTRO	Fm	0.2	m
ANCHO DEL CANAL DE ENTRADA		1.00	m
ALTURA DEL FALSO FONDO		0.45	m

FIGURA 4. LA AL. TAMA DEL AL. 30. DRAGADO



VOLUMEN CAMARA SEDIMENTACION

VOLUMEN CAMARA

SEDIMENTACION

CAUDAL MAXIMO HORARIO	Qmax.h	0.13	m ³ /h
NIVEL DEL AGUA		0.80	m

DIMENSIONES DE LA FOSA

ALTURA INTERIOR TOTAL DE LA FOSA	Ht	2.40	m
----------------------------------	----	------	---

ALTURA EXTERIOR TOTAL DE LA FOSA	Hex	2.82	m
----------------------------------	-----	------	---

ALTURA DE MURO	Hm	2.94	m
----------------	----	------	---

ANCHO DE LA LOSAS PERFORADAS	LS	0.07	m
------------------------------	----	------	---

VOLUMEN DE LA UNIDAD	Vf	3.20	m ³ Kg
----------------------	----	------	----------------------

CARGA VOLUMETRICA	Cv	12.00	DQO/m ³ *d
-------------------	----	-------	-----------------------

PROFUNDIDAD DEL LECHO	HF	1.95	
-----------------------	----	------	--

AREA DEL FILTRO	AF	1.64	m ²
-----------------	----	------	----------------

ANCHO DEL FILTRO	BF	1.00	m
------------------	----	------	---

LONGITUD DEL FILTRO	LF	0.82	m
---------------------	----	------	---

VELOCIDAD DEL FLUJO	V	1.95	m/d
---------------------	---	------	-----

BORDE LIBRE MAXIMO DEL FILTRO		1.38	m
-------------------------------	--	------	---

BORDE LIBRE MINIMO DEL FILTRO		0.80	m
-------------------------------	--	------	---

ALTURA DEL FALSO FONDO		0.45	m
------------------------	--	------	---

CHEQUEO DE LA RELACION L/B		3	
----------------------------	--	---	--

BORDE LIBRE MAXIMO DEL CANAL		1.38	m
------------------------------	--	------	---

BORDE LIBRE MINIMO DEL CANAL		0.80	m
------------------------------	--	------	---

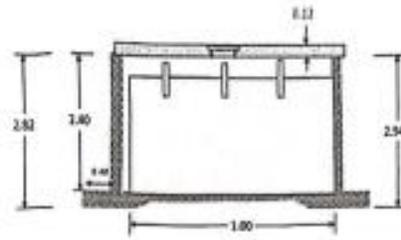
ALTURA DE AGUA VARIABLE		0.58	m
-------------------------	--	------	---

LONGITUD DE LAS VIGUETILLAS PERFORADAS	Als	0.33	m
--	-----	------	---

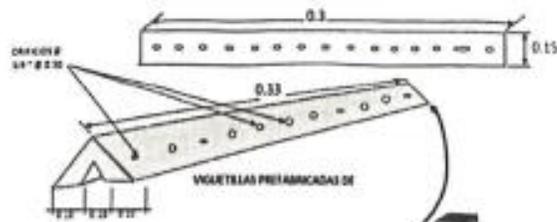
LONGITUD TOTAL DEL SISTEMA		5.47	m
----------------------------	--	------	---

PROFUNDIDAD INTERIOR DEL FILTRO		4.10	m
---------------------------------	--	------	---

PROFUNDIDAD TOTAL DEL FILTRO		4.55	m
------------------------------	--	------	---



SECCION A-A



DRENAJE PLUVIAL

El sistema Pluvial, estará compuesto por: cunetas en las calles, badenes, líneas de conducción, canaletas pluviales y cabezales de descarga en cañadíos.

El diseño contempla aprovechar al máximo la capacidad de conducción de las cunetas; se utilizarán badenes para orientar la dirección del flujo.

La capacidad de conducción de las cunetas, se determinarán aplicando las fórmulas de Manning y de continuidad.

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \text{ (Ec.De Manning)}$$

$$Q = A.V \text{ (Ec. De Continuidad)}$$

Capacidad de Conducción de las Cunetas

Para la determinación de la capacidad de conducción de las cunetas, se ha utilizado la tabla "Capacidad de Conducción en Calles de Sección Variable", y una altura mínima de contén de 0.20 metros.

Q = a x v

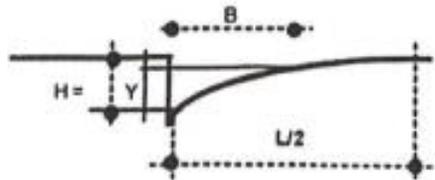
$$V = \frac{\left(1.49 R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}\right)}{N}$$

n = 0.016

$$r = a/pm = \frac{m \cdot b \times y^2}{y + c}$$

$$Q = \frac{bxy}{2} \cdot 1.49 \left(\frac{b \times y^2}{y+c} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

SECCION DE CALCULOS PARA CUNETAS



Sección Típica de Cálculo para Cunetas

Donde:

Q=Caudal de Aportación (L.P.S.)

V=Velocidad (M/seg)

n = Coeficiente de Rugosidad (0.016)

S=Pendiente

R=Radio Hidráulico

a=área seccion Transversal

p=Perímetro Mojado

b=Extensión Transversal del Agua

c=Hipotenusa de la sección hidráulica

y=Tirante de Agua en cuneta

L=Ancho de la calle

FORMULA RACIONAL:

$$Q=k.C.I.A$$

DONDE:

Q=Caudal aportado en lps.

K=Constante de conversión

C=Coefficiente de escorrentía (depende del tipo y uso de suelo)

I =Intensidad de lluvia en mm/hora

A=Área evaluada en hectárea=5.6

Por recomendaciones de técnicos del INAPA,C=0.70

I=100mm/hora

$$Q=2.777 \times 0.70 \times 100 \times A$$

$$Q=194.398 \quad Q=0.019 \text{ (AREA EN M}^2\text{)}$$

CAPACIDAD DE CONDUCCION SECCION TIPICA CANALETA.

En la calle central se recomienda construir tres imbornales tipo III, los cuales colectaran las aguas lluvias en sus respectivos puntos, para conducirlos hacia registros de inspección y a tuberías conductoras, en 15" H.S y 21" H.S. La alcantarilla de 21", entregara sus caudales a una canaleta pluvial, y a esta a su vez a la cañada existente. (Ver tabla de cálculos).

Sección trapezoidal:

Borde libre: 0.20 m. B: 1.20 m b: 0.60 H: 0.60m $Q=A \times V$

$$V=1/n \left[R^2/35L/2 \right]$$

$$R=A/Pm$$

$$Pm = 1.94 \text{ ml.}$$

$$A=0.54 \text{ m}^2 \quad R=0.27835 \quad n=0.016$$

$$QC=14.3874 \text{ S}^{1/2} \text{ (En m}^3/\text{s)}$$

Para $S=0.01$, $Q=1.43874 \text{ m}^3/\text{s}=1,438.74 \text{ LPS}$ Para $S=0.005$, $Q=1.017342 \text{ m}^3/\text{s}=1017.34 \text{ LPS}$ Para $S=0.004$, $Q=0.91 \text{ m}^3/\text{s}=910.00 \text{ LPS}$ Para $S=0.002$, $Q=0.64342 \text{ m}^3/\text{s}=643.42 \text{ LPS}$

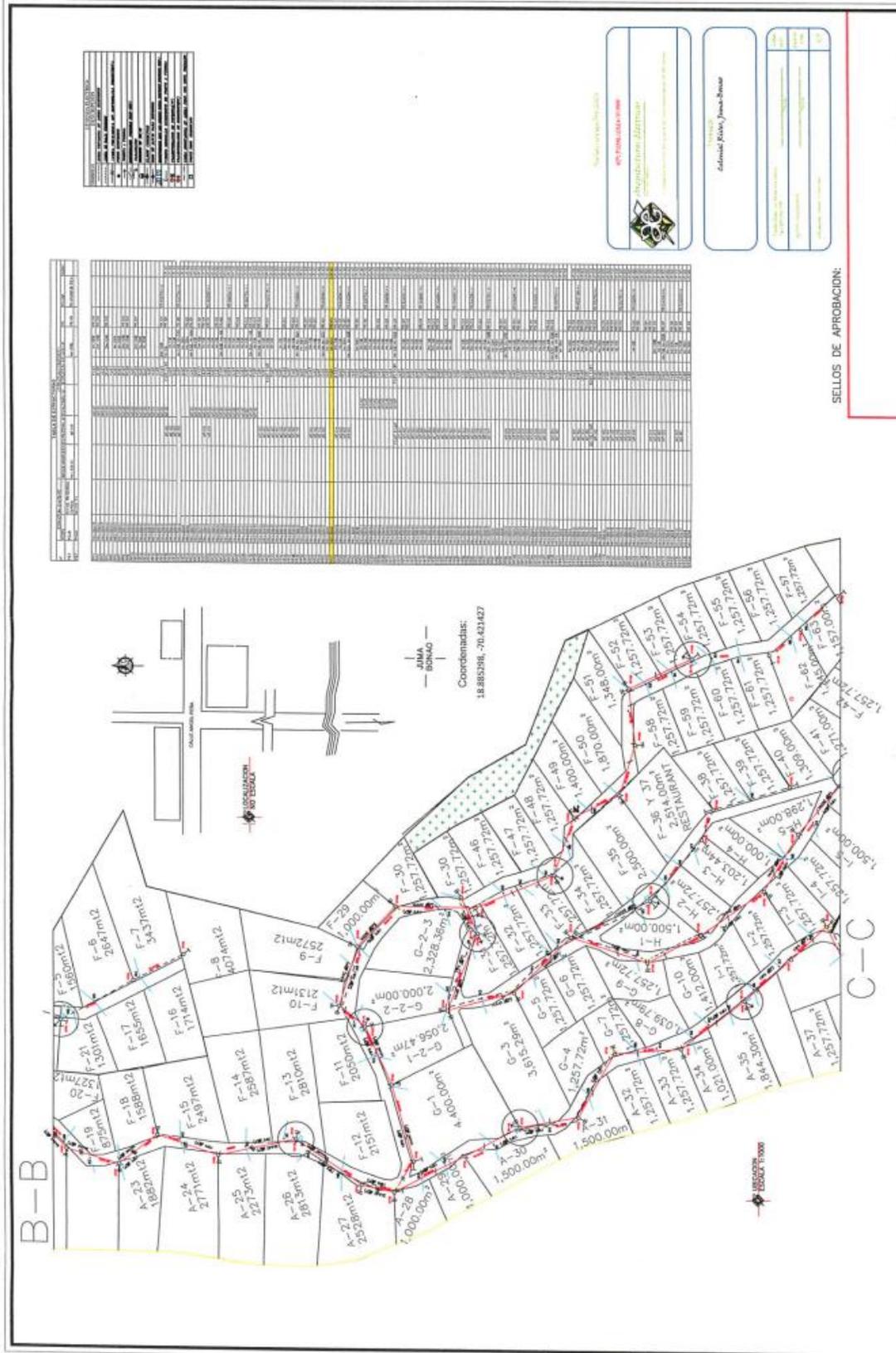
Caudal de aporte a canaleta conectora con cañada existente: 596.93 LPS.

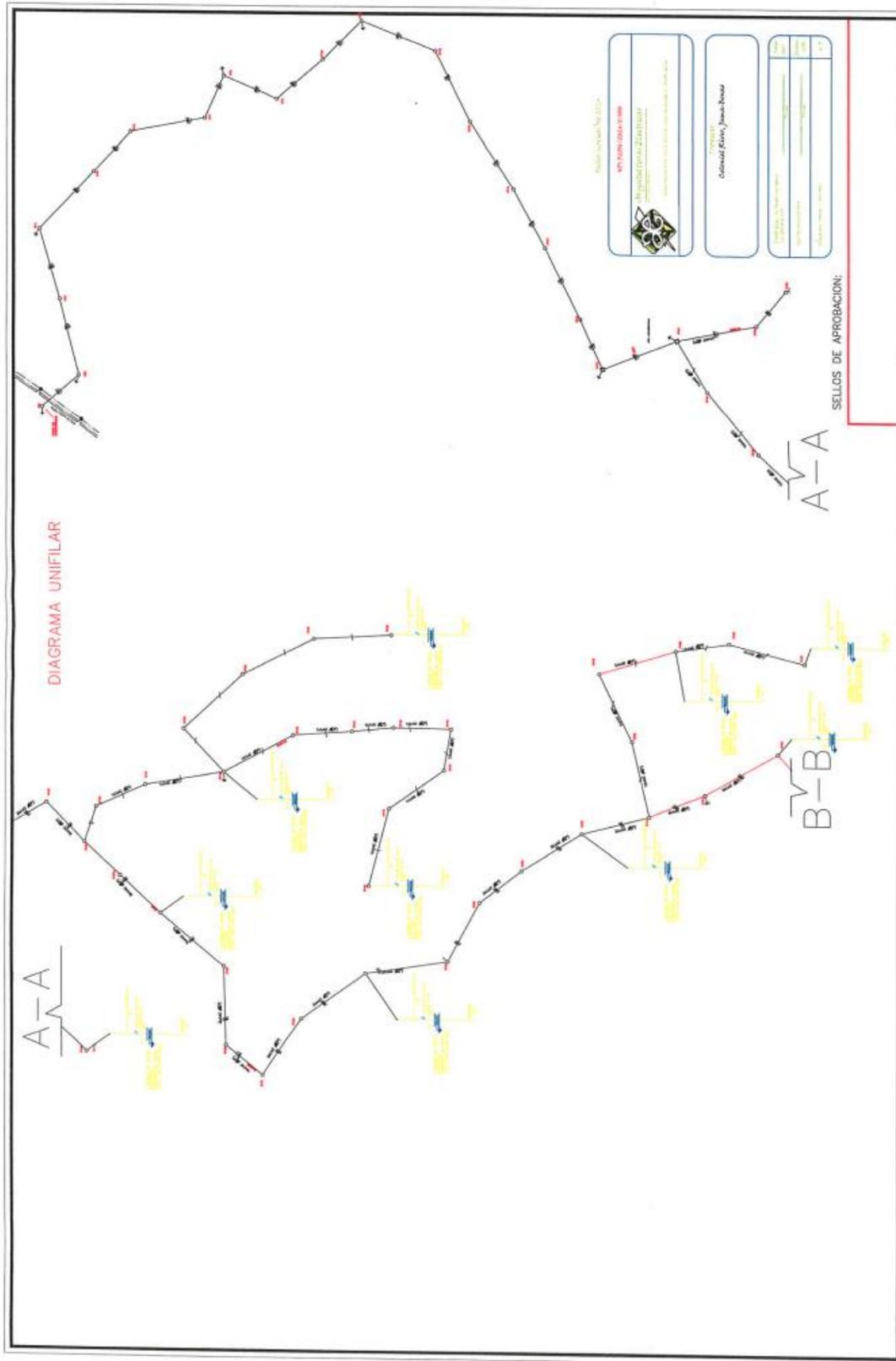
Construir canaleta con pendiente $S=0.004$.

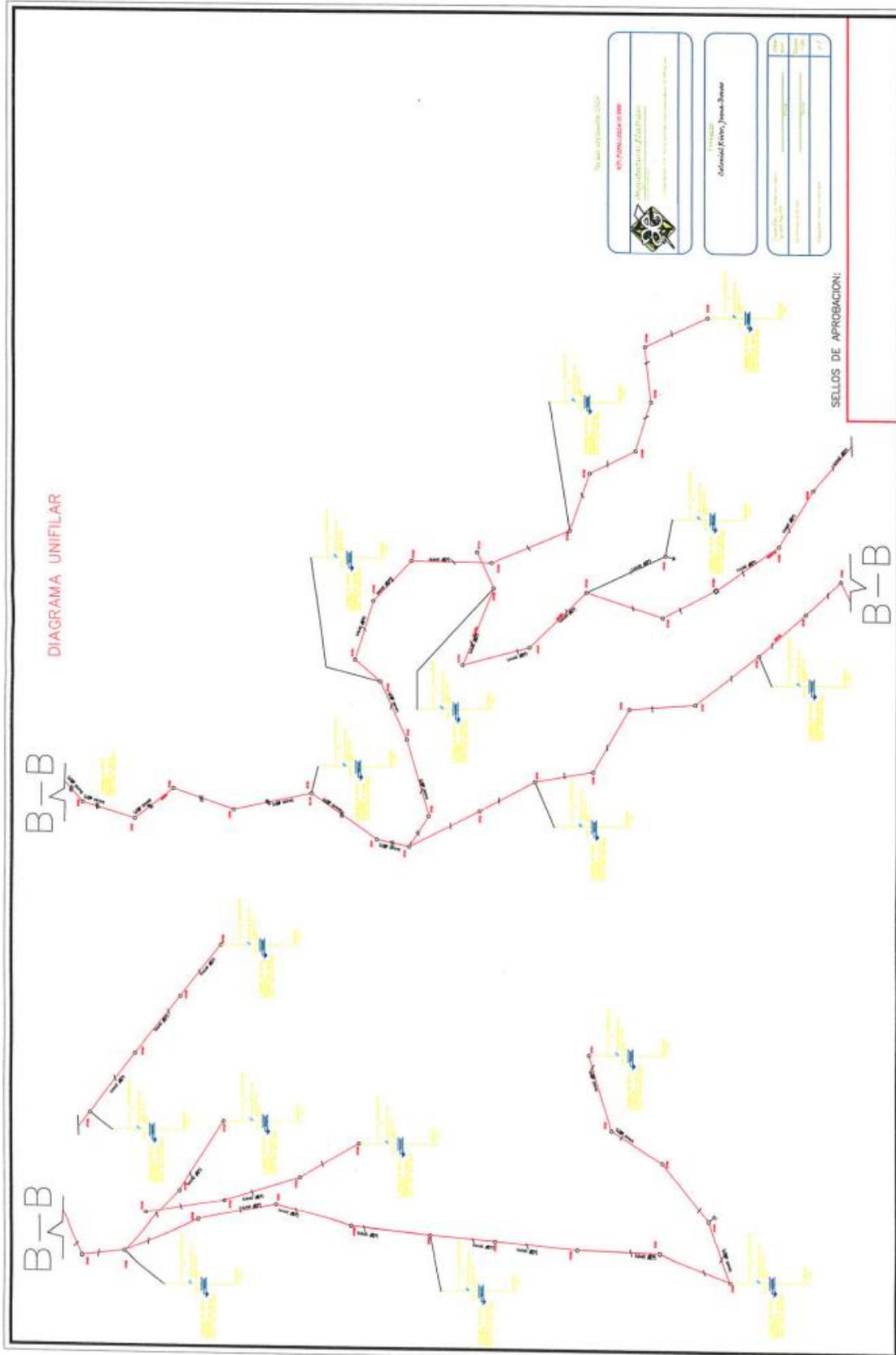
DISEÑO SANITARIO _____

Ing. Rafael Rivas

Codia: 11087



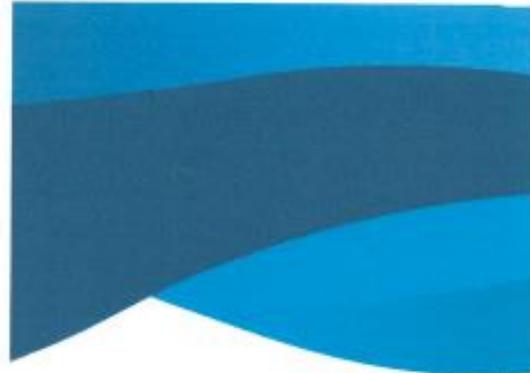






HIDRODETECTOR RD

PRECISION EN CADA GOTTA DETECTADA



[hidrodetectorrd@gmail.com]
[849-534-1541]
[Wellington Junior Quiñonez Acosta]

Contrumarte
Juma Bonao,
Rep. Dom.

ESTIMADO,

Por medio de la presente, y luego de un cordial saludo, se presenta la propuesta para la captación de un estudio de aguas subterráneas para pozos en Juma Bonao, República Dominicana.

En HidrodetectorRD, utilizamos tecnologías avanzadas de prospección geofísica para identificar acuíferos subterráneos con alta precisión. Nuestro objetivo es buscar la localización exacta de fuentes de agua para la construcción de pozos en las zonas más prometedoras. Métodos de Prospección recomendaciones de profundidad y ubicación para la extracción.

Beneficios

- Localización precisa de acuíferos.
- Optimización en la perforación de pozos.
- Tecnología avanzada que minimiza los riesgos.

HIDRODETECTOR RD

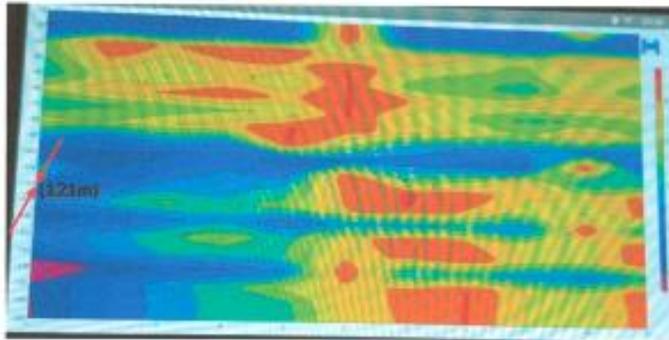
- ESTUDIOS REALIZADO-

Descripción del estudio:

Utilizando nuestra avanzada tecnología de prospección del Water detector 300m, hemos identificado con una técnica de tiro de líneas de 10-15 metros (de forma vertical y horizontal) las corrientes acuíferas subterráneas. En base a esto se encontró el punto más favorable a una profundidad de aproximadamente **121m (400 Pies de perforación)**.

Foto de los estudios.

Perforación a realizar en la línea 1-



-UBICACIÓN EXACTA DEL PUNTO MAS FAVORABLE-

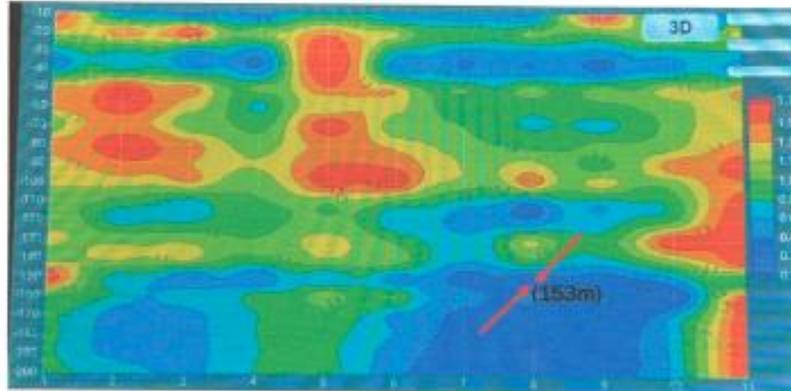


(18°52'27.2"N 70°25'06.0"W)
(Juma Bonao, Rep. Dom.)

HIDRODETECTOR RD

ESTUDIO 2

-Perforación a realizar en la línea 8-



En este punto se detectó presencia acuífera a una profundidad de **153m (500 pies)** de perforación aproximadamente).

HIDRODETECTOR RD

-EQUIPOS DE TRABAJO-

Los equipos empleados utilizan un método de selección de campo de frecuencia eléctrica geofísica, usando el campo electromagnético del suelo como una fuente de trabajo hasta el subsuelo resistente o suelo rocoso mediante la implementación de una diferencia de resistividad de los campos electromagnéticos de suelo. El equipo empleado puede lograr un alcance de estudio de una profundidad de 300 metros. Para las líneas de prospección realizadas en este estudio específicamente, se realizaron hasta una profundidad de 200 metros.

En todos nuestros trabajos utilizando la avanzada tecnología de prospección del **Water detector 300m.**



FOTO DEL EQUIPO

HIDRODETECTOR RD

Factura del Costo del Estudio

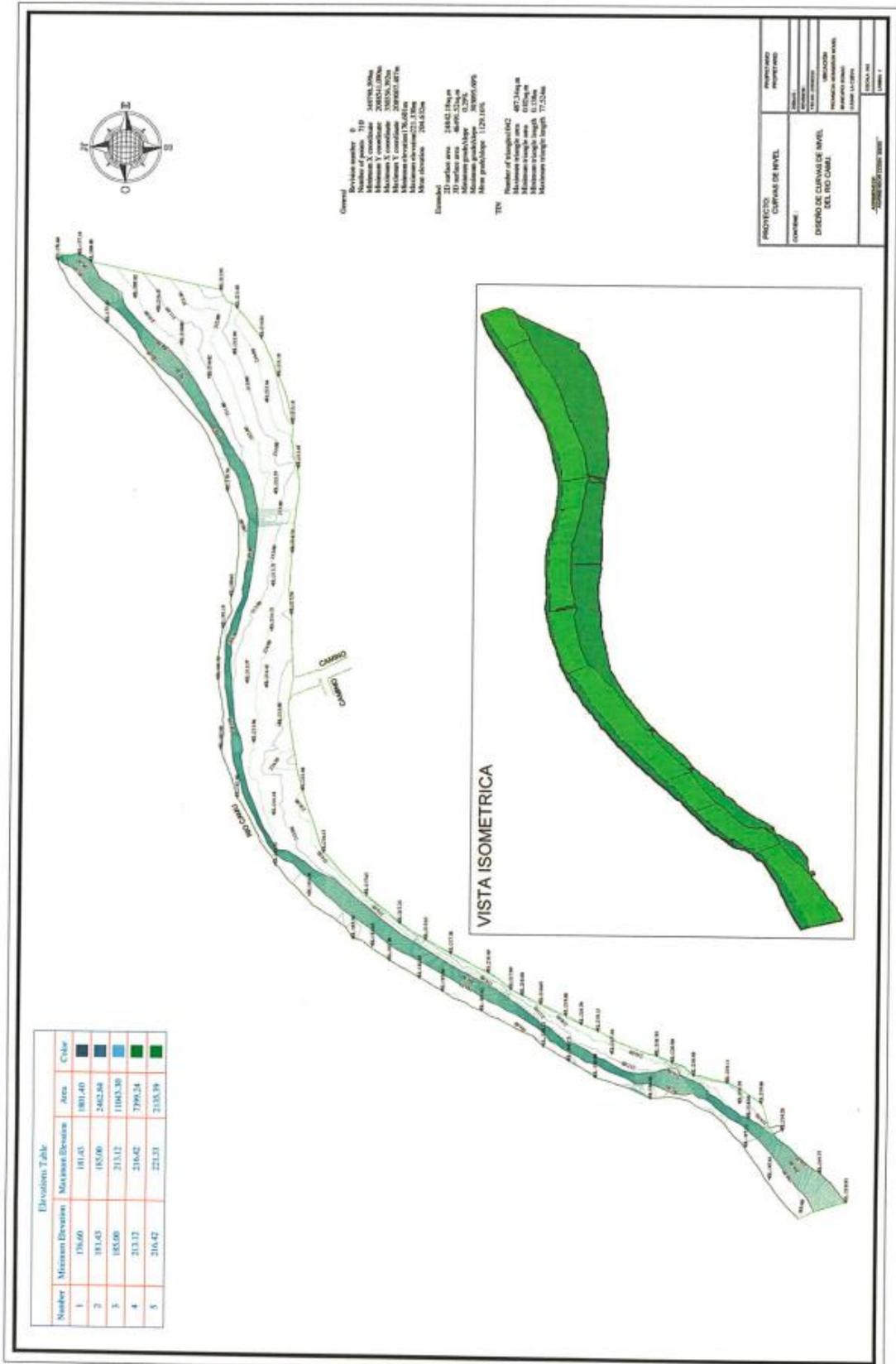
Observaciones:

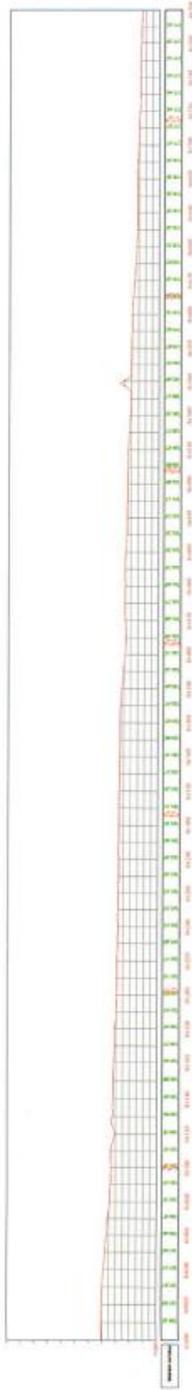
*Condiciones de trabajo:

*Tiempo de finalización: 10 días laborables a partir de la entrega del avance inicial.

Cantidad	Descripción	Precio unitario	TOTAL
	I. INVESTIGACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA	DOP \$29,500.00	DOP \$29,500.00
	Incluye:		
	<ul style="list-style-type: none"> o Levantamiento de la superficie del proyecto para la identificación de zonas favorables para la construcción de pozos de captación de aguas. o Cartografía de aguas subterráneas por medio de prospección geofísica, líneas de 450 pies en las zonas favorables dentro del proyecto. o Reporte técnico de resultados con identificación de fuentes de agua, profundidad y caudales de extracción estimados. 		
		Subtotal	RD \$29,500.00
		Total	RD \$29,500.00
		TOTAL NETO	RD \$29,500.00

HIDRODETECTOR RD





INSTITUTO DE INNOVACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA E INDUSTRIA Calle Olaf Palme Esq. Núñez de Cáceres, Tels. 809-566-8121/29, Apartado Postal No. 329-2, Santo Domingo, D.N. –RNC 430-00015-7		Solicitud No. 43654		
		2025	01	30
INFORME DE RESULTADOS DEL LABORATORIO DE AGUAS		Año	Mes	Día
Datos del Solicitante				
Nombre del Cliente o Empresa: MIGUEL EMILIO GOMEZ MUÑOZ		Tel. 809-729-8810		
Nombre del contacto: MIGUEL EMILIO GOMEZ MUÑOZ				
Dirección: ROMULO BETANCOURT LUIS 404 TERCER PISO 03 DISTRITO NACIONAL				
Datos del Servicio				
Fecha de recibo: 2025/01/20	Fecha de inicio: 2025/01/20	Fecha de entrega: 2025/01/30		
Tipo de muestra: Aguas		Muestra(s) No.: 43654-1/2 ▶ 2/2		
Condiciones de la(s) muestra(s): En envases plásticos y de cristal, refrigeradas				
Muestra aportada por: El cliente		Tipo de muestreo: N/A		
Resultado(s): En la(s) muestra(s) analizada(s)				
DETERMINACIONES	RESULTADOS		Código de la Metodología (SMEWW)	
	Muestras Identificadas Como:			
	43654-1/2 AGUA RIO JUMA ENTRADA PROYECTO	43654-2/2 AGUA ARROYO LA MARINA		
pH	7,15 a 21,0 °C	7,09 a 21,0 °C	4500-H+	
DBO ₅ (mg/L)	D	3	5210-D	
DQO (mg/L)	4,74	7,49	5220-B	
Grasas y Aceites (mg/L)	1,60	0,50	5520-B	
<small>Nota: ND = No Detectado; D = Detectado; LD = Límite de detección; LC = Límite de Cuantificación; LD = D + LC Límite detección para DBO₅ 9,99 mg/L. Límite cuantificación para DBO₅ 1,00 mg/L.</small>				
DETERMINACIONES POR DUPLICADO				
“DEBAJO DE ESTA LINEA NO HAY MAS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO”				
				
Los resultados que se indican en este informe se refieren exclusivamente a la muestra analizada.				
Metodología(s) Referencia: APHA-AWWA-WEF EDICION 2023, 24 TH				
Material(es) de Referencia(s): Buffer pH 4, 7 y 10. DQO (Accustandard Lot: 223085087). Material Control de: DBO ₅ (GAG JMD Lot: K41198174 060) + (Fisher Lot: 102847 A).				
Equipo(s) utilizado(s): pHmetro, Horno, Oxitop/incubadora, Thermo-Reactor, Balanza Analítica, Espectrofotómetro UV-VIS, Equipos adecuados para análisis				
Firmas:				
Realizado por:	Aprobado por:	Verificado por:		
 Santa Bussi	 Sonia De Paula	 Sonia De Paula		
Analista	Encargado del Laboratorio	Supervisor Técnico		
NOTA: Este informe no debe ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la previa autorización del Emisor.				
<small>Original: Cliente</small>	<small>Copia: Servicio de Apoyo a la producción</small>	<small>Copia: Comisión Técnica de Análisis y Evaluación</small>		
DEBAJO DE ESTA LINEA NO HAY MAS DATOS DE ESTE INFORME				

A nuestros clientes:

1) Las cifras de mil se separarán con un espacio Ej. 10.000 o 1.428 se expresarán como 10 000 o 1 428 respectivamente.

2) El marcador decimal es sustituido por una coma Ej. 0,25 y 28,30 se expresarán 0,25 y 28,30 respectivamente.

Este cambio es atendiendo a los procedimientos del Ente de Acreditación.

INFORME DE RESULTADOS DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA PG 14.0/A2 Rev. 7: 2023-12-11 Pág. 1/1

INSTITUTO DE INNOVACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA E INDUSTRIA		Solicitud No. 43654		
Calle Olaf Palme Esq. Núñez de Cáceres, Tels. 809-565-8121/29, Apartado Postal No. 329-2, Santo Domingo, D.N. –RNC:430-00018-7		2025	01	27
INFORME DE RESULTADOS DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA		Año	Mes	Día
Datos del Solicitante				
Nombre del Cliente o Empresa: MIGUEL EMILIO GOMEZ MUÑOZ.		Tel.: (809) 729-8610		
Nombre del contacto: Miguel Emilio Gómez Muñoz				
Dirección: Rómulo Betancourt Luis 404 Tercer Piso 03, Distrito Nacional.				
Datos del Servicio				
Fecha de recibo: 2025-01-20	Fecha de inicio: 2025-01-20	Fecha de entrega: 2025-01-27		
Tipo de muestra: Agua de río ♦	Muestra(s) No.: 43654-1/2			
Condiciones de la(s) muestra(s): Recibida en funda plástica				
Muestra aportada por: El cliente	Tipo de muestreo: Simple			
Resultado(s): En la(s) muestra(s) analizada(s)				
♦ MUESTRA IDENTIFICADA COMO: PROYECTO WILLIAM, AGUA RIO JUMA ENTRADA PROYECTO				
DETERMINACION (METODO)		RESULTADO		
Determinación de coliformes totales (Standard Methods 24 th Edition. 9221 B)		4 900 NMP/100 mL		
Determinación de coliformes fecales (Standard Methods 24 th Edition. 9221 E)		1 100 NMP/100 mL		
NMP = Número Más Probable.				
“DEBAJO DE ESTA LÍNEA NO HAY MAS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO”				
				
Los resultados que se indican en este informe se refieren exclusivamente a la muestra analizada.				
Metodología o Referencia: Ver tabla				
Material(es) de Referencia(s): ATCC 25922				
Equipo(s) utilizado(s): Los que aplican para los ensayos				
Firmas:				
Realizado por:	Aprobado por:			
<i>Flenda De León/Rocio Rodríguez</i> Flenda De León/Rocio Rodríguez	<i>Maria Rosa Cruz</i> Maria Rosa Cruz			
Analistas	Encargado del Laboratorio			
NOTA: Este informe no debe ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la previa autorización del Emisor.				
Original: Cliente	Copia: Servicio de Apoyo a la producción	Copia: Supervisión Técnica		
DEBAJO DE ESTA LINEA NO HAY MAS DATOS DE ESTE INFORME				
A nuestros clientes:				
1) Las cifras de mil se separarán con un espacio Ej. 10,000 o 1,428 se expresarán como 10 000 o 1 428 respectivamente.				
2) El marcador decimal es sustituido por una coma Ej. 0.25 y 28.30 se expresarán 0,25 y 28,30 respectivamente.				
Este cambio es atendiendo a los procedimientos del Ente de Acreditación.				
INFORME DE RESULTADOS DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA		PG 14.0/A2 Rev. 7:2023-12-11: Pág. 1/2		

	Pres E I	% de R	% Acum
ENE	9.97	1.26	1.3
FEB	37.10	4.70	6.0
MAR	22.93	2.91	8.9
ABR	118.98	15.08	24.0
MAY	98.88	12.5	36.5
JUN	36.79	4.7	41.2
JUL	82.04	7.9	49.0
AGO	75.46	9.4	58.6
SEP	32.54	4.1	62.7
OCT	129.64	16.4	79.1
NOV	96.84	12.5	91.6
DIC	65.24	8.4	100.0
R TOTAL	789.08	100.00	

	Pres E I	% de R	% Acum
ENE	14.63	1.18	1.18
FEB	39.33	3.16	4.34
MAR	76.32	6.13	10.47
ABR	128.55	10.33	20.8
MAY	166.91	13.43	34.21
JUN	61.77	4.96	39.17
JUL	81.09	6.51	45.68
AGO	103.11	8.28	53.96
SEP	154.68	12.43	66.39
OCT	146.48	11.77	78.16
NOV	217.85	17.50	95.66
DIC	54.05	4.34	100.00
R TOTAL	1284.77	100.00	

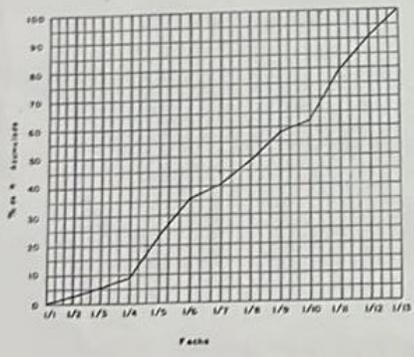


Figura 48 Valor E y distribución mensual del índice de Erosión en la Estación Lirón del Tuna. (1873)

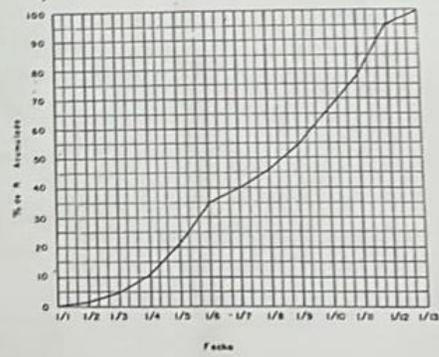


Figura 49 Valor E y distribución mensual del índice de Erosión en la Estación Los Quemados. (1804)