DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Carretera Mella y Autovía del Este, Guayacanes,
provincia San Pedro de Macorís, República Dominicana

Elaborado a requerimiento de:

GUAVABERRY
RESORT & COUNTRY CLUB

Para ser entregado a:

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

Abril 2023.

HOJA DE PRESENTACIÓN

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO
GUAVABERRY GOLF & COUNTRY CLUB

NOMBRE DEL PROYECTO

Proyecto Guavaberry Golf & Country Club
Código 480

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Carretera Mella y Autovías del Este, Guayacanes,
provincia San Pedro de Macorís, República Dominicana

PROMOTOR DEL PROYECTO

Guavaberry Golf Club S A
RNC 124001625

REPRESENTANTE DEL PROYECTO

José María García Olivo
Pasaporte Español PAK202262

COORDINACIÓN DEL PROYECTO.

El profesional encargado de la coordinación de la Declaración de Impacto Ambiental es el Ing. **Francis Giordano Cuevas Sánchez, MSc**.

FECHA 25/04/2023

LISTADO DE PRESTADORES DE SERVICIOS AMBIENTALES

La presente Declaración Ambiental fue realizada por:

Ing. Francis Giordano Cuevas Sánchez, MSc.
Ingeniero Civil. Magister en Ciencias en Ecología y Medio Ambiente.
Coordinador del Estudio Ambiental. Registro 10-482.
Descripción del proyecto, Evaluación ambiental

_____
No. de Registro de SGA 10-482

Lic. Ricardo Guarionex García García, MSc.
Licenciado en Biología. Magister en Biología.
Registro 02-122.
Descripción de la Flora del proyecto.

_____
No. de Registro de SGA 02-122

Ing. Raymundo Rafael Cuevas Espinosa, MSc.
Ingeniero Civil. Magister en Ingeniería y Evaluación Ambiental.
Especialista. Registro 21-767.
Análisis de Interesados y Análisis socioeconómico.

_____
No. de Registro de SGA 21-767

Ing. Tomás González, MSc.
Ingeniero Civil. Magister en Ciencias en Ecología y Medio Ambiente.
Especialista. Registro 03-212.
Evaluación ambiental, Hidrogeología y PMAA

_____
No. de Registro de SGA 03-212

DECLARACIÓN JURADA

ÍNDICE DE CONTENIDO

HOJA DE PRESENTACIÓN.....3

ii. LISTADO DE PRESTADORES DE SERVICIOS AMBIENTALES.....5

iv. DECLARACIÓN JURADA.....7

RESUMEN EJECUTIVO.....41

Capítulo 1. Descripción del proyecto.....57

1.1. Descripción general del proyecto.....57

1.1.1. Objetivos y alcance del EsIA.....57

1.1.2. Objetivos del proyecto.....57

1.1.3. Naturaleza.....57

1.1.4. Justificación e Importancia del proyecto.....58

1.1.5. Metodología.....59

1.1.6. Datos generales del promotor y el representante del proyecto.....60

1.1.7. Inversión total del proyecto:.....60

1.1.8. Localización político-administrativa y geográfica.....60

1.2. Descripción de las actividades y componentes del proyecto.....77

1.2.1. Fase I de la Segunda Etapa Guavaberry Resort & Country Club.....86

1.2.2. Fase II De La Segunda Etapa Guavaberry Resort & Country Club.....97

1.2.3. Fase III De La Segunda Etapa Guavaberry Resort & Country Club.....100

1.2.4. Descripción de los procesos en las fases de construcción, operación y cierre. 102

1.4. Análisis de las alternativas de proyecto.....145

Capítulo 2. Descripción del medio físico natural y socioeconómico.....161

2.1 Medio físico.....161

2.1.1 Clima.....161

2.1.2 Geología.....171

2.1.3 Geomorfología.....197

2.1.4 Suelos.....211

2.1.5 Hidrología.....223

2.1.6 Hidrogeología.....225

2.1.7 Usos del agua.....231

2.2 Medio biótico 253
2.2.1. Flora 254
2.2.2. Fauna 269
2.3 Medio perceptual 274
2.3.1 Demografía 280
2.3.2 Datos Socioeconómicos 281
2.3.3 Patrimonio cultural 283
2.3.4 Servicios públicos y líneas vitales 285
2.3.5 Relación de las comunidades con el ambiente 300
Capítulo 3. Participación e información pública 303
3.1 Consulta pública y marco jurídico legal 303
3.2 Análisis de Interesados 303
3.3 Letrero del proyecto 318
Capítulo 4. Marco jurídico y legal. 321
4.1 Marco Legal 321
Capítulo 5. Identificación, caracterización y valoración de impactos. 327
5.1 Introducción 327
5.2 Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos 329
5.3 Identificación de los elementos del Medio Ambiente 331
5.4 Identificación de los Impactos Ambientales 332
5.5 Valoración de los Impactos Ambientales 338
5.5.1. Fase de construcción: 341
5.5.2. Fase de operación 350
5.5.3. Fase de abandono 358
5.6 Resumen de la valoración de impactos 359
Capítulo 6. Programa de manejo y adecuación ambiental. 363
6.1 Introducción 363
6.2 Metodología para la elaboración del PMAA 364
6.3 Programas de medidas preventivas, de mitigación y restauradoras 370
6.3.1. Programas de medidas preventivas, de mitigación y restauradoras en la fase de construcción 370

6.3.2. Programas de medidas preventivas, de mitigación y restauradoras para la fase de operación 423
Capítulo 7. Análisis de riesgo y Plan de Contingencia 467
7.1 Introducción 467
7.2 Análisis de Riesgo 468
7.2.1. Identificación de riesgos 469
7.2.2. Evaluación de amenazas y vulnerabilidad 472
7.2.3. Evaluación de riesgos 476
7.3 Programa de contingencia 480
BIBLIOGRAFÍA 493
Anexos. 497

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos parcelas de desarrollo del proyecto 61
Tabla 2 Coordenadas UTM Guavaberry Golf & Country Club 66
Tabla 3 Colindancias de la parcela del proyecto 73
Tabla 4 Resumen Fase I Guavaberry 2da Etapa 96
Tabla 5 Resumen Fase II Guavaberry 2da Etapa 99
Tabla 6 Resumen Fase III Guavaberry 2da Etapa 100
Tabla 7 Longitud de tramos de tubería a colocar 111
Tabla 8 Longitud de tramos de tubería alcantarillado sanitario 112
Tabla 9 Plan para el control de plagas, enfermedades y malezas. 136
Tabla 10 Proporción de generación de desechos sólidos. 138
Tabla 11 Manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. 138
Tabla 12 Alternativas analizadas 146
Tabla 13 Alternativas para el tratamiento de los residuales líquidos 149
Tabla 14 Análisis de la situación actual de los indicadores valorados y su uso o estado futuro proyectado de no construirse el proyecto. 150
Tabla 15 Valoración de la alternativa de realización del proyecto. 152
Tabla 16 Análisis de las ventajas y desventajas de las alternativas analizadas. 154
Tabla 17 Valoración de las alternativas para el suministro de agua. 155
Tabla 18 Análisis de las ventajas y desventajas de las alternativas analizadas. 158
Tabla 19 Valoración de las alternativas para el tratamiento de los residuales líquidos. 159
Tabla 20 Humedad relativa media mensual (%) 164
Tabla 21 Valores de la precipitación promedio mensual 1901-2021 165
Tabla 22 Velocidad del viento para el área del proyecto 1971-2000 169
Tabla 23 Formaciones dentro del proyecto 171
Tabla 24 Principales terremotos en la Isla La Hispaniola 2010-2023 190
Tabla 25 Tsunamis en República Dominicana 1751-2020 196
Tabla 26 Formaciones dentro del proyecto 197
Tabla 27 Clasificación climática según índices de aridez según UNEP 224
Tabla 28 Vulnerabilidad del Acuífero (Modelo DRASTIC) 228
Tabla 29 Proyección de población para Provincia San Pedro de Macorís (ONE) 235
Tabla 30 Valores promedio de consumo humano de agua (Litros/habitante/día) 236
Tabla 31 Dotaciones de agua potable por grado de urbanización 238
Tabla 32 Categoría de dotación de agua por grado de desarrollo de urbanización de la provincia 239
Tabla 33 Resumen de resultados por regiones hidrográficas 239
Tabla 34 Proyección Demanda de Agua Potable PNORHI 1994 239
Tabla 35 Valores típicos de caudales para establecimientos comerciales 240
Tabla 36 Dotaciones de agua para actividades municipales 241
Tabla 37 Volumen de agua para varios productos de la industria 242
Tabla 38 Dotaciones máximas (en Litros/habitante/día) para población por nivel de actividad industrial en el área geográfica servida por el sistema de abastecimiento 242

Tabla 39 Dotación de la demanda industrial en metros cúbicos por empleado por día 243
Tabla 40 Dotación de agua para usos industriales según tamaño de la población (lts/hab/día) ... 243
Tabla 41 Demanda de agua para usos industriales 244
Tabla 42 Proyección de la demanda de agua industrial a 2025 244
Tabla 43 Probabilidades de ocurrencia de caudales y estimaciones caudales ecológicos por regiones 247
Tabla 44 Proyección de la demanda de agua ecológica para el 2025 248
Tabla 45 Proyección de la demanda de agua para el turismo 252
Tabla 46 Coordenadas UTM de ubicación de los transectos de muestreo de la vegetación y la flora 256
Tabla 47 Inventario de especies de flora existentes en el área proyecto 262
Tabla 48 Total de especies de anfibios y reptiles reportada para la zona por Schwartz et al 1991 270
Tabla 49 Total de especies observadas 271
Tabla 50 Total de aves observadas 272
Tabla 51 Población provincia San Pedro de Macorís por municipio 280
Tabla 52 Listado de Establecimientos de la Red de Servicios del SNS municipio Guayacanes .. 285
Tabla 53 Cantidad de estudiantes por centro, municipio Guayacanes 290
Tabla 54 Homicidios por municipios de San Pedro de Macorís (enero – junio del 2022) 296
Tabla 55 Heridos por municipios de San Pedro de Macorís (enero – junio del 2022) 296
Tabla 56 Muertes in situ por accidentes de tránsito por municipios de San Pedro de Macorís (enero – junio del 2022) 297
Tabla 57 Actores interesados e involucrados 305
Tabla 58 Cuadro Intereses de los involucrados en el proyecto 308
Tabla 59 Cuadro del Nivel de interés e incidencia de los actores interesados e involucrados 309
Tabla 60 Cuadro Resultados sobre su opinión del proyecto en el Análisis de interesados 310
Tabla 61 Cuadro del Listado encuestados en Análisis de interesados 311
Tabla 62 Cuadro Resumen de resultados encuestas para el análisis Interesados 313
Tabla 63 Identificación de los impactos negativos y positivos para la Fase de Construcción 333
Tabla 64 Identificación de los impactos negativos y positivos para la Fase de Operación 335
Tabla 65 Identificación de los impactos negativos y positivos para la Fase de Operación 337
Tabla 66 Importancia del Impacto 359
Tabla 67 Tipos de medidas a aplicar 359
Tabla 68 Resumen de impactos de importancia alta y muy alta 359
Tabla 69 Programas del PMAA para la fase de construcción 366
Tabla 70 Programas del PMAA para la fase de operación 366
Tabla 71 Sub-Programas del plan de contingencias para las fases de construcción y operación 366
Tabla 72 Resumen de subprogramas y medidas fases construcción y operación 367
Tabla 73 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 375
Tabla 74 Tabla monitoreo 376
Tabla 75 Tabla Medidas correctivas 377
Tabla 76 Especies de plantas a producir en vivero 379

Tabla 77 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 381
Tabla 78 Tabla monitoreo 382
Tabla 79 Tabla Medidas correctivas 383
Tabla 80 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 385
Tabla 81 Tabla monitoreo 386
Tabla 82 Tabla medidas correctivas 386
Tabla 83 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 391
Tabla 84 Tabla de Monitoreo 392
Tabla 85 Medidas Correctivas 392
Tabla 86 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 395
Tabla 87 Tabla de Monitoreo 396
Tabla 88 Medidas Correctivas 396
Tabla 89 Manejo de residuos peligrosos 398
Tabla 90 Manejo de los residuos sólidos no peligrosos 398
Tabla 91 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 399
Tabla 92 Monitoreo 400
Tabla 93 Medidas Correctivas 400
Tabla 94 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 403
Tabla 95 Monitoreo 403
Tabla 96 Medidas correctivas 404
Tabla 97 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 407
Tabla 98 Monitoreo 407
Tabla 99 Medidas correctivas 407
Tabla 100 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 409
Tabla 101 Monitoreo 410
Tabla 102 Medidas correctivas 410
Tabla 103 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 413
Tabla 104 Monitoreo 413
Tabla 105 Medidas correctivas 414
Tabla 106 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 424
Tabla 107 Monitoreo 425
Tabla 108 Medidas correctivas 425
Tabla 109 Parámetros a controlar en el efluente del drenaje pluvial 427

Tabla 110 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 427
Tabla 111 Monitoreo 428
Tabla 112 Medidas correctivas 428
Tabla 113 Plan para el control de plagas, enfermedades y malezas 430
Tabla 114 Fórmulas y frecuencias utilizadas para la fertilización de los greens, tees y fairways 431
Tabla 115 Fertilizantes que pueden ser usados en el campo de golf 431
Tabla 116 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 434
Tabla 117 Monitoreo 435
Tabla 118 Medidas correctivas 435
Tabla 119 Especies a desarrollar en el vivero del proyecto 437
Tabla 120 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 438
Tabla 121 Monitoreo 438
Tabla 122 Medidas correctivas 438
Tabla 123 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 440
Tabla 124 Monitoreo 441
Tabla 125 Medidas correctivas 441
Tabla 126 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 446
Tabla 127 Monitoreo 447
Tabla 128 Medidas correctivas 447
Tabla 129 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 448
Tabla 130 Monitoreo 449
Tabla 131 Medidas correctivas 449
Tabla 132 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 452
Tabla 133 Monitoreo 452
Tabla 134 Medidas correctivas 453
Tabla 135 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 455
Tabla 136 Monitoreo 456
Tabla 137 Medidas correctivas 456
Tabla 138 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 458
Tabla 139 Monitoreo 458
Tabla 140 Medidas correctivas 459
Tabla 141 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas 461
Tabla 142 Monitoreo 462

Tabla 143 Medidas correctivas 462
Tabla 144 Matriz de riesgo para la fase de construcción 470
Tabla 145 Matriz de riesgo para la fase de operación 471
Tabla 146 Evaluación de la amenaza para los diferentes riesgos identificados en la etapa de Construcción 472
Tabla 147 Evaluación de la amenaza para los diferentes riesgos identificados en la etapa de operación. 473
Tabla 148 Evaluación de la vulnerabilidad para los diferentes riesgos identificados para la etapa de construcción. 474
Tabla 149 Evaluación de la vulnerabilidad para los diferentes riesgos identificados para la etapa de operación. 475
Tabla 150 Posibles combinaciones para evaluar el riesgo 477
Tabla 151 Evaluación de Riesgo para la etapa de construcción 477
Tabla 152 Evaluación de Riesgo para la etapa de operación 478
Tabla 153 Comité de desastres naturales de Guavaberry Golf & Country Club 480

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Ubicación Proyecto Guavaberry Golf & Country Club en Hoja Topográfica San Pedro de Macorís 67
Figura No. 2 Ubicación Guavaberry Golf & Country Club en el Contexto de San Pedro de Macorís. 69
Figura No. 3 Ubicación Guavaberry Golf & Country Club en el contexto del municipio de Guayacanes. 71
Figura No. 4 Imagen aérea de la parcela 73
Figura No. 5 Área de Influencia Directa del proyecto 75
Figura No. 6 Vista de una de las lagunas del proyecto 79
Figura No. 7 Vista de casa club del proyecto 82
Figura No. 8 Vista de área de piscina en Casa Club del proyecto 83
Figura No. 9 Vista de área del centro ecuestre 84
Figura No. 10 Vista del Área con sillones y mesas 84
Figura No. 11 Vista de la Laguna natural de las Garzas 85
Figura No. 12 Vista de Área de playa en litoral caribeño 85
Figura No. 13 Vista del muro perimetral de protección del proyecto 88
Figura No. 14 Vista del campo de golf existente del proyecto 89
Figura No. 15 Master plan de áreas de construcción del proyecto 101
Figura No. 16 Secciones de calles del proyecto 107
Figura No. 17 Detalle de zanja agua potable 112
Figura No. 18 Vista de la planta de tratamiento del INAPA 113
Figura No. 19 Detalle de filtrante 114
Figura No. 20 Esquema de un replanteo típico de un hoyo del campo de golf 119
Figura No. 21 Sección típica del green 122
Figura No. 22 Sección constructiva típica del tee 130
Figura No. 23 Esquema del comité seguridad 143
Figura No. 24 Temperatura media anual 1901-2021para el área del proyecto 164
Figura No. 25 Valores anual de la precipitación total en el área del proyecto. 165
Figura No. 26 Isoyetas medias anuales en el territorio donde se encuentra el proyecto 167
Figura No. 27 Valores anuales de la presión de vapor en el área del proyecto 170
Figura No. 28 Mapa Geológico del área del proyecto Guavaberry Golf & Country Club 173
Figura No. 29 Calizas bioclásticas margosas con moluscos y gasterópodos, muro de la sección, recubierto por calizas con corales 175
Figura No. 30 Modelo de depósito (rampa) válido para el intervalo Plioceno-Pleistoceno inferior y equivalencia con las formaciones cartografiadas (modificado según Braga, 2009) 177
Figura No. 31 Calizas bioclásticas margosas de lagoon (4a) de la plataforma superior 183
Figura No. 32 Principales estructuras del subsuelo de la Llanura Costera del Caribe deducidas del mapa de gradiente vertical (vuelo aeromagnético CGG, SYSMIN, 1996), con la posición de la Hoja de San Pedro de Macorís (6371-III) 186
Figura No. 33 Esquema geológico de la Cordillera Oriental bordeada por la Llanura Costera con la situación de la Hoja de San Pedro de Macorís (6371-III) 187

Figura No. 34 Sismicidad instrumental de La Española (1972-2002). Catálogo NEIC-USGS (Calais, 2008) 188
Figura No. 35 Sismicidad histórica en La Española anterior a 1960 (Calais, 2008) 189
Figura No. 36 Sismicidad de la Isla 2010-2023. USGS 190
Figura No. 37 Mapa de ubicación tsunamis en República Dominicana 195
Figura No. 38 Perfiles esquemáticos del sector occidental de la Llanura Costera del Caribe 198
Figura No. 39 Mapa de Geomorfológico del área del proyecto Guavaberry Golf & Country Club 201
Figura No. 40 Modelo sedimentario de la Fm La Isabela (Braga, 2010) 204
Figura No. 41 Mapa de Pendientes del área del proyecto GUAVABERRY GOLF & COUNTRY CLUB 207
Figura No. 42 Mapa de Pendientes del área del proyecto Guavaberry Golf & Country Club 209
Figura No. 43 Mapa de Asociaciones de Suelo del proyecto 215
Figura No. 44 Mapa Capacidad Productiva de los Suelos del área del proyecto. 221
Figura No. 47 Mapa hidrogeológico de la zona 1:250,000.00 229
Figura No. 47 Ubicación del proyecto en Mapa hidrogeológico. 230
Figura No. 48 Tipos de usos del agua 231
Figura No. 49 Distribución porcentual del consumo humano de agua por localización de actividades 237
Figura No. 50 Composición típica consumos de agua doméstica por actividades 237
Figura No. 51 Lista Roja de la Flora Vascular en la República Dominicana (2016), basada en los criterios usados por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) publicada por el Jardín Botánico Nacional “Dr. Rafael M. Moscoso” y el Ministerio 255
Figura No. 52 Vegetación secundaria dominada por Campeche, Haematoxylon campechianum 257
Figura No. 53 Guanito, Coccothrinax barbadensis, palma presente en el bosque secundario 257
Figura No. 54 Lago Las Garzas, dominado por la Enea, Typha domingensis 259
Figura No. 55 Yerba de sapo, Bacopa monnieri, especie presente en este tipo de ambiente 259
Figura No. 56 Conuco con plátano, Musa paradisiaca 260
Figura No. 57 Palma cana, Sabal causiarum, especie incluida en la Lista Roja Nacional, presente en la vegetación secundaria 261
Figura No. 58 Caoba, Swietenia mahagoni, especie incluida en la Lista Roja Nacional y por CITES 261
Figura No. 59 Corozo, Acrocomia quisqueyana, especie incluida en la Lista Roja Nacional 262
Figura No. 60 Bosque ribereño de la Laguna Las Garzas 276
Figura No. 61 Vegetación desbrozada sobre llanura cárstica 277
Figura No. 62 Vegetación secundaria en parcelación sobre llanura cárstica 277
Figura No. 63 Calidad visual de los paisajes construidos 278
Figura No. 64 Población del municipio por sexo, año 2020 280
Figura No. 65 Pirámide estimada y proyectada de la población, municipio Guayacanes, 2020 281
Figura No. 66 Escudo Distrito Municipal Buena Vista 283
Figura No. 67 Edificio que aloja las oficinas del Ayuntamiento de Guayacanes 284
Figura No. 68 Centro de Atención de Guayacanes 286
Figura No. 69 Reporte de producción de servicios de salud para San Pedro de Macorís 286
Figura No. 70 Oficina comercial INAPA en Guayacanes 287

Figura No. 71 Acceso al proyecto por la Autovía del Este 289
Figura No. 72 Acceso al proyecto por la Carretera Mella 289
Figura No. 73 Tecnología y medios de comunicación para el municipio de Guayacanes 290
Figura No. 74 Escuela Básica Enerolisa Linares 291
Figura No. 75 Ubicación planteles escolares próximos al área del proyecto 293
Figura No. 76 Ranking de las 15 provincias con más homicidios, 2011- 2022 295
Figura No. 77 Destacamento Policía Nacional Juan Dolio 297
Figura No. 78 Policía Turística Juan Dolio 298
Figura No. 79 Emergencias gestionadas por el 911 según grandes grupos, provincia San Pedro de Macorís, 2023 299
Figura No. 80 Porcentaje de emergencias recibidas por el 911 por provincia. 299
Figura No. 81 Cuartel del Cuerpo de Bomberos Guayacanes 300
Figura No. 82 Vistas que recoge momentos cuando se realizaban las encuestas 314
Figura No. 83 Mas vistas que recoge momentos cuando se realizaban las encuestas 315
Figura No. 84 Otras vistas que recoge momentos cuando se realizaban las encuestas 316
Figura No. 85 Vistas que muestra el momento en que las encuestadoras llegan al sector El Conuco 317
Figura No. 86 Letrero del proyecto acceso por la Autovía del Este 318
Figura No. 87 Letrero del proyecto acceso Carretera Mella 319
Figura No. 87 Ubicación isla e Cabo Verde 490
Figura No. 88 Observación de huracanes 491

TÉRMINOS DE REFERENCIA

TÉRMINOS DE REFERENCIA
PARA LA ELABORACIÓN DE UNA DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA PROYECTOS TURISTICOS

"Guavaberry Golf & Country Club", (Código 480)

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 **turísticos y sus obras complementarias**, 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

La empresa **Guavaberry Golf Club/José María García Olivo** como promotores y representantes del proyecto, ha solicitado al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales la autorización ambiental para construcción y operación del proyecto **"Guavaberry Golf & Country Club, Código 480"**

Según la información presentada por el promotor, consiste en la ampliación del complejo turístico Guavaberry Golf & Country. La segunda etapa se dividirá en tres (3) fases, sobre una superficie total de 4,623,243.56 m^2.

- Fase I. De la segunda etapa serán construidas villas (151) y apartamentos (7,206) y 75 lotes, en su mayoría bordeando los lagos de los 18 hoyos de campo de golf existente. Además, constará con centro ecuestre y todas las áreas de esparcimiento y deportiva del resort (cancha de tenis, campo de práctica para iniciarse en el deporte del golf, restaurantes, sport bar, presos, hotel y áreas comerciales). Ocupará una superficie de 2,067,037.11 m^2.
- Fase II. Serán construidas 4,298 viviendas, 246 villas, 27 clústeres y 23 lotes. Esta parte del proyecto se encuentra actualmente en estado boscoso. Ocupará una superficie de 1,530,198.22 m^2.
- Fase III. Será construido un campo de golf de 18 hoyos en 1,026,008.23 m^2 y lago en 52,128.17 m^2.

La ampliación contará con calles internas asfaltadas, aceras y contenes, y todas las facilidades para este tipo de proyecto tales como: sistema de agua potable, sistema de aguas residuales doméstica, sistema para el suministro de energía eléctrica, sistema para el manejo y disposición de residuos sólidos, áreas verdes y jardines frontales, verja perimetral de seguridad, entre otros.

El proyecto **"Guavaberry Golf & Country Club, Código 480"** estará ubicado en la carretera Mella y la Autovías del Este, municipio San José de los Llano, provincia San pedro específicamente en el polígono definido por las siguientes coordenadas UTM 19Q:

Puntos	X	Y	Puntos	X	Y
1	452468	2042156	17	455085	2040858
2	452479	2041836	18	455128	2040888
3	452599	2041467	19	455125	2041069
4	452507	2041050	20	454867	2041562
5	452438	2040811	21	454418	2042151
6	452690	2040630	22	453978	2042605
7	452964	2040744	23	453884	2043034
8	453367	2040694	24	453905	2043441
9	453393	2040604	25	453267	2043679
10	453565	2040478	26	452702	2043775
11	453871	2040444	27	452200	2043822
12	454213	2040558	28	452062	2043439
13	454572	2040261	29	452297	2043189
14	454779	2040399	30	452360	2042953
15	454916	2040413	31	452297	2042630
16	455096	2040442	32	452453	2042317

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, 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 cumplimientos 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 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 electricidad. 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[1]. Debe verificar el estatus de la misma, 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 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 de la Declaración de impacto ambiental

La DIA 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 documento final se entregará en un (1) ejemplar original encuadernado en un sistema de seguridad que no permita alteración, como el empastado y uno (1) en carpeta perforada fiel e idéntica, a fin de

---

[1] Consultar los enlaces siguientes:

http://www.ambiente.gob.do/Ministerio/Gestion/Consultores/registro_consultores.pdf
http://www.ambiente.gob.do/Ministerio/Gestion/Consultores/firmas_consultoras.pdf

facilitar la división de las partes si fuese necesario, incluyendo todos los anexos (mapas y planos correspondientes), para los fines de la revisión. También se incluirá seis (6) copias en versión electrónica (CD o USB) con carátula de identificación, incluyendo tablas, planos, mapas, gráficos y anexos.

La impresión del documento a excepción de mapas, planos y gráficos se presentará a **ambos lados de hoja.**

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 socio-económicos, 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 y guías orientativas como la "Guía ambiental centroamericana para el desarrollo de proyectos energéticos". 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.

La Declaración de Impacto Ambiental seguirá el esquema siguiente:

i. Hoja de presentación
ii. Lista de técnicas y técnicos participantes (con código y firma)
iii. Declaración jurada del promotor de responsabilidad de la DIA
iv. Índices
v. Términos de referencia
vi. Resumen ejecutivo
1. Descripción del proyecto y sus fases
2. Descripción del medio físico 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 de la DIA. 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 de la DIA contendrá la siguiente información:

- Declaración de Impacto Ambiental del proyecto ""Guavaberry Golf & Country Club, Código 480")
- (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.

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 de la DIA

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 la Declaración de Impacto Ambiental y el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del proyecto **"Guavaberry Golf & Country Club, Código 480".** 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 la 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 la DIA. 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 la DIA.

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

En el formato digital de la DIA, el resumen también se entregará como un documento separado de la DIA y tendrá un tamaño (peso o capacidad de kilobyte consumida) no mayor de 1,000kB, 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 de instalación y costos operativos.
- 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.
- Master Plan georeferenciado en formato editable DWG y/o KMZ, con sus coordenadas UTM.
- 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.).

1.2. Descripción de las actividades y componentes del proyecto

- Descripción de los procesos en las fases de construcción, operación.
- Descripción general de cada uno de los componentes, tipo, cantidad estimada y características de los componentes: cantidad de hotel, villas (niveles y total de apartamentos), incluyendo metros cuadrados de cada uno, cantidad de calles,

características de la piscina tipo infinity; describir los servicios a ser empleados en la fase de construcción del proyecto, Cantidad de campo de golf, plazas comerciales, farmacias, supermercados entre otros.

- 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.
- Movimientos de tierra: Especificar el volumen de tierra estimado a movilizar en el proyecto, la profundidad de la excavación en donde se abrirán las calles de la lotificación.
- 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.
- 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 a 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 a 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 m^3. 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 las mismas, específicamente las aguas generadas en la fase de operación de la lotificación. 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 m^3, tratamiento intermedio, sistema de recolección, transporte y lugar de disposición final.
- **Manejo de sustancias químicas:** cantidad, características de peligrosidad, almacenamiento, cantidad residuos generados.

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 socio-económica-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.

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 del mismo, carga admisible del terreno.

2.1.5 Hidrología

- 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.

- Inventario general de fuentes de agua, se incluyen pozos, manantiales y acuíferos.
- 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.
- 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.

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 las vulnerabilidades preexistentes y generación de vulnerabilidades para la producción agrícola y seguridad alimentaria.

3 Participación e información pública

Llevar a cabo un (1) Análisis de Interesado en el área de influencia del proyecto y sectores más próximos a la zona donde se localizará proyecto y donde el mismo tendrá influencia directa e indirecta. Se especificará la metodología de dicho análisis, tanto para levantamiento de la información, como para el procesamiento de la misma. Además, se incluirán los instrumentos usados para recabar la información.

En este análisis se determinará la percepción comunitaria sobre:

a) Influencia del proyecto sobre la comunidad desde el punto de vista económico y social.

b) Percepción sobre peligros, riesgos y amenazas existentes en la zona y posibles nuevas situaciones ante el proyecto propuesto.

La intención de ejecución del proyecto deberá presentarse a las partes interesadas a través de un medio de comunicación adecuado a fin de que las actividades de construcción y operación del proyecto se conozcan, se tomen en cuenta las opiniones y se lleguen a acuerdos de colaboración. Se considerarán partes interesadas, la población del municipio o del distrito municipal.

3.1. Instalación de letrero

Como parte de los mecanismos para informar a la comunidad se instalarán letrero no menor de 1x1.25m^2 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, Ministerio de Turismo, carta de no objeción de la alcaldía municipal 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:

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.

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 sequias, 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, 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.

6.1 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.

6.2. 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 las mismas (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 (sequia, 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.

7. 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.

8. 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 otras instituciones que apliquen según lo establecido en el marco legal nacional y municipal.
- Permiso de turismo
- Mensuras catastral con todas sus coordenadas

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.

9. 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.

Observaciones

La comisión técnica recomienda que el promotor respete los 30 metros del área de protección de La Laguna Natural La Garza., como lo indica el artículo 129 de la Ley 64-00.

IDJ/KM/AVL/gpp.

I. ANEXOS

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

Modelo 2. Matriz resumen del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA)

FASE DE CONSTRUCCION / OPERACIÓN

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 monitoreado	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							
									TOTAL GENERAL ANUAL		

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												

Nota: Los espacios son indicativos, cada fase tiene más de 3 actividades que pueden provocar impactos significativos

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			

RESUMEN EJECUTIVO

Esta Declaración de Impacto Ambiental (DIA) tiene como objetivo principal el prevenir los daños que pudiera ocasionar al medio ambiente (los ecosistemas, su calidad ambiental y la biodiversidad) la ejecución de la segunda etapa del proyecto "**GUAVABERRY GOLF & COUNTRY CLUB**", tanto en la fase de construcción, operación y abandono.

El objetivo del proyecto es ofrecer a los clientes un ambiente balanceado de retos deportivos y esparcimiento social, rodeado de naturaleza y con todas las comodidades necesarias para disfrutar de una experiencia inolvidable en la República Dominicana.

El proyecto está ubicado en una superficie total de 6.7 millones de metros cuadrados, y esta **Segunda Etapa** del proyecto se ha dividido en tres fases, que incluyen villas y apartamentos en lotes de desarrollo, así como áreas comerciales.

Guavaberry Golf & Country Club es un proyecto Turístico inmobiliario, de esparcimiento social y deportivo ubicado en el sureste de República Dominicana. **Guavaberry Golf Club**, **S.A.**, es la propietaria del proyecto y del Campo de Golf, y la compañía que gestiona todos los servicios que se ofrecen a los clientes del Resort, dentro del proyecto.

El promotor del proyecto es la empresa **Guavaberry Golf Club S A** con **RNC 1-24-00162-5**, la cual tiene como representante ante el Ministerio de Medio Ambiente al Sr. **José María García Olivo,** ciudadano español, pasaporte no. **PAK2022262**. Su número de teléfono es el **829-649-8442**.

El monto estimado de inversión del proyecto asciende a **cincuenta y cinco millones quinientos dieciséis mil quinientos treinta un dólar estadounidense con 00/100 (US$ 55,516,531)**, los cuales tomando como referencia una tasa de 55.50 pesos dominicanos por dólar estadounidenses asciende a un costo de **tres mil ochenta y un millones ciento sesenta y siete mil cuatrocientos setenta pesos dominicanos con 50/100 (RD$3,081,167,470.50)**

El proyecto se desarrollará en la comunidad de El Conuco que es un paraje perteneciente al municipio Guayacanes, provincia de San Pedro de Macorís en

la República Dominicana, estará ubicado entre la Carretera Mella y la marginal norte de la Autovía del Este.

Las coordenadas de ubicación en UTM del área de la parcela en la que será construido el proyecto son:

Coordenadas UTM Guavaberry Golf & Country Club

EST.	UTM-X	UTM-Y
1	452468	2042156
2	452479	2041836
3	452599	2041467
4	452507	2041050
5	452438	2040811
6	452690	2040630
7	452964	2040744
8	453367	2040694
9	453393	2040604
10	453565	2040478
11	453871	2040444
12	454213	2040558
13	454572	2040261
14	454779	2040399
15	454916	2040413
16	455096	2040442
17	455085	2040858

EST.	UTM-X	UTM-Y
18	455128	2040888
19	455125	2041069
20	454867	2041562
21	454418	2042151
22	453978	2042605
23	453884	2043034
24	453905	2043441
25	453267	2043679
26	452702	2043775
27	452200	2043822
28	452062	2043439
29	452297	2043189
30	452360	2042953
31	452297	2042630
32	452453	2042317

La Segunda Etapa del proyecto, abarcando el total desarrollo del mismo, implantada sobre una superficie total de **4,623,243.56 m²**, la cual será dividida en tres Fases para su ejecución.

a) **Fase I.** Cuenta con una superficie de **2,067,037.11 m²**, accediéndose a la misma a través del km 55 de la autovía del Este, en Juan Dolio, San Pedro de Macorís. En esta primera fase tenemos incluidas las villas y apartamentos en lotes de desarrollo que se diseñan en su mayoría bordeando y con vistas a esos largos 18 hoyos del campo de golf existente de la Primera Etapa. Además de la enorme superficie del campo de golf, cercana a los **670,000 m²**, otros atractivos incluidos en la Primera Etapa con que cuenta esta Fase I son centro ecuestre y todas las áreas de esparcimiento y deportivas del Resort (cancha tenis, campo de prácticas para iniciarse en el deporte del golf, restaurantes, sport bar,

proshop, hotel). Para complementar las amenidades enunciadas, desde la entrada al proyecto hasta la puerta de Control, se proyecta en este Master Plan de la Fase I, en los solares denominados AC 1, AC 2 y AC 3, áreas comerciales.

b) **Fase II.** La Fase II de la Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country, cuenta con una superficie de **1,530,198.22 m²**, con acceso desde carretera Mella y desde los viales de la Fase I de Guavaberry. Esta parte del proyecto se encuentra actualmente con vegetación secundaria, cerrada por el muro perimetral del complejo y sus viales de caliche anexos que permiten la vigilancia y supervisión del área.

c) **Fase III.** La Fase III de la Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country Club, cuenta con una superficie **1,026,008.23 m²**, y consistirá en la construcción de un campo de golf de 18 hoyos también diseñado por Gary Player, el cual estará bordeado por los solares con villas y lotes de desarrollo de apartamentos. Además, contará con otra casa club, y áreas de esparcimiento social y deportivo asociadas. Esta parte del proyecto, al igual que la Fase II, se encuentra actualmente con vegetación secundaria y cerrada por el muro perimetral del complejo.

Resumen Fase I Guavaberry 2da Etapa

Descripción	Cantidad	Unidad
Total, M2 Fase I:	2,067,037.11	M2
Total, Viviendas Fase I:	7,206	UD
Total, Villas Fase I:	151	UD
Total, Clúster Fase I:	34	UD
Total, Lotes Fase I:	65	UD

Resumen Fase II Guavaberry 2da Etapa

Descripción	Cantidad	Unidad
Total, M2 Fase II:	1,530,198.22	M2
Total, Viviendas Fase II:	4,298	UD
Total, Villas Fase II:	246	UD
Total, Clúster Fase II:	27	UD
Total, Lotes Fase II:	23	UD

Resumen Fase III Guavaberry 2da Etapa

Descripción	Cantidad	Unidad
Total, M2 Fase III:	1,026,008.23	M2
Total, M2 Campo Golf Fase III:	973,880.06	M2
Total, M2 Lagos Fase III:	52,128.17	M2

Análisis de las alternativas de proyecto

Para el proyecto fue elaborado un análisis de alternativas, en donde el equipo técnico analizó las variables las siguientes:

analizar las siguientes:

- Alternativa de no realizar el proyecto.
- Alternativas para el suministro de agua.
- Alternativas para el tratamiento de residuales líquidos.

Estas alternativas, serán comparadas con las siguientes variables: pérdida de ecosistemas valiosos, disponibilidad de suelos adecuados para cimentación de estructuras y calidad del agua. Esta comparación debe resaltar las ventajas y desventajas ambientales y económicas de la posible operación de cada alternativa.

Descripción del medio físico natural y socioeconómico

Clima

El área donde se ubica el "Guavaberry Golf & Club" corresponde a un bosque húmedo subtropical, que se encuentra en la región sureste, cubre prácticamente toda la planicie costera del Caribe entre San Cristóbal, la vertiente sur de la Cordillera Oriental y San Rafael del Yuma.

Las condiciones ecológicas de esta zona de vida se deben a un sistema climático complejo, que está influenciado principalmente por los anticiclones subtropicales y la dirección de los vientos alisios, que dominan la mayor parte del año. Un anticiclón de efecto variable y temporal es de origen continental, mientras que el anticiclón de efecto permanente es de origen oceánico.

Evaporación

Para el área del proyecto, El promedio anual de la ETPo es de 1669.4 mm, con valores anuales medios obtenidos en estaciones que oscilan entre 1560 mm (Naranjo de China) y 1970 mm (La Romana). El valor de evaporación de tanque

Para el área del proyecto, El promedio anual de la ETPo es de 1669.4 mm, con valores anuales medios obtenidos en estaciones que oscilan entre 1560 mm (Naranjo de China) y 1970 mm (La Romana). El valor de evaporación de tanque A medidos oscila entre 1482 mm (Naranjo de China) y 1775 mm (El Seibo), todos los meses presentan valores elevados de la evaporación.

Temperatura

En el caso específico de área del proyecto, Juan Dolio, la temperatura promedio anual es de 26.57 °C. La temperatura máxima promedio anual es más de 27.06 °C. El mes más cálido del año en Juan Dolio es agosto, con una temperatura máxima promedio de 27.35 °C.

El mes más frío del año en Juan Dolio es enero, con una temperatura mínima promedio de 24.06 °C.

Precipitaciones

Según los datos climatológicos obtenidos de (Harris, Osborn, Jones, & Lister, 2020) la precipitación media mensual en la región de Juan Dolio es de 101 mm. Sin embargo, el valor máximo medido en la región fue de 515.3 mm en septiembre de 1998 debido al huracán Georges.

Geología

El área del proyecto se encuentra dentro de la Hoja de San Pedro de Macorís (6371-III). Esta hoja se ubica en el borde sur de la Cordillera Oriental y se forma sobre la Llanura Costera del Caribe. El substrato del Cretácico Superior no aflora. Todos los depósitos del área son más jóvenes que el Mioceno. La mayor parte del área consiste en piedra caliza perteneciente a las plataformas carbonatadas del Plio-Pleistoceno de la Llanura Costera del Caribe.

Geomorfología

La zona del proyecto pertenece a los dominios fisiográficos de la Llanura Costera del Caribe.

La Llanura Costera del Caribe es la más destacada de las llanuras costeras de la República Dominicana, alcanzando 240 km de longitud y 10 a 40 km de anchura. En un sentido estricto, se extiende al este del río Haina con una dirección E-O, situándose al sureste de la Cordillera Central, y al sur y este de la Cordillera Oriental. Se configura como una monótona planicie que sólo ocasionalmente supera los 100 m de altitud, atravesada en sentido N-S por cursos fluviales esporádicos, pero de notable envergadura: Ozama, Higuamo, Soco, Cumayasa, Chavón y Yuma.

Suelos

Los suelos del área del proyecto sen encuentran dentro de los suelos de la Llanura Costera del Caribe. Esta llanura cubre todo el sureste del país desde Bahía Las Calderas hasta el extremo oriental. Consiste en una serie de terrazas que van gradualmente subiendo desde la costa hacia el pie de las cordilleras que la limitan en todo su flanco septentrional.

Los suelos del proyecto se encuentran en la **Asociación Matanzas-Jalonga**. Esta asociación de suelos es posiblemente la más extensa del país y agrupa predominantemente los suelos latosólicos que ocupan el borde costero de la mayor parte de la Llanura Costera del Caribe, desde Punta Palenque al oeste hasta el extremo oriental de la Isla, bordeando éste y prolongándose hasta la costa del Atlántico hasta las proximidades de Macao. La amplitud del área de esta asociación es variable, menor en su porción occidental, al oeste del río Haina, y mayor en su porción oriental.

Hidrología

La Planicie Costera Oriental posee una longitud de 200 kilómetros. Abarca desde el río Nizao, en la extremidad oeste a lo largo del límite con el sector de Baní, hacia el Canal de la Mona, que separa la República Dominicana al este de la isla de Puerto Rico. En dirección norte sur, el área de estudio se extiende desde el mar Caribe, al sur, y las áreas montañosas de la Cordillera Oriental, al norte.

En el sector de Juan Dolio donde ser ejecutará el proyecto no desembocan ríos superficiales. Como se observa en el mapa de las cuencas, de los ríos más cercanos el Río Brujuelas se pierde antes de llegar a la costa y corre por un curso subterráneo a lo largo de varios kilómetros antes de llegar a la costa.

Hidrogeología

El área del proyecto forma parte de la Zona Regional Hidrogeológica de la Planicie Costera Oriental (INDRHI, 1989), que corresponde a la Vertiente del Caribe. El área se encuentra comprendida entre las cuencas hidrográficas Brujuelas e Higuamo, cuya ubicación corresponde a la subcuenca costera y es el resultado de un estudio realizado dividiendo estas dos cuencas.

La unidad litológica se caracteriza por la estructura arrecifal de depósitos coralinos de calizas y arcillas. La unidad es de edad Cuaternaria.

Vegetación y flora en el área del proyecto

La flora en el espacio del proyecto está compuesta por 127 especies vasculares, de las cuales 97 son nativas de la Isla Española y 30 son exóticas, algunas de ellas ya se encuentran naturalizadas. En el área de estudio se encontraron **5 especies protegidas**.

En el área estudiada se encontraron tres tipos de vegetación: **Bosque secundario, Vegetación del Lago Las Garzas y Cultivos**.

La mayor parte de los terrenos donde se desarrollará la segunda etapa del Proyecto Guavaberry Golf & Club está cubierta por bosque secundario dominado por Campeche, ***Haematoxylun campechianum***, Aroma, ***Vachellia macracantha*** y lino criollo, ***Leucaena leucocephala.*** Esta última es una especie exótica invasora que se encuentra naturalizada y distribuida en casi todos los ambientes de la Republica Dominicana. Además de las especies arbórea citadas, también encontramos otros árboles como: Almacigo, ***Bursera simaruba***, Caya amarilla, ***Sideroxylon foetidissimum***, Guarana, ***Cupania americana***, Palo de leche, ***Rauvolfia nítida***, Uvero, ***Coccoloba diversifolia***, Saman, ***Samanea saman***, Palo de chivo, ***Senna atomaria,*** Flamboyan, ***Delonix regia,*** Higo cimarron, ***Ficus mitrophora***, guacima, ***Guazuma tomentosa***; cabrita, ***Bunchosia glandulosa***; joboban, ***Trichilia hirta***; gina extranjera, ***Pithecellobium dulcis***; roble, ***Catalpa longissima***; mango, ***Mangifera indica***; bayahonda, ***Prosopis juliflora;*** joboban, ***Trichillia hirta;*** tcha tcha, ***Albizia lebbeck***; palo de leche, ***Tabernaemontana citrifolia***; corazón de paloma, ***Colubrina arborescens;*** quenepa, ***Melicoccus bijugatus;*** Casia amarilla, ***Cassia siamea.***

Especies Amenazadas y/o Protegidas

Dentro del proyecto fueron identificadas 5 especies que se encuentran protegidas e incluidas en la Lista Roja Nacional.

Las especies presentes en el proyecto y que están protegidas son: Corozo, ***Acrocomia quisqueyana***, en la categoría En Peligro, Caoba, ***Swietenia mahagoni;*** palma cana***, Sabal causiarum***, Ceiba, ***Ceiba pentandra***, palma real, ***Roystoneaa borinquena***, ambas en la categoría de Vulnerable según los criterios de la UICN.

Fauna del proyecto

Durante los muestreos realizados por el área del proyecto se pudieron identificar un total de 45 especies con 265 individuos, de los cuales 17 son endémicas, 25 especies son nativas o residentes y solo tres son introducidas. El hábitat con mayor importancia para la conservación es La Laguna Las Garzas. Este ambiente presenta condiciones propicias para el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de fauna evaluadas y el mismo no será perturbado por las actividades del proyecto.

En la lista de especies reportadas para la zona, se identificaron cincos especies amenazadas las cuales se incluyen en la lista Roja de la UICN, tres pertenecen al grupo de las aves y dos al de los anfibios.

Análisis de Interesados

El análisis de los interesados es un proceso que consiste en recopilar y analizar de manera sistemática las informaciones cuantitativas y cualitativas, a fin de determinar qué intereses particulares deben tenerse en cuenta a lo largo del proyecto. Permite identificar los intereses, las expectativas y la influencia de los interesados, y los relaciona con la finalidad del proyecto. Existen tres pasos para analizar quiénes son los interesados en el proyecto:

Los resultados indican que el sector es de clase pobre, en donde no hay un desarrollo comercial. En general, por parte de los moradores no hay percepción de que el proyecto cause impactos negativos de importancia; no obstante, entre las preocupaciones que tienen los habitantes de la zona están:

Para los interesados la puesta en ejecución del proyecto resultaría de beneficio debido a que:

1. Contribuye con el desarrollo social de la comunidad.
2. Generación de empleos y contribuye a superar la situación de crisis económica.
3. Mejora la economía de la zona.

4. Ayuda al desarrollo del municipio Guayacanes.

Identificación, caracterización y valoración de impactos

Los impactos del proyecto Guavaberry Golf & Club fueron evaluados para el área donde será construido y operará cada uno de los componentes del proyecto (campo de golf, los lotes, viviendas, condominios, los viales internos y toda la infraestructura vinculada al proyecto) y su área de influencia.

Fase de construcción

Identificación de los impactos negativos y positivos para la Fase de Construcción

Elemento	Impacto Negativo	Impacto Positivo
Al relieve	1. Modificación de las formas del relieve kárstico.	
Al suelo	2. Pérdida de la capa vegetal del suelo por el desbroce y descortezado. 3. Riesgo de contaminación de los suelos por la manipulación y almacenamiento de materiales de la construcción y otros insumos. 4. Riesgo de contaminación por la manipulación de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos. 5. Riesgos de contaminación por derrames de aceites y combustible por el abastecimiento, mantenimiento y las maniobras de los equipos pesados, camiones y patanas	6. Mejoramiento de la capa vegetal en algunos sectores por vertimiento de materiales mejoradores de suelo.
Al aire	7. Afectación por ruido y vibraciones. 8. Contaminación del aire por sólidos en suspensión provocada por las operaciones de los equipos pesados. 9. Contaminación del aire por gases de combustión interna provocada por las operaciones de los camiones, maquinarias, equipos pesados.	
A las aguas subterráneas	10. Variación del régimen de escurrimiento e infiltración de las aguas de lluvia por la nivelación y el relleno.	

Elemento	Impacto Negativo	Impacto Positivo
	11. Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por el vertimiento sin tratar de los residuales líquidos domésticos del campamento temporal.	
A las aguas superficiales	12. Riesgo de contaminación de las aguas de la Laguna Las Garzas por arrastres de sólidos en suspensión, aceites y combustibles.	
A la vegetación y a la flora terrestres	13. Desaparición de la cubierta vegetal y la pérdida de poblaciones de plantas en el área del proyecto por el desbroce y tala de árboles y arbustos. 14. Afectación a la vegetación y la flora del entorno del proyecto por deposición de polvo por efecto de las acciones constructivas.	
A la fauna terrestre	15. Fragmentación de hábitat 16. Perturbación de las poblaciones de animales.	
Ecosistemas terrestres	17. Disminución de la cobertura vegetal de los ecosistemas terrestres.	
Al paisaje		18. Modificación del paisaje de espacios naturales a un paisaje turístico.
Al uso del suelo		19. Cambio del uso del suelo de ocioso a uso turístico.
A la población	20. Riesgo de accidentes para los trabajadores que ejecutarán los objetos de obra del proyecto y sus facilidades, maniobras de equipos pesados y tránsito de camiones y patanas. 21. Riesgo de pérdida de vidas humanas por incendios, terremotos o eventos meteorológicos extremos.	22. Creación de empleos temporales. 23. Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores que construirán el proyecto.
A la construcción		24. Incremento de la demanda y uso de

Elemento	Impacto Negativo	Impacto Positivo
		materiales de construcción y otros insumos.
A la economía	25. Riesgo de pérdida de bienes materiales por incendios, terremotos o eventos meteorológicos extremos.	

Fase de operación

Identificación de los impactos negativos y positivos para la Fase de Operación

Elemento	Impacto Negativo	Impacto Positivo
Al suelo	1. Riesgos de contaminación del suelo por el uso de fertilizantes químicos e insecticidas.	
Al aire	2. Contaminación sónica provocado por las segadoras utilizadas para cortar la grama.	
A las aguas subterráneas	3. Riesgo de contaminación del agua del acuífero por el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos.	
A las aguas superficiales	4. Riesgo de contaminación a las aguas de la Laguna Las Garzas por el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas en el campo de golf. 5. Riesgo de contaminación a las aguas de la Laguna Las Garzas por el deficiente funcionamiento del sistema de drenaje pluvial.	
A la vegetación y a la flora terrestres	6. Riesgo de afectación a la vegetación y la flora del entorno del campo de golf por el uso de plaguicidas. 7. Deterioro de las áreas verdes por falta de mantenimiento y cuidado.	
A la fauna terrestre	8. Riesgo de afectación a la fauna terrestre por el uso de plaguicidas. 9. Incremento de las poblaciones de vectores.	

Elemento	Impacto Negativo	Impacto Positivo
A los ecosistemas terrestres	10. Introducción de especies exóticas para el ecosistema terrestre.	
Al paisaje		11. Creación de un nuevo paisaje turístico-recreativo-residencial.
Al uso del suelo		12. Cambio del uso de suelo de ocioso a turístico-recreativo-residencial.
A la tenencia de la tierra		13. Aumento del valor de los terrenos para las parcelas colindantes del proyecto.
A la población	14. Riesgo de accidentes para los trabajadores que trabajarán en las actividades de mantenimiento del campo de golf, las áreas verdes comunes, planta de tratamiento de residuales, limpieza, entre otros. 15. Riesgo de pérdida de vidas humanas por incendios, terremotos o eventos meteorológicos extremos.	16. Creación de puestos de trabajo permanente. 17. Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores que laboran en el proyecto.
Al turismo		18. Aumento de la variedad de ofertas de campos de golf. 19. Posibilidad de realizar torneos internacionales. 20. Dinamización de demanda de alojamiento y servicios. 21. Incremento de la infraestructura turística extra-hotelera para el turismo nacional e internacional.
A la economía		22. Aumento de los ingresos y de las utilidades económicas del sector privado. 23. Aumento de los ingresos de divisas al país.
A los recursos	24. Aumento del consumo de agua. 25. Aumento del consumo de energía eléctrica.	

Fase de abandono

Identificación de los impactos negativos y positivos para la Fase de Abandono

Elemento	Impacto Negativo	Impacto Positivo
Al suelo	1. Riesgos de contaminación de los suelos por la generación de escombros y chatarra.	
Al aire	2. Contaminación sónica y por polvo provocada por las actividades de desmantelamiento.	
A las aguas superficiales	3. Riesgo de contaminación de las aguas de la Laguna Las Garzas por el desmantelamiento de la infraestructura de tratamiento de residuales.	

Programa de manejo y adecuación ambiental

El plan de manejo y adecuación ambiental constituye el instrumento básico de la gestión ambiental del proyecto, durante la fase de construcción. En tal virtud, se presenta el PMAA en que se indican las directrices a ejecutar con el propósito principal de minimizar los efectos negativos que los impactos puedan producir. Este plan fue elaborado de acuerdo con las leyes y normativas ambientales que regulan las actividades de este tipo de proyecto. El PMAA será estructurado tomando en consideración las políticas de la empresa, la tecnología a utilizarse y las características del entorno y de su sensibilidad frente a acciones antrópicas.

El PMAA está integrado por:

1. **La estrategia ambiental para la construcción y operación del proyecto.** Donde se definen las políticas ambientales de los promotores, a partir de la cual se elabora el programa de medidas para la mitigación y eliminación de los impactos negativos que provoca el proyecto.

2. **El programa de medidas para la corrección de los impactos ambientales identificados.** Las medidas son aquellos procesos y artificios destinados a solucionar total o parcialmente las consecuencias generadas por un impacto ambiental. Ellas pueden ser:

- **Medidas preventivas**: se aplican una vez advertido o previsto el impacto a manera de prevenir el efecto no deseado, neutralizándolo con acciones pertinentes.
- **Medidas de mitigación**: pretenden atenuar la capacidad de daño del impacto al medio, si éste es no deseado e inevitable.
- **Medidas correctivas**: Son las que persiguen alterar el curso del impacto no deseado a fin de neutralizarlo una vez producido, siendo estas las medidas de mayor artificio e inversión.

Las tablas siguientes muestran de forma resumida el número de subprogramas y medidas para el PMAA, incluyendo el Plan de Contingencias.

Programas del PMAA para la fase de construcción

Tipo de Programa	Aspecto evaluado	Total de Sub-Programas	Total de Medidas
Programa de Medidas Preventivas, de Mitigación y Restauradoras	Elementos Físicos	3	19
	Elementos Biológicos	2	6
	Elementos Socioeconómicos	4	9
	Elementos de Seguridad y Salud	1	2
Total		**10**	**36**

Programas del PMAA para la fase de operación

Tipo de Programa	Aspecto evaluado	Total de Sub-Programas	Total de Medidas
Programa de Medidas Preventivas, de Mitigación y Restauradoras	Elementos Físicos	4	9
	Elementos Biológicos	2	4
	Elementos Socioeconómicos	3	9
	Elementos de Seguridad y Salud	1	2
Total		**10**	**24**

Sub-Programas del plan de contingencias para las fases de construcción y operación

Tipo de Programa	Aspecto evaluado	Total de Sub-Programas	Total de Medidas
Programa de Medidas Preventivas, de Mitigación y Restauradoras del Plan de Contingencias.	Generales.	1	3
	Desastres naturales.	1	2
	Desastres Tecnológicos.	1	2
Total		**3**	**7**

A modo de resumen en la tabla siguiente se expresa el total de subprogramas y medidas para las fases de construcción y operación

Resumen de subprogramas y medidas fases construcción y operación

Tipo de Programa	Aspecto evaluado	Total de Sub-Programas		Total de Medidas	
		Fase de Construcción	Fase de Operación	Fase de Construcción	Fase de Operación
Programa de Medidas Preventivas, de Mitigación y Restauradoras	Elementos Físicos	3	4	19	9
	Elementos Biológicos	2	2	6	4
	Elementos Socioeconómicos	4	3	9	9
	Elementos de Seguridad y Salud	1	1	2	2
Total		**10**	**10**	**36**	**24**
	Plan de Contingencias	3		7	

Capítulo 1. Descripción del proyecto.

1.1. Descripción general del proyecto

1.1.1. Objetivos y alcance del EsIA

Esta Declaración de Impacto Ambiental (DIA) tiene como objetivo principal el prevenir los daños que pudiera ocasionar al medio ambiente (los ecosistemas, su calidad ambiental y la biodiversidad) la ejecución de la segunda etapa del proyecto "**GUAVABERRY GOLF & COUNTRY CLUB**", tanto en la fase de construcción, operación y abandono.

Para la consecución de este objetivo se hace estrictamente necesario un proceso de identificación, definición y evaluación de los impactos ambientales, que las actividades del proyecto pudieran provocar sobre el medio ambiente.

Una vez determinado estos impactos, el cuerpo técnico establecerá las medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación que serán ejecutadas para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto y el desarrollo sostenible del mismo, mitigando, corrigiendo y en otros casos compensando los impactos negativos identificados, de forma que, se cumpla con la normativa ambiental vigente en el país, específicamente la Ley No. 64-00, los reglamentos y las normas ambientales.

1.1.2. Objetivos del proyecto.

El objetivo del proyecto es ofrecer a los clientes un ambiente balanceado de retos deportivos y esparcimiento social, rodeado de naturaleza y con todas las comodidades necesarias para disfrutar de una experiencia inolvidable en la República Dominicana.

1.1.3. Naturaleza.

La segunda etapa de **Guavaberry Resort & Country Club** corresponde a un proyecto turístico inmobiliario y de esparcimiento ubicado en el sureste de República Dominicana. El principal atractivo del proyecto es su campo de golf,

diseñado por el jugador sudafricano Gary Player, que consta de 18 hoyos y ofrece retos interesantes para jugadores de cualquier nivel.

Además del campo de golf, el proyecto cuenta con áreas de recreación, casa club, iglesia, restaurantes, un centro ecuestre, canchas de tenis y un club de playa en la costa caribeña.

El proyecto está ubicado en una superficie total de 6.7 millones de metros cuadrados, y esta **Segunda Etapa** del proyecto se ha dividido en tres fases, que incluyen villas y apartamentos en lotes de desarrollo, así como áreas comerciales.

1.1.4. Justificación e Importancia del proyecto.

La República Dominicana es reconocida como uno de los destinos turísticos más atractivos para vacacionar en todo el Caribe Insular. Es por esto que el turismo se ha convertido en el motor que impulsa el desarrollo del país y la zona en donde se desarrolla el proyecto no escapa a esta realidad.

La tendencia en la llegada de visitantes ha significado ingresos de divisas al país por concepto de turismo por más de US$58,000 millones entre los años 2010 y 2019, recibiendo solo en 2019 un monto ascendente a US$7,468.1 millones, es decir 8.4 % del Producto Interno Bruto (PIB).

Para febrero del 2022, el Ministerio de Turismo de República Dominicana reportaba el segundo mejor mes de febrero de toda su historia con la llegada de 566,235 pasajeros. Esto representa un crecimiento de 268% con respecto al año 2021, manteniendo la tendencia de recuperación que ha tenido este sector desde septiembre del año pasado. Una clara recuperación luego de la pandemia del COVID.

Este desempeño del sector turismo ha jugado un rol fundamental en la transformación de la estructura económica de la demanda agregada hacia una en la que el sector servicios es cada vez más predominante, en línea con la experiencia internacional en términos de la transición de los países hacia fases más avanzadas de desarrollo.

Sin embargo, la aportación del turista a la comunidad no debe valorarse únicamente desde una perspectiva económica, ya que también puede suponer importantes beneficios desde el punto de vista social, cultural y medioambiental.

Dado que el proyecto es turístico inmobiliario, se espera que este proyecto beneficie la comunidad de San José de los Llanos y a toda la provincia de San Pedro de Macorís en el crecimiento turístico y el embellecimiento del paisaje, dinamizando la economía y fortaleciendo el desarrollo de esta.

1.1.5. Metodología.

Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica, incluyendo diversas publicaciones, libros y estudios ambientales elaborados por el equipo consultor, con el fin de obtener información relativa al proyecto y su área de desarrollo. En cuanto a la cartografía, se consultaron los mapas topográficos en una escala de 1:50,000 y de 1:10,000 con el objeto de identificar a partir del relieve las características de la zona, y la ubicación con respecto a áreas específicas para la explotación del medio ambiente y la obtención de recursos, así como materias primas.

En el caso de los impactos ambientales, debido a que la mayoría de las metodologías que existen se han desarrollado para impactos ambientales específicos, a veces resulta difícil generalizar una determinada metodología a casos diferentes. Sin embargo, los términos de referencias emitidos por el Viceministerio de Gestión Ambiental dan la pauta de los requerimientos metodológicos a seguir para la valoración de impactos ambientales del presente proyecto. Este caso de estudio es un proyecto que a efectos del objetivo del presente capítulo presenta las siguientes características:

- Es la segunda etapa del proyecto, por lo que previamente el terreno ha sido impactado.
- Está ubicado en una zona en franco desarrollo turístico y residencial.
- Cuenta con todos los servicios cubiertos como son suministro de agua potable, tratamiento de residuales líquidos y recolección de residuos sólidos y la vialidad que permite acceso al proyecto.
- Las actividades que conlleva el proceso de operación son simples.
- Los riesgos asociados a la construcción y operación serán controlados por subprogramas que se proponen disminuir la vulnerabilidad.

En función de estas características, la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales del proyecto seguirá los siguientes pasos metodológicos:

1. Lista de chequeo de acciones impactantes y parámetros ambientales potencialmente impactados por dichas acciones.
2. Matriz de interacción de acciones impactantes y factores impactados para la identificación de impactos ambientales.
3. Matriz de valoración cualitativa de impactos detectados.
4. Caracterización e interpretación de impactos.

1.1.6. Datos generales del promotor y el representante del proyecto

El promotor del proyecto es la empresa **Guavaberry Golf Club S A** con **RNC 1-24-00162-5**, la cual tiene como representante ante el Ministerio de Medio Ambiente al Sr. **José María García Olivo,** ciudadano español, pasaporte no. **PAK2022262**. Su número de teléfono es el **829-649-8442**.

1.1.7. Inversión total del proyecto:

El monto estimado de inversión del proyecto asciende a **cincuenta y cinco millones quinientos dieciséis mil quinientos treinta un dólar estadounidense con 00/100 (US$ 55,516,531)**, los cuales tomando como referencia una tasa de 55.50 pesos dominicanos por dólar estadounidenses asciende a un costo de **tres mil ochenta y un millones ciento sesenta y siete mil cuatrocientos setenta pesos dominicanos con 50/100 (RD$3,081,167,470.50)**

Este monto incluye los materiales, mano de obra directa y el pago de la empleomanía del proyecto en general. En los anexos se coloca un resumen del presupuesto por cada una de sus fases.

1.1.8. Localización político-administrativa y geográfica

El proyecto se desarrollará en la comunidad de El Conuco que es un paraje perteneciente al municipio Guayacanes, provincia de San Pedro de Macorís en la República Dominicana, estará ubicado entre la Carretera Mella y la marginal norte de la Autovía del Este.

El proyecto estará localizado específicamente en los siguientes inmuebles:

Tabla 1 Datos parcelas de desarrollo del proyecto

No.	Descripción	Área (m²)
1	Matricula 2100005798	533,977.10
2	Parcela 96-B, D.C. 6_1	45,040.00
3	Parcela 96-B-18-SUBD-42 DC 6/1	2,760.30
4	Parcela 96-B-18-SUBD-43 DC 6/1	2,596.59
5	Parcela 96-B-18-SUBD-47 DC 6/1	2,268.99
6	Parcela 96-B-18-SUBD-66 DC 6/1	1,143.41
7	Parcela 96-B-18-SUBD-67 DC 6/1	1,106.19
8	Parcela 96-B-18-SUBD-71 DC 6/1	1,019.11
9	Parcela 96-B-18-SUBD-109 DC 6/1	3,708.81
10	Parcela 96-B-18-SUBD-111 DC 6/1	3,156.12
11	Parcela 96-B-18-SUBD-112 DC 6/1	2,940.46
12	Parcela 96-B-18-SUBD-113 DC 6/1	2,656.59
13	Parcela 96-B-18-SUBD-114 DC 6/1	2,577.59
14	Parcela 96-B-18-SUBD-118 DC 6/1	2,584.62
15	Parcela 96-B-18-SUBD-132 DC 6/1	1,946.79
16	Parcela 96-B-18-SUBD-134 DC 6/1	2,124.29
17	Parcela 96-B-18-SUBD-135 DC 6/1	2,141.47
18	Parcela 96-B-18-SUBD-136 DC 6/1	2,329.27
19	Parcela 96-B-18-SUBD-286 DC 6/1	1,905.35
20	Parcela 96-B-18-SUBD-287 DC 6/1	1,593.23
21	Parcela 96-B-18-SUBD-300 DC 6/1	1,690.69
22	Parcela 96-B-18-SUBD-301 DC 6/1	1,477.10
23	Parcela 96-B-18-SUBD-305 DC 6/1	1,062.46
24	Parcela 96-B-18-SUBD-307 DC 6/1	1,110.54
25	Parcela 96-B-18-SUBD-308 DC 6/1	1,061.87
26	Parcela 96-B-18-SUBD-312 DC 6/1	1,413.36
27	Parcela 96-B-18-SUBD-313 DC 6/1	1,361.01
28	Parcela 96-B-18-SUBD-314 DC 6/1	1,410.21
29	Parcela 96-B-18-SUBD-315 DC 6/1	1,419.29
30	Parcela 96-B-18-SUBD-316 DC 6/1	1,367.66
31	Parcela 96-B-18-SUBD-317 DC 6/1	1,398.51
32	Parcela 96-B-18-SUBD-321 DC 6/1	1,566.14
33	Parcela 96-B-18-SUBD-322 DC 6/1	1,398.90
34	Parcela 96-B-18-SUBD-324 DC 6/1	1,424.95
35	Parcela 96-B-18-SUBD-333 DC 6/1	902.77
36	Parcela 96-B-18-SUBD-336 DC 6/1	935.71
37	Parcela 96-B-18-SUBD-337 DC 6/1	924.15
38	Parcela 96-B-18-SUBD-342-005-10091 DC 6/1	18,537.32
39	Parcela 96-B-18-SUBD-344 DC 6/1	8,010.69
40	Parcela 96-B-18-SUBD-345 DC 6/1	9,303.52
41	Parcela 96-B-18-SUBD-351-006.11014-11054 DC 6/1	572.31
42	Parcela 96-B-18-SUBD-351-006.11014-11055 DC 6/1	562.62
43	Parcela 96-B-18-SUBD-351-006.11014-11056 DC 6/1	557.86
44	Parcela 96-B-18-SUBD-351-006.11014-11057 DC 6/1	702.76
45	Parcela 96-B-18-SUBD-351-006.11014-11058 DC 6/1	568.60
46	Parcela 96-B-18-SUBD-351-006.11014-11059 DC 6/1	573.62
47	Parcela 96-B-18-SUBD-351-006.11014-11060 DC 6/1	740.24

No.	Descripción	Área (m²)
48	Parcela 96-B-18-SUBD-351-006.11014-11061 DC 6/1	492.49
49	Parcela 96-B-18-SUBD-351-006.11014-11062 DC 6/1	552.26
50	Parcela 96-B-18-SUBD-351-006.11014-11063 DC 6/1	571.47
51	Parcela 96-B-18-SUBD-351-006.11014-11068 DC 6/1	7,886.13
52	Parcela 96-B-18-SUBD-357 DC 6/1	16,926.35
53	Parcela 96-B-18-SUBD-358 DC 6/1	51,257.82
54	Parcela 96-B-18-SUBD-362 DC 6/1	1,670.43
55	Parcela 96-B-18-SUBD-365 DC 6/1	1,501.73
56	Parcela 96-B-18-SUBD-369 DC 6/1	1,808.68
57	Parcela 96-B-18-SUBD-370 DC 6/1	1,882.27
58	Parcela 96-B-18-SUBD-371 DC 6/1	1,907.44
59	Parcela 96-B-18-SUBD-372 DC 6/1	1,908.25
60	Parcela 96-B-18-SUBD-375 DC 6/1	1,796.52
61	Parcela 96-B-18-SUBD-376 DC 6/1	1,968.58
62	Parcela 96-B-18-SUBD-377 DC 6/1	2,113.67
63	Parcela 96-B-18-SUBD-378 DC 6/1	1,594.89
64	Parcela 96-B-18-SUBD-379 DC 6/1	1,541.67
65	Parcela 96-B-18-SUBD-380 DC 6/1	1,782.07
66	Parcela 96-B-18-SUBD-381 DC 6/1	1,847.99
67	Parcela 96-B-18-SUBD-382 DC 6/1	1,817.20
68	Parcela 96-B-18-SUBD-383 DC 6/1	1,583.12
69	Parcela 96-B-18-SUBD-384 DC 6/1	1,594.57
70	Parcela 96-B-18-SUBD-385 DC 6/1	1,743.43
71	Parcela 96-B-18-SUBD-386 DC 6/1	1,706.68
72	Parcela 96-B-18-SUBD-387 DC 6/1	1,846.51
73	Parcela 96-B-18-SUBD-388 DC 6/1	1,739.72
74	Parcela 96-B-18-SUBD-389 DC 6/1	1,743.72
75	Parcela 96-B-18-SUBD-390 DC 6/1	1,487.66
76	Parcela 96-B-18-SUBD-391 DC 6/1	1,398.12
77	Parcela 96-B-18-SUBD-392 DC 6/1	1,252.09
78	Parcela 96-B-18-SUBD-393 DC 6/1	1,132.09
79	Parcela 96-B-18-SUBD-394 DC 6/1	1,223.63
80	Parcela 96-B-18-SUBD-395 DC 6/1	1,270.59
81	Parcela 96-B-18-SUBD-398 DC 6/1	1,401.19
82	Parcela 96-B-18-SUBD-399 DC 6/1	5,919.12
83	Parcela 96-B-18-SUBD-400 DC 6/1	4,646.69
84	Parcela 96-B-18-SUBD-401 DC 6/1	9,034.17
85	Parcela 96-B-18-SUBD-402 DC 6/1	2,488.86
86	Parcela 96-B-18-SUBD-403 DC 6/1	5,830.59
87	Parcela 96-B-18-SUBD-404 DC 6/1	6,805.53
88	Parcela 96-B-18-SUBD-405 DC 6/1	3,822.35
89	Parcela 96-B-18-SUBD-406 DC 6/1	3,128.48
90	Parcela 96-B-18-SUBD-407 DC 6/1	8,313.27
91	Parcela 96-B-18-SUBD-408 DC 6/1	3,001.16
92	Parcela 96-B-18-SUBD-409 DC 6/1	4,699.36
93	Parcela 96-B-18-SUBD-411 DC 6/1	1,396.23
94	Parcela 96-B-18-SUBD-412 DC 6/1	1,390.35
95	Parcela 96-B-18-SUBD-413 DC 6/1	1,417.33
96	Parcela 96-B-18-SUBD-414 DC 6/1	1,310.96

No.	Descripción	Área (m²)
97	Parcela 96-B-18-SUBD-415 DC 6/1	1,361.62
98	Parcela 96-B-18-SUBD-416 DC 6/1	1,377.75
99	Parcela 96-B-18-SUBD-417 DC 6/1	1,396.30
100	Parcela 96-B-18-SUBD-418 DC 6/1	1,668.64
101	Parcela 96-B-18-SUBD-419 DC 6/1	1,958.24
102	Parcela 96-B-18-SUBD-420 DC 6/1	1,726.26
103	Parcela 96-B-18-SUBD-421 DC 6/1	1,560.18
104	Parcela 96-B-18-SUBD-422 DC 6/1	1,237.01
105	Parcela 96-B-18-SUBD-423 DC 6/1	1,240.51
106	Parcela 96-B-18-SUBD-426 DC 6/1	1,230.61
107	Parcela 96-B-18-SUBD-427 DC 6/1	1,179.66
108	Parcela 96-B-18-SUBD-428 DC 6/1	1,554.04
109	Parcela 96-B-18-SUBD-430 DC 6/1	1,857.24
110	Parcela 96-B-18-SUBD-431 DC 6/1	1,749.36
111	Parcela 96-B-18-SUBD-434 DC 6/1	1,353.14
112	Parcela 96-B-18-SUBD-435 DC 6/1	1,344.81
113	Parcela 96-B-18-SUBD-436 DC 6/1	1,343.10
114	Parcela 96-B-18-SUBD-437 DC 6/1	1,454.93
115	Parcela 96-B-18-SUBD-438 DC 6/1	1,784.33
116	Parcela 96-B-18-SUBD-439 DC 6/1	1,617.17
117	Parcela 96-B-18-SUBD-440 DC 6/1	1,569.41
118	Parcela 96-B-18-SUBD-441 DC 6/1	1,566.42
119	Parcela 96-B-18-SUBD-442 DC 6/1	2,049.08
120	Parcela 96-B-18-SUBD-443 DC 6/1	2,221.33
121	Parcela 96-B-18-SUBD-444 DC 6/1	2,069.32
122	Parcela 96-B-18-SUBD-445 DC 6/1	1,927.80
123	Parcela 96-B-18-SUBD-446 DC 6/1	1,635.80
124	Parcela 96-B-18-SUBD-447 DC 6/1	1,682.50
125	Parcela 96-B-18-SUBD-448 DC 6/1	1,784.51
126	Parcela 96-B-18-SUBD-449 DC 6/1	1,661.27
127	Parcela 96-B-18-SUBD-450 DC 6/1	1,581.21
128	Parcela 96-B-18-SUBD-451 DC 6/1	1,615.18
129	Parcela 96-B-18-SUBD-452 DC 6/1	1,677.03
130	Parcela 96-B-18-SUBD-453 DC 6/1	1,733.10
131	Parcela 96-B-18-SUBD-454 DC 6/1	1,606.45
132	Parcela 96-B-18-SUBD-455 DC 6/1	1,781.02
133	Parcela 96-B-18-SUBD-457 DC 6/1	14,090.46
134	Parcela 96-B-18-SUBD-458 DC 6/1	2,130.42
135	Parcela 96-B-18-SUBD-459 DC 6/1	1,896.84
136	Matrícula 2100003904	201.43
137	Parcela 96-B-18-SUBD-461 DC 6/1	1,525.29
138	Parcela 96-B-18-SUBD-462 DC 6/1	1,543.76
139	Parcela 96-B-18-SUBD-464 DC 6/1	1,521.77
140	Parcela 96-B-18-SUBD-468 DC 6/1	914.30
141	Parcela 96-B-18-SUBD-469 DC 6/1	2,596.62
142	Parcela 96-B-18-SUBD-470 DC 6/1	97,918.16
143	Parcela 96-B-18-SUBD-471 DC 6/1	2,719.59
144	Parcela 96-B-18-SUBD-472 DC 6/1	350.45
145	Parcela 96-B-18-SUBD-473 DC 6/1	3,847.36

No.	Descripción	Área (m²)
146	Parcela 96-B-18-SUBD-475 DC 6/1	43,913.47
147	Parcela 96-B-18-SUBD-471 DC 6/1	19,568.60
148	Parcela 96-B-18-SUBD-477 DC 6/1	12,592.27
149	Parcela 96-B-18-SUBD-478 DC 6/1	12,715.16
150	Parcela 96-B-18-SUBD-479 DC 6/1	16,109.44
151	Parcela 96-B-18-SUBD-480 DC 6/1	25,862.05
152	Parcela 96-B-18-SUBD-481 DC 6/1	29,658.66
153	Parcela 96-B-18-SUBD-482 DC 6/1	10,883.87
154	Parcela 96-B-18-SUBD-483 DC 6/1	1,197.95
155	Parcela 96-B-18-SUBD-484 DC 6/1	1,186.77
156	Matrícula 2100005596	2,538.49
157	Parcela 96-B-18-SUBD-489 DC 6/1	13,723.90
158	Parcela 96-B-18-SUBD-490 DC 6/1	16,841.09
159	Parcela 96-B-18-SUBD-491 DC 6/1	22,659.91
160	Parcela 96-B-18-SUBD-492 DC 6/1	42,112.29
161	Parcela 96-B-18-SUBD-493 DC 6/1	21,751.04
162	Parcela 96-B-18-SUBD-494 DC 6/1	378.49
163	Parcela 96-B-18-SUBD-501 DC 6/1	31,080.19
164	Parcela 96-B-18-SUBD-502 DC 6/1	3,121.38
165	Parcela 96-B-18-SUBD-503 DC 6/1	3,328.80
166	Parcela 96-B-18-SUBD-504 DC 6/1	3,637.61
167	Parcela 96-B-18-SUBD-505 DC 6/1	3,164.07
168	Parcela 96-B-18-SUBD-506 DC 6/1	2,477.23
169	Parcela 96-B-18-SUBD-507 DC 6/1	2,331.14
170	Parcela 96-B-18-SUBD-508 DC 6/1	2,245.83
171	Parcela 96-B-18-SUBD-509 DC 6/1	2,213.37
172	Parcela 96-B-18-SUBD-510 DC 6/1	2,269.92
173	Parcela 96-B-18-SUBD-511 DC 6/1	3,573.18
174	Parcela 96-B-18-SUBD-512 DC 6/1	1,403.04
175	Parcela 96-B-18-SUBD-513 DC 6/1	1,316.70
176	Parcela 96-B-18-SUBD-514 DC 6/1	1,364.57
177	Parcela 96-B-18-SUBD-515 DC 6/1	2,487.22
178	Parcela 96-B-18-SUBD-516 DC 6/1	1,885.72
179	Parcela 96-B-18-SUBD-517 DC 6/1	1,905.07
180	Parcela 96-B-18-SUBD-518 DC 6/1	2,109.46
181	Parcela 96-B-18-SUBD-519 DC 6/1	2,191.04
182	Parcela 96-B-18-SUBD-520 DC 6/1	2,101.53
183	Parcela 96-B-18-SUBD-521 DC 6/1	1,993.81
184	Parcela 96-B-18-SUBD-522 DC 6/1	2,006.15
185	Parcela 96-B-18-SUBD-523 DC 6/1	2,029.92
186	Parcela 96-B-18-SUBD-524 DC 6/1	2,573.31
187	Parcela 96-B-18-SUBD-525 DC 6/1	2,845.70
188	Parcela 96-B-18-SUBD-526 DC 6/1	2.289.98
189	Parcela 96-B-18-SUBD-527 DC 6/1	2,211.19
190	Parcela 96-B-18-SUBD-528 DC 6/1	2,112.32
191	Parcela 96-B-18-SUBD-529 DC 6/1	2,151.90
192	Parcela 96-B-18-SUBD-530 DC 6/1	2,219.65
193	Parcela 96-B-18-SUBD-531 DC 6/1	1,712.74
194	Parcela 96-B-18-SUBD-532 DC 6/1	1,659.46

No.	Descripción	Área (m²)
195	Parcela 96-B-18-SUBD-533 DC 6/1	1,830.06
196	Parcela 96-B-18-SUBD-534 DC 6/1	4,900.07
197	Parcela 96-B-18-SUBD-535 DC 6/1	4,197.71
198	Parcela 96-B-18-SUBD-536 DC 6/1	4,420.89
199	Parcela 96-B-18-SUBD-537 DC 6/1	3,566.72
200	Parcela 96-B-18-SUBD-538 DC 6/1	5,003.28
201	Parcela 96-B-18-SUBD-539 DC 6/1	3,043.86
202	Parcela 96-B-18-SUBD-540 DC 6/1	10,000.40
203	Parcela 96-B-18-SUBD-541 DC 6/1	5,406.45
204	Parcela 96-B-18-SUBD-542 DC 6/1	4,779.52
205	Parcela 96-B-18-SUBD-543 DC 6/1	3,675.56
206	Parcela 96-B-18-SUBD-544 DC 6/1	6,883.70
207	Parcela 96-B-18-SUBD-545 DC 6/1	7,664.32
208	Parcela 96-B-18-SUBD-546 DC 6/1	42,015.15
209	Parcela 96-B-18-SUBD-547 DC 6/1	4,126.10
210	Parcela 96-B-18-SUBD-548 DC 6/1	61,641.82
211	Parcela 96-B-18-SUBD-550 DC 6/1	4,728.63
212	Parcela 96-B-18-SUBD-551 DC 6/1	4,784.60
213	Parcela 96-B-18-SUBD-554 DC 6/1	10,634.13
214	Parcela 96-B-18-SUBD-555 DC 6/1	19,602.14
215	Parcela 96-B-18-SUBD-556 DC 6/1	9,998.23
216	Parcela 96-B-18-SUBD-557 DC 6/1	4,528.15
217	Parcela 96-B-18-SUBD-558 DC 6/1	7,849.14
218	Parcela 96-B-18-SUBD-559 DC 6/1	15,986.74
219	Parcela 96-B-18-SUBD-560 DC 6/1	14,572.88
220	Parcela 96-B-18-SUBD-561 DC 6/1	15,270.37
221	Parcela 96-B-18-SUBD-562 DC 6/1	4,866.65
222	Parcela 96-B-18-SUBD-563 DC 6/1	120,890.39
223	Parcela 96-B-18-SUBD-564 DC 6/1	19,309.37
224	Parcela 96-B-18-SUBD-568 DC 6/1	107,930.40
225	Parcela 96-B-18-SUBD-569 DC 6/1	75,899.49
226	Parcela 96-B-18-SUBD-570 DC 6/1	65,979.75
227	Parcela 96-B-18-SUBD-571 DC 6/1	121,459.60
228	Parcela 96-B-18-SUBD-573 DC 6/1	2.699.94
229	Parcela 96-B-18-SUBD-574 DC 6/1	1,218.55
230	Parcela 96-B-18-SUBD-575 DC 6/1	1,339.84
231	Parcela 96-B-18-SUBD-576 DC 6/1	26,577.61
232	Parcela 96-B-18-SUBD-578 DC 6/1	3,384.05
233	Parcela 96-B-18-SUBD-579 DC 6/1	3,996.39
234	Parcela 96-B-18-SUBD-580 DC 6/1	2,265.53
235	Parcela 96-B-18-SUBD-581 DC 6/1	549.72
236	Parcela 96-B-18-SUBD-582 DC 6/1	5,486.07
237	Parcela 96-B-18-SUBD-583 DC 6/1	682.62
238	Parcela 96-B-18-SUBD-584 DC 6/1	1,938.51
239	Matrícula 2100009045	12,991.36
240	Matrícula 2100009044	885.50
241	Matrícula 2100009046	1,104.02
242	Matrícula 2100009043	886.17
243	Matrícula 2100009047	1,412.18

No.	Descripción	Área (m²)
244	Matrícula 3000047162	136,755.82
245	Matrícula 3000104733	4,951.24
246	Matrícula 3000104744	4,317.77
247	Matrícula 2100010785	1,260,000.00
248	Matrícula 3000053991	217,617.00
249	Matrícula 3000104758	767,008.51
250	Matrícula 2100030579	168,295.48
251	Parcela 96-B-18-SUBD-549 DC 6/1	41,008.35
252	Parcela 96-B-18-SUBD-571 DC 6/1	121,459.60
253	Parcela 96-B-18-SUBD-572 DC 6/1	19,628.67

Las coordenadas de ubicación en UTM del área de la parcela en la que será construido el proyecto son:

Tabla 2 Coordenadas UTM Guavaberry Golf & Country Club

EST.	UTM-X	UTM-Y
1	452468	2042156
2	452479	2041836
3	452599	2041467
4	452507	2041050
5	452438	2040811
6	452690	2040630
7	452964	2040744
8	453367	2040694
9	453393	2040604
10	453565	2040478
11	453871	2040444
12	454213	2040558
13	454572	2040261
14	454779	2040399
15	454916	2040413
16	455096	2040442
17	455085	2040858
18	455128	2040888
19	455125	2041069
20	454867	2041562
21	454418	2042151
22	453978	2042605
23	453884	2043034
24	453905	2043441
25	453267	2043679
26	452702	2043775
27	452200	2043822
28	452062	2043439
29	452297	2043189
30	452360	2042953
31	452297	2042630
32	452453	2042317

La comunidad de El Conuco pertenece al municipio de **Guayacanes** de la provincia San Pedro de Macorís, la cual a su vez forma parte de la región **Higuamo** y cuenta con una superficie de **1,254.33 km²**. Limita al norte con las provincias Hato Mayor, El Seibo y parte de Monte Plata; al este con la provincia La Romana; al sur con el mar Caribe y al oeste con la zona oriental de la provincia Santo Domingo.

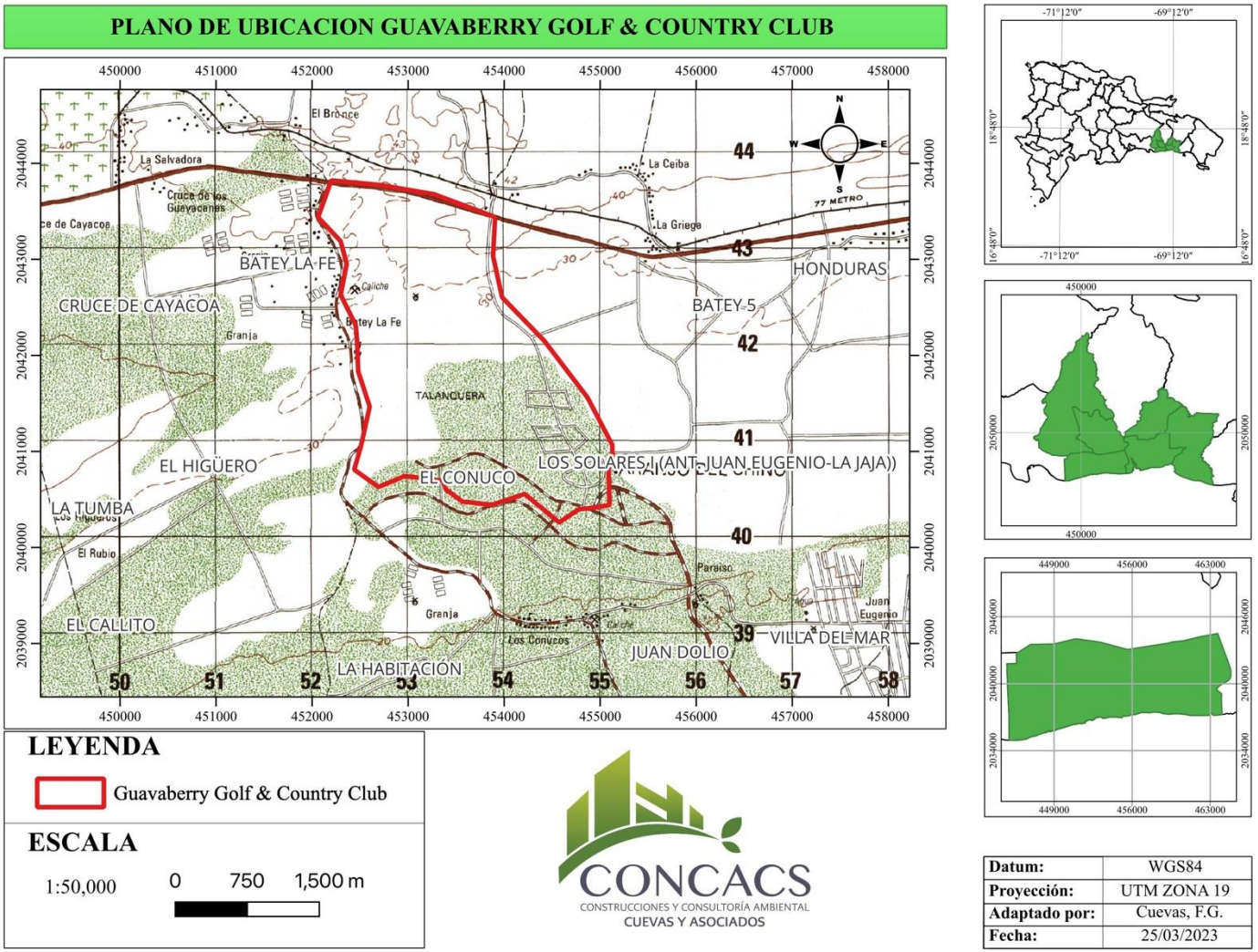


Figura No. 1 Ubicación Proyecto Guavaberry Golf & Country Club en Hoja Topográfica San Pedro de Macorís

UBICACION DEL PROYECTO EN EL CONTEXTO DE LA PROVINCIA SAN PEDRO DE MACORIS

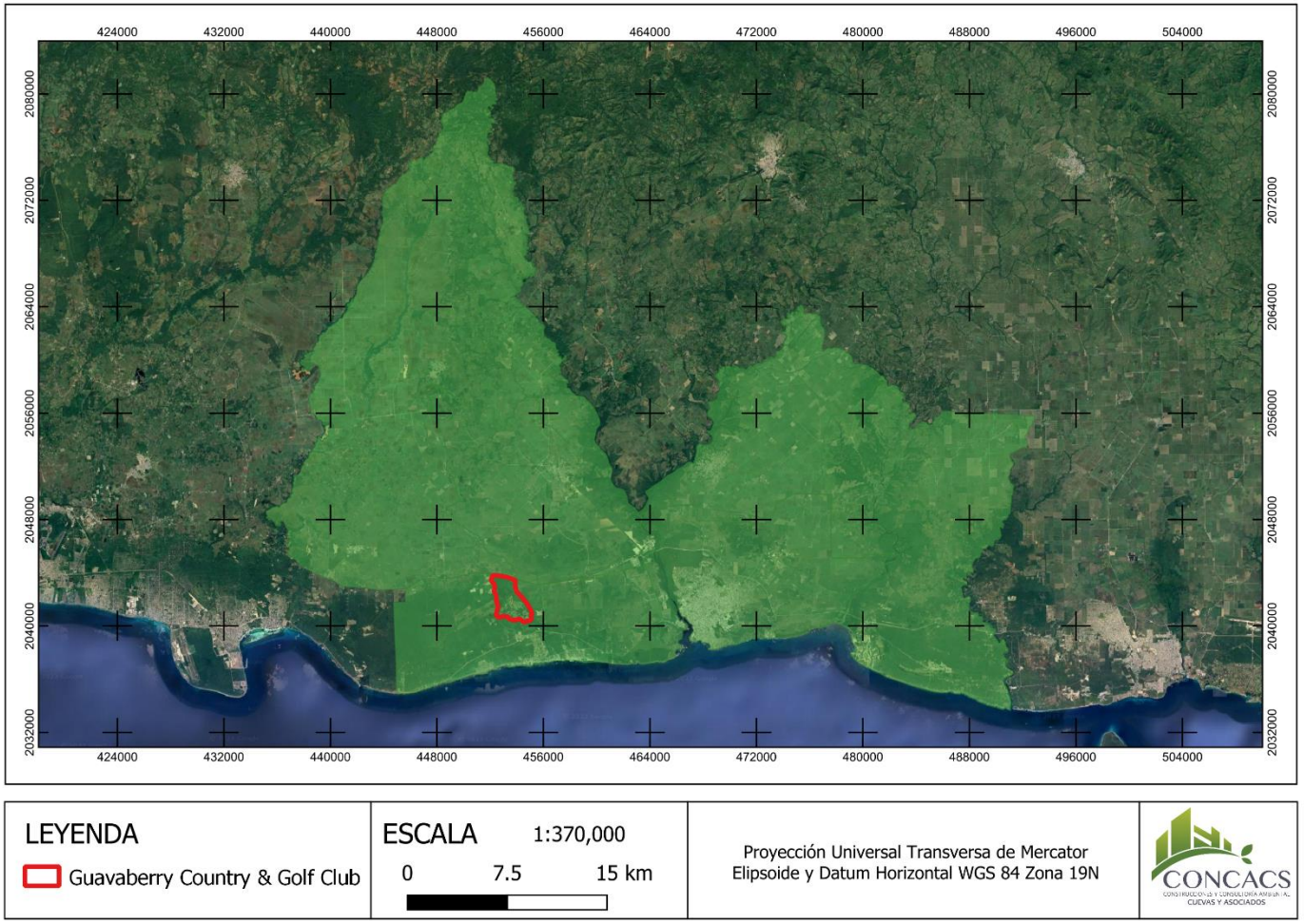


Figura No. 2 Ubicación Guavaberry Golf & Country Club en el Contexto de San Pedro de Macorís.



Figura No. 3 Ubicación Guavaberry Golf & Country Club en el contexto del municipio de Guayacanes.

Desde el punto de vista ambiental dentro de la parcela del proyecto se encuentra un elemento considerado de fragilidad ambiental, una laguna de un área aproximada de 19,345.22 metros cuadrados. Como se puede visualizar en la imagen anexa, (la laguna es la figura amarilla) la misma se encuentra al oeste de la parcela.



Figura No. 4 Imagen aérea de la parcela

Colindancias de la parcela del proyecto y uso del suelo. Entre los linderos de la parcela en donde se construirá y operará el proyecto, se encuentran los siguientes puntos colindantes:

Tabla 3 Colindancias de la parcela del proyecto

Al Norte	Carretera Mella
Al Sur	Autovía del Este
Al Este	Terreno baldío
Al Oeste	Terrenos baldíos, Granja Pollo Cibao

Área de influencia directa e indirecta. El Área de Influencia Directa (AID) de este proyecto desde el punto de vista ambiental y socioeconómico, se define según lo establece el Reglamento para la Tramitación de Permisos y Licencias Ambientales de la Ley 64-00 de Recursos Naturales y Medio Ambiente, como aquella porción del espacio geográfico que pueda recibir los impactos directos

del Proyecto, limitándose a una franja de 500 metros de ancho adyacente a la propiedad. En este caso, y como se aprecia en la **Figura No. 5 Área de Influencia Directa del proyecto**, el Área de Influencia Directa es un área con un uso de suelo que varía de terrenos baldíos, uso residencial – turístico, uso agrícola con los cuales el proyecto es totalmente compatible.

El **Área de Influencia Indirecta (AII)** del proyecto también se define según el Reglamento de Permisos y Licencias Ambientales, y se considera como "*las porciones del espacio geográfico que pueden recibir impactos directa o indirectamente pero que no se encuentran adyacentes al área del proyecto*". En este caso, el **AII** incluye desde el punto de vista físico-natural los ambientes que se encuentran rodeando al proyecto en la comunidad de Juan Dolio y el municipio de Guayacanes. Desde el punto de vista socioeconómico tiene un alcance provincial, que abarca las provincias de San Pedro de Macorís y la de Santo Domingo.



Figura No. 5 Área de Influencia Directa del proyecto

1.2. Descripción de las actividades y componentes del proyecto

Guavaberry Golf & Country Club es un proyecto Turístico inmobiliario, de esparcimiento social y deportivo ubicado en el sureste de República Dominicana. **Guavaberry Golf Club**, **S.A.**, es la propietaria del proyecto y del Campo de Golf, y la compañía que gestiona todos los servicios que se ofrecen a los clientes del Resort, dentro del proyecto.

Su principal atractivo es su impresionante Campo de Golf construido en la Primera Etapa y que tendrá su gemelo, aún de mayor tamaño en la Segunda Etapa del Resort. El campo de golf consta de **1,756 yardas**, par 72, diseñado por el jugador sudafricano **Gary Player**, conocido como el **Black Knight**, Mr. Fitness y el Embajador internacional del Golf, con más de 200 proyectos de diseño.

El campo de Golf de Guavaberry destaca por sus suaves colinas, formulaciones rocosas, ondulantes Greens, amplia variedad de flora y fauna autóctona. Fairways que invitan a jugarse y varios bunkers enormes que rodean las transformaciones naturales de coral que se encuentran a lo ancho de la propiedad, donde todo provee un ambiente balanceado de retos para el más exigente entusiasta del golf. Adicionalmente, cada hoyo cuenta con 5 sets de Tees para acomodar jugadores de cualquier nivel, desde novato hasta el más profesional.

Los 18 hoyos ofrecen retos interesantes. De especial atención, el Hoyo 13, el Signature Hole de Guavaberry, una antigua cantera de piedra caliza ahora convertida en una impresionante cascada que requiere al jugador sobrepasarla para llegar a la superficie de putt. Así como el hoyo 15, con el Green rodeado de un lago de 12 millones de galones de agua.

Además, el Resort cuenta con 3 hoyos adicionales de prácticas y el área de driving range, de calentamiento de tiro, para que el jugador entre en calor practicando sus primeros tiros antes de iniciar el reto de jugar el campo. En su primera etapa el proyecto cuenta, además, con áreas de recreación, casa club, iglesia, restaurantes, un centro ecuestre, canchas de tenis, y un club de playa en primera línea de la cálida costa caribeña.

Guavaberry Golf & Country Club se implanta sobre una superficie total de 6.7 millones de metros cuadrados (6,700,000 m2, incluyendo Primera y Segunda Etapa del proyecto), en Juan Dolio, a tan solo 45 minutos de Santo Domingo, insertado entre dos importantes vías como son la Autopista del Este, y la Carretera Mella.

La Primera Etapa del proyecto abarcó la construcción del campo de golf, casa club, centro ecuestre, campo de prácticas, canchas de tenis, así como numerosos lotes de apartamentos y villas en solares, según pueden apreciar en los planos adjuntos.

La Segunda Etapa del proyecto, abarcando el total desarrollo del mismo, implantada sobre una superficie total de **4,623,243.56 m²**, la cual será dividida en tres Fases para su ejecución.

d) **Fase I.** Cuenta con una superficie de **2,067,037.11 m²**, accediéndose a la misma a través del km 55 de la autovía del Este, en Juan Dolio, San Pedro de Macorís. En esta primera fase tenemos incluidas las villas y apartamentos en lotes de desarrollo que se diseñan en su mayoría bordeando y con vistas a esos largos 18 hoyos del campo de golf existente de la Primera Etapa. Además de la enorme superficie del campo de golf, cercana a los **670,000 m²**, otros atractivos incluidos en la Primera Etapa con que cuenta esta Fase I son centro ecuestre y todas las áreas de esparcimiento y deportivas del Resort (cancha tenis, campo de prácticas para iniciarse en el deporte del golf, restaurantes, sport bar, proshop, hotel). Para complementar las amenidades enunciadas, desde la entrada al proyecto hasta la puerta de Control, se proyecta en este Master Plan de la Fase I, en los solares denominados AC 1, AC 2 y AC 3, áreas comerciales.

e) **Fase II.** La Fase II de la Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country, cuenta con una superficie de **1,530,198.22 m²**, con acceso desde carretera Mella y desde los viales de la Fase I de Guavaberry. Esta parte del proyecto se encuentra actualmente con vegetación secundaria, cerrada por el muro perimetral del complejo y sus viales de caliche anexos que permiten la vigilancia y supervisión del área.

f) **Fase III.** La Fase III de la Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country Club, cuenta con una superficie **1,026,008.23 m²**, y consistirá en la construcción de un campo de golf de 18 hoyos también diseñado por

Gary Player, el cual estará bordeado por los solares con villas y lotes de desarrollo de apartamentos. Además, contará con otra casa club, y áreas de esparcimiento social y deportivo asociadas. Esta parte del proyecto, al igual que la Fase II, se encuentra actualmente con vegetación secundaria y cerrada por el muro perimetral del complejo.

El proyecto convive en un entorno natural impresionante, con árboles centenarios, tales como framboyanes, palma de corozo y otra gran variedad de palmas y caobas; lagunas naturales. como el Lago de las Garzas; lagunas artificiales como la del hoyo 15 (que fue el primer hoyo con green en isla, diseñado y construido en República Dominicana), laguna entre los hoyos 2 y 3; así como cascadas artificiales tales como la del hoyo 13, o la más emblemática y archiconocida gran piedra con cascada en la zona de acceso al proyecto a través de la Autopista del Este.



Figura No. 6 Vista de una de las lagunas del proyecto

Amenidades del proyecto segunda etapa Guavaberry Resort & Country Club.

Guavaberry Resort & Country Club inicia su carrera en el año 2002, cuando se empiezan a construir las primeras villas, con su casa club frente a uno de los más grandes campos de prácticas del país. Fue en el año 2005, cuando el proyecto abre formalmente su Primera Etapa, con la terminación del Centro Ecuestre, estando ya en operación el campo de golf de 18 hoyos, y 3 hoyos de prácticas, así como la casa club y sus áreas interiores de restaurantes, cancha tenis y áreas sociales.

Fue a finales del año 2009, cuando de manos del importante empresario inversionista español, Don Tomas Olivo, se inicia el proceso de saneamiento accionarial, que culminó con la adquisición de la totalidad el proyecto, el 100% de las acciones de **Guavaberry Golf Club, S.A.**, pasaron a su grupo empresarial, y dicha empresa quedó totalmente saneada y sin deuda bancaria ni de ningún tipo, entonces **Guavaberry Golf Club, S.A.**, comenzó a operar el proyecto bajo esa nueva perspectiva.

La grave crisis inmobiliaria que afectó a todas las economías del mundo, desde el año 2010 hasta finales del 2015, también se hizo eco en Guavaberry, donde pese a ello, en esos años se llevaron a cabo en la Primera Etapa infraestructuras esenciales para la seguridad y bienestar de los clientes y habitantes del Proyecto, tales como el Muro Perimetral de 4 metros de altura y 14 kilómetros de longitud, que describiremos posteriormente con mayor detalle.

El objetivo principal del proyecto Segunda Etapa Guavaberry Golf & Country Club, es promover el desarrollo turístico en la zona de Guayacanes y Juan Dolio, mediante la instalación de un nuevo concepto turístico integrado, que garantice la recreación y esparcimiento de las personas, en armonía con el medio ambiente y los recursos naturales.

Las principales actividades del proyecto serán las prácticas de golf en diversas modalidades: enseñanzas, entrenamiento, calentamiento, torneos, competencias, etc., el cual estará rodeado del desarrollo turístico inmobiliario.

Este proyecto dispondrá de servicios de agua potable, energía eléctrica, aceras, contenes, vías de acceso pavimentadas, recogida de basuras (residuos sólidos) y tratamiento de aguas residuales, entre otros.

Para la práctica deportiva se demandan en primer lugar de la disponibilidad y buenas condiciones del parque de juego y los carritos de golf para transportar los jugadores. Esto por supuesto obliga a la administración a cumplir y mantener una visión para esto: agua, electricidad, mantenimiento mecánico, etc. Para ello el proyecto dispone de planes de mantenimiento y reparaciones del campo, sistema de abasto y recirculación de agua, confiable y eficiente, seguridad de la energía eléctrica, talleres de electricidad y mecánica. A tales efectos, dentro del proyecto se ubicará una zona donde se establezca el área de mantenimiento, parqueo para unos 70 carritos de golf, almacenes de productos para el campo de golf, así como la herramienta y maquinaria necesaria para dicho mantenimiento.

Específicamente, las prácticas deportivas y recreativas o de esparcimiento que se posibilitan en el entorno natural privilegiado de la Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country Club son:

- **Deporte de golf**. Según el estatus de cada jugador o visitante, siendo miembro del Country Club de Guavaberry, perteneciente a la Federación Dominicana de Golf, (FEDOGOLF), residente en el país, o extranjero aplica una tarifa específica que le permite disfrutar del juego en los 18 hoyos en un carrito de golf, cumpliendo las normas de este deporte, así como calentar golpeando bolas en el campo de prácticas, o en los greens de prácticas, así como recibir clases del profesional de golf en dicho campo de prácticas, si son requeridas.

- **Deporte de tenis**. El área de Casa Club cuenta, en sus proximidades con dos canchas de tenis, valladas, sobre tierra blanda, para el desarrollo de este deporte entre los socios del Country Club de Guavaberry. También existen profesionales para iniciarse en el aprendizaje del mismo sin son requeridos

- **Deporte del Voleibol de playa**. El área del club de playa cuenta con una cancha sobre arena para permitir la práctica de esta modalidad deportiva a pocos metros de las calurosas aguas de la costa caribeña.

- **Deporte de ciclismo**, en las mañanas, o al atardecer, por los amplios viales del proyecto, áreas del muro perimetral, así como por las áreas del camino de concreto del campo de golf, en las horas en que el mismo ya no está abierto para clientes.

- **Deporte de senderismo**, a cualquier hora es posible pasear por los amplios viales del proyecto, interior rotondas naturales, áreas del boulevard, áreas del muro perimetral, así como por las áreas del camino de concreto del campo de golf, en las horas en que el mismo ya no está abierto para clientes.

- **Práctica de juegos de mesa**, como ajedrez, domino o billar. Tanto las áreas de Casa Club como de Club de playa cuentan con espacios destinados a estos juegos de mesa para entretenimiento de socios y visitantes.

- **Restaurante de la Casa Club**. Ubicado en la planta baja de Casa Club, con amplio menú para clientes, y zona de terraza con vistas a la piscina y al campo de prácticas, ideal también para reuniones, charlas, convenciones o eventos hasta una capacidad máxima de 100 personas.

- **Restaurante del Club de Playa**. Ubicado bajo el área techada del club de playa, con amplio menú playero para clientes, y zona de terraza con vistas a la playa, ideal también para reuniones, charlas, convenciones o eventos hasta una capacidad máxima de 500 personas.



Figura No. 7 Vista de casa club del proyecto

- **Área de piscina en Casa Club**. Ubicada frente a la terraza del restaurante, dotada de área de hamacas, e incluso con jacuzzi, permite el montaje de carpas para eventos, así como el servicio desde el restaurante y el esparcimiento para niños, jóvenes y clientes en general.



Figura No. 8 Vista de área de piscina en Casa Club del proyecto

- **Área de Piscina en Club de Playa.** Ubicada frente a la terraza del restaurante, dotada de área de hamacas, con mesas y sombrillas, e incluso con jacuzzi, permite el montaje de carpas para eventos, reuniones, así como el servicio desde el restaurante y el esparcimiento para socios del club.

- **Salón Gary Player**. Ubicado en la primera planta de Casa Club, es un salón ideal para charlas, exposiciones, reuniones en familia, reuniones de empresa o eventos hasta una capacidad máxima de 25 personas.

- **Sport Bar Casa Club**. Ubicado en la primera planta de Casa Club, frente al Salón Gary Player, es un área ideal para compartir en familia o amigos escuchando ritmos caribeños y tomando tragos típicos del país o cualquier otro tipo de bebida requerida. También disponible para charlas, convenciones, reuniones de empresa o eventos hasta una capacidad máxima de 50 personas. Cuenta igualmente con una amplia terraza con vistas al campo de prácticas.

- **Centro Ecuestre**. Ubicado en la zona norte, junto al lago de las Garzas, dispone de áreas de caballerizas para el cuidado y alimentación independiente de hasta un máximo de 20 caballos. También se oferta la opción de paseos a caballos o aprendizaje en esta modalidad deportiva.



Figura No. 9 Vista de área del centro ecuestre

- **Iglesia**. Ubicada en la planta baja de Casa Club, bajo el área del Proshop, se imparten misas los domingos, y es el área ideal para bodas, bautizos o cualquier tipo de evento eclesiástico, con capacidad máxima hasta 60 personas.

- **Proshop**, tienda de artículos de Golf y Artesanía criolla Ubicada en planta baja de la Casa Club, es un área de venta, a servicio de los clientes del campo de golf y clientes en general para venta de puros, artículos deportivos para tenis y golf, alquiler de raquetas, venta de bolas, venta de ropa deportiva, venta de artículos deportivos en general y sobre soto específicos para el golf.

- **Áreas con sillones y mesas** en todo el entorno de Casa club para lectura, prensa, ver televisión, escuchar música tranquila, uso de wifi o descansar sosegadamente admirando el entorno.



Figura No. 10 Vista del Área con sillones y mesas

- Laguna natural de las Garzas. Es un área natural espectacular, un lago natural, con abundante arboleda perimetral, donde las garzas se posan al atardecer y donde una gran cantidad de nuestros socios practican el arte de la pintura y la fotografía.



Figura No. 11 Vista de la Laguna natural de las Garzas

- **Área de playa en litoral caribeño**. Guavaberry cuenta con club de playa frente al mar Caribe, con una franja de costa de casi 100 metros lineales de anchura, dotada de altas palmas naturales, y árboles de uva de playa, que además dan espaciosas áreas de sombra sobre la arena blanca del litoral. El club de playa es un área exclusiva para nuestros socios, ubicada a tan solo cinco minutos de la Segunda Etapa del Resort y dotada de amplio aparcamiento para hasta 60 vehículos.



Figura No. 12 Vista de Área de playa en litoral caribeño

Adicionalmente, el entorno natural de fauna y flora de la Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country Club, ofrece a sus clientes la oportunidad de desarrollar habilidades artísticas como la pintura, la fotografía o la escritura en cualquiera de los rincones de este proyecto que palpitan vida natural.

1.2.1. Fase I de la Segunda Etapa Guavaberry Resort & Country Club

La Fase I de la Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country Club. Se implanta sobre una superficie de **2,067,037.11 m²**, en torno al campo de golf de 18 hoyos, construido en la Primera Etapa del proyecto. Esta fase estará compuesta por 151 lotes de villas con un total de 166 villas (viviendas), 34 lotes de clúster de villas con un total de 129 villas (viviendas), y un lote de hotel para 211 habitaciones, los cuales tendrán una huella de construcción no superior al 40% de la superficie total del solar, estando permitido hasta dos niveles de altura en villas y 4 niveles en el hotel.

Igualmente, esta Fase I tendrá 65 lotes de desarrollo de apartamentos con un total de 6,700 viviendas, los cuales tendrán una huella de construcción no superior al 50% del área total de cada lote, estando permitido hasta cuatro niveles de altura, dependiendo de la ubicación del lote y sujeto a aprobación por la Junta Reguladora de Diseño de Guavaberry; **en resumen, la Fase I, tendrá 254 lotes entre villas, clúster de villas, lotes de apartamentos y un hotel, con un total de hasta 7,206 viviendas**. Se accederá desde la Autovía del Este, Km 55.

El principal atractivo de esta primera Fase es el campo de golf, al cual tendrán vistas la gran mayoría de esas viviendas de los residentes, con sus 18 hoyos, más 3 de prácticas, sus lagunas y su área de práctica o Driving Range junto a la Casa Club con todas las amenidades para el socio del Country club de Guavaberry. Destaca enormemente la huella verde del complejo, donde resalta además del enorme campo de golf y sus lagunas, las superficies vegetales de los lotes y solares para villa donde ninguna construcción supera en cuanto a huella de la construcción en planta, la superficie máxima del 50% del solar correspondiente.

Esta primera fase de Guavaberry contará con viales de 7 metros de anchura mínima que recorren todas las manzanas del proyecto para acceso de los propietarios, así como iluminación led en forma de lámparas de 8 metros de altura a intervalos máximos de 25 metros.

En la parte norte de esta primera Fase, como red existente de la Primera Etapa del Proyecto, a la que interconectaremos la nueva red diseñada en esta Fase 1, se encuentra la cisterna de agua, con una capacidad de 400,000 galones, y abastecida por dos pozos en tubo de 6 pulgadas, dotados de medidores de INAPA. Anexo a la cisterna tenemos un cuarto de bombas que presuriza la red, la cual en ese punto inicia en un diámetro de 10 pulgadas de PVC, y va

disminuyendo a 8 en las manzanas F1 y F2, así como a 6 pulgadas al llegar a las manzanas A, o lotes VH.

En cuanto a la red eléctrica, Guavaberry recibe en Alta Tensión en una subestación eléctrica de 3 a 3.75 Megavatios, también ubicada en la zona norte de esta Fase I y existente desde la Primera Etapa del proyecto, a la cual interconectaran las nuevas redes que se diseñan en esta Fase 1. La forma de transmisión es en Media Tensión, a 12,500 voltios, primero a través de un tramo aéreo de 1.5 kilómetros de longitud, y a partir de la Rotonda La Tache toda la distribución eléctrica pasa a ser subterránea, en forma de triple cableado 4/0 enchaquetado 15 kv, recorriendo las 9 sucesivas Seccionadoras de Media Tensión de 600 Amperes que conforman el Anillo de Media Tensión que alimenta a las propiedades. El circuito de alimentación secundario es a base de triple cableado número 2 enchaquetado 15 kv, y alimenta desde cada seccionadora a los lotes y villas aledañas. Próxima a la Subestación, Guavaberry cuenta con dos generadores eléctricos de 735 Kv, desarrollados en la Primera Etapa, para cubrir la demanda en momentos de ausencia de servicio de la Distribuidora, los cuales requerirán ser ampliados y mejorados para poder cubrir la Fase 1 que nos atañe.

A nivel de red de aguas residuales, Guavaberry espera para conectarse a la Planta de Tratamiento de Juan Dolio, a la cual contribuyó con el aporte de US$300,000, para la construcción de la misma. Tan pronto la misma esté operativa todos los lotes de desarrollo se conectarán a dicha planta.

Infraestructuras existentes en Primera Etapa Guavaberry Resort & Country Club

Los usuarios y clientes de los desarrollos incluidos en este Master Plan de la Segunda Etapa convivirán interactuando y disfrutando de las infraestructuras más importantes que fueron construidas en la Primera Etapa del proyecto y que describimos a continuación.

La primera gran infraestructura que requería la Primera Etapa de Guavaberry, y que fue desarrollada a partir del año 2010, fue el muro perimetral y sus viales de servidumbre.

Todo el proyecto Guavaberry Resort & Country Club se encuentra cercado por un infranqueable muro perimetral, que circunvala toda la Primera Etapa como la Segunda, de 4 metros de altura media y 14 kms de longitud, en bloque de 8 pulgadas de espesor, con pilares de concreto de sección 30 x 30 centímetros cada 5 metros, y un doble pilar separado para junta de dilatación cada 50

metros. Los tramos entre pilares se encuentran unidos por viga de amarre de 20 x 20 cms, y los huecos de los bloques están rellenos de concreto y en varillados cada 60 cm uniendo con la viga de amarre para darle solidez al conjunto. Este muro en su coronación posee tres líneas de alambre de púas, intercaladas cada 20 cms y que imposibilitan cualquier tipo de acceso.



Figura No. 13 Vista del muro perimetral de protección del proyecto

Anexo a ese muro se construyeron viales, tras desbrozar el terreno y dotarlo de las subbase y base de caliche seleccionado, todo el muro es transitable por estos viales de 6 metros de anchura acabados en capa asfáltica de 2 pulgadas de rodadura D12, e igualmente dotados de la infraestructura de iluminación necesaria para colocar postes y lámparas leds de 64 vatios cada 30 metros lineales. El conjunto de los viales iluminados anexos a ese muro perimetral que cierra todo Guavaberry es esencial para el mantenimiento de la seguridad interna del complejo y sus mecanismos de ponchado, cámaras y supervisión.

La segunda gran infraestructura que Guavaberry tuvo que adecuar en la Primera Etapa fue el campo de golf. Dicho campo en el año 2010 se encontraba con solo un 20% de sus aspersores (cabezas de riego) habilitados, de forma que solo la zona de los greens podía ser regados. Todo el campo de golf estaba sembrado en grama bermuda, la cual no era adecuada para las aguas un poco salinas del riego, ni para la climatología de la zona. Así Guavaberry debió invertir primeramente en suministrar e instalar todas las cabezas de riego faltantes en el campo, y también resembrar todo el campo de golf con grama tipo paspalum, la cual se adapta mucho mejor a la

climatología caribeña y resiste adecuadamente los niveles de salinidad del agua de riego.

Igualmente se tuvo que adecuar todo el sistema de riego para poder modernizarlo y que fuera funcional. Así toda el área jugable del campo de golf, fairway, rough, tees, y greens, abarcando los casi 670,000 metros cuadrados de superficie del campo, ya pudo estar totalmente mantenida y en estado óptimo para nuestros miembros del club social y clientes en general. Además, a inicio del año 2019 se finalizó la reconstrucción en concreto de los 13 kms de caminos de carritos de golf del campo, que circunvalan cada uno de los hoyos del mismo. En ese proceso de mejora continua de las instalaciones y servicios existentes, en Julio del presente año 2020, Guavaberry adquirió una nueva flota de 60 carritos de golf modelo Tempo Club Car, para el óptimo disfrute de los socios y clientes del campo de golf.



Figura No. 14 Vista del campo de golf existente del proyecto

La red eléctrica fue la tercera gran infraestructura que Guavaberry en su Primera Etapa rehabilitó y perfeccionó para posibilitar el servicio eléctrico 24 horas a todos nuestros huéspedes. El proyecto contaba con un anillo en Media Tensión incompleto y sin cerrar, de forma que una anomalía en alguno de los puntos dejaba en cascada fuera de servicio el complejo entero, al no existir by pass. Siendo así, se colocaron las 3 seccionadoras de media tensión de 600 amperes que conformaban el anillo completo, habilitando los by pass pendientes, bordeando los lotes de desarrollo VH, y se ejecutaron los 6,000 metros lineales de cableado en urd 4/0 media tensión 15 kv, que las alimentan y dan servicio.

Además, en la cabecera de la red, se colocó un nuevo transformador de 3 a 3.75 Megavatios, importado desde USA, en la subestación eléctrica receptora

de energía en Alta Tensión y se adecuaron todos los equipos para su correcto funcionamiento.

Posteriormente, debido a los problemas que presentaba el cable local de media tensión se llevó a cabo una nueva actuación sobre dicho anillo, en forma de sustitución de otros 5,500 metros lineales de cableado urd 4/0 tipo 15 kv, colocando ahora dicho cable, de tipo enchaquetado y concéntrico 100% importado desde USA, sobre los tramos del anillo que van desde la Seccionadora lote L hasta la Seccionadora Lago del hoyo 15, y desde la Seccionadora de Casa Club hasta la del Satélite. Las redes de servicios de agua y energía, así como las calles, iluminación, jardines y nuevas infraestructuras que se diseñan y definen en los planos de esta Fase I de la Segunda Etapa interconectan con estas infraestructuras existentes integrándolas, ampliándolas y mejorándolas ostensiblemente.

Infraestructuras a desarrollar en Fase I Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country Club.

Enumeramos a continuación las infraestructuras de esta Fase I, que se proyectan para dar servicio a las villas, apartamentos, y áreas comerciales a desarrollar según el Master Plan en esta Primera Fase.

a) Red de Agua potable por completar.

1. Tramos viales entre manzana I y manzana G2. Tramo vial de 900 metros lineales. Dicho tramo requiere de la ejecución a ambos lados del vial de dos líneas de agua potable de 6 pulgadas para abastecimiento de esa zona de solares, esta red conectará en la línea existente hasta la manzana I.
2. Tramos viales entre manzanas G2 y los lotes CEP. Tramo vial de 1725 metros lineales. Se requiere la ejecución, a ambos lados del vial de la línea de abastecimiento de agua potable en diámetro de 6 a 8 pulgadas para cubrir esa zona de solares y lotes de desarrollo. Este ramal conectará las líneas existentes en la manzana G2.
3. Tramo vial en el lote VC 4. Tramo vial de 113 metros viales. Se requiere la ejecución a ambos lados del vial de la línea de servicio de agua potable de diámetro 6 pulgadas. Este ramal conectará las líneas que abastecen los lotes VH.
4. Tramo vial en lotes C2. Tramo vial de 270 metros viales. Se requiere la ejecución a ambos lados del vial, de la línea de servicio de agua potable

en diámetro de 6 pulgadas a 4 pulgadas para abastecer esos lotes de desarrollo. En este caso el ramal conectará las líneas que abastece la manzana C.

5. Tramo vial desde Puerta Control hasta la Cascada Principal frente a Autovía de las Américas. Tramo vial de 1,300 metros lineales. Se requiere la ejecución, al margen este del vial, de la línea de abastecimiento de agua potable en diámetro de 6 pulgadas para cubrir esa zona de solares, con lotes de desarrollo y área comercial. Este ramal conectará las líneas existentes en la manzana VC.
6. Cisterna de aguas y cuarto de bombas. La fase 1 requerirá adicionalmente conforme aumenta el número de lotes que se van desarrollando, la construcción de una nueva cisterna de agua de una capacidad mínima de 1,000,000 de galones, dotada además de un cuarto de bombas anexo, que disponga de las bombas de caudal, presión y de reserva, necesarias para interconectar este depósito con la red existente y mantener la presión y caudal de todo el sistema. La cisterna se ubicará en la parte Noreste de la Fase 1, próximo al muro perimetral. De igual forma se implantarán un mínimo de dos pozos tubulares de 6 pulgadas de diámetro y motobomba sumergible para poder abastecerla.

b) Red eléctrica y de iluminación vial por completar.

1. Tramos viales entre manzana I y manzana G2. Este tramo requiere de la implantación de anillo eléctrico de Media Tensión a base de triple línea de cableado subterráneo urd 4/0 tipo 15 kv enchaquetado 100 %. Longitud total de cableado pendiente de instalar asciende a 4,300 metros lineales interconectando dos nuevas seccionadoras de media tensión de 600 Amperes que se hará necesario anillar con la seccionadora de la manzana B, para alimentar esos solares. Adicional a este circuito primario se hará necesario la ejecución de un circuito secundario subterráneo, de 5,400 metros lineales, en Urd número 2 tipo 15 kv para alimentar, desde dichas seccionadoras, a cada uno de los transformadores, normalmente de 75 kw, de los respectivos lotes de desarrollo o grupos de villas.

2. Tramos viales entre manzanas G2 y los lotes CEP. Este tramo requiere de la implantación de anillo eléctrico de Media Tensión a base de triple línea de cableado subterráneo urd 4/0 tipo 15 kv enchaquetado 100%.

Longitud total de cableado pendiente de instalar asciende a 7,800 metros lineales interconectando 4 nuevas seccionadoras de media tensión de 600 Amperes que se hará necesario anillar con la seccionadora a pie de la Rotonda La Tache, para alimentar esos lotes de desarrollo. Adicional a este circuito primario se hará necesario la ejecución de un circuito secundario subterráneo, de 10,350 metros lineales, en Urd núm. 2 tipo 15 kv para alimentar, desde dichas seccionadoras, a cada uno de los transformadores, normalmente de 75 kw o de 100 kw, de los respectivos lotes de desarrollo o grupos de villas.

3. Tramo vial en el lote VC 4. Este tramo requiere de la implantación de anillo eléctrico de Media Tensión a base de triple línea de cableado subterráneo urd 4/0 tipo 15 kv enchaquetado 100 %. Longitud total de cableado pendiente de instalar asciende a 1,500 metros lineales interconectando 1 nueva seccionadora de media tensión de 600 Amperes que se hará necesario anillar con la ubicada en la rotonda del lote los Corozos. Adicional a este circuito primario se hará necesario la ejecución de un circuito secundario subterráneo, de 680 metros lineales, en Urd núm. 2 tipo 15 kv para alimentar, desde dicha seccionadora, a cada uno de los transformadores, normalmente de 75 kw, de los respectivos lotes de desarrollo o grupos de villas.

4. Tramo vial en lotes C2. Este tramo requiere de la implantación de anillo eléctrico de Media Tensión a base de triple línea de cableado subterráneo urd 4/0 tipo 15 kv enchaquetado 100%. Longitud total de cableado pendiente de instalar asciende a 1,800 metros lineales interconectando una nueva seccionadora de media tensión de 600 Amperes que se hará necesario anillar con la ubicada próxima al parqueo de Casa Club. Adicional a este circuito primario se hará necesario la ejecución de un circuito secundario subterráneo, de 1,620 metros lineales, en URD número 2 tipo 15 kv para alimentar, desde dicha seccionadora, a cada uno de los transformadores, normalmente de 75 kw o de 100 kw, de los respectivos lotes de desarrollo o grupos de villas.

5. Tramo vial desde Puerta Control hasta Cascada Principal frente a Autovía de las Américas. Este tramo requiere de la implantación de anillo eléctrico de Media Tensión a base de triple línea de cableado subterráneo urd 4/0 tipo 15 kv enchaquetado 100%. Longitud total de cableado pendiente de instalar asciende a 4,600 metros lineales,

interconectando 3 nuevas seccionadoras de media tensión de 600 Amperes que se hará necesario anillar con la ubicada próxima al lote L y puerta de control. Adicional a este circuito primario se hará necesario la ejecución de un circuito secundario subterráneo, de 3,900 metros lineales, en Urd número 2 tipo 15 kv para alimentar, desde dicha seccionadora, a cada uno de los transformadores, normalmente de 150 kw, de los respectivos lotes de desarrollo y áreas comerciales de este tramo.

6. Iluminación vial de los tramos indicados en los puntos anteriores, en forma de red de alimentación en baja tensión, desde transformadores a lámparas leds de 8 metros de altura y 64 vatios, distanciadas a un máximo de 25 metros lineales bordeando cada uno de los tramos viales mencionados.

7. Ampliación de plantas eléctricas. Con el progresivo aumento de unidades de vivienda en la Fase 1, se hará necesario la ampliación del cuarto de plantas, actualmente con dos equipos de 750 kv, para incorporar al menos tres unidades de planta eléctrica de 1,000 kv, y un equipo de sincronismo de las mismas que las habilite a trabajar simultáneamente cuando así lo reclame la carga de consumo.

8. Ampliación de Transformador de Potencia en Subestación Eléctrica. Con el progresivo aumento de unidades de vivienda en la Fase 1, también se hará necesario ampliar el transformador de potencia actual de 3 a 3.75 Megavatios con el que cuenta Guavaberry, hasta uno de 8 a 10 Megavatios que pueda atender la carga total de consumo.

c) Red de aguas residuales por completar.

1. Tramos red de aguas residuales lotes L, K, J, I, y H. Este tramo cuenta con una longitud total de 3,252 metros lineales, mediante evacuación por gravedad, en tubería subterránea de 600 mm de diámetro, desde los lotes de desarrollo H2, pasando por los lotes L, K, J e I, hasta el cárcamo de bombeo subterráneo de gran capacidad que se construirá próxima a Puerta de Control.

2. Tramos red de aguas residuales de los lotes Club Collection, Corales, y todos los VH. Este tramo cuenta con una longitud total de 1,755 metros lineales, mediante evacuación por gravedad, en tubería subterránea de 600 mm de diámetro, desde las villas de Club Collection, pasando por los condominios Corales, Sybaris, Brisas, Mirella y resto de los lotes VH, hasta el cárcamo de bombeo subterráneo próximo a Puerta de Control.

3. Tramos red de aguas residuales lotes P, y manzanas A, B, C. Este tramo cuenta con una longitud total de 1,576 metros lineales, mediante evacuación por gravedad, en tubería subterránea de 600 mm de diámetro, desde las manzanas aledañas a Casa Club, pasando por el lote P, hasta el cárcamo subterráneo próximo a Puerta de Control.

4. Tramos red de aguas residuales lotes VC 10, VC 11, VC 12 y Áreas destinadas a usos comerciales. Este tramo cuenta con una longitud total de 1,300 metros lineales, mediante evacuación por gravedad, en tubería subterránea de 600 mm de diámetro.

5. Tramo red de aguas residuales conectando Cárcamo de bombeo hasta Planta de tratamiento de Juan Dolio. Este tramo de red cuenta con una longitud de 2,950 metros lineales, mediante evacuación a través de bombeo, con electrobombas sumergibles no atascables de capacidad 600 galones por minuto, ubicadas en cárcamo y que impulsaran las aguas hasta la Planta de tratamiento a través de tubería de 800 mm de diámetro.

d) Base de caliche y aglomerado asfáltico por completar.

1. Tramos viales entre manzanas I y manzana G2. Este tramo vial que actualmente se encuentra en status de capa de subbase de caliche, requiere para ser asfaltado de la capa base de terminación de 20 cms en suelo seleccionado y de una capa de aglomerado asfáltico de 6 cms de espesor medio tipo D 12 más otra de rodadura superior de 4 cms de espesor medio tipo D 10, formándose de esa forma 6,300 m2 de vial de 7 metros de anchura que faculte acceso a los diferentes solares en desarrollo.

2. Tramos viales entre manzanas G 2 y los lotes CEP. Este tramo vial que actualmente se encuentra en status de capa de subbase de caliche, requiere para ser asfaltado de la capa base de terminación de 20 cms en suelo seleccionado y de una capa de aglomerado asfáltico de 6 cms de espesor medio tipo D 12 más otra de rodadura superior de 4 cms de espesor medio tipo D 10, formándose de esa forma 12,075 m2 de vial de 7 metros de anchura que faculte acceso a los diferentes solares en desarrollo.

3. Tramo vial en el lote VC 4. Este tramo vial que actualmente se encuentra en status de capa de subbase de caliche, requiere para ser asfaltado de la capa base de terminación de 20 cms en suelo seleccionado y de una capa de aglomerado asfáltico de 6 cms de espesor medio tipo D 12 más otra de rodadura superior de 4 cms de espesor medio tipo D 10, formándose de esa forma 793 m2 de vial de 7 metros de anchura que faculte acceso a los diferentes solares en desarrollo.

4. Tramo vial en lotes C2. Este tramo vial que actualmente se encuentra en status de capa de subbase de caliche, requiere para ser asfaltado de la capa base de terminación de 20 cms en suelo seleccionado y de una capa de aglomerado asfáltico de 6 cms de espesor medio tipo D 12 más otra de rodadura superior de 4 cms de espesor medio tipo D 10, formándose de esa forma 1,890 m2 de vial de 7 metros de anchura que faculte acceso a los diferentes solares en desarrollo.

5. Capa de rodadura en resto de tramos viales de la Fase 1. Estos tramos viales que actualmente se encuentran en status de primera capa asfáltica, requieren la ejecución de capa de rodadura superior de 4 cms de espesor medio tipo D 10 de aglomerado asfáltico en caliente. Ello supondrá la terminación en rodadura de 81,900 m2 de viales a una anchura de 7 metros.

Villas, apartamentos y áreas comerciales Fase I Segunda Etapa Guavaberry Resort & Country Club.

La Fase I de la Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country Club, se implanta sobre una superficie de 2,067,037.11 m2, en torno al campo de golf de 18 hoyos, construido en la Primera Etapa del proyecto. Esta fase estará compuesta por 151 lotes de villas con un total de 166 villas (viviendas), 34 lotes de clúster de villas con un total de 129 villas (viviendas), y un lote de hotel para

211 habitaciones, los cuales tendrán una huella de construcción no superior al 40% de la superficie total del solar, estando permitido hasta dos niveles de altura en villas y 4 niveles en el hotel.

Igualmente, esta Fase I tendrá 65 lotes de desarrollo de apartamentos con un total de 6,700 viviendas, los cuales tendrán una huella de construcción no superior al 50% del área total de cada lote, estando permitido hasta cuatro niveles de altura, dependiendo de la ubicación del lote y sujeto a aprobación por la Junta Reguladora de Diseño de Guavaberry; en resumen, la Fase I, tendrá 254 lotes entre villas, clúster de villas, lotes de apartamentos y un hotel, con un total de hasta 7,206 viviendas. Se accederá desde la Autovía del Este Km 55.

A todos esos solares se les dotará de la infraestructura necesaria para que puedan ser vendidos y construidos por adquirentes, de forma que cada unidad de solar o lote de desarrollo, cuenta con una ficha urbanística, la cual recoge las normas de diseño y construcción estipuladas en el Documento Regulador del Proyecto Guavaberry Resort & Country club, estableciendo la superficie máxima de huella de construcción (que nunca debe pasar del 40% de la superficie total del solar para caso de villas, ni del 50 % para caso de lotes de desarrollo), los niveles máximos de construcción establecidos para ese desarrollo y el número máximo de viviendas que se planifican para el mismo.

Así, en el siguiente cuadro establecemos, para cada desarrollo que integra la Fase I de la Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country Club, los solares numerados que incluye ese desarrollo y su ubicación en la manzana del Complejo correspondiente, los metros cuadrados de superficie totales que tiene esa manzana, la cantidad de niveles máximos de construcción que estarían permitidos según los parámetros del Documento Regulador y el número total máximo de viviendas que estarían estipulados para construcción en dicho desarrollo. Como se observa con el recuento final, el total de unidades de viviendas que se desarrollarán en la Fase I de esta Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country Club asciende a 8,000 Unidades.

Tabla 4 Resumen Fase I Guavaberry 2da Etapa

Descripción	Cantidad	Unidad
Total, M2 Fase I:	2,067,037.11	M2
Total, Viviendas Fase I:	7,206	UD
Total, Villas Fase I:	151	UD
Total, Clúster Fase I:	34	UD
Total, Lotes Fase I:	65	UD

1.2.2. Fase II De La Segunda Etapa Guavaberry Resort & Country Club.

La Fase II de la Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country Club, se implanta sobre dicha superficie ubicada anexa a la Carretera Mella en su margen norte, y hasta la delimitación con la Fase 1 en su margen sur. Toda esta superficie se encuentra delimitada por el muro perimetral de 4 metros de altura que cierra todo el Resort, y en esta Fase II, adosado al muro se encuentra bordeándolo un vial de 7 metros de anchura, en base de caliche por todo el perímetro.

La huella verde sigue siendo junto al campo de golf de esta Segunda Etapa, el principal atractivo de este proyecto, rebasando siempre mínimo el 50 % de la superficie de cada solar para zonas de esparcimiento y jardinería. A nivel de implantación de los desarrollos en el master plan de esta Fase II, prácticamente todas las villas diseñadas tendrán vistas a primera línea del campo de golf, dado el gran tamaño de este y la distribución longitudinal de los hoyos. Por su parte la zona de lotes de condominios para desarrollo se implanta en la zona más cercana a la carretera Mella, siendo lotes que de un lado dan al muro y sus viales, y del otro disfrutan de las vistas al campo de golf también.

El proyecto turístico de estas Fase II de la Segunda Etapa de Guavaberry Resort & Country Club, consiste en la construcción de 4,298 unidades residenciales, áreas diversas con todas las zonas de esparcimiento y amenidades en el entorno de la nueva Casa Club, una planta de tratamiento de aguas residuales, una cisterna con capacidad para 1,000.000 galones de agua y un campo de Golf de dieciocho hoyos, área de parqueos, áreas verdes y las zonas de servicios básicos esenciales para el abastecimiento de agua potable y de energía eléctrica. La Fase II de la Segunda Etapa del proyecto turístico Guavaberry Golf & Country Club pretende construir una Casa Club para darle cobertura al proyecto, así como una serie de facilidades comerciales para asegurar el disfrute de sus futuros habitantes y jugadores de golf que vengan al Proyecto para desarrollar la práctica del Golf.

Las obras que se desarrollarán son:

- Casa Club.
- Infraestructura de viales de acceso a los lotes de desarrollo de villas y apartamentos.
- Infraestructura de instalaciones para agua potable.
- Infraestructura de tratamiento de aguas residuales.

- Infraestructura de recogida de aguas pluviales.
- Infraestructura de electricidad para uso residencial, desarrollo de la actividad del campo de golf e iluminación de viales.

A nivel de infraestructuras, al igual que en la primera fase, y para que siempre existan posibilidades alternas de alimentación, se diseñan tanto para la red eléctrica como para la red de agua potable implantación en forma de estructuras cerradas en anillo, que circunvalan todo el perímetro estando estas redes, como norma fundamental siempre ubicadas fuera del área de la calzada pavimentada, es decir, en las zonas de servidumbre laterales de dichos viales, para en ningún caso entorpecer o dañar pavimentos asfálticos si cualquiera de estas redes presenta algún mantenimiento o anomalía futura.

Así, el diseño de red eléctrica de la Fase II de la Segunda Etapa de Guavaberry, se plantea a partir de una subestación eléctrica de 8 a 10 Megavatios situada en una de las esquinas del proyecto con la carretera Mella, a partir de ahí, se anilla todo el perímetro mediante seccionadoras de Media Tensión de 600 amperes, implantadas a una distancia no mayor de 600 metros lineales y dotadas de armarios para interconexión de los lotes aledaños a cada una de ellas. El tipo de cableado para ese anillo en Media Tensión será triple línea subterránea Urd 4/0 enchaquetado concéntrico 100% del tipo 15 kv, entrando a cada seccionadora y saliendo hacia la siguiente.

El circuito eléctrico secundario, que va desde cada armario de las seccionadoras y alimenta los diferentes transformadores eléctricos de media tensión en capacidades de 100 o 150 kw de los lotes de apartamentos y de las villas en manzanas, se estructura a base de triple línea subterránea Urd número 2 enchaquetado concéntrico 100% tipo 15 kv. El diseño interior de los lotes de apartamentos será también en forma de anillo cerrado.

En cuanto a la red de agua potable se proyecta una cisterna o reservorio de capacidad 1,000,000 de galones, anexo al cual existirá un cuarto de bombas de presurizado y bombas de caudal que abastezcan la red. Esta red transcurrirá, en el lateral de los viales, en la zona de servidumbre, fuera de la calzada, en tuberías de PVC de 8 pulgadas de diámetro para alimentación a lotes y de 6 pulgadas de diámetro para alimentación a grupos de villas. Desde esa matriz se irán efectuando las acometidas a cada villa y a cada lote de apartamentos.

Por su parte la red de viales o calles de acceso a cada solar tendrán una anchura mínima de 7 metros, con un carril en cada sentido de 3.5 metros,

acompañadas de rotondas ajardinadas en zonas de manzanas de villas, boulevard ajardinado y medianas que faciliten el movimiento de vehículos. Siempre en su sección transversal constaran de subbase granular de 30 cms de espesor, base de 20 cms de espesor en material seleccionado, capas inicial base de aglomerado asfáltico en caliente de 6 cms de espesor tipo D 20, culminando en capa final de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente de 4 cms de espesor tipo D 12.

A los lotes de apartamentos se accederá a través de amplios viales, de hasta dos carriles de 3.5 metros cada uno, por sentido, accesos que siempre están diseñados del lado opuesto al campo de golf que se edificará en la Fase III de esta Segunda Etapa. Asimismo, se proyecta iluminación led, mediante postes metálicos de 8 metros de altura, y luminarias led de 68 vatios, ubicados a distancia inferior a los 30 metros entre postes.

Para esta segunda Fase, Guavaberry diseña una red de aguas residuales a base de tubo soterrado de PVC de 800 mm en el caso de las líneas de los lotes de apartamentos, y de tubería soterrada de PVC de 600 mm para las líneas de evacuación de las villas aisladas. Estas intubaciones subterráneas funcionan por gravedad, aprovechando la diferencia de cota entre las distintas partes del proyecto, e irán a parar a un cárcamo de bombeo que impulse estas aguas a la Planta de Tratamiento de Juan Dolio.

Tabla 5 Resumen Fase II Guavaberry 2da Etapa

Descripción	Cantidad	Unidad
Total, M2 Fase II:	1,530,198.22	M2
Total, Viviendas Fase II:	4,298	UD
Total, Villas Fase II:	246	UD
Total, Clúster Fase II:	27	UD
Total, Lotes Fase II:	23	UD

1.2.3. Fase III De La Segunda Etapa Guavaberry Resort & Country Club.

La Fase III de la Segunda Etapa del proyecto turístico Guavaberry Golf & Country Club pretende construir un campo de golf de 18 hoyos, con su campo de prácticas, diseñado por el jugador y diseñador de campos de golf, Gary Player.

Actualmente esta fase es una zona con vegetación secundaria, donde sus aglomeraciones de palmas, sobre todo palmas de corozo, framboyanes centenarios, caobas, uvas de playa, zonas de lagunas naturales, así como toda la fauna y flora asociadas han sido ubicadas a través del levantamiento topográfico del terreno para insertarlas, con la menor afectación posible, en el diseño del segundo campo de golf de Guavaberry, ya totalmente diseñado por el emblemático Gary Player, uno de los mejores jugadores de golf que ha dado la historia de este deporte.

Este segundo campo de golf, incluyendo sus 18 hoyos y su amplia zona de campo de prácticas junto a otra nueva casa club con áreas de esparcimiento social y deportivo, tendrá una superficie de 1,026,008.23 m2, aún mayor que la del campo existente en la primera etapa.

La Fase III del proyecto turístico Guavaberry Golf & Country Club, pretende construir este segundo campo de golf, para conjuntamente con los demás atractivos de la Segunda Etapa, darle cobertura al proyecto, así como una serie de facilidades para asegurar el disfrute de sus futuros habitantes y jugadores de golf que vengan al Proyecto para desarrollar la práctica del Golf.

Tabla 6 Resumen Fase III Guavaberry 2da Etapa

Descripción	Cantidad	Unidad
Total, M2 Fase III:	1,026,008.23	M2
Total, M2 Campo Golf Fase III:	973,880.06	M2
Total, M2 Lagos Fase III:	52,128.17	M2

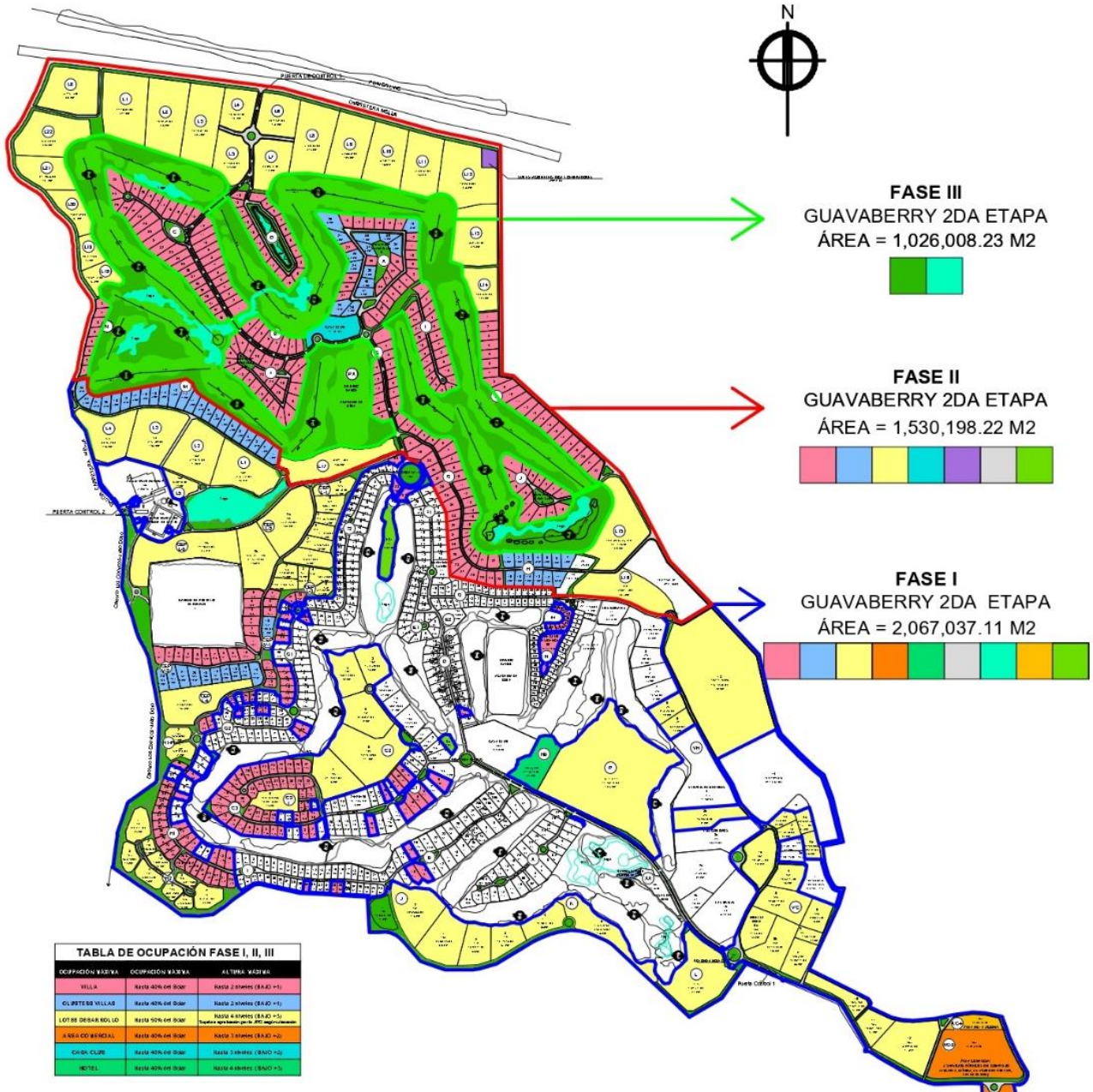


TABLA DE OCUPACIÓN FASE I, II, III

OCUPACIÓN MÁXIMA	OCUPACIÓN MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA
VILLA	Hasta 40% del Solar	Hasta 2 niveles (BAJO +1)
CLUSTERS VILLAS	Hasta 40% del Solar	Hasta 2 niveles (BAJO +1)
LOTES DESARROLLO	Hasta 50% del Solar	Hasta 4 niveles (BAJO +3) Topadora aprobada por la JPCC según corresponda
AREA COMERCIAL	Hasta 40% del Solar	Hasta 3 niveles (BAJO +2)
CASA CLUB	Hasta 40% del Solar	Hasta 3 niveles (BAJO +2)
HOTEL	Hasta 40% del Solar	Hasta 4 niveles (BAJO +3)

	FASE I			FASE II			FASE III			FASE I, II, III		
	M2 FASE I	NO. LOTES FI	NO. VIVI. FI	M2 FASE II	NO. LOTES FII	NO. VIV. FII	M2 FASE III	NO. LOTES FIII	NO. VIV. FIII	M2 FASE I, II, III	NO. LOTES F I, II, III	NO. VIVI. F I, II, III
VILLA	251,640.88	151	166	509,025.62	246	246				760,666.30	397	412
CLUSTERS VILLAS	96,750.89	34	129	69,397.46	27	85				166,148.35	61	214
LOTES DESARROLLO	1,213,162.50	65	6,700	670,463.98	23	3,967				1,883,626.48	88	10,667
AREA COMERCIAL	88,182.77	3								88,182.77	3	
CASA CLUB				14,780.02	1					14,780.02	1	
CAMPO DE GOLF							973,860.06			973,860.06		
SUB- ESTACIÓN				3,999.91						3,999.91		
HOTEL	21,136.40	1	211							21,136.40	1	211
CALLES	139,460.03			113,904.62						253,364.65		
LAGOS	39,339.73						52,128.17			91,467.90		
AREA INSTITUCIONAL	10,000.00									10,000.00		
AREAS VERDES	217,364.11			148,826.81						366,990.72		
TOTALES	2,067,037.11	254	7,206	1,530,198.22	297	4,298	1,026,008.23			4,623,243.58	551	11,504

Figura No. 15 Master plan de áreas de construcción del proyecto

1.2.4. Descripción de los procesos en las fases de construcción, operación y cierre.

Descripción de las actividades más relevantes dentro del proceso de construcción.

Como se ha descrito con anterioridad, el proyecto cuenta con tres fases de desarrollo. A continuación, se describirán las actividades comunes a cada una de las fases: fase I, fase II y fase III.

Caseta de Materiales.

Caseta provisional cuyo objetivo es almacenar los materiales donde también podrá ser habilitada una oficina para el director (a) de obra.

La extensión superficial del campamento dependerá de la magnitud de la Obra; dicha extensión será la estipulada en las Especificaciones Particulares

La ubicación podrá variarse a solicitud del Contratista en caso de que justifique dicho cambio o cuando el plan de ejecución de la obra lo exija.

Las instalaciones del campamento deberán ser de carácter temporal a fin de facilitar su traslado a otra parte de la vía, en caso de que la marcha de ejecución de la obra lo requiera.

Mantenimiento del tránsito

Este trabajo consiste en mantener en servicio y dar las condiciones de seguridad necesarias a las vías de acceso existentes, durante la realización de trabajos de construcción del proyecto, así como el suministro y regadío de agua u otros medios satisfactorios y aprobados por el ingeniero, para el control del material particulado.

El ingeniero residente deberá ejecutar la obra de tal forma que el tráfico no quede interrumpido en momento alguno, excepto en los casos en que por imposibilidad del trabajo sea necesario detener el tráfico por pequeños periodos de tiempo. El trabajo de la obra debe programarse de tal forma que permita el paso del tránsito por lo menos en una de las mitades del ancho de la plataforma y a una velocidad tal que se pueda considerar como flujo continuo. La superficie por donde pase el tránsito no debe presentar obstáculos y debe mantenerse relativamente lisa en todo momento.

El ingeniero residente colocará en forma bien visible señales temporales de circulación a lo largo de la obra y, en especial, en los lugares que representen peligros anormales para los usuarios de la carretera. Se colocarán barreras de seguridad en los lugares en que puedan ocurrir accidentes fatales y, si el Ingeniero lo considera prudente, dispondrá del personal necesario debidamente equipado para alertar y conducir el tránsito durante las 24 horas del día o por el tiempo que dure el peligro.

Todas las señales, barreras y el personal que se utilice para proteger el tránsito deberán estar equipados o poseer características de visibilidad tales que garanticen su función durante el día y la noche. El ingeniero residente suministrará las señales lumínicas de advertencia (eléctricas o antorchas) que fueran necesarias durante horas nocturnas o de visibilidad reducida.

El ingeniero residente deberá mantener abierto el tránsito colindante a la obra, tales como entradas a comercios, residencias, edificios públicos, industrias, etc. Los cruces con carreteras, caminos y carreteras o caminos de acceso a las minas o canteras recibirán el mismo tipo de mantenimiento que la obra contratada.

Desmonte y limpieza

Este trabajo consiste en la remoción y disposición final de todos aquellos elementos que entorpecen las labores de construcción. Comprende la tala y remoción de árboles y arbustos, troncos, entre otros. El desmonte del área será de manera gradual. Este trabajo se hará con la estricta supervisión del ingeniero encargado de la obra, a fin de evitar desmontes innecesarios de árboles destinados a ser preservados dentro del proyecto.

La limpieza comprende el retiro del material resultante del desmonte, así como residuos sólidos, piedras, alambres, etc. El material del desmonte será apilado en un área dentro de la parcela para posteriormente ser reutilizado, mientras que los residuos sólidos, serán apilados en un área dentro de la parcela y llevado al vertedero municipal.

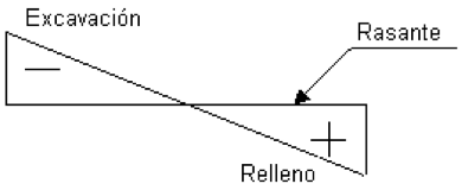
Estas labores, tanto de desmonte como de limpieza podrán ser ejecutadas a mano o mediante equipos mecánicos.

Replanteo y trazado

Esta actividad consiste en el trazado en el terreno de las líneas de referencia, dimensiones y niveles, de conformidad con lo establecido en los planos, con toda la exactitud posible, mediante la colocación de puntos de referencia con la ayuda de instrumentos y mano de obra adecuados.

Movimiento de tierras

Este trabajo comprende la realización de las excavaciones y cortes necesarios para la construcción de las estructuras, calles, enterrado de tuberías, postes y nivelación del terreno. En cuanto a las excavaciones se realizarán las necesarias de acuerdo con las dimensiones y disposiciones especiales y estarán indicada según el tipo material que conforma el terreno. Los cortes podrán ser realizados indistintamente a mano o utilizando maquinarias, esto dependerá del volumen del corte a ejecutar. Con relación a la colocación y compactación de relleno; el material a utilizar debe estar aprobado por la supervisión y cumplir con las especificaciones contractuales. Se colocará el material de relleno por capas, no excediendo los 0.20 metros por capa, contando con la humedad adecuada para la compactación. La compactación podrá ser manual o por medios mecánicos según las áreas. Se realizarán pruebas de compactación.



El material resultante de estas operaciones puede ser reutilizado como relleno. En este caso será apilado en un sitio apropiado y protegido por una hilera de bloques de cemento hasta su utilización. Se ha estimado que se tendrá que remover un volumen de 5,935.6 m^3 de material, esto producto de las áreas que se intervendrán para la ejecución de caminos, instalaciones sanitarias, agua potable.

En el caso específico de la capa vegetal, esta será apilada y almacenada para la utilización en las áreas verdes del proyecto.

El movimiento de tierra que se realizará en el proyecto, tomando en consideración el área del proyecto, es mínimo. Debido a que se ha diseñado la lotificación conservando la geomorfología del terreno.

Este trabajo también incluirá la conservación adecuada, evitando todo daño o destrucción de la vegetación y objetos destinados a conservarse.

Red vial

Se construirá un total de **42.31 kilómetros** de calles divididas en la forma siguiente:

Descripción	Longitud de viales (Km)
Principal	4.38
Secundaria	25.58
Perimetral	12.37

En el diseño constructivo se han tomado una serie de medidas para garantizar el menor impacto, considerando una serie de parámetros con relación a la realización del movimiento de tierra, manejo de la cobertura vegetal, entre otros.

La red viaria del proyecto ocupará un total de **253,364.65 metros cuadrados** de calles pavimentadas. El diseño de estas permite la circulación a lo largo de todo el desarrollo y el acceso a cada uno de los componentes del proyecto.

La red vial, además de tener capacidad suficiente para asumir el tráfico que se generará, está diseñada para uso y disfrute de la diversidad de vehículos con los que contará el proyecto, con la finalidad de crear una estructura viaria funcional y de calidad. El alto componente medioambiental del modelo paisajístico definido, con grandes espacios abiertos, donde la vegetación constituye un entorno permanente, y donde los paseos y zonas verdes tienen la menor afectación posible por el tráfico rodado que, por definición, circulará a poca velocidad, debe conllevar, un escaso número de vehículos estacionados en la vía pública. Se consigue así un marco modernizado que potencia la sensación de tranquilidad, como sinónimo de habitabilidad y calidad de vida, sin perder la funcionalidad de la estructura viaria y con capacidad de absorción de los desplazamientos necesarios dentro del área de actuación.

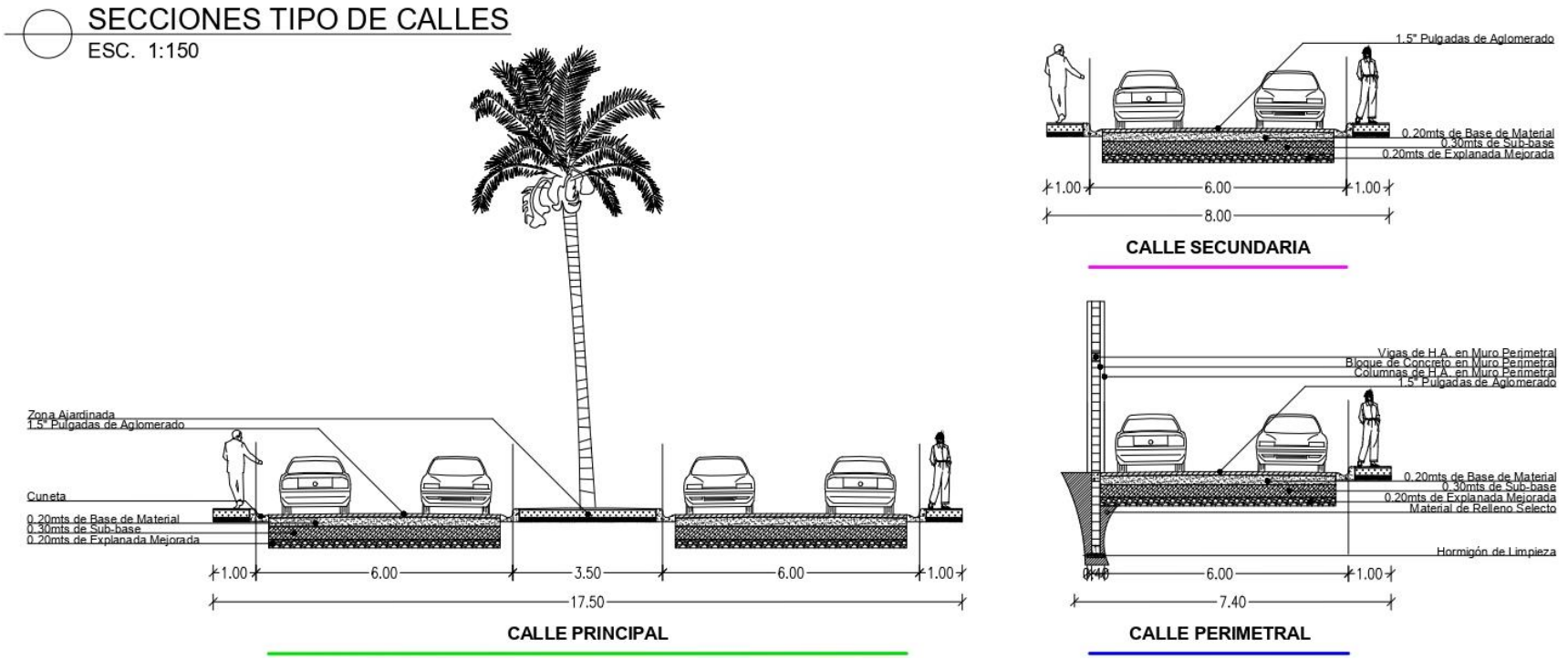


Figura No. 16 Secciones de calles del proyecto

Excavación de las calles

Este trabajo comprenderá la excavación y nivelación para las plataformas de las calles, paseos, intersecciones, y accesos; perfilado de taludes; cunetas, zanjas y otras canalizaciones; remoción y bote de material inadecuado de las áreas donde se construirán los rellenos. Incluye, además, excavación de material seleccionado encontrado en el lugar de la obra, cuando lo disponga el Ingeniero con el objeto de mejorar la calidad del suelo. (Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones, 1985)

Antes de comenzar con las operaciones de excavación, nivelación y relleno en cualquier área, es necesario que todos los trabajos de limpieza, desmonte y destronque hayan sido concluidos.

Todo el material adecuado obtenido de excavaciones deberá ser utilizado en lo posible en la construcción de rellenos, subrasantes, paseos, taludes, fundaciones, rellenos para estructuras y para otros propósitos indicados en los planos o dirigidos de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero. Solamente los materiales aprobados serán utilizados en los rellenos.

Aquellos suelos que se obtengan de la excavación y sean considerados por el Ingeniero como apropiados para la subrasante mejorada, la protección de taludes, u otros propósitos, deberán ser conservados y utilizados de acuerdo con sus indicaciones.

La capa vegetal extraída deberá ser apilada en un espacio para ser reutilizada en las áreas verdes del proyecto.

Terminación de la Subrasante de las calles

Este trabajo consistirá en el acabado de la plataforma a la altura de la subrasante de las calles y paseos laterales, de acuerdo con el alineamiento, pendientes y secciones transversales indicados en los planos o por el Ingeniero. El trabajo deberá llevarse a cabo una vez que el movimiento de tierras haya sido prácticamente terminado, y que todos los drenajes y construcciones adyacentes hayan sido terminados y rellenados. Cuando los planos indiquen que se deberá colocar una capa de subbase y base, el ingeniero deberá cumplir con cualquier requisito en relación con la preparación de la subrasante de la carretera para el caso. (Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones, 1985)

El ingeniero deberá prestar atención especial a la terminación de la plataforma, ya que ésta será la superficie de contacto entre el terraplenado y las capas inferiores de la estructura del pavimento. Deberá asegurarse de que dicha superficie no contiene depresiones que puedan detener las aguas subterráneas y de que la pendiente transversal es uniforme y permitirá el escurrimiento de las aguas hacia los laterales de la plataforma.

Sub-Base y Base Granular

Este trabajo consistirá en el suministro, colocación y compactación de una o más capas de agregados y aditivos si son requeridos, de acuerdo con los lineamientos, rasantes, espesor y secciones transversales indicados en los planos o establecidos por el Ingeniero.

El material de subbase consistirá en material granular en estado natural o debidamente clasificado y mezclado.

El material de base consistirá en materiales granulares en estado natural, o en una combinación de agregados gruesos y agregados finos. Los agregados gruesos, serán de piedra o grava trituradas y/o clasificadas o de una combinación de estos materiales que queden retenidos en un tamiz de malla cuadrada de 9.5 mm (3/8").

Los agregados finos serán de arena natural, de fracciones de piedra o de una combinación de ambos que pasen un tamiz de malla cuadrada de 9.5mm (3/8").

El material deberá ser colocado sobre la plataforma preparada y compactado en capas del espesor indicado en los planos. Cuando se requiera más de una capa, cada una de ellas deberá ser conformada y compactada antes de que sea colocada la capa siguiente.

Inmediatamente después del esparcimiento y perfilados finales, cada capa deberá ser compactada, con el debido contenido de humedad óptimo, en todo el ancho, por medio de rodillos vibradores autopropulsados de ruedas lisas u otros equipos aprobados para compactación. La compactación deberá avanzar gradualmente de los bordes al centro, paralelamente a la línea central de la carretera, y deberá continuar hasta que toda la superficie haya sido compactada.

Pavimento

El tipo de pavimento elegido es Pavimento Flexible, Carpeta Asfáltica. El método utilizado para diseño de la estructura es el AASHTO93.

Este diseño se realiza fundamentado en los requisitos de calidad para materiales base del M-014 acápite 3.1.2.1.

Red de distribución de agua potable

El sistema de agua potable tendrá como fuente de abastecimiento, inicialmente los dos pozos existentes, para posteriormente conectarse a una acometida proveniente del Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA) que garantiza los caudales de diseño. Se tomará el agua desde la línea de acometida derivada de un empalme de la red de acueducto local ubicada en la autovía del este.

Se colocarán un total de **19,709.52 metros lineales** de tubería de diferentes diámetros. Esta línea de distribución garantiza el suministro de agua potable a cada solar o infraestructura del proyecto. A continuación, presentamos tabla con los diámetros y la cantidad:

Tabla 7 Longitud de tramos de tubería a colocar

Descripción	Longitud de tubería (m)
Tubería Ø10"	18.61
Tubería Ø8"	9,804.38
Tubería Ø6"	4,426.48
Tubería Ø3"	5,460.05

Para el almacenamiento se construirá una nueva cisterna de agua de una capacidad mínima de 1,000,000 de galones, dotada además de un cuarto de bombas que dispondrá de bombas de caudal, presión y de reserva, necesarias para interconectar este depósito con la red existente y mantener la presión y caudal de todo el sistema. La cisterna se ubicará en la parte Noreste de la Fase 1, próximo al muro perimetral (ver Master Plan De Distribución De Agua Potable).

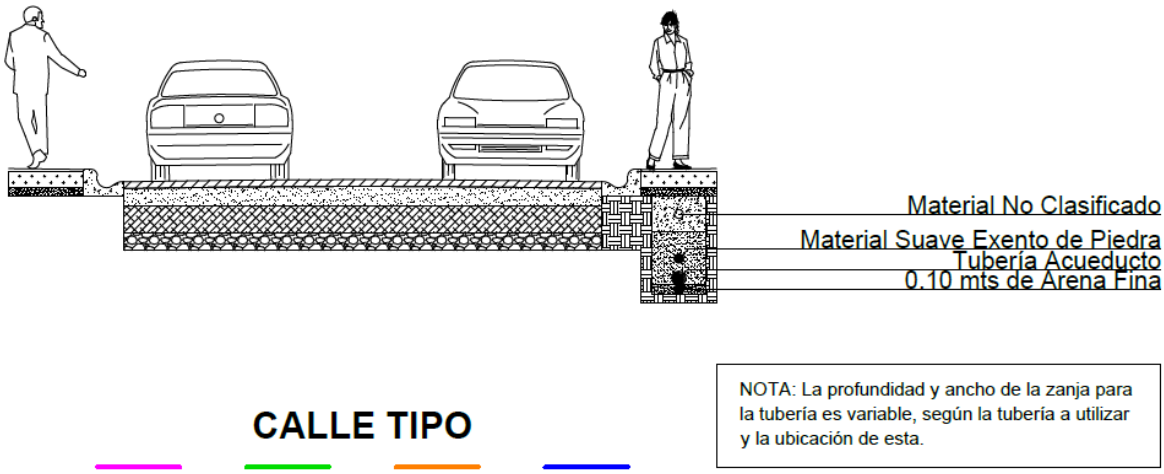


Figura No. 17 Detalle de zanja agua potable

Sistemas de Alcantarillado Sanitario

El sistema de recolección de aguas residuales se ha concebido con acometidas de diferentes diámetros las cuales se conectarán a la red existente para luego ser dirigida hasta los registros los cuales serán colocados en tramos rectos cada 50 ml, en cada comienzo de tuberías, en encuentro de varias tuberías (máximo 3 tuberías) y en cambios de dirección en las redes. Se colocará un total de 25,662.78 metros lineales de tubería, distribuidas en los siguientes tipos:

Tabla 8 Longitud de tramos de tubería alcantarillado sanitario

Descripción	Longitud de tubería (m)
Tubería Ø600 MM"	10,036.52
Tubería Ø400 MM"	8,340.44
Tubería de impulsión Ø400 MM"	2,789.07
Tubería Ø300 MM"	4.496.75

La disposición final se hará hacia la planta de tratamiento del **Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados** (INAPA). Esta planta fue diseñada para tratar un caudal medio de 100 lps, estimado a partir de una población diseño hotelera de 5,700 hab. y una población municipal de 14,000 hab. El proyecto forma parte de un programa desarrollado ejecutado por el **CEIZTUR** (Comité Ejecutor de Infraestructuras de Zonas Turísticas).



Figura No. 18 Vista de la planta de tratamiento del INAPA

En los anexos, presentamos la ficha técnica del sistema, facilitada por el **Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados** y el **Máster Plan de Red de Saneamiento** del proyecto, así como también la **memoria descriptiva de la red de aguas residuales** para esta segunda etapa del proyecto.

Sistema de Drenaje Pluvial

Para el drenaje pluvial se aprovechará la escorrentía natural del terreno, la existencia de áreas de jardines, así como la confección de imbornales con filtrante para la eficientización del drenaje de las áreas.

Anexo se encuentra el **Máster Plan de Red Pluvial** en donde se puede visualizar la ubicación de los diferentes filtrantes a construir para el drenaje de las aguas pluviales.

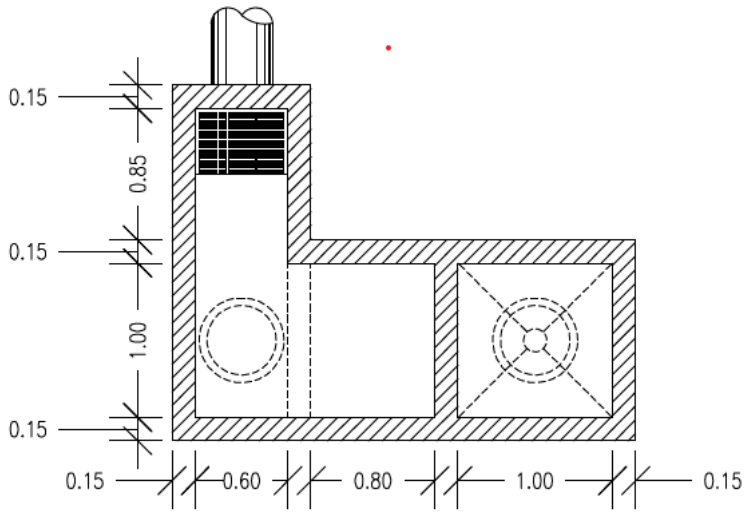
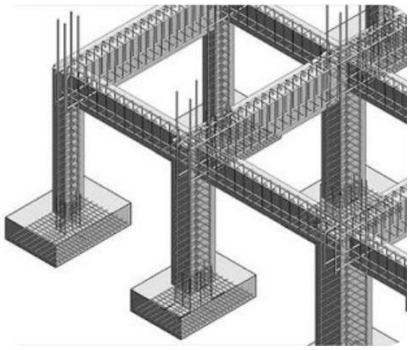


Figura No. 19 Detalle de filtrante

Elaboración de concreto y morteros

Hormigón Armado. Comprende la construcción de elementos estructurales tales como; zapatas de muro y de columnas, vigas de fundación, losas, dinteles, vigas y columnas. Esta actividad incluye suministro, preparación y colocación de armaduras de acero de refuerzo, preparación de los encofrados de madera o metálico, colado del hormigón, desencofrado y curado. Se llevará control de los materiales en los que se utilizará acero de refuerzo, dando cumplimiento con la norma ASTM 615/A 615M, refuerzo de alambre de acero soldado, cemento tipo portland ASTM C 150 tipo I o II, agregados ASTM C33, aditivos químicos ASTM C949, sin usar cloruro de calcio, en la preparación de encofrados utilizando como agregado máximo para concreto en encofrados ¾ pulgadas, verificando dimensiones, elevaciones y resistencia, igualmente se verificará la limpieza de los moldes. El acero de refuerzo será el indicado en los planos para construcción, de acuerdo con las especificaciones de dichos planos y las técnicas generales previa liberación de correcta colocación de acero para el vaciado de hormigón. Prestando especial atención a las longitudes y ubicaciones de los solapes según cada tipo de elemento. Para las mezclas se utilizará la Norma ACI 301 y previo a dar inicio se debe comprobar los materiales y diseño de mezcla, realizar un lote de prueba, aprobación de la planta de producción del concreto y procedimientos de control de calidad como la toma de 03 probetas por cada 07 metros cúbicos de hormigón, al igual que

pruebas de revenimiento según lo establece en las especificaciones técnicas. Para el vaciado del concreto confeccionaremos los encofrados cumpliendo la norma ACI 301, encofrados herméticos, superficie de encofrado suave, amarres internos de manera que al retirar el encofrado no quede expuesto metal, humedecer el encofrado con agua, instalar juntas de construcción, vaciado de concreto de forma continua, curado mínimo de 07 días, además la notificación por parte del contratista a la empresa encargada de realizar los ensayos para así poder cumplir con la entrega de los reportes de control de calidad. Se contará con brigadas de varilleros y carpintería.



Los materiales para la elaboración de concretos y morteros provendrán de empresas que cuenten con los permisos de las autoridades competentes.

El mezclado se hará por medio de unidades portátiles de mezcla de concreto (trompos). En casos excepcionales se utilizará hormigón suministrado por una compañía hormigonera que cumpla con los requerimientos medioambientales y de calidad establecido por las normas.

Limpieza Continua y de Terminación.

En esta partida se contempla el mantenimiento continuo del área de construcción libre o con la menor cantidad de objetos y/o escombros posibles que puedan demorar o entorpecer el desarrollo de una actividad especifica, principalmente para el transporte de los materiales en la obra y la limpieza final previo a la recepción de la obra, utilizando detergentes y herramientas para limpieza. Para esta tarea tendremos obreros de la casa (personal indicado para tareas varias no técnicas que se necesiten en obra).

Sistema Eléctrico

Se dotará de una red eléctrica para el servicio de acuerdo con planos y diseño de EDEESTE, el sistema será subterráneo.

Instalaciones de telecomunicaciones

Para suplir estos servicios se realizará el contacto con las empresas distribuidoras, quienes realizaran las preinstalaciones, ya que, por la naturaleza del proyecto, el cual es una lotificación, se irá habilitando para este servicio a medida que se vayan construyendo y solicitando el mismo a las proveedoras.

Eliminación de Residuos Sólidos.

La eliminación de los residuos sólidos estará a cargo de las autoridades del Ayuntamiento Municipal de Guayacanes, las cuales retiran diariamente los residuos.

La empresa desarrolladora organizará y velará porque los mismos sean recolectados correctamente y a tiempo para evitar la acumulación de estos, dando fiel cumplimiento a toda la normativa en la materia.

Durante la etapa de construcción, se prevé la eliminación de parte de la vegetación existente. En este caso, todos los residuos vegetales, no reutilizables en la restauración paisajística del proyecto, sean compostados en la propia obra. El compost así obtenido será utilizado en la adecuación de las zonas verdes y la jardinería.

Residuos sólidos peligrosos. - Se prevé la generación de varias tipologías de residuos de esta clase, aunque siempre en pequeñas cantidades. En todo caso, en la fase de construcción se definirá un área susceptible de almacenar de forma adecuada y temporal este tipo de residuos, que posteriormente serán gestionados por un gestor/es autorizados para su valoración o eliminación según sea el caso. Los residuos que se generarán de este tipo son fundamentalmente envases y residuos de compuestos peligrosos utilizados en la maquinaria de construcción (aceites e hidrocarburos) y en su mantenimiento.

Construcción del campo de golf

El campo de golf del proyecto tendrá 18 hoyos. Se construirá en la fase III. Tendrá una extensión del terreno de 973,880.06 m^2. La construcción del campo de golf se llevará a cabo de acuerdo con la documentación preparada por su diseñador.

A continuación, se definen una serie de términos utilizados en el golf a los fines de garantizar el entendimiento de las actividades que se señalarán más adelante:

- **Tee**: Está al extremo del hoyo y es el lugar donde se da el primer golpe.
- **Fairway**: Lugar donde el pasto es más corto en el recorrido del hoyo.
- **Rough**: Lugar donde el pasto es más alto y se encuentran los árboles. Indica los límites del hoyo.
- **Bunkers**: Son las dificultades del campo que pueden ser trampas de arenas o lagos.
- **Green**: Se encuentra al otro extremo del hoyo.

Un aspecto muy importante en la construcción de un campo de golf es su paisajismo. Esto lo llevará a cabo el arquitecto en colaboración con el diseñador del campo de golf, lo que permitirá que todos los componentes del campo de golf se coloquen de tal manera que se integren con el paisaje circundante.

Los árboles serán una mezcla de tamaño, forma y color y se dispondrán en el campo como pequeñas islas de contornos irregulares, proporcionando refugio a la fauna local. Por otro lado, el paisajismo del campo de golf tuvo en cuenta todos los aspectos de protección ambiental, incluso en relación con las especies vegetales y animales a proteger y las franjas de protección de los cursos de agua.

La construcción del campo de golf se rige directamente por las instrucciones del diseñador del campo, por lo que se establece un proceso interactivo en la construcción de cada hoyo, que si bien está definido por las medidas que se relacionan a continuación, puede diferir según los criterios especificados por el diseñador.

Para la construcción de los hoyos del campo de golf se requiere ejecutar las siguientes acciones:

- Limpieza del área
- Manejo de la cobertura vegetal
- Movimiento de tierra
- Conformación de pendientes
- Construcción de los greens
- Colocación de la capa superficial del suelo
- Colocación de la capa de arena
- Construcción de los tees, fairways y rough
- Construcción de los bunkers

Para la construcción de la infraestructura de apoyo del campo de golf se requiere ejecutar las siguientes acciones:

- •Construcción del sistema de riego
- •Drenaje del campo
- •Puentes
- •Caminos para los carritos y equipos de mantenimiento
- •Viveros

Para la construcción de la infraestructura de apoyo del campo de golf se requiere ejecutar las siguientes acciones:

Descripción de las acciones para la construcción de los hoyos del campo de golf

Limpieza del área: Previo a la limpieza del área, se realizará el replanteo de los componentes de cada hoyo del campo de golf, sus límites, las vías de acceso para los carritos y las aprobadas para la operación de los equipos que realizarán la limpieza del área.

Se tomarán en cuenta los siguientes detalles para el replanteo de la línea central:

1. Tee línea central retorno y los puntos del green deberán ser ubicados por medio de un estudio de campo y basados en las coordenadas de plan de replanteo de P.DXE.
2. Los puntos de la línea central serán marcados con tubo PVC. de DCM llevados hacia el suelo. Los tubos de PVC que van por encima de la tierra serán de 2.5 m.
3. Los tubos PVC deberán ser codificados por color y el punto que cada uno representa, las tuberías superiores son 4 de 50 cm deberán ser pintadas y señalizadas con una bandera como describimos a continuación:

Punto tee-negro
1er. y 2do. Punto de retorno – amarillo
punto del green – verde

4. Hoyo # y ubicación del punto (ej. Tee, 1 TP, 2TP o el green) deberán ser impresos en el PVC y en tinta permanente.

5. Se mantendrá un espacio para caminar de 6m de ancho y se mantendrá libre en toda la línea central.
6. El replanteo del campo está sujeto a cambios o revisión.

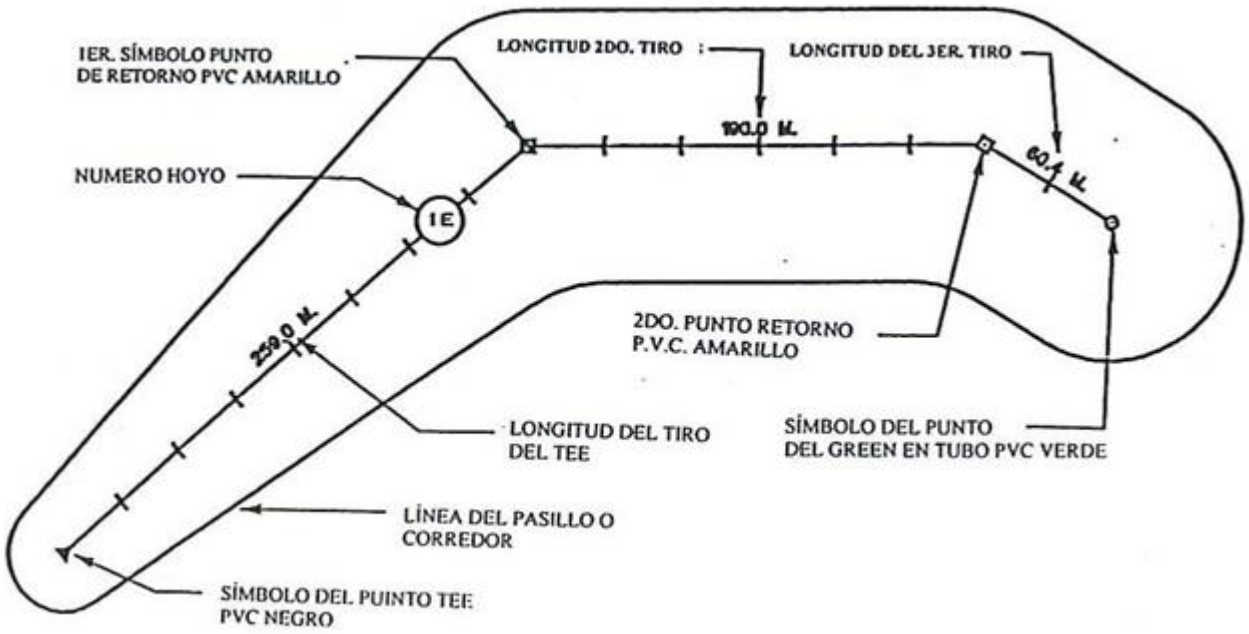


Figura No. 20 Esquema de un replanteo típico de un hoyo del campo de golf

La limpieza del área incluye la eliminación de árboles inutilizables, la tala de troncos, la eliminación de raíces y la limpieza de tocones de árboles en todas las áreas designadas por el diseñador del campo.

Todos los tocones se removerán en el fairway. En el rough, donde no existan árboles que proteger y donde el diseñador determine que la remoción de los tocones pudiese afectar las raíces de los árboles que necesitan ser protegidos, los mismos se enterrarán a una profundidad de 30 centímetros por debajo de la superficie de los suelos.

Se preservará y protegerá la vegetación (árboles y arbustos) especificada por el proyectista con valor estético, cualitativo y de forma, ubicada dentro del territorio donde se realizará la limpieza.

La limpieza se programará de la siguiente manera, en tres fases:

La primera fase (según lo señalado en los planos y/o de acuerdo a lo indicado por el diseñador) consiste en la limpieza y remoción en la línea de centro de

cada hoyo, desde el tee al green a una anchura de 3 metros a cada lado de la línea de centro.

La segunda fase (según se muestra en los planos y/o según lo indique el diseñador) consiste en extender la línea central limpiando 15 metros a cada lado de la línea central.

La tercera etapa (según planos y/o instrucciones del diseñador) consiste en limpiar más allá del borde de la calle en el área ocupada por el rough y limpiar la maleza según las instrucciones Diseñador, 10 Hasta 15 metros por encima del límite de limpieza correspondiente a Etapa 3.

En cuanto a las calles, los diseñadores ajustan la línea de meta para lograr una estética agradable de línea de árboles que complemente el diseño del hoyo.

Todos los árboles talados dentro del área se extraerán con equipos livianos.

Manejo de la capa vegetal de suelo: Después de realizar la limpieza del área y antes de comenzar el movimiento de tierra, la capa vegetal se apilará. Los puntos para apilar la capa vegetal serán seleccionados por el diseñador del campo en coordinación con el ingeniero encargado de la obra.

La capa vegetal del suelo que no sea utilizada se sacará del área con un bulldozer y se almacenará en un área que se disponga en el proyecto para ser utilizada en las áreas verdes comunes.

La capa vegetal de suelo utilizada para el campo de golf no contendrá escombros, ramas, piedras, etc., que tengan un diámetro mayor de 2 centímetros. Si fuera necesario, importar capa vegetal de suelo, ésta deberá cumplir con todos los requerimientos antes expuestos y tendrá un certificado de una prueba de compatibilidad realizada en un laboratorio de suelos autorizado.

Movimiento de tierra: El movimiento de tierra se realizará de acuerdo con los planos elaborados por el diseñador del campo de golf. El espesor de la capa de tierra tendrá aproximadamente 15 cm de acuerdo con la conformación del relieve que tendrá el campo de golf.

En el caso de que existan afloramientos de rocas, el área será excavada a una profundidad mínima de 60 cm.

Antes de rellenar con tierra el área excavada el ingeniero encargado de la obra realizará una inspección para determinar si existen algunas fracturas profundas.

El material de relleno que se utilizará para el relleno en los greens, tees, fairway y bunkers estará libre de escombros, materia orgánica, rocas, etc. El espesor de la capa de relleno será de 5 cm, para permitir dar las formas que requiere el campo de golf.

Todas las áreas rellenadas serán compactadas de acuerdo con la Norma de A.S.T.M. 90% Modified Proctor, para evitar hundimientos y las zonas donde es necesario excavar, se realizarán tomando en consideración la morfología del terreno para evitar el estancamiento del agua.

Conformación de las pendientes: Los fairways y áreas de rough tendrán suficiente pendiente (no menor de 3%) para facilitar el drenaje y las pendientes alrededor del tee, greens y bunkers no serán mayores de 5:1 al menos que el diseñador especifique otra cosa.

La conformación de las pendientes tomará en cuenta la morfología natural del relieve y se cuidará de que esta transformación del relieve no afecte a las áreas colindantes a los hoyos.

Colocación de la capa vegetal de suelo: Cuando el replanteo haya sido completado y aprobado por el diseñador, la capa vegetal de suelo será distribuida uniformemente sobre las áreas que serán sembradas de grama, con excepción de la cavidad del green. La profundidad de la capa vegetal será en los fairways, pendientes de los tees y de los greens, de 15 cm y en el rough será de 10 cm. Si fuera necesario importar capa vegetal de otro lugar, la misma será compatible con la del área que ocupará el campo de golf.

Colocación de la capa de arena: La capa de arena se colocará de acuerdo con los requisitos del campo de golf. Antes de colocar la arena, esta será enviada al laboratorio de mecánica de suelo, el cual indicará si podrá ser utilizada o no y el grosor que deberá tener la capa y su capacidad de infiltración.

La arena será apilada en un lugar lejos de las áreas de construcción y de los hoyos. Posteriormente será trasladada y distribuida en las áreas asignadas por diseño, en una capa cuyo grosor fue determinado por el laboratorio.

Construcción de los greens: La construcción de los greens se llevarán a cabo siguiendo las instrucciones indicadas por el diseñador y que aparecen en la Figura No. 21. El método de construcción se realizará de acuerdo con las guías actualizadas del United Status Golf Association (U.S.G.A.).

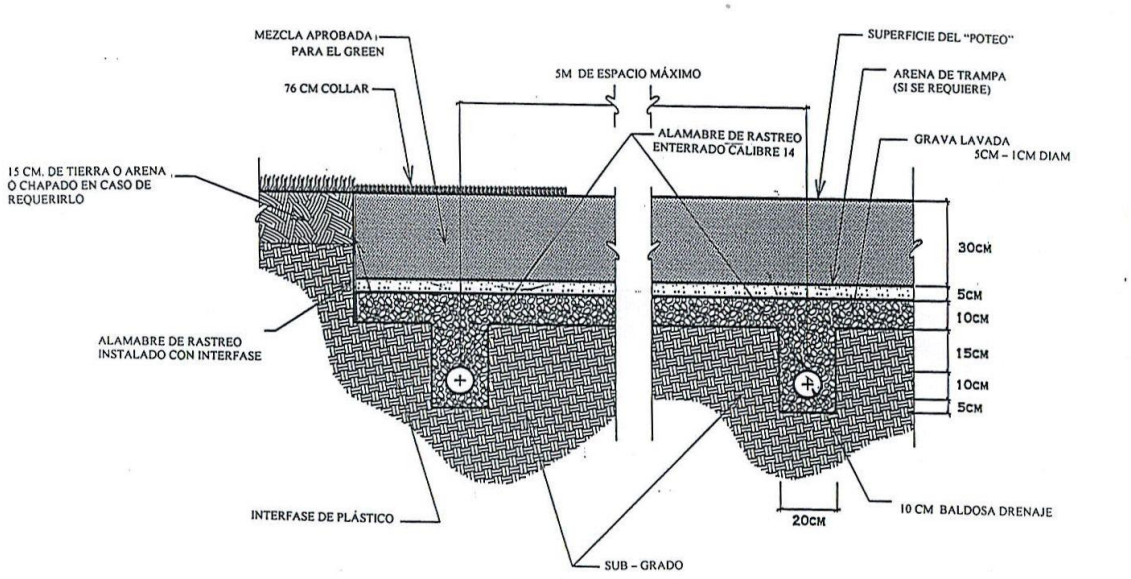


Figura No. 21 Sección típica del green

La construcción del green se basa en las siguientes acciones: preparación y prueba de la mezcla, dar forma, excavar la cavidad del green, construir el sistema de drenaje, colocación de la cobertura o protector plástico, la capa de grava, la arena de la trampa y la mezcla (arena y materiales orgánicos), fumigación (si es necesaria), aplicación de fertilizantes y enmiendas para el suelo, compactación/el moldeo final, siembra de la grama y mantenimiento de la vegetación. A continuación se describen cada una de ellas.

Preparación y prueba de la mezcla: Para utilizar la arena, materiales orgánicos u otros componentes, en la construcción del green, los mismos estarán aprobados por el Ing. Agrónomo encargado de su construcción, a partir de las pruebas y análisis realizados antes de los 60 días de la fecha prevista para el inicio de la misma.

Los materiales para realizar la mezcla estarán en cada hoyo de 20 a 30 días antes de colocarlos en la cavidad del green, esto permitirá hacer las mezclas en las proporciones correctas, bajo la supervisión del Ing. Agrónomo.

Antes de poner la mezcla obtenida en la cavidad del green, se enviará al laboratorio para certificar que tiene las especificaciones que fueron determinadas previamente, por el Ing. Agrónomo. Sólo después de certificada la mezcla por el laboratorio podrá ser colocada en la cavidad.

La mezcla de la arena y de los materiales orgánicos, será realizada lejos de la ubicación de la cavidad del green, para no contaminarlo.

A continuación se presenta el procedimiento establecido por U.S.G.A. para la prueba de la mezcla de arena y materiales orgánicos a utilizar en el green.

- Se identificarán la arena adecuada que tenga potencial para la mezcla, los materiales orgánicos, el tipo de grava para el drenaje y si se requiere la arena de la trampa. Las muestras de cada uno de ellos deberán ser enviadas a un laboratorio recomendado por la U.S.G.A. o algún otro laboratorio autorizado y basado en las especificaciones de la U.S.G.A. para construcción de greens de "poteo".
- Una vez aprobados los materiales como los adecuados, el laboratorio procederá a realizar el diseño de la mezcla, el cual cumplirá con las especificaciones de la U.S.G.A.
- Después de que el diseño de mezcla ha sido establecido, el mismo laboratorio realizará las pruebas para verificar las proporciones, una vez inicie el proceso de mezcla.
- Una vez se determine que las proporciones de la mezcla cumple con los parámetros de diseño, se puede iniciar la producción.
- Después de la producción de 500 toneladas de mezcla, se deberá realizar un análisis completo en el mismo laboratorio para verificar la mezcla de producción con la de la mezcla del diseño. Estas no podrán ser entregadas al sitio del proyecto hasta que se verifique la producción de esta.
- Los vehículos que transportarán la mezcla deberán estar debidamente lavados para evitar contaminación del producto.
- Luego de que se determine que la primera producción de mezcla está dentro de los parámetros, se recomienda que se haga un control de calidad cada 1,500 toneladas producidas. Este control de calidad consiste en el tamaño y delineación de partículas y su contenido orgánico. El laboratorio entregará una certificación confirmando que esta producción cumple con el diseño de mezcla.

Dar forma: La forma del área de "poteo" o tiro al hoyo, se dará tomando en consideración la pendiente del terreno.

Excavación de la cavidad del green: Una vez esté definida y se apruebe la forma de la superficie de poteo, se excavará la subbase de la cavidad del green. Los contornos de la subbase deberán cumplir con el grado de la pendiente final. La subbase se construirá a una profundidad de 40 centímetros por debajo del nivel donde se obtendrá el grado de la pendiente final y el nivel de compactación de la mezcla, para evitar que ocurran hundimientos.

Si en el green se pondrá una capa de arena para trampa, la subbase se construirá a una profundidad de 45 centímetros por debajo del nivel donde se obtendrá el grado de la pendiente final y el nivel de compactación de la mezcla. Todas las áreas de relleno serán compactadas a un 90% A.S.T.M. MODIFIED PROCTOR.

Sistema de drenaje: Las zanjas serán excavadas en un patrón de espina-pez o semi espina-pez, con un ancho de 15 centímetros y un mínimo de 30 centímetros de profundidad, en una subbase bien compactada para que las tuberías de drenaje descansen uniformemente.

Todo material sobrante de la excavación de las zanjas será sacado de la cavidad del green y el fondo de las zanjas deberá estar liso y limpio. Las maquinarias de construcción no deberán operar encima de las tuberías de drenaje durante la extracción de los escombros de la cavidad de la subbase, al menos que se tomen medidas de precaución para evitar la rotura de las tuberías (se utilizará un plywood para crear un puente sobre las zanjas).

El patrón de drenaje de las zanjas será construido de forma tal que la tubería principal pueda conectarse a la línea de caída máxima. La tubería principal y las tuberías laterales tendrán un mínimo de 10 cm. de diámetro.

Las tuberías laterales se colocarán en ángulos de 45 a 60 grados con la tubería principal, de acuerdo con la pendiente de la subbase, permitiendo así el drenaje por gravedad hacia la tubería principal.

Las tuberías laterales estarán colocadas a 5 m de distancia entre ellas y se extenderán hasta el perímetro del green. En el punto más bajo de la pendiente se colocará un drenaje semicircular que llegará hasta los primeros laterales de ambos lados de la tubería principal para drenar cualquier agua que pueda

acumularse al final del trayecto. Todas las tuberías serán colocadas con una pendiente no menor de 0.5%.

Si se utiliza un geotextil como barrera entre el subsuelo y la capa de grava de drenaje, éste se pondrá antes de colocar la grava en la zanja. La colocación de la tela protectora deberá cumplir con las instrucciones del Ingeniero de Suelo. El geotextil no se pondrá bajo ninguna circunstancia sobre las tuberías de drenaje.

Se colocará una capa de grava en la zanja a una profundidad mínima de 5 centímetros. La profundidad de la grava en la zanja será ajustada para asegurar una pendiente positiva en la línea de drenaje.

Una vez se instale la tubería en la zanja, la pendiente deberá ser verificada con un instrumento de nivel para asegurar el drenaje en todo el sistema. La tubería deberá descansar en el centro de la zanja durante el proceso de relleno.

Esto ayudará a evitar cualquier contacto entre la tubería y las paredes de la zanja, al igual que evitará que la tubería se contamine con la filtración de las paredes de las zanjas. La tubería deberá ser cubierta con suficiente grava para rellenar el resto de la zanja hasta la superficie de la subbase.

Las tuberías de drenaje serán de forma cilíndrica, de polietileno corrugado (o tipo acordeón) o de P.V.C. instalada con hoyos al final. Las mangas impermeables conectarán todas las juntas de la tubería.

Todas las tuberías de conducción que se extienden más allá del perímetro de la cavidad del green no estarán perforadas, al menos que se coloque una tubería de salida en la superficie del suelo desde el green, en cuyo caso la tubería perforada continuará por el suelo antes de convertirse a una tubería no perforada. Las zanjas de salida se extenderán a una caída en las áreas no designadas para juego, y según lo indique el diseñador, o conectadas a un sistema de drenaje específico.

Se colocará un observador de subida en la salida de la tubería lo más lejos posible del green, pero antes de la intersección de la tubería. El elevador será tapado con un acoplador de 10 centímetros o con una tapa la cual será enterrada

Las terminaciones de las líneas troncales serán equipadas con una junta T o codo las que llegarán hasta el nivel de la superficie, aproximadamente 3 metros después de la cavidad del green.

Esta extensión será tapada su boca durante la instalación. Por esta boca se podrá realizar la limpieza de la tubería en caso de que se tupa. La boca será tapada con una placa de metal para su fácil ubicación.

Cubierta de plástico: Se colocará una cubierta de plástica de polietileno HD, en los bordes de la cavidad del green, con el objetivo de evitar el movimiento del agua capilar entre las áreas circundantes y el green. El plástico tendrá un mínimo de 0.04 mm y un máximo de 0.06 mm de grosor y 45 cm. de altura.

La cubierta plástica se fijará con estacas a dos a tres pies de intervalo para asegurar que se mantenga en su lugar. Después que se vierta la mezcla se retirarán las estacas.

Para lograr ubicar la cubierta con un detector de metal, se colocará un alambre de cobre de 1.628 milímetro/calibre 14, alrededor del green y ambos lados agarrados a la T o al codo.

Capa de grava: Toda la subbase será cubierta con una capa de grava lavada de 6 a 10 mm de diámetro. La grava de rocas calizas y areniscas y en forma de lascas no será usada. La grava con forma angular es óptima para lograr la estabilidad y facilitar el contorno.

Se le realizarán pruebas de ABRASION A.S.T.M. C-131 y dureza de sulfato A.S.T.M. C-88para determinar la estabilidad de acuerdo con las especificaciones de la U.S.G.A.

La grava será colocada con un espesor de 10 cm. y distribuida de acuerdo con las pendientes prevista para la terminación del green. Las señales colocadas para identificar las variaciones en las pendientes serán colocadas donde se produzcan los cambios de valores para indicar el espesor que será necesario en ese punto para la capa de grava.

Para realizar el trabajo de colocar la grava en la cavidad del green, los equipos de construcción (tractores grandes, camiones o equipos con ruedas de gomas) no trabajarán directamente sobre la misma, para no dañar el sistema de drenaje. Se utilizará un pequeño tractor con una cuchilla frontal para acomodar la grava.

Arena de trampa: Esta capa se colocará de acuerdo con los resultados de la relación entre el tamaño de la grava y la mezcla aprobada para el green. Esto será determinado de acuerdo con los resultados de las pruebas de laboratorio.

La capa de arena de trampa será colocada sobre la capa de grava de forma uniforme hasta lograr un espesor de 5 cm. y tomará en consideración el grado de pendiente final prevista para el contorno del green.

Los trabajos para la distribución de la capa de arena de trampa cumplirán los mismos requisitos establecidos para la distribución de la capa de grava.

Colocación de la mezcla en el green: La mezcla de arena y materiales orgánicos para el green será transportado desde el lugar donde se hizo la mezcla hasta el green para después ser colocado en varios puntos de su perímetro, lo que facilita su distribución hacia el centro.

Para la distribución de la mezcla se realizará manualmente con palas y con un pequeño tractor con una cuchilla frontal. Las ruedas del tractor estarán limpias de lodo, tierra seca, u otros materiales que puedan contaminar la mezcla.

La mezcla será distribuida uniformemente de acuerdo con los contornos que fueron previamente aprobados por el Diseñador. El espesor de la mezcla estará entre 30 y 35 cm después de compactada.

Fumigación: Toda el área de tiro de bola (poteo) y su entorno serán fumigados antes de realizar la siembra de la grama. Después de aplicado el producto el área será cubierta con un cobertor plástico durante 24 horas si la temperatura es mayor o igual a 22 °C y por un mínimo de 48 horas si la temperatura es menor de 22 °C. El producto no podrá ser aplicado si la temperatura es menor de 18 °C, lo cual es poco probable que ocurra en el área del proyecto.

Pasado el tiempo previsto se retirarán los cobertores y se esperará 48 horas antes de sembrar la grama, para que las áreas fumigadas se ventilen.

Como método alternativo de fumigación se podrá aplicar Basamid en granulado en la mezcla de arena y materiales orgánicos que se prepara para el green.

Fertilización: El fertilizante será llevado al sitio en bolsas u otros contenedores. Todos los envases (contenedores o fundas) de fertilizantes estarán identificados con su nombre, la marca y la garantía del productor.

Los fertilizantes serán aplicados a la mezcla, si los resultados de los análisis de laboratorio, así lo indican. Las dosis a aplicar serán calculadas de acuerdo con los resultados obtenidos de la mezcla.

Los fertilizantes serán aplicados antes de sembrar la grama, pero antes aplicará un micronutriente llamado Iron Plus Elite al green y al área de poteo.

Las dosis previstas para los fertilizantes oscilarán entre 12 lb. /1000 pies cuadrado ó 0.06 Kg. /m2 y 8.4 lb. /1000 pies cuadrado ó 0.04 Kg. /m2 con una fórmula de 12-24-14.

Compactación de las diferentes capas de materiales colocadas en el green y modelado final: La compactación se logrará rastrillando, mojando y apisonando sucesivamente las capas hasta que el área quede compactada uniformemente. Se dejará la última capa lo suficientemente suelta y libre de bolsas de agua, para realizar la siembra de semillas o de los estolones. En el proceso de compactación no se utilizarán rodillos, porque pueden crear rugosidades en las áreas que estén más sueltas.

El modelado final para suavizar la superficie del green, se realizará moviendo el material desde el centro de la cavidad hacia los bordes, para no contaminar la mezcla preparada para el green y se adecuará a las formas que por diseño, tendrán el fairway, bunkers y montículos.

Tipo de grama a utilizar: El tipo de grama a utilizar es la *Paspalum Vaginatum*. Esta especie de grama se ha desarrollado sobre dunas de arena en un medio ambiente costero, con exposiciones periódicas a spray salinos, prolongadas y severas sequías, inundaciones totales por agua salada durante mareas altas, tormentas u oleajes fuertes y luz de baja intensidad en días nublados y patrones de clima de Monzón. Como resultado, esta grama ha desarrollado mecanismos que soportarán exposiciones salinas a niveles del océano (34,400 ppm sales), un sistema de raíces capaz de adaptarse a sequías extremadamente severas, a condiciones de inundación y de extraer nutrientes de las aguas marinas.

Es decir, es un tipo de grama que es capaz de vivir con requerimientos nutritivos innatos bajos pero eficientes, tiene resistencia al ataque de insectos y enfermedades, que prevalecen en los microclimas que se encuentran afectados por sales, puede desarrollarse en situaciones de poca luz, la que la hace estar entre las candidatas para ser utilizada en el campo de golf que se construirá en el proyecto.

Siembra y calidad de las semillas y estolones: Las semillas serán marcadas de acuerdo a los reglamentos del Departamento de Agricultura del país que se importe la semilla. La semilla será transportada en contenedores sellados y tendrá rotulado la fecha de la última prueba de germinación, la cual estará prevista para un período de 6 meses desde el inicio de las operaciones de siembra. No serán aceptadas las semillas que hayan sido mojadas, o dañadas durante el envío o almacenamiento.

Los estolones o cualquier tipo de trasplante vegetal también estarán certificados de su pureza genética y de estar libres de plagas y enfermedades. Los estolones serán sembrados dentro de las 48 horas de cosecha y cuando las condiciones climatológicas sean las adecuadas para el crecimiento adecuado de la grama.

Tanto a las semillas como a los estolones se le realizarán pruebas para verificar su calidad. En caso de las semillas se enviará, aproximadamente 60 gr., al laboratorio para realizar las pruebas.

Las semillas cumplirán con los siguientes estándares de calidad:

Hierba mala	0%
Semilla de cultivo	0%
Poa triviales	0%
Poa annua	0%
Poa compressa	0%

La siembra será realizada con una máquina sembradora de tipo goteo, la cual será operada manualmente y en dos direcciones con la mitad de las semillas aplicadas en una dirección, seguida por la otra mitad aplicada en el ángulo derecho de la primera dirección.

El equipo para sembrar estará calibrado con la distancia de goteo de las semillas y no se sembrará ninguna semilla fuera del área designada por el diseñador para este tipo de especie. Al finalizar la siembra, toda la superficie deberá ser rastrillada con un vehículo ligero, equipado con gomas de baja presión del tipo ATV para que la semilla se cubra con el preparado del green.

Se establecerá un área alrededor del perímetro lo suficientemente amplia para establecer el césped, antes de plantar la superficie del green para así minimizar la contaminación y arrastres durante el período de crecimiento.

Después de sembrada las semillas y los estolones éstos serán regados y el área sembrada será protegida con una cerca y señalizada para evitar el tránsito sobre ella.

Construcción de los tees, fairway y rough: Los tees, fairway y rough, cumplirán con el diseño de sus contornos que fueron proyectados por el diseñador y serán construidos con acciones semejantes a las utilizadas para la construcción del green.

Después de realizado el replanteo del área que ocuparán el fairway y el rough, las mismas se limpiarán de las piedras, raíces, tocones y otros objetos mayores de 2 cm. de diámetro, tal como se indicó en el inciso (a).

Las áreas que serán rellenadas se compactarán a 905 según A.S.T.M. MODIFIED PROCTOR, para evitar asentamientos en el futuro. Los tees tendrán su sistema de drenaje interno, los que estarán colocados con una pendiente de 1% hacia la línea de drenaje, que evitará que el agua quede estancada entre los árboles alrededor del tees. La misma mezcla que se utiliza para el green será utilizada para los tees. La mezcla será distribuida en una capa que tendrá un espesor de 10 cm. y como máximo 15 cm.

Para lograr las pendientes deseadas las nivelaciones serán realizadas con un equipo controlado por un nivel láser. (Figura No. 22).

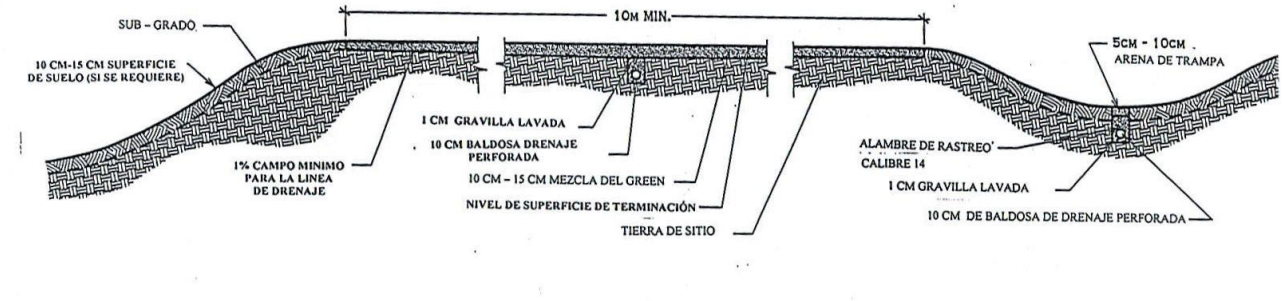


Figura No. 22 Sección constructiva típica del tee

La arena será colocada como se describe en el inciso anterior. En el fairways y el rough la capa de arena tendrá el sistema de drenaje francés instalado.

Sistema de drenaje: La estructura de drenaje estará compuesta por líneas de drenaje secundarias ubicadas cada 9 m una de otras y que entroncan con la

línea de drenaje principal en ángulo de 60 grados. En esas líneas de drenaje se colocarán tubos de 10 cm. de diámetros.

Las líneas de drenaje serán excavadas a una profundidad de 35 y con un ancho de 20 cm. El tubo descansará sobre una capa de 5 cm. de grava lavada con un diámetro de 1 cm. y separado de las paredes de la zanja a 5 cm. de cada lado.

Las zanjas con el tubo serán cubiertas con la grava lavada en un espesor de 10 a 15 cm., encima de esta capa será colocada una capa de e a 10 cm. de arena de trampa.

Construcción de bunker: Los bunkers se construirán de acuerdo con lo establecido por el diseñador en cuanto al tamaño, forma y profundidad y serán claramente visibles. La arena del bunker no será almacenada en el bunker antes de la siembra de la grama al menos que el diseñador indique lo contrario.

A continuación se da la secuencia a seguir para la construcción de los bunkers.

- Se replanteará el bunker según las indicaciones del diseñador.
- Una vez realizado el replanteo, se construirá el sistema de drenaje, el mismo será colocado en el punto más bajo del bunker (dentro y hacia el final del tee del bunker).
- La tubería de salida del drenaje del bunker se podrá conectar a la tubería de drenaje fuera de la superficie del "poteo". No se podrá drenar los bunkers por el sistema de drenaje del green. Siempre que sea posible, la descarga del bunker será de 60 cm. por debajo del nivel diseñado para el bunker.
- Las pendientes del bunker y su grado de terminación serán aprobados, previa la siembra del césped en las mismas. Para minimizar la contaminación de la cavidad del bunker, el césped deberá estar firme antes de comenzar los pasos que se enumeran a continuación
- Después de establecer el tepe el diseñador marcará la línea césped/arena.
- El borde del bunker se cortará en la línea césped/arena. Cualquier exceso de material será removido del bunker.
- Se limpiará el bunker y se dejará una pendiente desde el centro hacia los laterales de 4 a 6% y de 2 a 3% desde el centro hacia el frente.
- El sistema de drenaje del bunker se realizará, haciendo la conexión al sistema de drenaje previamente instalado. La tubería de limpieza del bunker será necesaria en todos los bunkers. Esta consiste en un tubo de

10 cm., conectado al sistema principal de drenaje del bunker en el borde de la línea de césped y se extenderá hasta el final de la pendiente. El tubo estará rodeado con un alambre de cobre de 1.628 milímetros, calibre 14, alrededor de los terminales del tubo sólido A.D.S. La zanja para colocar el tubo tendrá 30 cm. de profundidad y un ancho de 20 a 25 cm. El tubo será colocado sobre una capa de 2.5 a 5 cm. de grava lavada y será cubierto por esta misma grava con una capa de 15 cm. Todos los tubos serán colocados con pendientes no menor de 0.5%.

- La arena del bunker será colocada en una capa que tendrá un espesor de 15 cm, para evitar posibles hundimientos. Se utilizará para colocar la arena equipos pequeños con neumáticos de gran flotación para no dañar las áreas del césped.
- En el bunker se utilizará arena sílice no teñida y con las siguientes características de los granos que se presentan en las Tablas 2.9.1 y 2.9.2.

Acciones para la construcción de la infraestructura de apoyo del campo de golf

Construcción del sistema de drenaje del campo de golf:

El sistema de drenaje del campo de golf será de A.D.S. N-12 u otro equivalente. En el diseño del campo de golf se indicarán la ubicación de los registros a través de todo el campo. Los registros consistirán en un tubo N-12, que tendrá un diámetro de 30, 38 ó 45 cm. y una profundidad de 60 a 90 cm., donde estará conectado a los tubos de las líneas principales de drenaje.

Alrededor del tubo se excavará una cavidad de 30 ó 45 cm. de profundidad y un ancho de 15 cm., la cual se rellenará con gravilla lavada de 6 a 10 mm. de tamaño. Este sistema funcionará para toda la fase de construcción del campo de golf.

A partir de que se logren las pendientes definitivas (3%) en el campo de golf, el tubo será cortado a nivel de la pendiente, se profundizará y ampliará a 30 cm, la zanja excavada a su alrededor y se rellenará con gravilla lavada de 6 a 10 mm. En la boca del tubo se colocará una rejilla de metal o plástico aprobado.

A todos los tubos se les colocará un alambre de cobre de rastreo de 1.628 milímetros y calibre 14, en la parte superior, antes de ser enterrados.

Los registros y alcantarillas estarán ubicados lo más lejos posible de las áreas de juego y de los greens. Ellos serán ubicados en las áreas del rough siempre que sea posible y contarán con la autorización del diseñador del campo.

Las salidas de los tubos en los lagos no serán visibles para los golfistas. La parte superior del tubo estará a 60 cm por debajo del nivel más bajo que pueda alcanzar la superficie del agua en el lago.

Construcción del sistema de riego: El sistema de riego será instalado de acuerdo con los planos elaborados por el Ingeniero de Riego y antes de la siembra de la grama, para poder realizar las pruebas y corregir los errores.

Contratación de la fuerza de trabajo temporal.

La fuerza de trabajo total para la fase de construcción del proyecto será de 100 trabajadores.

Las acciones a desarrollarse abarcan: selección y reclutamiento de personal, contratación de personal y liquidación del personal.

El primer paso para la contratación del personal de construcción será la creación de una base de datos que registre la información suficiente (hoja de vida) de todas las personas que potencialmente pueden acceder a un empleo en la obra.

La compañía dueña del proyecto proyectará el número de trabajadores a necesitar con sus especificaciones, y una con la base de datos que se creará con los aspirantes a laborar en el proyecto, el departamento de recursos humanos de la compañía constructora del proyecto escogerá los trabajadores que se contratarán.

Los principales criterios para la contratación serán los siguientes: Que sea apto para ejecutar el trabajo para el cual se necesita y residir en las vecindades cercanas al proyecto, de reconocida solvencia moral y también se dará prioridad a personas con familias numerosas.

Para la contratación del personal se establecerá un sistema de información en las vecindades cercanas (El Conuco, Guayacanes, Juan Dolio, San Pedro de Macorís) para convocar los interesados, para que todos puedan tener las mismas oportunidades de acceder a participar en la selección.

Este sistema de información (que será por escrito) lo diseñará el departamento de recursos humanos, donde se explique claramente los puestos disponibles, los requisitos para optar por los puestos, como acceder a los formularios de solicitud, donde acudir para ingresar en la base de datos, tiempos máximos para ingresar en la base de datos, la forma de escogencia, etc.

Descripción de las Actividades más Relevantes en el Proceso de Operación

Operación del campo de golf

En las operaciones del campo de golf las acciones fundamentales son:

- La presencia de los jugadores con los carritos de golf.
- Irrigación del campo.
- El corte de la grama y la poda de los árboles.
- Las aplicaciones de fertilizantes y pesticidas.
- El mantenimiento del sistema de irrigación.

La primera acción desde el punto de vista ambiental no causa impactos negativos de significación, ya que la presencia de los jugadores y carritos no es masiva.

Irrigación del campo de golf: Esta actividad demanda 0,88 l/seg. de agua. El agua para la irrigación del campo de golf será suministra del efluente de la planta de tratamiento de residuales líquidos.

Para su uso el agua tendrá parámetros óptimos para el riego de la grama y en especial para el contacto con el hombre entre los que se encuentran 0 huevos de helmintos. Aspecto dispuesto por la Organización Mundial de la Salud.

El tiempo de riego será de aproximadamente 10 horas/día. Todos los reguiletes en las áreas verdes serán controlados individualmente y estarán espaciados para dar una total cobertura. El riego en el fairway se iniciará en el green y continuará hacia los tees. Todas las válvulas para el control del riego serán colocadas en el rough, lejos del green, los fairways y los tees.

Los aspersores sobresaldrán de la superficie del campo de golf durante el riego no más de 25 cm., si los mismos son visibles desde el área de juego.

Para la irrigación se utilizarán bombas de agua, que tendrán una demandan energética aproximada de 670 kw.

Corte de la grama del fairway y el green, y poda de los árboles del rough: Esta actividad se realiza con maquinarias que pueden aumentar los niveles de ruidos, en particular para las villas, casas y condominios más próximos al campo

de golf. Por lo que esta actividad está planificada en horarios en el día, para no provocar disturbios en horas de la noche.

El corte de grama se realizará diariamente o días alternos a partir de las necesidades del campo. Se utilizará carrito podador para el corte de la grama en el fairway y podadoras manuales para los greens.

Los árboles serán podados de manera manual con equipo de proyección de cuchilla y sierra. El corte de la grama y la poda generan desechos sólidos biodegradables.

Aplicación de plaguicidas: La aplicación de los plaguicidas para el control de plagas, enfermedades y malezas se realizará de acuerdo con un plan que se detalla en la Tabla 8.

Tabla 9 Plan para el control de plagas, enfermedades y malezas.

Elemento a controlar	Tipo de control	Tipos de Plaguicidas
Malezas.	Control químico.	Fertilizantes: Megatón Plus
Enfermedades.	Se aplicará un plan preventivo de fungicidas para prevenir enfermedades.	Fungicidas: Propidife 50 SC, Metil Max 50 EC
Insectos.	Los insectos se controlarán en base al establecimiento de un umbral de daños para las diferentes áreas del campo.	Insecticidas: Cypermetrina 33 SC

La aplicación de los plaguicidas será realizada por un personal que haya sido entrenado en su manejo. Los productos pueden estar en forma sólida o líquida y las dosis comúnmente utilizadas son ¼ de litro por tarea, con equipo de aspersores de superficie.

Los plaguicidas serán almacenados con medidas de seguridad, ya que los mismos son de alta toxicidad. El área para su almacenaje estará vedada al público. El almacén de pesticidas estará bajo la responsabilidad del encargado del campo de golf.

El personal que participe en la aplicación de plaguicidas llevará camisas de mangas largas, pantalones, guantes y mascaras antigases de filtro de carbón, zapatos especiales cerrados al tobillo, entre otras.

Aplicación de fertilizantes: La aplicación de los fertilizantes químicos para el mejoramiento de las características de los suelos, depende del tipo de grama.

Uso y consumo de agua potable

Es una actividad que se lleva a cabo permanentemente en el proyecto. Se requiere del uso y consumo de agua para el normal desenvolvimiento cotidiano de los habitantes del proyecto.

Usos no consuntivos del agua potable. Este uso genera agua residual, que va a parar al sistema de tratamiento de las aguas residuales:

- Lavado de ropa
- Limpieza doméstica
- Higiene personal
- Aparatos sanitarios

Usos consuntivos. El agua se consume, se infiltra o evapora directamente.

Depuración y disposición final de las aguas residuales

Las aguas residuales generadas pasarán al sistema de alcantarillado sanitario para su tratamiento y posterior disposición final.

Generación, almacenamiento y disposición de los residuos sólidos

Durante la fase de operación se generarán residuos sólidos diarios, compuestos mayormente por restos de comida.

Es una actividad que ocurre permanentemente en el proyecto. A diario se generan residuos sólidos procedentes de las diferentes fuentes identificadas anteriormente y que deben ser dispuestos convenientemente y retirados fuera del proyecto.

La generación de residuos sólidos será de 0,25 ton/día y estará caracterizada por los residuos de la poda, el corte de la grama del campo de golf y de las áreas verdes y los residuales domésticos provenientes de las áreas residenciales y casa club. Siendo mínimo los que se generará como desechos peligrosos.

En el área de servicios del proyecto estará creada un área para la disposición temporal de los residuos sólidos, la cual tendrá una sección para los residuos peligrosos y otra para los no peligrosos. En esta área permanecerán los residuos

hasta que el Ayuntamiento Municipal de Guayacanes, los recoja para su disposición final.

Si hacemos un análisis proporcional de la generación podemos decir que el mismo se comporta como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 10 Proporción de generación de desechos sólidos.

Tipo de residuo sólidos	Porcentaje	Total (Kg. /día)
Domésticos.	50	125
Residuos de poda y corte de la grama.	40	100
Desechos peligrosos (baterías, lámparas fluorescentes, latas de pintura y barniz, envases plásticos de disolventes, plaguicidas, entre otros).	10	25

El manejo de los residuos sólidos del proyecto estará en función del tipo de desecho y si es peligroso o no (Tabla 11).

Tabla 11 Manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

Tipo de residuo	Características del residuo	Manejo
Peligrosos	Envases de sustancias químicas utilizadas en el mantenimiento (latas de pintura y barniz, envases plásticos de disolventes), control de plagas en el campo de golf y fertilización.	Regresar al proveedor en la mayor medida. Los envases no se podrán dar a terceros, ni a los trabajadores, ni podrán ser utilizados para envasar otros productos como gasolina, agua, etc. Las fundas de los fertilizantes serán dobladas y ubicadas en el punto de almacenamiento temporal de residuos sólidos peligros del proyecto, para ser dispuestas por la empresa especializada que manejará los residuos sólidos del proyecto. En caso de que no puedan ser regresados al proveedor: Se destinará un área en el proyecto para su almacenamiento temporal. Se confinarán en tanques herméticos Se coordinará con empresa especializada para la disposición final.
	Envases de tinta y cartuchos de tóner.	Regresar al proveedor para ser rellenados.

Tipo de residuo	Características del residuo	Manejo
	Baterías.	Colocar recipientes en las áreas comerciales con la señalización adecuada para que los clientes depositen las baterías usadas. Se destinará un área en el proyecto para su almacenamiento temporal (baterías que generen los residentes y visitantes). Se confinarán en tanques herméticos. Se coordinará con empresa especializada para la disposición final.
	Bombillos fluorescentes	Se destinará un espacio en el área de servicio del complejo para su almacenamiento temporal. No se realizará el cambio del bombillo hasta tanto el mismo se rompa. Se guardará el bombillo roto en el envase del nuevo para evitar roturas Se coordinará con empresa especializada para la disposición final.
	Transformadores en desuso	Para los que son manejados por Edesur. Es su responsabilidad el manejo y disposición final.
No peligrosos	Domésticos secos	Clasificación de los residuos en origen: villas, condominio, casa club, entre otros, para lo cual se colocarán zafacones en las áreas de almacenamiento temporal y que estarán identificados para depositar los diferentes tipos de residuos (papel y cartón, plásticos y cristal). Serán recogidos por el Ayuntamiento de Guayacanes y llevados al relleno sanitario.
	Residuos de la poda y del corte de la grama	Los residuos de la poda y del corte de la grama serán recogidos en camiones. Serán almacenados temporalmente en un área del proyecto. Serán recogidos por el Ayuntamiento de Guayacanes y llevados al relleno sanitario.

Consumo de energía eléctrica

Para el buen funcionamiento del proyecto **Guavaberry Golf & Country Club** tal y como fue concebido, es indispensable el uso de energía eléctrica. Esta actividad se verifica de forma continua y permanente en el proyecto y es necesaria para el funcionamiento de equipos electrodomésticos, alumbrado, entre otros. El suministro de energía para el proyecto estará a cargo de EDEESTE.

Descripción de las Actividades más Relevantes en la fase de abandono

Se consideró que el proyecto tiene una vida útil de 50 años, a partir de esta fecha será evaluado para continuar con el uso actual o variar a otro de acuerdo con la tendencia existente en la región. Si se decidiera variar el uso propuesto, se realizarán las siguientes acciones de acuerdo con los diferentes objetos de obra que integran el proyecto:

Campo de golf:

- Eliminación del sistema de irrigación del campo.
- Eliminación de las banderas de los hoyos.
- Dejar las condiciones para la recuperación natural de la vegetación.

Áreas residenciales:

- Demolición de las áreas residenciales.
- Limpieza del terreno de todos los escombros.

Sistema de tratamiento de residuales e infraestructura:

- Desmantelamiento de la planta de tratamiento.
- Dejar la infraestructura de conexiones.

Sistema de abastecimiento de agua e infraestructura:

- Sellado de los pozos.
- Desmantelamiento de las cisternas.

Sistema de suministro de energía:

- Desmantelamiento del sistema de distribución de energía.

Infraestructura vial:

- Dejar la infraestructura vial.

Descripción de las actividades de seguridad e higiene.

Tanto la empresa constructora como la que se encargará de la operación del proyecto deberá tomar muy en cuenta la salud y la seguridad en el trabajo, es por esto por lo que se dará fiel cumplimiento a las disposiciones establecidas en el **Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo,** emitido mediante el Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006.

Basado en el reglamento citado anteriormente, se deberá elaborar un Plan de Salud y Seguridad para los procesos de construcción y operación del proyecto. El plan tendrá como objetivo regular las condiciones en las que se desarrollarán las actividades de construcción y operación, con la finalidad de prevenir los accidentes y los daños a la salud que sean consecuencia del trabajo, reduciendo al mínimo las causas de los riesgos inherentes al ambiente del trabajo.

Medidas de seguridad a ejecutar durante la fase constructiva

La empresa constructora debe informar a los trabajadores acerca de los riesgos existentes en el trabajo y las medidas de control que deben seguirse, así como impartir la formación necesaria para la realización de cada tarea.

Se instalarán letreros en toda el área de obra para evitar el acceso a la misma de personas que no trabajen en ella.

El área debe contar con accesos seguros a las zonas de trabajo (andamios, tejados, zanjas, etc.) mediante la utilización de pasarelas y torres de acceso protegidas.

Las vías de tráfico de los vehículos deben estar debidamente señalizadas, marcando en el suelo las zonas de paso de éstos y las vías de los peatones.

Se prohibirá la entrada de personas ajenas a la obra mediante la señal correspondiente.

Se señalará y delimitará espacios "seguros" alrededor de los vehículos de carga y de la maquinaria de excavación (retroexcavadora, pala cargadora, bulldozer, etc.).

Todo el personal de obra contará con los elementos de protección personal (EPP) necesarios para desarrollar su trabajo.

En toda la zona de trabajo se contará con un plan de socorros y primeros auxilios que comprenda las disposiciones relativas al personal y equipo de primeros auxilios, así como a los medios de comunicación y de transporte.

En toda la zona de trabajo, así como en los vehículos de motor, etc., se contará con botiquines o estuches de primeros auxilios bien protegidos contra el polvo, la humedad o cualquier otro agente de contaminación.

Medidas de higiene a ejecutar durante la fase constructiva

Dotar la obra con instalaciones higiénicas y de descanso que cubran las necesidades de todas las personas que trabajan en ella, específicamente se dotará de los siguiente:

1. Se pondrá a disposición de los trabajadores, en lugares fácilmente accesibles y en cantidades suficientes, agua potable y fresca.
2. Se contará con un área de descanso para los trabajadores, en la cual podrán comer, y refugiarse contra la intemperie.
3. El comedor contará con suficiente número de mesas y sillas o bancos; agua potable; instalaciones adecuadas para lavar los cubiertos, platos, etc.; instalaciones adecuadas para calentar las comidas y recipientes con tapa para echar en ellos los residuos sólidos que se generen.
4. Se instalarán baños portátiles en toda la obra.
5. Se colocará en lugares adecuados un número suficiente de recipientes para los residuos sólidos que se generen en toda el área del proyecto. Estos recipientes serán vaciados de acuerdo con la frecuencia de recolección del Ayuntamiento de Guayacanes.

Medidas de seguridad e higiene a ejecutar durante la fase de operación.

Formación del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo

La empresa operadora para dar cumplimiento al Reglamento No. 522-06: que establece que *"TODAS las empresas de TODAS las ramas de actividad de 15 o más trabajadores, formarán un Comité Mixto de Seguridad y Salud en el Trabajo y aquellas que tengan un número menor tendrán un Coordinador de Seguridad y Salud con funciones similares a las del Comité Mixto"* (Ministerio de Trabajo de la República Dominicana, 2013)

El **Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo** estará formado por:

1. **Presidente**. Puede ser gerente de la empresa o su representante

2. **Secretario**. Designado por los trabajadores y tiene voz y voto
3. **Vocal**. Designado por la empresa
4. **Vocal**. Designado por los trabajadores.
5. **Vocales suplentes**. Actuarán en ausencia, impedimento temporal de uno de los vocales y que no estuviesen ocupando un cargo directo

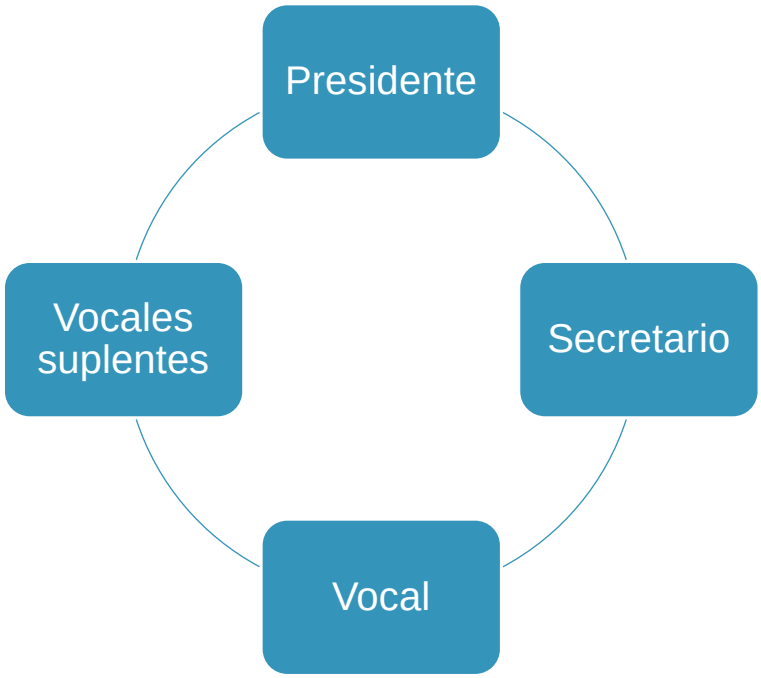


Figura No. 23 Esquema del comité seguridad

El comité tiene como objetivo impulsar y monitorear el cumplimiento del plan de seguridad y salud en el lugar de trabajo.

El comité debe reunirse mensualmente para tratar y discutir todos los temas relativos a sus funciones:

- Fomentar la seguridad y salud en el lugar de trabajo.
- Participar en la supervisión de las condiciones del lugar de trabajo, en las inspecciones oficiales de las plantas, en las investigaciones de accidentes y en los programas de atención a la salud de los trabajadores.
- Promover e impartir la formación en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Facilitar los acuerdos que permitan y garanticen el establecimiento y promoción de la política de seguridad y salud en el lugar de trabajo.

- Responder y resolver con prontitud los reclamos de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Fomentar y supervisar el cumplimiento en la empresa de las disposiciones relativas a la seguridad y salud en el trabajo.
- Motivar a los trabajadores con relación a la importancia de una efectiva seguridad y salud en el trabajo.
- Colaborar en la organización e implementación de los programas de entrenamiento sobre seguridad y salud en el trabajo

1.4. Análisis de las alternativas de proyecto

En el Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Canter, L.W., 2002, al tratar el tema de los análisis de alternativas que se consideran un mínimo de 2 alternativas, aunque se pueden incluir más de 50, según el tipo de proyecto, que se esté analizando.

En el caso del proyecto **Guavaberry Golf & Country Club**, los TdR entregados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales se establece la realización de un análisis de alternativas "*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*" Por lo que, para este proyecto, el equipo técnico ha decidido analizar las siguientes:

- Alternativa de no realizar el proyecto.
- Alternativas para el suministro de agua.
- Alternativas para el tratamiento de residuales líquidos.

Estas alternativas, serán comparadas con las siguientes variables: pérdida de ecosistemas valiosos, disponibilidad de suelos adecuados para cimentación de estructuras y calidad del agua. Esta comparación debe resaltar las ventajas y desventajas ambientales y económicas de la posible operación de cada alternativa.

Metodología para identificar y evaluar la alternativa a seleccionar

En la identificación y evaluación de las alternativas del proyecto "**Guavaberry Golf & Country Club**", participaron todos los técnicos involucrados.

Los técnicos realizaron una evaluación de los resultados del levantamiento de la línea base ambiental, así como de la descripción y diseño originales del proyecto y los impactos que éste podía provocar en los diferentes componentes del medio ambiente.

Se consideraron las alternativas detalladas anteriormente, las que se presentan en la primera columna del cuadro, realizando un análisis del enfoque que se le da en el presente documento a cada una de ellas y la metodología empleada para la identificación de las alternativas, (Tabla 11).

Tabla 12 Alternativas analizadas

Alternativas analizadas.	Enfoque empleado para abordarlas.	Metodología utilizada para la identificación de las alternativas
Alternativa de no realizar el proyecto.	Análisis regional del Polo Turístico Guayacanes y de la línea base del proyecto.	Reunión del equipo que realizó la línea base física, biótica y social del proyecto para proyectar las tendencias de cada factor en el tiempo a partir del uso de suelo actual y proyectado para el polo turístico, proyectos conocidos en proceso y análisis proyectados, del sector público y privado para el municipio Guayacanes
Alternativas para el suministro de agua.	A partir de los resultados de la identificación y evaluación de los impactos potenciales, la legislación ambiental y las limitaciones y amenazas que tiene el recurso en la zona.	Reuniones de trabajo con el diseñador del proyecto. Revisión y análisis del estudio hidrogeológico en Guayacanes. Análisis de alternativas.
Alternativas para el tratamiento de residuales líquidos.	A partir de los resultados de la identificación y evaluación de los impactos potenciales, la legislación ambiental y las tecnologías de solución posibles a utilizar.	Reuniones de trabajo con el diseñador del proyecto. Análisis de las tecnologías posibles a emplear, extensión que tiene la parcela para el desarrollo del proyecto y características geológicas e hidrogeológicas del área. Análisis de alternativas.

La toma de decisión para evaluar una alternativa se basó en la asignación de pesos de importancia a los distintos factores de decisión, que fueron tomados en consideración, para evaluar los indicadores seleccionados que caracterizarán el ámbito de repercusión de la alternativa. El método utilizado fue planteado por Larry W. Canter (2002), en su libro Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impactos y adaptado por los técnicos que elaboraron el capítulo de alternativas.

Los factores de decisión, para evaluar los indicadores que caracterizan el ámbito de repercusión para cada alternativa, fueron los siguientes:

- Relevancia.
- Prioridad.

- Impactos que provocan.
- Necesidad de solución.

Cada factor de decisión se evalúa de acuerdo con la siguiente escala de valores:

Relevancia: Se evaluó si es o no relevante el indicador que se está analizando para la alternativa.

Prioridad	Valoración
Muy relevante	5
Relevante	4
Podría ser relevante	3
Relevancia no significativa	2
Sin relevancia	1

Prioridad: Se evaluó el orden de prioridad del indicador que se está analizando para la alternativa.

Prioridad	Valoración
De primer orden	5
De segundo orden	4
De tercer orden	3
Baja prioridad	2
Sin prioridad	1

Impactos: Se evaluó el significado del impacto del indicador que se está analizando para la alternativa.

Prioridad	Valoración
Muy significativo	5
Significativo	4
Podría causar impacto	3
Causa poco impacto	2
Sin impacto	1

Solución: Se evaluó si se debe solucionar o no el indicador evaluado que se está analizando para la alternativa.

Prioridad	Valoración
Debe solucionarse completo	5
No tiene que solucionarse completamente	4
Podría ser un factor determinante para un tema principal	3
No es un factor determinante para un tema principal	2
Debe eliminarse de entre los temas a considerar	1

La selección de la escala de valores siempre fue enfocada para dar la mayor puntuación a las ventajas o lo positivo que caracterizaba a cada alternativa.

Los indicadores que caracterizan el ámbito de repercusión para cada alternativa fueron seleccionados de acuerdo con las características de la alternativa analizada por ejemplo para el tratamiento de los residuales líquidos fueron seleccionados los siguientes:

- Costo de inversión inicial.
- Área que ocupa.
- Eficiencia del tratamiento.
- Características geológicas e hidrológicas.
- Costos de mantenimiento.
- Costo en divisas.

La importancia de cada alternativa y de cada indicador que caracteriza el ámbito de repercusión, fue determinada por la siguiente fórmula:

IMPORTANCIA = 3 (Valor de la relevancia) + 2 (Valor de la prioridad) + Valor de los impactos + Valor de la solución.

Donde:

- **Valor de la relevancia** = Se tomó el promedio de la ponderación dada para evaluar el indicador del ámbito de repercusión.
- **Valor de la prioridad** = Se tomó el promedio de la ponderación dada para evaluar el indicador del ámbito de repercusión.
- **Valor de los impactos** = Se tomó el promedio de la ponderación dada para evaluar el indicador del ámbito de repercusión.
- **Valor de la solución** = Se tomó el promedio de la ponderación dada para evaluar el indicador del ámbito de repercusión.

Se definió una escala de 5 niveles de importancia para seleccionar la alternativa, que se muestran a continuación:

Clasificación de la alternativa	Rangos
Importancia muy alta	29<IMPORTANCIA<35
Importancia moderada	22<IMPORTANCIA<28
Importante	15< IMPORTANCIA<28
Sin importancia	8< IMPORTANCIA<14
Sin ninguna importancia	0< IMPORTANCIA< 7

Cada alternativa fue evaluada a partir de una matriz, donde se relacionan los ámbitos de repercusión y las variables a valorar.

Tabla 13 Alternativas para el tratamiento de los residuales líquidos

Ámbito de Repercusión	Relevancia	Prioridad	Impactos que provocan	Necesidad de solución	Importancia
Planta de Tratamiento de Residuales					
Costo de inversión inicial	2	2	2	2	8
Área que ocupa	3	2	3	5	13
Eficiencia del tratamiento.	5	5	5	5	20
Características geológicas hidrológicas	5	5	3	5	18
Costos de mantenimiento	2	2	2	2	8
Costo en divisas.	3	3	3	3	12
TOTAL	**10**	**6**	**3**	**4**	**23**
Conexión al Alcantarillado Sanitario de Juan Dolio					
Costo de inversión inicial	5	5	5	5	20
Área que ocupa	5	5	5	5	20
Eficiencia del tratamiento.	5	5	5	3	18
Características geológicas hidrológicas	5	5	5	5	20
Costos de mantenimiento	5	5	5	5	20
Costo en divisas.	5	5	5	5	20
TOTAL	**15**	**10**	**5**	**5**	**35**

Para la ponderación de los factores de decisión se tomó para cada alternativa en consideración la viabilidad de su desarrollo desde los puntos de vistas: económico, social, condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas del área, paisajísticas y daños al medio ambiente.

En la tabla, que se muestra como ejemplo, se consideró para la ponderación de los factores de decisión, la viabilidad de los daños al medio ambiente que podía mitigar, dado por el indicador de eficiencia del tratamiento.

En este caso la alternativa seleccionada, fue la que obtuvo el mayor valor de importancia, que corresponde al tratamiento de los residuales líquidos a través de la conexión al Alcantarillado Sanitario de Juan Dolio.

Análisis de Alternativas

Las alternativas que fueron analizadas para la construcción del proyecto **Guavaberry Golf & Country Club** fueron las siguientes:

1. Factibilidad o no de la construcción del proyecto
2. Suministro de agua.
3. Generación y tratamiento de residuales líquidos.

Alternativas de construcción

Se evaluaron las siguientes alternativas en relación con la construcción del proyecto:

a) Alternativa de no construir el proyecto
b) Alternativa de construir el proyecto

Se analizaron las condiciones físicas, biológicas y económicas del área de influencia directa e indirecta del proyecto, se contrapuso con el uso actual del suelo y las tendencias de uso futuro, y se proyectó qué pasaría con el área del proyecto y sus zonas de influencia de no realizarse el proyecto.

Se presenta a continuación los resultados de la evaluación de la situación actual y los escenarios proyectados por el equipo técnico que elaboró el EsIA en el caso de no realizarse el proyecto **Guavaberry Golf & Country Club**.

El análisis se realizó tomando en consideración los ámbitos sociales (población, uso de suelos, nivel de vida, tránsito, estilo de vida, etc.) y ambiental (vegetación, biota terrestre, hidrología, geomorfología, ecosistema marino, calidad de agua y aire), los que se valoran en la Tabla.

Tabla 14 Análisis de la situación actual de los indicadores valorados y su uso o estado futuro proyectado de no construirse el proyecto.

Componente del Medio	Estado Actual	Uso o posible estado futuro de no construirse el proyecto
Vegetación predominante en la parcela.	Ecológicamente el área corresponde a bosque húmedo subtropical, cuya pluviometría es 105 mm/mes. La mayor parte del área está ocupada por vegetación secundaria en avanzado estado de regeneración.	De no construirse el proyecto no se prevén modificaciones a corto plazo en los ecosistemas presentes en la zona, por condiciones naturales, la presencia del hombre mediante la tala o quema pudiera provocar variaciones en su estatus actual.
Hidrología superficial y subterránea.	Desde el punto de vista de la hidrología superficial en el territorio se encuentra una laguna natural que los lugareños la denominan Laguna de Las Garzas.	El estado hidrológico de la zona permanecería igual, siempre y cuando no se vea afectado por variaciones producto de construcciones o intervenciones en las parcelas colindantes al proyecto que pudieran provocar transformaciones sinérgicas que afectaran los terrenos.

Componente del Medio	Estado Actual	Uso o posible estado futuro de no construirse el proyecto
Calidad del Aire.	La calidad del aire es buena por no existir ningún elemento que genere contaminación actualmente que pueda ser considerado significativo.	Se mantendrían las condiciones de naturalidad que prevalecen actualmente.
Uso de suelo y valor de la tierra.	El uso actual del suelo predominante es residencial - turístico. Encontrándose en aumento el valor de la tierra.	No se producirían cambios bruscos del uso de suelo, siendo la tendencia para la zona litoral turística, con urbanizaciones para casas de veraneo y residenciales. El valor de la tierra seguiría aumentando al ritmo actual.
Nivel de Vida	El nivel de vida es propio de las zonas turísticas, siendo los niveles de ingresos para la población los característicos de este tipo de zona, comparado con otras zonas del país se puede considerar alto.	No se presentan evidencias de acciones que a corto plazo generen cambios bruscos en el nivel de vida para su mejoría o deterioro, excepto la tendencia que se está presentando en la economía nacional de inflación y devaluación de las monedas y por tanto de la calidad de vida a nivel nacional.
Población	La población de Guayacanes se encuentra en crecimiento en los últimos años, encontrándose asociada al desarrollo de la actividad turística.	De no realizarse el proyecto no se evidencia ningún factor del entorno o proyecto que pueda producir cambios significativos a nivel migratorio en Guayacanes, continuando su ritmo de crecimiento actual producto del auge del turismo.
Empleos	Los empleos en el municipio se encuentran relacionados a la actividad turística y a la prestación de servicios.	De no realizarse el proyecto no se provocaría una disminución en los empleos actuales, puesto que hasta ahora no han estado relacionados con el proyecto. El crecimiento del empleo seguiría relacionado con el crecimiento de la actividad turística, al ritmo que se ha desarrollado hasta el momento.
Tránsito	El proyecto tendría dos vías de acceso, como son el Boulevard del Este y la Carretera Mella. El Boulevard del Este es una vía de alto transito debido a que conecta el Gran Santo Domingo con el polo turístico de Punta Cana. El tránsito por la Carretera Mella es el asociado a las comunidades existentes en la zona.	De no realizarse el proyecto, no se evidencian razones por las cuales se produzcan cambios significativos a nivel del tránsito, de aumento o disminución de este.
Actividad Turística	El turismo constituye actualmente la principal actividad económica de Guayacanes. El desarrollo del proyecto vendría a servir de soporte para los empleados de los proyectos turísticos de la zona.	El desarrollo de la actividad turística en Guayacanes continuaría creciendo como ha sucedido hasta el momento.

A partir de la metodología establecida para evaluar la importancia de la alternativa a seleccionar, se elaboró la Tabla, donde los indicadores que caracterizan el ámbito de repercusión para la alternativa son los siguientes: economía nacional, economía local, desarrollo turístico del Polo, situación estratégica del país, ámbito social y ambiental (son evaluados detalladamente en la tabla anterior).

Los factores de decisión seleccionados son los siguientes: relevancia, prioridad, impactos que provocan y necesidad de solución.

Para la ponderación de los factores de decisión se tomó para cada alternativa en consideración la viabilidad de su desarrollo desde los puntos de vista: económico, social, condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas del área, paisajísticas y daños al medio ambiente.

Para esta alternativa, se consideró por tener mayor peso la viabilidad de los daños al medio ambiente que podía provocar y la vialidad social del proyecto.

Valoración de la alternativa de realización del proyecto

En la Tabla 14 se presenta la valoración de las alternativas de construir o no construir el proyecto

Tabla 15 Valoración de la alternativa de realización del proyecto.

Ámbito de Repercusión	Relevancia	Prioridad	Impactos que provocan	Necesidad de solución	Importancia
No construir el proyecto Guavaberry Golf & Country Club					
En la economía nacional	2	2	3	1	8
En la economía local	3	5	5	1	14
En el desarrollo turístico del Polo	3	3	4	1	11
En la situación estratégica del país	1	2	2	1	6
En lo social	3	1	5	1	10
En lo ambiental	5	5	1	1	12
TOTAL	**9**	**6**	**3**	**1**	**19**
Construir el proyecto Guavaberry Golf & Country Club					
En la economía nacional	5	5	4	1	15
En la economía local	5	5	5	1	16

Ámbito de Repercusión	Relevancia	Prioridad	Impactos que provocan	Necesidad de solución	Importancia
En el desarrollo turístico del Polo	5	5	5	1	16
En la situación estratégica del país	5	5	2	1	13
En lo social	5	5	5	5	20
En lo ambiental	1	5	5	5	16
TOTAL	**13**	**10**	**4**	**2**	**30**

Como se puede observar en la tabla anterior, la alternativa de construir el proyecto en el ámbito social y de la economía local, son los factores que definen la importancia de esta alternativa, por el contrario, en la alternativa de no construir el proyecto el ámbito ambiental define la importancia de la alternativa a seleccionar, dados los valores naturales que tiene el área y que deben ser protegidos y conservados.

Tomando como base los resultados de la línea base ambiental levantada para los terrenos que componen el área de influencia directa, los técnicos consideran que la construcción del proyecto es viable y factible, siempre y cuando se respeten las regulaciones en materia ambiental que apliquen, como lo es la protección de la Laguna de Las Garzas, la cual debe mantenerse la franja de protección de 30 metros establecida en la normativa ambiental.

Alternativas para el suministro de agua potable

Se realizó un análisis de las alternativas en cuanto a cómo efectuar el suministro de agua potable al proyecto **Guavaberry Golf & Country Club**.

Se consideraron dos alternativas de suministro de agua para el proyecto, las cuales fueron:

a. Alternativa para la conexión al acueducto del Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA).
b. Alternativa con pozos perforados dentro de los terrenos del proyecto

A continuación, se realiza una breve explicación de cada una de las alternativas valoradas para el suministro de agua potable.

Alternativa para la conexión al acueducto existente administrado por el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA)

Descripción de la solución:

La alternativa analizada consistió en que el proyecto **Guavaberry Golf & Country Club** se conectará al del Acueducto Múltiple Juan Dolio – Guayacanes. Cabe destacar que el suministro de agua por parte del acueducto no es constante, ya que cuenta con una programación durante el día.

Alternativa con pozos perforados dentro de los terrenos del proyecto

Descripción de la solución:

El agua potable que abastecería las instalaciones del proyecto **Guavaberry Golf & Country Club** provendrá de un campo de pozos, que estaría ubicado dentro de la parcela que ocupará el proyecto.

El agua se almacenaría en cisternas con capacidad de almacenar el volumen necesario para el proyecto.

Se previó una única red para el abastecimiento de agua potable a los lotes.

Valoración de las alternativas de fuente de suministro de agua potable

A partir de los resultados de la identificación y evaluación de los impactos potenciales, la legislación ambiental y las ventajas y desventajas que tiene el recurso en la zona.

En la Tabla 15 se plantean las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas analizadas.

Tabla 16 Análisis de las ventajas y desventajas de las alternativas analizadas.

Alternativa	Ventajas	Desventajas
Perforación de pozos en la parcela del proyecto y bomba sumergible, cloración y cisternas	Se colocarían menos tramos de tubería, lo que significa, menos costos de inversión, que si se conectará al acueducto en proyecto de INAPA. El acuífero sería explotado por los propietarios del proyecto, por lo que se puede controlar los consumos.	Los promotores del proyecto tendrían una inversión alta original por la construcción del sistema. Existen estudios que demuestran problemas de intrusión salina en los acuíferos de Juan Dolio – Guayacanes. Esta situación compromete la calidad de agua.
Conexión al acueducto de INAPA	No tendrían que construir un sistema desde cero. No se tendrían que realizar estudios a profundidad para determinar caudales.	Se colocarían más tramos de tubería, lo que significa, más costos de inversión. El recurso sería explotado por varios usuarios. Imposibilidad de un suministro constante.

Alternativa	Ventajas	Desventajas
	No se tendrían que solicitar los permisos a INAPA, solamente la solicitud de conexión.	

A partir de la metodología establecida para evaluar la importancia de la alternativa a seleccionar, se elaboró la Tabla anexa, donde los indicadores que caracterizan el ámbito de repercusión para la alternativa son los siguientes: longitud de tuberías a colocar, calidad del agua, uso del recurso por varios usuarios, costo de la inversión, garantía de acceso al recurso agua y donde se presentan los resultados de la ponderación.

Para esta alternativa, se consideró fundamentalmente la viabilidad ambiental de acuerdo con las implicaciones que tiene la explotación de las aguas subterráneas.

Tabla 17 Valoración de las alternativas para el suministro de agua.

Ámbito de Repercusión	Relevancia	Prioridad	Impactos que provocan	Necesidad de solución	Importancia
Perforación de pozos en la parcela del proyecto					
Longitud de tuberías a colocar	4	4	4	4	16
Calidad del agua	2	2	3	5	12
Uso del recurso por varios usuarios	5	5	5	5	20
Costo de inversión	2	2	2	5	11
Garantía del acceso al recurso agua	5	5	5	5	20
TOTAL	**11**	**7**	**4**	**5**	**27**
Conexión al acueducto de INAPA					
Longitud de tuberías a colocar	5	5	5	5	20
Calidad del agua	5	5	3	5	18
Uso del recurso por varios usuarios	4	4	5	5	18
Costo de inversión	5	5	3	5	18
Garantía del acceso al recurso agua	3	3	3	3	12
TOTAL	**13**	**9**	**4**	**5**	**30**

Desde el punto de vista económico la alternativa de la Conexión al acueducto de INAPA es más económica, ya que solamente se incurriría en los gastos de interconexión al sistema y las redes de distribución. Adicionalmente, el

problema de la intrusión salina condiciona la calidad del agua para el proyecto.

La alternativa seleccionada por el proyecto es la conexión al Acueducto Múltiple Juan Dolio – Guayacanes.

Alternativas para la gestión y tratamiento de los residuales líquidos

Se realizó un análisis de las alternativas para determinar las tecnologías empleadas para el tratamiento de las aguas residuales para el proyecto **Guavaberry Golf & Country Club**.

Se consideraron tres opciones para el tratamiento de las aguas residuales:

a) Construcción de una planta de tratamiento.
b) Conexión al Alcantarillado Sanitario de Juan Dolio.

A continuación, se analizan cada una de las alternativas:

Alternativa de construcción de una planta de tratamiento

Se analiza la alternativa de construir un sistema de forma que el tamaño y la pendiente de los colectores sean adecuados para conducir el caudal de diseño, evitar la sedimentación de sólidos para las condiciones iníciales de servicio y garantizar su adecuada operación y funcionalidad.

Los colectores han sido diseñados como conducciones a flujo libre por gravedad.

La red de recolección y evacuación de aguas residuales utilizará una sección circular, ya que es la más usual para los colectores, principalmente en los tramos iníciales. Los diámetros planteados serán de 300 y 400 mm con el fin de evitar obstrucciones de los conductos por objetos relativamente grandes introducidos al sistema.

Para el tratamiento se previsto una Planta de tratamiento de agua residual tipo Filtro anaeróbico flujo ascendente (PTAR FAFA). Este sistema ofrece las ventajas siguientes:

- Efluente de buena calidad.
- Bajo costo de operación y mantenimiento.
- No utilización de Energía Eléctrica.

- Bajo uso del Terreno (Área Superficial)

Este sistema consiste en un proceso mediante el cual el agua residual atraviesa de forma ascendente un medio granular en donde se desarrollan bacterias anaeróbicas que se encargarán de la biodigestión del sustrato orgánico contenido en el agua residual, luego de un proceso de sedimentación en las cámaras de decantación y licuefacción. Cada unidad de tratamiento estará dotada de tuberías de ventilación (extracción de gases), para evitar que los gases lleguen directamente a los residentes y causar molestias de malos olores en el entorno. La producción de aguas residuales una vez estén construidas las viviendas se estima en 0.15 M3/d. (90 % del agua potable). El efluente del sistema de tratamiento tendrá una disposición final hacia el subsuelo.

Tratamiento Primario: Decanto-Digestor de dos cámaras en serie

Las aguas desembocan en la parte interior mediante un tubo sumergido. La reducción de velocidad que experimenta el agua al entrar en el clarificador da lugar a la sedimentación de gran parte de los sólidos, que se depositan en el fondo.

En el resto del líquido entran en acción las baterías anaeróbicas verificándose un primer proceso de mineralización de la materia orgánica. En la superficie del líquido se forma una capa de espuma que sirve para mantener el aire fuera de contacto con aquel, contribuyendo a crear el medio anóxico que necesita el sistema, periódicamente los sólidos serán removidas y dispuestos en lugares adecuados por gestores ambientales autorizados por el MIMARENA. Este sistema de tratamiento nos permite una remoción, en términos de DBO y Sólidos Totales del 85 – 90%, obteniendo de esta forma valores en el afluente acordes a exigencias con MIMARENA. De aquí pasa a una cámara de licuefacción para permitir el paso del agua al filtro. El sistema de tratamiento principal seleccionado es:

- Decantador – digestor de dos cámaras (unidad de decantación y unidad licuefacción)
- Filtro anaeróbico de flujo ascendente

Tratamiento Secundario: Filtro Anaeróbico de Flujo Ascendente

El efluente de los sedimentadores amerita un tratamiento adicional para que pueda ser enviado al cuerpo receptor, para estos utilizaremos los filtros

anaeróbicos que es una alternativa que no requiere el uso de la energía eléctrica, además de su facilidad de construcción y operación.

El agua proveniente de los clarificadores entra por debajo de los filtros y a medida que asciende atraviesa un medio filtrante donde ocurre el tratamiento anaeróbico, (el flujo tiene invertido de abajo hacia arriba). Este medio filtrante acumula en su superficie microorganismos responsables del proceso. Los filtros pueden ser operados por periodos largos sin necesidad de requerir limpieza, para mantener su eficiencia deben ser limpiados una vez al año a igual que los decanto-digestores.

Alternativa de Conexión al Alcantarillado Sanitario de Juan Dolio.

Descripción de la solución:

Esta alternativa contempla la conexión al Alcantarillado Sanitario de Juan Dolio, el cual se encuentra en estos momentos en ampliación.

La planta de tratamiento tiene una capacidad para tratar 100 litros por segundo, con tecnología filtro percolador, la cual incluye tamices rotativos, sedimentador primario, sedimentador secundario y desinfección por lámparas de luz ultravioleta.

Esta planta de tratamiento se encuentra colindante con la parcela del proyecto.

Valoración de las alternativas de gestión y tratamiento de residuales líquidos

A partir de los resultados de la identificación y evaluación de los impactos potenciales, la legislación ambiental y las tecnologías de solución posibles a utilizar, extensión que tiene la parcela para el desarrollo del proyecto y características geológicas e hidrogeológicas del área se realizó el análisis de las alternativas. En la Tabla que se presenta a continuación, se plantean las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas analizadas.

Tabla 18 Análisis de las ventajas y desventajas de las alternativas analizadas.

Alternativa	Ventajas	Desventajas
Construcción de una planta de tratamiento.	El tratamiento planteado reduce la tasa contaminante. Con un buen sistema de mantenimiento, duraría toda la	La solución implicaría costos muy elevados.

Alternativa	Ventajas	Desventajas
	vida útil del proyecto sin modificaciones de importancia.	Para su diseño y construcción necesitaría de personal especializado. La solución implicaría altos costos de mantenimiento y un monitoreo estricto. El terreno usado para la instalación de la planta no podría ser usado para otra actividad.
Conexión al Alcantarillado Sanitario de Juan Dolio.	Bajo costo, solamente se incurriría en los gastos de las tuberías de conducción del agua residual. Se garantiza un tratamiento de calidad, bajo responsabilidad del INAPA.	

A partir de la metodología establecida para evaluar la importancia de la alternativa a seleccionar, se elaboró la Tabla 16, donde los indicadores que caracterizan el ámbito de repercusión para la alternativa son los siguientes: costo de inversión inicial, área que ocupa, eficiencia del tratamiento, uso mano de obra, características geológicas e hidrogeológicas del área, costos de mantenimiento y en divisas, y se presentan los resultados de las ponderaciones.

Para esta alternativa, se consideró fundamentalmente la viabilidad de los daños al medio ambiente que podría provocar.

Tabla 19 Valoración de las alternativas para el tratamiento de los residuales líquidos.

Ámbito de Repercusión	Relevancia	Prioridad	Impactos que provocan	Necesidad de solución	Importancia
Planta de Tratamiento de Residuales					
Costo de inversión inicial	2	2	2	2	8
Área que ocupa	3	2	3	5	13
Eficiencia del tratamiento.	5	5	5	5	20
Características geológicas hidrológicas	5	5	3	5	18
Costos de mantenimiento	2	2	2	2	8
Costo en divisas.	3	3	3	3	12
TOTAL	**10**	**6**	**3**	**4**	**23**
Conexión al Alcantarillado Sanitario de Juan Dolio					
Costo de inversión inicial	5	5	5	5	20
Área que ocupa	5	5	5	5	20
Eficiencia del tratamiento.	5	5	5	3	18
Características geológicas hidrológicas	5	5	5	5	20
Costos de mantenimiento	5	5	5	5	20

Ámbito de Repercusión	Relevancia	Prioridad	Impactos que provocan	Necesidad de solución	Importancia
Costo en divisas.	5	5	5	5	20
TOTAL	**15**	**10**	**5**	**5**	**35**

Desde el punto de vista ambiental la Conexión al Alcantarillado Sanitario de Juan Dolio es la alternativa más eficiente por su viabilidad ambiental y ahorro del recurso agua, tomando en cuenta la cantidad de lotes planificados para el proyecto, el cumplimiento de la Norma Ambiental sobre Calidad de Agua y Control de Descargas.

Esta es la alternativa seleccionada por los promotores del proyecto, la cual después de evaluada por la Consultoría Ambiental se propone como solución para el tratamiento de los residuales líquidos.

Capítulo 2. Descripción del medio físico natural y socioeconómico.

2.1 Medio físico

2.1.1 Clima

Desde el punto de vista geográfico, la República Dominicana se ubica entre los paralelos 17° 36' y 19° 58'. Esta colocación la ubica en la zona tropical norte, lo cual tiene una alta incidencia en los elementos del clima que están relacionados con la radiación solar (temperatura, presión, vientos, humedad, lluvia, etc.), tanto en su duración como intensidad.

Por ser una isla relativamente pequeña y estar alejada de grandes masas continentales la influencia del mar es marcada. Los vientos diarios mar-tierra suavizan y dan uniformidad a las temperaturas que influyen en la cantidad y distribución de las precipitaciones, al arrastrar los cuerpos de aire húmedo procedentes del mar. Generalmente la Isla está libre de las temperaturas extremas a la que están sometidos los continentes.

La temperatura no es la misma en el Océano Atlántico y en el Mar Caribe. Las aguas costeras del Norte reciben los efectos de las bajas temperaturas del Atlántico Norte; además de esto, el Mar Caribe está más próximo a la línea ecuatorial.

Los vientos Alisios son vientos que vienen absorbiendo humedad a lo largo del Atlántico y producen lluvias abundantes al chocar con las cadenas montañosas. A pesar de su constancia, los vientos están sujetos a un ritmo estacional, así como a las variaciones diarias. Las perturbaciones producidas en el centro de los Alisios ocasionan períodos ininterrumpidos de días muy lluviosos, seguidos de otros secos.

La diferencia del relieve de República Dominicana determina importantes cambios locales; así como incrementos en las oscilaciones diarias en los distintos aspectos meteorológicos. Esto también puede decirse de las precipitaciones, pues la posición de las cordilleras, cuyos ejes se orientan de Noroeste a Sudeste,

provocan una mayor cantidad de precipitaciones del lado de donde sopla el viento y lluvias escasas hacia donde el viento se dirige. Todo ello está asociado con vientos y lluvias torrenciales. Las tormentas tropicales y ciclones, que se presentan principalmente de junio a octubre, afectan mayormente al Suroeste del país.

Según estudios más modernos de Holdridge y Hager y Zanon, en las descripciones de las zonas de vida de la República Dominicana, el área donde se ubica la "**Guavaberry Golf & Country Club**" corresponde a un bosque húmedo subtropical, que se encuentra en la región sureste, cubre prácticamente toda la planicie costera del Caribe entre San Cristóbal, la vertiente sur de la Cordillera Oriental y San Rafael del Yuma.

Las condiciones ecológicas de esta zona de vida se deben a un sistema climático complejo, que está influenciado principalmente por los anticiclones subtropicales y la dirección de los vientos alisios, que dominan la mayor parte del año. Un anticiclón de efecto variable y temporal es de origen continental, mientras que el anticiclón de efecto permanente es de origen oceánico.

Evaporación

La evaporación potencial o meteorológica media anual para la isla ronda los 2200 mm, esto favorecido por el efecto de los vientos Alisios, los cuales provocan una constante renovación de la capa de aire más cercana a la superficie, combinado con la alta incidencia de la radiación solar. tomando en cuenta los dos factores se pudiera deducir una pérdida de humedad que perturba fundamentalmente a las pequeñas porciones de suelo depositados en las depresiones cársticas. Tomando el valor promedio de la evaporación potencial y aplicando el coeficiente de transición (0.8), se obtendría un valor de 1760 mm, de manera que esta sería la evaporación real o desde la superficie libre del agua promedio para el país.

Para el área del proyecto, El promedio anual de la ETPo es de 1669.4 mm, con valores anuales medios obtenidos en estaciones que oscilan entre 1560 mm (Naranjo de China) y 1970 mm (La Romana). El valor de evaporación de tanque A medidos oscila entre 1482 mm (Naranjo de China) y 1775 mm (El Seibo), todos los meses presentan valores elevados de la evaporación.

Temperatura

La República Dominicana se encuentra ubicada dentro de una isoterma media anual de 25° C, suavizada en unos 1.5° C, respecto a la temperatura que le correspondería por su latitud, debido a la influencia marítima y las brisas. A causa de la acción estabilizadora de las corrientes marinas y aéreas, en la costa es raro que el termómetro registre temperaturas por debajo de 10° C; pero hacia el centro de la isla, durante la noche se pierde por radiación gran parte de su calor y en varias localidades pueden registrarse temperaturas extremas por debajo de 10° C. (Marcano Martínez, 2020).

La temperatura desciende a medida que asciende el relieve montañoso. La disminución es de, aproximadamente, 0.5° C por cada 100 metros. Así se explica que Santo Domingo, al nivel del mar, tenga una temperatura media de 25.6° C y Constanza, a 1,234 metros sobre el nivel del mar, tenga 18° C de temperatura media anual.

Las temperaturas medias anuales oscilan entre 17.7° C (en Constanza a 1,234 msnm) y 27.7° C (en Neyba a 10 msnm). A su vez, las temperaturas medias mensuales oscilan entre 15.4° C (en Constanza) y 30.6° C (en Duvergé a 2 msnm). Los meses más frescos son enero y febrero y el más cálido es agosto.

La más baja temperatura registrada en la historia climática del país ocurrió en Valle Nuevo (en las montañas al sur de Constanza), donde el 2 de marzo de 1959 la temperatura bajó a 3.5° C bajo cero. La temperatura más alta se presentó en Mao el 31 de agosto de 1954, cuando se registró 43°. C.

Durante los meses de invierno ocurren heladas en las partes altas de las regiones montañosas. Sin embargo, la mayor parte del país se encuentra libre de éstas, debido a que muy raras veces la temperatura baja a menos de 15° C. Son comunes las temperaturas altas durante los meses de verano, sobrepasando algunas veces los 34° C durante el mediodía.

En el caso específico de área del proyecto, Juan Dolio, la temperatura promedio anual es de 26.57 °C. La temperatura máxima promedio anual es más de 27.06 °C. El mes más cálido del año en Juan Dolio es agosto, con una temperatura máxima promedio de 27.35 °C.

El mes más frío del año en Juan Dolio es enero, con una temperatura mínima promedio de 24.06 °C.

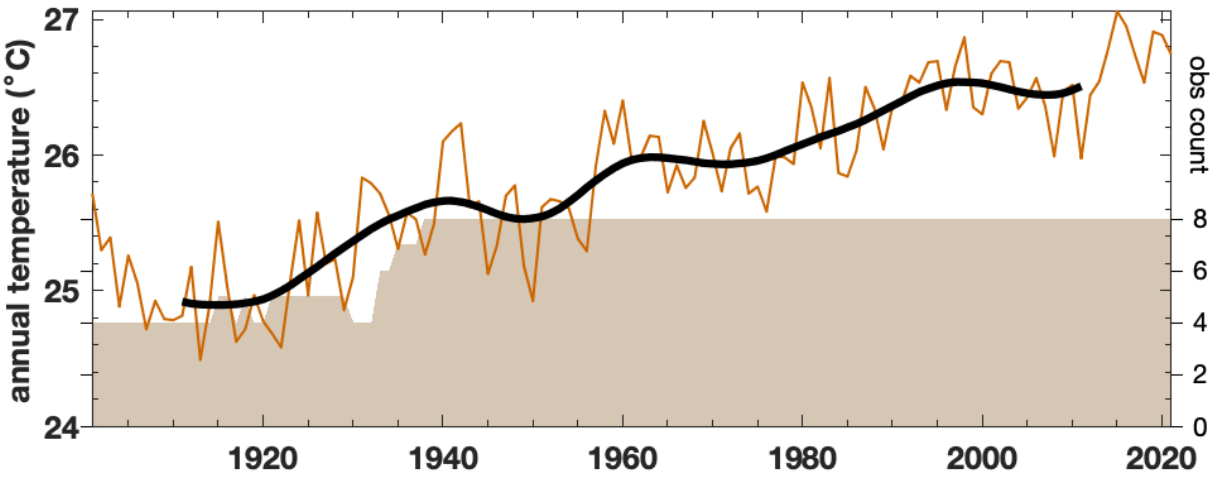


Figura No. 24 Temperatura media anual 1901-2021para el área del proyecto

Fuente (Harris, Osborn, Jones, & Lister, 2020)

Humedad relativa

La humedad relativa promedio del ambiente es de un 81.3 %, el mes de menor humedad relativa es abril con 78.4% y el de mayor es el mes de noviembre con 84.3%.

Tabla 20 Humedad relativa media mensual (%)

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Las Américas	82.6	80.6	79.4	78.4	81.5	81.2	80.8	81.8	83.9	83.8	84.3	83.3	81.8

Precipitaciones

La precipitación es el término usado para describir cualquier forma de precipitación, incluyendo lluvia, nieve, granizo, entre otros.

Según los datos climatológicos obtenidos de (Harris, Osborn, Jones, & Lister, 2020) la precipitación media mensual en la región de Juan Dolio es de 101 mm. Sin embargo, el valor máximo medido en la región fue de 515.3 mm en septiembre de 1998 debido al huracán Georges.

El Huracán Georges fue un huracán de categoría 4 que afectó al Caribe en septiembre de 1998. Se originó en el Atlántico y se intensificó hasta convertirse en un fuerte huracán que causó importantes daños en pequeñas islas del Caribe, incluida la República Dominicana. El impacto en República

Dominicana fue significativo, causando inundaciones y deslizamientos de tierra en muchas áreas, especialmente a lo largo de la costa. Además, el fuerte viento dañó vidas y edificios, así como infraestructura pública y de transporte.

La precipitación mínima medida en Juan Dolio fue de 3.1 mm en marzo de 1951, durante el período muy seco de la década de 1950. Esa estación seca tuvo un impacto negativo en la agricultura y la economía de la región.

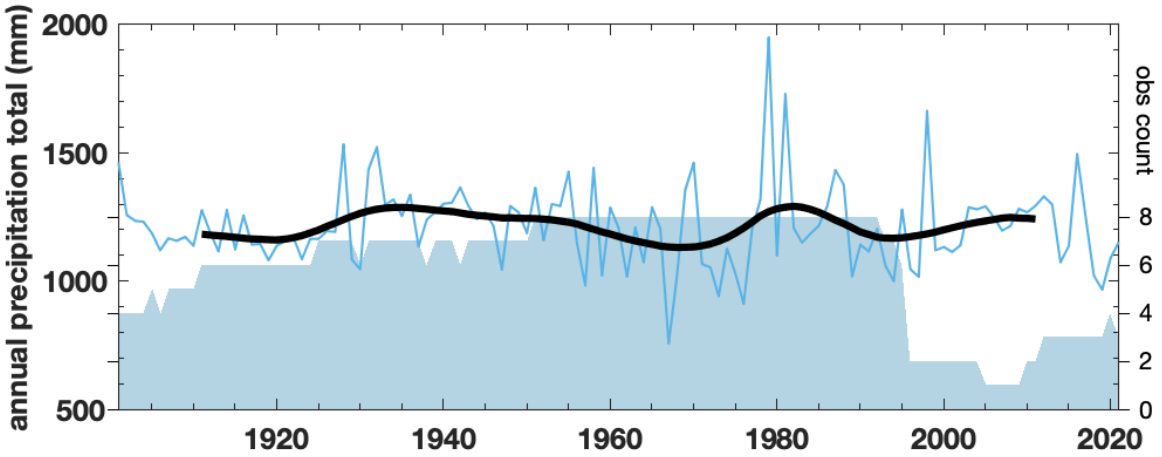


Figura No. 25 Valores anual de la precipitación total en el área del proyecto.

Fuente (Harris, Osborn, Jones, & Lister, 2020)

Tabla 21 Valores de la precipitación promedio mensual 1901-2021

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación (mm)	36.6	35.9	26.6	63.4	164.7	116.9	133.4	130.2	173.5	156.3	120.3	55.3

Fuente (Harris, Osborn, Jones, & Lister, 2020)

De acuerdo con el mapa de isolíneas de lluvias medias anuales, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en su Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana, el área del proyecto se encuentra entre las isoyetas 800 - 1200 y la 2000 - 2400 (ver mapa isoyetas).

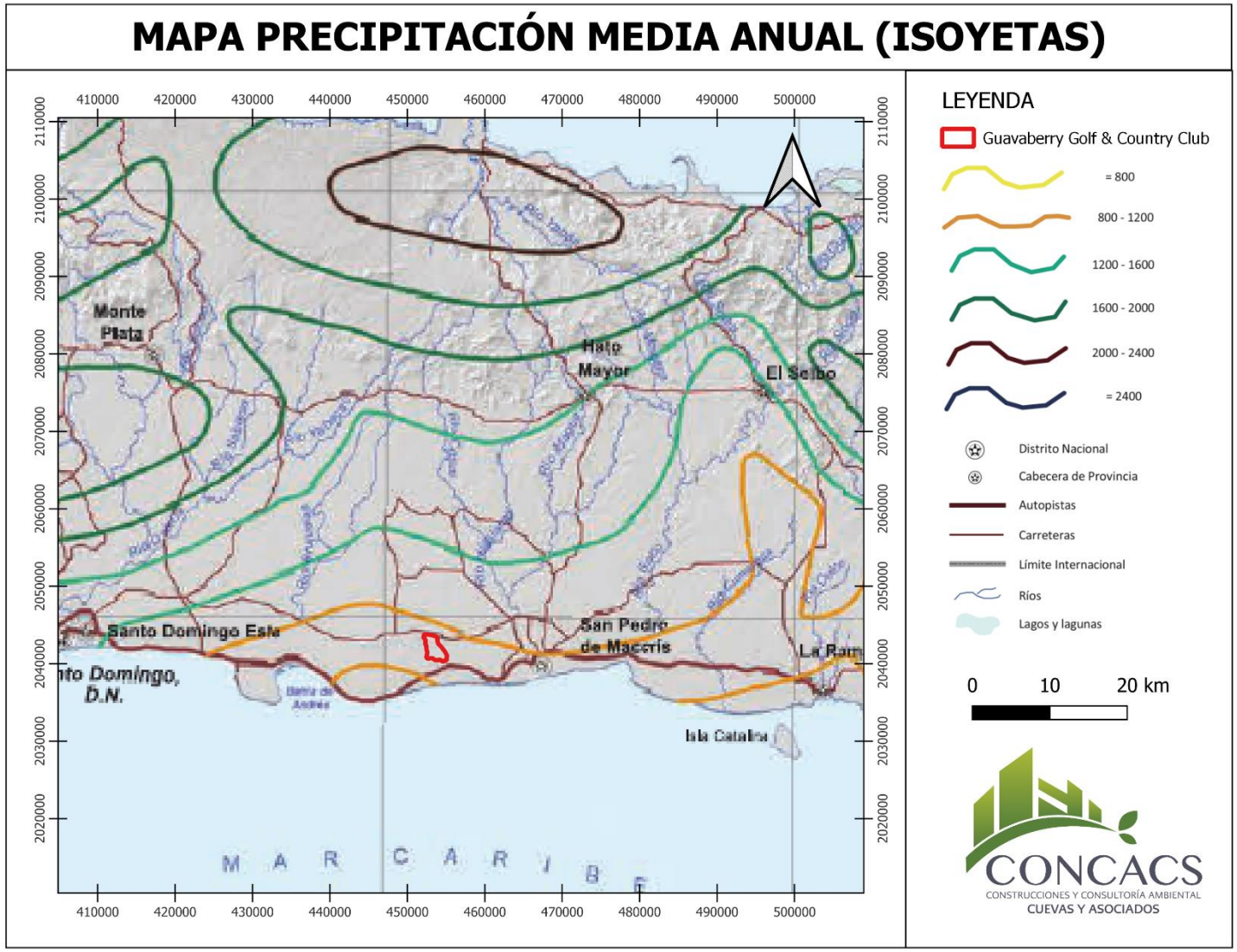


Figura No. 26 Isoyetas medias anuales en el territorio donde se encuentra el proyecto

Fuente: Elaboración propia tomando como base Mapa Isoyetas del Atlas 2012. Ministerio de Medio Ambiente

.

Vientos

La dirección de los vientos predominante es noreste durante la mayor parte año, excepto mayo, cuando la dirección del viento es principalmente hacia el sureste.

De la vegetación que rodea el área del proyecto, se puede observar que los árboles tienen cierta pendiente orientada al sureste, donde los vientos los golpean.

Los registros de velocidad del viento que se muestran en la gráfica corresponden a los registros obtenidos de la estación San Pedro de Macorís y se puede observar que los meses de viento más rápido son marzo y junio con 11.6 km/h y el valor mínimo se registra en octubre con 10 ,0. km/h, la velocidad promedio para los años 1971-2000 es de 10.3 km/h, la velocidad promedio anual en la estación Las Américas es de 11.00 km/h.

Tabla 22 Velocidad del viento para el área del proyecto 1971-2000

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Velocidad de Viento Normal (Km/h)	9.7	10.8	11.2	11.5	9.9	10.9	13.2	10.9	9.0	7.5	8.9	9.5

Oficina Nacional De Meteorología. División De Climatología - Sección De Cómputos. Datos Climatológicos Normales (1971-2000).

Presión de vapor

La presión de vapor se define como la presión ejercida por el vapor de agua en equilibrio con un líquido o sólido. La presión de vapor aumenta con la temperatura y disminuye con la cantidad de vapor de agua en el aire.

En la comunidad de Juan Dolio, su presión de vapor promedio es de 27 HPa según datos climatológicos obtenidos por (Harris, Osborn, Jones, & Lister, 2020), lo que significa que la presión debida al vapor de agua en la región es en promedio de 27 hectopascales. Sin embargo, el valor máximo medido en la región fue de 32.6 en septiembre de 2015, mientras que el mínimo fue de 21.6 en marzo de 1918.

Los valores altos o bajos de presión de vapor pueden verse influenciados, por ejemplo, por la temperatura, la cantidad de vapor de agua de la atmósfera y la presencia de lluvia.

A continuación, en la Figura No. 27 se presentan los valores anuales de la presión de vapor para el área del proyecto.

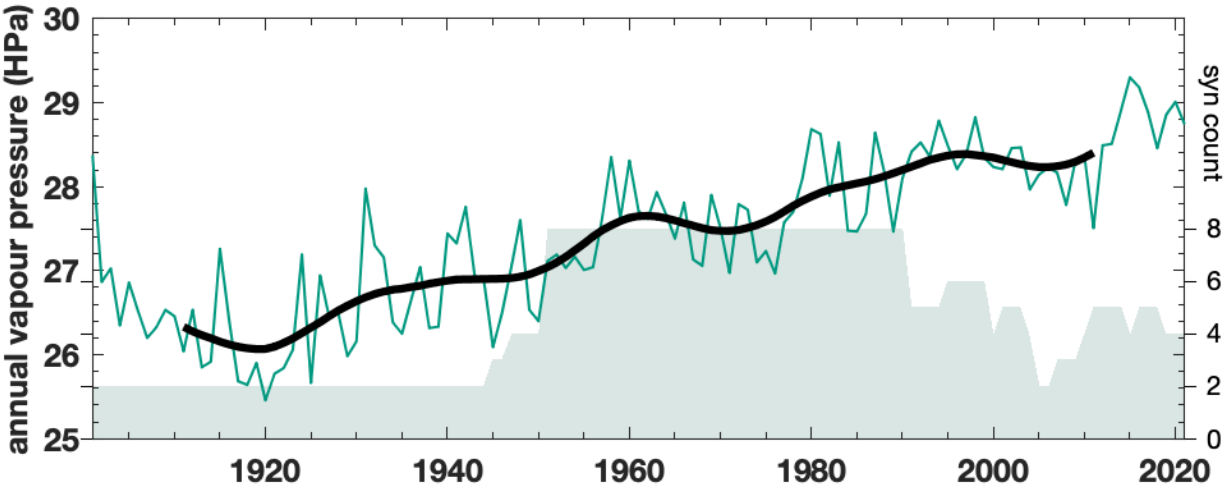


Figura No. 27 Valores anuales de la presión de vapor en el área del proyecto

2.1.2 Geología

Se utilizó como base de información para caracterizar el área de estudio desde el punto de vista geológico el Estudio Hidrogeológico Nacional realizado por el Programa de Desarrollo Geológico-Minero (SYSMIN) y el mapa geológico de la República Dominicana.

El área del proyecto se encuentra dentro de la Hoja de San Pedro de Macorís (6371-III). Esta hoja se ubica en el borde sur de la Cordillera Oriental y se forma sobre la Llanura Costera del Caribe. El substrato del Cretácico Superior no aflora. Todos los depósitos del área son más jóvenes que el Mioceno. La mayor parte del área consiste en piedra caliza perteneciente a las plataformas carbonatadas del Plio-Pleistoceno de la Llanura Costera del Caribe.

Dentro de esta hoja existen dos formaciones principales diferenciadas: La formación Los Haitises (de edad Plioceno a Pleistoceno inferior) que contiene calizas bioclásticas y calizas arrecifales y la formación La Isabela (Pleistoceno) que contiene calizas arrecifales con depósitos de lagoon asociados. La formación Los Haitises ocurre al norte del mapa, la parte Sur está cubierta por los depósitos de la Formación La Isabela. Estas dos formaciones están usualmente separadas por un importante farallón. Depósitos de playa o poco profundos, de unos metros de potencia, localmente terrígenos, pueden ser intercalados entre las dos formaciones. Estos depósitos corresponden a la Formación La Barca.

Como se puede visualizar en la Figura No. 28, dentro del área del proyecto convergen varias formaciones:

Tabla 23 Formaciones dentro del proyecto

Código	Formación	Porcentaje
1	Fm de Los Haitises. Calizas con corales	10.79%
3a	Fm La Barca. Calizas margosas con corales o calcarenitas	4.64%
4a	Fm La Isabela, Plataforma Superior. Calizas bioclásticas o margosas, localmente con gravas	58.04%
4b	Fm La Isabela, Plataforma Superior. Calizas bioclásticas o margosas, localmente con armazón o patche de corales	8.33%
6	Paleorío y paleoestuario. Arcillas y limos, con arenas, gravas y cantos	18.19%

A continuación describiremos cada una de estas formaciones.

MAPA GEOLÓGICO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA
SAN PEDRO DE MACORÍS (6371-III)

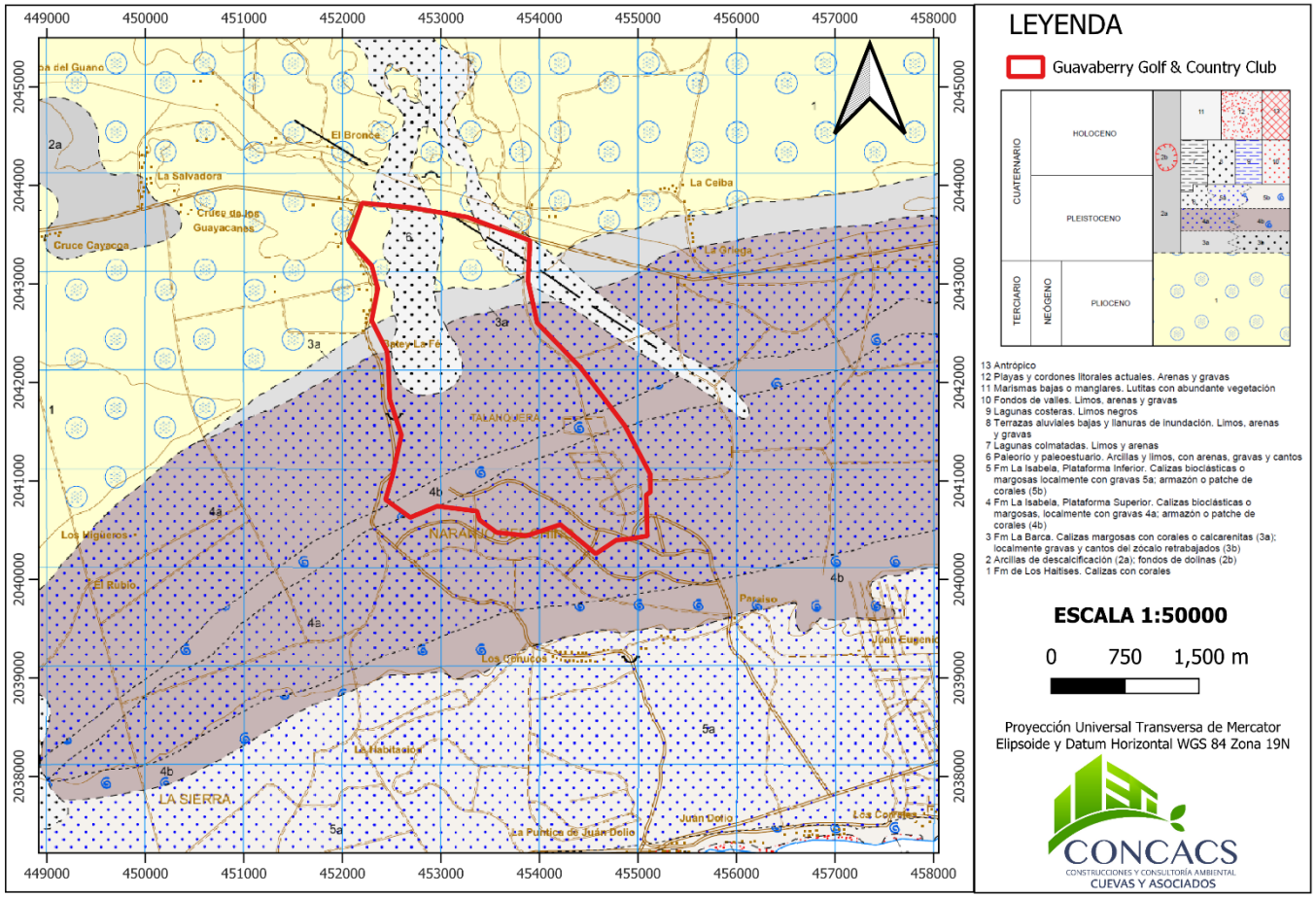


Figura No. 28 Mapa Geológico del área del proyecto Guavaberry Golf & Country Club

Fuente: Elaboración propia tomando como base Mapa Geológico de la República Dominicana. Servicio Geológico Nacional.

Formación de Los Haitises. Calizas con corales.

La Formación de Los Haitises ocupa un 10.79% del terreno del proyecto. Esta formación en el área del proyecto está compuesta únicamente de calizas. Esta es la última unidad de calizas con corales de la formación de Los Haitises.

Una unidad inferior de calizas bioclásticas con grandes moluscos es visible por las excavaciones en las dos canteras situadas en la proximidad de El Bronce y de Cruce Cayacoa. Las calizas bioclásticas se presentan bajo la forma de calizas bioclásticas ligeramente margosas con abundantes bivalvos y gasterópodos.



Figura No. 29 Calizas bioclásticas margosas con moluscos y gasterópodos, muro de la sección, recubierto por calizas con corales

Las calizas con corales constituyen la mayoría de los afloramientos de la formación Los Haitises en la hoja de San Pedro de Macorís. Existen pocos buenos afloramientos de esta unidad, aunque muy alterados. Numerosos buenos afloramientos en las hojas más al este permiten definir mejor sus características principales.

«Las facies de arrecifales más frecuentes en la Llanura Costera del Caribe son las acumulaciones de corales ramosos. Fragmentos de ramas y algunas colonias poco rotas se forman brechas clasto-soportadas ("rudstones") o están dispersas en mayor o menor grado en un sedimento bioclástico con matriz micrítica ("floastones" en "packstones" a "wackestones"). Entre las ramas aparecen colonias masivas de diverso tamaño, a veces de varios metros de

anchura y altura, y son frecuentes también los restos de moluscos. Estas acumulaciones suelen presentarse en capas tabulares (plano-paralelas, esto responde a la definición clásica de biostroma), de decímetros a unos pocos metros de potencia, pero que se suceden alcanzando en alguna localidad más de 20 metros de espesor del conjunto Acropora del grupo A. cervicornis y Stylophora son los corales más importantes, aunque localmente haya concentraciones de Porites. Los corales masivos suelen ser Montastrea o Porites. Aunque es difícil asegurar completamente que se trata de las morfologías originales, en algunos sectores parece que las construcciones de corales forman resaltes de unos pocos metros de altura alargados según la traza del contacto de las calizas con los depósitos posteriores de la Fm. La Isabela. Estos resaltes, de longitud variable de centenares de metros, destacan sobre el relieve más o menos llano que queda tierra adentro. Pueden corresponder a construcciones arrecifales (biohermos) alargados según el antiguo borde de la plataforma carbonatada.»

Esta formación parece estar formada de parches coalescentes de niveles bioconstruidos. Niveles con grandes corales se han identificado. Aparte de estos niveles, las facies sedimentarias varían muy poco. Los pequeños gasterópodos y moluscos son relativamente frecuentes.

La matriz de estas calizas es fina y micrítica, puede ser ligeramente más granuda y bioclástica en el paso a la unidad de calizas bioclásticas. Esta unidad es particularmente masiva y dura. Se reconoce a menudo debido a los numerosos huecos. El único tramo observado que presenta una organización en bancos está formado por niveles con corales de talla más grande.

Interpretación de la formación Los Haitises en términos de ambientes de depósitos:

El conjunto de la formación Los Haitises se corresponde a un depósito de plataforma carbonatada alargada varias decenas de kilómetros en la dirección proximal-distal (que se corresponde a la dirección N-S). Los depósitos coralinos parecen corresponderse a unos muy grandes parches coalescentes de material coralino. Estos parches funcionan como una barrera que aísla la plataforma interna. Los depósitos bioclásticos situados tras la zona bioconstruida (calizas bioclásticas al norte) son característicos de facies internas, de tipo lagoon.

La fuerte extensión de calizas así como las variaciones laterales muy suaves y muy progresivas que caracterizan las calizas de Los Haitises, se corresponden a un perfil de rampa abierta.

El conjunto de formaciones pliocenas se ordenan en un perfil de rampa abierta (Figura 30 basado en Braga, 2010) en las que la formación Los Haitises constituye los depósitos marinos y la unidad de calizas arrecifales, los depósitos marinos más abiertos. Las margas de la formación Yanigua, y los conglomerados de Ramón Santana afloran más al norte de esta hoja, correspondiendo respectivamente a un dominio laguno-marino y a un dominio fluvio-deltaico.

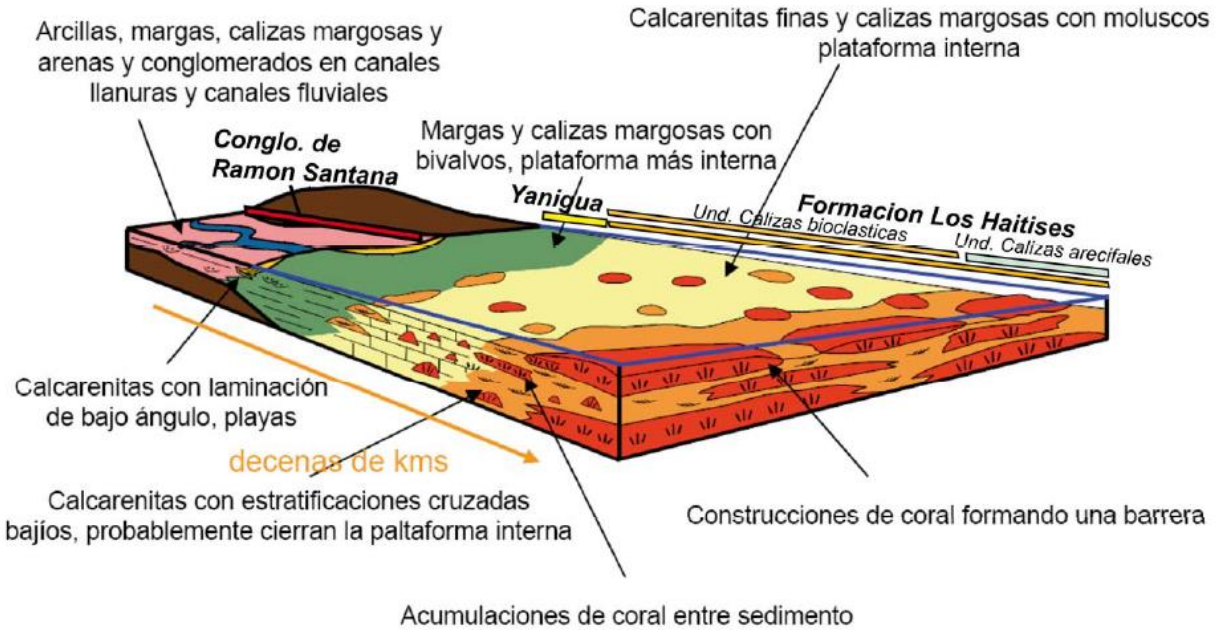


Figura No. 30 Modelo de depósito (rampa) válido para el intervalo Plioceno-Pleistoceno inferior y equivalencia con las formaciones cartografiadas (modificado según Braga, 2009).

Formación La Barca. Calizas margosas con corales o calcarenitas (3a)

Esta formación ocupa un 4.64% del total del terreno propuesto para el proyecto. Está representada por depósitos de una importante variedad litológica y faciológica. Las variaciones laterales son muy rápidas en el interior de esta formación, tanto en dirección N-S como E-W. Los depósitos que la constituyen presentan a menudo características intermedias entre las formaciones Isabela y Los Haitises. La Barca está habitualmente definida por su posición intermedia entre estas dos formaciones.

Se encuentra en contacto con los depósitos pliocenos y en una cota comprendida entre 35 y 50 m en la Hoja San Pedro de Macorís. Es poco potente, raramente más de 10 m, y a veces menos de 5 m. Cuando las condiciones de afloramiento lo permiten (i.e. en las canteras con un frente de trabajo suficientemente importante), es posible observar cómo esta formación reposa directamente sobre la formación Los Haitises la cual está frecuentemente alterada y erosionada.

La formación La Barca contiene principalmente depósitos carbonatados, localmente con una cantidad variable de material terrígeno.

Tres litologías principales han sido identificadas:

- Las calcarenitas que forman la parte fundamental de los depósitos son frecuentemente conglomeráticas. Sus componentes son exclusivamente carbonatados o contienen una cantidad variable de material terrígeno poligénico formado particularmente por elementos de rocas de edad Cretácico superior.
- Calizas finas micríticas con bioclastos y / o corales
- Algunos niveles en los que fracción terrígena es dominante, en el interior de los cuales se intercalan calcarenitas con gravas y cantos.

Las dos primeras litologías han sido cartografiadas como calcarenitas con corales o calcarenitas (3b), la tercera litología ha sido cartografiada como calcarenitas con un fuerte contenido en terrígenos (3a).

La formación La Barca es expresión del retorno del mar, que sigue un periodo de emersión más o menos largo, por el cual las calizas de Los Haitises emergen y son alteradas. Los depósitos asociados a esta transgresión son fundamentalmente facies de playa, sin embargo, la presencia de calizas

margosas demuestra la deposición de facies de lagoon y en consecuencia de una plataforma carbonatada.

Edad de la formación La Barca

Esta formación es sin ambigüedad más reciente que la formación Los Haitises, sobre la cual es transgresiva. La rubefacción local observada a techo de las calizas de Los Haitises muestra además que esta formación ha estado emergida y alterada durante un periodo más largo antes del depósito de la formación La Barca. Pero la duración de esta emersión, y en consecuencia la laguna temporal entre las dos formaciones es difícil de evaluar.

La formación La Barca muestra facies diferentes de aquellas de la formación Isabela *sensu stricto*. El contacto con la formación Isabela es difícil de identificar a partir de las observaciones de campo. Sin embargo, la formación La Barca aparece sistemáticamente a cotas muy superiores a aquellas de la formación Isabela, lo que sugiere que las dos formaciones son claramente diferentes.

Parece razonable individualizar la formación La Barca y considerarla como perteneciente a una edad situada entre el final de Los Haitises y el inicio de la Isabela. El techo de la formación Los Haitises está mal datado pero podría pertenecer al Pleistoceno inferior, por la presencia de Acropora palmata (observación J.C Braga). Mostraremos más adelante cómo es posible proponer como edad la más antigua posible de la formación La Isabela, una edad correspondiente al estadio isotópico (MIS) 9 o incluso 11 (500.000 años). La formación La Barca, más antigua que la Isabela, podría tener una edad comprendida entre el final del Pleistoceno inferior y el estadio isotópico 11.

Formación La Isabela. Pleistoceno

La formación La Isabela representa la mayoría de los depósitos de la Hoja San Pedro de Macorís y la mayoría de los terrenos del proyecto con un 66.37%.

Bajo esta denominación se pueden recoger las calizas y rocas siliciclásticas asociadas formadas en medios sedimentarios relacionados con los arrecifes que rodearon La Española durante el Pleistoceno. Fue definida por Marcano y Tavares (1982) en las proximidades de La Isabela, en la costa norte de la RD, pero sus características litológicas, de facies y de arquitectura estratigráfica se repiten con pequeñas variaciones en largos segmentos de la costa dominicana, especialmente en el este y sureste.

En la Hoja San Pedro de Macorís se trata de una formación carbonatada arrecifal, rica en corales de tamaño variado. Esta formación está a menudo limitada al norte por una paleoacantilado denominado El farallón (cf. párrafo La Barca). La Isabela aflora en la forma de diferentes escalones, en sucesivas geometrías en escalera, descendiendo en dirección del mar. El número de estos escalones varía según la zona entre 2 y 4.

En toda la costa del Caribe, entre Santo Domingo en la punta Sudeste, una fuerte ruptura de pendiente se observa entorno a los 20 m de cota. Esta ruptura de pendiente separa una plataforma superior (aflorando a una altitud superior a los 20 m) y una plataforma inferior (aflorando a una altitud inferior a 20 m).

En detalle, es habitual poder diferenciar varios escalones en el interior de estos dos conjuntos principales. En la Hoja San Pedro de Macorís, se han podido diferenciar dos escalones en el interior de alguna de las principales plataformas:

- Dos niveles en la plataforma inferior, que se ven solamente cerca del Rio Higuamo y donde el límite está marcado por una suave ruptura de pendiente en torno a 10 m sólo en una parte de la Hoja.
- Dos niveles en la plataforma superior, cuyo límite está marcado por una ruptura de pendiente entorno a los 30 m.

Todos los escalones son la misma expresión morfológica:

Comienzan al sur por una ruptura de pendiente bastante violenta formando un escalón de varios metros de altura. Tras esta ruptura (al norte) se observa una suave cresta (escasamente más de 2 m de altura) de algunas decenas a centenares de metros de largo en la dirección N-S. Detrás de esta cresta, a

menudo se inicia una depresión, de relieve muy plano, formando un escalón que se extiende al Norte varios kilómetros.

Cada uno de los escalones de la formación La Isabela es la misma expresión morfológica, pero presenta igualmente la misma distribución de litologías y de facies sedimentarias.

Dos litologías y ambientes de depósito principales son identificados en cada uno de estos escalones:

- al sur las calizas arrecifales y de las calcarenitas bioclásticas denominadas: Armazón o parches de corales (4b et 5b)
- al norte las calizas bioclásticas localmente margosas (4a y 5a).

Armazón o parches de corales (4.b). Pleistoceno (Q).

Ocupa el 8.33% de los terrenos del proyecto. Dos tipos principales de depósitos se encuentran en esta unidad, calizas puramente arrecifales, y calcarenitas con corales y bioclastos. Los dos tipos se localizan principalmente en la zona de crestas situadas a techo de las rupturas de pendiente.

Las calizas arrecifales son las más abundantes, frente a las calcarenitas que son de extensión más limitada. Las calizas arrecifales se caracterizan por una gran variabilidad de corales, principalmente corales coloniales de gran tamaño. Estos se agrupan o en verdaderas construcciones arrecifales, (lo que los diferencian de las calizas de Los Haitises), o bien están desplazados. Algunos corales solitarios o coloniales de pequeña talla (Acropora cervicornis) pueden verse a muro de estas construcciones arrecifales. Estos representan los primeros estadios de edificación de la barrera.

Una zonación de las especies de corales constructores, de acuerdo a las observaciones actuales, se localizan entorno de la barrera arrecifal propiamente dicha (Geister, 1980, citado por Braga J.C., 2009):

«En la zona situada hacia tierra del núcleo de la construcción predominan las colonias masivas en domos de Montastrea annularis y especies de Diploria. La construcción se extiende tierra adentro con parches discontinuos de metros a decenas de metros de extensión lateral. En la zona del núcleo de la construcción que corresponde a la zona de rompiente, el coral de ramas muy gruesas Acropora palmata aparece junto a colonias masivas de Montastrea annularis, Siderastrea, Diploria y Porites. Hacia el mar incrementan las

proporciones 6 de colonias de ramas finas de Acropora prolifera y Acropora cervicornis, que acaban siendo dominantes. Según Geister (1980), a mayor profundidad pasan a dominar de nuevo las colonias masivas de Montastrea, Diploria y Porites» (Braga, 2010)

Las características de las construcciones arrecifales varían poco según las diferentes plataformas. El nivel de barrera situado en torno a 10 m de altitud, perteneciendo a la plataforma inferior, corresponde a las construcciones arrecifales más desarrolladas que en las plataformas situada más alto o que en las plataformas actuales: «Por otra parte, dichas barreras parecen presentar mucha extensión lateral, lo que contrasta, como ya señaló Geister (1980) con el poco desarrollo que tienen los arrecifes actuales en este sector de la Republica Dominicana.» (Braga, 2009).

Las calcarenitas están compuestas de material bioclástico que frecuentemente está constituido por fragmentos de corales. Se limitan a pequeñas zonas, que son a menudo bancos entre las construcciones arrecifales.

Las calizas arrecifales y las calcarenitas se corresponden con una barrera arrecifal propiamente dicha. Las calizas arrecifales se corresponden a la construcción arrecifal en sí, mientras que los niveles de calcarenitas representan tramos entre las construcciones arrecifales.

Calizas bioclásticas o margosas localmente con gravas (4a). Pleistoceno (Q).

Ocupa el 58.04% de los terrenos del proyecto Las calizas margosas y bioclásticas están situadas detrás de la barrera arrecifal.

Las calizas muy bioclásticas, poco margosas, están frecuentemente situadas directamente detrás de las calizas arrecifales. A medida que nos alejamos del arrecife, los depósitos se tornan menos bioclásticos y más margosos. El cambio es progresivo pero puede operar algunas centenas de metros. El conjunto de estos depósitos es rico en faunas de bivalvos y gasterópodos.

Este conjunto de facies se corresponde con depósitos de lagoon. Las calizas más margosas son más internas. Las facies más bioclásticas se corresponden a depósitos más abiertos, donde la fauna es abundante y donde las tormentas depositaron facies lumaquélicas.

Estas facies lumaquélicas se pueden intercalar bastante lejos en el interior de facies más margosas, poseen frecuentemente una forma lenticular y están a menudo erosionadas por las calizas margosas. Estos niveles de lumaquelas presentan potencias decimétricas a varios decímetros.



Figura No. 31 Calizas bioclásticas margosas de lagoon (4a) de la plataforma superior

Paleoríos y paleoestuario (6). Arcillas y limos, con arenas, gravas y cantos Pleistoceno (Q).

Tiene una presencia del 18.19% en el proyecto. Esta formación está compuesta estrictamente por sedimentos terrígenos. Contienen una matriz limo-arcillosa roja, relativamente abundante, en la que se encuentran en cantidades variables gravas y pequeños cantos, organizados o no organizados en niveles. Existen pocos cortes buenos en esta formación. Entonces esta habitualmente identificable sólo por el color rojizo de los depósitos y una cantidad variable de cantos y gravas. La potencia de esta formación supera escasamente el metro. La principal particularidad es su extensión relativamente limitada y su asociación con morfología fácilmente identificables en el paisaje.

En efecto, estos depósitos se encuentran en el interior, o a menudo en las desembocaduras, de incisiones muy visibles en el paisaje y encajadas en las formaciones pliocenas y cuaternarias.

Estas incisiones están particularmente rellenas de un material limo arcilloso, mientras que los depósitos limo arenosos con gravas y cantos se observan en lóbulos a la salida de las incisiones de los ríos. El conjunto de estos depósitos reposan principalmente sobre los niveles de plataforma superiores (de altitud superior a 20 m), pero se observan igualmente sobre el nivel de plataforma situada en torno a 10 m de altitud. En la hoja San Pedro de Macorís, un encajamiento se observa en diferentes niveles carbonatados, desde los depósitos pliocenos de Los Haitises hasta los depósitos de la plataforma carbonatada superior (superior a 20 m) de la formación Isabela. No encajamiento existe en los niveles de la plataforma inferior.

Estas morfologías y depósitos asociados se corresponden a paleoríos que son la marca de la red hidrográfica anterior a la red actual. Son probablemente el producto de fases de bajada del nivel del mar cuando los depósitos de la formación Isabela anteriores estaban totalmente expuestos y la erosión del continente y sedimentación terrígena se reanudase.

El encajamiento en los depósitos superiores a 20 m de altitud demuestra que los ríos son posteriores a los depósitos de la plataforma superior. La ausencia de encajamiento en la plataforma situada a 10 m sugiere que la dinámica erosiva no estaba activa en el momento de la emersión de estos niveles. La plataforma inferior es atribuida al último estadio interglaciar (MIS 5). Esto sugiere que desde el último estadio interglaciar, los paleoríos estaban abandonados, y que las incisiones están concentradas principalmente en los grandes ríos actuales (i.e.

El Río Higuamo). La presencia de depósitos puntuales a techo de la plataforma a 10 m es probablemente debido a un funcionamiento marginal de la red, por ejemplo asociado a grandes precipitaciones.

Estos paleoríos fueron probablemente activos desde el estadio glaciar que precede el depósito de la plataforma situada a 10 m, (i.e MIS 6). Estos cesaron su actividad durante el último estadio interglaciar (MIS 5), periodo durante el que se formó la actual red hidrográfica.

Tectónica

La Hoja de San Pedro de Macorís (6371-III) se localiza en el sector SE de la Llanura Costera del Caribe, espectacular planicie bajo cuya cobertera sedimentaria plio-cuaternaria se ocultan las estructuras de dirección NO-SE de las cordilleras Central y Oriental. El espesor de esta cobertera sedimentaria es variable, pudiendo señalarse como cifra orientativa los más de 600 m atravesados por los sondeos efectuados en el ámbito de San Pedro de Macorís (Valladares et al., 2006), que también han señalado una profundidad superior a 1.000 m para los materiales del basamento mesozoico-paleógeno. Entre ambos conjuntos se constata la existencia de una serie sedimentaria de algo más de 300 m de potencia, atribuida con reservas al Mioceno.

El mapa de gradiente vertical de la región señala la prolongación en profundidad de las estructuras de dirección NO-SE de las cordilleras (Figura 32), que en el sector oriental de la Llanura Costera se manifiesta a través de un sistema de fracturación que parece guardar relación con la deformación de la Cordillera Oriental. La morfología de la Llanura, con escalonamientos de gran continuidad paralelos al litoral, es el resultado de relación eustatismo-sedimentación y del ascenso generalizado de La Española, durante el Plioceno-Cuaternario, provocando la consiguiente retirada marina. En cualquier caso, en la llanura dicho ascenso se articula sin la actividad de falla alguna.

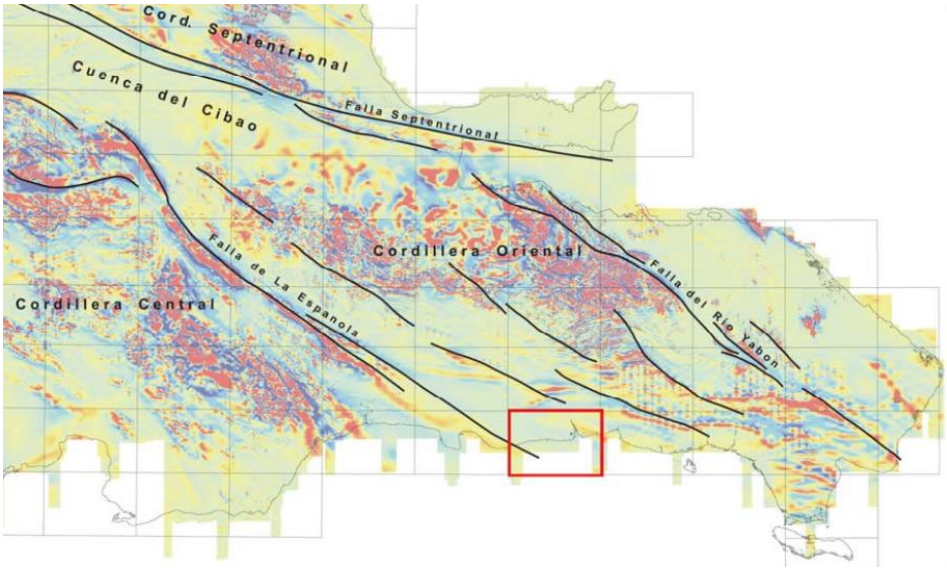


Figura No. 32 Principales estructuras del subsuelo de la Llanura Costera del Caribe deducidas del mapa de gradiente vertical (vuelo aeromagnético CGG, SYSMIN, 1996), con la posición de la Hoja de San Pedro de Macorís (6371-III)

Fuente: Memoria Hoja de San Pedro de Macorís (6371-III)

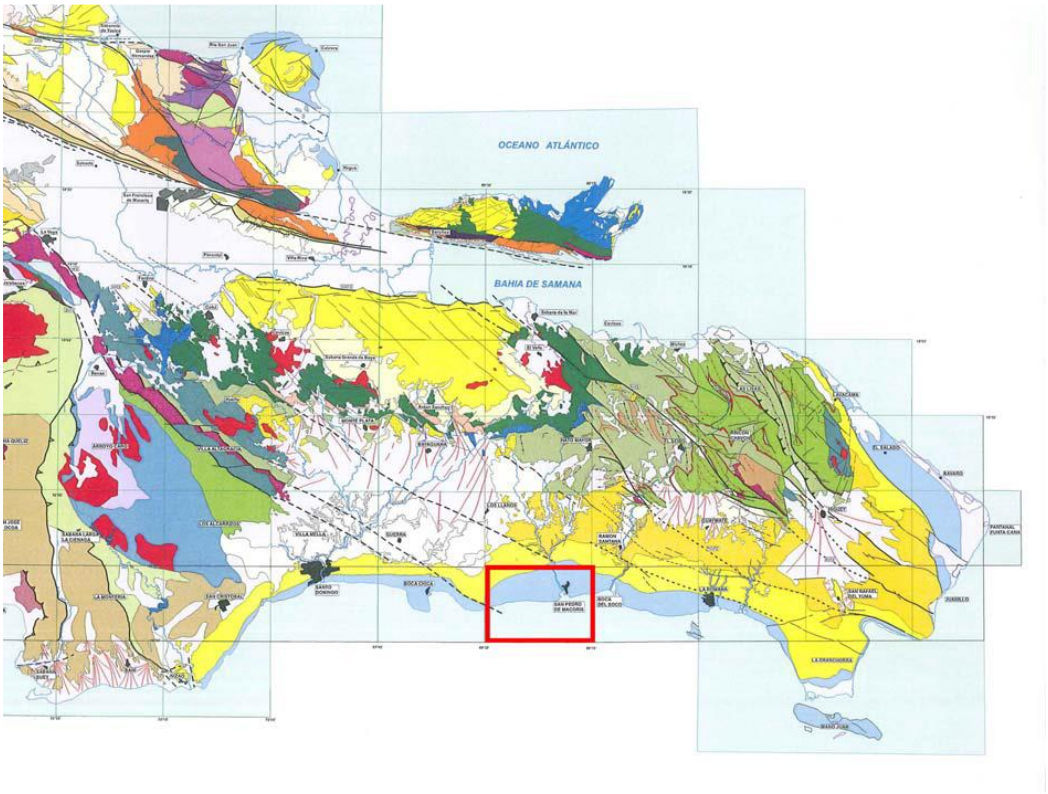


Figura No. 33 Esquema geológico de la Cordillera Oriental bordeada por la Llanura Costera con la situación de la Hoja de San Pedro de Macorís (6371-III)

Fuente: Memoria Hoja de San Pedro de Macorís (6371-III)

Actividad sísmica

La sismicidad es uno de los procesos activos de mayor importancia en la isla de La Española, esto fundamentado en el contexto geodinámico de límite entre dos placas: norteamericana y del caribe.

Los estudios de actividad sísmica en la República Dominicana tienen el problema de la falta de datos, los registros históricos son escuetos y su carácter definitorio es dudoso.

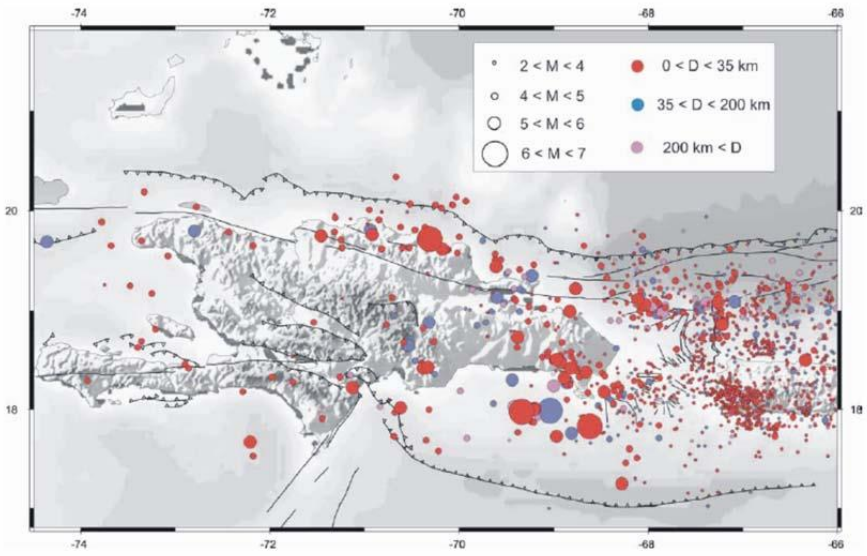


Figura No. 34 Sismicidad instrumental de La Española (1972-2002). Catálogo NEIC-USGS (Calais, 2008)

Fuente: Memoria Mapa geológico de la República Dominicana. Servicio Geológico Nacional

En cualquier caso, los sismos registrados son mayoritariamente profundos (81-197 km), con algunos acontecimientos de carácter intermedio (25-44 km), siendo 4,7 la magnitud del mayor evento catalogado (1994). Cabe destacar que algunos seísmos de la sucesión desencadenada entre 1946 y 1953 en el sector nororiental de La Española se produjeron en las proximidades de la zona, relacionándose con el proceso de subducción de la placa norteamericana bajo la caribeña (Dolan y Wald, 1998).

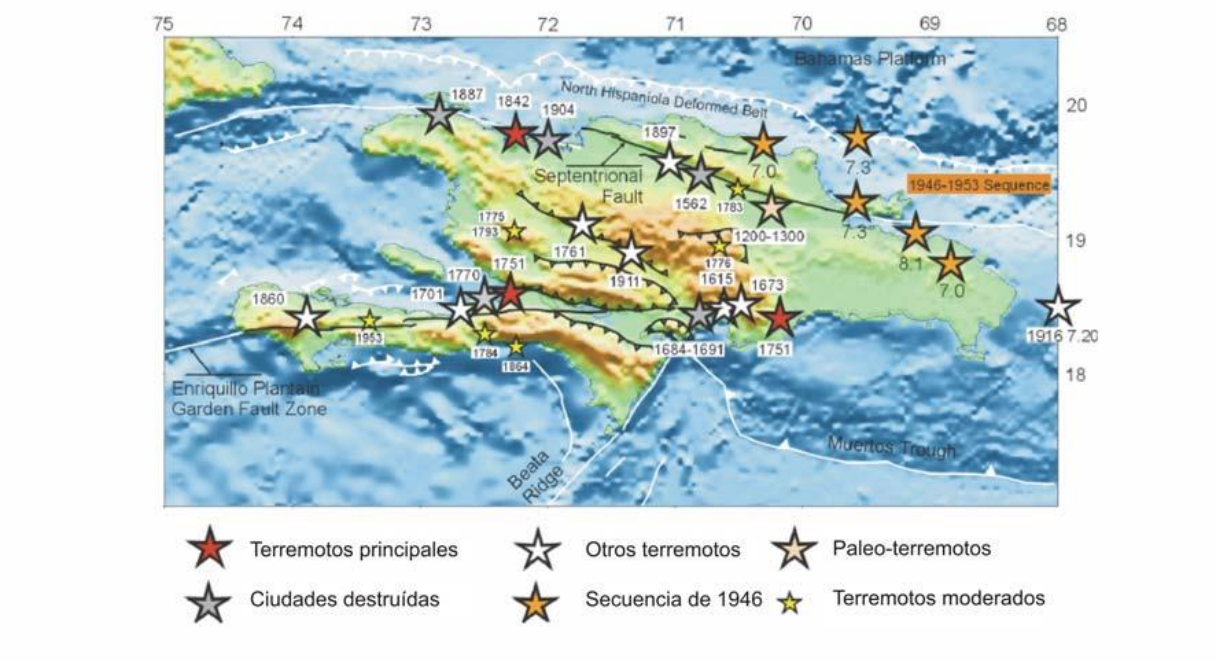


Figura No. 35 Sismicidad histórica en La Española anterior a 1960 (Calais, 2008)

Fuente: Memoria Mapa geológico de la República Dominicana. Servicio Geológico Nacional

En la Figura No. 36, realizada mediante búsqueda en la página del Servicio Geológico de los Estados Unidos, podemos visualizar los últimos sismos registrados con una intensidad superior a 4.5. El de mayor intensidad ocurrió el 12 de enero del 2010 en Haití a una profundidad de 13 kilómetros y con epicentro a 15 km de Puerto Príncipe, la capital haitiana. Este fue uno de los terremotos más devastadores en la historia de la humanidad de la cual se tenga registro.

Los efectos causados sobre Haití fueron devastadores. Los cuerpos recuperados al 25 de enero superaban los 150,000, calculándose que el número de muertos excedería los 200 000.

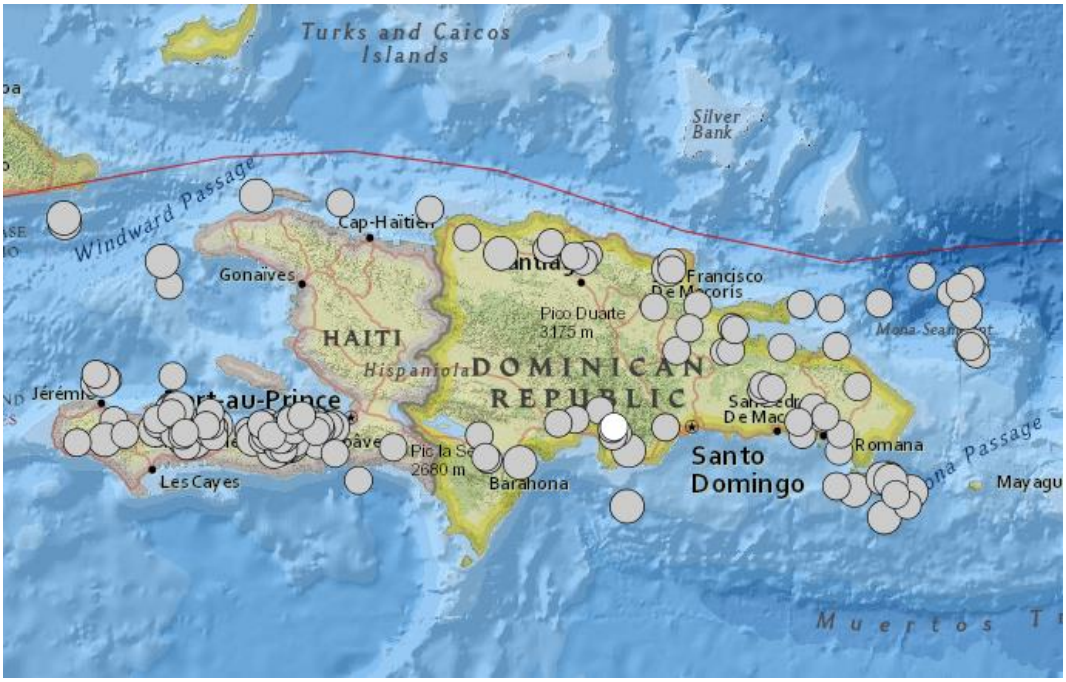


Figura No. 36 Sismicidad de la Isla 2010-2023. USGS

Fuente: Elaboración propia tomando como base página web del Servicio Geológico de los Estados Unidos. https://earthquake.usgs.gov/

Tabla 24 Principales terremotos en la Isla La Hispaniola 2010-2023

No.	Fecha	Latitud	Longitud	Magnitud	Lugar
1	13/3/2023 5:05	18.4842	-70.4656	4.6	Dominican Republic region
2	16/2/2023 2:50	19.5974	-73.6826	5.4	37 km WSW of Bombardopolis, Haiti
3	1/2/2023 7:11	17.9475	-70.3727	5	33 km S of Matanzas, Dominican Republic
4	27/10/2022 13:16	18.0263	-68.4605	4.58	42 km SSE of Boca de Yuma, Dominican Republic
5	23/10/2022 1:05	18.7546	-68.7326	4.66	13 km NNW of Otra Banda, Dominican Republic
6	1/10/2022 13:31	18.517	-69.1524	4.7	4 km SE of Ramón Santana, Dominican Republic
7	31/7/2022 12:37	19.9416	-71.778	4.7	
8	2/5/2022 10:41	18.4435	-73.5209	4.5	9 km S of Petit Trou de Nippes, Haiti
9	8/4/2022 13:32	18.839	-74.1561	4.7	21 km N of Jérémie, Haiti
10	23/3/2022 15:40	18.7993	-74.1065	5.1	16 km N of Jérémie, Haiti
11	20/3/2022 13:52	18.8007	-74.0706	4.6	17 km NNE of Jérémie, Haiti
12	8/3/2022 1:48	18.7799	-74.1667	4.5	15 km NNW of Jérémie, Haiti
13	24/2/2022 23:55	18.8198	-74.134	4.7	18 km N of Jérémie, Haiti
14	27/1/2022 10:59	18.4938	-73.371	4.5	Haiti region
15	25/1/2022 21:16	18.5792	-73.3417	4.5	8 km N of Anse-à-Veau, Haiti
16	25/1/2022 21:14	18.4971	-73.3357	4.5	1 km ESE of Anse-à-Veau, Haiti

No.	Fecha	Latitud	Longitud	Magnitud	Lugar
17	24/1/2022 10:14	18.4192	-73.3168	4.6	9 km SSE of Anse-à-Veau, Haiti
18	24/1/2022 10:10	18.4738	-73.3134	4.5	4 km SE of Anse-à-Veau, Haiti
19	24/1/2022 10:06	18.494	-73.2999	5.1	4 km E of Anse-à-Veau, Haiti
20	24/1/2022 9:16	18.4578	-73.3389	5.3	4 km S of Anse-à-Veau, Haiti
21	11/1/2022 2:07	18.4277	-73.5406	4.6	11 km SSW of Petit Trou de Nippes, Haiti
22	22/11/2021 3:42	19.6314	-70.7475	4.5	4 km SSE of Río Grande, Dominican Republic
23	12/11/2021 3:42	18.3777	-74.2883	4.6	10 km NW of Les Anglais, Haiti
24	22/8/2021 19:27	18.5759	-73.6174	4.5	10 km NNE of Baradères, Haiti
25	18/8/2021 12:47	18.3559	-73.5103	4.7	11 km NNE of Saint-Louis du Sud, Haiti
26	15/8/2021 8:05	18.5351	-73.719	4.8	10 km NW of Baradères, Haiti
27	14/8/2021 23:28	18.4348	-73.9481	4.7	15 km SSW of Corail, Haiti
28	14/8/2021 23:20	18.3977	-74.0899	5.8	15 km NNE of Chardonnière, Haiti
29	14/8/2021 22:37	18.608	-73.574	5.1	11 km NW of Petit Trou de Nippes, Haiti
30	14/8/2021 18:14	18.5268	-74.0265	4.5	15 km WSW of Corail, Haiti
31	14/8/2021 14:11	18.586	-73.6203	5.2	11 km N of Baradères, Haiti
32	14/8/2021 13:05	18.4335	-73.5972	4.9	6 km SE of Baradères, Haiti
33	14/8/2021 12:08	18.5031	-73.712	4.7	8 km WNW of Baradères, Haiti
34	14/8/2021 10:57	18.4745	-73.6521	4.7	Haiti region
35	14/8/2021 10:28	18.5376	-73.5688	4.8	6 km WNW of Petit Trou de Nippes, Haiti
36	14/8/2021 8:49	18.4639	-73.7332	5.1	10 km WSW of Baradères, Haiti
37	14/8/2021 8:29	18.4335	-73.4822	7.2	Nippes, Haiti
38	14/6/2021 6:15	18.1195	-68.496	5	31 km SSE of Boca de Yuma, Dominican Republic
39	30/11/2020 7:12	18.2794	-71.3801	4.5	6 km W of Las Salinas, Dominican Republic
40	19/10/2020 5:00	19.1372	-69.6051	4.6	10 km S of Sánchez, Dominican Republic
41	16/9/2020 8:06	19.1485	-69.93	4.5	3 km SSW of Villa Riva, Dominican Republic
42	31/5/2020 3:44	19.9854	-72.4136	4.7	19 km NE of Borgne, Haiti
43	6/3/2020 8:40	17.9558	-68.3765	4.8	52 km SSE of Boca de Yuma, Dominican Republic
44	3/2/2020 20:10	19.3141	-68.5781	4.5	61 km NE of Miches, Dominican Republic
45	28/7/2019 12:02	18.5533	-68.9601	4.7	4 km SSE of Guaymate, Dominican Republic
46	30/6/2019 2:37	18.436	-68.8531	4.5	12 km E of La Romana, Dominican Republic
47	4/2/2019 10:33	18.1358	-68.5523	5.3	27 km SSE of Boca de Yuma, Dominican Republic
48	15/1/2019 20:39	19.4966	-68.2711	4.5	99 km NE of Miches, Dominican Republic
49	22/12/2018 10:12	18.6142	-69.046	4.6	7 km WNW of Guaymate, Dominican Republic
50	7/12/2018 14:25	19.4196	-68.0036	4.67	101 km NNE of Punta Cana, Dominican Republic
51	6/10/2018 20:11	20.0343	-73.0128	5.9	21 km WNW of Port-de-Paix, Haiti
52	23/9/2018 1:45	19.6495	-71.2739	5.2	4 km S of Villa Elisa, Dominican Republic
53	3/6/2018 5:13	18.9965	-69.6349	4.7	13 km ENE of Gonzalo, Dominican Republic
54	16/2/2018 20:25	18.8249	-73.6083	4.6	34 km NNW of Petit Trou de Nippes, Haiti
55	29/10/2017 13:44	18.4704	-70.4806	4.9	8 km SSE of San José de Ocoa, Dominican Republic
56	28/8/2017 10:47	19.3024	-69.8709	4.5	2 km SE of El Factor, Dominican Republic
57	2/4/2017 22:45	18.7451	-69.3395	4.6	8 km WSW of Hato Mayor del Rey, Dominican Republic

No.	Fecha	Latitud	Longitud	Magnitud	Lugar
58	26/2/2017 21:04	18.9967	-70.0194	4.5	4 km WSW of Cevicos, Dominican Republic
59	16/2/2017 8:51	18.7629	-69.4026	4.6	7 km ESE of El Puerto, Dominican Republic
60	4/12/2016 20:44	18.595	-69.0608	4.5	8 km W of Guaymate, Dominican Republic
61	12/11/2016 22:09	19.281	-68.9199	4.8	35 km NNE of Miches, Dominican Republic
62	30/9/2016 19:06	19.8858	-74.3833	5	46 km SSW of Maisí, Cuba
63	26/8/2016 18:08	19.1532	-69.6258	4.5	8 km S of Sánchez, Dominican Republic
64	26/7/2016 12:46	18.4274	-71.4252	4.6	Dominican Republic region
65	19/5/2016 9:12	18.4808	-70.0986	4.5	7 km N of San Cristóbal, Dominican Republic
66	20/3/2016 2:06	18.5415	-68.9815	4.6	5 km S of Guaymate, Dominican Republic
67	24/2/2016 4:18	18.7323	-69.4158	4.6	7 km SE of El Puerto, Dominican Republic
68	28/1/2016 17:07	18.3059	-72.4529	4.7	10 km NW of Cayes-Jacmel, Haiti
69	2/1/2016 11:25	19.7554	-71.5118	4.5	4 km NNW of Castañuelas, Dominican Republic
70	30/12/2015 22:20	19.4356	-73.6324	4.6	41 km SW of Bombardopolis, Haiti
71	11/12/2015 20:32	19.0189	-69.2695	4.5	12 km ENE of El Valle, Dominican Republic
72	25/11/2015 21:47	18.4226	-70.4733	4.8	14 km SSE of San José de Ocoa, Dominican Republic
73	25/11/2015 20:38	18.4436	-70.4394	4.6	13 km SSE of San José de Ocoa, Dominican Republic
74	18/2/2015 15:58	19.598	-70.683	4.5	3 km WNW of Pedro García, Dominican Republic
75	13/1/2015 7:16	18.2644	-71.3634	4.7	5 km WSW of Las Salinas, Dominican Republic
76	2/1/2015 15:11	19.7201	-70.9143	4.5	Dominican Republic region
77	11/9/2014 22:12	19.0256	-68.8813	4.7	18 km ENE of Miches, Dominican Republic
78	21/6/2014 13:33	18.0834	-68.8815	4.5	39 km SSE of La Romana, Dominican Republic
79	28/5/2014 17:15	18.045	-68.3509	5.8	45 km SE of Boca de Yuma, Dominican Republic
80	21/3/2014 21:11	18.6188	-73.6244	4.6	15 km N of Baradères, Haiti
81	6/3/2014 17:56	19.4685	-67.9251	4.6	110 km NNE of Punta Cana, Dominican Republic
82	18/2/2014 12:18	18.4328	-69.1245	4.5	13 km SSE of Ramón Santana, Dominican Republic
83	15/7/2013 10:02	19.29	-70.179	4.9	7 km E of San Francisco de Macorís, Dominican Republic
84	26/2/2013 13:07	19.2504	-67.9645	5.1	Mona Passage
85	19/10/2012 13:15	18.508	-70.863	4.5	7 km SSE of Tábara Arriba, Dominican Republic
86	16/10/2012 23:30	18.534	-70.74	4.7	6 km SSE of Peralta, Dominican Republic
87	14/10/2012 22:46	19.306	-69.132	4.5	24 km ENE of Samaná, Dominican Republic
88	11/7/2012 5:11	18.714	-69.37	4.5	11 km NW of Guayabo Dulce, Dominican Republic
89	7/7/2012 16:32	18.243	-71.136	5.1	4 km SE of Pescadería, Dominican Republic
90	13/3/2012 0:15	19.381	-68.068	4.5	95 km NNE of Punta Cana, Dominican Republic
91	7/3/2012 22:51	18.346	-72.038	4.5	12 km NNE of Belle-Anse, Haiti
92	24/1/2012 17:45	19.54	-70.052	4.6	11 km SSE of Río San Juan, Dominican Republic
93	24/1/2012 10:33	19.589	-70.055	4.5	6 km SSE of Río San Juan, Dominican Republic
94	23/1/2012 16:50	19.542	-70.077	5.1	11 km S of Río San Juan, Dominican Republic
95	19/1/2012 2:28	18.058	-68.755	5	38 km SSW of Boca de Yuma, Dominican Republic
96	5/1/2012 18:02	18.595	-70.567	4.6	8 km NW of San José de Ocoa, Dominican Republic
97	5/1/2012 5:35	18.325	-70.361	5.5	5 km NNW of Baní, Dominican Republic
98	28/7/2011 16:34	19.025	-67.927	4.6	70 km NE of Punta Cana, Dominican Republic

No.	Fecha	Latitud	Longitud	Magnitud	Lugar
99	21/5/2011 14:29	18.975	-67.888	4.7	69 km NE of Punta Cana, Dominican Republic
100	3/5/2011 17:44	19.64	-70.649	4.5	5 km N of Pedro García, Dominican Republic
101	16/3/2011 9:42	19.033	-67.918	5	71 km NE of Punta Cana, Dominican Republic
102	13/11/2010 0:35	17.874	-68.541	5.4	56 km S of Boca de Yuma, Dominican Republic
103	12/11/2010 12:59	18.561	-72.69	4.5	8 km NW of Léogâne, Haiti
104	18/4/2010 16:16	18.136	-68.515	5.1	28 km SSE of Boca de Yuma, Dominican Republic
105	21/3/2010 22:53	19.678	-70.944	4.6	3 km N of Jicomé, Dominican Republic
106	15/3/2010 13:25	18.989	-69.68	4.8	8 km ENE of Gonzalo, Dominican Republic
107	23/2/2010 2:26	18.453	-72.586	4.8	8 km SE of Léogâne, Haiti
108	22/2/2010 5:36	18.491	-72.56	4.6	6 km SSW of Gressier, Haiti
109	12/2/2010 8:09	19.855	-74.378	5.3	49 km SSW of Maisí, Cuba
110	4/2/2010 1:00	18.529	-72.767	4.6	Haiti region
111	26/1/2010 20:57	18.427	-72.902	4.9	3 km W of Tigwav, Haiti
112	26/1/2010 7:16	18.502	-72.977	4.5	13 km ENE of Miragoâne, Haiti
113	25/1/2010 14:40	18.491	-72.957	4.8	11 km NW of Tigwav, Haiti
114	24/1/2010 17:51	18.51	-72.644	4.5	1 km W of Léogâne, Haiti
115	21/1/2010 12:54	18.462	-72.743	4.8	4 km NE of Grangwav, Haiti
116	21/1/2010 12:45	18.398	-72.842	4.9	4 km SSE of Tigwav, Haiti
117	20/1/2010 7:03	18.423	-72.823	5.9	4 km ESE of Tigwav, Haiti
118	17/1/2010 14:19	18.489	-72.796	4.5	7 km NNW of Grangwav, Haiti
119	17/1/2010 13:51	18.506	-72.81	4.7	9 km NNW of Grangwav, Haiti
120	16/1/2010 11:59	18.469	-72.552	4.5	8 km SSW of Gressier, Haiti
121	15/1/2010 17:04	18.123	-72.285	4.6	12 km SSE of Marigot, Haiti
122	15/1/2010 16:04	18.493	-72.828	4.6	7 km NNE of Tigwav, Haiti
123	15/1/2010 9:41	18.338	-72.818	4.6	10 km SSW of Grangwav, Haiti
124	15/1/2010 4:56	18.411	-72.817	4.6	5 km WSW of Grangwav, Haiti
125	14/1/2010 8:39	18.376	-72.737	4.8	6 km SSE of Grangwav, Haiti
126	14/1/2010 6:32	18.434	-72.771	4.5	0 km N of Grangwav, Haiti
127	13/1/2010 18:21	18.363	-72.581	4.9	15 km NNW of Jacmel, Haiti
128	13/1/2010 17:26	18.492	-72.495	4.9	6 km SSE of Gressier, Haiti
129	13/1/2010 14:54	18.412	-72.579	4.5	12 km SSE of Léogâne, Haiti
130	13/1/2010 10:43	18.44	-72.928	5.1	6 km W of Tigwav, Haiti
131	13/1/2010 8:41	18.343	-72.854	4.6	Haiti region
132	13/1/2010 8:28	18.407	-72.806	4.5	4 km WSW of Grangwav, Haiti
133	13/1/2010 3:23	18.381	-72.836	4.9	6 km SSE of Tigwav, Haiti
134	13/1/2010 2:58	18.417	-72.904	4.6	4 km WSW of Tigwav, Haiti
135	13/1/2010 2:48	18.418	-72.871	4.5	1 km SSW of Tigwav, Haiti
136	13/1/2010 2:24	18.373	-72.875	4.6	6 km S of Tigwav, Haiti
137	13/1/2010 1:49	18.4	-72.966	4.6	11 km WSW of Tigwav, Haiti
138	13/1/2010 1:24	18.46	-72.816	4.8	6 km ENE of Tigwav, Haiti
139	13/1/2010 1:18	18.319	-72.887	5.2	12 km S of Tigwav, Haiti

No.	Fecha	Latitud	Longitud	Magnitud	Lugar
140	13/1/2010 1:02	18.367	-72.903	5.8	Haiti region
141	13/1/2010 0:37	18.465	-72.777	4.5	4 km N of Grangwav, Haiti
142	13/1/2010 0:29	18.446	-72.941	4.5	8 km WNW of Tigwav, Haiti
143	12/1/2010 23:31	18.323	-72.871	4.7	11 km S of Tigwav, Haiti
144	12/1/2010 23:17	18.414	-72.958	4.6	9 km W of Tigwav, Haiti
145	12/1/2010 22:43	18.469	-72.962	4.7	11 km WNW of Tigwav, Haiti
146	12/1/2010 22:26	18.443	-72.828	4.7	4 km ENE of Tigwav, Haiti
147	12/1/2010 22:17	18.513	-72.937	4.6	11 km NW of Tigwav, Haiti
148	12/1/2010 22:11	18.402	-73.037	5	7 km SE of Miragoâne, Haiti
149	12/1/2010 21:57	18.393	-72.884	5.4	4 km SSW of Tigwav, Haiti
150	12/1/2010 21:55	18.337	-72.842	5.1	10 km SSE of Tigwav, Haiti
151	12/1/2010 21:36	18.404	-72.826	5.6	5 km SE of Tigwav, Haiti
152	12/1/2010 21:32	18.42	-72.861	5.6	1 km SSE of Tigwav, Haiti
153	12/1/2010 21:24	18.47	-72.818	4.6	6 km NE of Tigwav, Haiti
154	12/1/2010 21:16	18.425	-72.814	5.1	4 km W of Grangwav, Haiti
155	12/1/2010 21:05	18.539	-72.649	4.5	3 km NNW of Léogâne, Haiti
156	12/1/2010 21:00	18.455	-73.069	4.7	Haiti region
157	12/1/2010 20:59	18.354	-72.807	5.2	8 km SSW of Grangwav, Haiti
158	12/1/2010 20:43	18.482	-72.469	5	8 km SE of Gressier, Haiti
159	12/1/2010 20:23	18.499	-72.792	4.5	8 km NNW of Grangwav, Haiti
160	12/1/2010 19:47	18.423	-72.861	4.5	1 km SSE of Tigwav, Haiti
161	12/1/2010 19:35	18.382	-72.868	4.6	5 km S of Tigwav, Haiti
162	12/1/2010 19:27	18.542	-72.768	4.7	12 km N of Grangwav, Haiti
163	12/1/2010 19:12	18.402	-72.513	5.3	Haiti region
164	12/1/2010 19:07	18.522	-72.585	4.6	5 km ENE of Léogâne, Haiti
165	12/1/2010 18:52	18.437	-72.848	4.7	Haiti region
166	12/1/2010 18:12	18.452	-72.513	5.7	Haiti region
167	12/1/2010 18:07	18.463	-72.626	5	5 km S of Léogâne, Haiti
168	12/1/2010 18:00	18.387	-72.784	6	4 km SSW of Grangwav, Haiti
169	12/1/2010 17:53	18.443	-72.571	7	10 km SE of Léogâne, Haiti
170	3/1/2010 21:08	18.321	-68.863	4.6	16 km SE of La Romana, Dominican Republic

En el caso de la República Dominicana el de mayor intensidad ocurrió el 28 de mayo del 2014 y el epicentro se ubicó a 45 kilómetros de Boca de Yuma.

Tsunamis

El término tsunami le es atribuido a la formación de grandes olas u olas sísmicas marinas, producidas por un movimiento abrupto a gran escala del fondo

marino, este proceso se debe mayoritariamente a terremotos, deslizamientos, erupciones volcánicas o explosiones de origen antrópico.

Los tsunamis se diferencian de otros riesgos sísmicos porque pueden impactar a miles de kilómetros de su punto de origen. Una vez producidos, son imperceptibles en el mar abierto, donde la altura de su superficie es inferior a un metro. Viajan a velocidades muy grandes, de hasta 900 km/h, y la distancia entre dos crestas de ola consecutivas puede alcanzar 500 km. A medida que las olas se acercan a aguas poco profundas, la velocidad del tsunami disminuye y su energía se transforma en un aumento de la altura de la ola, que a veces supera 25 m; el intervalo de tiempo entre olas sucesivas permanece sin cambios, siendo generalmente de 20 a 40 minutos.

Las costas haitianas y dominicanas han sido afectadas por tsunamis en diversas ocasiones, por lo que el ámbito del litoral de la Llanura Costera del Caribe, considerando como tal el territorio comprendido entre la línea de costa y el paleoacantilado que separa las superficies Inferior e Intermedia de la Llanura. Según datos obtenidos de la página datosmundial.com un total de 1,865 personas han muerto en 6 tsunamis desde 1751 en la República Dominicana. El más fuerte registrado hasta ahora alcanzó una altura de 5 metros. En este Tsunami del 04/08/1946 murieron un total de 1,790 personas. (eglitis-media, 2020)

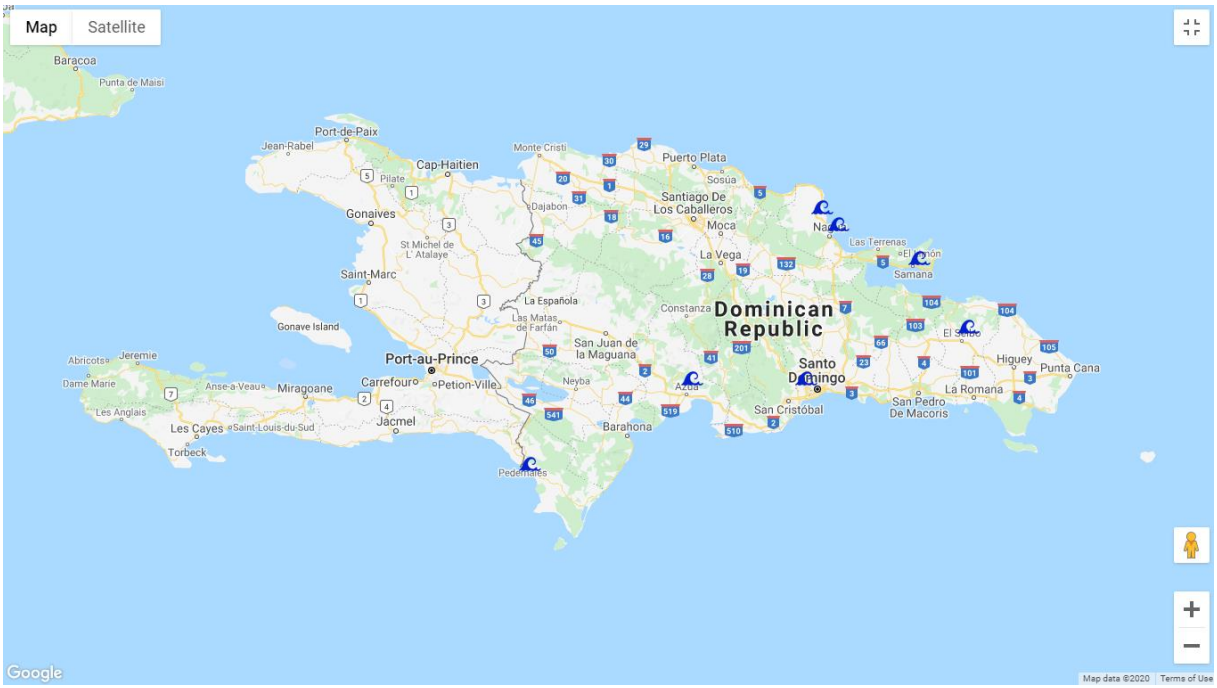


Figura No. 37 Mapa de ubicación tsunamis en República Dominicana

Tabla 25 Tsunamis en República Dominicana 1751-2020

Fecha	Porque	Marejada máxima	Siniestros
12/01/2010	Terremoto, Deslizamiento de tierra en Haití (Haití & Dominican Republic) con una magnitud de 7.0.	1.3 m	0
08/08/1946	Terremotos en la República Dominicana (Northeastern Coast) con una magnitud de 7.5.	0 m	75
04/08/1946	Terremotos en la República Dominicana (Northeastern Coast) con una magnitud de 7.9.	5 m	1,790
07/05/1842	Terremotos en Haití (Cap-Haitian) con una magnitud de 8.1. El tsunami también llegó a Haití, Vírgenes Americanas. En total 300 personas murieron.	2 m	0
01/11/1755	Terremotos en Portugal (Lisbon) con una magnitud de 8.5. El tsunami causó daños en 12 otros países. En total 50,000 personas murieron.	3.7 m	0
18/10/1751	Terremotos en la República Dominicana (Azua De Compostela) con una magnitud de 7.3.	0 m	0

2.1.3 Geomorfología

Como se puede visualizar en la Figura No. 39, dentro del área del proyecto convergen las siguientes formaciones:

Tabla 26 Formaciones dentro del proyecto

Código	Formación	Porcentaje
o	Calizas biogénicas. Construcciones arrecifales	57%
-	Lapiaz semicubierto	25%
e	Limos con cantos (Aluvial-coluvial) Holoceno	18%

En los acápites siguientes describiremos cada una de estas formaciones.

Descripción rasgos Fisiográficos

La zona del proyecto pertenece a los dominios fisiográficos de la Llanura Costera del Caribe.

La Llanura Costera del Caribe es la más destacada de las llanuras costeras de la República Dominicana, alcanzando 240 km de longitud y 10 a 40 km de anchura. En un sentido estricto, se extiende al este del río Haina con una dirección E-O, situándose al sureste de la Cordillera Central, y al sur y este de la Cordillera Oriental. Se configura como una monótona planicie que sólo ocasionalmente supera los 100 m de altitud, atravesada en sentido N-S por cursos fluviales esporádicos pero de notable envergadura: Ozama, Higuamo, Soco, Cumayasa, Chavón y Yuma. Pese a la envergadura de éstos, en general, se trata de una región con drenajes deficientes, especialmente en su franja costera, cuya constitución carbonatada hace que predominen los procesos de karstificación, con numerosas pérdidas de drenaje. Su litoral se configura principalmente como una costa baja, pero acantilada, en la que se intercalan diversas playas, más frecuentes y extensas en el sector oriental.

Su configuración paleogeográfica durante el Plioceno ha condicionado de forma directa su fisonomía actual (Figura No. 38), merced a la emersión acontecida durante el Cuaternario. Así, la barrera arrecifal correspondiente a la Fm Los Haitises constituye los terrenos más elevados de la llanura, configurando la Superficie Superior de la Llanura Costera del Caribe a modo de umbral de dirección E-O, excepto en el extremo oriental, donde se arquea hacia el norte. En la Hoja, la superficie se eleva desde los 40 m en la zona occidental hasta los 80 m en las proximidades de Higueral en el borde oriental de la Hoja.

Al norte del umbral se observa una zona topográficamente más deprimida, herencia del antiguo lagoon plioceno (Fm Yanigua) y de la erosión fluvial. En el sector más occidental conserva un dispositivo endorreico, en el que abundan las pequeñas lagunas, mientras en el sector occidental y la mayor parte de la Hoja, la comunicación de los ríos Higuamo, Soco y Cumayasa con al mar supuso que no se desarrollaran áreas endorreicas.

Hacia el norte vuelve a aumentar la altitud del terreno, como consecuencia al menor encajamiento de los ríos y arroyos y del desarrollo de abanicos al pie de la Cordillera Oriental, que partiendo de cotas superiores a 100 m disminuyen progresiva e imperceptiblemente hasta cotas de 50 m.

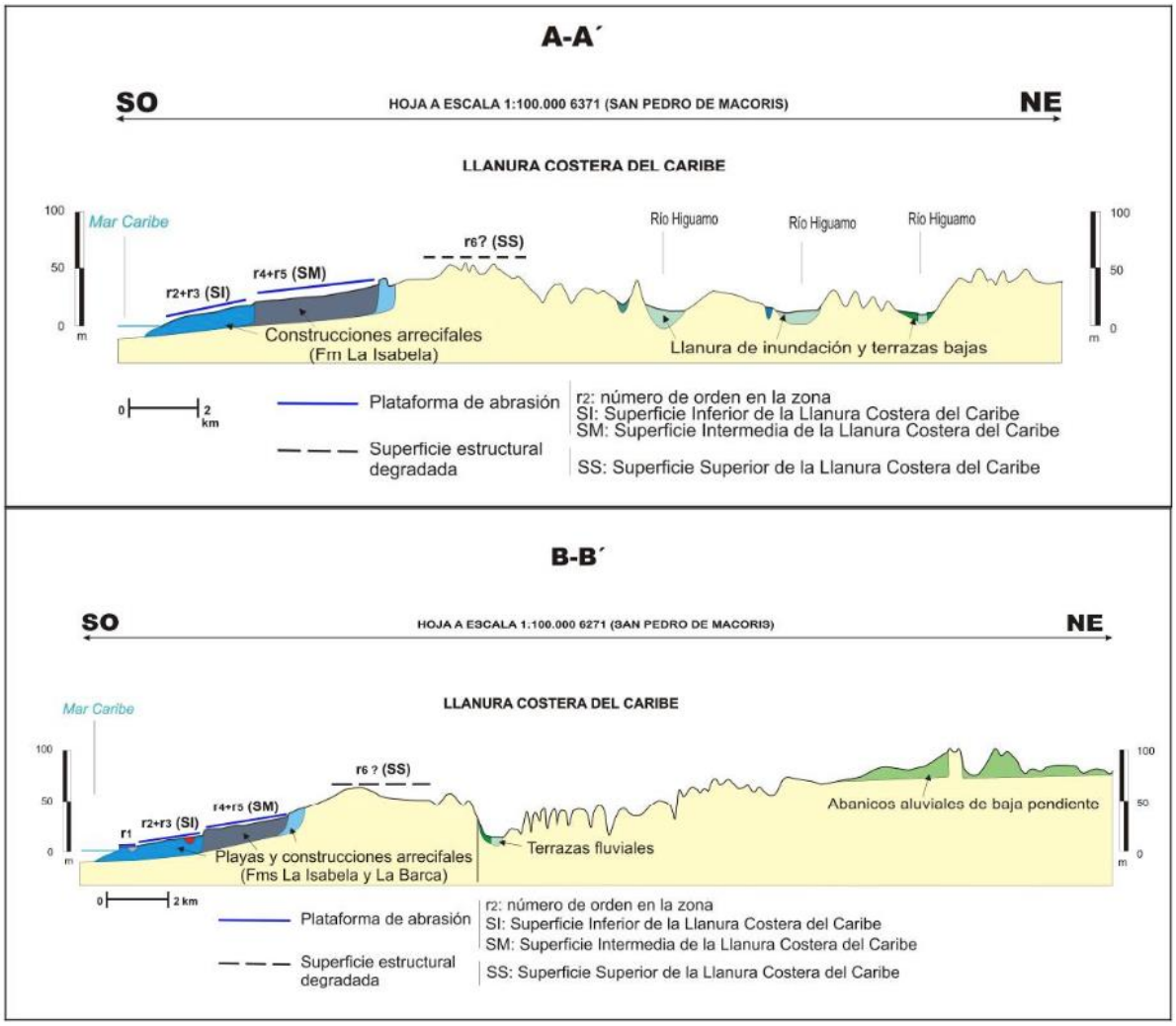


Figura No. 38 Perfiles esquemáticos del sector occidental de la Llanura Costera del Caribe

Fuente: Hoja de San Pedro de Macorís (6371)

Al sur del umbral constituido por las calizas de la Fm. Haitises, la retirada marina junto a la actividad tectónica dieron lugar al desarrollo de aterrazamientos esculpidos sobre los complejos arrecifales (Fm La Isabela). Se reconocen dos niveles principales: la Superficie Intermedia de la Llanura Costera del Caribe, que desciende desde cotas de +30 m hasta cotas inferiores a +20 m; y la Superficie Inferior de la Llanura Costera del Caribe, que se dispone a cotas máximas de +20 m acercándose al sur a +4 m. Además de estos dos niveles principales, se diferencian otros de continuidad muy inferior muy representativas en la zona oriental donde cada una de éstas se puede dividir en dos superficies menores.

Análisis geomorfológico

Se trata el relieve desde un punto de vista puramente estático, entendiendo por tal la explicación de la disposición actual de las distintas formas, pero buscando al mismo tiempo el origen de estas (morfogénesis). Se procede a continuación a la descripción de las distintas formas diferenciadas en el área del proyecto, atendiendo a su geometría, tamaño y génesis.

El análisis morfológico puede abordarse desde dos puntos de vista: morfoestructural, en el que se analiza el relieve como consecuencia del sustrato geológico, en función de su litología y su disposición estructural; y morfogenético, considerando las formas resultantes de la actuación de los procesos externos.

Estudio morfoestructural

En general, el relieve de la zona está condicionado en gran medida por la naturaleza y la disposición de los materiales que la conforman. Así, los materiales detríticos e ígneo-metamórficos de la Cordillera Oriental se alzan a favor de alineaciones de origen tectónico. Por el contrario, el relieve de los materiales sedimentarios plio-pleistocenos está condicionado por la morfología de plataforma carbonatada que ocupaba la región durante dicho periodo, por tanto, constituye prácticamente toda una superficie estructural que en su mayor parte ha sido erosionada. Los depósitos arrecifales pleistocenos-holocenos se ajustan al aterrazamiento ocasionado por las variaciones eustáticas y la tectónica.

Sobre la arquitectura labrada por los procesos anteriores han actuado con mayor o menor eficacia la morfogénesis fluvial, lacustre-endorreica, poligénica y marina-litoral.

MAPA GEOMORFOLÓGICO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA SAN PEDRO DE MACORÍS (6371)

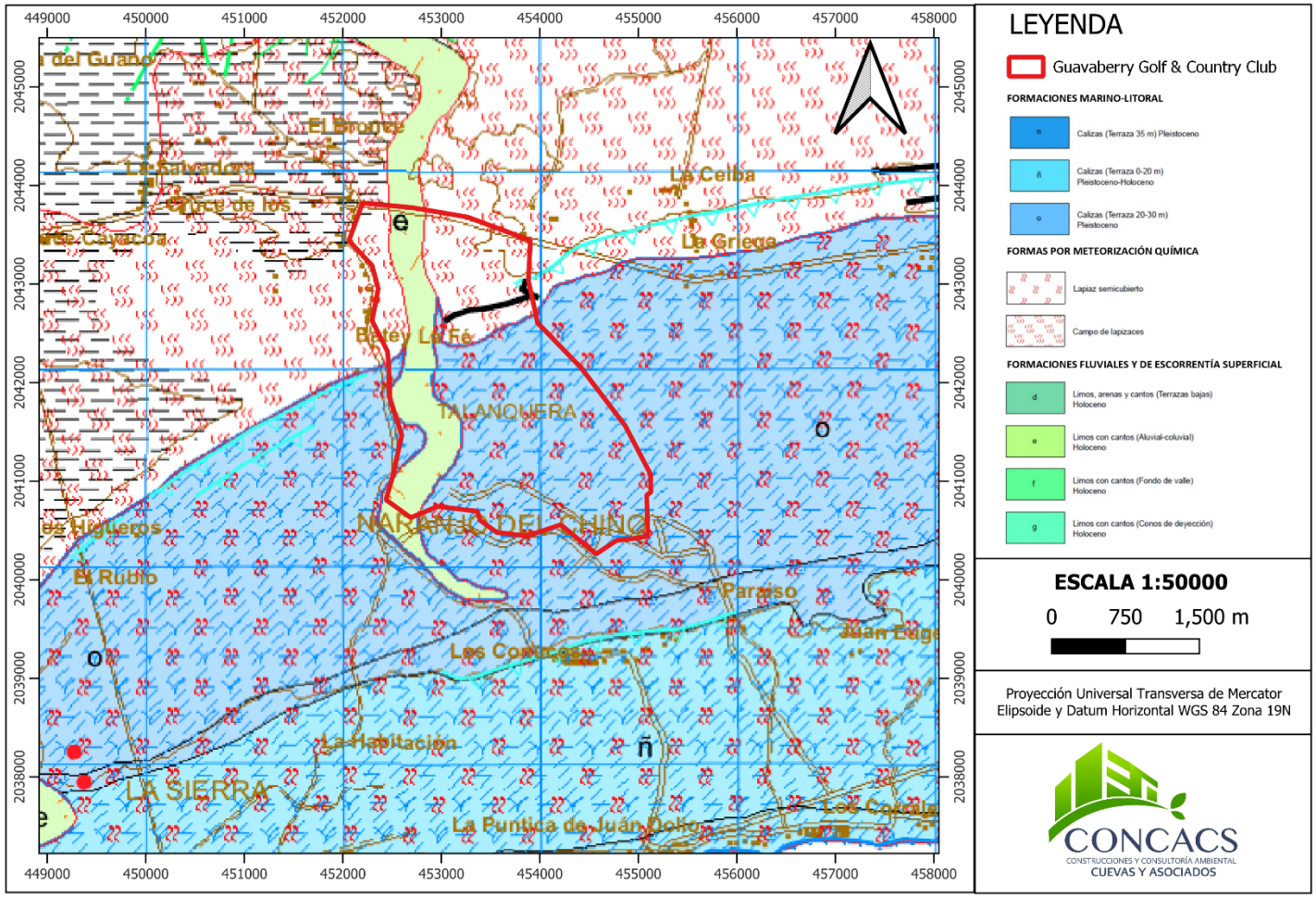


Figura No. 39 Mapa de Geomorfológico del área del proyecto Guavaberry Golf & Country Club

Fuente: Elaboración propia tomando como base Mapa Geomorfológico de la República Dominicana. Servicio Geológico Nacional.

Calizas biogénicas. Construcciones arrecifales. Pleistoceno Medio- Holoceno

Constituyen las plataformas o escalonamientos dispuestos entre la Superficie Superior de la Llanura Costera del Caribe (esculpida sobre la Fm Los Haitises y La Barca) y la línea de costa. Se trata fundamentalmente de calizas arrecifales correlacionables con los materiales similares que Marcano y Tavares (1982) definieron como Fm La Isabela en las proximidades de esta localidad. Son dos las unidades de depósito reconocidas en la franja en cuestión, aunque en su parte oriental por morfología y composición podrían haberse definido dos unidades más. Las dos unidades corresponden a cinco plataformas marinas, al primera compuesta por dos plataformas (+20-34 y +30-50) y la unidad más reciente por tres plataformas inferiores (+2-3, +2-10 y +4-20 m), de las cuales, la más baja tiene carácter erosivo.

Básicamente, las dos unidades cartográficas presentan una constitución litológica semejante, habiéndose diferenciado exclusivamente por su diferente disposición morfológica y sus consiguientes variaciones cronológicas.

En general, están constituidas por la superposición y acumulación de esqueletos de colonias de coral, en posición de vida o más o menos volcadas y con distintos grados de fragmentación, presentando con frecuencia costras de diverso grosor de algas rojas coralinales. Entre las colonias se observa un sedimento interno de calcirrudita- calcarenita bioclástica, compuesta de fragmentos de coral, algas, moluscos, equinodermos y briozoos en una matriz micrítica. El sedimento interno no siempre rellena completamente los espacios entre los corales, lo que, unido a los huecos producidos por la disolución de los esqueletos de coral, le confiere una elevada macroporosidad.

Donde la exposición lo permite, se observa una cierta zonación en la composición de los corales constructores principales (Geister, 1982), similar a la observada en otras áreas de la República Dominicana. En la zona del núcleo de la construcción situada hacia tierra predominan las colonias masivas en domos de Montastrea annularis y especies de Diploria. La construcción se extiende tierra adentro con parches discontinuos de extensión lateral métrica a decamétrica. En la zona del núcleo de la construcción, que corresponde a la zona de rompiente, el coral de ramas muy gruesas Acropora palmata aparece junto a colonias masivas de Montastrea annularis, Siderastrea, Diploria y Porites. Hacia el mar se incrementan las proporciones de colonias de ramas finas de A. prolifera y A. cervicornis, que acaban siendo dominantes. Según Geister (1982),

a mayor profundidad pasan a dominar de nuevo a las colonias masivas de Montastrea, Diploria y Porites.

En el núcleo, la construcción es masiva, mientras que hay una estratifiación que buza hacia el mar en las zonas ricas en Acropora cervicornis/prolifera. Esta facies alcanza hasta unos 10 m de potencia como se observa en el afloramiento de la desembocadura del río Cumayasa.

Petrográficamente, las masas no coralinas aparecen como calizas fosilíferas (biomicritas y bioesparitas) con grado de recristalización variable y porosidad tanto primaria como secundaria. Presentan diversas texturas, pero siempre con carácter bioclástico, mostrando proporciones variables de aloquímicos (10-60%), matriz (10- 80%), y cemento (5-60%), correspondiendo los componentes aloquímicos en su totalidad a fósiles.

Estas facies representan los restos conservados in situ de arrecifes de coral, muy semejantes, tanto en componentes como en la zonación de la composición, a los arrecifes actuales del Caribe (Figura No. 40).

En la parte más próxima al continente se observan amplias extensiones de acumulación de bioclastos de grano fino con un contenido variable de partículas siliciclásticas. Son muy frecuentes los restos de moluscos, generalmente moldes internos, y colonias masivas más o menos en posición de vida o fragmentos de colonias de coral. Esos depósitos tienen una estratificación mal definida, que tiende a ser horizontal. Un afloramiento de referencia para estas facies son las canteras de grava al este de San Pedro de Macorís. Se trata de depósitos de lagoon/plataforma protegida por los arrecifes, como se representa en el modelo sedimentario (Figura No. 40).

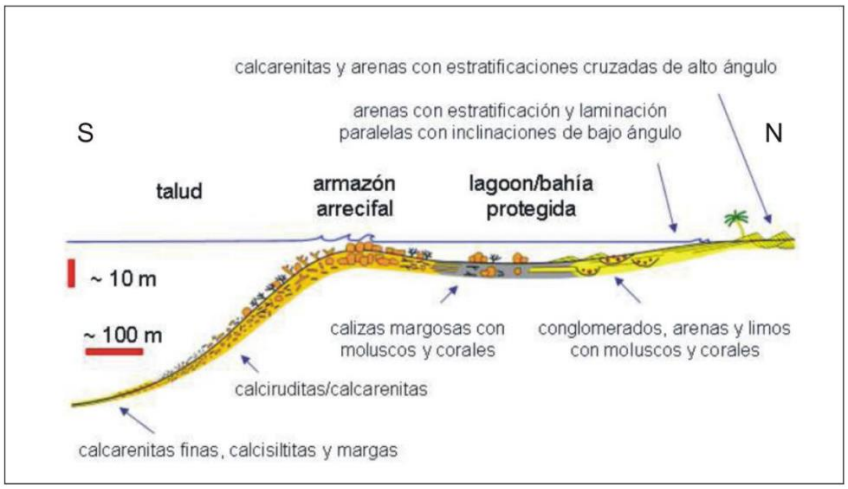


Figura No. 40 Modelo sedimentario de la Fm La Isabela (Braga, 2010)

Pese al abundante contenido faunístico que incluyen, su edad se basa exclusivamente en las dataciones efectuadas por Schubert y Cowart (1982) entre Punta Caucedo y San Pedro de Macorís sobre varias muestras tomadas entre 6 y 7 m de altura (unidad n), de las que se deduce una edad de 121 ± 9 ka, lo que sitúa su depósito (Braga, 2010) en el Estadio Isotópico Marino 5e (MIS 5e), que corresponde a un intervalo de edad de 117-128 ka (Lea et al., 2002). Extrapolando las tasas de levantamiento calculadas a la Superficie Intermedia de la Llanura Costera del Caribe (unidad m), cuyo techo en la misma zona está a 30 m, tendría una edad de 361-600 ka. Este intervalo de edad sugiere que la terraza se generó en el MIS 11, cuyo pico de nivel de mar está alrededor de 400 ka. De acuerdo con estas edades y teniendo en cuenta que en algunas zonas litorales hay pequeños restos de bioconstrucciones adheridas a la última de las plataformas marinas, datada por Díaz del Olmo y Cámara (1993) en la zona oriental de Llanura Costera del Caribe en 4,5 ka, el depósito de la Fm La Isabela en esta zona de la Llanura Costera del Caribe se habría producido durante el Pleistoceno Medio-Holoceno.

Limos y arenas con cantos (e). Aluvial-Coluvial. Holoceno

Se encuentran ampliamente representados sobre la primera unidad de la Fm. Isabela, en borde meridional de la Hoja. Normalmente, se ubican en las zonas de perdida de drenaje de los cauces abandonados o de estiaje que se encuentran incididos sobre la Superficie Superior de la Llanura Costera del Caribe.

Aunque no existen cortes que permitan una detallada descripción litológica Están constituidas por arenas y limos de tonos rojizos con cantos de calizas pliocenas con diámetros comprendidos entre 2 y 5 cm. El espesor es prácticamente imposible de determinar previsiblemente no superará los 2 m en la zona más proximal, es decir, junto al escarpe de la Superficie Superior.

La posición sobre la Fm. Isabela confirma que la edad del depósito es muy reciente, prácticamente subactual.

Pendiente del terreno.

De manera general la pendiente del terreno es plana, tomando en consideración los parámetros establecidos en los términos de referencia se elaboró el mapa de pendientes del proyecto el cual se muestra en la Figura No. 41. Adicionalmente, para dar una mejor representación del terreno se elaboró el otro mapa de pendientes, esta vez con una escala de pendientes ajustada al terreno del proyecto la cual se muestra en la Figura No. 42.

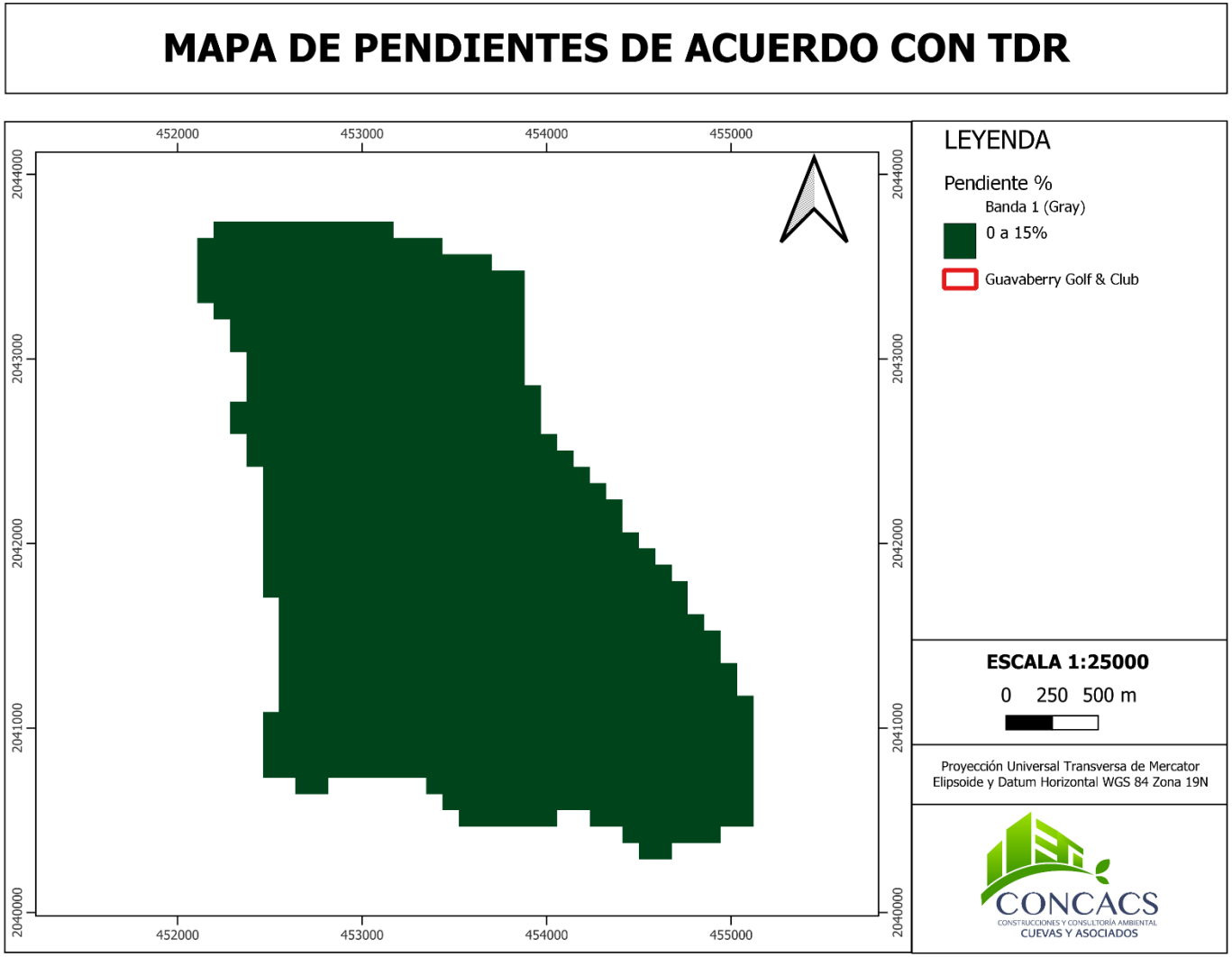


Figura No. 41 Mapa de Pendientes del área del proyecto GUAVABERRY GOLF & COUNTRY CLUB

Fuente: Elaboración propia

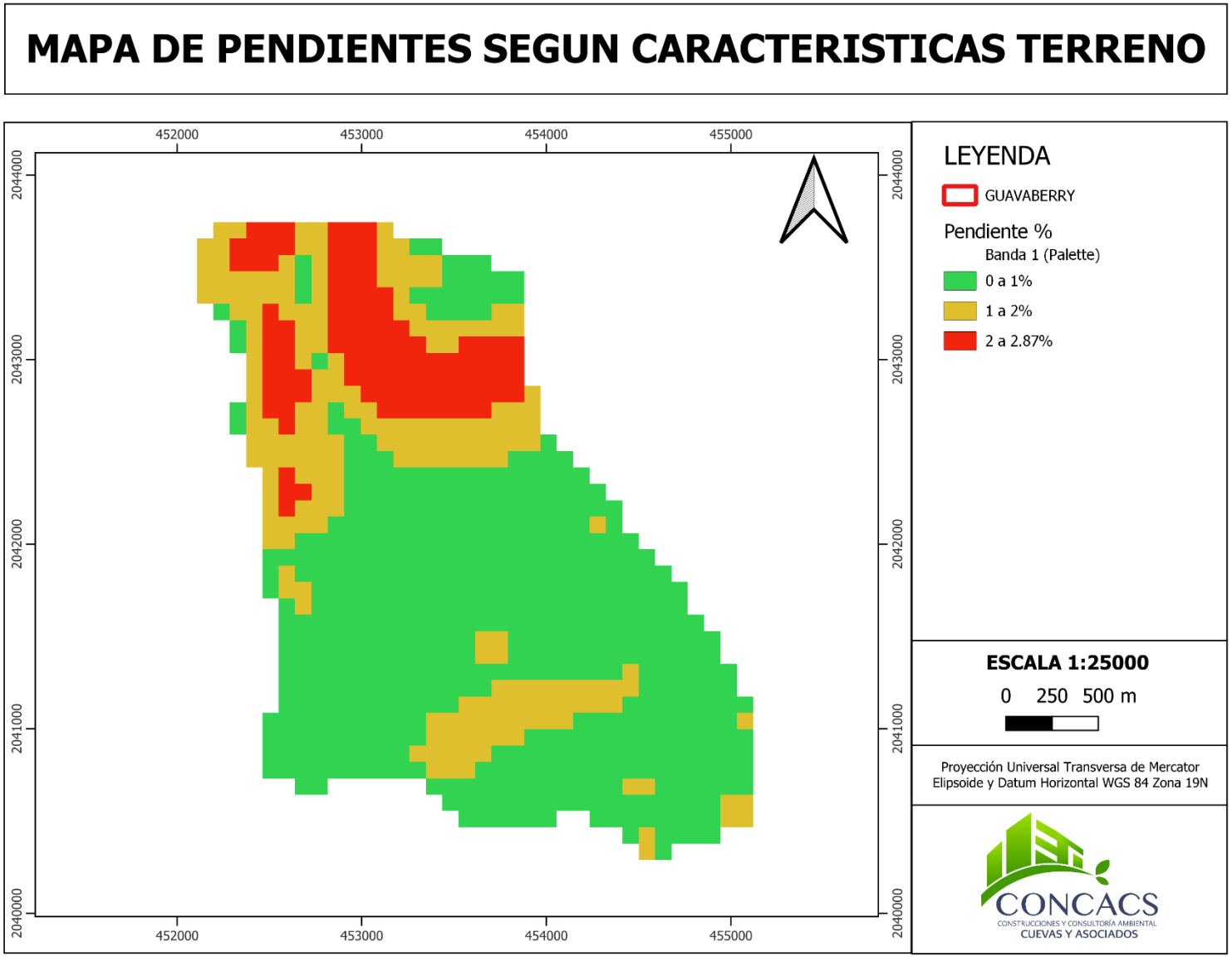


Figura No. 42 Mapa de Pendientes del área del proyecto Guavaberry Golf & Country Club

Fuente: Elaboración propia

2.1.4 Suelos

Los suelos del área del proyecto se encuentran dentro de los suelos de la Llanura Costera del Caribe. Esta llanura cubre todo el sureste del país desde Bahía Las Calderas hasta el extremo oriental. Consiste en una serie de terrazas que van gradualmente subiendo desde la costa hacia el pie de las cordilleras que la limitan en todo su flanco septentrional.

El lado norte de la llanura está delimitado por la Cordillera Central, las colinas de la Sierra de Yamasá, una pequeña parte de las colinas de la plataforma cársica de Los Haitises y el altiplano de la Cordillera Oriental. Limita en el extremo sur con el Mar Caribe.

El río Haina divide la llanura en dos partes bien diferenciadas, la occidental denominada Llanura de Bani y la parte oriental Llanura Este o del Seibo.

Los suelos de la Llanura Costera del Caribe fueron clasificados en las asociaciones siguientes:

- Aluviales recientes indiferenciados
- Asociación Euzkalduna-Jalonga-Consuelo
- Asociación Guaytabón-Guajabo
- Asociación Guerra-Caoba-Medina
- Asociación Hicotea-Pimental-Palmarejo
- Asociación Hicotea-Vasca-Consuelo
- Asociación Higüey
- Asociación Jalonga-Consuelo
- Asociación Jalonga-Consuelo-Habana
- Asociación Jalonga-Guerrero-Morano
- Asociación Jalonga-Marmolejos-Caliche
- Asociación Jalonga-Hicotea
- Asociación La Jina-Yuma
- Asociación La Larga-Hato Mayor
- Asociación Las Lavas
- Asociación Macao-Matanzas
- Asociación Matanzas-Jalonga
- Asociación Pimentel-Fantino-Cotuí
- Asociación Sabana Buey
- Asociación San José Pizarrete

- Asociación Santana-Jalonga
- Asociación Sombrero
- Asociación Yaguate
- Ciénaga costera
- Playas Costeras y Dunas

De acuerdo con la Figura No. 43 los suelos del proyecto se encuentran en la **Asociación Matanzas-Jalonga**. Esta asociación de suelos es posiblemente la más extensa del país y agrupa predominantemente los suelos latosólicos que ocupan el borde costero de la mayor parte de la Llanura Costera del Caribe, desde Punta Palenque al oeste hasta el extremo oriental de la Isla, bordeando éste y prolongándose hasta la costa del Atlántico hasta las proximidades de Macao. La amplitud del área de esta asociación es variable, menor en su porción occidental, al oeste del río Jaina, y mayor en su porción oriental.

Los factores edáficos, vegetales, climáticos y geológicos característicos del territorio ocupado por esta asociación son suficientemente distintos para ser clasificados como una subregión de la Llanura Costera del Caribe.

Sin embargo, también tiene algunas variaciones, las más importantes son las precipitaciones, la topografía y la profundidad del suelo según la geografía del área en particular.

El vasto territorio que ocupa la asociación incluye ciudades muy importantes como Santo Domingo, San Pedro de Macorís y La Romana. 1,404 milímetros de lluvia caen aproximadamente en las cercanías de Santo Domingo cada año. A partir de ahí, la precipitación media anual en el oeste y el este disminuye casi continuamente. Probablemente Punta Palenque, en el extremo oeste, tiene una precipitación media anual de 1100 mm. En el extremo oriental de Cabo Engaño, 928 mm.

La topografía es también variable; en la porción occidental la topografía es llana y en parte ligeramente ondulada; en la porción oriental la topografía es accidentada con pendientes más pronunciadas, especialmente en la zona próxima a Boca de Yuma.

La profundidad de los suelos es otra característica variable en esta asociación; los suelos son por lo general más profundos en la fracción central, menos profundos en la occidental y muy poco profundos y muy rocosos en la porción oriental.

Hay una estrecha interrelación entre los factores variables de precipitación pluvial, topografía y profundidad del suelo que afecta radicalmente la capacidad agrológica de los suelos. En los terrenos de topografía uniforme, la profundidad del suelo y la cantidad de lluvia se correlacionan directamente con el rendimiento. En la parte central del área de esta asociación, por los alrededores de Boca Chica, los suelos son llanos, relativamente profundos y el promedio de lluvia anual es uno de los más altos de la zona; consecuentemente, los rendimientos de caña de azúcar son también los más altos entre los obtenidos en suelos de esta asociación a lo largo del borde costero, y también el contenido de sacarosa de la caña es uno de los más altos registrados en todo el país.

Los suelos que integran en mayor proporción esta asociación son los correspondientes a la serie Matanzas los cuales han sido correlacionados con suelos del mismo nombre que ocurren en Cuba y en Puerto Rico. En estos dos países, estos suelos son muy profundos y son notables particularmente los suelos Matanzas que ocurren en la Llanura roja central de Cuba. Las magníficas características de los suelos de esta serie los sitúan en Clase de capacidad agrológica en Cuba y Puerto Rico, pero en la República Dominicana, por la poca profundidad, generalmente, sólo se les asigna una capacidad productiva de Clase IV y en algunos casos como al sur de Yuma solamente una Clase VII, por sus características de rocosidad y topografía accidentada.

Los suelos Matanzas son latosoles que se han formado a expensas de calizas duras, arrecifales. No presentan diferencias notables a través de su perfil excepto tal vez por un contenido mayor de materia orgánica en la parte superior de su perfil y que se traduce en una tonalidad más oscura de su color rojo característico.

En términos generales, la productividad de estos suelos está en relación directa con su profundidad. Son más profundos en la parte central de la asociación y van profundizándose hacia la parte oriental, donde en extensas superficies aparece la roca arrecifal desprovista de suelo.

Los suelos Matanzas son rojos, intensamente oxidados, con textura arcillosa y estructura granular. El drenaje interno es bueno en los suelos profundos y medianamente profundos y varía a excesivo en los suelos de poca profundidad. Estos suelos presentan diferentes fases; la más extensiva es la poca profunda; en la porción oriental de la asociación son más comunes las fases gravillosas, que contienen gran cantidad de gravas calcáreas subangulares a

través de su perfil; la fase rocosa, muestra afloramientos de roca, basal, y la fase poco alomada y al amada tiene topografía accidentada con pendientes pronunciadas. Todas estas últimas fases de la porción oriental tienen escaso valor agrícola salvo para usos forestales o en algunos casos para pastos y cultivos industriales (henequén) y para pifia en otros.

Los suelos de la serie Jalonga integran la asociación en menor extensión. Son suelos calcáreos con textura franco-arcillosa, poco profundos, de buen drenaje interno y de color pardo oscuro.

Estos suelos son posiblemente los más comunes en la Llanura Costera del Caribe y se hallan distribuidos en toda su extensión. Las áreas donde ocurren son por lo general de poca extensión y están íntimamente asociados con la mayoría de los suelos calcáreos que ocurren en la llanura. Su extrema distribución ha obligado a agruparlo con otros suelos en asociaciones naturales, aunque en algunos casos el criterio para incluirlo en una expresión cartográfica ha sido puramente geográfico.

Los suelos Jalonga tienen solamente una capa que descansa directamente sobre la caliza blanda basal. En algunas zonas tiene muy poca profundidad y presenta caracteres de pedregosidad, que limita aún más su uso agrícola. En general su fertilidad inherente depende de su profundidad efectiva; los suelos medianamente profundos y libres de fragmentos de roca en su superficie son muy productivos y estables en cuanto a su resistencia a la erosión.

El drenaje interno de estos suelos es muy bueno, pero en los muy poco profundos es excesivo. Los cultivos en estos últimos sufren, generalmente, por falta de agua, aún poco después de las lluvias, debido al rápido escurrimiento, a la intensa evaporación y a la mediana capacidad retentiva de las arcillas de estos suelos. Una buena práctica en los campos de estos suelos dedicados a caña de azúcar es el recubrimiento de superficie con la hojarasca residual de la zafra, de esta manera se logra a corto plazo el mantenimiento de la humedad y la posibilidad de incremento de materia orgánica en el suelo a largo plazo. Este último se traduce en un aumento de la capacidad retentiva de la humedad que es muy necesario en estos suelos.

Los terrenos que tienen topografía ondulada con pendientes algo pronunciadas tienen, por lo general, suelos poco profundos y son también más pedregosos. Aun cuando estos suelos tienen sus arcillas medianamente estructuradas y presentan cierta resistencia a la erosión, es posible ver los estragos de la erosión laminar en algunas áreas de pendientes pronunciadas.

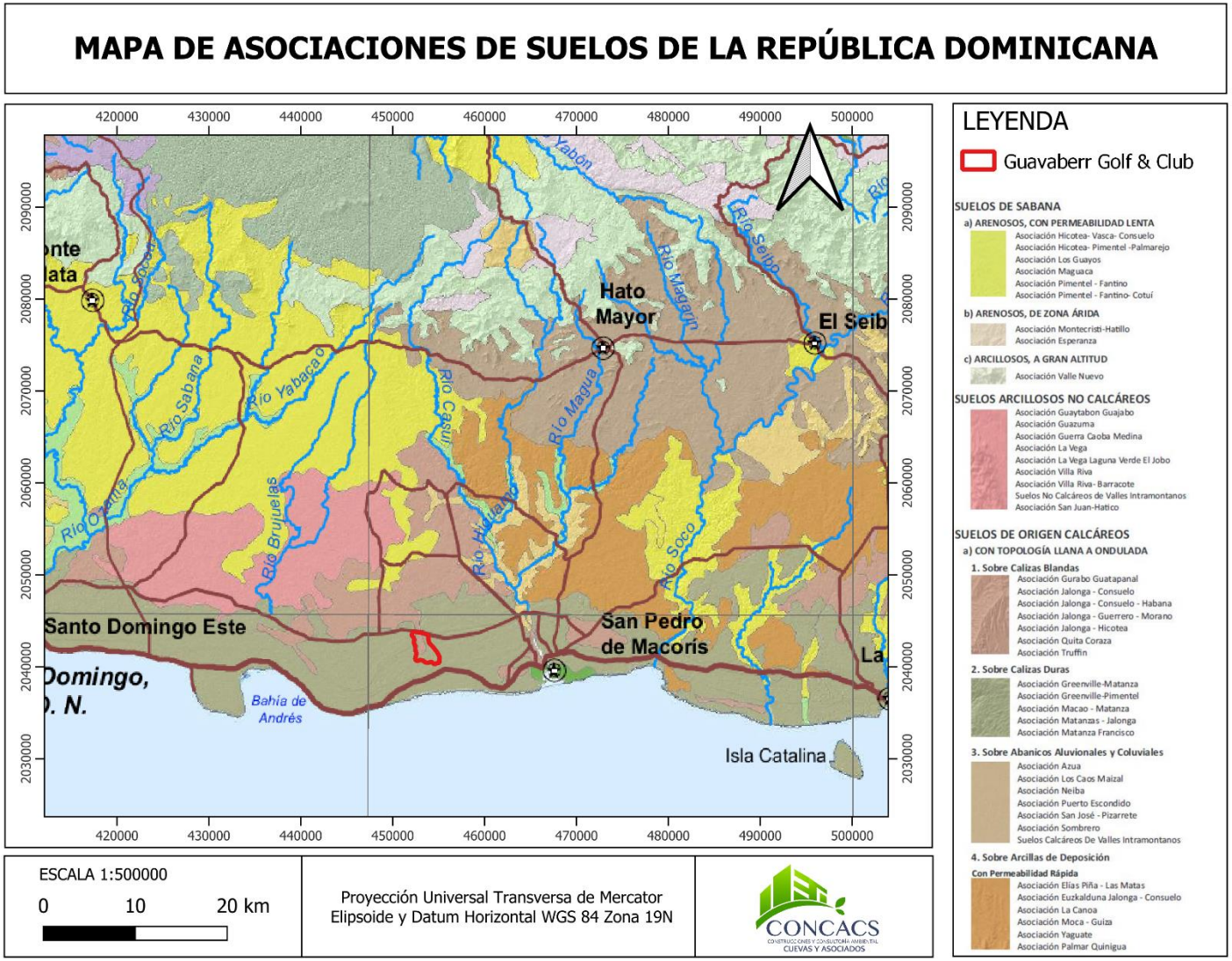


Figura No. 43 Mapa de Asociaciones de Suelo del proyecto

Fuente: Elaboración propia tomando como base Mapa de Asociaciones de Suelo de la República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente.

Clasificación Agrológica (Capacidad de uso) de los suelos del proyecto.

Los suelos del área del proyecto, de acuerdo con la Figura No. 44, corresponden dentro de la clasificación de suelos por capacidad de uso (Agrológica) a las siguientes clases:

- Clase I
- Clase III
- Clase IV

A continuación, detallamos las características de cada una de estas clases de suelo.

Suelos Clase I

Los suelos de esta clase son terrenos cultivables, aptos para el riego, topografía llana y sin factores limitantes de importancia. Productividad alta con buen nivel de manejo.

Incluye suelos residuales, profundos, calcáreos, llanos, con buen drenaje interno; textura generalmente arcillosa y estructura casi siempre granular; contenido de materia orgánica por lo general elevado. Principalmente suelos de la serie Moca que ocurren extensivamente en el Valle Oriental del Cibao. El uso potencial es casi ilimitado para todos los cultivos que se desarrollan en la zona.

Requieren solamente prácticas de uso y manejo de los suelos

Los suelos incluidos en esta clase reaccionan de modo excelente a la fertilización, pero ésta ha de realizarse con los resultados de los análisis de suelos y en función de los cultivos a desarrollar. El incremento de productividad o la diversificación de los cultivos requerirá el empleo de riego suplementario.

Suelos Clase III

Los suelos de esta clase son Terrenos cultivables, aptos para el riego, solamente con cultivos muy rentables; topografía llana, a ondulada o suavemente alomada, con factores limitantes de alguna severidad. Productividad mediana con prácticas intensivas de manejo y marcadas limitaciones en los cultivos posibles.

Incluye suelos residuales, generalmente sobre calizas, algunos suelos aluviales de fertilidad relativamente baja y suelos coluviales, particularmente de los valles Intramontanos. Los principales factores limitantes son la fertilidad inherente, la pedregosidad, el drenaje excesivo y en menor grado la profundidad efectiva y la salinidad. También se han incluido varios suelos que tienen buenas condiciones físicas pero están afectados por un factor de aridez. Estos suelos con beneficio de riego posiblemente pasarían a la Clase II. Los terrenos correspondientes a esta clase ocurren principalmente en la Llanura Costera del Caribe, donde incluyen suelos de las Series Francisco; Matanzas, fase poco rocosa; Jalonga, Santa Clara y Habana;

El uso potencial de estas tierras es para cultivos, aunque es más limitado que en las clases I y II, requiriendo prácticas de manejo más intensivas, especializadas y costosa que en aquellas. La diversificación de cultivos está a su vez limitada por las características peculiares de cada unidad productiva, particularmente por las condiciones de aridez prevalecientes en las regiones noroeste y sureste del país. En algunos casos, consideraciones económicas pueden hacer deseable dedicar algunos de los terrenos de esta Clase a pastos o aun a usos forestales. En términos generales, puede decirse que la productividad de estos terrenos será función directa del nivel e intensidad del manejo.

Suelos Clase IV

Suelos residuales profundos sobre caliza dura, correspondientes a la serie Matanzas en la Llanura Costera del Caribe; suelos aluviales muy mal drenados y coluviales muy pedregosos; algunos valles Intramontanos y terrenos salinos del Delta del Río Yaque del Norte y de las proximidades del Lago Enriquillo. El uso potencial de estos suelos es en gran parte, una consideración económica y su aplicación a cultivos es en buena medida consecuencia de la rentabilidad de estos y su capacidad para reembolsar las inversiones necesarias para sostener el alto nivel de manejo necesario para su explotación. En el caso de la fase costera de los suelos Matanzas, su inclusión en la Clase se hace por la imposibilidad de separar, a esta escala, las numerosa pero pequeñas zonas aisladas de terreno que, por su profundidad y productividad corresponden a las clases II y III. El uso de estos terrenos dependerá también de su relación superficial con suelos correspondientes a otras clases.

Este tipo de suelos **requieren prácticas intensivas de manejo y de conservación para los cultivos y solamente de manejo para los pastos y cultivos perennes**.

La gran variedad de terrenos incluidos en esta Clase hace recomendable una variedad de prácticas de manejo, adecuadas a los problemas presentados por cada zona. El control intensivo de la erosión, la conservación de la humedad, el riego y drenaje, así como la fertilización y en muchos casos, las enmiendas del suelo son comunes a todas las zonas, pero en las que tienen pendientes más pronunciadas se recomienda el cultivo en fajas o de cobertura y los cultivos en contorno, mientras en los suelos arcillosos y mal drenados es conveniente el empleo de araduras del subsuelo, aumentándose gradualmente la profundidad. Con esta práctica se obtiene mejor aireación del suelo sin invertir las capas. La extensa plataforma costera de calizas arrecifales constituye una excepción, pues en las zonas dispersas con suficiente profundidad efectiva, las prácticas recomendables son las correspondientes a las clases II y III, mientras que las zonas poco profundas se han de dedicar a pastos, cultivo de plantas textiles o aun para usos forestales.

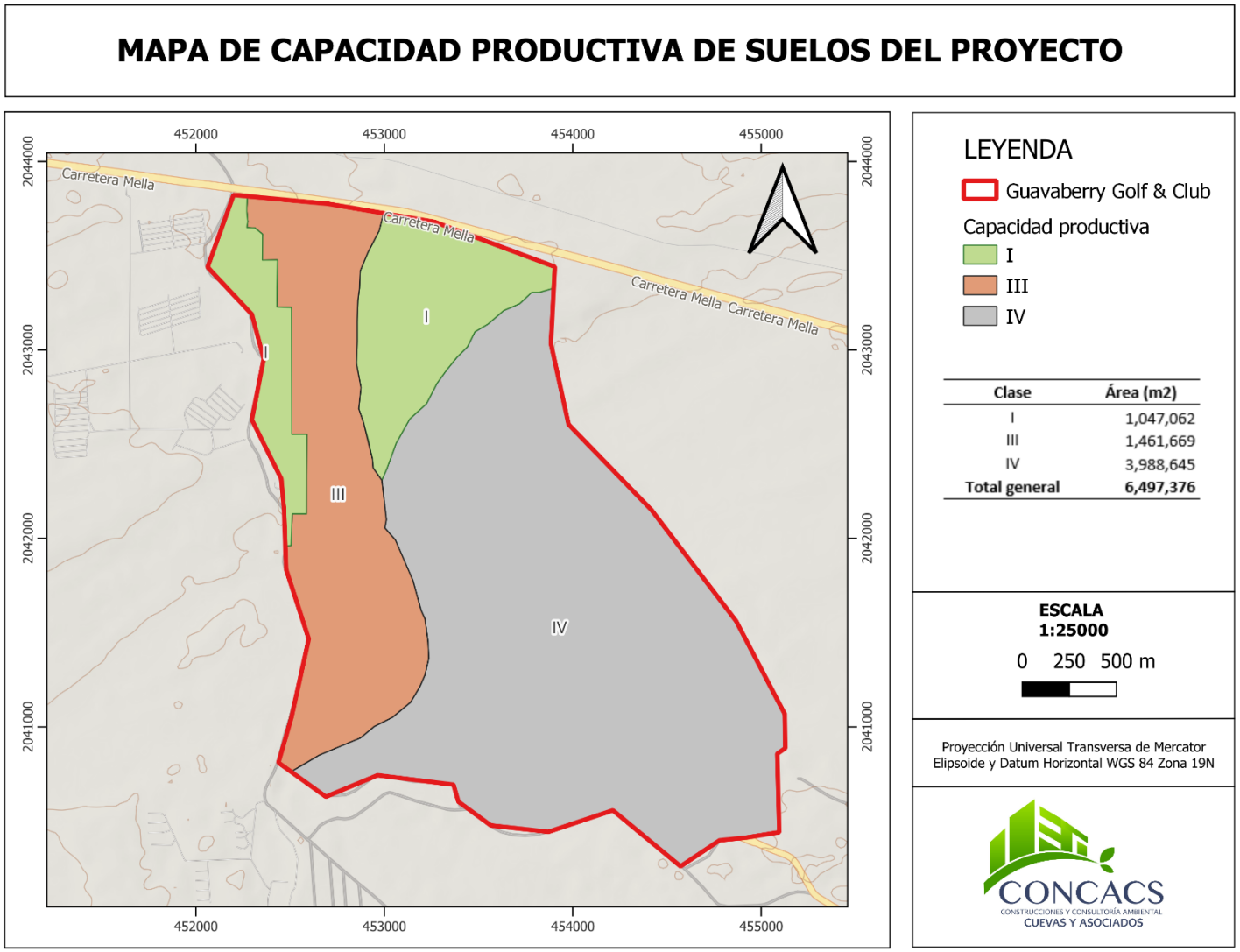


Figura No. 44 Mapa Capacidad Productiva de los Suelos del área del proyecto.

Fuente: Elaboración propia tomando como base Mapa Capacidad Productiva de los suelos. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

.

2.1.5 Hidrología

Introducción

Para el Proyecto Guavaberry Golf & Country Club en la Provincia de San Pedro de Macoris, que consiste en la ampliación de ese complejo turístico, se realiza en este trabajo, la identificación de los sistemas lenticos y loticos, patrones de drenaje la climatología de la zona bajo estudio y se estudian las corrientes superficiales (hidrología) y las aguas subterráneas (hidrogeología). Las fuentes principales de información fueron el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) y la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET).

Las fuentes superficiales no están cercanas al proyecto y se presenta todas las variables hidroclimatológicas en promedio mensuales tomadas de la estación meteorológica Santo Domingo, pues es representativa por la ubicación del proyecto. La hidrogeología de área se detalla en este informe en la cual se describe las características principales del acuífero y de sus aguas subterráneas, incluye mapa hidrológico.

Hidrología

No hay fuentes superficiales cercanas al que el proyecto pueda afectar ni sistemas lenticos. El Índice de aridez (IP) es una característica cualitativa del clima, que permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. Es un estimador de eficiencia de la precipitación en relación con la temperatura. Éste se calcula como el cociente entre la precipitación total anual y la temperatura media anual de un lugar, o en todo caso, de una zona. Basado en este Se considera en la zona clima tipo semihúmedo con un índice de aridez ≤ 1 (0.85). Para el cálculo se utilizó el modelo Índice de aridez de la UNEP (United Nations Environmental Program).

I = P/EP
P = Precipitaciones anuales (mm)
EP = Evaporación media anual (mm)

Tabla 27 Clasificación climática según índices de aridez según UNEP

IA	CLIMA
>1.0	Húmedo
0.65-1.0	Semihúmedo
0.65 - 0.50	húmedo - seco
0.50 - 0.20	Semiárido
0.20 - 0.05	Árido
<0.05	Hiperárido

Patrón drenaje natural del área.

El patrón del drenaje se produce desde el norte hacia al sur. El área que se analiza se caracteriza por estar atravesada por una serie de incisiones transversales, las cuales actúan como elementos controladores de la escorrentía local. Existe una diferencia de nivel desde cotas con elevaciones de 30 msnm a 20 msnm. Por su geomorfología la región hidrográfica a la que pertenece el área del proyecto es una zona poco accidentada.

Inundaciones

La mayoría de las pérdidas de vidas debido a desastres naturales se deben a las inundaciones causadas por lluvias torrenciales, ciclones tropicales y marejadas. El hombre ha interferido con los fenómenos naturales al cambiar el régimen hidrológico mediante la tala de árboles, construcción de urbanizaciones extensas en zonas vulnerables y construcción de sistemas de alcantarillado y de aprovechamiento hidráulico, que contribuyen a que las aguas fluyan más rápido y produzcan una elevación del nivel normal de los cursos de agua, dando inicio a las inundaciones.

Estas inundaciones han provocado cambios repentinos en los ecosistemas, provocando socavación de las márgenes de los ríos, pérdida de vegetación, destrucción de propiedades y pérdidas de vidas, entre otros. Los lugares identificados como de mayor amenaza son las siguientes, por región hidrográfica:

- Región Atlántica: Ríos Yásica, Baquí, Boba, Nagua, Bajabonico y San Juan.

- Región Yaque del Sur: Ríos Yaque del Sur, San Juan, Panzo, Grande o Del Medio y Los Pinos.
- Región Yaque del Norte: Ríos Yaque del Norte, Magüa y Bao.
- Región Yuna: Ríos Yuna, Camú, Payabo, Cenoví, Cuaba y Cevicos.
- Región Ozama-Nizao: Ríos Ozama, Nizao, Haina, Ocoa, Baní, Nigua y Yubazo.
- Región Este: Ríos Chavón, Sanate, Soco, Duey, Yabón, Brujuelas y Anamuya.
- Región Barahona: Río Bahoruco.

De manera particular al proyecto, ante la ocurrencia de precipitaciones normales no existen condiciones para que el terreno se inunde, ya que la mayor parte del área de captación no generará flujos concentrados, por tanto, no existen zonas inundables en el área del proyecto.

Durante el período menos lluvioso, inclusive después de comenzadas las lluvias de primavera (mayo) en la temporada lluviosa, no se produce inmediatamente escorrentía superficial.

Inicialmente la cobertura vegetal, absorben prácticamente toda el agua de lluvia en los primeros meses del período lluvioso. Si el año es húmedo, es decir, la cantidad de lluvia está por encima del valor medio, el grado de humedecimiento del territorio podría ser suficiente para que se formen algunas efímeras escorrentías, pero debido al desarrollo de la carstificación en el macizo de la zona, se produce una infiltración suficientemente fuerte para evitar la formación de escorrentía superficial normal.

2.1.6 Hidrogeología

Las formaciones acuíferas funcionan como presas naturales que conservan agua almacenada en el subsuelo y componen junto a las aguas superficiales el patrimonio hídrico nacional, un recurso finito que debe ser aprovechado de la manera más racional posible. De acuerdo con los resultados del "Estudio Hidrogeológico Nacional" Fase I, realizado por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos en el año 2001, las formaciones geológicas presentes en el área de estudio son rocas porosas (calizas arrecifales) las cuales han sido caracterizadas desde un punto de vista de la hidrogeología utilizando como base de clasificación de las especificaciones de la leyenda UNESCO.

La geología de la zona indica que el material subyacente es una caliza arrecifal de la cual so obtienen materiales de diferentes granulometrías. La formación de la denominada caliza arrecifal de edad pleistocena está compuesta de calizas arrecifales y coralinas color amarillo de consistencia suave que generalmente intemperizan a caliche y calizas arcillosas, con presencia de oquedades y pequeñas cavernas las cuales son llenadas por material arcilloso producto de la desintegración de la misma roca y por material de origen orgánico. Los suelos tienen una profundidad variable, la mayor proporción del área está cubierta por suelos de profundidad media a profunda. Así mismo, predominan los de textura media; aunque los de textura ligera ocupan un área importante, así como, los de estructura laminar. La zona presenta tipos de suelos bien definidos, con una clase agrológica desde la IV y V. Suelo llano y poco profundo, esto suelos no requieren prácticas intensivas de conservación.

Para el presente estudio se definió la zona de recarga en función de la dirección predominante del flujo subterráneo separando el área de aportación al acuífero de interés, del resto del área y de acuerdo con el movimiento del flujo subterráneo. Debido al suave buzamiento hacia el oeste, el agua proveniente de las precipitaciones atmosféricas tiende a escurrir por el plano de inclinación. La filtrabilidad de la roca es alta, una parte del agua se evapora, otra se utiliza por la vegetación, y otra porción es drenada pro el drenaje natural. Los acuíferos están asociados a la permeabilidad de los suelos y al tipo de roca presente en la estratigrafía del terreno de Rocas Porosas/ fracturados, con importancia hidrológica de alta a baja.

La formación acuífera en el área se considera del periodo cuaternario Qca: Caliza Arrecifal Costera. son Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas ampliadas generalmente por disolución cárstica, libres y/o confinados, formados por rocas calcáreas fundamentalmente arrecifales La permeabilidad generalmente de duras. La importancia hidrogeológica se puede consideran alta.

La franja que separa la parte saturada del suelo de la seca conocida como nivel freático está a unos 60 pies, de acuerdo a datos del inventario de pozos del INAPA Zona VI del acueducto de Juan Dolio, que alimenta al Sector El Conuco, Juan Dolio y Guayacanes. El sistema acuífero recibe descarga principalmente a través de las rocas porosas y otra fuente de recarga secundaria son los afloramientos aluviales.

Los datos piezométricos disponibles son pocos, las correlaciones no siempre son posibles por presencia de horizontes piezométricos locales. De toda forma, a gran escala, la dirección y sentido del flujo subterráneo según mapa hidrológico es N-S. Los datos de salinidad del agua son escasos, pero este acuífero por su ubicación es vulnerable a la instrucción marina.

Según el inventario de pozos del INAPA de la zona VI de la provincia San Pedro de Macoris del acueducto Juan Dolio que alimenta a Juan Dolio Guayacanes y El Conuco, los pozos tienen profundidades de 90 pies, encamisados en tubería de acero de diámetro 10 pulgadas, con una producción promedio de 125 a 170 GPM.

Vulnerabilidad del acuífero

La filtrabilidad del suelo es de media a alta, por lo que el recubrimiento es rápido, y poco expuesto al sol, una pequeña parte del agua se evapora, otra se utiliza por la vegetación, y la mayor porción logra alcanzar el nivel freático.

A continuación, se aplica un esquema de valoración numérico, denominado DRASTIC, que evalúa el posible potencial de vulnerabilidad del acuífero (evalúa la posible contaminación del agua subterránea) en función de su entorno hidrogeológico (Aller y al, 1987). Esta metodología para la caracterización hidrogeológica y valoración de la posible afección a las aguas subterráneas por obras lineales, a tener en cuenta para la realización de estudios de impacto ambiental, dentro del concepto de obra línea superficial se puede englobar a un conjunto diverso de trazados como son las carreteras, canalizaciones, colectores. Sus dimensiones, además de la propia obra, contemplan otras áreas asociadas, como son áreas de servidumbre, estructuras, movimiento de tierras.

El modelo DRASTIC considera y valora siete parámetros: profundidad del agua (D), recarga (R), litología del acuífero (A), naturaleza del suelo (S), pendiente del terreno (T), zona no saturada y permeabilidad del acuífero (C).

El rango posible de valores del índice DRASTIC está comprendido entre 23-226 siendo más frecuentes valores entre 50-200. Los intervalos de vulnerabilidad o riesgo se definen en función de la aplicación.

Tabla 28 Vulnerabilidad del Acuífero (Modelo DRASTIC)

Rango	Vulnerabilidad	Rango	Vulnerabilidad
< 100	Insignificante	160 a < 180	Alta
100 a < 120	Muy baja	180 a < 200	Muy alta
120 a < 140	Baja	≥ 200	Extrema
140 a < 160	Media		

Factor		Peso Wi	Índice (Ii)	Ii Wi
Nivel freático	(D)	4	5	20
Recarga neta	(R)	3	6	18
Medio Acuífero	(A)	4	8	32
Medio del suelo	(S)	2	8	16
Pendiente	(T)	3	10	30
Impacto zona vadosa	(I)	4	6	24
Conductividad	(C)	4	5	20
∑				160

El resultado de aplicar el método DRASTIC nos indica que la vulnerabilidad del acuífero es alta.

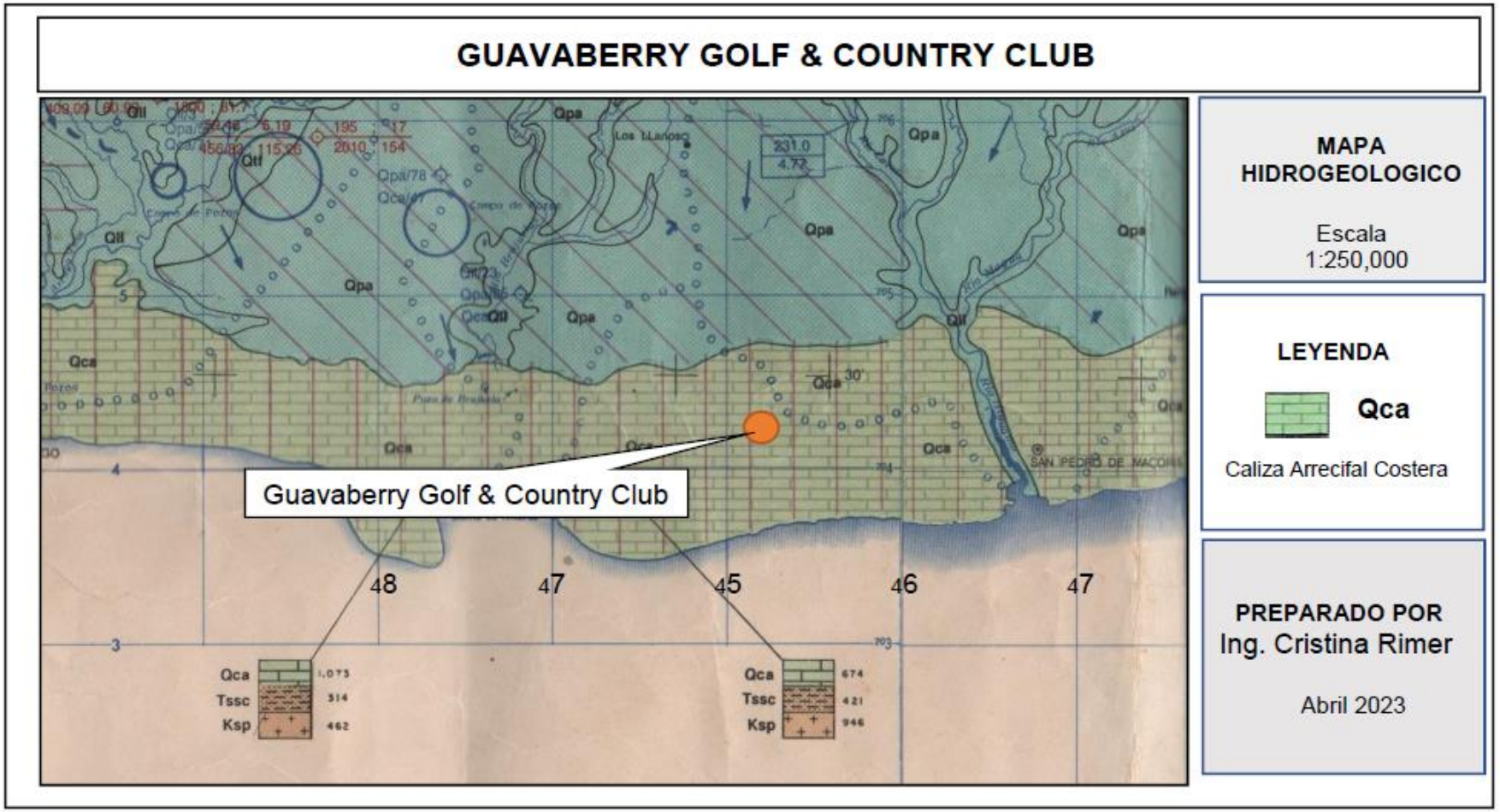


Figura No. 45 Mapa hidrogeológico de la zona 1:250,000.00.

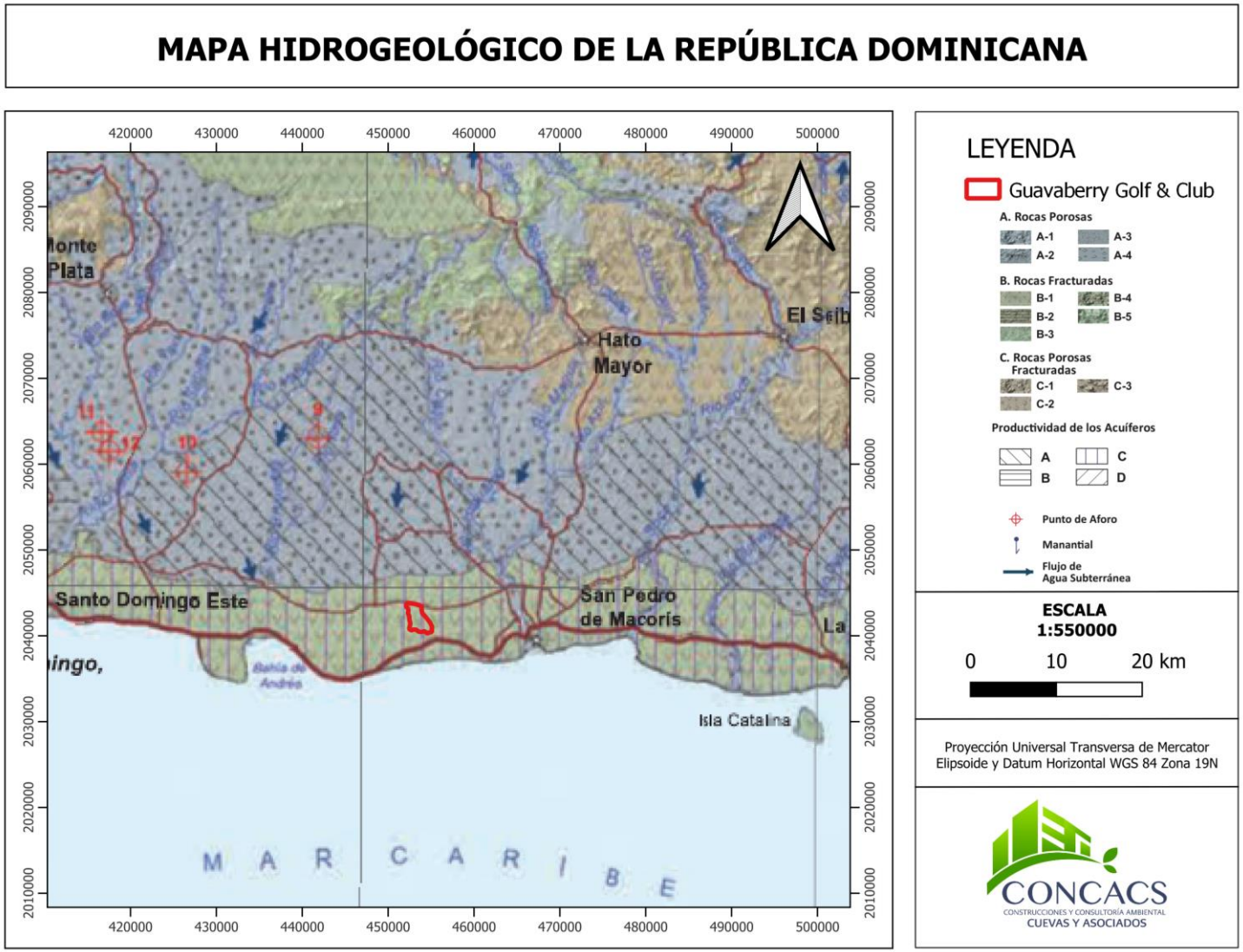


Figura No. 46 Ubicación del proyecto en Mapa hidrogeológico.

Fuente: Elaboración propia tomando como base el Mapa Hidrogeológico del Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana
.

2.1.7 Usos del agua

Los usos de agua pueden dividirse en dos grandes categorías:

a) Usos consuntivos, en los cuales el agua es transportada a su lugar de uso y la totalidad o parte de ella no regresa al cuerpo de origen.
b) Usos no-consuntivos, en los cuales el agua se utiliza en el mismo cuerpo de agua o con un desvío mínimo, como en el caso de las centrales hidroeléctricas.

En la Figura 47 pueden apreciarse los diferentes tipos de usos que intervienen en las clasificaciones de consuntivas y no-consuntivas.

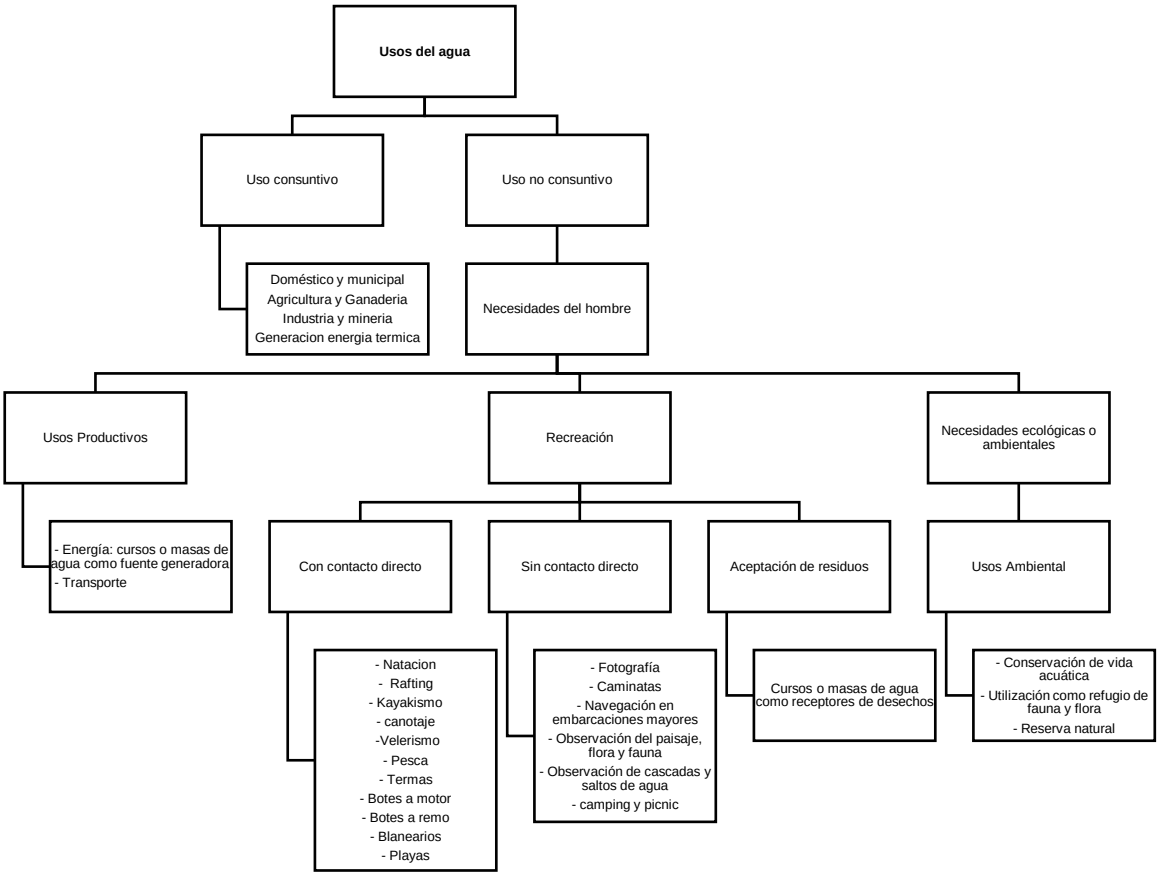


Figura No. 47 Tipos de usos del agua

Fuente: Valls. Ministry of Supply and Services, Canada, 1993

Usos consuntivos

Podemos definir los usos consuntivos como aquellos en los que se realiza la extracción de agua de su lugar de origen para hacer más fácil su consumo. En esta categoría de uso se tienen:

a) **Usos agrícolas**: El consumo agrícola corresponde al riego de las plantaciones para cultivo de alimentos y le corresponde el mayor porcentaje de consumo en el país. Las necesidades de agua dependen directamente del clima, el tipo de suelo y los tipos de cultivo de cada zona.
b) **Usos pecuarios**: En este grupo se encuentran los requerimientos de agua para la alimentación de los animales y para su adecuado desarrollo como la limpieza, la refrigeración y la humectación ambiental.
c) **Usos municipales (potable)**: En este grupo se encuentra el abastecimiento urbano, el cual abarca las necesidades de agua de las viviendas, es decir, el uso doméstico, turismo, comercios, centros y servicios públicos.
d) **Usos industriales y mineros**: Abarca el agua que es utilizada en los procesos industriales, como materia prima, refrigerante, depósito de vertidos y agente de transporte. En la minería, el agua se usa para separar los minerales de las rocas. Centrales de energía térmica.

Usos no consuntivos

Los usos no consuntivos son aquellos que consumen el agua en su lugar de origen. Entre los casos de aprovechamiento de agua que no consume o extrae el recurso agua de su punto de ocurrencia están:

a) **Usos energéticos**: Principalmente para la producción de energía eléctrica. Los saltos de agua son un sistema muy eficaz para producir energía eléctrica.
b) **Navegación**: El transporte de mercancías y de personas permite la comunicación entre regiones, países y continentes.
c) **Usos recreativos**: El agua es utilizada en numerosas actividades deportivas, como navegación a vela, remo o motor, camping, natación, deportes de playa y lagos, entre otros.
d) **La pesca**: Considera la extracción de peces con fines comerciales y recreativos.
e) **Usos ambientales**: Los ecosistemas acuáticos necesitan un aporte de agua mínimo, agua ecológica.

Demanda de Agua Potable

La demanda de agua para consumo humano está definida, entre otros factores, en función de la población (cantidad de habitantes) y sus patrones de consumo, que a su vez está influenciado por niveles socioeconómicos, aspectos socioculturales y la tecnología de suministro de agua. Para la determinación de la población se parte de datos de censos y de proyecciones estadísticas matemáticas. Para los patrones de consumo de la población se aplican indicadores o dotaciones promedios (litros por habitantes por día), en consideración de ubicación y contexto de los asentamientos humanos (urbana o rural), disponibilidad de redes de distribución y conexiones domiciliarias o públicas.

Proyección de población

La Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) ha publicado proyecciones nacionales de población para el período 1980-2050 (ONE, 2007), presentado la proyección del crecimiento de la población dominicana sustentados en el análisis de las variables demográficas. Este documento publicado por la ONE constituye la fuente más confiable y actualizada en el tema demográfico, que sirve de apoyo a la planificación económica y social, en los niveles de gestión de distintos sectores. La ONE ha facilitado las proyecciones provinciales de manera preliminar, y obviamente se espera una próxima publicación de la ONE cuando se procesen los datos del censo nacional de Población de 2010. Otros estudios importantes que han servido de apoyo a las proyecciones nacionales de la ONE consultadas para este trabajo son: el VIII Censo de Nacional Población y Vivienda realizado en el año 2002 (ONE, 2004), y los resultados de la Encuesta Demográfica y de Salud ENDESA de los años 1991, 1996 y 2002.

Un asunto crítico en la realización de las proyecciones de población es el método elegido para ello. Lo cual dependerá de la data disponible y del tamaño de la población estudiada, del alcance del estudio y del área geográfica.

Los métodos de proyección son extrapolaciones de los datos históricos (población versus tiempo) en el futuro. La precisión de la proyección se considera directamente proporcional al tamaño de la población y la tasa histórica de crecimiento, e inversamente proporcional a la longitud de tiempo de la proyección. En otras palabras, habrá más confiabilidad en las proyecciones si el horizonte de tiempo es corto, si la población es grande y si históricamente se observa un crecimiento alto. Por el contrario, se tendrá menos

confiabilidad cuando el horizonte de tiempo es grande, la población es pequeña y se tiene un crecimiento histórico bajo.

Entre los métodos matemáticos de proyección demográfica se destacan el de correlación y de los componentes. El método matemático de los componentes es un modelo comúnmente empleado por la ONE, que analiza los componentes y su relación con los aspectos culturales, sociales y económicos. Estas proyecciones de población se basan en el método de los componentes, en el cual el crecimiento de la población es estimado en relación con las tasas de natalidad, mortalidad y los cambios migratorios. Las proyecciones matemáticas se basan en un modelo idealizado de crecimiento que puede ser de tres tipos: exponencial, lineal, y decreciente. El método se basa en la ecuación siguiente:

Proyección población = (crecimiento natural) +/- (balance migratorio)

Donde:

Crecimiento natural = (natalidad – mortalidad), y

Balance migratorio = (inmigración – emigración)

Las tendencias reales de la población pueden diferir significativamente de estos modelos matemáticos. Debido a las incertidumbres asociadas y ya mencionadas, solo se ha trabajado con las proyecciones a nivel provincial y no a nivel de municipio, aun cuando el INDRHI ha aportado proyecciones independientes a nivel de municipio. La desagregación/agregación de las proyecciones provinciales a nivel de cuencas y regiones hidrográficas, se ha realizado en base a la proporción del área de las provincias que quedan comprendidas dentro de una región. Eso tiene el inconveniente de que asume una densidad espacial uniforme dentro de las provincias e igualmente las regiones. A pesar de que esta suposición obviamente no es cierta, ha sido adoptada debido a que no se dispone de suficiente base para localizar geográficamente todos los puntos de centros poblados y al mismo tiempo hacer proyecciones detalladas a nivel de municipios, parajes y secciones.

Las proyecciones del crecimiento de la demanda de agua, se ha basado en las proyecciones de crecimiento de población suministradas para este PHN por la ONE. Debido a la no disponibilidad de micro mediciones domiciliarias en la mayoría de las provincias, no es posible disponer de estimados cuantitativos precisos clasificados por usos, y las variaciones estacionales. La Tabla 24

contiene las proyecciones de población para la provincia de San Pedro de Macorís de acuerdo con las estimaciones de la ONE y las asumidas por el INDRHI por provincia y región hidrográfica para el cálculo del consumo de agua para necesidades humanas.

Tabla 29 Proyección de población para Provincia San Pedro de Macorís (ONE)

Provincia	Año					
	2025	2030	2035	2040	2045	2050
San Pedro de Macorís	426,172	444,889	461,037	474,507	485,511	494,173

Fuente: (Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, 2012)

Dotación o consumo de agua

Cuando se dispone de medición real de consumo, la demanda de agua se estima proyectando las cifras de consumo de agua, pero en la República Dominicana no existen suficientes medios de medición de volúmenes de uso doméstico de agua en la mayoría de los sistemas. Otra opción para determinar el consumo de agua es la multiplicación de la población por la dotación o consumo asignada para los fines de planificación o diseño. Debido a que en el país no se cuenta con muchas estadísticas de medición de consumo, se ha optado por utilizar el segundo método. Las dotaciones por su lado se basan en normas o guías aceptadas, que fueron elaboradas tomando en cuenta mediciones realizadas para grupos de población específicos que permitan establecer normas o estándares para fines de planificación.

El consumo de agua depende de varios factores: sociales y ambientales. Entre los factores sociales se puede destacar que, a mayor nivel de desarrollo económico, se incrementa el consumo. Entre los factores ambientales está el clima, que condiciona no solo los niveles de consumo, sino también la distribución de la variación anual o estacional. Las más altas temperaturas del verano pueden hacer aumentar los niveles de consumo a nivel doméstico.

El consumo puede ser condicionado por el costo del agua y la política tarifaria, que usada correctamente es un buen instrumento en la gestión del agua y el manejo de la demanda de agua. En las condiciones actuales del país, la mayor parte de los sistemas operan con tarifas subsidiadas que no reflejan los verdaderos costos de producción de agua potable y que tampoco incentivan el ahorro de agua. No obstante, existe un amplio espacio de mejora en la

medición para relacionar el pago por el agua por volumen consumido y en los mecanismos y estrategias de facturación y recaudación, lo que podría contribuir a mejorar la gestión financiera de los sistemas de agua potable.

La definición de los consumos medios determina consecuentemente la magnitud de los valores de la demanda de agua, haciendo esta definición muy crítica en el ejercicio de estimar la demanda.

El consumo de agua debe considerar además del consumo doméstico, el agua no contabilizada que incluye pérdidas y fugas en la red, los usos y conexiones no autorizadas, las lecturas y calibraciones incorrectas de los contadores, los contadores mal dimensionados y los sistemas de control inadecuados. Estudios reportan que esta categoría de consumo puede representar alrededor del 20% del agua abastecida. La tabla 25 muestra valores promedios típicos de consumo en litros por habitante por día.

Tabla 30 Valores promedio de consumo humano de agua (Litros/habitante/día)

Rango de Población (Habitantes)	Doméstico	Industrial	S. Municipal	Fugas	Total
Hasta 1000	60	5	10	25	100
1000 a 6000	70	30	25	25	150
6000 a 12000	90	50	35	25	200
12000 a 50000	110	70	35	25	250
50000 a 25000	125	100	50	25	300
Más de 250000	165	150	60	25	400

Fuente: (Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, 2012)

El consumo humano de agua ocurre en un 65% en el ambiente del hogar y está destinado a cubrir necesidades domésticas. A otros usos humanos del agua no domésticos se le atribuye el 34% y los usos de carácter municipal colectivos se estiman en un 1% del consumo total de agua. La Figura 48 muestra los valores promedios porcentuales de consumo de agua humano.

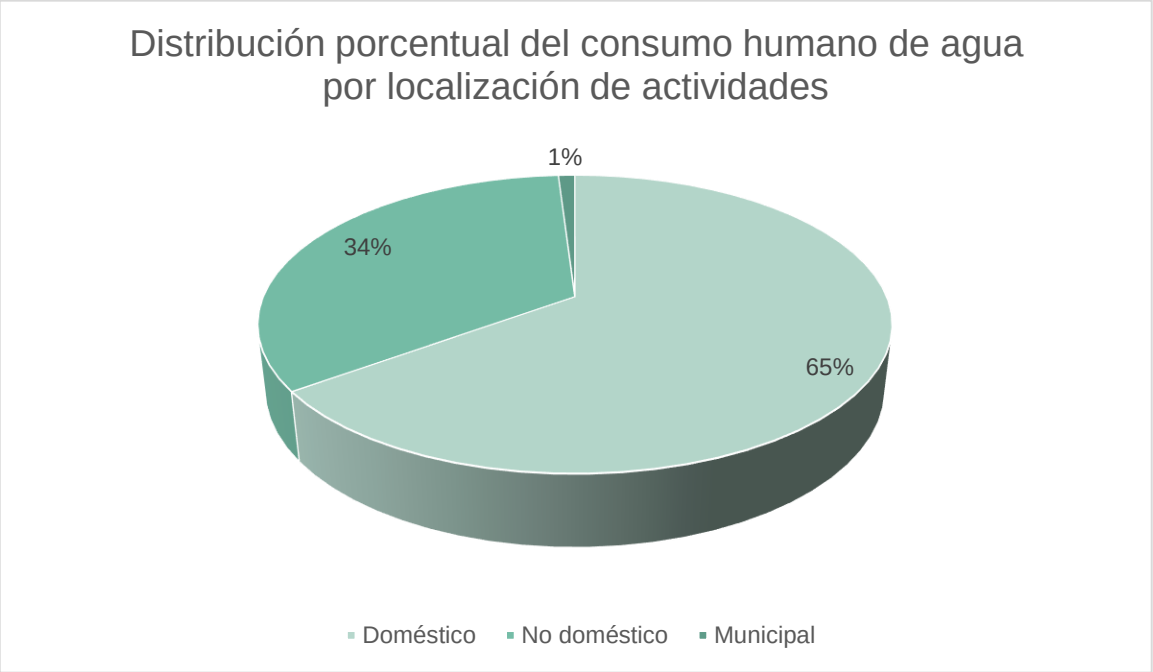


Figura No. 48 Distribución porcentual del consumo humano de agua por localización de actividades

A lo interno del ambiente doméstico, el mayor consumo de agua se verifica en los baños y duchas (40% - aseo e higiene personal) y en la concina (17%). La Figura 49 ilustra una composición típica de consumo de agua en el hogar.

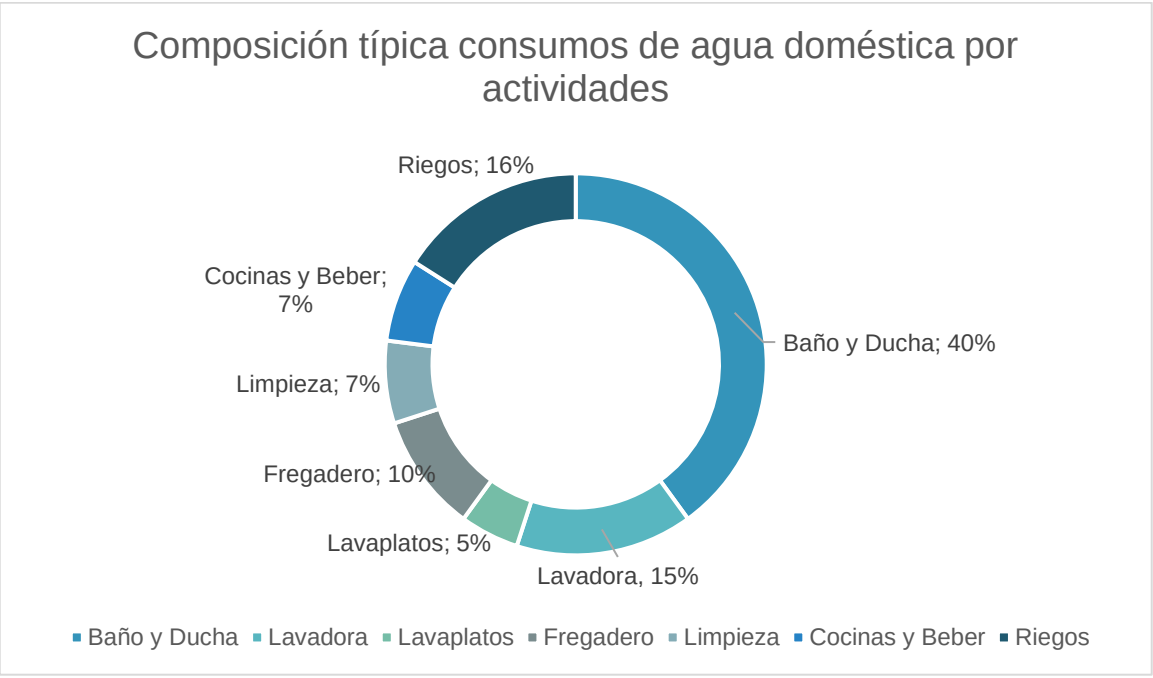


Figura No. 49 Composición típica consumos de agua doméstica por actividades

Para los fines de las estimaciones de la demanda de agua, las dotaciones asumidas se han asignado por provincias de acuerdo con el grado de desarrollo urbano/rural observado. Se establecieron tres clasificaciones de desarrollo: alto, medio y bajo. Las dotaciones se incrementan con el tiempo a una tasa de incremento anual de 5 y 10 litros por habitante por día adicionales. El rango de variación de la dotación entre los años 2005 y 2050 es de 180 a 350 lts/hab/día para las áreas urbanas y de 120 a 205 lts/hab/día para las áreas rurales, según se muestra en la tabla 26.

Tabla 31 Dotaciones de agua potable por grado de urbanización (en litros por habitante por día)

URBANA	ALTA	MEDIA	BAJA
Crecimiento	10	10	10
AÑO			
2025	300	240	220
2030	310	250	230
2035	320	260	240
2040	330	270	250
2045	340	280	260
2050	350	290	270

RURAL	ALTA	MEDIA	BAJA
Crecimiento	5	5	5
AÑO			
2025	180	160	140
2030	185	165	145
2035	190	170	150
2040	195	175	155
2045	200	180	160
2050	205	185	165

Estos valores están por encima de las dotaciones utilizadas como normas para los países industrializados (Europa y USA).

A pesar de que en informes de las compañías prestadoras de servicios se han citado reportes de muestreo de mediciones que indican consumos de hasta 900 lts/hab/día, esos consumos parecen obedecer más bien a una cifra general basada en la capacidad instalada de los sistemas de captación de agua. Estos reportes no necesariamente representan la situación promedio, ni reflejan la realidad sobre la calidad del servicio (continuidad en el suministro y presión en las redes). Por otro lado, la planificación debe estar orientada a un escenario realista en el que se prevean las pérdidas (agua no contabilizada), pero en el cual también se consideren dotaciones en las que se tenga presente que los consumos de agua deben reducirse o controlarse a fin de lograr un uso racional del recurso.

Estimación demanda agua potable (Doméstica)

Habiendo establecido las dotaciones para cada grupo poblacional y conociendo las cifras de población por provincia, el cálculo de la demanda es el producto de estos. La tabla 27 indica la categoría de desarrollo asignada a

la provincia para definir la dotación correspondiente. En adición, se ha considerado el porcentaje de la población por provincia que es urbana o rural.

Tabla 32 Categoría de dotación de agua por grado de desarrollo de urbanización de la provincia

Provincia	Categoría
San Pedro de Macorís	Media

La tabla 28 presenta el resumen de estos resultados para las regiones hidrográficas del proyecto. El volumen de agua requerido para abastecer la población crecerá de 89.16 a 97.76 millones m3/año de 2020 a 2025.

Tabla 33 Resumen de resultados por regiones hidrográficas

Región hidrográfica	Demanda de agua potable (Millones m³/año)	
	2020	2025
Este	89.16	97.76

Puede observarse en la tabla 29 que la demanda es bastante menor que las estimaciones realizadas tanto en el PNORHI (1992-1994) como las estimaciones por el INDRHI (revisadas en 2003). Mientras que las proyecciones más actualizadas indican resultados de 282.17 Millones m3/año para el 2025, el PNORHI estimó una demanda de 778.73 Millones m3/ año. La diferencia se debe básicamente, como se indicó anteriormente, a que la proyección de crecimiento de la población sobreestimó en más de 5 millones la población para el año 2025.

Tabla 34 Proyección Demanda de Agua Potable PNORHI 1994

Región hidrográfica	Demanda de agua potable (Millones m³/año)	
	2015	2025
Este	205.21	267.57

Demanda de Agua Comercial, Industrial y Municipal

Dotaciones y consumo de agua para comercio, industrias y municipios

Las aguas de uso no doméstico incluyen:

a) **Aguas industriales**: Las aguas industriales se utilizan en los procesos de fabricación y manufactura, que en algunos casos pueden ser grandes volúmenes. Las industrias que son grandes consumidoras de agua (refinerías, industrias químicas y conserveras) se abastecen usualmente al margen de las redes públicas de abastecimiento de agua. En cambio, todas aquellas industrias cuyo consumo de agua es menor se abastecen directamente de las redes públicas. En cualquiera de los casos, el agua industrial debe ser contabilizada por separado del abastecimiento doméstico.
b) **Aguas comerciales no industriales**: El agua consumida en los comercios se utiliza para fines higiénicos y sanitarios. Evidentemente, el consumo realizado por una gasolinera no es el mismo que el llevado a cabo por un restaurante o una tienda.
c) **Aguas de uso municipal**: El agua destinada a los servicios públicos representa el menor de los componentes del uso público del agua e incluye el abastecimiento de los edificios públicos o municipales (instalaciones deportivas, hospitales, escuelas y el mantenimiento de las infraestructuras, parques). Las aguas de servicio municipal también deben contemplar las bocatomas (hidrantes) para incendios, la irrigación de espacios verdes y las tomas de agua para regar espacios de áreas verdes.

Existen estimaciones que permiten el cálculo del consumo de agua en función del tipo de establecimiento comercial. En la tabla 30 se muestran algunos de esos valores típicos. Para la demanda de agua municipal la tabla 31 presenta dotaciones para distintas actividades en la vía pública.

Tabla 35 Valores típicos de caudales para establecimientos comerciales

USUARIO	UNIDAD	VALOR TÍPICO DE CAUDAL (L/unidad*día)
Estación de servicio	Empleado coche servido	50 a 40
Pensión	Persona	150
Hotel	Cliente Empleado	190.40
Lavandería	Lavadora	2100

USUARIO	UNIDAD	VALOR TÍPICO DE CAUDAL (L/unidad*día)
Oficina	Empleado	55
Restaurante	Cliente	10

Fuente: (Metcalf & Eddy, 1995)

Tabla 36 Dotaciones de agua para actividades municipales

Tipo de actividad	Dotación (L/m2 día)
Limpieza de red viaria	1 a 1.5
Limpieza de red de alcantarillado	15 a 25 L/m*día
Riego de jardines en zonas húmedas	1.5 a 3
Riego de jardines en zonas semihúmedas	3 a 6
Riego de jardines en zonas secas	6 a 9
Jardines públicos en época estival	2.0
Jardines privados en época estival	4.0

Fuente: (Metcalf & Eddy, 1995)

Estimación de la demanda de agua para uso industrial

Existen varias maneras de estimar los volúmenes de agua requeridos para los usos industriales. La primera de ellas es la de estimar el uso industrial basándose en mediciones de los volúmenes de agua requeridos para los usos industriales, y hacer el análisis estadístico para conocer el comportamiento y tendencias observables. Dado que actualmente no se cuenta con un sistema de medición a nivel nacional, no podría aplicase este método.

La segunda manera de hacer la estimación es multiplicando el número de unidades producidas por unidad de tiempo, por la cantidad de agua proyectada para producir cada unidad del producto, como se expresa en la ecuación siguiente:

$$\text{USO INDUSTRIAL } (t_1) = \text{consumo agua } (t_1) * \text{tasa de producción } (t_1)$$

Los volúmenes destinados al uso industrial no son fáciles de predecir por las condiciones muy cambiantes del comercio y la industria (globalmente). Se requiere además un conocimiento muy preciso del número y tipo de las industrias y los niveles de producción. Algunas cifras útiles para ilustrar el consumo de agua en los procesos industriales de varios productos se muestran en la tabla 32 con datos de Dingman:

Tabla 37 Volumen de agua para varios productos de la industria

Producto	Unidades Métricas	Unidades Inglesas
Cerveza	15 l/l	15 gal/gal
Pulpa y Papel	236,000 l/ton	56,500 gal/ton
Gasolina	8 l/l	8 gal/gal
Algodón (textil)	1 l/m	1gal/yda
Lana	400,000 l/ton	95,900 gal/ton
Automóviles	38,000 l/cu	10,000 gal/cu
Acero	86,600 l/ton	21,000 gal /ton
Cemento	900 l/ton	210 gal/ton
Electricidad Termoeléctrica (con reciclaje)	2.5 l/Kwh	0.7 gal/Kwh
Electricidad Termoeléctrica (sin reciclaje)	125 l/Kwh	33 gal/Kwh

Fuente: Dignman

La tercera forma y referencia útil encontrada en la literatura es la aplicada en los Reglamentos y Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica de la Cuenca del Guadiana, en España, en la que se asignan diferentes dotaciones de agua por habitantes según sea su actividad industrial y comercial, clasificados en alto, mediano o bajo. Este enfoque se adapta a la planificación con escasa información de los distintos tipos de usos y en particular del desarrollo industrial. También permite hacer una proyección basándose solamente en la población que es información más fácilmente disponible (ver tabla 33).

Tabla 38 Dotaciones máximas (en Litros/habitante/día) para población por nivel de actividad industrial en el área geográfica servida por el sistema de abastecimiento

Población Número de Habitantes	Actividad Industrial Alta	Actividad Industrial Media	Actividad Industrial Baja
Menos de 10,000	260-280	230-250	200-220
10,000 a 50,000	290-310	260-280	230-250
50,000 a 250,000	340-360	290-330	260-300
Más de 250,000	410-410	360-380	310-350

Fuente: Dotación Industrial (Confederación Hidrográfica del Guardiana, España)

Las estimaciones de demanda de agua industrial también pueden diferenciar el tipo de industria y (ver tabla 34) estimar los volúmenes requeridos por el número de habitantes en la localidad en que están presentes las plantas industriales (ver tabla 35).

Es importante señalar que en ambos cuadros las cifras mostradas aplican a dotación por habitante por día y que se suman a las demandas para consumo doméstico. En los casos donde la misma red sirve a usuarios en sus acometidas domiciliares y también a los comercios e industrias, esta manera de estimar la demanda industrial es muy aplicable por la particularidad de integrar ambos usos.

Tabla 39 Dotación de la demanda industrial en metros cúbicos por empleado por día

Actividad Tipo de industrias	Tipo de Productos	Dotación (m3/empleado por día)
Refinerías de petróleo		14.8
Industria química	Productos básicos -sin incluir farmacéuticos	16.0
Industria química	Otras	5.9
Fabricación de alimentos	Alcoholes, vinos y derivados de harinas	0.5
Fabricación de alimentos	Resto	7.5
Papel	Pasta de papel, papel y cartón	20.3
Papel	Artes gráficas y edición	0.6
Curtidos		3.3
Construcción	Materiales	2.7
Caucho		1.8
Textiles	Seco	0.6
Textiles	Ramo del agua	9.2
Metales		0.6
Resto		0.6

Fuente: Dotación Industrial (Confederación Hidrográfica del Guardiana, España)

Tabla 40 Dotación de agua para usos industriales según tamaño de la población (lts/hab/día)

URBANA	ALTA	MEDIA	BAJA
Crecimiento	10	10	10
2020	130	110	100
2025	140	120	110
2030	150	130	120
2035	160	140	130
2040	170	150	140
2045	180	160	150
2050	190	170	160

RURAL	ALTA	MEDIA	BAJA
Crecimiento	5	5	5
2020	75	65	55
2025	80	70	60
2030	85	75	65
2035	90	80	70
2040	95	85	75
2045	100	90	80
2050	105	95	85

Fuente: Dotación Industrial (Confederación Hidrográfica del Guardiana, España)

Estas dotaciones han servido de referencia para establecer consumos de agua para las distintas actividades industriales de nuestro país. En la tabla 36 se detalla el resultado de los cálculos de estimaciones de demanda de agua para la industria de la República Dominicana, para la provincia y región hidrográfica en el período 2025 a 2050, basada en el tamaño de la población. La tabla 37 presenta un resumen de esta demanda de agua industrial proyectada al 2025.

Tabla 41 Demanda de agua para usos industriales

Región hidrográfica y provincia	Porcentaje territorio provincial en región hidrográfica	Demanda de agua industrial (millones m3/año)					
REGIÓN ESTE		**2025**	**2030**	**2035**	**2040**	**2045**	**2050**
El Seibo	100%	3.63	4.12	4.61	5.1	5.58	6.05
La Altagracia	100%	9.65	1089	12.13	13.35	14.54	15.70
La Romana	100%	13.01	14.7	16.4	18.08	19.72	21.32
San Pedro de Macorís	100%	17.19	19.42	21.65	23.85	26	28.10
Hato Mayor	100%	4.23	4.8	5.39	5.96	6.53	7.09
Total		**47.71**	**53.93**	**60.18**	**66.34**	**72.37**	**78.26**

Tabla 42 Proyección de la demanda de agua industrial a 2025

Región Hidrográfica	Demanda de agua industrial (Millones m3/año)
	2025
Este	47.71
Total	**47.71**

Requerimientos de agua conservación ambiental

Aspectos conceptuales

La gobernabilidad eficaz del agua debe basarse en un sistema que sitúe en condiciones de igualdad los usos del agua con la preservación de los valores ambientales, sociales y económicos de la zona. La gestión de agua en la cuenca hidrográfica debe respetar y conjugar adecuadamente todas estas características.

Los caudales ecológicos han sido diseñados para mantener un hábitat fluvial con capacidad para sostener la vida de la ribera y del medio acuático. Estos caudales se pueden justificar por muchos motivos como por ejemplo:

- Para preservar especies autóctonas de fauna y flora
- Para conservar la pesca
- Para mantener la calidad estética de un paraje fluvial
- Para proteger tramos de interés científico o cultural

Sin embargo, la necesidad de aprovechar el recurso agua para multitud de usos demandados por la sociedad, obliga a pensar no ya en unos caudales ecológicos óptimos, sino más bien en unos caudales ecológicos mínimos, definidos como aquellos que mantengan las poblaciones naturales del río y sus valores ecológicos, y que cualquier disminución de su cuantía implique una pérdida marcada de los mismos. La fijación de estos caudales mínimos deberá tener en cuenta cuestiones diversas, para asegurar niveles aceptables de temperatura del agua, del oxígeno disuelto o de la salinidad en una zona particular del río, entre otros factores.

En el régimen de caudales ecológicos también se incluye crecidas artificiales, que se planifican para remover sedimentos finos acumulados en el lecho, arrastrar vegetación acuática, detritus, aguas excesivamente salinas, conservar la morfología fluvial del cauce o provocar inundaciones para mantener la cubierta vegetal de las riberas, cuando no haya población y propiedades en riesgo. El caudal ecológico es el caudal mínimo que debieran tener los ríos para mantener los ecosistemas presentes, preservando la calidad ecológica.

Para estimar este caudal mínimo se pueden utilizar distintas metodologías, las cuales dependiendo del grado de información requerida se pueden agrupar obedeciendo a diferentes criterios básicos, como los presentados a continuación.

Métodos para determinar el caudal ecológico

Las metodologías para determinar el caudal ecológico se agrupan, de acuerdo a bases teóricas descritas por la Comisión Mundial de Embalses (King et al., 1999), en los siguientes tipos:

1. **Métodos hidrológicos**
    a. Método de Curva de Permanencia
    b. Método de caudal mínimo de 7 días con período de ocurrencia de 10 años
    c. Método de Tennant
    d. Método de Aproximación por Rangos de Variabilidad (Range of Variability Approach - RVA)

2. **Métodos hidráulicos: Método del Perímetro Mojado.**
3. **Métodos de simulación de hábitat:** Instream Flow Incremental Methodology.
4. **Métodos holísticos**
    b. Método de Building Block - Aproximación Bottom-up:
    c. Método de Building Block- Aproximación Top-Down.

Otra referencia de la Dirección General de Aguas (DGA) de Chile, especifica la metodología de cálculo, definida mediante la Resolución DGA 1503 del 31 de mayo de 2002, considerando apropiados los siguientes métodos hidrológicos para la determinación del caudal ecológico, basado en un determinado porcentaje del caudal natural del río:

a. **Qeco** = 10% del caudal medio anual
b. **Qeco** = 50% del caudal mínimo del estiaje del año 95%
c. **Qeco** = Caudal que es excedido al menos 330 días al año $=Q_{330}$
d. **Qeco** = Caudal que es excedido al menos 347 días al año $=Q_{347}$

Método estadístico utilizado para la demanda de agua ecológica en RD

Para el cálculo de la demanda de agua ecológica, se procedió a determinar mediante criterios estadísticos la variable que denominaremos Caudal al 95% (Q_{95}), tomando el registro de las series de datos diarios de las estaciones seleccionadas próximo a la desembocadura de cada río al mar, considerando el total de área aportante en la cuenca.

Con dicho valor determinado, Q_{95} para cada estación de interés, se procedió a sumar cada valor para toda la cuenca, y esto se hizo para cada región hidrográfica. En el caso de no obtener el caudal mediante la serie histórica de la estación por falta de ella, se procedió a determinarlo mediante la correlación de área aportante con la estación más próxima.

Este Caudal al 95%, no es más que el caudal que permanece por lo menos 347 días en el transcurso del año a través del cauce del río. Este método es usado en otros países de la región, para obtener el caudal ecológico mediante análisis estadístico, como manera de tener un parámetro de referencia.

Para cada estación de interés, se analizaron el caudal medio, la cantidad de años de registro, la cantidad de datos, la cantidad de datos faltantes, los parámetros estadísticos estándar, las cifras correspondientes a los percentiles (80-85-90-95 %), los valores máximos y mínimos de caudal para cada serie, los caudales específicos y el caudal ecológico, tomando de la referencia, el criterio citado anteriormente.

El volumen y caudal ecológico por región hidrográfica se muestra en la tabla 38. Además, se incluyen los volúmenes y caudales totales de cada región.

Tabla 43 Probabilidades de ocurrencia de caudales y estimaciones caudales ecológicos por regiones

Región Hidrográfica	Área región (Km^2)	Volumen escurrimiento Superficial región (Millones m^3/año)	Caudal medio Total de la región (m^3/seg)	Caudal y volúmenes probables	
				Caudal Q 95 % (m^3/seg)	Volumen agua 95% (m^3/seg)
Este	8,201.80	3,125.95	99.06	13.32	420.38

Demanda de agua ecológica proyectada

La planificación hidráulica se proyecta en el tiempo por varios años en el futuro, que aún con sus incertidumbres, puede definirse con escenarios posibles, medios y pasos viables para llegar a esos escenarios y los potenciales riesgos asociados a estos planes. La definición adoptada para el caudal ecológico o la demanda de agua ambiental o ecológica es el caudal que permanece por lo menos 347 días en el transcurso del año a través del cauce del río (probabilidad al 95 %). Este caudal está asociado a la probabilidad de ocurrencia de un caudal disponible. Como el caudal disponible no cambia, no es necesaria su proyección en el tiempo. Los caudales ecológicos por región

hidrográfica así definidos se mantienen constantes, por lo que la demanda de agua para estos fines será igual a través del tiempo, como se presenta en la tabla 39. Las hipótesis que determinan estos volúmenes de agua para los ecosistemas y el ambiente yacen más en el plano de las políticas de gestión de recursos hídricos, por lo que su sustento dependerá de cuan firmes puedan ser los medios para implementar el control en las asignaciones y derivaciones de agua de los ríos.

Tabla 44 Proyección de la demanda de agua ecológica para el 2025

Región Hidrográfica	Demanda de agua ecológica (Millones m3/año)
Este	420.38

Demanda de Agua Para Turismo

El Turismo en la República Dominicana

La República Dominicana ha pasado de ser una economía agroexportadora y con inversión extranjera principalmente destinada a las plantaciones agrícolas (caña y frutas, café, tabaco) y la explotación minera (bauxita, ferroníquel, níquel, oro y plata), a una economía de servicios, más diversificada y con la construcción, el turismo y los servicios financieros jugando un papel más preponderante, y un repunte muy particular en los últimos años de las telecomunicaciones. El Turismo es una actividad multisectorial que requiere la concurrencia de diversas áreas productivas (agricultura, construcción, fabricación) y de los sectores públicos y privados para proporcionar los bienes y servicios utilizados por los turistas, áreas, sectores en todos los cuales se requiere algún volumen de agua implicado en sus procesos.

Como destino turístico, el Caribe desarrolla básicamente la vertiente recreativa en torno a la explotación de los recursos playeros (turismo de sol, playa y arena) y en particular el turismo de servicios todo incluido que se ha popularizado en los "resorts" de la República Dominicana, con las atracciones, áreas y actividades y facilidades de diversión y entretenimiento formando un complejo hotelero. Otras opciones de la oferta turísticas incluyen otras categorías como turismo de negocios y convenciones y el familiar, que algunos resorts contemplan también. Existen diferentes niveles de disponibilidad, calidad y costos de los productos y servicios turísticos en los polos de la región y a lo interno de la República Dominicana. Las garantías de crecimiento del turismo en la

economía están sujeta a la sostenibilidad de los recursos naturales y en particular del agua y los servicios de agua. Aunque esto no se ha reconocido de manera práctica, es oportuno que la política de desarrollo incorpore estos conceptos de conservación y uso racional de las fuentes hídricas.

La República Dominicana ha emergido como el principal destino turístico en el Caribe, siendo nuestro principal mercado de origen o procedencia de los turistas los Estados Unidos de Norteamérica, seguido de Europa.

Aspectos metodológicos

La mayoría de los complejos turísticos del país se abastecen de acuíferos, que representa una alternativa viable para los desarrolladores turísticos, debido a ventajas en cuanto a la calidad de agua, pues el agua del subsuelo supone un filtrado inicial conveniente (tratamiento para potabilización simple y económico), cierta independencia de la fuente y de la operación de la captación, próxima al punto de consumo, y la disponibilidad de agua en muchas zonas superando las opciones de aguas superficiales en esas zonas. Para los hoteles que no están conectados a sistemas de redes municipales o de poblaciones o comunidades específicas, la regulación requerida es distinta a la de establecimientos que se abastecen de las redes de agua potable, siendo por el momento menos impreciso el ejercicio de determinar el consumo de agua exacto de los complejos turísticos del país.

La forma más aproximada para determinar la demanda de agua para uso turístico es emplear parámetros e indicadores medibles y para los cuales existen estadísticas como el crecimiento de la oferta hotelera en términos de las "Habitaciones", y realizar proyecciones mediante métodos que prevean el crecimiento real, o descenso en su defecto, de esta variable.

La dotación adoptada para las estimaciones de demanda de agua es de 1,000 litros por habitaciones por día (1 m3/habitación por día). Para fines de abastecimiento de agua a la población, la dotación promedio es del orden de 250 a 350 litros por habitante por día, según sea la norma o convención en cada país y la manera de contemplar las eficiencias de uso de agua y las pérdidas de agua. En la República Dominicana se reportan cifras mayores para la dotación, atribuyéndose a la situación de las redes de distribución a las fugas y al agua no contabilizada parte del elevado nivel de consumo. En cuanto al sector turístico los aspectos que se toman en cuenta al fijar una dotación de 1,000 l/habitación por día, son el nivel mayor de consumo y los servicios que ofrecen los hoteles. Es frecuente que los hoteles de cierto nivel de servicio

dispongan de piscinas, lavanderías, cocinas, restaurantes, jardines, fuentes de agua y otros espacios ornamentales que emplean agua, y otras facilidades, incluyendo campos de golf en algunos casos de hoteles más exclusivos. Debe considerarse que, aunque la tasa de ocupación puede ser del orden del 60 % al 70%, en muchas ocasiones las habitaciones la ocupan frecuentemente más de una persona, y hay servicios que el hotel mantiene en áreas comunes, independientemente de la ocupación del momento.

La dotación aceptada para estimar las demandas de agua para los establecimientos turísticos (1,000 litros por habitación por día), es comparable con la dotación sugerida en diferentes estudios de ocupación hotelera y consumo estimado que se han realizado en otros países como México, Costa Rica y España. Con esta dotación, multiplicada por la cantidad de habitaciones en cada municipio, provincia o región, se obtendría la demanda de agua en esa localidad.

Para las proyecciones se ha analizado la tasa de crecimiento en el período 2004 a 2010, notándose que solamente la región Este exhibe una tendencia clara y sostenida de crecimiento, con aumento en la cantidad de habitaciones (incremento de 7,418 habitaciones en 7 años) de un 3.45% promedio anual para ese período. En las demás regiones hidrográficas se encuentran aumentos menores, con alzas y bajas de un año a otro y con decrecimiento en la cantidad de habitaciones para el período. Esto significa que la tasa de crecimiento no será de utilidad para proyectar los consumos de agua y que el crecimiento o decrecimiento obedece a varios factores no tan fácil de predecir.

Se entiende que, en todo caso, las proyecciones deben fundamentarse en aspectos de la política de desarrollo para este sector. No se dispone de un plan actualizado que se pueda consultar y contenga este tipo de predicciones en el comportamiento de un indicador como la cantidad de habitaciones. Esto reduce las opciones de proyecciones en la demanda de agua, a supuestos del crecimiento deseado o esperado en las distintas regiones hidrográficas, basado en su potencial, tomando en cuenta la evolución de este indicador en el pasado reciente, y suponiendo sobre todo que habrá pautas políticas de desarrollo y mecanismos e incentivos que motiven y faciliten las inversiones para nuevos desarrollos en el sector turismo.

La República Dominicana se ha desarrollado como un destino de golf en el Caribe. Para los campos de Golf las estimaciones de demanda de agua

corresponden a la de un cultivo (grama) y consecuentemente se considera el balance entre la evapotranspiración y la precipitación efectiva para determinar la demanda de agua. Obviamente, la ubicación del campo de golf y sus dimensiones son determinantes en las estimaciones de demanda de agua. A los fines de definir estas demandas se ha asumido que las dimensiones promedio de un campo de Golf (promedio de los 16,979 campos de golf en los Estados Unidos de Norteamérica) de 18 hoyos (profesional) son de 150 acres (60.7028 Ha) en área total y 100 acres (40.4685 Ha) del área de grama. Las referencias consultadas indican que lámina mínima de riego de un campo de golf para las condiciones de los estados Unidos debe ser de 14 pulgadas (0.35 m), pero señalan que dependiendo de la localidad y la lluvia de esa zona, el consumo de agua de un campo de golf puede variar entre 25 pulgadas (0.63 m) y 65 pulgadas (1.65 m) de requerimientos de la lámina de agua por año para el riego de la grama (100 acres). El volumen de agua mínimo que se demandaría sería de 143,096.20 m3/año, debiendo tenerse en cuenta que en función de la ubicación la demanda de agua puede variar entre 256,975.20 m3/año (año húmedo) y 668,135.93 m3/año (año seco).

En el interés de disponer de cifras promedios se ha seleccionado un lugar en la provincia Santo Domingo para determinar la demanda de agua en función de las condiciones de lluvia y evapotranspiración de esa localidad, concluyendo que la demanda anual de agua (calculada para cada mes y sumado para todo el año) es de 252,998.67 m3/año. Si esta zona es representativa en valores promedios de estas variables del clima a las condiciones que se encontrarían en otras zonas donde hay campos de golf en el país, entonces se puede asumir que esta estimación puede ser considerada como valor representativo del consumo de agua de un campo de golf en la República Dominicana. El área de grama de un campo de golf no es necesariamente proporcional a la cantidad de hoyos, de modo que, de no conocerse las dimensiones exactas, se entiende razonable asumir que la demanda de agua será una fracción de la cifra anterior.

Estimaciones de la demanda de agua para el turismo

La proyección de la demanda de agua para el turismo se han estimado cada cinco años, basada en incrementos porcentuales del volumen de agua requerido por este sector en el 2010, asumiendo en cada región un patrón de crecimiento que toma en cuenta el comportamiento del quinquenio 2005 al 2010 y crece a medida en que se establezcan las facilidades para atraer y motivar más inversiones para la infraestructura hotelera, estimulado por supuesto por políticas consecuentes de desarrollo en las que necesariamente tendrá que diversificarse la oferta del producto turístico, en especial en aquellas regiones que poseen otros valores naturales y paisajísticos escasamente explotados. Aunque se ha tenido el cuidado de no crear expectativas de un dramático crecimiento de esta actividad, el volumen de agua para el turismo aumentará al 2025 a 84.85 millones m^3/año.

Tabla 45 Proyección de la demanda de agua para el turismo

Región Hidrográfica	Demanda de agua turismo (Millones m^3/año)
Este	55.65

2.2 Medio biótico

Las informaciones de línea base levantadas sobre la vegetación y la flora se recabaron a través de la observación directa mediante recorridos diseñados para obtener una representación de toda la parcela del proyecto.

Los muestreos se realizaron a través de anotaciones de las especies de la flora en el lugar y recolección de muestras para su posterior identificación.

Para el grupo de las aves se empleó el método de transecto sin distancia fija (Ralph, 1994), el cual consiste en registrar las especies identificadas mientras se camina en una línea recta. En la evaluación de los anfibios y reptiles se empleó el método de búsqueda intensiva a lo largo de todo el transepto usado para la observación de las aves.

Este estudio se realizó en Juan Dolio. Los levantamientos de informaciones de campo se realizaron los días 13 y 14 de febrero del año 2023. Para dicho levantamiento se adoptó la metodología de Mateuci & Colma (1982), siendo ésta la más usada para estos trabajos de impactos ambientales, la cual consiste en recorrer el área en transectos lineales, anotando y/o colectando todas las especies con la finalidad de que el estudio sea lo más completo posible. En este caso se hicieron transectos de Oeste-Este y de Norte a Sur, con este tipo de muestreo se permitirá hacer un riguroso estudio en este ambiente. También se recorrió todo el entorno o área circundante 500 m, después del perímetro del proyecto, para cumplir con lo reglamentado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Se describió el área y se tomaron fotos de esta, la mayoría de las especies fueron identificadas en el mismo lugar, dada la experiencia del autor en el conocimiento de la flora de la zona. Otras especies fueron colectadas e identificadas por comparación con los especímenes de archivos del Herbario del Jardín Botánico. Los nombres comunes que aparecen en el informe fueron tomados del Diccionario de Nombres Vulgares de (Lioger, 1974) y mediante preguntas a lugareños.

Los datos se presentan en tablas o lista de especies, organizadas por familias, géneros y especies, además, tipo biológico y estatus biogeográficos.

2.2.1. Flora

Introducción

El proyecto de desarrollo Guavaberry se encuentra ubicado en la zona de Juan Dolio, Municipio de Guayacanes, San Pedro de Macorís, Republica Dominicana. Esta zona corresponde ecológicamente al bosque húmedo subtropical según la clasificación de Holdridge, citado por Tasaico (1967) & Hartshorn et al (1981). La vegetación original del área que ocupa el proyecto fue modificada para dar paso a las actividades agrícolas, ganaderas y a la extracción de madera. Esto provoco que muchas de las especies autóctonas fueron eliminadas, desplazadas o sustituidas por algunas exóticas invasoras como es el caso del lino criollo, *Leucaena leucocephala*, que se comporta como invasora y pionera colonizando el área.

La flora en el espacio del proyecto está compuesta por 127 especies vasculares, de las cuales 97 son nativas de la Isla Española y 30 son exóticas, algunas de ellas ya se encuentran naturalizadas. En el área de estudio se encontraron **5 especies protegidas**.

Para mitigar los impactos del proyecto sobre la biota terrestre local, se recomienda conservar algunos individuos de las especies protegidas incluidas en la Lista Roja de Plantas Vasculares, 2016. También plantar especies autóctonas en áreas como: calles, jardines y lagos.

Metodología

Inventario de la flora y caracterización de la vegetación:

El trabajo de campo consistió en realizar transectos de aproximadamente 50 m de longitud por 25m de ancho, así como observaciones en toda el área del proyecto. Los transectos fueron seleccionados y ubicados teniendo en cuenta los diferentes tipos de vegetación presentes en el lugar, siguiendo el método preferencial de Matteuci & Colma (1982).

Para que las observaciones y el inventario florístico fuesen lo más completo posible, se realizaron colectas de muestras y toma de fotografías de aquellas especies que estaban fuera de los transectos.

La identificación taxonómica de las especies se hizo in situ para la mayoría de ellas, y otras fueron colectadas e identificadas en el Herbario Nacional de Santo Domingo (JBSD), por comparación con ejemplares de la colección y con el uso

de claves Taxonómicas contenidas en la flora de La Española (Liogier, 1982, 1983, 1985, 1986, 1989, 1994, 1995, 1996, 2000 y Acevedo, 2003).

Las especies identificadas están incluidas en un listado donde se indica la familia, estatus, abundancia estimada, nombres científicos y comunes. Estos últimos, se tomaron en su mayoría del Diccionario Botánico de nombres vulgares de La Española (Liogier 2000), y otros aportados por los botánicos autores del estudio.

Para el estatus de conservación de las especies se utilizó la Lista Roja de la Flora Vascular en la Republica Dominicana (2016), basada en los criterios usados por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); así como las incluidas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

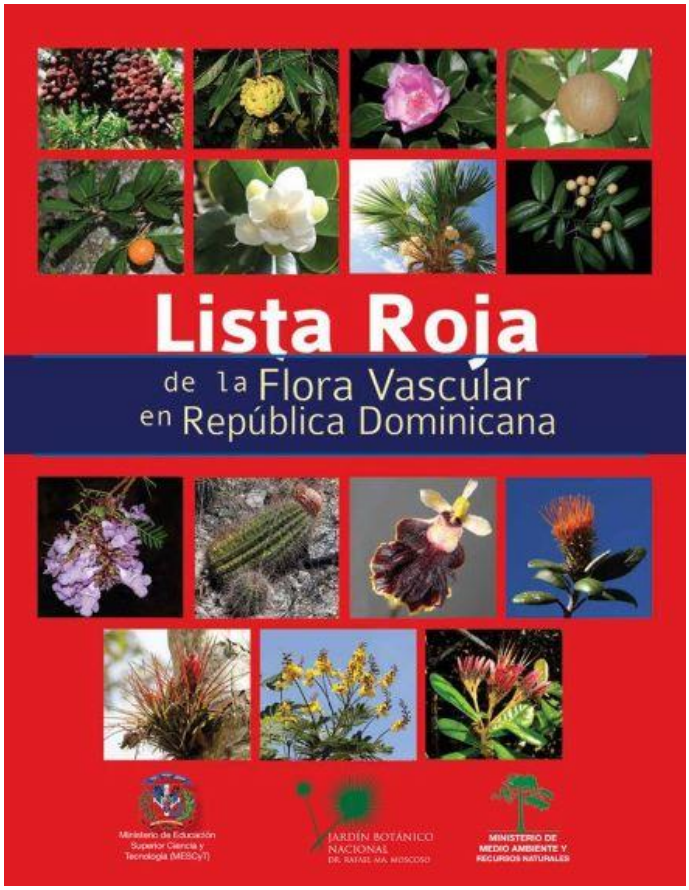


Figura No. 50 Lista Roja de la Flora Vascular en la República Dominicana (2016), basada en los criterios usados por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) publicada por el Jardín Botánico Nacional "Dr. Rafael M. Moscoso" y el Ministerio

El trabajo de campo estuvo apoyado por material fotográfico, tomado in situ por los especialistas en flora y vegetación, mostrando las características de los hábitats, los suelos, y las particularidades de las especies en cuestión.

Tabla 46 Coordenadas UTM de ubicación de los transectos de muestreo de la vegetación y la flora

Coordenadas UTM		Tipo de vegetación
X	Y	
452343.00	2042429.70	Bosque secundario
452874.20	2043749.90	
452723.60	2042152.10	Vegetación de Lago las Garzas
452517.80	2042279.80	Cultivos

Vegetación

En el área estudiada se encontraron tres tipos de vegetación: **Bosque secundario, Vegetación del Lago Las Garzas y Cultivos**.

Bosque secundario

La mayor parte de los terrenos donde se desarrollará la segunda etapa del Proyecto Guavaberry Golf & Club está cubierta por bosque secundario dominado por Campeche, ***Haematoxylun campechianum,*** Aroma, ***Vachellia macracantha*** y lino criollo, ***Leucaena leucocephala.*** Esta última es una especie exótica invasora que se encuentra naturalizada y distribuida en casi todos los ambientes de la Republica Dominicana. Además de las especies arbórea citadas, también encontramos otros árboles como: Almacigo, ***Bursera simaruba,*** Caya amarilla, ***Sideroxylon foetidissimum,*** Guarana, ***Cupania americana,*** Palo de leche, ***Rauvolfia nítida,*** Uvero, ***Coccoloba diversifolia,*** Saman, ***Samanea saman,*** Palo de chivo, ***Senna atomaria,*** Flamboyan, ***Delonix regia,*** Higo cimarron, ***Ficus mitrophora,*** guacima, ***Guazuma tomentosa***; cabrita, ***Bunchosia glandulosa***; joboban, ***Trichilia hirta***; gina extranjera, ***Pithecellobium dulcis***; roble, ***Catalpa longissima***; mango, ***Mangifera indica***; bayahonda, ***Prosopis juliflora;*** joboban, ***Trichillia hirta;*** tcha tcha, ***Albizia lebbeck***; palo de leche, ***Tabernaemontana citrifolia***; corazón de paloma, ***Colubrina arborescens;*** quenepa, ***Melicoccus bijugatus;*** Casia amarilla, ***Cassia siamea.***



Figura No. 51 Vegetación secundaria dominada por Campeche, Haematoxylon campechianum



Figura No. 52 Guanito, Coccothrinax barbadensis, palma presente en el bosque secundario

Entre las especies arbustivas, herbáceas y trepadoras más abundantes se encuentran: Arraijan, ***Eugenia maleolens***; doña sanita, ***Lantana camara***; ***Lantana involucrata***; rompezaraguey, ***Eupatorium odoratum***; palo de avispa, ***Casearia aculeata***; guayuyo, ***Piper amalago***; buzunuco, ***Hamelia patens***; jasmin, ***Jasminum fluminense***; bejuco de indio ***Gouania lupuloides***; bejuco cascarita, ***Stigmaphyllon emarginatum***; morita, ***Passiflora suberosa;*** bejuco de costilla, ***Serjania polyphylla***; bejuco caro, ***Cissus verticillata***; amor seco, ***Desmodium adcendens***; ***Desmodium triflorum***; totico, ***Centrosema virginianum***; grama dulce, ***Paspalum conjugatum***; verberna, ***Stachytarpheta jamaicensis***; yerba de guinea, ***Panicum maximum***; juana la blanca, ***Spermacocce assurgen***s; escoba dulce ***Corchorus siliquosus***; maicote, ***Sporobolus jacquemonti*** y pajón haitiano, ***Bothriochloa pertusus***.

Este tipo de vegetación es el resultado de los impactos causados por las actividades antrópicas, especialmente los cultivos, la ganadería y la extracción de madera. También la construcción de vías y algunas viviendas e infraestructura para la producción de caña de azúcar, ya que ese fue uno de los usos dados a dichos terrenos. Así mismo, es necesario mencionar que se observaron algunos espacios donde se ha extraído material de mina no mineral.

Aun cuando la vegetación presente es de tipo secundaria, es necesario destacar que esta se encuentra en un estado avanzado de recuperación y desarrollo, observándose arboles de más de 10 metros de alto, y en algunos lugares existe una cobertura que sobrepasa el 80 por ciento.

Vegetación de la Laguna las Garzas

En las coordenadas 18º 28' 09'' Norte, 69º 26' 52'' Oeste existe un lago de tamaño considerable, el cual representa un importante ecosistema para la flora y la fauna del proyecto. En su entorno terrestre hay árboles de hasta 10 metros de alto, estos pertenecen a especies como: Saman, ***Samanea saman***, Aroma, ***Vachellia macracantha***, Campeche, ***Haematoxylum campechianum***, Guacima, ***Guazuma tomentosa***, Cambron, ***Prosopis juliflora***, Neem, ***Azadirachta indica*** y Leucaena, ***Leucaena leucocephala***.

También abundan las hierbas, algunos arbustos y trepadoras: Joboban, ***Trichillia hirta***, Cambori, ***Casearia aculeata***, Guayaba, ***Psidium guajaba***. Asi como las hierbas Pangola, ***Digitaria decumbens***, Amor seco, ***Desmodium ascendens***, Guausi, ***Ruellia tuberosa*** y Margarita, ***Wedelia trilobata***.

En la parte inundada, la zona palustre está presentes: Enea, Typha domingensis, Yerba de sapo, Bacopa monnieri, Junco, Eleocharis y Cyperus. También el helecho de manglar, Acrostichum aureum.

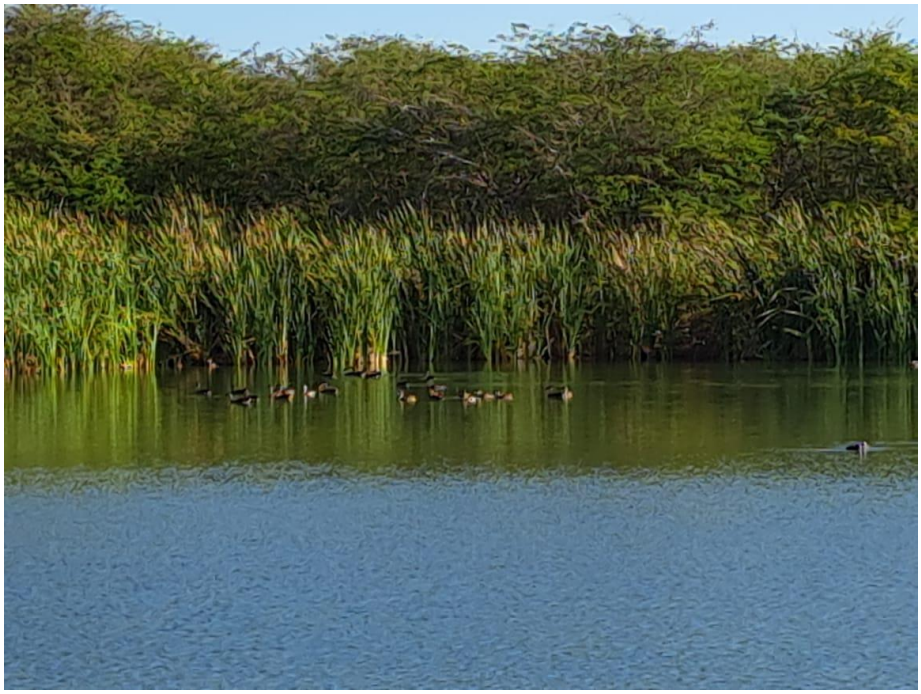


Figura No. 53 Lago Las Garzas, dominado por la Enea, Typha domingensis



Figura No. 54 Yerba de sapo, Bacopa monnieri, especie presente en este tipo de ambiente

Cultivos

En una zona con vivienda hay un pequeño espacio cultivado con plátano, ***Musa paradisiaca***, Guineo, ***Musa sapientum***, Mango, ***Mangifera indica***, Limoncillo de té***, Cymbopogon citratus***, Lechoza, ***Carica papaya*** y Auyama, ***Cucurbita moschata*** entre otras.



Figura No. 55 Conuco con plátano, Musa paradisiaca

Composición Florística

La flora del área estudiada está compuesta por 127 especies de plantas vasculares, distribuidas en 114 géneros y 55 familias. De las especies presentes 97 son nativas de la Isla Española, 20 naturalizadas y 10 introducidas cultivadas.

Especies Amenazadas y/o Protegidas

Dentro del proyecto fueron identificadas 5 especies que se encuentran protegidas e incluidas en la Lista Roja Nacional.

Las especies presentes en el proyecto y que están protegidas son: Corozo, ***Acrocomia quisqueyana***, en la categoría En Peligro, Caoba, ***Swietenia mahagoni;*** palma cana***, Sabal causiarum***, Ceiba, ***Ceiba pentandra***, palma real,

Roystoneaa borinquena, ambas en la categoría de Vulnerable según los criterios de la UICN.



Figura No. 56 Palma cana, Sabal causiarum, especie incluida en la Lista Roja Nacional, presente en la vegetación secundaria



Figura No. 57 Caoba, Swietenia mahagoni, especie incluida en la Lista Roja Nacional y por CITES



Figura No. 58 Corozo, Acrocomia quisqueyana, especie incluida en la Lista Roja Nacional

Tabla 47 Inventario de especies de flora existentes en el área proyecto

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMUN	TB	S	A
ACANTHACEAE				
Ruellia tuberosa	Guauci	H	N	AB
AGAVACEAE				
Sanseviera trifasiata	Lengua de suegra	H	Nat	ES
ALOACEAE				
Aloe barbadensis	Sabila	H	IC	ES
AMARANTHACEAE				

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMUN	TB	S	A
Achyranthes aspera	Rabo de gato	H	N	AB
Amaranthus dubius	Bleo	H	Nat	ES
Iresine diffusa		H	N	AB
ANACARDIACEAE				
Comocladia dentata	Guao	Ar	N	ES
Comocladia dodonea	Guao	Ar	N	ES
Mangifera indica	Mango	A	N	R
APOCYNACEAE				
Rauvolfia nitida	Palo de leche	Ar	N	AB
Tabernaemontana citrifolia	Palo de leche	A	N	R
ARECACEAE				
Acrocomia quisqueyana	Corozo	ET	N	R
Coccothrinax barbadensis	Guano	ET	N	R
Cocos nucifera	Coco	ET	Nat	R
Sabal causiarum	Palma cana	ET	N	R
ASTERACEAE				
Eupatorium odoratum	Rompezaragüey	Ar	N	AB
Mikania micrantha	Bejuco de finca	L	N	AB
Parthenium hysterophorus	Yerba amarga	H	N	AB
Tridax procumbens	Margarita	H	N	MA
Wedelia trilobata	Margarita	H	N	ES
BIGNONIACEAE				
Catalpa longissima	Roble	A	N	R
Macfayenia unguis cati	Pega palo	L	N	AB
BOMBACACEAE				
Ceiba pentandra	Ceiba	A	N	R
BORAGINACEAE				
Cordia colococca		A	N	R
Heliotropium angiospermum	Alancracillo	H	N	AB
Tournefortia sp.		Ar	N	ES
CAESALPINIACEAE				
Cassia grandis	Chacaro	A	N	ES

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMUN	TB	S	A
Cassia siamea	Casia amarilla	A	Nat	R
Delonix regia	Franboyant	A	Nat	ES
Haematoxylon campechianum	Campeche	A	N	MAB
Senna atomaria	Palo de chivo	A	N	ES
Senna occidentalis	Brusca	H	N	ES
CECROPIACEAE				
Cecropia schreberiana	Yagrumo	A	N	R
CARICACEAE				
Carica papaya	Lechosa	ET	IC	ES
COMBRETACEAE				
Bucida buceras	Gri gri	A	N	R
Terminalia catappa	Almendra	A	Nat	R
COMMELINACEAE				
Apoleia monandra	Yerba de agua	H	N	AB
CONVOLVULACEAE				
Ipomoea Indica	Batatilla	L	N	AB
Merremia dissecta	Ven conmigo	L	N	AB
CRASSULACEAE				
Kalanchoe pinnata	Bruja	H	Nat	AB
CUCURBITACEAE				
Cucurbita moschata	Auyama	L	IC	AB
CYPERACEAE				
Cyperus rotundus	Junquillo	H	N	AB
Fymbristylis cymosa		H	N	AB
EUPHORBIACEAE				
Argythamnia cadicans	Escobita	H	N	MA
Chamaesyce hyssopiifolia	Malcasá	H	N	AB
Dalechampia scandens	Gratey	L	N	AB
Euphorbia heterophylla	Yerba lechera	H	N	AB
Margaritaria nobilis		A	N	ES
Manihot esculenta	Yuca	Ar	IC	AB

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMUN	TB	S	A
FABACEAE				
Centrosema virginianum	Totico de monja	L	N	AB
Desmodium adcendens	Amor seco	H	N	AB
Desmodium triflorum	Marmolin	H	N	AB
Gliricidia sepium	Pinon cubano	A	Nat	ES
Stylosanthes hamata		H	N	AB
FLACOURTIACEAE				
Casearia aculeata	palo de avispa	AR	N	AB
LAURACEAE				
Ocotea coriacea	Cigua	A	N	ES
MALPIGHIACEAE				
Bunchosia glandulosa	Cabrita	A	N	R
Stigmaphyllum emarginatum	bejuco tumba gente	L	N	AB
MALVACEAE				
Bastardia viscosa		H	N	ES
Sida acuta	Escoba	H	N	AB
Pavonia spinifex	Cadillo de tres pies	H	N	AB
MELIACEAE				
Azadirachta indica	Neem	A	Nat	ES
Swietenia mahagoni	Coba	A	N	ES
Trichilia hirta	Joboban	A	N	AB
MIMOSACEAE				
Leucaena leucocephala	Lino criollo	A	N	MAB
Albizia lebbeck	Tcha tcha	A	Nat	ES
Enterolobium cyclocarpum	Oreja	A	IC	ES
Pithecellobium dulcis	Gina extranjera	A	Nat	ES
Vachelia macracantha	Aroma	A	N	ES
Prosopis juliflora	Bayahonda	A	N	ES
Samanea saman	Saman	A	N	ES
MORACEAE				
Ficus mitrophora	Higo cimarrón	A	N	ES

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMUN	TB	S	A
MORINGACEAE				
Moringa oleifera	Libertad	A	Nat	ES
MUSACEAE				
Musa paradisiaca	Platano	H	IC	AB
MUTINGIACEAE				
Muntingia calabura	Memiso	A	N	ES
MYRTACEAE				
Eugenia maleolens	Arraijan	Ar	N	ES
Eugenia monticola	Arraijan	Ar	N	ES
Psidium guajava	Guayaba	Ar	N	ES
NYCTAGINACEAE				
Pisonia aculeata	Una de gato	L	N	AB
OLEACEAE				
Jasminum fluminence	Jazmin	L	Nat	AB
PAPAVERACEAE				
Argemone mexicana	Cardo santo	H	Nat	ES
PASSIFLORACEAE				
Passiflora edulis	Chinola	L	Nat	ES
Passiflora suberosa	Morita	L	N	AB
PHYTOLACCACEAE				
Petiveria alliacea	Anamu	H	Nat	AB
Rivina humilis	Caimonicillo	H	N	AB
PIPERACEAE				
Piper amalago		Ar	N	ES
POACEAE				
Botriochloa pertusa	Invasora	H	Nat	AB
Cenchrus echinatus	Cadillo	H	N	AB
Cymbopogon citratus	Limoncillo de te	H	IC	R
Digitaria decumbens	Pangola	H	Nat	AB
Laciasis divaricata		H	N	AB

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMUN	TB	S	A
Panicum maximum	Yerba de guinea	H	Nat	ES
Paspalum conjugatum	Grama dulce	H	N	MAB
Zoysa mastrella	Grama dulce	H	IC	ES
POLYGONACEAE				
Coccoloba diversifolia	Uva de sierra	A	N	ES
Coccoloba uvifera	Uva de playa	A	N	ES
PTERIDOPHYTA				
Acrostichum aureum	Helecho de manglar	A	N	AB
RHAMNACEAE				
Colubrina arborescens	Corazón de paloma	A	N	ES
Gouania lupuloides	Bejuco de indio	L	N	AB
RUBIACEAE				
Chiococca alba	Timacle	L	N	AB
Hamelia patens	Buzunuco	Ar	N	AB
Randia aculeata	Serrasuela	Ar	N	ES
Spermacoce assurgens	Juana la blanca	H	N	AB
RUTACEAE				
Citrus aurantifolia	*Limón agrio*	*A*	*IC*	*R*
Citrus aurantium	Naranja agria	A	IC	ES
Zanthoxylon caribaea	Pino de teta	A	N	ES
Zanthoxylon martinicensis	Pino de teta	A	N	ES
SAPINDACEAE				
Cupania americana	Guarana	A	N	ES
Melicoccus bijugatus	Limoncillo	A	Nat	R
Serjania polyphylla	Bejuco de costilla	L	N	AB
SAPOTACEAE				
Sideroxylon foetidissimun	Caya amarilla	A	N	R
Sideroxylon salicifolium	Jaiqui	A	N	ES
SCROPHULARIACEAE				
Bacopa monnieri	Yerba de sapo	H	N	AB
Capraria biflora	Feregosa	H	N	AB

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMUN	TB	S	A
SMILACACEAE				
Smilax populnea	Bejuco chino	L	N	ES
STERCULIACEAE				
Waltheria americana	Malva blanca	H	N	AB
TILIACEAE				
Corchorus siliquosus	Escobita dulce	H	N	AB
TYPHACEAE				
Typha domingensis	Enea	H	N	AB
ULMACEAE				
Guazuma tomentosa	Guacima	A	N	AB
VERBENACEAE				
Citharexyllum fruticosum	Penda	Ar	N	AB
Lantana camara	Doña Sanica	Ar	N	ES
Lantana involucrata	Doña Sanica	Ar	N	AB
Petitia domingensis	Capa	Ar	N	ES
Phylla nodiflora	Orozu	H	N	AB
Priva lappulacea	Amor seco	H	N	AB
Stachytarpheta jamaicensis	Verbena cimarrona	H	N	AB
VITACEAE				
Cissus verticillata	Bejuco caro	L	N	AB

Abreviaturas usadas:

Tipo biológico (TB)

A: Arbol
Ar: Arbusto
H: Hierba
L: Liana o trepadora
ES: Estípite
SA: Suculenta arbórea

Status(S)

N: Nativa
NAT: Naturalizada
I: Introducida
C: Cultivada

Abundancia (A)

MAB: Muy abundante
AB: Abundante
ES: Escaso
R: Raro

2.2.2. Fauna

Caracterización de la fauna del área del proyecto

Dando cumplimiento a los Términos de Referencia emitidos para el proyecto, se procedió a la caracterización de la fauna en el área del Proyecto y del área de influencia directa de este.

Metodología

Para la recolección de las informaciones se utilizó la siguiente metodología: los inventarios se realizaron los días 27 y 28 de marzo del año 2023, en horarios de entre 6:00 a 8:00 de la mañana y de 5:00 a 7:00 de la tarde, aprovechando las horas en que la fauna está más activa, en búsqueda de alimentos o en preparación de nidos. En las mismas fechas en horas de 9:00 a.m. a 4:00 p.m. se hicieron observaciones para ubicar los sitios de descanso, especialmente para la ornitofauna.

Para el inventario de aves se utilizó un prismático 7x35 Balwer, con ayuda del manual de campo de Anabelle de Dod (1978) y las fotos contenidas en el libro del Doctor H. Rafaelle (1998); algunas aves se identificaron por el canto, otras fueron reportadas en estudios previos y otras, en mayor número, fueron observadas directamente en el campo.

Durante los muestreos realizados por el área del proyecto se pudieron identificar un total de 45 especies con 265 individuos, de los cuales 17 son endémicas, 25 especies son nativas o residentes y solo tres son introducidas. El hábitat con mayor importancia para la conservación es La Laguna Las Garzas. Este ambiente presenta condiciones propicias para el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de fauna evaluadas y el mismo no será perturbado por las actividades del proyecto.

En la lista de especies reportadas para la zona, se identificaron cincos especies amenazadas las cuales se incluyen en la lista Roja de la UICN, tres pertenecen al grupo de las aves y dos al de los anfibios.

Anfibios y reptiles

A continuación presentamos una lista que muestra las especies de anfibios y reptiles reportadas por el Dr. Schwartz a lo largo de más de 20 años de trabajo en la isla, señalando aquellas por él observada en las inmediaciones del área del proyecto.

Con esta tabla se pretende enriquecer los listados de especies observadas del grupo de los anfibios y reptiles, ya que la probabilidad de ver la riqueza de especies reales presentes en un área de estudio cualquiera es muy baja en muestreos cortos, de esta manera identificamos especies probables observadas por otros colegas en otros estudios.

Tabla 48 Total de especies de anfibios y reptiles reportada para la zona por Schwartz et al 1991

Familia	Especie	Nombre Común	Estatus	Nivel de amenaza
Anfibios				
Bufonidae	*Bufo marinus*	Maco Pempen	Introducida	
Hylidae	*Osteopilus dominicensis*	Rana Arborícola	Endémica	*
Leptodactylidae	*Eleutherodactylus flavescens*	Calcalí	Endémica	*
Leptodactylidae	*Eleutherodactylus inoptatus*	Calcalí	Endémica	*
Leptodactylidae	*Eleutherodactylus probolaeus*	Calcalí	Endémica	En Peligro (EN), UICN, criterios B1ab(iii)
Leptodactylidae	*Eleutherodactylus ruthae*	Calcalí	Endémica	En Peligro (EN), UICN, criterios B2ab(iii)
Leptodactylidae	*Eleutherodactylus weinlandi*	Calcalí	Endémica	*
Reptiles				
Anguidae	*Celestus costatus*	Lucio	Endémica	*
Anguidae	*Celestus curtissi*	Lucio	Endémica	*
Anguidae	*Celestus sepsoides*	Lucio	Endémica	*
Anguidae	*Celestus stenurus*	Lucio	Endémica	*
Gekkonidae	*Aristelliger lar*	Salamanqueja	Endémica	*
Gekkonidae	*Hemidactylus haetianus*	Salamanqueja	Nativa	*
Gekkonidae	*Sphaerodactylus difficilis*	Salamanquejita	Endémica	*
Gekkonidae	*Sphaerodactylus savagei*	Salamanquejita	Endémica	*
Iguanidae	*Cyclura cornuta*	Iguana Rinoceronte	Nativa	*
Polychrotidae	*Anolis baleatus*	Saltacocote	Endémica	*
Polychrotidae	*Anolis chlorocyanus*	Lagartija	Endémica	*
Polychrotidae	*Anolis cybotes*	Lagartija	Endémica	*
Polychrotidae	*Anolis distichus*	Lagartija	Nativa	*
Polychrotidae	*Anolis semilineatus*	Lagartija	Endémica	*
Teiidae	*Ameiva chrysolaema*	Rana Lucia	Endémica	*
Teiidae	*Ameiva taeniura*	Rana Lucia	Endémica	*
tropiduridae	*Leiocephalus lunatus*	Mariguanita	Endémica	*
tropiduridae	*Leiocephalus personatus*	Mariguanita	Endémica	*
Amphisbaenidae	*Amphisbaena manni*	Víbora	Endémica	*
Boidae	*Epicrates striatus*	Boa de la Hispaniola	Nativa	*
Colubridae	*Antillophis parvifrons*	Culebra Sabanera	Endémica	*
Colubridae	*Uromacer catesbyi*	Culebra Verde	Endémica	*
Colubridae	*Uromacer oxyrhynchus*	Culebra Verde	Endémica	*
Tropidophidae	*Tropidophis haetianus*	Falsa Boa	Nativa	*
Typhlopidae	*Typhlops pusilla*	Víbora	Endémica	*
**** La diversidad biológica de la Rep. Dominicana está protegida por la ley 64-00***				

En estos trabajos el Dr. Schwartz reporta la presencia de siete especies de anfibios y 25 especies de reptiles, en contraste con las tres especies de anfibios y las nueve especies de reptiles observadas en nuestros recorridos.

Esto se debe probablemente a que las condiciones del hábitat no son las mismas, ya que la zona se encuentra antropizada.

Además, es muy probable que algunas de las especies reportadas y no observadas se encuentren todavía habitando las pocas áreas boscosas circundantes al proyecto y que las mismas vuelvan a recolonizarla si las condiciones del hábitat mejoran.

La siguiente lista (Tabla 3.4.3) identifica las especies de anfibios y reptiles registradas en nuestros recorridos de campo por la zona.

Tabla 49 Total de especies observadas

Especies Observadas	**Número de Individuos observados.**
Anolis cybotes	6
Anolis distichus	9
Anolis semilineatus	2
Leiocephalus personatus	8
Antilophis parvifrons	1
Uromacer catesbyi	1
Anolis cybotes	1
Anolis distichus	2
Leiocephalus personatus	7
Eleutherodactylus flavescens	11
Eleutherodactylus abbotti	6
Eleutherodactylus weinlandi	2
Anolis cybotes	15
Anolis distichus	21
Anolis semilineatus	1
Anolis baleatus	1
Hemidactylus haetianus	1
Apicrates striatus	1

Aves

Del grupo de las aves se localizaron un total de 169 individuos y 33 especies, que pertenecen a 18 familias.

Tabla 50 Total de aves observadas

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	P
Podicipidae	Podilymbus podiceps	Zaramagullón	R	P
Ardeidae	Butorides virescens	Cracrá	R	P
Ardeidae	Nyctanassa violácea	Rey Congo	R	P
Ardeidae	Bubulcus ibis	Garza Ganadera	R	P
Craradridae	Charadrius vociferus	Tiíto	R	P
Accipitridae	Buteo jamaicensis	Guaraguao	R	P
Falconidae	Falco sparverius	Cuyaya, Cernicalo	R	P
Cathartidae	Cathartes aura	Aura Tiñosa	R	P
Pandionidae	Pandiun haliaetus	Guincho	M	P
Corvidae	Corvus leuconaphalus	Cuervo	E	P, VU
Fhasianidae	Numida meleagris	Guinea	I	P
Columbidae	Patagioenas inornata	Paloma Ceniza	R	P
Columbidae	Zenaida aurita	Rolón	R	P
Columbidae	Zenaida macroura	Tortola Rabinche	R	P
Columbidae	Zenaida asiatica	Tortola Aliblanca	R	P
Columbidae	Columbina passerina	Rolita	R	P
Columbidae	Geotrygon montana	Perdíz Colorada	R	P
Pcittacidae	Amazona ventralis	Cotorra	E	P, VU
Pcittacidae	Arantinga chloroptera	Perico	E	P, VU
Tytonidae	Tyto alba	Lechuza Común	R	P
Cuculidae	Saurothera longirostris	Pájaro Bobo	E	P
Cuculidae	Coccyzus minor	Pájaro Bobo Menor	R	P
Cuculidae	Coccyzus americanus	Primavera	M	P
Cuculidae	Crotophaga ani	Judío	R	P
Dulidae	Dulus dominicus	Cigua Palmera	E	P
Apodidae	Tachornis phoenicobia	Vencejito	R	P
Trochilidae	Millisuga minima	Zumbadorcito	R	P
Trochilidae	Anthracothorax dominicus	Zumbador Grande	R	P
Picidae	Melanerpes striatus	Carpintero	E	P
Todidae	Todus subulatus	Barrancolis	E	P
Tyrannidae	Tyrannus dominicensis	Petigre	R	P
Tyrannidae	Myarchus stolidus	Manuelito	R	P
Hirundinidae	Pteridochelidon fulva	Golondrina de Cueva	R	P
Muscicapidae	Turdus plumbeus	Chua-Chua	R	P
Mimidae	Mimus polyglottos	Ruiseñor	R	P
Vironidae	Vireo altiloquus	Julián chivi	R	P
Emberezidae	Seiurus aurocaphilus	Ciguita Saltarina	M	P
Emberezidae	Seiurus noveboracensis	Ciguita del Agua	M	P

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	P
Emberezidae	Setophaga ruticilla	Vigirita	M	P
Emberezidae	Dendroica striata	Ciguita striata	M	P
Emberezidae	Dendroica tigrina	Ciguita Tigrina	M	P
Emberezidae	Dendroica magnolia	Ciguita Magnolia	M	P
Emberezidae	Geothlypis trichas	Ciguita Cara Negra	M	P
Coerebidae	Coereba flaveola	Ciguita común	R	P
Emberezidae	Phaenicophilus palmarum	Cuatro ojos	E	P
Emberezidae	Icterus domincensis	Cigua Canaria	R	P
Emberezidae	Quiscalus niger	El Chinchilín	R	P
Emberezidae	Molosthrus banariensis	Pajao vaquero	R	P
Emberezidae	Passer domesticus	Gorrión domestico	I	P
Emberezidae	Ploceus cucullatus	Madan Saga	I	P
Emberezidae	Tiaris olivácea	Ciguita de Hierba	R	P

Categoría de amenaza: Protegida por ley 64-00, IUCN (2000). = P, Bajo riesgos = LR, Vulnerable = VU.
Estatus: Residente = R, Endémica = E, Introducida = I, Especie nocturna.

Ningunas de las 51 especies de aves localizadas en la zona de estudios se consideran restringidas a algunas áreas en particular.

De las 33 especies que se registraron en el área el estatus está distribuido de la siguiente manera: el 76% de las especies localizadas son residentes (n=25), el 15% son endémicas (n=5), y las introducidas comprenden un 9% (n=3), (Tabla 51).

Hábitats con importancia para la conservación

La zona con mayor importancia para la conservación dentro del área del proyecto lo constituye el ambiente ribereño asociado a la Laguna Las Garzas. Fue aquí donde mayor abundancia y riqueza de especies encontramos, además de que existe una mejor estructura poblacional debido entre otras razones a la variedad del hábitat y las condiciones ideales de refugio que el mismo presenta.

Creemos que esta zona es la mayor usada para las aves como sitio de alimentación por sus condiciones de menor cobertura vegetal, mayor presencia de alimento y mayor tamaño en termino de ambiente en la zona. Creemos que es la que presenta mayor condición de hábitat y mejor estructura poblacional, por lo que la consideramos refugio de la fauna circundante.

2.3 Medio perceptual

De los múltiples enfoques con los cuales se puede abordar el estudio del paisaje, en esta evaluación se considera aquel que hace referencia al paisaje como expresión espacial y visual del medio. El paisaje, como concepto, se define como la percepción que el hombre tiene del entorno, del medio ambiente circundante, esta percepción se obtiene a través del uso de los sentidos, por lo que se trata de una actividad esencialmente subjetiva.

Sin embargo, cada paisaje posee una serie de características y cualidades que no se deben a una valoración humana, como son el estado de conservación o los elementos presentes que constituyen el contrapunto objetivo a esas percepciones subjetivas humanas y permiten realizar una evaluación de un paisaje desde el punto de vista más racional. Para evaluar el paisaje, primero se tienen en cuentas las características particulares y posteriormente las preferencias de la comunidad cercana, quienes serían los más afectados por la visión del mismo.

La descripción del paisaje se fundamenta en la percepción que se tuvo en el área de estudio y durante la trayectoria a la zona donde está ubicada el proyecto. El proyecto no bloquea ni elimina panorámicas o vistas escénicas. El estudio de paisaje correspondiente al área que queda afectada por el proyecto se ha realizado en base a datos de campo, apoyados por fotografías y cartografía. En nuestro caso hay facilidad de acceso al lugar. El paisaje presenta una fisonomía distinta según la cuenca visual.

Aquí existe una vegetación de clima subtropical, dando un aspecto diferente al que se ve al fondo en sus límites, combinando colores verdes opacos y ocres típicos de esa vegetación. Las características paisajísticas más destacables del área son la uniformidad cromática en torno a los tonos verdes debido a la vegetación. Es una unidad de paisaje agradable.

Según los postulados por Hortshon (1981), basado en Holdrige, la zona corresponde al bosque húmedo subtropical. Hay una excelente combinación cromática al resaltarse una variedad de tonos verdes, colores verdes opacos y ocres típicos de esa vegetación.

Tipos de paisajes

Para la caracterización del paisaje se utilizó la metodología basada en el ordenamiento geo ecológico del paisaje.

Desde el punto de vista geográfico se estudian los paisajes determinados por el intercambio de sustancias y energía y los procesos, tanto naturales como antrópicamente condicionados, que regulan su funcionamiento; definiéndose sus límites espaciales por el alcance de los mismos. Desde el punto de vista geográfico, los paisajes son unidades espaciales que constituyen tipos de medio ambiente o tienen iguales condiciones permanentes del medio ambiente.

Desde el punto de vista medioambiental, los paisajes son unidades espaciotemporales donde se produce el proceso impacto-cambio-consecuencia en la interrelación compleja entre los subsistemas naturaleza-economía-población, y son el marco espacial de la actuación de factores y fuentes de estrés ecológico y constituyen las premisas espaciales para la protección y optimización del medio ambiente.

Los paisajes según el enfoque medioambiental dependen fundamentalmente de dos factores: la variabilidad del uso del territorio y los límites espaciales de la función del territorio; por ello, cada función tiene su reflejo material en paisajes concretos.

La base para la distinción de la tipología de los paisajes es la diferenciación de complejos técnico-naturales en los cuales en igualdad de condiciones naturales y bajo la actuación de similares influencias socioeconómicas es posible esperar igual respuesta en el medio ambiente.

La taxonomía de los paisajes se estableció de acuerdo con la intensidad y tipo de influencias que se ejercen en el territorio según la modalidad de interrelación en el marco territorial dado entre la sociedad y la naturaleza.

El primer nivel taxonómico, la clase, tuvo como indicador diferencial la presencia activa de intervención humana y se distinguen dos clases: los antropizados y los naturales y seminaturales. La influencia principal que se ejerce en el marco territorial es la que define al grupo de paisajes. En los antropizados se distinguen las influencias según los grupos de actividades económicas principales.

Los paisajes naturales y seminaturales terrestres se clasifican a nivel de subgrupo de acuerdo con los factores naturales que determinan su existencia, y se distinguen: factores climáticos, lito edáficos, e hídricos. A este nivel de subgrupo también se distingue el de sin influencias activas actuales para aquellos paisajes que sufrieron en el pasado la influencia de alguna actividad socioeconómica que destruyó sus ecosistemas naturales pero en el presente no son objeto de utilización y se ha desarrollado en ellos la vegetación secundaria.

El paisaje así definido representa una unidad dimensionable y diferenciable que corresponde a la escala espaciotemporal de la vida del hombre y constituye la base para los estudios del manejo optimizado del paisaje que permitan el mantenimiento de su aptitud funcional a la vez que se desarrollen eficientemente las actividades socioeconómicas en el mismo.

En el área del Proyecto se diferenciaron 3 unidades de paisajes que se relacionan a continuación:

1. **Bosque ribereño de la Laguna Las Garzas** (Figura No. 59), zona de protección utilizada por los residentes del proyecto para entrar en contacto con la naturaleza.



Figura No. 59 Bosque ribereño de la Laguna Las Garzas

2. **Vegetación desbrozada sobre llanura cárstica** (Figura 60). En esta área existía vegetación de potreros que ha sido desbrozada, por lo que aflora actualmente el suelo.



Figura No. 60 Vegetación desbrozada sobre llanura cárstica

3. **Vegetación secundaria en parcelación sobre llanura cárstica**. este paisaje se formó a partir del desarrollo de un proyecto de preparación de este terreno para construir residencia para lo cual se hicieron carreteras estrechas con entradas y se desbrozaron las áreas de construir donde posteriormente se ha desarrollado vegetación secundaria.



Figura No. 61 Vegetación secundaria en parcelación sobre llanura cárstica

4. **Turístico sobre llanura cárstica**.

Calidad

La calidad del paisaje esta dado por las visuales que se observan ya que es un área bastante bien conservada.

El paisaje con mayor importancia para la conservación y con mayor calidad visual es el bosque ribereño (Figura No. 59) presente a orilla de la Laguna de Las Garzas.

Este paisaje presenta condiciones propicias para el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de fauna evaluadas y para la observación turística.

En el área del proyecto hay varias construcciones y calles alrededor de las cuales se encuentran numerosas especies que fueron plantadas con fines ornamentales y para sombra.



Figura No. 62 Calidad visual de los paisajes construidos

Singularidad

Los paisajes observados son disímiles, pues los mismos responden a diferentes objetivos como elementos aislados (bosque ribereño, vegetación secundaria).

El paisaje que se observa por la vegetación natural existente se repite tanto a nivel local como regional, pues la misma caracteriza a la mayor parte de la zona Sureste del país.

Desarmonía e intrusión

El índice de antropización es medio y se manifiesta por alteraciones en el paisaje original. La desarmonía se presenta en diferentes ángulos, dado que a pesar de existir cambios, estos no provocan una desarmonía en el paisaje por las medidas tomadas a la hora de ejecutar los proyectos.

Los elementos que más han sido modificados son: la vegetación y los suelos producto del cambio de las principales especies florísticas. Actualmente se observa otra vegetación no endémica del lugar producto de la revegetación espontánea, lo que atestigua un cierto grado de desarmonía.

De igual manera, el paisaje en general del área de estudio ha sufrido una intrusión al añadírsele nuevas formas constructivas estructurales al paisaje del lugar producto de la explotación turística.

Visibilidad

La visibilidad de las instalaciones turísticas es alta (Campos de Golf, casa club, centro ecuestre, villas, edificios). Los diferentes componentes han sido construidos teniendo en cuenta las mejores condiciones de estancia para los usuarios y la observancia de las mejores visuales de sus riquezas naturales.

De igual manera, las infraestructuras residenciales, han sido construidas cumpliendo con las normas de privacidad que requieren los dueños y usuarios de las diferentes instalaciones.

2.3.1 Demografía

El municipio de Guayacanes pertenece a la Región Higuamo y a la Provincia de San Pedro de Macorís. Comprende una superficie de 135.7 km^2. Es el quinto municipio de importancia en término de número de habitantes de esta Provincia.

Tabla 51 Población provincia San Pedro de Macorís por municipio

No.	Descripción	Población
1	San Pedro de Macorís	205,067
2	Consuelo	31,552
3	Los Llanos	23,698
4	Quisqueya	19,984
5	Guayacanes	15,320
6	Ramón Santana	9,345

Según las Estimaciones y Proyecciones Nacionales de Población 1950-2100, 2014, elaboradas por la Oficina Nacional de Estadística (ONE), la población del municipio de Guayacanes es de 15,320 habitantes, de los cuales 7,319 personas son mujeres (47.77%) y 8,001 son hombres (52.23%). (Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), 2023)

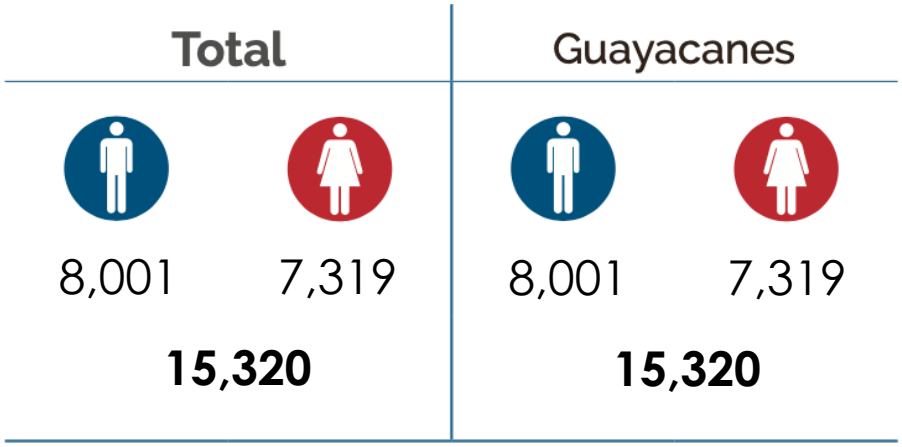


Figura No. 63 Población del municipio por sexo, año 2020

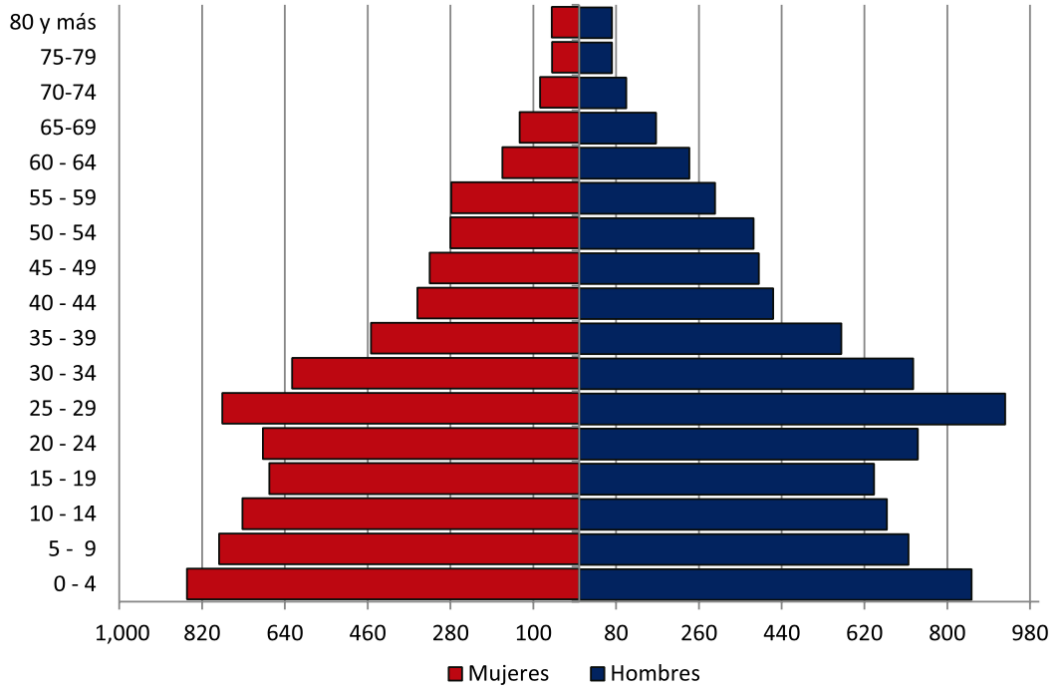


Figura No. 64 Pirámide estimada y proyectada de la población, municipio Guayacanes, 2020

El Municipio de Guayacanes tiene su cabecera en la villa o comunidad del mismo nombre; está constituido por la sección Los Conucos, y cuenta con diez (10) parajes: Villas del Mar, Juan Dolio, Los Caminos, Los Soales, Los Bancos de Arena, La Canita, El Caimito, El Infiemito, La Pava, La Habitación, Puerta Prieta y La Ciudad Caribe; la sección Los Conucos cuenta con los parajes Batey 5, Lo Higüero, La Fe y Cruce de Cayacoa.

2.3.2 Datos Socioeconómicos

La economía del municipio de Guayacanes está muy unida a la dinámica de la provincia San Pedro de Macorís, la cual es muy diversificada, destacándose el turismo, la industria (en la zona franca de San Pedro de Macorís), la ganadería vacuna y la agricultura (cítricos, pero sobre todo caña de azúcar). Es la provincia donde se encuentra la mayor cantidad de ingenios azucareros. También la actividad comercial y licorera es muy importante en la ciudad de San Pedro de Macorís.

Esta vinculación se da por encontrare en el municipio la playa más importante de la provincia y su más apreciado recurso turístico, concurrida por los habitantes de la ciudad cabecera, los cuales le consideran como su playa o

principal centro de recreo, junto a los paseos por su malecón. En esta playa se realizan una gran cantidad de fiestas y actividades a las cuales acude gran cantidad de gente, cuando no hay actividades son un poco menos concurridas. El municipio cuenta con varios restaurantes, hoteles, bares, campos de Golf, servicios de alquileres de coches, vendedores de comida rápida y además un muy amplio parque justo a la entrada de la playa.

En la comunidad la actividad turística es la principal generadora de empleos. La actividad turística descansa en la hotelería y en la dinámica que promueven los residentes y personas con sus casas de veraneo en la comunidad.

La actividad turística continuará siendo la actividad económica más importante de la comunidad de Juan Dolio-Guayacanes, dadas las potencialidades de la zona y el esfuerzo puesto por los miembros de la Asociación de Hoteles y Restaurantes, unidos a las esperanzas de la población.

Sus grandes edificios, acompañados por un gran número de restaurantes, bares, cafés y plazas comerciales; hacen de esta área un lugar espléndido para vivir o vacacionar, con una gran vida nocturna y sus casi 9 km de playas de arena blanca entre Juan Dolio y Guayacanes.

El paraje de Juan Dolio está formado por una pequeña comunidad que vive alrededor de complejos hoteleros. Los hoteles del paraje de Juan Dolio cuentan con variados paquetes turísticos, tanto en restaurantes, como en spas, equipos de animación, actividades acuáticas, deportivas, paquetes de excursiones, etc.

Se encuentran en Juan Dolio una escuela de buceo internacional y los dos campos de golf más grandes del sureste de la República Dominicana: El "Metro Country Golf Club" y el "Guavaberry Golf & Country Club"

Está ubicado en Juan Dolio el primer y único estudio cinematográfico del país: Pinewood Indomina; que cuenta con el único tanque de agua del mundo para firma de escenas complejas de alta mar.

Entre los hoteles que se encuentran actualmente en Juan Dolio están: Coral Costa Caribe, Emotions by Hodelpa, Playa Esmeralda y el gran hotel de lujo de cinco estrellas Embassy Suites.

2.3.3 Patrimonio cultural

Historia

Guayacanes fue un lugar donde había un asentamiento indígena de la época precolombina, conocida como el Corral, próximo a Talanquera Beach Club, estando su cementerio cercano al antiguo Hotel Punta de Garza, a la entrada del municipio.

Esta bahía natural con su playa levemente inclinada de arenas finas protegía a los barcos de tormentas y la fuerte marejada. Las cuevas cercanas ofrecían a los habitantes anteriores refugio para protegerse de huracanes severos. En los siglos siguientes, muchos buques necesitados de protección no lograban entrar a través de los espacios estrechos entre los arrecifes y muchos terminaron, intentando escapar de tormentas o piratas, como naufragio en el fondo del mar Caribe. Testigos a estos tiempos de aventura son particularmente los naufragios, cañones y anclas que se han encontrado en las aguas de del paraje de Juan Dolio.

A finales de los años 80 y principios de los 90, el paraje de Juan Dolio tuvo un fuerte crecimiento por unos inversionistas extranjeros que vieron la belleza de sus playas y su atractivo turístico.

Antes de la creación del municipio, Guayacanes formaba parte del municipio de San Pedro de Macorís.

Figura No. 65 Escudo Distrito Municipal Buena Vista

En la actualidad el alcalde del municipio es el Sr. Noel Cedeño Olmo y la oficina municipal se encuentra en el Boulevard de Juan Dolio, km 20, Guayacanes, San Pedro de Macorís.



Figura No. 66 Edificio que aloja las oficinas del Ayuntamiento de Guayacanes

Entorno Regional

Guayacanes tiene relación directa de orden territorial, vial, comercial y de servicios con los municipios de San Pedro de Macorís, Boca Chica, Los Llanos y Ramón Santana. Con respecto al número de habitantes, Guayacanes tiene la quinta población de la provincia.

Recreación y salud

La recreación en estos poblados es una variable difícil de medir, al expresar la mayoría de los pobladores actividades que para desarrollarlas hay que salir de la comunidad de Juan Dolio-Guayacanes, pero que no son fáciles de realizar al estar ubicada la comunidad de forma ventajosa entre dos grandes centros urbanos, Santo Domingo y San Pedro de Macorís. Además de poseer una de las mejores carreteras del país, la Autovía del Este.

Cultura

Próximo a la comunidad en la ciudad de San Pedro de Macorís se desarrolla una de las prácticas culturales más importantes del quehacer dominicano, es el baile de Los Guloyas, danza que mezcla la cultura aborigen con elementos afroamericanos.

Esta expresión cultural en el año 2005 aceptó los vientos de esperanza, al recibir el reconocimiento de la UNESCO, en momentos en que el grupo enfrentaba el peligro de desaparecer ante los desafíos económicos. Esta práctica cultural de más de 80 años de tradición fue reconocida el jueves 26 de noviembre del mencionado año.

"La UNESCO ha declarado como Obra Maestra del Patrimonio Oral e Intangible de la Humanidad al Teatro Cocolo Danzante de San Pedro", pregonaba el comunicado. A partir de ese momento, el grupo concitó la atención que por mucho tiempo había buscado. Las precarias condiciones económicas en las que han vivido durante largos años, y la falta de recursos, que amenaza la continuidad de su tradición, conmovieron a todos, pero no sorprendieron a nadie.

Este es un patrimonio cultural que se trasfiere de padre a hijo, siendo un número muy reducido el que aun hace la tradición parte de su cotidianidad, en la actualidad quedan uno 16 guloyas reconocidos que integran el Teatro Danzante de San Pedro y unos 10 guloyitas que aprenden el baile.

2.3.4 Servicios públicos y líneas vitales

Salud

De acuerdo al levantamiento realizado el municipio de Guayacanes cuenta con la siguiente estructura de salud:

Tabla 52 Listado de Establecimientos de la Red de Servicios del SNS municipio Guayacanes

No.	Nombre del centro	Tipo Centro	Dirección
1	Guayacanes	Centro De Primer Nivel	C Principal Frente Al Parque Guayacanes
2	Honduras	Centro De Primer Nivel	Carretera Mella Km 12
3	Juan Dolio	Centro De Primer Nivel	C Las Marinas Juan Dolio

Fuente: Servicio Nacional de Salud (SNS) 2023

Como se puede visualizar el municipio no cuenta con un hospital, cuenta con un centro de atencion del primer nivel (Figura No. 67)



Figura No. 67 Centro de Atención de Guayacanes

En la figura siguiente se muestran algunos indicadores de salud, obtenidos para la provincia de San Pedro de Macorísde la Oficina Nacional de Estadísticas.

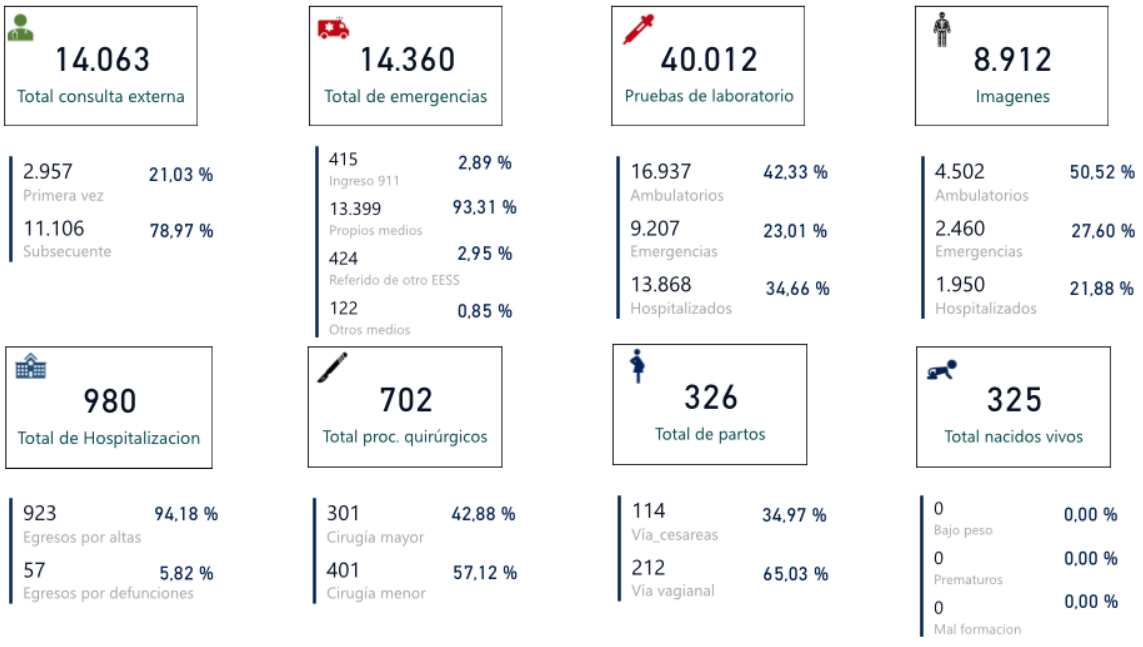


Figura No. 68 Reporte de producción de servicios de salud para San Pedro de Macorís

Agua potable.

El suministro de agua potable del municipio de Guayacanes se encuentra bajo responsabilidad del Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA). De manera general el servicio es deficitario, ya que para suplir la demanda de servicio de agua potable en Guayacanes debe ser alternado por horarios, ya que el existente no da abasto.

Según datos del IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, sólo el 20.4 % Hogares cuentan con abastecimiento de agua por red pública dentro de la vivienda. Esta situacion ha ido cambiando a medida que pasa el tiempo, si bien es cierto que la cobertura ha ido aumentando, tambien es cierto que no pudimos acceder al dato real ya que no fue posible conseguir la informacion en el INAPA.

El Acueducto Múltiple de Guayacanes, es alimentado, por un campo de pozos el cual tiene 6 bombas ubicado en La Yeguada. Este sistema, adicionalmente, cuenta con una caseta del generador electrico y una estacion de cloración. En la actualidad el sistema opera con regularidad, pero deben ser sometidos a mantenimiento, para garantizar la seguridad y calidad de la operación de los sistemas.



Figura No. 69 Oficina comercial INAPA en Guayacanes

Electricidad.

El servicio de electricidad del municipio de Guayacanes se encuentra bajo responsabilidad de la Empresa Distribuidora de Electricidad del Este, S.A. (EDEEste).

EDEEste sirve electricidad desde la acera Este de la Av. Máximo Gómez hasta la región Este incluyendo Santo Domingo Norte.

Las provincias en las cuales servimos energía eléctrica son:

- San Pedro de Macorís
- Hato Mayor del Rey
- El Seibo
- La Romana
- La Altagracia
- Monte Plata.

Según datos del IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, el 96.9% de los hogares del municipio cuentan con suministro de energía eléctrica.

Vías terrestres

La República Dominicana es un país bien comunicado, las principales ciudades y puertos de la República Dominicana están conectados por una red de autopista, carreteras y caminos vecinales.

Las carreteras troncales son carreteras caracterizadas por proporcionar un elevado nivel de movilidad, para grandes volúmenes de tráfico; su función principal, es atender el tránsito de larga distancia y conectar las principales ciudades o centros generadores de actividad. En el caso de nuestro proyecto, se contará con dos vías de excelentes condiciones, una que une a la capital con los pueblos del Este, la Autovía del Este y entronca con las carreteras secundarias que van al Este, la cual se usa en la actualidad, y la otra la Carretera Mella la cual se pondrá en funcionamiento en esta segunda etapa del proyecto.

Desde la Autovía del Este se accede al proyecto a través de la Calle Marginal, y luego a un camino existente que conecta con la parcela del proyecto.

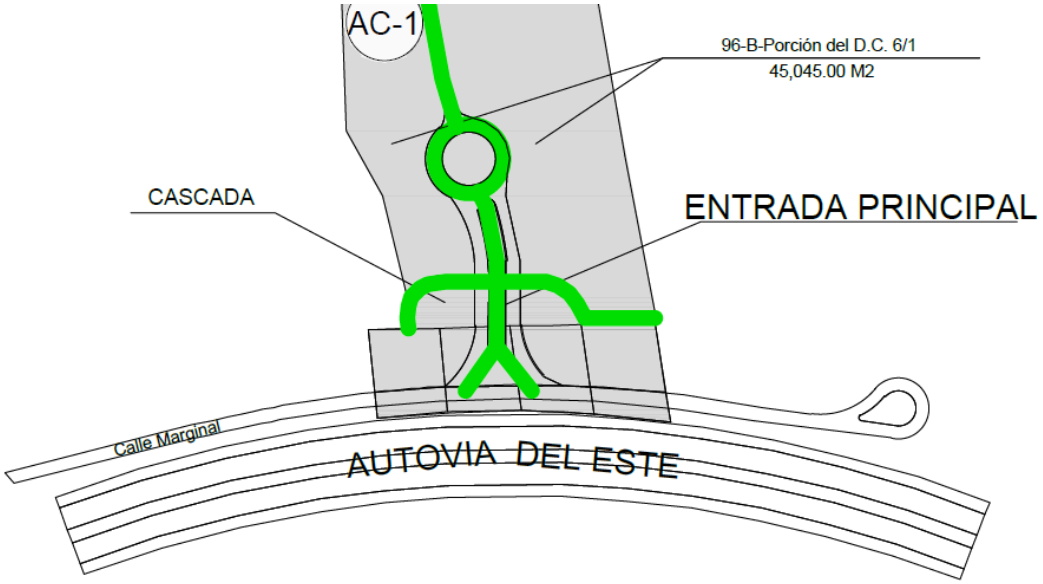


Figura No. 70 Acceso al proyecto por la Autovía del Este

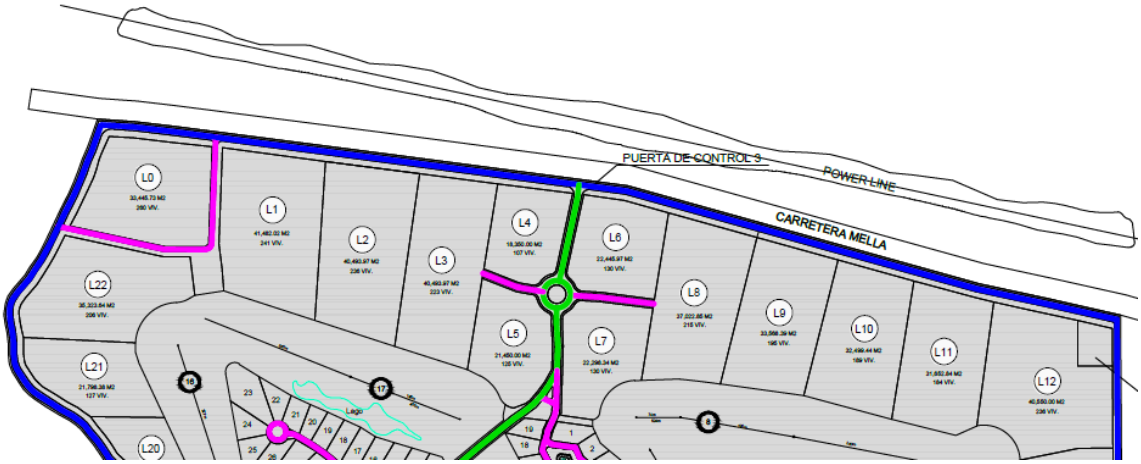


Figura No. 71 Acceso al proyecto por la Carretera Mella

Telecomunicaciones.

El municipio de Guayacanes, según datos obtenidos de los Indicadores Estadísticos Semestrales para el año 2022 del Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL) cuenta con un total de 2,727 líneas telefonicas en operación, 2,249 Total de suscripciones de televisión, 2,953 Internet en Banda Ancha Fija, 3,010 Suscripciones a Internet Fijo.



Figura No. 72 Tecnología y medios de comunicación para el municipio de Guayacanes

Red escolar

Dentro de las instituciones educativas que fueron identificadas en el marco de este estudio ambiental para el municipio de Guayacanes se encuentran las siguientes:

- Dona Laura Vicini Viuda Barletta
- Suriname
- Los Conucos
- Honduras
- Hoyo Del Toro
- Costa Real
- Santa Lucia
- Juan Pablo Duarte
- Centro Educativo En Artes Juan Pablo Duarte Y Diez
- Cristiano La Roca
- Juan Pablo Duarte Y Diez
- Enerolisa Linares
- Juan Dolio Internacional School

Tabla 53 Cantidad de estudiantes por centro, municipio Guayacanes

Centro	Privado	Público	Total
03553 - DONA LAURA VICINI VIUDA BARLETTA		1,093	1,093
03554 - SURINAME		317	317
03555 - LOS CONUCOS		203	203
03559 - HONDURAS		210	210
03560 - HOYO DEL TORO		90	90

Centro	Privado	Público	Total
03563 - COSTA REAL		312	312
03641 - SANTA LUCIA		74	74
08253 - JUAN PABLO DUARTE	467		467
09669 - CENTRO EDUCATIVO EN ARTES JUAN PABLO DUARTE Y DIEZ		536	536
13802 - CRISTIANO LA ROCA	66		66
15339 -JUAN PABLO DUARTE Y DIEZ		94	94
15616 - ENEROLISA LINARES		478	478
16878 - JUAN DOLIO INTERNACIONAL SCHOOL	26		26
TOTAL	**559**	**3,407**	**3,966**

Fuente: Ministerio de Educación. 2023.

En el area de influencia directa del proyecto no se encuentra ningun plantel escolar. Las escuelas mas cercanas son la Escuela Básica Enerolisa Linares (Los Conucos) y El Bronce, que se encuentran entre 1,100 y 700 metros respectivamente.



Figura No. 73 Escuela Básica Enerolisa Linares



Figura No. 74 Ubicación planteles escolares próximos al área del proyecto

Seguridad pública

Es difícil proporcionar una evaluación precisa de la seguridad ciudadana en Guayacanes, República Dominicana sin tener acceso a información actualizada sobre el tema. La seguridad ciudadana puede variar en diferentes áreas y puede ser influenciada por muchos factores, como la presencia de instituciones de seguridad efectivas, la calidad de la educación y la atención médica, y la disponibilidad de oportunidades económicas. Es importante tener en cuenta que la seguridad ciudadana es una responsabilidad compartida entre la comunidad, las instituciones gubernamentales y otras entidades.

Según datos recabados por el Observatorio de Seguridad Ciudadana de la República Dominicana se establece para la provincia de San Pedro de Macorís que, desde el año 2011 hasta el año 2020, en San Pedro de Macorís se registraron un total de 502 homicidios, lo cual situaría a dicha provincia entre las ocho que más casos registraron a nivel nacional, y por tanto como merecedora de una especial atención.



Figura No. 75 Ranking de las 15 provincias con más homicidios, 2011- 2022

Fuente: Elaboración propia tomando como base datos obtenidos por el Centro de análisis de Datos de la Seguridad Ciudadana.

Para el periodo comprendido entre enero – junio del 2022 se registraron un total de 20 homicidios cuya distribucion en funcion de municipios presentamos en la Tabla 47.

Tabla 54 Homicidios por municipios de San Pedro de Macorís (enero – junio del 2022)

Municipio	Hombre	Mujer	Total
San Pedro de Macorís	13	2	15
Los Llanos	3		3
Consuelo	1	1	2
Total	**17**	**3**	**20**

Fuente: Elaboración propia tomando como base datos obtenidos por el Centro de análisis de Datos de la Seguridad Ciudadana

La Tabla 50 presenta la cantidad de heridos registrados en la provincia de San Pedro de Macorís, siempre en función de los municipios generales que la componen, se puede constatar que los que registraron la mayor cantidad de casos fueron San Pedro de Macorís y Quisqueya, pues entre ambos engloban el 82% de los casos. Es imprescindible apelar a que las cifras de heridos por arma de fuego son especialmente llamativas por la cantidad de estas eventualidades, representando el 98% de los casos.

Tabla 55 Heridos por municipios de San Pedro de Macorís (enero – junio del 2022)

Municipio	Hombre	Mujer	Total
San Pedro de Macorís	31	2	**33**
Guayacanes	3		**3**
Quisqueya	4		**4**
Los Llanos	2		**2**
Consuelo	3		**3**
Total	**43**	**2**	**45**

Fuente: Elaboración propia tomando como base datos obtenidos por el Centro de análisis de Datos de la Seguridad Ciudadana

La Tabla 51 presenta la cantidad de muertes in situ por accidentes de tránsito para la provincia de San Pedro de Macorís en el periodo enero – junio del 2022, en el cual se contabilizaron un total de 22 muertes de este tipo. El primer municipio lo representa San Pedro de Macorís y en segundo lugar, se encuentra Guayacanes con 6 casos.

Tabla 56 Muertes in situ por accidentes de tránsito por municipios de San Pedro de Macorís (enero – junio del 2022)

Municipio	Hombre	Mujer	Total
San Pedro de Macorís	15		**15**
Guayacanes	4	2	**6**
Consuelo	1		**1**
Total	**20**	**2**	**22**

Fuente: Elaboración propia tomando como base datos obtenidos por el Centro de análisis de Datos de la Seguridad Ciudadana.



Figura No. 76 Destacamento Policía Nacional Juan Dolio



Figura No. 77 Policía Turística Juan Dolio

Sistema Nacional de Atención Emergencias y Seguridad (9-1-1)

El Sistema Nacional de Atención Emergencias y Seguridad (9-1-1) opera en toda la provincia incluyendo al municipio de Guayacanes.

Este sistema entra en funcionamiento con la finalidad de que pongan en ejecución acciones de eficacia en cuanto a las operaciones de vigilancia, protección y seguridad vial en esta zona del país tan frecuentada por visitantes nacionales e internacionales.

Para el mes de enero del 2023, según información levantada por la Dirección de Procesamiento de Datos, Análisis y Gestión de la Información del Sistema Nacional de Atención Emergencias y Seguridad (9-1-1), se gestionaron un total de 1,466 emergencias. El mayor número de estas emergencias corresponde a accidentes de tránsito, 215 en total para un 14.7%, seguida por violencia doméstica y dificultades respiratorias para un 7.8% y 7.0% respectivamente.

Como se puede visualizar en la Figura No. 78, el 58.4% de las emergencias recibidas para la provincia de San Pedro de Macorís correspondieron a emergencias de tipo médico, siguiendo con seguridad ciudadana con un 22.2%.

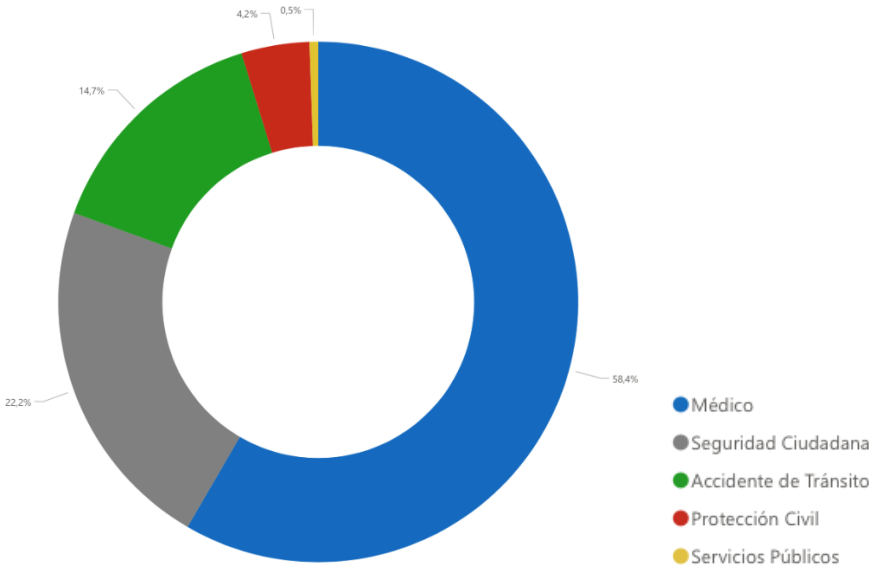


Figura No. 78 Emergencias gestionadas por el 911 según grandes grupos, provincia San Pedro de Macorís, 2023

Fuente: Dirección de Procesamiento de Datos, Análisis y Gestión de la Información del Sistema Nacional de Atención Emergencias y Seguridad (9-1-1).

A nivel del país, la provincia de San Pedro de Macorís ocupa el décimo primer lugar en cantidad de emergencias reportadas al 911 en el mes de enero 2023.

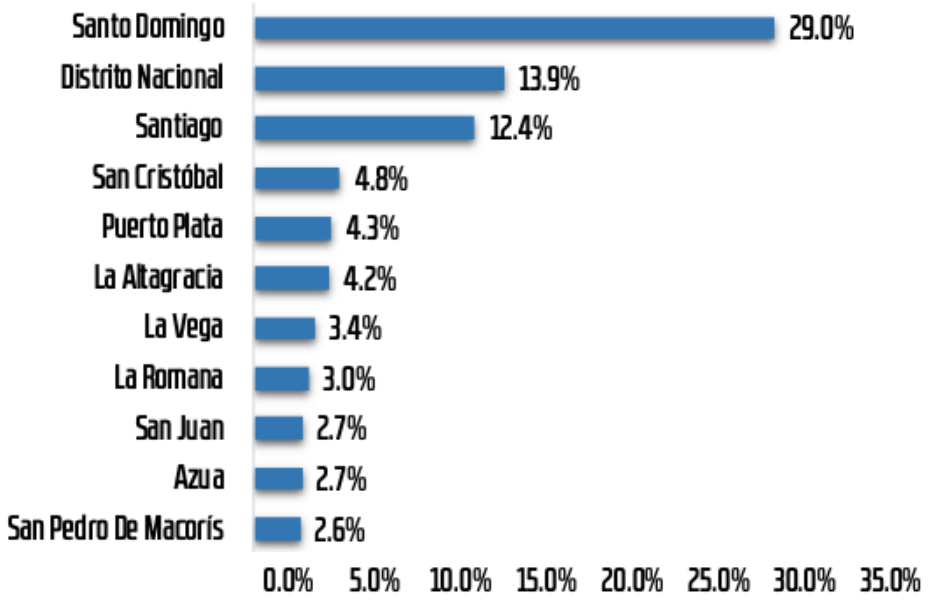


Figura No. 79 Porcentaje de emergencias recibidas por el 911 por provincia.

Fuente: Dirección de Procesamiento de Datos, Análisis y Gestión de la Información del Sistema Nacional de Atención Emergencias y Seguridad (9-1-1).



Figura No. 80 Cuartel del Cuerpo de Bomberos Guayacanes

2.3.5 Relación de las comunidades con el ambiente

La relación de las comunidades con el ambiente puede variar significativamente según el lugar y las circunstancias. En algunas comunidades, las personas pueden depender directamente del medio ambiente para su subsistencia, mientras que, en otras, la relación con el ambiente es menos directa. En general, es importante que las comunidades tengan una relación respetuosa y sostenible con el ambiente, ya que el medio ambiente proporciona muchos servicios esenciales, como agua limpia, alimentos, aire limpio y un hogar para la vida silvestre.

Para fomentar una relación sostenible entre las comunidades y el ambiente, es importante promover la concientización y la educación ambiental, fomentar la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales y apoyar la implementación de políticas y prácticas ambientales sostenibles. También es importante promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, ya que estos son esenciales para el bienestar humano y la salud del planeta.

El Turismo, es la actividad más representativa del sector terciario en Guayacanes, caracterizada por la oferta de actividades basadas en el disfrute de los recursos naturales como lo son sus casi 9 km de playas de arena blanca entre Juan Dolio y Guayacanes.

Capítulo 3. Participación e información pública.

3.1 Consulta pública y marco jurídico legal

La ley ambiental establece que el proceso de Evaluación Ambiental debe ser democrático y abierto, por lo que este Reglamento promueve la participación de todas las partes interesadas y de la ciudadanía en general. Por eso se realizó una consulta pública en el sector mediante un Análisis de Interesados para cumplir con lo solicitado en los TdR suministrados por MIMARENA para el proyecto de Guavaberry Golf & Country Club, que consiste en la ampliación de ese complejo turístico.

3.2 Análisis de Interesados

El análisis de los interesados es un proceso que consiste en recopilar y analizar de manera sistemática las informaciones cuantitativas y cualitativas, a fin de determinar qué intereses particulares deben tenerse en cuenta a lo largo del proyecto. Permite identificar los intereses, las expectativas y la influencia de los interesados, y los relaciona con la finalidad del proyecto. Existen tres pasos para analizar quiénes son los interesados en el proyecto:

1. Identificar a todos los posibles interesados en el proyecto y asociar a cada uno su rol, departamento, intereses, nivel de conocimiento, expectativas y poder de influencia.
2. Identificar el impacto o apoyo potencial que cada interesado podría generar, y clasificarlos para definir una estrategia de acercamiento.
3. Evaluar el modo en que los interesados clave pueden reaccionar o responder en diferentes situaciones, a fin de planificar como influir en ellos para mejorar su apoyo.

Para realizar el análisis de interesados se procedió a utilizar las siguientes técnicas metodológicas:

1. Entrevistas informales.
2. Entrevistas estructuradas a profundidad.

3. Observación directa: Se escogió una muestra significativa de personas, dando prioridad entre otros:
    - Líderes Comunitarios
    - Moradores de viviendas
    - Dueños de negocios.

4. Recopilada la información se procedió al análisis e interpretación de los datos obtenidos.

Para tomar en cuenta la opinión de los pobladores de la zona de influencia del proyecto se realizó un Análisis de Interesados. Por medio de este procedimiento se pudo hacer un levantamiento de información, mediante encuestas por escrito para determinar el parecer de los residentes cercanos sobre el proyecto y su acción sobre el medio ambiente. Este levantamiento se realizó el día sábado 15/04/2023 en horas de mañana y la tarde, por encuestadores encargados de tabular la información.

Metodología analítica utilizada

La metodología empleada para elaborar el presente análisis de interesados tanto para levantamiento de información y procesamiento tenía como objetivo lo siguiente:

- Identificar los actores y determinar sus intereses
- Determinar la posición de cada encuestado sobre la ejecución del proyecto
- Determinar la percepción de cada involucrado sobre los impactos ambientales y efectos sobre la comunidad por la realización del proyecto
- Realizar un análisis de los posibles conflictos existentes y latentes entre los intereses de los involucrados y las acciones del proyecto.

Se localizó a los entrevistados en función del área de influencia directa e indirecta del proyecto:

- Afección por la construcción y operación del proyecto
- Afección a la economía y desarrollo del sector

El cuadro que se presenta a continuación da un listado de los actores identificados como interesados e involucrados en relación al proyecto.

Tabla 57 Actores interesados e involucrados

Pobladores en la zona del proyecto
Propietarios PROYECTO
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Ayuntamiento Municipal de Guayacanes
Propietarios de negocios ubicados en la zona
Vendedores informales

Para el levantamiento y recolección de información la metodología utilizada fue mediante encuestas realizas al azar en la población del sector El Conuco. La encuesta consistía formularios con preguntas precisas de la opinión de los pobladores acerca del proyecto, que se respondían unas marcando las opciones de "si" o "no", y otras les daba la oportunidad de expresar sus inquietudes acerca de los temas relacionados con cada pregunta. Cada formulario consta de los datos del encuestado (nombre, dirección y ocupación), las preguntas, casillas y espacio para las respuestas del encuestado. Se sometieron 18 personas a las encuestas.

La Técnica utilizada para el procesamiento de nuestro análisis de interesados basada en la metodología utilizada en Organización Panamericana de la Salud/ Protocolo de Investigación, Washington DC. 2001 además, para conocer la influencia de cada una de las partes interesadas dentro del proyecto se utilizó la herramienta multicriterio AHP. El sistema considera dos variables. La primera variable es denominada poder (P) refleja el grado de participación o la influencia activa sobre la iniciativa. Puesto de otra manera, el poder político de empujar o parar la iniciativa. En otras palabras, el grado de poder y el interés que puedan tener en ejercerlo. El grupo busca un consenso en asignar valores según la siguiente tabla. Está claro que P es una variable ordinal en la cual la asignación de números a significados conceptuales puede seguir la regla elemental que se da a continuación:

Poder (P)	**Bajo**	**Medio Bajo**	**Medio**	**Medio Alto**	**Alto**
Calificación	1	2	3	4	5

Estos actores poseen niveles de interés diferentes entre sí, razón por la cual se agruparon las informaciones obtenidas a partir de una escala simple: bajo, medio y alto. Se manejó el concepto de interés a partir de si los actores se encontraban interesados en saber datos del proyecto o en que éste se realice o no.

No necesariamente implica estar de acuerdo con el proyecto, sino tener un interés en éste que puede ser de tipo económico, comercial, de desarrollo de la comunidad, entre otros. La segunda variable se denomina valor (V). Refleja el efecto positivo o negativo de la iniciativa en los interesados. Es decir, el poder ya definido puede ejercerse a favor (positivamente) o en contra (negativamente) de la iniciativa, dependiendo del Valor que la iniciativa tenga para el interesado. Nuevamente, según la pauta de asignación anterior, se llega a un consenso con los valores de la tabla siguiente, la que tiene dos arreglos, dependiendo de si el interesado está a favor o en contra del proyecto.

	Indiferente	**Ligeramente**	**Mediano**	**Alto**
A favor	0	1	2	3
En contra	0	-1	-2	-3

Si multiplicamos el Poder por el Valor, tenemos el Impacto del interesado, el que puede variar entonces desde -15 = [5 x (-3)] hasta +15 = (5 x (+3)). -15 indica un interesado muy poderoso y muy en contra, es decir un "enemigo" poderoso que no se puede ignorar; +15 es un interesado poderoso y muy a favor, es decir un "amigo" poderoso al que se puede solicitar apoyo para convencer, o al menos neutralizar al "enemigo". Los demás estarán ubicados entre estos extremos. Esta información se puede organizar en una Matriz de Análisis de Interesados. Aunque los resultados obtenidos de la matriz son cuantitativos, deben interpretarse sólo cualitativamente. Es posible ordenar a los interesados desde más a menos favorable utilizando la matriz. No tiene sentido comparar los resultados numéricos entre distintos grupos dada la naturaleza subjetiva de la cuantificación.

Procedimiento

La manera más efectiva de llenar la matriz es la siguiente:

Lluvia de ideas sobre posibles interesados y descarte de aquellos que no son manejables operacionalmente. Sin considerar si están a favor o en contra consensuar cuál es el más poderoso. Asignarle P=5. Por comparación asignar P a los demás. Descartar aquellos con P=0. Llenar los valores de la columna P. Ignorando los resultados anteriores ordenar la lista asignando un +3 al más favorable, un –3 al más en contra y 0 a los indiferentes. Por comparación asignar V a los demás. Llenar la columna V. Calcular I multiplicando P x V en cada caso.

Percepción de los Interesados en Relación al Proyecto.

Los resultados indican que el sector es de clase pobre, en donde no hay un desarrollo comercial. En general, por parte de los moradores no hay percepción

de que el proyecto cause impactos negativos de importancia; no obstante, entre las preocupaciones que tienen los habitantes de la zona están:

Beneficios

Para los interesados la puesta en ejecución del proyecto resultaría de beneficio debido a que:

1. Contribuye con el desarrollo social de la comunidad.
2. Generación de empleos y contribuye a superar la situación de crisis económica.
3. Mejora la economía de la zona.
4. Ayuda al desarrollo del municipio Guayacanes.

Elementos Negativos

Para los entrevistados del área de influencia directa como indirecta, no existen ningún elemento negativo que pueda justificar la no implementación del proyecto, sin embargo, señalan como punto de preocupación lo siguiente:

1. Riegos de accidentes por el paso de los de los camiones y vehículos al transportar materiales y productos.

Sobre estas consideraciones y temores, los interesados, entienden que, si se toman las medidas adecuadas las afectaciones no serían tan significativas, que pudieran impedir la ejecución del proyecto. En este sentido no se visualiza ningún de conflicto u oposición al proyecto, siempre que el promotor cumpla con las normas y leyes establecidas en la ejecución de este tipo de proyecto.

Las recomendaciones planteadas

- Que se distribuya adecuadamente el trabajo en las tareas del proyecto.
- Se tomen precauciones y se den señales de advertencia y seguridad para no causar accidentes.
- Evitar accidentes por el transito colocando señales en la carretera

Actores Identificados

En el proceso de investigación de campo, se identificaron las personas o entidades con posibilidad de ser afectados de forma directa o indirecta, clasificándose en actores primarios y secundarios. Los Actores Primarios son las personas directamente afectadas por el proyecto y los Actores Secundarios

que son los residentes de los diferentes sectores que de forma indirecta serían afectados, considerando los impactos en la salud, economía y social, entre otros.

Tabla 58 Cuadro Intereses de los involucrados en el proyecto

Actores		Intereses de los involucrados
1	Residentes en la zona del proyecto	Durante la operación les preocupa el riesgo de accidentes que pueda generarse por el aumento de tránsito por el transporte de materiales y productos. Están interesados que la empresa los tenga en cuenta en puestos de trabajo.
2	Propietarios PROYECTO	Los dueños de la empresa esperan que las inversiones que realicen generen en el menor tiempo posible las utilidades esperadas.
3	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Que el proyecto cumpla con la Ley 64-00 y con el procedimiento de evaluación ambiental correspondiente y una vez sea emitida la Licencia Ambiental que ejecuten el plan de Manejo y Adecuación Ambiental Propuesto y las recomendaciones del Estudio Impacto Ambiental.
4	Ayuntamiento Municipal de Guayacanes	Su interés es que el proyecto se enmarque dentro de las regulaciones existentes y no afecte el tránsito ni genere conflictos con los comunitarios. Además, que cumpla con los pagos impuestos fiscales que le corresponde al ayuntamiento.
5	Propietarios de negocios ubicados en la zona	Consideran que el proyecto incrementara las ventas y la actividad comercial.
6	Vendedores informales	Se encuentran a la expectativa del impacto del proyecto en sus ventas, esperando que les aumenten.

Problemas Sociales Identificados

Durante el proceso de Investigación fueron identificados los siguientes problemas sociales:

Problemas sociales Básicos

El estado de pobreza es de medio a alto, con una tasa alta de Índices de desempleo y subempleo. La participación de la población en diferentes formas asociativas es baja. El sistema de electrificación resulta insuficiente. Se necesita más fuentes de trabajo. El agua falta constantemente debido como es un sistema de pozos cuando no hay energía no hay agua. Recogida basura insuficiente. Construcción de calles y arreglos a la existente. Gran inseguridad en las calles y en todo el sector.

La Insuficiencia - Saneamiento Básico.

a. La cobertura de servicios alcantarillados y pluvial a nivel del sector es bajo.
b. Las instituciones en la región en aspectos de promoción y protección social, los servicios que se ofrecen y la cobertura son bajos.

Estructura Productiva

La zona es urbana con baja actividad comercial formal e informal.

Identificación del nivel de interés e incidencia de los actores interesados e involucrados

En el cuadro siguiente se presentan los actores interesados e involucrados identificados en el análisis de interesados del proyecto. Estos actores poseen niveles de interés diferentes entre sí, así como conocimiento sobre el proyecto, razón por la cual se agruparon las informaciones obtenidas a partir de una escala simple: bajo, medio y alto. Se manejó el concepto de interés a partir de si los actores se encontraban interesados en saber datos del proyecto o en que éste se realice o no. No necesariamente implica estar de acuerdo con el proyecto, sino tener un interés en éste que puede ser de tipo económico, comercial, de desarrollo de la comunidad, entre otros.

Tabla 59 Cuadro del Nivel de interés e incidencia de los actores interesados e involucrados

#	Actores	Nivel de Interés			Nivel de Incidencia		
		Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
1	Residentes en la zona del proyecto		●				●
2	Propietarios PROYECTO			●		●	
3	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.			●			●
4	Ayuntamiento de Guayacanes			●		●	
5	Propietarios de negocios ubicados en la zona.	●			●		
6	Vendedores informales	●			●		

Encuestas y Resultados

Para el Análisis de interesados se realizaron 18 encuestas. Los entrevistados algunos tenían conocimiento del proyecto y un porcentaje se mostró indiferente con el mismo. Los cuadros a continuación expresan los resultados si están a favor, en contra o si le es indiferente el proyecto según el análisis de interesados.

Tabla 60 Cuadro Resultados sobre su opinión del proyecto en el Análisis de interesados

Interesado	Poder (P)	Valor (V)	Impacto (I)	Observación
1	1	**2**	2	A favor del proyecto
2	1	**2**	2	A favor del proyecto
3	1	**2**	2	Indiferente
4	1	**2**	2	A favor del proyecto
5	1	**2**	2	Indiferente
6	1	**2**	2	Indiferente
7	1	**2**	2	A favor del proyecto
8	1	**2**	2	Indiferente
9	1	**2**	2	A favor del Proyecto
10	1	**2**	2	A favor del proyecto
11	1	**2**	2	Indiferente
12	1	**2**	2	A favor del Proyecto
13	1	**2**	2	Indiferente
14	1	**2**	2	A favor del proyecto
15	1	**2**	2	A favor del proyecto
16	1	**2**	2	Indiferente
17	1	**2**	2	Indiferente
18	1	**2**	2	A favor del proyecto

Tabla 61 Cuadro del Listado encuestados en Análisis de interesados

#	Nombre	Ocupación	Dirección	Permanencia sector /años
1	Jesús Méndez	Pensionado	El Conuco	12
2	Juan Garcia	Plomero	El Conuco	6
3	Luis Jimenez	Trabaja Colmado	El Conuco	3
4	Severino Lantour	Vendedor	El Conuco	4
5	Hilda Merecedes	Ama de casa	El Conuco	11
6	Madeleine Coronado	Estilista	El Conuco	5
7	Jhonny de los Santos	Comerciante	El Conuco	14
8	Elsa Peguero	Ama de casa	El Conuco	12
9	Leopoldo Cruz	Albañil	El Conuco	9
10	Lorenzo Martinez	Mecánico	El Conuco	5
11	Clara Abreu	Trabaja en Banca	El Conuco	15
12	Arturo Garcia Lora	Motoconcho	El Conuco	8
13	Socorro Pérez	Ama de casa	El Conuco	7
14	Carlos Céspedes	Estudiante	El Conuco	4
15	Jean Pierre	Jornalero	El Conuco	6
16	Josefina Luciano	Ama de casa	El Conuco	2
17	Gerardo Jimenez	Vigilante	El Conuco	10
18	Altagracia Garraría	Vendedora en Colmado	El Conuco	6

ANALISIS DE INTERESADOS

NOMBRE
DIRECCIÓN
OCUPACION

1.- Cuantos años de permanencia tiene usted en el sector

2.- Tiene usted conocimiento acerca de la ampliación del proyecto Guavaberry Golf & Country Club

SI ☐ NO ☐

3.- Cree usted que es un proyecto es positivo o negativo para el sector

POSITIVO ☐ NEGATIVO ☐

4- Considera sentirse usted que va ser afectado por la construcción y operación del Proyecto

SI ☐ NO ☐

5- En que aspectos considera usted que beneficia el proyecto al sector

6- Está usted de acuerdo con la ejecución de este proyecto

7.- Conoce usted a alguna(s) persona(s) que no estén de acuerdo con este proyecto

8.- Considera usted que la construcción y operación del proyecto causa grandes molestias a al sector donde reside.

9- Según su parecer cuales son las principales necesidades de su comunidad.

10.- Que acciones considera usted que deben implementarse en el proyecto para mejoría en el sector.

Tabla 62 Cuadro Resumen de resultados encuestas para el análisis Interesados

Preguntas	Respuestas	Observaciones
1	18	Ver cuadro tiempo permanencia en sector
2	18	Ver cuadro de conocimiento acerca del proyecto
3	10	Ocho (8) no respondieron
4	10	Todos los que contestaron consideraron no sentirse afectado por la ejecución del proyecto
5	10	Ocho (8) encuestados prefirieron no contestar
6	10	10 contestaron que sí y 8 no contestaron
7	10	10 indicaron no conocer alguien que no esté de acuerdo con el proyecto, 8 no respondieron.
8	10	Los diez (10) que contestaron consideran que el proyecto no causara problemas al sector.
9	10	La mayoría de los que contestaron consideran que el crear empleos, mejoría al sector eléctrico, calles y el agua, y mejorar la seguridad ciudadana.
10	10	La mayoría de los encuestados que respondieron considera que ofrecer empleo a los residentes cercanos es la principal acción que debe implementar el proyecto.

	Años	Cantidad	%
Tiempo de permanencia en el sector	< 5	4	22.22
	5 a 10	8	44.44
	> 10	6	33.33
Conocimiento acerca del proyecto	Si	10	55.55
	No	8	44.45
Posición frente a la ejecución del proyecto	A favor	10	55.55
	Indiferente	8	44.45
	En contra	0	0.00
Sentirse afectados por la operación del Proyecto	Si	0	0.00
	No	10	55.55
	Indiferente	8	44.45

Elemento del medio	Impacto	Carácter	Intereses de los involucrados
Tránsito	Incremento del tránsito vehicular zona	Negativo	No sucedan accidentes
Economía y comercio	Creación de empleos permanentes. Compras en los locales comerciales del sector	positivo	Apoyan el proyecto porque les generará empleo mientras dura la construcción y operación del proyecto
Población	Afectaciones paso de camiones y accidentes	negativo	Durante la fase de construcción proyecto les preocupa posibles accidentes por el paso de los vehículos y camiones cargado de materiales.





Figura No. 81 Vistas que recoge momentos cuando se realizaban las encuestas





Figura No. 82 Mas vistas que recoge momentos cuando se realizaban las encuestas



Figura No. 83 Otras vistas que recoge momentos cuando se realizaban las encuestas



Figura No. Encuestadora entrevistando a una ama de casa del sector El Conuco



Figura No. 84 Vistas que muestra el momento en que las encuestadoras llegan al sector El Conuco

3.3 Letrero del proyecto

Se instaló en las dos entradas del proyecto, el letrero donde se indica que se está realizando los trámites correspondientes para la obtención de su permiso ambiental, también se indica en el mismo el código del proyecto 21781, objetivo del proyecto, nombre completo, teléfono y correo electrónico del promotor, además del teléfono de la oficina de MIMARENA.



Figura No. 85 Letrero del proyecto acceso por la Autovía del Este

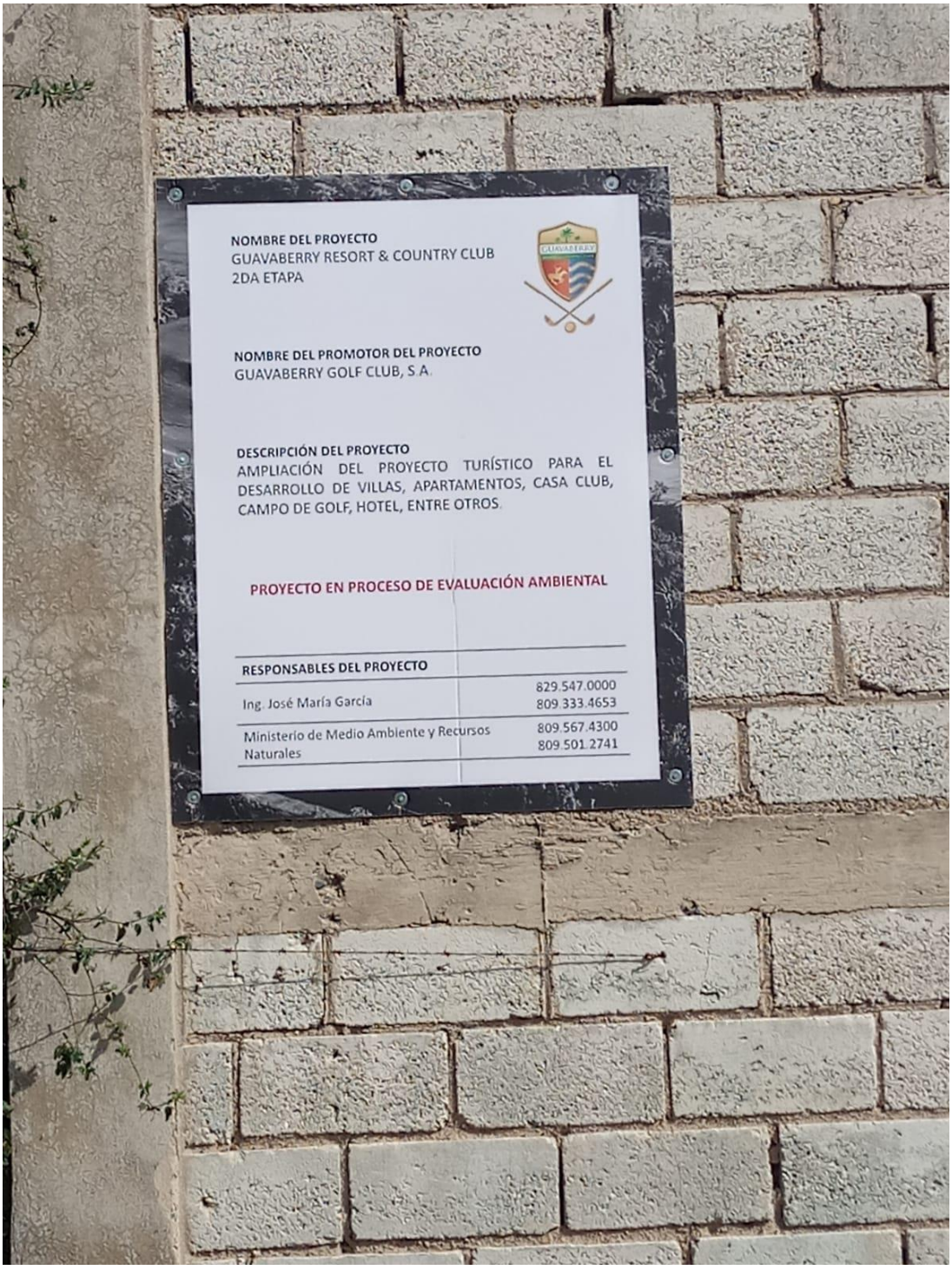


Figura No. 86 Letrero del proyecto acceso Carretera Mella

Capítulo 4. Marco jurídico y legal.

4.1 Marco Legal

El marco legal comprende todas las leyes, normas, reglamentos y decretos que tienen cierto grado de aplicación en el proyecto; los convenios y tratados nacionales e internacionales en materia medioambiental, donde por las características del proyecto se hace necesario su cumplimiento, así como también todas las instituciones con jurisdicción legal o territorial sobre el proyecto.

Leyes, Normas y Reglamentos

Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales Ley 64-00

En términos generales, la Ley 64-00 es el instrumento legal creado para la adecuada gestión del medio ambiente y los recursos naturales en República Dominicana.

El proyecto **Guavaberry Golf & Country Club** se subordina a esta Ley, en cuanto al mismo son aplicables los siguientes artículos:

Artículo 40.

El proyecto, obra de infraestructura, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda afectar, de una u otra manera, el medio ambiente y los recursos naturales, deberá obtener de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, previo a su ejecución, el permiso ambiental o licencia ambiental, según la magnitud de los efectos que pueda causar.

Artículo 41.

Los proyectos o actividades que requieren la presentación de una evaluación de impacto ambiental son los siguientes:

Numeral 5) Proyecto de desarrollo urbano y asentamientos humanos; planes de regulación urbana.

Numeral 19) Instalaciones hoteleras o de desarrollo turístico.

Artículo 45:

El permiso y la licencia ambiental obliga a quien se le otorga a:

1. Asumir las responsabilidades administrativas, civiles y penales de los daños que se causaren al medio ambiente y a los recursos naturales. Si estos daños son producto de la violación a los términos establecidos en la licencia ambiental y el permiso ambiental, deberá asumir las consecuencias jurídicas y económicas pertinentes;
2. Observar las disposiciones establecidas en las normas y reglamentos vigentes
3. Ejecutar el programa de manejo y adecuación ambiental;
4. Permitir la fiscalización ambiental por parte de las autoridades competentes.

Artículo 47

Para asegurar el cumplimiento de la licencia ambiental y el permiso ambiental en cuanto a la ejecución del programa de manejo y adecuación ambiental, el responsable de la actividad, obra o proyecto deberá rendir una fianza de cumplimiento por un monto equivalente al diez por ciento (10%) de los costos totales de las obras físicas o inversiones que se requieren para cumplir con el programa de manejo y adecuación ambiental

Artículo 107

Se prohíbe la colocación, lanzamiento y disposición final de los desechos sólidos o líquidos, tóxicos o no, en lugares no establecidos para ello por la autoridad competente.

Artículo 112

Las obras de ingeniería civil y estructuras, principalmente las viviendas y otras edificaciones que alojen seres humanos, serán diseñadas y construidas de acuerdo a normas antisísmicas y medidas preventivas contra posibles incendios y con materiales que puedan resistir terremotos y huracanes, además de las previsiones necesarias para minimizar sus daños.

Artículo 129

El Plan Nacional de Ordenamiento Territorial establecerá la zonificación hidrológica, priorizando las áreas para producción de agua, conservación y aprovechamiento forestal, entre otros, y garantizando una franja de protección obligatoria de treinta (30) metros en ambas márgenes de las corrientes fluviales, así como alrededor de los lagos, lagunas y embalses.

Artículo 133

Se prohíbe el vertimiento de escombros o basura en las zonas cársticas, cauces de ríos y arroyos, cuevas, sumideros, depresiones de terrenos y drenes.

Artículo 134

Los efluentes de residuos líquidos o aguas, provenientes de actividades humanas o de índole económica, deberán ser tratados de conformidad con las normas vigentes, antes de su descarga final.

Artículo 138

Se prohíbe la destrucción, degradación, menoscabo o disminución de los ecosistemas naturales y de las especies de flora y fauna silvestres, así como la colecta de especímenes de flora y fauna sin contar con la debida autorización de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales

REGLAMENTO SOBRE EL SEGURO DE RIESGOS LABORALES DE LA SUPERINTENDENCIA DE SALUD Y RIESGOS LABORALES

ART. 2. El radio de aplicación de este Reglamento se proyecta hacia la prevención de Riesgos Laborales, así como, las prestaciones, derechos, coberturas y financiamientos del Seguro de Riesgos Laborales, cuyos objetivos básicos son:

a) Prevenir las causas de accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales en los lugares de trabajo;
b) Evitar daños de carácter permanente a los trabajadores (as); y
c) Regular las actividades que deben realizarse o llevarse a cabo para compensar los daños sufridos, por las y los trabajadores afectados y a los demás beneficiarios señalados en el ART. 187 de la ley 87-01.

ART. 14.- El presente reglamento será aplicado a todos los empleadores que tengan dos o más trabajadores, incluyendo a los familiares del empleador que estén en la nómina de la empresa.

ART. 18. Para clasificar cada empresa o institución dentro de uno de los cuatro tipos de riesgos se tomará el Decreto No. 76-99. Se tomará como base para la clasificación de las empresas la actividad principal utilizando tres factores que son: La frecuencia del riesgo, el grado de exposición y la gravedad del daño potencial que se podría generar, quedando la siguiente clasificación:

Riesgo Tipo II: es aquel cuya gravedad potencial es la de generar lesiones serias, no incapacitantes que solo requieran atención médica o produzcan una incapacidad de corta duración de hasta catorce (14) días laborables. Usualmente aplica a aquellas actividades en las cuáles se utilizan herramientas manuales y equipos o maquinarias que ofrecen un nivel bajo de peligro;

ART. 36. El accidente de trabajo debe ser comunicado inmediatamente al empleador por parte del trabajador(a) o de cualquier tercero que tenga conocimiento del mismo y el empleador a su vez notificarlo a la ARL (IDSS) dentro de las 72 horas hábiles (3 días laborables) después de haber tenido conocimiento, salvo impedimento de fuerza mayor.

MARCO LEGAL INSTITUCIONAL

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

La Secretaría de Estado de Medio Ambiente es el organismo estatal rector de todas las actividades que comprometen al medio ambiente y los recursos naturales.

Esta institución tiene a su cargo la evaluación ambiental previa del proyecto, donde se establece la pertinencia o no de llevar a cabo el mismo y la emisión de los términos de referencia que establecen el alcance del Estudio Ambiental a realizarse. Una vez presentado, evaluado y aprobado el Estudio de Impacto Ambiental y el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental, será otorgada la Licencia Ambiental que autoriza la construcción y operación del proyecto **Guavaberry Golf & Country Club** bajo los términos y condiciones establecidos en la misma.

Ayuntamiento Municipal Guayacanes

Establece las regulaciones en cuanto a los usos de suelos. Estas regulaciones comprenden el dimensionamiento, espacios mínimos y linderos permitidos para las edificaciones que se construirán luego de realizado el proyecto de lotificación.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

Este ministerio regula la cobertura y planes de salud y seguridad social para los empleados del proyecto.

Entre otras funciones, establece las medidas sanitarias para los establecimientos comerciales donde hay involucrado manejo de alimentos, así como para los suplidores de bienes dentro del proyecto.

Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA)

El Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados es una dependencia creada mediante la Ley 5994, en el año 1962, con la finalidad de satisfacer plenamente las necesidades y demandas de la población urbana, periurbana y rural del país ubicada en su área de jurisdicción operacional, con servicios de agua potable de calidad adecuada bajo el punto de vista físico-químico, bacteriológico y organoléptico, confiables, continuos, con presiones adecuadas, con cobertura total, a costos razonable y en la cantidad necesaria para atender el consumo racional de la población, así como del servicio de recolección, transporte y disposición final de las aguas servidas, sin causar impactos negativos en la salud o en el ambiente, y contribuir al mejoramiento de los niveles de bienestar, salud y desarrollo.

Las funciones principales que desempeña el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados son:

- Dirigir y vigilar la provisión de un servicio de agua potable, así como la disposición y tratamiento de aguas residuales, determinando la prioridad de la construcción, ampliación, explotación y administración de los sistemas de aguas potable y alcantarillados.
- Mantener y operar los servicios de aguas potables, alcantarillados sanitarios y pluviales, siendo obligatoria la consulta e inexcusable el cumplimiento de sus obligaciones.

- Elaborar o aprobar los planos de obras hidráulicas públicas y/o privadas, relacionadas con los sistemas de aguas potables y alcantarillados.
- Aprovechar, utilizar y vigilar todas las aguas del dominio público, en las demarcaciones bajo jurisdicción del INAPA, según la ley que lo regula.

CONVENIOS, ACUERDOS, PROTOCOLOS Y TRATADOS INTERNACIONALES

Esta parte hace referencia a todos los compromisos que el País ha asumido en materia ambiental a nivel internacional, que forman parte de su política ambiental y los cuales deben cumplirse para el proyecto **Guavaberry Golf & Country Club**.

Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), del año 1973

Ratificada por República Dominicana en 1987, se refiere esta Convención a la necesidad de preservar las especies de Flora y Fauna que se han visto amenazadas y en peligro de extinción fruto de la captura y el comercio indiscriminado.

Dentro de la parcela han sido inventariadas numerosas especies de Flora y Fauna que se encuentran en los Apéndices I, II y III y que para su comercio y exportación requieren de regulaciones cuyo grado de rigurosidad dependerá de su estatus en términos de amenaza a su supervivencia.

Capítulo 5. Identificación, caracterización y valoración de impactos.

5.1 Introducción

En una declaración de impacto ambiental es imprescindible además de la descripción del medio, identificar los impactos producidos en cada una de las fases de desarrollo de un proyecto, fase de construcción y operación, para después evaluarlos y poder determinar cómo inciden en la naturaleza y accionar con medidas para recuperar las facultades perdidas o disminuidas en el terreno o entorno. La Identificación de Impacto Ambiental es definida como la correlación que se realiza entre las acciones y actividades de un proyecto obra o actividad y los efectos de este sobre la población y los factores ambientales, medidos a través de sus atributos. La Identificación de los Impactos debe incluir, al menos, la identificación, inventario, valoración cuantitativa y cualitativa de los efectos del proyecto, obra o actividad sobre los aspectos ambientales y socioeconómicos del área de influencia del mismo.

El proceso de identificación de las alteraciones tiene por objetivo, generar un grupo de indicadores de impacto de utilidad en la declaración de impacto ambiental. Existen muchos métodos, tales como son lista de control y matrices. El procedimiento para identificación de impactos sigue la lógica de fenómenos que constituyen procesos con causas y efectos, o sea, dado un factor generador de impacto (causa), habrá un efecto, desglosado por componente socioambiental relevante. Se trata de un proceso, en el que hay un tiempo crítico entre la causa y el efecto, no configurando una relación de definición automática. Primero se definen los factores generadores de impactos, sistematizados según la fase del proyecto, y los componentes sociales y ambientales afectados; del cruce de estos elementos se genera un primer listado de posibilidades de impactos. Este listado es chequeado ítem por ítem, produciéndose una primera sistematización de los posibles impactos esperados. Ese procedimiento permite una visión general de todas las posibilidades de impactos. En secuencia, los fenómenos subyacentes a cada proceso de interferencia socioambiental son analizados, descritos, ubicados en

el tiempo y espacio, y cuantificados. En este momento, los impactos que realmente pueden ocurrir son confirmados, con una medida implícita de probabilidades. En el proceso de identificación de impactos debe hacerse una descripción de esas alteraciones en cada factor ambiental.

Los impactos del proyecto Guavaberry Golf & Club fueron evaluados para el área donde será construido y operará cada uno de los componentes del proyecto (campo de golf, los lotes, viviendas, condominios, los viales internos y toda la infraestructura vinculada al proyecto) y su área de influencia.

Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica, incluyendo diversas publicaciones, libros y estudios ambientales elaborados por el equipo consultor, con el fin de obtener información relativa al proyecto y su área de desarrollo. En cuanto a la cartografía, se consultaron los mapas topográficos en una escala de 1:50,000 y de 1:10,000 con el objeto de identificar a partir del relieve las características de la zona, y la ubicación con respecto a áreas específicas para la explotación del medio ambiente y la obtención de recursos, así como materias primas.

Los impactos se identificaron evaluando las acciones que se desarrollaron en cada fase sobre los componentes del medio ambiente.

5.2 Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos

Fueron identificadas todas las acciones susceptibles de generar impactos para las fases de construcción, operación y abandono del proyecto.

Fase de construcción

Fase	Actividad	Acciones
Construcción	Acondicionamiento del terreno	Topografía para el replanteo de las obras.
		Replanteos y disposición de la obra.
		Sondeos y excavaciones exploratorias
		Desmonte y limpieza de la vegetación y capa vegetal del área de construcción.
		Descapote o corte de material no utilizable.
	Creación de las facilidades Temporales	Montaje de oficinas y alojamiento del personal.
		Almacenamiento de materiales para la construcción.
	Campo de golf	Acciones para la construcción de los hoyos del campo de golf: • Limpieza del área. • Manejo de la cobertura vegetal. • Movimiento de tierra. • Conformación de pendientes. • Construcción de los greens. • Colocación de la capa. superficial del suelo. • Colocación de la capa de arena • Construcción de los tees, fairways y rough. • Construcción de los bunkers.
		Acciones para la construcción de la infraestructura de apoyo del campo de golf: • Casa club • Construcción del sistema de riego. • Drenaje del campo. • Puentes. • Caminos para los carritos y equipos de mantenimiento.

Fase	Actividad	Acciones
Construcción	Áreas para uso residencial y de servicios	Área para villas (397)
		Clústeres villas
		Lotes desarrollo
		Hotel
		Área institucional
		Áreas verdes
	Infraestructura.	Construcción de los viales internos y estacionamientos.
		Sistema de Comunicaciones.
		Sistema de abastecimiento de agua.
		Sistema de abastecimiento de energía eléctrica.
		Sistema de tratamiento de residuales líquidos.
		Sistema de drenaje de las aguas pluviales.
		Manejo de aceites y lubricantes.
		Manejo de combustibles.
		Sistema de abastecimiento de agua para labores de la obra.
		Manejo de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.
		Contratación de la fuerza de trabajo temporal.
	Desmantelamiento de las facilidades temporales.	Desmantelamiento del campamento.
		Limpieza y nivelación del área.
		Reforestación.

Fase de operación

Fase	Actividad	Acciones
Operación	Campo de golf.	Irrigación del campo de golf.
		Corte de la grama del fairway y el green, y poda de los árboles del rough.
		Aplicación de pesticidas.
		Aplicación de fertilizantes.
		Mantenimiento del sistema de irrigación.
	Áreas verdes.	Mantenimiento.
	Desechos sólidos.	Manejo y disposición final.
	Agua potable.	Consumo y control.
	Energía.	Consumo y control.
	Sistema de drenaje pluvial.	Mantenimiento.
	Tratamiento de los residuales líquidos.	Mantenimiento.

Fase	Actividad	Acciones
	Contratación de fuerza de trabajo.	

Fase de abandono

Fase	Actividad	Acciones
Abandono (Para una vida útil de 50 años).	Campo de golf.	Eliminación del sistema de irrigación del campo. Eliminación de las banderas de los hoyos. Dejar las condiciones para la recuperación natural de la vegetación.
	Infraestructura turística residencial.	Demolición de toda la infraestructura turística residencial. Limpieza del terreno de todos los escombros.
	Sistema de tratamiento de residuales e infraestructura.	Desmantelamiento de las estaciones de bombeos de aguas residuales Dejar la infraestructura de conexiones.
	Sistema de abastecimiento de agua e infraestructura.	Desmantelamiento de las cisternas y estaciones de bombeos.
	Sistema de suministro de energía.	Desmantelamiento del sistema de distribución de energía.
	Infraestructura vial.	Dejar la infraestructura vial.

5.3 Identificación de los elementos del Medio Ambiente

Los elementos del medio (físicos, biológicos y socioeconómicos) considerados en la evaluación del impacto ambiental para el proyecto **Guavaberry Golf & Club** son:

Bio-Físicos:

- Relieve.
- Suelo.
- Aire.
- Aguas superficiales.
- Aguas subterráneas.
- Vegetación y flora terrestre.
- Fauna terrestre.
- Ecosistemas terrestres.

- Paisajes.

Socioeconómicos:

- Población.
- Uso de suelo.
- Valor de la tierra.
- Turismo.
- Construcción.
- Economía.

Recursos:

- Consumo de agua.
- Consumo de energía.

5.4 Identificación de los Impactos Ambientales

Los impactos se identificaron evaluando las acciones que se desarrollan para las fases de construcción, operación y abandono, a partir de la consulta y proceso interactivo con los especialistas con experiencia común en la elaboración de estudios de impacto ambiental, que permitió definir una amplia gama de impactos, establecer las medidas preventivas, de mitigación y de restauración y disponer los procedimientos de seguimiento y control.

En las Tablas 63, 64 y 65 que aparecen a continuación se identifican los impactos negativos y positivos para cada elemento del medio ambiente, en la etapa de construcción, operación y abandono del proyecto.

Fase de construcción

Tabla 63 Identificación de los impactos negativos y positivos para la Fase de Construcción

Elemento	Impacto Negativo	Impacto Positivo
Al relieve	26. Modificación de las formas del relieve kárstico.	
Al suelo	27. Pérdida de la capa vegetal del suelo por el desbroce y descortezado. 28. Riesgo de contaminación de los suelos por la manipulación y almacenamiento de materiales de la construcción y otros insumos. 29. Riesgo de contaminación por la manipulación de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos. 30. Riesgos de contaminación por derrames de aceites y combustible por el abastecimiento, mantenimiento y las maniobras de los equipos pesados, camiones y patanas	31. Mejoramiento de la capa vegetal en algunos sectores por vertimiento de materiales mejoradores de suelo.
Al aire	32. Afectación por ruido y vibraciones. 33. Contaminación del aire por sólidos en suspensión provocada por las operaciones de los equipos pesados. 34. Contaminación del aire por gases de combustión interna provocada por las operaciones de los camiones, maquinarias, equipos pesados.	
A las aguas subterráneas	35. Variación del régimen de escurrimiento e infiltración de las aguas de lluvia por la nivelación y el relleno. 36. Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por el vertimiento sin tratar de los residuales líquidos domésticos del campamento temporal.	
A las aguas superficiales	37. Riesgo de contaminación de las aguas de la Laguna Las Garzas por arrastres de sólidos en	

Elemento	Impacto Negativo	Impacto Positivo
	suspensión, aceites y combustibles.	
A la vegetación y a la flora terrestres	38. Desaparición de la cubierta vegetal y la pérdida de poblaciones de plantas en el área del proyecto por el desbroce y tala de árboles y arbustos. 39. Afectación a la vegetación y la flora del entorno del proyecto por deposición de polvo por efecto de las acciones constructivas.	
A la fauna terrestre	40. Fragmentación de hábitat 41. Perturbación de las poblaciones de animales.	
Ecosistemas terrestres	42. Disminución de la cobertura vegetal de los ecosistemas terrestres.	
Al paisaje		43. Modificación del paisaje de espacios naturales a un paisaje turístico.
Al uso del suelo		44. Cambio del uso del suelo de ocioso a uso turístico.
A la población	45. Riesgo de accidentes para los trabajadores que ejecutarán los objetos de obra del proyecto y sus facilidades, maniobras de equipos pesados y tránsito de camiones y patanas. 46. Riesgo de pérdida de vidas humanas por incendios, terremotos o eventos meteorológicos extremos.	47. Creación de empleos temporales. 48. Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores que construirán el proyecto.
A la construcción		49. Incremento de la demanda y uso de materiales de construcción y otros insumos.
A la economía	50. Riesgo de pérdida de bienes materiales por incendios, terremotos o eventos meteorológicos extremos.	

Fase de operación

Tabla 64 Identificación de los impactos negativos y positivos para la Fase de Operación

Elemento	Impacto Negativo	Impacto Positivo
Al suelo	26. Riesgos de contaminación del suelo por el uso de fertilizantes químicos e insecticidas.	
Al aire	27. Contaminación sónica provocado por las segadoras utilizadas para cortar la grama.	
A las aguas subterráneas	28. Riesgo de contaminación del agua del acuífero por el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos.	
A las aguas superficiales	29. Riesgo de contaminación a las aguas de la Laguna Las Garzas por el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas en el campo de golf. 30. Riesgo de contaminación a las aguas de la Laguna Las Garzas por el deficiente funcionamiento del sistema de drenaje pluvial.	
A la vegetación y a la flora terrestres	31. Riesgo de afectación a la vegetación y la flora del entorno del campo de golf por el uso de plaguicidas. 32. Deterioro de las áreas verdes por falta de mantenimiento y cuidado.	
A la fauna terrestre	33. Riesgo de afectación a la fauna terrestre por el uso de plaguicidas. 34. Incremento de las poblaciones de vectores.	
A los ecosistemas terrestres	35. Introducción de especies exóticas para el ecosistema terrestre.	
Al paisaje		36. Creación de un nuevo paisaje turístico-recreativo-residencial.
Al uso del suelo		37. Cambio del uso de suelo de ocioso a turístico-recreativo-residencial.

Elemento	Impacto Negativo	Impacto Positivo
A la tenencia de la tierra		38. Aumento del valor de los terrenos para las parcelas colindantes del proyecto.
A la población	39. Riesgo de accidentes para los trabajadores que trabajarán en las actividades de mantenimiento del campo de golf, las áreas verdes comunes, planta de tratamiento de residuales, limpieza, entre otros. 40. Riesgo de pérdida de vidas humanas por incendios, terremotos o eventos meteorológicos extremos.	41. Creación de puestos de trabajo permanente. 42. Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores que laboran en el proyecto.
Al turismo		43. Aumento de la variedad de ofertas de campos de golf. 44. Posibilidad de realizar torneos internacionales. 45. Dinamización de demanda de alojamiento y servicios. 46. Incremento de la infraestructura turística extra-hotelera para el turismo nacional e internacional.
A la economía		47. Aumento de los ingresos y de las utilidades económicas del sector privado. 48. Aumento de los ingresos de divisas al país.
A los recursos	49. Aumento del consumo de agua. 50. Aumento del consumo de energía eléctrica.	

Fase de abandono

Tabla 65 Identificación de los impactos negativos y positivos para la Fase de Operación

Elemento	Impacto Negativo	Impacto Positivo
Al suelo	4. Riesgos de contaminación de los suelos por la generación de escombros y chatarra.	
Al aire	5. Contaminación sónica y por polvo provocada por las actividades de desmantelamiento.	
A las aguas superficiales	6. Riesgo de contaminación de las aguas de la Laguna Las Garzas por el desmantelamiento de la infraestructura de tratamiento de residuales.	

En los anexos de esta DIA se encuentran las matrices que relacionan las acciones del proyecto con los elementos ambientales, identificando los impactos que las acciones provocan para la fase de construcción, operación y abandono.

5.5 Valoración de los Impactos Ambientales

Se elaboraron las Matrices de valoración de los impactos, donde se valoran cada uno de los impactos que se provocan por la construcción, la operación y la etapa de abandono del proyecto.

Para la elaboración de las matrices y valoración de los impactos se utilizaron los siguientes conceptos:

Carácter: Se definió a partir de los efectos que ocasiona el componente sobre el medio y se calificaron como positivos o negativos, lo que debe entenderse como beneficioso o perjudicial.

Valoración:
(+) Positivo.
(-) Negativo.
(*) Previsto, pero difícil de calificar sin estudios detallados.

Magnitud: Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el elemento ambiental, en el ámbito que actúa.

En el caso de impactos negativos, representa la calidad del elemento sobre el que se ejercerá el impacto. La calidad está dada por sus valores (estéticos, científicos, educativos, genéticos, conservacionistas, arquitectónicos, históricos, etc.).

En el caso de impactos positivos es el grado de cambio cuantitativo o salto cualitativo que ocasionará a éste.

Valoración:
(1) Baja.
(2) Media.
(3) Alta.

Extensión: Está relacionado con el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Valoración:
(1) Puntual. < 30 %.
(2) Parcial. 30-70 %.
(3) Extenso. > 70 %.

Plazos en que se produce: Se refiere al momento o lapso de tiempo que transcurre entre el impacto y la aparición del efecto.

Valoración: (3) Corto. (< 3 años)
(2) Mediano. (3-10 años)
(1) Largo. (> 10 años)

Duración: Tiempo que se supone permanezca el efecto del impacto.

Valoración: (1) Temporal. (< 3 años)
(2) Media. (3-10 años)
(3) Permanente. (> 10 años)

Reversibilidad del efecto: Posibilidad de recuperación hacia las condiciones naturales, es decir en qué medida se rehabilitará el elemento después que cese el impacto. En caso de impacto negativo, representa la posibilidad y período de regeneración intrínseca del elemento afectado para recuperar las condiciones iniciales una vez que cese el efecto. En caso de impacto positivo, se define como el período de tiempo de permanencia del nuevo estado originado por el impacto y manifestado por su efecto, tanto para la naturaleza como en la esfera socioeconómica.

Valoración: (4) Irreversible
(3) Largo plazo (> 10 años)
(2) Mediano plazo (3 – 10 años)
(1) Corto plazo (< 3 años)

Tipo: Se representa por los impactos directos e indirectos. Se consideran impactos directos aquellos en que la acción del hombre se realiza sobre el elemento afectado. Indirectos, son los que resultan de la respuesta de un elemento afectado por la acción del hombre sobre otro componente.

Valoración: (D) Directo.
(I) Indirecto.

Posibilidad de introducción de medidas: Se refiere a aquellas medidas que permiten prevenir, mitigar o restaurar los componentes impactados. Cualquier medida que pueda ejecutarse y que al menos con su implantación se

modifique el nivel de uno de los indicadores antes expuestos, se considera su introducción como posible.

Se consideran tres tipos de medidas (**preventivas, mitigadoras y restauradoras**). Las medidas preventivas se introducen para disminuir la probabilidad de ocurrencia del impacto, las mitigadoras, están dirigidas a aminorar el impacto y las restauradoras, al igual que las anteriores asumen la ocurrencia del impacto y se dirigen al restablecimiento total o parcial del equilibrio dinámico del factor afectado.

Como parte del presente estudio, se recomienda la aplicación de todas las medidas identificadas por el equipo de especialistas.

Valoración: (P) Posible
(I) Imposible

Importancia: Es la valoración numérica de los indicadores que caracterizan el impacto. Permite reconocer de manera clara las acciones que más impactan y los factores más impactados tanto positiva como negativamente.

En el presente estudio se consideró la siguiente fórmula para el cálculo de la importancia:

IMPORTANCIA = 3 (Valor de la magnitud) + 2 (Valor de la extensión) + Valor de los plazos + Valor de la duración + Valor de la reversibilidad.

En las matrices elaboradas, los impactos fueron clasificados según su magnitud y representados por una escala de colores:

Muy alta	23<IMPORTANCIA<25
Alta	19<IMPORTANCIA<22
Media	15< IMPORTANCIA<18
Baja	11< IMPORTANCIA<14
Muy baja	8 < IMPORTANCIA<10

Como forma de identificarlos rápidamente se utilizó la siguiente rampa de color:

Negativos	**Muy Baja**	**Baja**	**Media**	**Alta**	**Muy Alta**
Positivos	**Muy Baja**	**Baja**	**Media**	**Alta**	**Muy Alta**

5.5.1. Fase de construcción:

Al relieve

1. **Modificación de las formas del relieve kárstico.**

Impacto **negativo** directo producido por el relleno, nivelación y compactación del terreno por la construcción toda la infraestructura del proyecto en cada una de sus fases (fase I, II y III) dentro de los que podemos citar: villas, lotes desarrollo, área comercial, casa club, campo de golf, hotel, vialidad, lagos, área institucional, áreas verdes, infraestructura de agua, electricidad, comunicaciones, aguas sanitarias y drenaje pluvial, acciones que provocarán la modificación de la morfología del relieve terrestre, y de elementos de la morfología. **Magnitud media** y **extensión parcial**; se produce a **mediano plazo** porque el proyecto se construirá en un período de 9 años o más. Es **permanente e irreversible**, después de modificado el relieve no puede volver a su estado natural. **Se pueden aplicar medidas preventivas**, señalizando el área que será construida.

Al suelo

2. **Pérdida de la capa vegetal del suelo.**

Impacto negativo directo producido por el desbroce, nivelación y adecuación del terreno de las áreas donde se construirán los diferentes objetos de obra que fueron mencionados previamente, lo que implicará la eliminación de la capa vegetal del suelo. **Magnitud media** y **extensión parcial**; se produce a **mediano plazo** el proyecto será construido en un período de 9 años o más. **Es permanente e irreversible**, ya que cuando se retira la capa vegetal del suelo, aunque se almacene para su uso posterior, ésta pierde con gran rapidez sus propiedades. **Se pueden aplicar medidas** de restauración mejorándola con materia orgánica.

3. **Riesgo de contaminación de los suelos por la manipulación y almacenamiento de materiales de la construcción, otros insumos.**

Impacto negativo directo que se puede provocar si no se manipulan de forma adecuada los materiales de la construcción y otros insumos, por lo que es imprescindible asegurar un manejo eficaz de la carga, transporte y almacenamiento de los mismos. **Magnitud baja** ya que este proceso se dará por etapas; **extensión puntual** se da muy localizado en los lugares donde se esté

construyendo; se produce a **corto plazo** inmediatamente que comience la construcción del objeto de obra; **temporal** sólo durante la construcción y **reversible a corto plazo** cuando se realice la limpieza del área donde fueron almacenados. **Se pueden aplicar medidas preventivas**.

4. **Riesgo de contaminación por la manipulación de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.**

Impacto negativo directo que se puede provocar si no se manipulan de forma adecuada los residuos sólidos peligrosos (baterías usadas, varillas de soldaduras, envases de diluentes, pinturas y barnices, entre otros) y residuos no peligrosos (residuos domésticos, restos del desbroce y la tala de árboles, escombros entre otros). **Magnitud media** ya que el desbroce se realizará en áreas muy específicas y no en la totalidad del terreno del proyecto y este material hay que manejarlo, a lo que se une el volumen de residuos domésticos generado por los trabajadores que participarán en la construcción del proyecto; para el caso de los residuos peligrosos, los mismos no serán generados en gran volumen. De **extensión puntual** se da muy localizado en los lugares donde se esté construyendo; se produce a **corto plazo** inmediatamente que comience la construcción del objeto de obra; **temporal** sólo durante la construcción y **reversible a corto plazo** cuando se realice la limpieza del área donde fueron almacenados. **Se pueden aplicar medidas preventivas**.

5. **Riesgos de contaminación por derrames de aceites y combustible por el abastecimiento, mantenimiento y las maniobras de los equipos pesados, camiones y patanas.**

Impacto negativo directo que se puede provocar si ocurrieran derrames de aceites y combustible en el abastecimiento, mantenimiento y las maniobras de los equipos pesados, camiones y patanas durante el proceso constructivo. **Magnitud baja** ya que estos derrames se dan fundamentalmente por goteos; **extensión puntual** fundamentalmente en el área del campamento temporal; se produce a **corto plazo** inmediatamente que el equipo llegue al área del proyecto o en el momento de la manipulación de aceites y combustibles; **temporal** y **reversible a corto plazo** se puede hacer rápidamente la limpieza del área. **Se puede aplicar medidas preventivas**.

6. **Mejoramiento de la capa vegetal en algunos sectores por vertimiento de materiales mejoradores de suelo.**

Impacto positivo directo producido por el mejoramiento de la capa vegetal del suelo a partir el uso de materia orgánica en las áreas que serán ocupadas por los jardines, las áreas verdes comunes y el campo de golf. **Magnitud media**,

extensión parcial, se produce a **corto plazo** ya que está prevista la terminación de la mayor parte del proyecto en 3 años. **Temporal** y **reversible a corto plazo**, si no se da el mantenimiento adecuado a las áreas verdes comunes, jardines y campo de golf.

Al aire

7. **Afectación por ruidos y vibraciones.**

Impacto negativo directo provocado por el tráfico de vehículos y maquinaria pesada y funcionamiento del generador eléctrico que afectará a los trabajadores de la obra como a los residentes de la primera etapa del proyecto. El tráfico de vehículos y maquinaria también genera vibraciones de baja frecuencia que produce el movimiento físico de edificios y de sus ocupantes. **Magnitud media** dada la cantidad vehículos y maquinarias que serán utilizadas en la construcción de los diferentes objetos de obra del proyecto. De **extensión parcial** por las distancias a recorrer dentro del proyecto y en las vías de accesos a él, se produce a **corto plazo**, una vez se inicie la construcción de los diferentes objetos de obras, **temporal** sólo en horario de 7 am a 5 pm, los días laborables y **reversible a corto plazo**. Se pueden aplicar medidas preventivas.

8. **Contaminación del aire por sólidos en suspensión.**

Impacto negativo directo provocado por el traslado de material para relleno, el tránsito continúo y operaciones de maquinarias pesadas, camiones y patanas en vías pavimentadas y no pavimentadas y la acumulación de polvo en las ruedas, chasis, lado inferior, etc., que una vez seco, se precipitará en las vías y con el tránsito de los propios vehículos se volverá a poner en suspensión. **Magnitud media** dada la cantidad vehículos y maquinarias que serán utilizadas en la construcción de los diferentes objetos de obra del proyecto. De **extensión parcial** por las distancias a recorrer dentro del proyecto y en las vías de accesos a él, se produce a **corto plazo**, una vez se inicie la construcción de los diferentes objetos de obras, **temporal** sólo en horario de 7 am a 5 pm, los días laborables y **reversible a corto plazo**. **Se pueden aplicar medidas preventivas**.

9. **Contaminación del aire por gases de combustión interna.**

Impacto negativo directo provocado, con los movimientos de tierra, transporte de materiales, soldaduras, entre otras, por parte de las maquinarias pesadas, camiones, patanas, grúas etc., y funcionamiento del generador eléctrico, lo que producirá un aumento de la contaminación por gases de combustión interna y de los niveles de ruido. **Magnitud media** dada la cantidad vehículos,

equipos y maquinarias que serán utilizadas en la construcción de los diferentes objetos de obra del proyecto. De **extensión puntual**, se daría fundamentalmente este impacto en las áreas de estacionamiento y en los lugares donde se realicen los equipos, se produce a **corto plazo**, una vez se inicie la construcción de los diferentes objetos de obras, **temporal** sólo en horario de 7 a.m. a 5 p.m., los días laborables y **reversible a corto plazo**. Se pueden aplicar medidas preventivas.

A las aguas subterráneas

10. **Variación del régimen de escurrimiento e infiltración de las aguas de lluvia**

Impacto negativo directo producido por la impermeabilización de las áreas donde será construido el campo de golf, las edificaciones y los viales, lo que impide la infiltración de las aguas de lluvia. **Magnitud media** y de **extensión parcial**. Se produce a **mediano plazo**, el proyecto dura aproximadamente 9 años o más en realizarse. **Permanente** e **irreversible**. **Se puede aplicar medidas de mitigación**.

11. **Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por el vertimiento sin tratar de los residuales líquidos domésticos del campamento temporal.**

Impacto negativo directo que se puede provocar si se vierten sin tratar los residuales líquidos domésticos del campamento temporal. **Magnitud baja**, por el número de trabajadores que se utilizará en la fase constructiva; extensión **puntual** se provoca en el campamento temporal; a **corto plazo** se produce de inmediato que se inicie la construcción de cualquiera de los objetos de obra; **temporal** sólo el tiempo que dure la fase de construcción y **reversible a corto plazo** son contaminantes orgánicos que se biodegradan y pueden ser asimilados por el medio. **Se puede aplicar medidas preventivas**.

A las aguas superficiales

12. **Riesgo de contaminación de las aguas de la Laguna Las Garzas por arrastres de sólidos en suspensión, aceites y combustibles.**

Impacto negativo directo que se puede provocar por las acciones relacionadas con el desbroce para eliminar la vegetación secundaria sobre rocas calizas y potreros y el movimiento de tierra, en las áreas del proyecto que se desarrollen próximas a las márgenes de la Laguna Las Garzas. La magnitud del impacto es **alta**; de **extensión puntual** afecta el perímetro de la cañada. Se produce a **corto plazo**, si ocurrieran intensas lluvias, es **temporal** cesaría cuando terminen las intensas lluvias y **reversible a corto plazo**. Se pueden aplicar medidas preventivas.

A la vegetación y a la flora terrestres

13. **Desaparición de la cubierta vegetal y la pérdida de poblaciones de plantas.**

Impacto negativo directo provocado por las acciones de desbroce, tala de árboles y arbustos para desarrollar el diseño paisajístico del campo de golf y las acciones constructivas de las villas y condominios. **Magnitud media** se elimina parte de la cubierta vegetal del área del proyecto y **extensión puntual** pues está limitada al área del proyecto, Esta acción produce que sus efectos se den a **corto plazo**, **permanente** ya que una vez producido, sus efectos permanecerán con poca variación sobre la flora y la vegetación del lugar e **irreversible** pues una vez producidos los daños y construida la mayoría de las infraestructuras no será posible revertir la situación y recuperar el ambiente afectado. **Se pueden aplicar medidas de mitigación y restauración** conservando e integrando los árboles y arbustos existentes al diseño paisajístico del campo de golf, jardines y áreas verdes comunes. Utilizando especies nativas y endémicas de la Isla de La Española en la creación de los espacios verdes antes mencionados.

14. **Afectación a la vegetación y la flora del entorno del proyecto por deposición de polvo por efecto de las acciones constructivas.**

Impacto negativo directo provocado por el traslado de materiales y agregados para la construcción, bote del material producto del desbroce y los escombros, por el tránsito continuo y operaciones de maquinarias pesadas, camiones y patanas en vías pavimentadas y no pavimentadas y la acumulación de polvo en las ruedas, chasis, lado inferior, etc., que una vez seco, se precipitará en las vías y con el tránsito de los propios vehículos se volverá a poner en suspensión. **Magnitud baja** sólo será la vegetación que está al borde de los caminos, de **extensión media**, de acuerdo con los kilómetros de caminos, que tendrá el proyecto, se produce a **corto plazo**, inmediatamente después que comience el tránsito de camiones, **temporal** se produce durante la fase de construcción de los objetos de obra y **reversible a corto plazo** cuando el polvo sea limpiado de las hojas por las lluvias o se le aplique agua con una manguera. **Se pueden aplicar medidas de mitigación**.

A la fauna terrestre

15. **Fragmentación de habitas.**

Impacto negativo directo provocado por la construcción de viales y lotificación que provoca la fragmentación de los hábitats. **Magnitud media** y **extensión parcial** se elimina parte de los hábitats del área del proyecto. Se produce a

corto plazo, una vez se inicie el desbroce y la tala de árboles y arbustos, **permanente** ya que una vez producido, sus efectos permanecerán con poca variación sobre los hábitats e irreversible porque construidas la mayoría de las infraestructuras no será posible revertir la situación y recuperar el hábitat afectado. **Se pueden aplicar medidas de mitigación y restauración**, conservando e integrando los árboles y arbustos existentes al diseño paisajístico del campo de golf, jardines y áreas verdes comunes buscando establecer corredores ecológicos que den la posibilidad de conectar los remanentes de hábitats.

16. Perturbación de las poblaciones de animales.

Impacto negativo directo producido por la destrucción y perturbación de los hábitats, que implican la migración de especies como aves, reptiles, anfibios, insectos entre otros. **Magnitud baja**, porque el mayor número de individuos observados se encontraban en el bosque ribereño y esta área será la menos afectada, **extensión parcial** pues solo será afectada el área del proyecto, se produce a **corto plazo** pues los animales son muy sensibles a los ruidos y a la presencia humana, **temporal** durará la fase de construcción del proyecto y **reversible a corto plazo**, ya que la fauna retornará a los lugares afectados a medida que se creen los jardines y las áreas verdes comunes y del campo de golf. Se puede aplicar medidas de restauración.

A los ecosistemas terrestres

17. Disminución de la cobertura vegetal de los ecosistemas terrestres.

Impacto negativo directo provocado por las acciones de desbroce, tala de árboles y arbustos para desarrollar el diseño paisajístico del campo de golf y las acciones constructivas de las villas y condominios. **Magnitud media** se elimina parte de la cubierta vegetal del área del proyecto y **extensión puntual** pues está limitada al área del proyecto, Esta acción produce que sus efectos se den a **corto plazo**, **permanente** e **irreversible**, ya que una vez producido, sus efectos permanecerán con poca variación sobre el ecosistema del lugar e **irreversible** pues una vez producidos los daños y construidas la mayoría de las infraestructuras no será posible revertir la situación y recuperar el ecosistema afectado. **Se pueden aplicar medidas de restauración** conservando e integrando los árboles y arbustos existentes, utilizar especies nativas y endémicas de la Isla de La Española en la creación de los espacios verdes antes mencionados.

Al paisaje

18. **Modificación del paisaje de espacios naturales a un paisaje turístico-residencial.**

Impacto positivo directo provocado por la transformación del espacio por la asimilación económica del territorio que lo transformará de un paisaje de espacios naturales a un paisaje turístico-residencial, lo que le da una **magnitud alta**. Es **extenso** porque el proyecto se desarrollará en un área de 4,623,243.56 m^2, se produce a **mediano plazo**, ya que el proyecto se desarrollará en un período superior a 3 años, es permanente e irreversible su vida útil es más de 50 años y a medida que pase el tiempo se consolidará esta función del paisaje.

Al uso del suelo

19. **Cambio del uso del suelo de ocioso a uso turístico.**

Impacto positivo directo provocado por la construcción del proyecto, dándole a ese terreno un uso turístico con los beneficios sociales y económicos que se derivan de su operación. **Magnitud alta**, se le dará un nuevo valor de uso al territorio, es **extenso** el proyecto se desarrollará en un área de 4,623,243.56 m^2, se produce a **mediano plazo**, ya que el proyecto se desarrollará en un período superior a 9 años o más, es **permanente** e **irreversible** su vida útil es más de 50 años y a medida que pase el tiempo se consolidará esta función del paisaje.

A la población

20. **Riesgo de accidentes para los trabajadores que ejecutarán los objetos de obra del proyecto "Guavaberry Golf & Club" y sus facilidades, maniobras de equipos pesados y tránsito de camiones y patanas.**

Impacto negativo directo que se puede provocar por el no cumplimiento de las normas de seguridad en los procesos constructivos y no usar los medios de protección. **Magnitud baja** es un impacto que sólo afectará a los trabajadores que no cumplan con las normas de seguridad, es **puntual**, solo afectará a los trabajadores que participen en la construcción del proyecto; se produce a **corto plazo**, dado que sus efectos (mutilaciones, pérdidas de vidas, entre otras) se produce inmediatamente que ocurre el accidente; **permanente**, si consideramos que sus efectos son la pérdida de una vida humana o mutilaciones y **reversible a corto plazo**, ya que se pueden tomar medidas para que este tipo de impactos no se repita. **Se puede aplicar medidas de preventivas**.

21. **Riesgo de pérdida de vidas humanas por incendios, terremotos o eventos meteorológicos extremos.**

Impacto negativo directo que se puede provocar a los trabajadores del proyecto si ocurrieran incendios, terremotos eventos meteorológicos extremos y no estuvieran tomadas las medidas de seguridad y contingencias. **Magnitud baja**, dadas las características del proyecto que lo hace poco vulnerable; **extensión puntual**. Se produce a **corto plazo**, puede ocurrir de inmediato con el incendio, terremoto o evento meteorológico extremo; **temporal** sólo durante la ocurrencia del fenómeno y **reversible a corto plazo**, cesa inmediatamente que cese el fenómeno. Se puede aplicar medidas de preventivas.

22. **Creación de empleos temporales.**

Impacto positivo directo provocado por la contratación de obreros para la construcción de las diferentes obras del proyecto Guavaberry Golf & Club, de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes, entre otras. **Magnitud alta**, por la repercusión que puede tener el proyecto en esas comunidades que se encuentran tan cercanas a él; **extensión parcial**, por el número de trabajadores a los que le dará empleo; se produce a **corto plazo**, porque se inicia de inmediato que comience la construcción del proyecto, duración **media** y **reversible a corto plazo**, de acuerdo con lo previsto en el cronograma de construcción

23. **Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores que construirán el proyecto Guavaberry Golf & Club.**

Impacto positivo indirecto derivado de la contratación de obreros para la construcción de las diferentes obras del proyecto Guavaberry Golf & Club, de las comunidades El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes, entre otras, lo que mejorará el poder adquisitivo de la población y por ende su calidad de vida. **Magnitud alta**, por la repercusión que puede tener el proyecto en esas comunidades que se encuentran tan cercanas a él, **extensión parcial**, por el número de trabajadores a los que le dará empleo se produce a **corto plazo**, porque se inicia de inmediato que comience la construcción del proyecto, duración **media** y **reversible a corto plazo**, de acuerdo con lo previsto en el cronograma de construcción

A la construcción

24. Incremento de la demanda y uso de materiales de construcción y otros insumos.

Impacto positivo directo derivado de la demanda y uso de materiales de construcción y otros insumos para la construcción de las diferentes obras del proyecto Guavaberry Golf & Club, lo que incrementará la demanda de estos insumos a nivel nacional e internacional. **Magnitud alta**, dado el nivel de desarrollo constructivo que tendrá el proyecto, considerando su variedad (campo de golf, villas, condominios, sistema de tratamiento, entre otros), **extensión parcial**, considerando que los materiales serán aportados de la región del Este, se produce a **corto plazo**, acto seguido que se inicie el proceso constructivo, se dará a **mediano plazo** y será también **reversible a mediano plazo**, considerando el período que durará la fase de construcción del proyecto.

A la economía privada

25. Riesgo de pérdida de bienes materiales por incendios, terremotos o eventos meteorológicos extremos.

Impacto negativo directo a los materiales e insumos de la construcción si ocurrieran incendios, terremotos eventos meteorológicos extremos y no estuvieran tomadas las medidas de seguridad y contingencias. **Magnitud baja** dada las características del proyecto de su desarrollo por etapas que evitará la concentración de almacenar grandes volúmenes de materiales de la construcción y otros insumos. Es de **extensión puntual**, sólo en el área donde están almacenados los materiales e insumos de la construcción. Se produce a **corto plazo**, una vez que ocurra el incendio, el terremoto o el evento meteorológico extremo, **temporal** estos bienes pueden ser recuperados y **reversible a corto plazo**, una vez que cese la ocurrencia del fenómeno. **Se puede aplicar medidas preventivas**.

5.5.2. Fase de operación

Al suelo

1. **Riesgos de contaminación del suelo por el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas.**

Impacto negativo directo que se puede provocar por el uso de fertilizantes químicos e insecticidas en dosis excesivas para el mantenimiento de la grama del campo de golf. **Magnitud alta** si se considera que cualquier contaminación en los suelos puede pasar al acuífero, de **extensión media** por el área que ocupa el campo de golf y las áreas verdes del proyecto, se produce a **corto plazo** a partir de la aplicación de los productos es **permanente** ya que estos productos permanecen largo tiempo en el suelo e **irreversible** por el tiempo que necesitan para degradarse. **Se pueden aplicar medidas preventivas**, estableciendo el uso óptimo de fertilizantes químicos y plaguicidas.

Al aire

2. **Contaminación sónica provocado por las segadoras utilizadas para cortar la grama.**

Impacto negativo directo provocado por las acciones de segar la grama del campo de golf. **Magnitud baja** se da en un espacio abierto donde los ruidos se amortiguan y **puntual** sólo afectará el entorno del área donde se corta la grama, se produce a **corto plazo** de inmediato que se ejecute la acción es **temporal** cesa cuando esta termina y **reversible a corto plazo** dado el tiempo de horas que se vuelve a las condiciones antes de haber iniciado la acción. **Se pueden aplicar medidas preventivas** a partir del mantenimiento de los equipos que realizan estas acciones.

A las aguas subterráneas

3. **Riesgo de contaminación del agua del acuífero por el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos.**

Impacto negativo directo que puede ser provocado por el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas para el mantenimiento de la grama del campo de golf, si no se usa las dosis correctas. **Magnitud alta** si se considera que cualquier contaminación de las aguas del acuífero, **extenso** porque no se puede predecir hasta donde llegarán dentro del acuífero las aguas contaminadas, se produce a **corto plazo** por la rapidez con que se pueden contaminar, es **permanente** e **irreversible** por el tiempo que este tipo de contaminante puede permanecer

sin degradarse. **Se pueden aplicar medidas preventivas**, estableciendo el uso óptimo de fertilizantes y plaguicidas.

A las aguas superficiales

4. **Riesgo de contaminación a las aguas de la Laguna Las Garzas por el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas en el campo de golf.**

Impacto negativo directo que puede ser provocado por el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas para el mantenimiento de la grama del campo de golf, si no se usa las dosis correctas. **Magnitud alta** si se considera que cualquier contaminación de las aguas de la laguna puede afectar la calidad del agua de los pozos circundantes al proyecto, **extenso** por el alcance que puede tener una contaminación con fertilizantes químicos y plaguicidas, se produce a **corto plazo** por la rapidez con que se pueden contaminar las aguas, es **permanente** e **irreversible** por el tiempo que este tipo de contaminante puede permanecer sin degradarse. **Se pueden aplicar medidas preventivas**, estableciendo el uso óptimo de fertilizantes y plaguicidas para el campo de golf y dirigir el agua de escurrimiento a los lagos.

5. **Riesgo de contaminación a las aguas de la Laguna Las Garzas por el deficiente funcionamiento del sistema de drenaje pluvial.**

Impacto negativo directo que se puede producir sin no se realizan los mantenimientos adecuados al sistema de drenaje pluvial, lo que puede producir el arrastre de sedimentos y basura. **Magnitud baja** el arrastre de sedimentos no va a ser de grandes volúmenes y **extensión puntual**, abarcaría solo los puntos de vertimientos de las áreas próximas a la laguna se produce a **corto plazo**, de inmediato que el sistema comience a funcionar mal, es **temporal** sólo se produce con intensas lluvias y cuando el sistema no funciona adecuadamente y **reversible a corto plazo** cesa cuando finalizan las lluvias. **Se pueden aplicar medidas preventivas**, estableciendo mantenimientos periódicos de las sedimentadores y puntos de vertimiento

A la vegetación y a la flora terrestres

6. **Riesgo de afectación a la vegetación y la flora del entorno del campo de golf por el uso de plaguicidas.**

Impacto negativo directo que se puede provocar por el uso de plaguicidas para eliminar plagas en la grama. **Magnitud baja** ya que en la mayoría del área del proyecto predomina la vegetación secundaria y extenso, el campo de golf ocupará gran parte del área del proyecto, se produce a **corto plazo**, sus efectos se pueden apreciar de inmediato es **temporal** su efecto puede ser

eliminado con la vegetación y **reversible a corto plazo**, si se aplican las dosis adecuadas la nueva vegetación no será afectada. **Se pueden aplicar medidas preventivas**, estableciendo el uso óptimo de los plaguicidas y se puede buscar la opción de controladores biológicos.

7. **Deterioro de las áreas verdes por falta de mantenimiento y cuidado.**

Impacto negativo directo provocado por el mal mantenimiento y cuidado de los jardines y de las áreas verdes comunes del proyecto. **Magnitud alta** ya que su efecto producirá también un impacto visual negativo, **extensión media** por el porcentaje de áreas verdes que tiene el proyecto, se produce a **corto plazo** inmediatamente se deje de hacer los mantenimientos, **temporal** y **reversible a corto plazo** rápidamente la vegetación se recupera cuando se le den los riegos y podas necesarios. **Se puede aplicar medidas de preventivas**.

A la fauna terrestre

8. **Riesgo de perturbación de las poblaciones de animales de la fauna terrestre por el uso de plaguicidas.**

Impacto negativo directo que se puede provocar por el uso de plaguicidas para eliminar plagas en la grama, que puede provocar mortandad en individuos de la fauna. **Magnitud baja** ya que las poblaciones más importantes se encuentran en el bosque ribereño y extenso por el área que ocupará el campo de golf, se produce a **corto plazo** inmediatamente después de las aplicaciones de los productos si estos son tóxicos para la fauna, es **temporal** y **reversible a corto plazo**, los efectos cesarían cuando se dejen de aplicar los plaguicidas. **Se pueden aplicar medidas preventivas**, estableciendo el uso óptimo de los plaguicidas y se puede buscar la opción de controladores biológicos, siempre que éstos no sean depredadores o invasores para la fauna.

9. **Incremento de las poblaciones de vectores.**

Impacto negativo directo provocado por el mal manejo de los residuos sólidos (resto del corte de la grama, tala de árboles y residuos domésticos). **Magnitud alta** por el volumen de residuos sólidos que se generarán en el proyecto; **extensión puntual** se dará en el punto de almacenamiento temporal, se produce a **corto plazo**, enseguida que comiencen las acumulaciones de residuos sólidos. Es **temporal** y **reversible a corto plazo**, este impacto cesará en cuanto se recojan periódicamente los desechos lo que implicará una disminución de las poblaciones de vectores. **Se pueden aplicar medidas preventivas** a partir de la recogida sistemática de estos desechos, control de

vectores y disposición final adecuada por parte del Ayuntamiento de Guayacanes.

A los ecosistemas terrestres

10. Introducción de especies exóticas para el ecosistema terrestre.

Impacto negativo directo provocado por la introducción de especies exóticas para la creación del césped del campo de golf, los jardines de las villas y condominios y las áreas verdes comunes. **Magnitud baja** ya que en la mayor parte del proyecto predomina una vegetación secundaria y ya han sido introducidas especies exóticas con fines ornamentales y de sombra, **extenso** por el área que ocuparán el campo de golf, los jardines de las villas y condominios y las áreas comunes, se produce a **corto plazo** de inmediato que se comience la siembra de estas especies, **permanente** e **irreversible** después que estas especies se arraiguen en el lugar es muy difícil eliminarlas. **Se puede aplicar medidas restauradoras** sembrando especies Corozo, ***Acrocomia quisqueyana,*** en la categoría **En Peligro**, Caoba, ***Swietenia mahagoni;*** palma cana, ***Sabal causiarum*****, Ceiba**, ***Ceiba pentandra*****,** palma real**, *Roystoneaa borinquena,*** ambas en la categoría de Vulnerable según los criterios de la UICN**.**, entre otras.

Al paisaje

11. Creación de un nuevo paisaje turístico-recreativo-residencial.

Impacto positivo directo provocado por del desarrollo del proyecto Guavaberry Golf & Club, el cual creará un nuevo paisaje con grandes espacios verdes donde emergen las edificaciones de las villas, los condominios que estarán diseñados para armonizar con este tipo de paisaje. Los espejos de agua de los lagos también darán una nueva calidad al paisaje. **Magnitud alta** por el impacto acumulativo que se da en la región, **extenso** ya que el proyecto ocupa 4,623,243.56 m^2, se produce a **mediano plazo**, considerando que el proyecto se desarrollará en 9 años o más. Es permanente e irreversible ya que la vida útil del proyecto está prevista para 50 años.

Al uso del suelo

12. Cambio del uso de suelo de ocioso a turístico-recreativo-residencial.

Impacto positivo directo provocado por el desarrollo del proyecto Guavaberry Golf & Club, el cual cambiará el uso del suelo de ocioso a turístico-recreativo-residencial, lo que les agregará un nuevo valor a las tierras por la infraestructura y los servicios creados. **Magnitud alta**, por el impacto acumulativo que se da

en la región, **extenso** ya que el proyecto ocupa 4,623,243.56 m2, se produce a **mediano plazo**, considerando que el proyecto se desarrollará en 9 años o más. Es **permanente** e **irreversible** ya que la vida útil del proyecto está prevista para 50 años.

A la tenencia de la tierra

13. **Aumento del valor de los terrenos para las parcelas colindantes del proyecto.**

Impacto positivo indirecto provocado por el desarrollo y operación del proyecto Guavaberry Golf & Club, que le da a los terrenos de su entorno un valor agregado. **Magnitud alta**, este tipo de proyecto dinamiza el desarrollo, creando infraestructura residencial y de servicio, dándole más valor a las parcelas de su entorno. **Extenso** por el área de influencia directa e indirecta que sobre los elementos socioeconómicos tiene el proyecto, se produce a **mediano plazo** de acuerdo con el cronograma de desarrollo previsto en 9 años para el proyecto. Es permanente e irreversible ya que la vida útil del proyecto está prevista para 50 años.

A la población

14. **Riesgo de accidentes para los trabajadores que trabajarán en las actividades de mantenimiento del campo de golf, las áreas verdes comunes, planta de tratamiento de residuales, limpieza, entre otros.**

Impacto negativo directo que se puede provocar por el no cumplimiento de las normas de seguridad en las operaciones de mantenimiento del campo de golf, áreas verdes, sistema de drenaje, sistema de tratamiento de residuales, entre otros y no usar los medios de protección individual y colectiva. **Magnitud baja** es un impacto que sólo se produce para los trabajadores que no cumplan con las normas de seguridad, es **puntual**, solo afectará a los trabajadores que participen en las actividades de mantenimiento; se produce a **corto plazo**, dado que sus efectos (mutilaciones, pérdidas de vidas, entre otras) se produce inmediatamente que ocurre el accidente, **permanente**, si consideramos que sus efectos son la pérdida de una vida humana o mutilaciones y **reversible a corto plazo**, ya que se pueden tomar medidas para que este tipo de impactos no se repita. **Se puede aplicar medidas de preventivas**.

15. **Riesgo de pérdida de vidas humanas por incendios, terremotos o eventos meteorológicos extremos.**

Impacto negativo directo que se puede provocar a los trabajadores, residentes y visitantes del proyecto si ocurrieran incendios, terremotos eventos

meteorológicos extremos y no estuvieran tomadas las medidas de seguridad y contingencias. **Magnitud baja**, dadas las características del proyecto que lo hace poco vulnerable, **extenso**. Se produce a **corto plazo**, se produce de inmediato que se produzca el incendio, terremoto o evento meteorológico extremo; **temporal** solo durante la ocurrencia del fenómeno y **reversible a corto plazo**, cesa inmediatamente que cese el fenómeno. **Se puede aplicar medidas de preventivas**.

16. **Creación de puestos de trabajo permanente.**

Impacto positivo directo provocado por la contratación de fuerza de trabajo en las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes, para las operaciones del proyecto Guavaberry Golf & Club. **Magnitud baja** porque sólo se contratan 100 trabajadores, **puntual** sus efectos se dan para las comunidades antes mencionadas, se produce a **corto plazo** de inmediato que se inicie la fase de operación del proyecto, **permanente** e **irreversible** si se considera que el proyecto tendrá una vida útil de 50 años.

17. **Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores que laboran en el proyecto.**

Impacto positivo indirecto derivado de la contratación de los pobladores en las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes, para las operaciones del proyecto Guavaberry Golf & Club, lo que mejorará el poder adquisitivo de la población y por ende su calidad de vida. **Magnitud baja** porque sólo se contratan 100 trabajadores, **puntual** sus efectos se dan para las comunidades antes mencionadas, se produce a **corto plazo** de inmediato que se inicie la fase de operación del proyecto, **permanente** e **irreversible** si se considera que el proyecto tendrá una vida útil de 50 años.

Al turismo

18. **Aumento de la variedad de ofertas de campos de golf.**

Impacto positivo directo provocado por el desarrollo y operación del proyecto Guavaberry Golf & Club, que amplía la oferta existente de campos de golf en el este. **Magnitud alta**, el campo de golf que tendrá el proyecto ampliaría la oferta de campo de golf en la región este, **extenso** por el área de influencia que tendrá, se produce a **corto plazo** una vez concluida la construcción del campo de golf que será menos de 3 años. Es **permanente** e **irreversible** la esperanza de vida útil del proyecto es de 50 años.

19. **Posibilidad de realizar torneos internacionales.**

Impacto positivo directo provocado por el desarrollo y operación del proyecto Guavaberry Golf & Club, que amplía la oferta existente en la región este, para la celebración de torneos internacionales. **Magnitud alta**, la posibilidad de realizar torneos internacionales atraerá la afluencia de turistas, **extenso**, si consideramos la posibilidad de combinar los torneos internacionales con los otros campos de golf de la región este, se produce a **corto plazo** existe la posibilidad de realizar un torneo de inmediato que se concluya el campo de golf y **permanente** e **irreversible** de acuerdo con el tiempo de 50 años de vida útil del proyecto.

20. **Dinamización de demanda de alojamiento y servicios.**

Impacto positivo directo provocado por el desarrollo y operación del proyecto Guavaberry Golf & Club, lo que dinamiza la demanda de alojamiento y de servicios en la región este del país. **Magnitud alta**, tendrá capacidad para la construcción de 397 villas, 61 clústeres de villas, 88 lotes de desarrollo, campo de golf, hotel, entre otros; **extenso** por el impacto que provocará esa cantidad de unidades de alojamiento, se produce a **mediano plazo**, considerando los 9 años o más, que tiene previsto el proyecto para su desarrollo. **Permanente** e **irreversible** de acuerdo con el tiempo de 50 años de vida útil del proyecto.

21. **Incremento de la infraestructura turística extra-hotelera para el turismo nacional e internacional.**

Impacto positivo directo provocado por el desarrollo y operación del proyecto Guavaberry Golf & Club, en particular de su campo de golf. **Magnitud alta**, ya que amplía la infraestructura extra hotelera con el campo de golf en la región este del país; **extenso** por el área de influencia que tendrá, se produce a **corto plazo** una vez concluida la construcción del campo de golf que será en 3 años. Es **permanente** e **irreversible** la esperanza de vida útil del proyecto es de 50 años.

A la economía

22. **Aumento de los ingresos y de las utilidades económicas del sector privado.**

Impacto positivo directo provocado por el desarrollo y operación del proyecto Guavaberry Golf & Club, lo que aumenta los ingresos y las utilidades económicas del sector privado. **Magnitud alta** ya que se dinamiza el sector de la construcción con los materiales e insumos que se necesitan, el sector inmobiliario, las diferentes empresas que prestarán servicios. **Extenso** ya que son muchas las empresas que recibirán sus beneficios se producen a **mediano**

plazo, duración media y **reversible a mediano plazo**, considerando el tiempo de 9 años o más, para el desarrollo del proyecto.

23. Aumento de los ingresos de divisas al país.

Impacto positivo directo provocado por el desarrollo y operación de Guavaberry Golf & Club, lo que aumenta los ingresos de divisas al país. **Magnitud alta** este tipo de proyecto atrae a los turistas de otros países que pueden encontrar un lugar en el trópico donde construir sus casas de veraneo, de lo cual se derivará una entrada de divisas por la compra de los terrenos, materiales de la construcción y otros insumos, **extenso** de acuerdo con los montos de inversión que se necesitan para la construcción de las villas, compra de lotes, de villas y de apartamentos en condominios, se produce a **mediano plazo**, tiene duración media y **reversible a mediano plazo**, considerando el tiempo de 9 años o más para el desarrollo del proyecto.

A los recursos

24. Aumento del consumo de agua.

Impacto negativo directo provocado por consumo de agua del proyecto. **Magnitud alta** por lo que significa para el Acueducto de Juan Dolió - Guayacanes y la importancia de controlar el uso del recurso, **extenso** por la repercusión que tiene el recurso agua en la zona; se produce a **corto plazo** ya que el campo de golf tendrá el mayor consumo, **permanente** e **irreversible** dado que este recurso se clasifica como renovable, pero cada día más se comprueba que son demasiados las fuentes de estrés que inciden sobre él, que impiden la recuperación del mismo. **Se puedan aplicar medidas de mitigación** con la siembra de especies de grama resistentes a las condiciones climáticas de la región donde se encuentra el proyecto, utilización de muebles sanitarios de bajo consumo, entre otras.

25. Aumento del consumo de energía eléctrica.

Impacto negativo indirecto por el consumo de energía que tendrá el proyecto, que se traduce en un aumento del consumo de combustible. **Magnitud alta** por la situación a nivel mundial mantenida con los combustibles, **extenso** de acuerdo con el consumo que tendrá el proyecto, se produce a **mediano plazo** ya que los diferentes objetos de obra se pondrán en operaciones durante 9 años o más, **permanente** e **irreversible** de acuerdo con los 50 años de vida útil del proyecto. Se puedan aplicar medidas de mitigación con los controles de consumo, bombillos ahorradores, celdas foto sensibles, entre otras.

5.5.3. Fase de abandono

A los suelos

1. **Riesgos de contaminación de los suelos por la generación de escombros y chatarra.**

Impacto negativo indirecto que se provocará con el desmantelamiento de las diferentes obras que componen el proyecto. **Magnitud alta** por la cantidad de obra que será necesario derrumbar y desmantelar, **extenso** por el área que cubre el proyecto, se produce a **corto plazo** una vez que se inicie el desmantelamiento del proyecto, **temporal** y **reversible a corto plazo**, dura solo el tiempo que estén los escombros y la chatarra. **Se pueden tomar medidas de mitigación**.

Al aire

2. **Contaminación sónica y por polvo provocada por las actividades de desmantelamiento.**

Impacto negativo indirecto que se provocará por el desmantelamiento de las diferentes obras del proyecto, movimiento de maquinaria, entre otros. **Magnitud baja**, sólo afectará a la brigada que trabajará en el desmantelamiento, **extensión puntual**, ya que se dará en las áreas donde se realicen las acciones y se producirá a **corto plazo**, inmediatamente que ocurra la acción. Es **temporal** y **reversible a corto plazo**, sólo se dará durante el proceso de desmantelamiento y en un tiempo corto. **Se puedan aplicar medidas de mitigación**.

A las aguas superficiales

3. **Riesgo de contaminación de las aguas de la Laguna Las Garzas por el desmantelamiento de la infraestructura de tratamiento de residuales.**

Impacto negativo indirecto que se puede provocar cuando se realicen las acciones para desmontar la infraestructura de tratamiento de residuales. **Magnitud baja** y **extensión puntual**, sólo afectará el área donde se encuentra la infraestructura de tratamiento de residuales. Se produce a **corto plazo** ya que la contaminación a las aguas la Laguna Las Garzas se provocaría de inmediato. **Temporal** y **reversible a corto plazo** ya que la contaminación es de origen orgánico. **Se pueden tomar medidas preventivas**.

5.6 Resumen de la valoración de impactos

De los 53 impactos ambientales que causa el proyecto sobre el medio ambiente, 36 son negativos y 17 positivos. En la tabla siguiente se puede apreciar cómo se comportan los impactos de acuerdo con su importancia para la fase de construcción, operación y abandono.

Tabla 66 Importancia del Impacto

Fase	Muy Alta		Alta		Media		Baja		Muy Baja	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Construcción	0	2	4	3	5	1	5	0	5	0
Operación	5	7	1	2	2	2	4	0	2	0
Abandono	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0
Total	**5**	**9**	**6**	**5**	**7**	**3**	**9**	**0**	**9**	**0**

A los 36 impactos negativos que provoca el proyecto a todos se les pueden aplicar medidas preventivas, mitigadoras y de restauración. En la siguiente tabla se reflejan los tipos de medidas que se pueden aplicar a los impactos negativos que genera el proyecto.

Tabla 67 Tipos de medidas a aplicar

Tipo de medida	Cantidad Fase de Construcción	Cantidad Fase de Operación	Cantidad Fase de Abandono	Total
Preventivas	12	12	1	25
Mitigadoras	4	2	2	8
Restauradoras	3	0	0	3
Imposible aplicar medidas	0	0	0	

En la Tabla siguiente se da un resumen de los impactos de importancia muy alta y alta que se provocan por el desarrollo del proyecto en las diferentes etapas.

Tabla 68 Resumen de impactos de importancia alta y muy alta

		Muy altos	Altos
Fase de Construcción	**Negativos**	No Existen para esta etapa.	Modificación de las formas del relieve kárstico.
			Pérdida de la capa vegetal del suelo por el desbroce y descortezado.
			Variación del régimen de escurrimiento e infiltración del agua de lluvia por la nivelación y el relleno.
			Fragmentación del hábitat.

	Positivos	Modificación del paisaje de espacios naturales a un paisaje turístico.	Creación de empleos temporales.
		Cambio del uso del suelo de ocioso a uso turístico.	Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores que construirán el proyecto Guavaberry Golf & Club
			Incremento de la demanda y uso de materiales de construcción y otros insumos.
Fase de Operación	**Negativos**	Riesgo de contaminación del suelo por el uso de fertilizantes químicos e insecticidas.	Introducción de especies exóticas para el ecosistema terrestre.
		Riesgo de contaminación del agua del acuífero por el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos.	
		Riesgo de contaminación a las aguas de la Laguna Las Garzas por el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas en el campo de golf.	
		Aumento del consumo de agua.	
		Aumento del consumo de energía eléctrica.	
	Positivos	Creación de un nuevo paisaje turístico-recreativo-residencial.	Aumento de los ingresos y de las utilidades económicas del sector privado.
		Cambio del uso del suelo de ocioso a turístico-recreativo-residencial.	Aumento de los ingresos y divisas al país.
		Aumento del valor de los terrenos para las parcelas colindantes del proyecto.	
		Aumento de la variedad de ofertas de campos de golf.	
		Posibilidad de realizar torneos internacionales.	
		Dinamización de demanda de alojamiento y servicios	
		Incremento de la infraestructura turística extra-hotelera para el turismo nacional e internacional.	
Fase de Abandono	**Negativos**	No Existen para esta etapa.	Riesgos de contaminación de los suelos por la generación de escombros y chatarra
	Positivos	No Existen para estas etapas.	

La viabilidad de desarrollar un proyecto se puede valorar desde varios puntos de vistas: económico, social, condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas del área, paisajísticas y daños al medio ambiente.

Si establecieron rangos para cualificar la viabilidad, los que a continuación se relacionan:

Viabilidad alta	8-10
Viabilidad media	4-7
Viabilidad baja	1-3

En la tabla siguiente se resumen la ponderación realizada por el equipo de evaluadores:

Tipo de Viabilidad	Valor de Ponderación	Rangos
Económica.	10	Alta
Social.	9	Alta
Condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas.	6	Media
Daños al medio ambiente.	9	Alta
Paisajísticas.	8	Alta

Los criterios para la valoración de los diferentes tipos de viabilidad fueron los siguientes:

Viabilidad económica: Se valoró la significación que tendrá el proyecto para fortalecer el producto turístico de la región este del país en particular el sector Juan Dolio, a través de la oferta de un desarrollo inmobiliario que comprende villas, condominios, casa club y sobre todo campo de golf, lo cual diversificará la oferta turística-recreativa extra hotelera y residencial.

Viabilidad social: Se valoró la significación que tendrá el proyecto desde el punto de vista social ya que ofrecerá empleo, en la fase de construcción y operación, para los trabajadores de las comunidades aledañas al proyecto.

Viabilidad de acuerdo con las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del área donde se desarrollará el proyecto: Se valoraron las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas que brinda el área para el desarrollo del proyecto y no se encontraron factores limitantes para el desarrollo del mismo.

Viabilidad de acuerdo con los daños al medio ambiente que se puedan provocar: Los impactos ambientales de mayor importancia que se pueden provocar están vinculados a la de operación, es el riesgo de contaminación del acuífero por el uso de fertilizantes y plaguicidas para el mantenimiento del

campo de golf y la contaminación de las aguas superficiales (Laguna de Las Garzas). Este acuífero será protegido estableciendo la franja de protección de 30 metros establecida en la normativa vigente en el país.

Viabilidad paisajística: El impacto sobre el paisaje en cuanto a los indicadores visibilidad, fragilidad y calidad o belleza se verán modificados de forma positiva por la creación de nuevas visuales, que romperá con la monotonía del paisaje, con grandes espacios verdes donde emergen las edificaciones de las villas y del área de multiusos, las que estarán diseñadas para armonizar con este tipo de paisaje.

En resumen la construcción y operación del proyecto "Guavaberry Golf & Club" es viable si se toman todas las medidas preventivas, de mitigación y de restauración.

Capítulo 6. Programa de manejo y adecuación ambiental.

6.1 Introducción

El Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) es el resultado del proceso de evaluación, en el cual se presentan las medidas ambientales enmarcadas en una serie de planes y programas que deben ser cumplidos en las etapas del proyecto por todos los trabajadores que intervendrán, según les correspondan al efectuar diferentes actividades; todo lo anterior, con el objetivo primordial de cumplir con la Legislación Ambiental vigente en la República Dominicana y enfrentar adecuada y oportunamente a los potenciales impactos ambientales negativos. Un PMAA, es útil solamente si es apropiadamente implantado. A fin de lograr esto, durante la etapa de construcción del proyecto se proveerá capacitación ambiental al personal y a los contratistas para crear conciencia de la adecuada implementación del PMAA. Se deberá implementar un programa de monitoreo continuo durante las actividades operativas del proyecto.

El plan de manejo y adecuación ambiental constituye el instrumento básico de la gestión ambiental del proyecto, durante la fase de construcción. En tal virtud, se presenta el PMAA en que se indican las directrices a ejecutar con el propósito principal de minimizar los efectos negativos que los impactos puedan producir. Este plan fue elaborado de acuerdo con las leyes y normativas ambientales que regulan las actividades de este tipo de proyecto. El PMAA será estructurado tomando en consideración las políticas de la empresa, la tecnología a utilizarse y las características del entorno y de su sensibilidad frente a acciones antrópicas.

El objetivo principal es lograr la prevención y mitigación de los potenciales impactos ambientales negativos significativos inherentes a la construcción del proyecto de acuerdo con las principales actividades específicas identificadas y velar por la integridad de cada elemento dentro de ella, previendo fugas a través de todo un sistema implementado de seguridad.

Los objetivos específicos:

- Asegurar que las obras del proyecto cumplan con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el país relativo a la construcción y mantenimiento de la misma.
- Enfrentar adecuadamente los potenciales impactos negativos significativos, de manera tal que se prevenga y minimicen los efectos adversos, en todas las etapas del proyecto.
- Mitigar los impactos ambientales negativos en más de un 80%. Evitar impactos adversos eligiendo las mejores acciones. Ejecutar todas las medidas correctoras y de mitigación de impactos contenidas en el plan.
- Establecer las bases para mantener un programa de seguimiento y evaluación de las medidas ambientales recomendadas.

6.2 Metodología para la elaboración del PMAA

En la elaboración del PMAA se tomó en cuenta la normativa ambiental vigente en el país, cuya ley rectora es la ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (64-00), así como también toda la normativa citada en el capítulo marco jurídico y legal; adicionalmente, los Términos de Referencia para la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto.

El éxito de este proyecto requerirá que todo el personal involucrado, conozca las disposiciones del PMAA y asuma las responsabilidades que le corresponden. El personal deberá reconocer que su ejecutoria estará ligada a diversos compromisos ambientales, que le atan a desempeñar sus tareas bajo el estándar estricto que el PMAA establece. Debe además conocer que el PMAA permite controlar sus acciones y que responden de su cumplimiento al Gerente Ambiental del proyecto y que las mismas serán vigiladas, monitoreadas e inspeccionadas por el Viceministerio de Gestión Ambiental.

De acuerdo con los impactos ambientales identificados y evaluados y los riesgos de desastres naturales, se elaboró el PMAA para las fases de construcción y operación que incluye el Programa de Medidas Preventivas, de Mitigación y Restauradoras, el Plan de Contingencias y Plan de Seguimiento y Control.

Para cada subprograma de medidas se hace una introducción, objetivo, justificación y alcance. Se establece la medida de mitigación, prevención o restauración, de acuerdo con el impacto, lugar o punto del impacto, elementos y población objetivo a proteger, se dan las instrucciones a seguir,

personal requerido, apoyo logístico, responsable de ejecución y el monitoreo de la medida.

Con el objetivo de tener una idea general del costo del PMAA (medidas para la mitigación, prevención o restauración de los impactos identificados), el plan de seguimiento y control y el plan de contingencias) se elaboró una matriz donde se resumen los programas y medidas con sus correspondientes costos para ser ejecutados.

La formulación de un PMAA tiene varios niveles. Un primer nivel que corresponde a las propuestas que realiza la firma consultora que elabora la Declaración de Impacto Ambiental y un segundo nivel que corresponde con la socialización del documento con las autoridades que tienen que aprobarlo, con los promotores, con la comunidad que será afectada y con los demás actores.

Los promotores del proyecto son los máximos responsables para establecer y controlar el PMAA. Estos documentos deben revisarse continuamente, actualizarse, modificarse cuando sea necesario y, en fin, controlar que se ajusten lo más posible a la realidad de la empresa Guavaberry Golf & Club.

Al PMAA de un proyecto no se vinculan actores colaterales que no sean las autoridades, los promotores del proyecto, los inversionistas, el personal de construcción y servicio; así como las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.

El PMAA está integrado por:

3. **La estrategia ambiental para la construcción y operación del proyecto.** Donde se definen las políticas ambientales de los promotores, a partir de la cual se elabora el programa de medidas para la mitigación y eliminación de los impactos negativos que provoca el proyecto.

4. **El programa de medidas para la corrección de los impactos ambientales identificados.** Las medidas son aquellos procesos y artificios destinados a solucionar total o parcialmente las consecuencias generadas por un impacto ambiental. Ellas pueden ser:
    - **Medidas preventivas**: se aplican una vez advertido o previsto el impacto a manera de prevenir el efecto no deseado, neutralizándolo con acciones pertinentes.

- **Medidas de mitigación**: pretenden atenuar la capacidad de daño del impacto al medio, si éste es no deseado e inevitable.
- **Medidas correctivas**: Son las que persiguen alterar el curso del impacto no deseado a fin de neutralizarlo una vez producido, siendo estas las medidas de mayor artificio e inversión.

Las tablas siguientes muestran de forma resumida el número de subprogramas y medidas para el PMAA, incluyendo el Plan de Contingencias.

Tabla 69 Programas del PMAA para la fase de construcción

Tipo de Programa	Aspecto evaluado	Total de Sub-Programas	Total de Medidas
Programa de Medidas Preventivas, de Mitigación y Restauradoras	Elementos Físicos	3	19
	Elementos Biológicos	2	6
	Elementos Socioeconómicos	4	9
	Elementos de Seguridad y Salud	1	2
Total		**10**	**36**

Tabla 70 Programas del PMAA para la fase de operación

Tipo de Programa	Aspecto evaluado	Total de Sub-Programas	Total de Medidas
Programa de Medidas Preventivas, de Mitigación y Restauradoras	Elementos Físicos	4	9
	Elementos Biológicos	2	4
	Elementos Socioeconómicos	3	9
	Elementos de Seguridad y Salud	1	2
Total		**10**	**24**

Tabla 71 Sub-Programas del plan de contingencias para las fases de construcción y operación

Tipo de Programa	Aspecto evaluado	Total de Sub-Programas	Total de Medidas
Programa de Medidas Preventivas, de Mitigación y Restauradoras del Plan de Contingencias.	Generales.	1	3
	Desastres naturales.	1	2
	Desastres Tecnológicos.	1	2
Total		**3**	**7**

A modo de resumen en la tabla siguiente se expresa el total de subprogramas y medidas para las fases de construcción y operación

Tabla 72 Resumen de subprogramas y medidas fases construcción y operación

Tipo de Programa	Aspecto evaluado	Total de Sub-Programas		Total de Medidas	
		Fase de Construcción	Fase de Operación	Fase de Construcción	Fase de Operación
Programa de Medidas Preventivas, de Mitigación y Restauradoras	Elementos Físicos	3	4	19	9
	Elementos Biológicos	2	2	6	4
	Elementos Socioeconómicos	4	3	9	9
	Elementos de Seguridad y Salud	1	1	2	2
Total		**10**	**10**	**36**	**24**
	Plan de Contingencias	3		7	

5. Programas de Seguimiento y Control

Integrado básicamente por el chequeo y control de la realización de las diferentes acciones o programas planificados en el PMAA para minimizar, mitigar, y compensar los impactos de la construcción y operación del proyecto.

El programa de seguimiento y control ambiental tiene como objetivos controlar:

a) Los efectos ambientales sobre los componentes del medio más impactado.
b) Las regulaciones y normativas ambientales vigentes.
c) El cumplimiento del plan de medidas de mitigación, corrección y restauración de los impactos ambientales generados por el proyecto.
d) La percepción comunitaria del proyecto una vez puesto en funcionamiento.

A continuación se presenta el resumen del Programa de Seguimiento y Control para las fases de construcción y operación:

Fase de construcción

Seguimiento de las medidas del PMAA

Monitoreo de los Impactos Ambientales:

Factor ambiental	Variable	Parámetro	Frecuencia/ duración
Aire	Partículas suspendidas.	PST y PM-10	Mensual
	Ruido.	DB(A)	
Aguas terrestres	Calidad del agua de la Laguna Las Garzas	Oxígeno disuelto, pH, salinidad, DBO_5, DQO, sólidos, flotantes, totales y disueltos, Coliformes fecales y totales.	Trimestral
Biota Terrestre	Vegetación secundaria sobre calizas, bosque ribereño.	Cobertura en %	Semestral
	Presencia de Aves.	Número de individuos	Semestral
Población, asentamientos y tránsito.	Estado comunidades de El Conuco y Juan Dolio.	Empleo, población, flujo vehicular, caminos o carreteras.	Semestral

Fase de operación

Seguimiento de las medidas del PMAA

Monitoreo de los Impactos Ambientales:

Factor ambiental	Variable	Parámetro	Frecuencia/ duración
Aguas terrestres	Calidad del agua de la Laguna Las Garzas	Oxígeno disuelto, pH, salinidad, DBO_5, DQO, flotantes, totales y disueltos, Coliformes fecales y totales	Semestral
Biota Terrestre	Vegetación secundaria sobre calizas, bosque ribereño.	Cobertura en %	Semestral
	Jardines y campos de golf	Estado	Mensual
	Presencia de Aves	Número de individuos	Semestral

Factor ambiental	Variable	Parámetro	Frecuencia/ duración
Población, asentamientos y tránsito	Estado comunidades de El Conuco y Juan Dolio.	Empleo, población, flujo vehicular, caminos o carreteras.	Semestral

Fases de construcción y operación

Monitoreo del cumplimiento de las regulaciones ambientales y de las medidas de mitigación dictadas

	Inspección	Responsable	Frecuencia
Cumplimiento de las regulaciones ambientales, las medidas de prevención, mitigación y restauración y el Plan de Contingencia señaladas en el PMAA.	Auto auditoria	Consultora Ambiental	Una vez a la semana
	Control gubernamental	Viceministerio de Gestión Ambiental	Por definir

Para que el PMAA cumpla sus objetivos los promotores del proyecto designarán a una Consultora Ambiental que permita lograr el cumplimiento del PMAA.

La Consultora Ambiental coordinará las actividades del PMAA aquí definido y asesorará de forma directa al promotor del proyecto, en los aspectos ambientales durante las fases de construcción y operación.

Para el presente PMAA, la Consultora Ambiental:

- Llevar a cabo los programas de inducción de la política ambiental a todo el personal;
- Coordinar las actividades de entrenamiento para la fase de construcción y operación;
- Entregar a los contratistas y maestros de obras encargados de la construcción del proyecto el programa de medidas de mitigación, preventivas y restauración.
- Realizar auditorías para controlar el programa de medidas;
- Elaborar los ICA. de acuerdo con lo establecido en la Licencia Ambiental.

6.3 Programas de medidas preventivas, de mitigación y restauradoras

6.3.1. Programas de medidas preventivas, de mitigación y restauradoras en la fase de construcción

Subprograma de medidas para la protección de la Laguna Las Garzas.

Introducción: Durante el proceso de construcción del proyecto Guavaberry Golf & Club, laborarán en la obra un total de 100 trabajadores por lo que será necesaria la instalación de sanitarios y duchas en las facilidades temporales. Los residuales líquidos domésticos serán tratados para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales.

Por otra parte los equipos, camiones, herramientas, áreas para la preparación de concretos, entre otras, deberán ser objeto de limpieza, lo que provocará una cantidad importante de aguas residuales de concreto, grasas, aceites, sedimentos, etc. Lo mismo sucede con el manejo del tanque de combustible y el manejo de los aceites y lubricantes para dar mantenimiento a los equipos y maquinarias que se utilizarán en la construcción del proyecto.

Otro aspecto importante es evitar la posible infiltración de las aguas de riego que pueden arrastrar residuos de fertilizantes químicos y plaguicidas.

Objetivos:

- Evitar la contaminación de las aguas subterráneas por efecto del vertido de las aguas servidas sin tratamiento producida por el personal de construcción del proyecto Guavaberry Golf & Club.
- Evitar la contaminación de las aguas de la Laguna Las Garzas por efecto de las aguas residuales producidas por derrames de combustibles y lubricantes, lavado de las herramientas y los equipos de construcción utilizados en la obra.
- Evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales por el uso de fertilizantes e insecticidas para el mantenimiento de los suelos y de la grama en el campo de golf.
- Evitar la contaminación de las aguas subterráneas y de la Laguna Las Garzas por el vertimiento sin tratar de los residuales líquidos domésticos.

Justificación: Con la aplicación de la medida se protegerá al acuífero subterráneo y las aguas de la Laguna Las Garzas.

Impactos:

- Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por el vertimiento sin tratar de los residuales líquidos domésticos del campamento temporal.
- Riesgo de contaminación de las aguas de la Laguna Las Garzas por arrastres de sólidos en suspensión, aceites y combustibles.
- Riesgo de contaminación del agua del acuífero por el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos.
- Riesgo de contaminación a las aguas de la Laguna Las Garzas por el vertimiento sin tratar de los residuales líquidos domésticos residuales líquidos.
- Riesgo de contaminación a las aguas de la Laguna Las Garzas por el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas en el campo de golf.

Lugar o punto del impacto: Área que ocupa el proyecto y su área de influencia que incluye el acuífero subterráneo y la Laguna Las Garzas.

Elementos a proteger: Los suelos y las aguas subterráneas y superficiales.

Población objetivo a proteger:

- Los trabajadores del proyecto durante la construcción.
- Habitantes de las comunidades cercanas.
- Residentes y trabajadores del proyecto durante la fase de operación.

Medidas que integran el subprograma:

a) Delimitación de los 30 m de las márgenes de la Laguna Las Garzas.
b) Construcción de un sistema de tratamiento de los residuales líquidos domésticos del campamento de la obra.
c) Construcción de un sistema de drenaje para las aguas residuales del proceso constructivo.
d) Mantenimiento de berma existente de protección del tanque de combustible y sistema de trampas para derrames de aceites y lubricantes.
e) Impermeabilización de las áreas que ocuparán los hoyos del campo de golf.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) **Delimitación de los 30 m de las márgenes de la Laguna Las Garzas.**
   - Con una estación total y un GPS se delimitará los 30 m, medidos desde las márgenes de la Laguna Las Garzas.
   - Se colocarán BM para señalizar los límites.
   - Se colocarán carteles de prohibición de acceso y de ejecución de cualquier acción.

b) **Construcción de un sistema de tratamiento de los residuales líquidos domésticos del campamento de la obra.**

El sistema de tratamiento se construirá en base a dos sépticos de doble cámara en el cual los desechos líquidos se someterán a un proceso de descomposición anaeróbica.

Los sépticos tendrán una dimensión cada uno de 6.40 metros de largo por 3.70 metros de ancho y 1.95 metros de altura y serán construido en el lugar. Las losas del techo, del piso y las tapas serán de hormigón armado, las paredes de bloques de hormigón de 6" con huecos llenos. La primera cámara se conectará a la segunda por medio de dos tubos de PVC de ø6", unidas por un tubo del mismo diámetro.

El efluente con un tratamiento primario pasa de la segunda cámara a los registros por medio de tuberías de ø 6" a tres registros, y de allí a otro, para pasar a un sistema de galería dispersadora, en el que el efluente se disipa lentamente por goteo a través de una tubería de ø 8" perforada. La tubería perforada se coloca en una zanja a una profundidad de un mínimo de 1 metro y con un ancho de 0.90 metros, la cual se rellena con arena lavada (una capa de 0.10 metros) que sirve de colchón a la tubería, y tres capas de piedras de 4, 2, 1 y ¼ de pulgadas, para facilitar la infiltración del efluente y evitar que este se pueda ir a la superficie. La galería de dispersión tendrá una longitud de 26 metros.

c) **Construcción de un sistema de drenaje para las aguas residuales del proceso constructivo.**

Para el tratamiento de las aguas residuales del proceso constructivo del lavado de los vehículos, equipos y maquinarias, se utilizará dos sistemas de canaletas con parrillas para retener sólidos y que el agua limpia se infiltre en la tierra.

d) Mantenimiento de berma existente de protección del tanque de combustible y sistema de trampas para derrames de aceites y lubricantes

Se dará mantenimiento a la berma existente del tanque de almacenamiento de combustible la cual cumple con los siguientes parámetros:

- La altura del muro de contención tiene un 20% por encima del nivel calculado del combustible que contenga el tanque de almacenamiento.
- La distancia de las paredes de los tanques hasta el pie interior del talud de los muros de la berma es como mínimo de 1, 5 m.
- El drenaje interior de los muros de contención se realizó dándose una adecuada inclinación al terreno e instalando a través de la base del muro un tramo de tubería de diámetro adecuado para el drenaje del agua de lluvia. En el extremo exterior del tubo se colocó una válvula que permite controlar los drenajes.
- En el exterior donde está instalada la válvula de drenaje se construyó de acuerdo con la capacidad de la berma, un registro de hormigón o de bloques para recoger los restos de derrame.
- El área interior de la berma se acondicionará de manera tal que no permita el desarrollo de ningún tipo de vegetación. Esta área se preparará con varias capas compactadas de material de relleno y se le verterá una capa de concreto para lograr la impermeabilización del área.
- Cuenta con un piso de hormigón dentro de la berma de 0,10 cm de espesor (hormigón con gravilla de ¼") frotado, dándole una adecuada inclinación de 2 % hacia el drenaje donde quedará instalado el tubo de desalojo con la válvula de control del drenaje.
- Sobre el piso interior de hormigón se colocarán las bases para el soporte de la estructura metálica de los tanques.
- La válvula de drenaje se mantendrá cerrada, sólo se abrirá para desalojar los pluviales.
- El combustible derramado será evacuado mediante succión y almacenado en camión cisterna que lo trasladará a la refinería de petróleo más cercana para su tratamiento.



Para los derrames de aceites y lubricantes se construirá un sistema de drenaje y captación en los almacenes, parqueo de equipos y el taller para evitar derrames que puedan llegar a la tierra.

El sistema tendrá un conjunto de pequeños canales y colectores impermeabilizados en concreto y con una conexión de emergencia hacia las trampas de grasas del sistema sanitario en caso de que se mezcle con agua de lluvia o de drenaje.

El mantenimiento se hará colectando los lubricantes o combustibles, o secándolos con aserrín o con tierra con el fin de extraerlos.

Para las reparaciones menores de maquinarias en las facilidades temporales y cambios de aceites se construirá un área especial en el taller que consiste en una losa vaciada en concreto con un sistema similar de captación de lubricantes y combustibles.

Los tanques con los aceites usados serán retirados por una empresa especializada en el reciclaje.

e) Impermeabilización de las áreas que ocuparán los hoyos del campo de golf.

- Se pondrá una capa de relleno de material arcilloso de 5 cm en los greens, tees, fairway y bunkers que estará libre de escombros, materia orgánica, rocas, etc.
- Todas las áreas rellenadas serán compactadas de acuerdo con la Norma de A.S.T.M. 90% Modified Proctor, para evitar hundimientos e infiltraciones.
- Se utilizará un geotextil como barrera entre el subsuelo y la capa de grava de drenaje, éste se pondrá antes de colocar la grava en la zanja. La tela protectora se colocará cubriendo toda la base de la zanja, después se colocará la grava lavada y las tuberías de drenaje, que descansará sobre la grava y por último se rellenará la zanja con más grava lavada.
- Se colocará una cubierta de plástica de polietileno HD, en los bordes de la cavidad del green, con el objetivo de evitar el movimiento del agua capilar entre las áreas circundantes y el green. El plástico tendrá un mínimo de troncales un máximo de 0.06 mm de grosor y se colocará a una profundidad de 45 cm de altura.
- La cubierta plástica se fijará con estacas a dos a tres pies de intervalo para asegurar que se mantenga en su lugar. Después que se vierta la mezcla se retirarán las estacas.

Tabla 73 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Delimitación de los 30 m de las márgenes de la Laguna Las Garzas	Ing. Encargado de la obra	Topógrafo y ayudante.	Estación total y GPS
Construcción de un sistema de tratamiento de los residuales líquidos domésticos del campamento de la obra.	Ing. Encargado de la obra	Obreros para la construcción de los sépticos.	Bloques, fundas de cementos, agregados y tubos.
Construcción de un sistema de drenaje para las aguas residuales del proceso constructivo.	Ing. Encargado de la obra	Obreros para la construcción de las zanjas de drenaje.	Tubos, rejillas, fundas de cemento y agregados
Mantenimiento de la berma para el tanque	Ing. Encargado de la obra	Obreros para la construcción de la	Bloques, fundas de cementos y agregados

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
de combustible y sistema de trampas para los lubricantes y aceites.		berma y sistema de trampas para los lubricantes y aceites.	
Impermeabilización de las áreas que ocuparán los hoyos del campo de golf.	Ing. Encargado de la construcción del campo de golf.	Obreros para el proceso de colocación y compactación de la capa de arcilla y colación del geotextil.	Material arcilloso geotextil y de cubierta plástica de PVC.

Tabla 74 Tabla monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Delimitación de los 30 m de las márgenes de la Laguna Las Garzas	Verificar que se haya delimitado el límite de los 30 m de las márgenes de la Laguna Las Garzas	Mensual	No aplica	Se llevará el control de las coordenadas del límite.
Construcción de un sistema de tratamiento de los residuales líquidos domésticos del campamento de la obra.	Sistema construido según diseño.	Una vez después de construido.	NA-AG-CC-01	Se llevará el control de los resultados del control de la calidad del efluente.
Construcción de un sistema de drenaje para las aguas residuales del proceso constructivo.	Sistema construido según diseño.	Una vez después de construido.	NA-AG-CC-01	Se llevará el control de los resultados del control del agua de la Laguna Las Garzas
Mantenimiento de la berma para el tanque de combustible y sistema de trampas para los lubricantes y aceites.	Berma y sistema construido según diseño.	Una vez después de construido.	NA-AG-CC-01	Se llevará el control de los resultados del control del agua de la Laguna Las Garzas
Impermeabilización de las áreas que ocuparán los hoyos del campo de golf.	Colocación de la capa de arcilla de 5 cm en cada hoyo y geotextil en zanjas de drenaje.	Una vez después de construido.	NA-AG-CC-01	Se llevará el control de los resultados del control del agua de la Laguna Las Garzas

Tabla 75 Tabla Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Delimitación de los 30 m de las márgenes de la Laguna Las Garzas	Si se comprobara que en el replanteo de las construcciones no se ha considerado este límite, se corregirá el mismo.
Construcción de un sistema de tratamiento de los residuales líquidos domésticos del campamento de la obra.	Si los resultados del control del efluente dan por encima de lo establecido por la NA-AG-CC-01, se revisará y dará mantenimiento al sistema de tratamiento de residuales.
Construcción de un sistema de drenaje para las aguas residuales del proceso constructivo.	Si los residuales del lavado de los equipos y herramientas no cumplen con los parámetros establecidos, se evaluará aumentar el número de rejillas y frecuencia de limpiezas.
Mantenimiento de la berma para el tanque de combustible y sistema de trampas para los lubricantes y aceites.	Si se detectarán derrames en el suelo y los resultados del control de la Laguna Las Garzas dan por encima de lo establecido por la NA-AG-CC-01, se revisará y dará mantenimiento a los muros de protección y sistema de trampas para los lubricantes y aceites.
Impermeabilización de las áreas que ocuparán los hoyos del campo de golf.	Se realizarán pruebas de la compactación lograda y del sistema de drenaje de cada hoyo.

Subprograma de medidas para la conservación y mejoramiento de la cobertura vegetal existente

Introducción: Durante la fase de construcción de los componentes del proyecto se realizará el desbroce de la vegetación seleccionada, recalcando que en la actualidad está cubierta por vegetación secundaria sobre caliza, por lo que es necesario crear áreas verdes con plantas locales, que contribuyan a atenuar los impactos a la biodiversidad.

Otro elemento a considerar para este subprograma y que es uno de los aspectos más importantes en el campo de golf es la selección de la grama que será utilizada, en el fairway (grama cortada más corta), en el rough (grama cortada más larga donde se encuentran los árboles) y en el green (pequeña franja de pasto especial muy cortado, donde se sitúa el hoyo) por la importancia que tiene en la resistencia a las plagas y consumo de agua.

Objetivos:

- Crear áreas verdes con plantas locales que contribuyan a atenuar los impactos acumulados a la biodiversidad, propiciar hábitats similares a los originales para la fauna y mitigar los procesos erosivos en los suelos.
- Lograr en lo posible la conservación de los individuos de la flora del área del proyecto que deben ser protegidos.
- Utilizar en la siembra de grama del campo de golf una especie que posea propiedades que lo hagan resistente a prolongadas sequías y a plagas.

Justificación:

Con el desarrollo de esta medida:

- Se atenuarán los impactos a la biodiversidad.
- Se crearán hábitats para la fauna, para que pueda retornar.
- Se conservarán las especies de la flora que son protegidas y/o amenazadas.
- Se compensará la variación del escurrimiento subterráneo por impermeabilización del espacio con asfalto, concreto y arcilla en el campo de golf y se mejorará percepción visual del paisaje.
- Se ahorrará agua y energía con la siembra de grama con menor consumo de agua.

Alcance: Toda el área del proyecto.

Impactos:

- Desaparición de la cubierta vegetal y la pérdida de poblaciones de plantas como resultado del desbroce y tala de árboles y arbustos.
- Disminución de la cobertura vegetal de los ecosistemas terrestres.
- Fragmentación de hábitat.

Lugar o punto del impacto: Espacios que serán desbrozados para la construcción de los componentes del proyecto.

Elementos a proteger: La vegetación, la flora y la fauna.

Población objetivo a proteger: No aplica.

Medidas que integran el subprograma:

a) Revegetación de todos los espacios que serán ocupadas por los jardines, áreas verdes comunes y del campo de golf con especies nativas y endémicas.
b) Conservación de las especies protegidas o amenazadas.
c) Uso de especies de grama más resistentes.
d) Colocar carteles para la protección de la vegetación y la flora.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Revegetación de todos los espacios que serán ocupadas por los jardines, áreas verdes comunes y del campo de golf con especies nativas y endémicas.

- Creación de un vivero con las especies de plantas siguientes para que sean utilizadas en el diseño paisajístico de las áreas verdes y jardines:

Tabla 76 Especies de plantas a producir en vivero

Nombre Común	*Nombre Científico*
Mangle botón	*Conocarpus erectus*
Guayiga	*Zamia debilis*
Roble	*Catalpa longissima*
Caoba	*Swietenia mahagoni*
Guano	*Coccothrinax barbadensis*
palma real	*Roystonea borinquena*
Palma cana	*Sabal causiarum*
Samán	*Samanea saman*
Guayacán	*Guaiacum officinale*

Plantar 10,000 plantas pertenecientes a especies nativas y endémicas antes mencionadas.

Pasos que seguir para la siembra de árboles:

- Realizar la siembra en la época de lluvia.
- Marcar en el terreno donde irá cada árbol. En dependencia de la especie en cuestión, el marco de plantación puede estar entre 4 y 5 metros aproximadamente, aunque debe tenerse en cuenta otros elementos como calidad del suelo en cada punto, pendiente, especie en cuestión u otras condiciones puntuales que puedan existir.
- Limpiar en un círculo de no menos de 50 cm de diámetro el punto exacto donde va cada árbol.
- Una vez limpiado el sitio se proceda a hace un hoyo de al menos 30x30x30 cm, aunque hay que tener en cuenta el tamaño de las posturas a utilizar.
- Remover la tierra del fondo del hoyo, luego se introduce la planta en forma vertical, cuidando que la raíz quede en posición vertical, sin doblarse, se cubre de tierra, que se apisona ligeramente. Debe cerciorarse que haya sido retirada la bolsa de polietileno u otro material en que venga la postura.
- En cada hoyo se fertilizará con fertilizantes químicos de fórmula completa (N, P, K) o utilizando abonos orgánicos como cachaza, estiércol vacuno, compost u otros.

b) Conservación de las especies protegidas o amenazadas

Previo a la construcción se marcarán los árboles y arbustos que deben ser conservados y que podrán ser integrado al diseño paisajístico del campo de golf y áreas verdes tales como: Corozo, *Acrocomia quisqueyana*, en la categoría En Peligro, Caoba, *Swietenia mahagoni*; palma cana, *Sabal causiarum*, Ceiba, *Ceiba pentandra*, palma real, *Roystoneaa borinquena*, ambas en la categoría de Vulnerable según los criterios de la UICN.

En el área que ocupará el campo de golf los árboles y arbustos que serán conservados y protegidos de las especies antes mencionadas o los que por su valor paisajístico serán también conservados se les colocará una cerca de 30 centímetros de distancia de cada tronco de árbol por cada 2.5 centímetros de diámetro del árbol. El diámetro del árbol será medido a 1.2 metros del nivel del suelo. Por ejemplo: un árbol de 50 centímetros será protegido a 6 metros de

distancia de su tronco. No se podrán hacer zanjas, podas o guardar equipos o materiales en esta área. Se colocarán carteles con la prohibición de corta los árboles y arbustos marcados.

Se trasplantarán los árboles y arbustos ubicados en las áreas que obligatoriamente debe ser eliminada la vegetación.

c) Uso de especies de grama más resistentes

Se realizará la siembra de la especie de grama Paspalum Vaginatum, ya que posee propiedades que lo hacen resistente a prolongadas y severas sequías y luz de baja intensidad en días nublados.

Es capaz de adaptarse a sequías extremadamente severas y posee un eficiente sistema de raíces capaces de extraer nutrientes de las aguas subterráneas salinizadas, y requerimientos nutritivos bajos pero eficientes, resistente a plagas y enfermedades y puede crecer en situaciones de poca luz.

d) Colocar carteles para la protección de la vegetación y la flora

Se colocarán carteles desde la fase de construcción en lugares estratégicos de la vegetación sobre caliza en el bosque ribereño y la vegetación secundaria sobre caliza, donde se exprese las especies que lo integran y la importancia de su protección.

Tabla 77 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Revegetación de todos los espacios que serán ocupadas por los jardines, áreas verdes comunes y del campo de golf con especies nativas y endémicas.	Ing. Encargado de áreas verdes y diseñador paisajístico del campo golf.	Obreros encargados de realizar la revegetación.	Herramientas para la revegetación y vivero (posturas, bolsas de polietileno.
Conservación de las especies protegidas o amenazadas.	Consultora ambiental.	Biólogos para realizar el inventario de los individuos de la flora y obreros para colocar las cercas y los carteles.	Marcadores para señalar los árboles que no podrán ser talados. GPS, para georeferenciar los árboles y arbustos a conservar. Carteles con la prohibición de cortar los árboles.

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Uso de especies de grama más resistentes	Ing. Encargado de la obra.	Obreros para realizar la siembra.	Semillas o tolones de la grama.
Colocar carteles para la protección de la vegetación y la flora.	Ing. Encargado de la construcción del sistema de drenaje del proyecto e Ingeniero Encargado del sistema de drenaje del campo de golf.	Encargado de construir los carteles y obreros que los colocarán.	Materiales para elaborar los carteles.

Tabla 78 Tabla monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Revegetación de todos los espacios que serán ocupadas por los jardines, áreas verdes comunes y del campo de golf con especies nativas y endémicas.	Verificar la supervivencia de las posturas.	Semanal durante la siembra.	No aplica	Se llevará el control de las posturas plantadas y porcentaje de supervivencia.
Conservación de las especies protegidas o amenazadas.	Verificar que se no se corten los árboles y arbustos que deben ser conservados y que se hayan colocados los carteles de prohibición.	Diario durante el desbroce.	No aplica	Se llevará el control de las especies marcadas para la conservación, situación de las mismas y si es necesario transplantarlas.
Uso de especies de grama más resistentes.	Verificar que se cumpla la siembra de ***Paspalum Vaginatum*** relacionada en las instrucciones a seguir.	Diario durante la siembra de la grama en el campo de golf.	No aplica	Se llevará el control de la calidad de las semillas y estolones y de la supervivencia de la siembra.
Colocar carteles para la protección de la vegetación y la flora.	Verificación de la colocación de los carteles y efectividad de los mismos.	Quincenal.	No aplica	Se llevará el control de la ubicación de los carteles y su estado de conservación.

Tabla 79 Tabla Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Revegetación de todos los espacios que serán ocupadas por los jardines, áreas verdes comunes y del campo de golf con especies nativas y endémicas.	Se realizará la resiembra de los individuos que no hayan supervivido.
Conservación de las especies protegidas o amenazadas.	Se incluirá especies protegidas o amenazadas que no fueron inventariadas con el primer inventario.
Uso de especies de grama más resistentes.	Se realizará la resiembra con semillas o estolones en las áreas del hoyo del campo de golf que no hayan tenido supervivencia.
Colocar carteles para la protección de la vegetación y la flora.	Colocar los carteles y señales si estas se han deteriorado o perdido.

Subprograma de medidas para la protección de la fauna

Introducción: Durante la fase de construcción los componentes del proyecto se desbrozará el área que ocupará el proyecto, que en la actualidad está cubierta por vegetación secundaria sobre caliza, esto fragmentarán los hábitats de la fauna que se encuentra en el área donde se desarrollará el proyecto y provocará la perturbación de las poblaciones de animales.

Objetivos: Proteger la fauna que se encuentra en el área de desarrollo del proyecto.

Justificación: Con la aplicación de la medida se logrará la protección de la fauna; así como la concienciación de los trabajadores del proyecto de la importancia de protegerla.

Alcance: Toda el área del proyecto.

Impactos:

- Fragmentación de hábitat.
- Perturbación de las poblaciones de animales.

Lugar o punto del impacto: Vegetación sobre caliza en el farallón, bosque ribereño, vegetación secundaria sobre caliza y potreros.

Elementos a proteger: La fauna.

Población objetivo a proteger: No aplica.

Medidas que integran el subprograma:

a) Colocar carteles para la protección de la fauna.
b) Establecer como refugio de fauna el bosque ribereño presente en las márgenes de la Laguna Las Garzas en sus límites con el proyecto.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Colocar carteles para la protección de la fauna.

- Se colocarán carteles desde la fase de construcción en lugares estratégicos, donde se exprese las especies que habitan esas áreas y la importancia de su protección. Advirtiendo la prohibición del uso de armas de fuego y del acceso si no tienen actividades allí relacionadas con el proyecto.

- Se penalizará con multas a los infractores que serán descontadas de los sueldos y se despedirán a los reincidentes.
- Se prepararán instructivos y talleres de educación ambiental para los trabajadores con las reglas a seguir. En estos talleres se especificarán las especies de la zona en peligro.

b) Establecer como refugio de fauna el bosque ribereño presente en las márgenes de la Laguna Las Garzas en sus límites con el proyecto

Se colocarán refugios y comederos principalmente para las aves en las áreas de la vegetación sobre caliza en el bosque ribereño donde las condiciones son ideales para el refugio de la fauna.

Se señalizará el área para establecer la prohibición del paso.

Tabla 80 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Colocar carteles para la protección de la fauna.	Ing. Encargado de la obra y Consultora Ambiental.	Obreros para colocar los carteles.	Materiales para construir los carteles y colocarlos (madera, pintura, clavos, entre otros).
Establecer como refugio de fauna el bosque ribereño presente en las márgenes de la Laguna Las Garzas en sus límites con el proyecto.	Ing. Encargado de la obra y Consultora Ambiental.	Obreros para construir y colocar la señalización, los refugios y comederos para las aves.	Materiales para construir la señalización, los refugios y comederos para las aves y colocarlos (madera, pintura, clavos, entre otros). Alimento para las aves.

Tabla 81 Tabla monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Colocar carteles para la protección de la fauna.	Se han confeccionados los carteles y se han colocado.	Quincenal	No aplica	Control de la ubicación y estado de los carteles.
Establecer como refugio de fauna el bosque ribereño presente en las márgenes de la Laguna Las Garzas en sus límites con el proyecto.	Se han confeccionados y colocados la señalización, los refugios y comederos para las aves.	Quincenal	No aplica	Control y ubicación de la señalización, los refugios y comederos para las aves. Control de la presencia de aves.

Tabla 82 Tabla medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Colocar carteles para la protección de la fauna.	Se aumentará el número de carteles si los mismos no son suficientes para trasmitir la importancia de la protección de la fauna.
Establecer como refugio de fauna el bosque ribereño presente en las márgenes de la Laguna Las Garzas en sus límites con el proyecto.	Se aumentará el número de refugios y comederos si se aprecia un aumento de la presencia de aves.

Subprograma de medidas para las afectaciones al relieve y la conservación y mejoramiento del suelo

Introducción: Durante la fase de construcción del proyecto se realizan acciones de relleno, nivelación y compactación del terreno que modifican el relieve y como consecuencia pueden provocar un impacto negativo sobre el drenaje del área, caracterizado en gran parte del área del proyecto por la infiltración, ocasionando en época de lluvias y con la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos, inundaciones en algunas áreas del proyecto. Otro elemento importante que considerar es la limpieza que se hace del área antes del movimiento de tierra, que implica el desbroce de la vegetación y la eliminación de la capa vegetal de suelo.

Objetivos:

- Controlar las áreas donde se realizarán el relleno, nivelación y compactación del terreno, con el objetivo de no hacer modificaciones a la morfología del relieve y provocar la compactación de los suelos en áreas que no serán construidas.
- Conservar los elementos de la morfología del relieve, que por su valor, desde el punto de vista paisajístico y de otra índole deben ser conservados.
- Evitar inundaciones en las diferentes áreas del proyecto.
- Evitar inundaciones en el campo de golf.
- Evitar la pérdida de la capa vegetal fértil en el área del proyecto, además de la realización de un manejo adecuado de la misma con el fin de reutilizarla en el desarrollo de las áreas verdes dentro del proyecto.
- Lograr mejorar la capa vegetal del suelo después del desbroce, nivelación y adecuación del terreno.

Justificación:

Con la aplicación de las diferentes medidas del subprograma se pretenderá:

- Restringir el relleno, nivelación y compactación del terreno a las áreas planificadas por proyecto y controlar los movimientos de los equipos pesados.
- Conservar aquellos elementos de la morfología del relieve por su interés paisajístico, que le pueden dar un valor agregado al proyecto por su impacto visual, como la Laguna Las Garzas.
- Evitar las inundaciones en todas las áreas del proyecto.

- Conservar la capa vegetal del suelo y disminución de los costos en la preparación de los suelos para crear las áreas verdes del proyecto.
- Mejorar la capa vegetal del suelo que fue almacenada y preparar los suelos para crear las áreas verdes del proyecto y del campo de golf.

Alcance: Toda el área del proyecto y su área de influencia.

Impactos:

- Modificación de las formas del relieve kárstico.
- Pérdida de la capa vegetal del suelo por el desbroce y descortezado.
- Variación del régimen de escurrimiento e infiltración de las aguas de lluvia por la nivelación y el relleno.

Lugar o punto del impacto: Áreas donde se realizarán el relleno, nivelación y compactación del terreno.

Elementos a proteger: El relieve (elementos de la morfología del relieve), los suelos y régimen de escurrimiento subterránea.

Población objetivo a proteger: Todo el personal que construirá el proyecto y residentes de las villas y apartamentos, jugadores de golf y trabajadores del proyecto durante la fase de operación.

Medidas que integran el subprograma:

a) Delimitación de las áreas de los diferentes objetos de obra que serán construidos en el proyecto.
b) Conservación de los elementos del terreno de interés paisajístico.
c) Construcción de un sistema de drenaje pluvial para las facilidades temporales.
d) Construcción de un sistema de drenaje pluvial para el proyecto.
e) Conservación de la capa vegetal del suelo.
f) Mejoramiento de la capa vegetal del suelo.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Delimitación de las áreas de los diferentes objetos de obra que serán construidos en el proyecto.

- Se colocarán cintas de señalización para delimitar los replanteos para los diferentes objetos de obra, incluyendo los hoyos del campo de

golf, de acuerdo con el proceso constructivo paulatino que se llevará en el proyecto.
- Las cintas de señalización serán de materiales duraderos.
- Se colocarán carteles que prohíban el paso de obreros y maquinarias.

b) Conservación de los elementos del terreno de interés paisajístico

Como los elementos de interés paisajístico se considera la Laguna Las Garzas, se cumplirán las instrucciones dadas para dar cumplimiento a la medida de delimitación de los 30 m de las márgenes de la laguna.

c) Construcción de un sistema de drenaje pluvial para las facilidades temporales

Para el manejo de las aguas de lluvias en las facilidades temporales del proyecto Guavaberry Golf & Club se utilizará un sistema de canaletas en la tierra con parrillas para retener sólidos y que el agua limpia se infiltre en la tierra.

Las canaletas serán fabricadas con tubos de ø 8" de PVC recortados por la mitad e incrustándolo con una mezcla de piedras y concreto en el suelo y con un conjunto de parrillas incrustadas a cada dos metros de distancia en el interior de la canaleta, de tal manera que permita recoger todos sedimentos, grasas, aceites y basuras que sean arrastrados por el agua.

Estas canaletas tendrán las características de trazado, pendiente, cota y localización para poder drenar fácilmente en forma rápida toda el agua de lluvia que aporte el área.

En las proximidades del campamento y en las vías que llevan a este se construirán canales en tierra para asegurar un desagüe rápido de las aguas, que provienen del campamento y de esta forma evitar el acumulamiento.

d) Construcción de un sistema de drenaje pluvial para el proyecto

Para la Fase I de la Segunda Etapa del proyecto, en cuanto a red de aguas pluviales se diseña un sistema de recogida de las mismas a base de filtrantes, a intervalos entre 200 y 300 metros lineales de distancia, los cuales permitan llevar estas aguas a los cauces subterráneos. Los filtrantes, con diámetros de perforación según la zona entre 160 y 250 mm de diámetro, recogerían el agua que les llega a través de las cunetas laterales de los diferentes tipos de calzada

planteados, mediante las diferentes conducciones en tubería PVC, y evitando obturaciones permitirán que esas aguas pasen al subsuelo.

En las zonas que cuentan con lagos superficiales cercanos, se establece una red de tuberías de evacuación de aguas pluviales en material PVC SDR 32.5 de 300 mm de diámetro mínimo, que parte de los puntos bajos de las cunetas viales y acomete en dichos embalses, para que esas aguas de escorrentía puedan ser aprovechadas.

Una zona de especial importancia para esta recogida de aguas de escorrentía es la correspondiente a los viales y lotes de desarrollo aledaños al Lago de las Garzas (en la zona Noroeste de esta Fase I del proyecto), los cuales deben tener la capacidad de drenar aguas pluviales hacia el mismo, dado que constituye una zona natural de importante riqueza en cuanto a fauna y flora del proyecto y cuyos niveles de agua dependen directamente de la pluviometría del proyecto en las diferentes estaciones del año.

La red de evacuación de aguas pluviales tendrá una velocidad mínima a caudal máximo de 0.6 m/seg funcionando toda la misma mediante circulación por gravedad sin que se produzca reducción alguna del diámetro de dichas redes en el sentido de dicha circulación.

El proyecto igualmente contempla la posibilidad de que algunas de estas cunetas viales y su red asociada de drenaje puedan derivar hasta estanques de recogida de agua pluvial de los lotes de desarrollo aledaños, ubicados próximos a las zonas de servidumbre vial, los cuales con sistemas básicos de bombeo aprovechen esa agua acopiada para riego de áreas de jardinería internas en los propios Condominios.

Igualmente, conviene mencionar, que las recomendaciones constructivas para villas y para condominios del Proyecto hacen hincapié en la colocación de canalones perimetrales en los techos que permitan canalizar el agua de lluvia y llevarla a esos tanques de acopio y reutilización existentes dentro del Lote. El agua es un bien cada día más preciado que no puede desaprovecharse.

e) Conservación de la capa vegetal del suelo

- Se pasará la cuchilla del buldócer a 1 ó 2 cm de la superficie del suelo con el objetivo de afectar lo menos posible la capa vegetal del mismo.
- En las áreas del terreno que por diseño se hace necesario realizar nivelación y adecuación de la capa vegetal del suelo será retirada con el buldócer o con palas de las oquedades donde ésta se acumula.

- La capa vegetal será almacenada en un punto del área de la parcela donde no pueda ser compactada por el tránsito de los vehículos y humedecida regularmente para su posterior utilización.

f) Mejoramiento de la capa vegetal del suelo

- La capa vegetal de suelo será distribuida uniformemente sobre las áreas que serán sembradas.
- La profundidad de la capa vegetal será en el campo de golf para los fairways, pendientes de los tees y de los greens, de 15 cm y para el rough de 10 cm) y en el resto de las áreas verdes del proyecto será también de 10 cm.

Tabla 83 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Delimitación de las áreas de los diferentes objetos de obra que serán construidos en el proyecto.	Ing. Encargado del proyecto e Ingenieros Encargados de los diferentes objetos de obra.	Obreros para la delimitación.	Cintas de señalización.
Conservación de los elementos del terreno de interés paisajístico.	Ver medida (a) del subprograma de medidas para proteger la Laguna Las Garzas.	Ver medida (a) del subprograma de medidas para proteger la Laguna Las Garzas.	Ver medida (a) del subprograma de medidas para proteger la Laguna Las Garzas.
Construcción de un sistema de drenaje pluvial para las facilidades temporales.	Ing. Encargado de la obra.	Obreros para la construcción del sistema de drenaje pluvial de las facilidades temporales.	Tubos de 8" de PVC. Parrillas, fundas de cementos y agregados.
Construcción de un sistema de drenaje pluvial para el proyecto.	Ing. Encargado de la construcción del sistema de drenaje del proyecto e Ingeniero Encargado del sistema de drenaje del campo de golf.	Obreros para la construcción del sistema de drenaje pluvial del proyecto.	PVC SDR 32.5 de 300 mm
Conservación de la capa vegetal del suelo.	Ing. Agrónomo.	Obreros que operan los buldóceres.	Bulldozer, mangueras.
Mejoramiento de la capa vegetal del suelo.	Ing. Agrónomo.	Obreros para el manejo de los suelos.	Carretillas, palas, camiones, buldócer.

Tabla 84 Tabla de Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Delimitación de las áreas de los diferentes objetos de obra que serán construidos en el proyecto.	Las cintas de señalización están colocadas.	Una vez después de construido.	No aplica.	Control de las incidencias del cumplimiento de la medida.
Conservación de los elementos del terreno de interés paisajístico.	Ver medida (a) del subprograma de medidas para proteger la Laguna Las Garzas.	Ver medida (a) del subprograma de medidas para proteger la Laguna Las Garzas.	Ver medida (a) del subprograma de medidas para proteger la Laguna Las Garzas.	Ver medida (a) del subprograma de medidas para proteger la Laguna Las Garzas.
Construcción de un sistema de drenaje pluvial para las facilidades temporales.	El sistema fue construido de acuerdo con las instrucciones de la medida.	Una vez después de construido.	No aplica	Control de las incidencias del cumplimiento de la medida.
Construcción de un sistema de drenaje pluvial para el proyecto.	El sistema fue construido de acuerdo con las instrucciones de la medida.	Una vez después de construido.	NA-AG-CC-01.	Control de los resultados del control del agua de la Laguna Las Garzas.
Conservación de la capa vegetal del suelo.	Se conserva el suelo de acuerdo con las instrucciones de la medida	Una vez durante el desbroce para cada objeto de obra que se construya.	No aplica.	Control de las incidencias del cumplimiento de la medida.
Mejoramiento de la capa vegetal del suelo.	Se mejora el suelo de acuerdo con las instrucciones de la medida.	Una vez durante la colocación de la capa vegetal del suelo para cada objeto de obra que se construya.	No aplica.	Control de los resultados de los análisis de laboratorio para la caracterización de los suelos.

Tabla 85 Medidas Correctivas

Medida	Medida correctiva
Delimitación de las áreas de los diferentes objetos de obra que serán construidos en el proyecto.	Si las cintas de señalización son rotas o quitadas se volverán a poner de inmediato.
Conservación de los elementos del terreno de interés paisajístico.	Ver medida (a) del subprograma de medidas para proteger la Laguna Las Garzas.
Construcción de un sistema de drenaje pluvial para las facilidades temporales.	Si los resultados del control de la Laguna Las Garzas dan por encima de lo establecido por la NA-AG-CC-01 con relación al contenido de sólidos se revisará y dará mantenimiento al sistema de drenaje pluvial de las facilidades temporales.
Construcción de un sistema de drenaje pluvial para el proyecto.	Si en la prueba en el sistema se detectaran fallas se corregirán las mismas.
Conservación de la capa vegetal del suelo.	Se corregirá cualquiera de las instrucciones que no se haya realizado de acuerdo con lo indicado.
Mejoramiento de la capa vegetal del suelo.	Se corregirá las dosis de los productos utilizados para la enmienda de los suelos de acuerdo con los resultados de los laboratorios.

Subprograma de medidas para la contaminación por polvo, gases de combustión interna y afectaciones por ruido y vibraciones

Introducción: Durante toda la fase de construcción del proyecto Guavaberry Golf & Club, se utilizarán maquinarias pesadas, camiones y patanas que tendrán que transitar y trasladarse de un lugar a otro en las áreas del proyecto y fuera de éste para realizar todas las acciones previstas en esta fase. Este movimiento continuo por las vías pavimentadas y no pavimentadas provocará contaminación por polvo en suspensión, por gases de combustión interna, aumento de los niveles de ruido y riesgo de accidentes (atropellamientos y colisiones).

Objetivos: Evitar que por el tránsito de vehículos y maquinaria pesada por las vías se contamine el aire por polvo en suspensión y gases de combustión interna, provocando, molestias a los trabajadores y los pobladores de la comunidad de El Conuco que habitan próximo al proyecto, deterioro de los filtros de maquinarias y vehículos e interrupción de los procesos de fotosíntesis en las plantas y se produzcan accidentes de tránsito.

Justificación: Con la implementación de la medida se evitará la afectación a la salud y calidad de vida de los trabajadores y pobladores que habitan próximo a la entrada al proyecto y deterioro de la vegetación.

Alcance: Vías internas del proyecto y de acceso al transporte del material de relleno y la Carretera Mella, Autovía del Este y toda el área del proyecto.

Impactos:

- Afectación por ruido y vibraciones.
- Contaminación del aire por sólidos en suspensión provocada por las operaciones de los equipos pesados.
- Contaminación del aire por gases de combustión interna provocada por las operaciones de los camiones, maquinarias, equipos pesados y la utilización de las plantas de soldadura eléctrica y compresores.
- Riesgo de accidentes para los trabajadores que ejecutarán los objetos de obra del proyecto "Guavaberry Golf & Club" y sus facilidades, maniobras de equipos pesados y tránsito de camiones y patanas.

Lugar o punto del impacto: Vías internas del proyecto y de acceso al transporte del material de relleno y la Carretera Mella, Autovía del Este y toda el área del proyecto.

Elementos a proteger: El aire, la salud de los trabajadores de la obra y de los pobladores que residen próximos a las vías, la vegetación y la flora del entorno del campamento temporal y de toda la obra.

Población objetivo a proteger: Los trabajadores de la obra y los pobladores que residen próximos a las vías.

Medidas que integran el subprograma:

a) Humedecimiento de los caminos pavimentados y no pavimentados.
b) Cubrir con una lona la carga de los camiones que transportan los materiales de relleno y las pilas de materiales.
c) Control de velocidad para equipos y vehículos.
d) Establecimiento de horarios para el movimiento de equipos y vehículos.
e) Mantenimiento de equipos y vehículos.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Humedecimiento de los caminos pavimentados y no pavimentados.

Se humedecerán los caminos internos del campamento temporal y la obra con un camión cisterna con regadera.

b) Cubrir con una lona la carga de los camiones que transportan los materiales de relleno y las pilas de materiales

Se recubrirán los materiales transportados con una lona impermeable, fuerte, de primera calidad, con dimensiones acordes a la cama del camión y se cerrarán las compuertas de los camiones, cuando los camiones se encuentren en las viales fuera del área del proyecto.

Todos los materiales apilados dentro del sitio serán cubiertos con una lona con pesas, o similar, para evitar pérdidas debido al viento.

c) Control de velocidad para equipos y vehículos

- Se establecerá con el encargado de seguridad, los ingenieros, los promotores del proyecto, el límite de velocidad de los camiones, patanas y equipos para transitar por las vías del proyecto, el banco de préstamos de materiales y la carretera Mella y la Autovía del Este.

- Se establecerá en los contratos de los chóferes el límite de velocidad de los camiones del proyecto para transitar por las diferentes vías.
- Se informará al personal de seguridad del proyecto el límite de velocidad de los camiones del proyecto para transitar por las diferentes vías.
- Señalizar la calle con los límites de velocidades establecidos.

d) Establecimiento de horarios para el movimiento de equipos y vehículos

- Se establecerá con el encargado de seguridad, los ingenieros, los promotores del proyecto, el horario siguiente: De 06:00 hasta las 18:00 horas y los días feriados y los domingos será limitado desde las 08:00 hasta las 16:00 horas para el tránsito de camiones, patanas y equipos por las vías del proyecto, el banco de préstamos de materiales y la carretera Mella y la Autovía del Este.
- Se formará un equipo de inspectores para supervisar el traslado de materiales y labores de los equipos pesados.

e) Mantenimiento de equipos y vehículos

Someter a un riguroso control de mantenimiento preventivo a los equipos pesados, camiones, patanas y generadores eléctricos.

Tabla 86 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Humedecimiento de los caminos pavimentados y no pavimentados.	Ing. Encargado de la Obra.	Chofer del camión cisterna y ayudante.	Camión cisterna con rociadores y manguera.
Cubrir con una lona la carga de los camiones que transportan los materiales de relleno y las pilas de materiales.	Ing. Encargado de la Obra.	Chofer del camión y ayudante.	Lona para cada camión y gastos de reparaciones de las lonas. Lonas y pesas para tapar las pilas de almacenamiento de agregados y escombros.
Control de velocidad para equipos y vehículos.	Ing. Encargado de la Obra.	Controladores de velocidad	Letreros de control de velocidad.
Establecimiento de horarios para el movimiento de equipos y vehículos.	Ing. Encargado de la Obra.	Controladores de cumplimiento de los horarios	Letreros de control de horarios.
Mantenimiento de equipos y vehículos.	Ing. Encargado de la Obra.	Mecánicos.	Herramientas y refracciones para el mantenimiento de los equipos pesados, camiones, patanas y generadores eléctricos.

Tabla 87 Tabla de Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Humedecimiento de los caminos pavimentados y no pavimentados.	Se realiza el humedecimiento de los viales internos del campamento temporal y la obra.	Dos veces al día.	NA-AI-001-03.	Control de las mediciones de las partículas en suspensión.
Cubrir con una lona la carga de los camiones que transportan los materiales de relleno y las pilas de materiales.	Se cubren los camiones y pilas de almacenamiento de materiales.	Permanente.	NA-AI-001-03.	Control de las mediciones de las partículas en suspensión.
Control de velocidad para equipos y vehículos.	Están colocados los carteles y se cumplen los límites de velocidad establecidos.	Permanente.	No aplica.	Control de las violaciones de los límites de velocidad.
Establecimiento de horarios para el movimiento de equipos y vehículos.	Están colocados los carteles y se cumplen los horarios.	Permanente.	No aplica.	Control de las infracciones de los horarios.
Mantenimiento de equipos y vehículos.	Se da mantenimiento a los equipos y vehículos.	Según especificaciones técnicas del fabricante.	NA-AI-001-03 y NA-RU-001-03.	Control de las mediciones de gases de combustión interna y ruidos.

Tabla 88 Medidas Correctivas

Medida	Medida correctiva
Humedecimiento de los caminos pavimentados y no pavimentados.	Si después de un mes de aplicación de la medida, las emisiones están por encima de su límite permisible se aumentará a tres veces al día el humedecimiento de los caminos internos del campamento temporal y la obra.
Cubrir con una lona la carga de los camiones que transportan los materiales de relleno y las pilas de materiales.	Se aplicarán sanciones a los chóferes.
Control de velocidad para equipos y vehículos.	Se aplicarán sanciones a los chóferes
Establecimiento de horarios para el movimiento de equipos y vehículos.	Se aplicarán sanciones a los chóferes.
Mantenimiento de equipos y vehículos.	Si el ruido de los equipos pesados, camiones y patanas sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos por los estándares para la protección contra ruidos y emisiones de gases de combustión interna, después de varios mantenimientos se exigirá al contratista una sustitución del equipo o vehículo.

Subprograma de medidas para el manejo de los desechos sólidos

Introducción: Durante el proceso de construcción del proyecto Guavaberry Golf & Club, se realizarán acciones que generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos industriales peligrosos o no, por efectos de los trabajos en la obra, tales como cambios de piezas de vehículos, colillas de soldaduras, chatarra, etc., residuos del desbroce, talas de árboles, vaciados de concreto y asfalto y desechos sólidos domésticos de los residuos de comidas, labores de oficina, envases varios, etc.

Objetivos: Evitar la contaminación del medio ambiente por deficiencias en el manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, dentro del área del proyecto.

Justificación: Con la aplicación de esta medida se busca crear un sistema eficiente de manejo de los desechos sólidos peligrosos o no, de tal manera que no se produzca la contaminación del medio ambiente.

Alcance: Toda el área del proyecto.

Impacto: Riesgo de contaminación por la manipulación de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

Lugar o punto del impacto: Toda el área del proyecto, en particular el campamento temporal.

Elementos a proteger: Los suelos.

Población objetivo a proteger: Trabajadores de la obra.

Medidas que integran el subprograma:

a) Manejo de los residuos sólidos peligrosos.
b) Manejo de los residuos sólidos no peligrosos.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Manejo de los residuos sólidos peligrosos.

Para el manejo de los desechos sólidos peligrosos durante la construcción del proyecto Guavaberry Golf & Club, se llevará el siguiente procedimiento:

- Se seleccionará un área en el proyecto donde serán almacenados temporalmente los residuos sólidos peligrosos, la que tendrá piso de concreto. El área será ubicada donde no interfiera con los trabajos de construcción y no ocasionen perjuicios a terceros.
- Se contratará una empresa registrada en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para su traslado y disposición en su área industrial.

El manejo de algunos materiales más comunes será el siguiente:

Tabla 89 Manejo de residuos peligrosos

Tipo de desecho	Manejo
Las colillas de soldaduras, las pilas y baterías.	Se almacenarán y cuando se tenga una cantidad considerable se juntarán en un recipiente y se hará un vaciado de concreto para que éstas queden dentro. Antes del almacenamiento el ácido de las baterías inservibles se neutralizará con hidróxido de sodio, volviéndolos inofensivos.
Envases de pinturas, sellantes, etcétera.	Se dejarán secar antes de su disposición final por parte de la empresa contratada.
Filtros de aceite.	El filtro de aceite aún caliente se colocará sobre un apoyo inclinado para facilitar el drenaje del aceite y su recogida. Posteriormente el filtro se colocará en el área de almacenamiento temporal.

La retirada del proyecto de este tipo de residuo sólidos por su escaso volumen será una vez al mes, para evitar la acumulación de desechos.

b) Manejo de los residuos sólidos no peligrosos.

El manejo de los residuos sólidos no peligrosos será el siguiente:

Tabla 90 Manejo de los residuos sólidos no peligrosos

Tipo de desecho	Manejo
Desechos producto del descapote.	1. Después de efectuar el descapote, los materiales resultantes, que no serán utilizados, se transportarán hasta el área que ha sido dispuesta para el almacenamiento temporal de los desechos. 2. Los materiales provenientes del descapote que vayan a ser utilizados, deberán disponerse en pilas longitudinales, en sitios los más próximos posible a la localización de las obras donde se vayan a incorporar posteriormente; estos sitios serán determinados por el Ingeniero. 3. Las cepas, raíces y demás elementos combustibles, deberán ser acumulados por separado y dispuestos en sitios adecuados, para evitar su combustión.

Tipo de desecho	Manejo
	Posteriormente serán retirados del proyecto y dispuestos por el Ayuntamiento de Guayacanes.
Escombros.	4. Los escombros resultados de vaciados o elementos de concreto de los prefabricados se almacenarán en el área de almacenamiento temporal de los desechos de la construcción. 5. Después de almacenados se compactarán con rodillos. 6. El tiempo de acopio de escombros y su retirada del proyecto debe ser como mínimo dos veces a la semana, para de esta manera evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo. 7. Los escombros se recogerán con palas mecánicas o a mano y se deberán transportar en camiones con una lona que recubran el contenido para evitar su dispersión en el trayecto a la zona de disposición final.
Desechos sólidos domésticos.	8. Se colectarán los residuos en tanques metálicos de 55 galones pintados de amarillo e identificados con letreros. 9. Será construida un área con paredes de bloques y piso y techo de concreto donde serán almacenados temporalmente los tanques para ser llevados por el Ayuntamiento de Guayacanes. 10. La recogida por parte del camión se realizará cada dos días. 11. Los desechos serán transportados por el Ayuntamiento de Guayacanes en camiones compactadores o camiones normales con una lona que recubra su contenido, para evitar su dispersión en el trayecto a la zona de disposición final.

Tabla 91 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Manejo de los desechos sólidos peligrosos.	Ing. Encargado de la obra.	Obreros para el manejo de los desechos.	Materiales para la construcción de losa de concreto y tanques metálicos pintados de rojo de 55 galones e identificados con el desecho que contienen.
Manejo de los desechos sólidos no peligrosos.	Ing. Encargado de la obra.	Obreros para el manejo de los desechos.	Tanques de 55 galones pintados de amarillo e identificados con el desecho que contienen, fundas plásticas. Palas mecánicas y camiones.

Tabla 92 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Manejo de los desechos sólidos peligrosos.	Se cumple el manejo dispuesto para estos desechos.	Mensual.		Se controlarán los volúmenes generados y frecuencia de recogida.
Manejo de los desechos sólidos no peligrosos.	Se cumple el manejo dispuesto para estos desechos.	Mensual.	NA-RS-001-03.	Se controlarán los volúmenes generados y frecuencia de recogida.

Tabla 93 Medidas Correctivas

Medida	Medida correctiva
Manejo de los desechos sólidos peligrosos.	Si se verifica una incorrecta disposición de residuos sólidos dentro de la obra a pesar de la aplicación de la medida, se volverá a capacitar el personal.
Manejo de los desechos sólidos no peligrosos.	Si se verifica una incorrecta disposición de residuos sólidos dentro de la obra a pesar de la aplicación de la medida, se volverá a capacitar el personal.

Subprograma para la compensación social

Introducción: Para las labores de construcción de los componentes del proyecto será necesaria la contratación de trabajadores y capacitación para que pueda desempeñar sus labores con calidad. La fuerza de trabajo se buscará fundamentalmente en los asentamientos de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.

Objetivos:

- Mejorar la calidad de vida de los pobladores de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes que participarán en la construcción del proyecto.
- Mejorar el poder adquisitivo de los trabajadores que participarán en la construcción del proyecto.
- Mejorar la capacitación de los trabajadores que serán contratados en las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes, que los preparará para trabajar en el proyecto y para ser contratados en futuras obras.
- Mejorar el nivel educacional de los pobladores de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.

Justificación: Con la aplicación del subprograma se facilitará empleo y capacitación a los pobladores de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes, mejorando la calidad de vida de sus pobladores.

Alcance: Pobladores de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes

Impactos:

- Creación de empleos temporales.
- Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores que construirán el proyecto "Guavaberry Golf & Club".

Lugar o punto del impacto: Comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.

Elementos a proteger: La población.

Población objetivo a proteger: Pobladores de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.

Medidas que integran el subprograma:

a) Contratación de mano de obra para la construcción de las obras del proyecto Guavaberry Golf & Club.
b) Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Contratación de mano de obra para la construcción de las obras del proyecto Guavaberry Golf & Club.

La medida en cuestión busca poner en marcha una política de contratación de mano de obra no calificada a partir de una base de datos de los solicitantes y selección para la contratación y por último un sistema de información que indique en las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes, de los empleos disponibles.

Base de datos: El encargado de recursos humanos creará una base de datos que registre la información suficiente (hoja de vida) de todas las personas que potencialmente pueden acceder a un empleo a la obra del proyecto.

Selección para contratación: Los Ingenieros Encargados de Infraestructura, Edificaciones y de Movimiento de Tierra, tramitará su necesidad de trabajadores con sus especificaciones, y con la base de datos de los aspirantes a laborar en la construcción del proyecto Guavaberry Golf & Club. Los Ingenieros Encargados y el Encargado de Recursos Humanos seleccionarán los trabajadores que se contratarán.

Los criterios para la contratación serán los siguientes: Que sea apto para ejecutar el trabajo para el cual se necesita residir preferiblemente en las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes, reconocida solvencia moral y también se dará prioridad a personas con familias numerosas.

Sistema de información: Para la contratación del personal no especializado se establecerá un sistema de información en las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes, para convocar los interesados, para que todos puedan tener oportunidades de acceder a participar en la selección.

Este sistema de información lo creará el Encargado de Recursos Humanos, en donde se explicará los puestos vacantes, los requisitos para optar por los mismos, como acceder a los formularios de solicitud, donde acudir para

ingresar en la base de datos, tiempos máximos para ingresar en la base de datos, la forma de selección, etc.

b) Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.

La medida pretende poner en marcha una política de capacitación de mano de obra no calificada a partir de una base de datos de los trabajadores contratados.

Base de datos: El Encargado de Recursos Humanos, a partir de la base de datos creada para la contratación de la fuerza de trabajo y las necesidades planteadas por los Ingenieros Encargados de Infraestructura, Edificaciones y de Movimiento de Tierra, identificará las diferentes actividades en las que hay que desarrollar la capacitación.

Estructuración de los grupos por tareas a desempeñar: El Encargado de Recursos Humanos estructurará los grupos a partir de las actividades que se desempeñarán en la construcción del proyecto.

Adiestramiento: Se impartirá el adiestramiento de forma teórica y práctica. El adiestramiento incluirá los aspectos de los procedimientos constructivos, uso de las herramientas y materiales; así como los medios de seguridad y protección.

Tabla 94 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Contratación de mano de obra para la construcción de las obras del proyecto Guavaberry Golf & Club.	Encargado de Recursos Humanos.	Técnico de Recursos Humanos.	Computadora y material de oficina para crear la base de datos.
Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.	Encargado de Recursos Humanos.	Técnico de Recursos Humanos.	Local acondicionado para impartir el adiestramiento teórico.

Tabla 95 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Contratación de mano de obra para la construcción de las obras del proyecto Guavaberry Golf & Club.	Se contrata a los pobladores de las comunidades El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.	Semestral	No aplica	Control de los resultados de la contratación, reflejando los lugares de procedencia de los trabajadores.

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.	Se realizan los adiestramientos.	Semestral.	No aplica.	Control de los trabajadores capacitados y en los temas que recibieron el adiestramiento.

Tabla 96 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Contratación de mano de obra para la construcción de las obras del proyecto Guavaberry Golf & Club.	Se rectificará si no existen causas justificadas, la contratación a los pobladores de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.
Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.	Se volverán a realizar los adiestramientos si los trabajadores no muestran destreza en el desempeño de sus labores.

Subprograma para la educación ambiental y capacitación en el PMAA a los directivos y trabajadores del proyecto.

Introducción: La construcción del proyecto Guavaberry Golf & Club, se realizará en un área que ha tenido un grado de modificación antrópica por el desarrollo de otras actividades, pero mantiene cierto grado de naturalidad, expresada en la vegetación existentes (vegetación sobre caliza y el bosque ribereño); especies como Corozo, ***Acrocomia quisqueyana,*** Caoba, ***Swietenia mahagoni;*** palma cana, ***Sabal causiarum,*** Ceiba, ***Ceiba pentandra,*** palma real, ***Roystoneaa borinquena,*** que deben ser protegidas, en elementos del relieve como la Laguna Las Garzas que tienen importancia para la protección y conservación del patrimonio natural y cultural de la región.

De ahí la importancia de que los trabajadores del proyecto conozcan los valores naturales y culturales que existen en el área del proyecto, ya que no cuentan con los conocimientos mínimos de cómo interactuar con el medio ambiente, produciendo así hasta en actividades cotidianas graves daños a la naturaleza, por lo que será de alta prioridad el realizar módulos de capacitación sobre aspectos ambientales básicos, y de esta manera iniciar cambios que puedan inducir a un comportamiento mejor con el medio ambiente.

Por otra parte el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) es un plan estratégico y operativo para prevenir los impactos previsibles, producto de las actividades humanas en la realización de cualquier tipo de proyecto, en una zona determinada, y mitigar o restaurar aquellos que no se pueden prevenir. Este programa tiene como propósito que las actividades humanas de un proyecto determinado alteren lo menos posible el equilibrio ecológico, buscando proteger las especies en peligro de la zona en cuestión, la calidad de vida de la población involucrada, incluyendo el buen desarrollo de los factores sociales y culturales; al mismo tiempo que permita las actividades productivas y de servicios que promueven el desarrollo económico de la región en cuestión, contribuyendo al desarrollo sostenible del país.

Objetivos: Asesorar a los trabajadores de cómo actuar en acciones como la tala y desbroce de la vegetación, los movimientos de tierra, la operación de los equipos y maquinarias, etc., y los impactos que pueden provocar al medio ambiente por sus acciones, haciendo énfasis en la importancia de su contribución para el éxito de los subprogramas, pudiendo ser estos las bases de

una vigilancia permanente en la zona para la protección del medio ambiente, logrando así su concienciación.

Justificación: Con la aplicación de la medida se incrementarán los conocimientos de los trabajadores de la obra y directivos en aspectos ambientales repercutiendo en una mayor conciencia de ellos.

Alcance: Trabajadores del proyecto.

Impactos: Proteger los elementos del medio ambiente a partir de la concienciación de los trabajadores en la importancia de la protección de los valores naturales y culturales.

Lugar o punto del impacto: Campamento temporal.

Elementos a proteger: Los elementos del medio ambiente.

Población objetivo a proteger: Trabajadores del proyecto.

Medidas que integran el subprograma:

a) Educación ambiental para los trabajadores y directivos del proyecto.
b) Capacitación del personal en el PMAA.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Educación ambiental para los trabajadores y directivos del proyecto.

- Se realizará dos tipos de capacitación en educación ambiental: primero, una general para todos los obreros por igual y otro especializado según el área de trabajo de la persona (este último teórico y práctico).
- Los temas principales a tratar versarán sobre las características de la vegetación, la flora, la fauna, sobre la importancia de la protección de las fuentes de aguas subterráneas y las medidas para la prevención de la contaminación del suelo, aire y agua, entre otras.
- Se impartirá la capacitación ambiental a través de talleres.

b) Capacitación del personal en el PMAA.

El Encargado de Recursos Humano identificará los subprogramas y medidas de acuerdo con los puestos de trabajo.

El plan de capacitación en el PMAA tendrá la siguiente estructura:

- Nociones generales del contenido del PMAA.
- Medidas de acuerdo con el puesto de trabajo.

Se impartirá la capacitación en el PMAA mediante talleres.

Tabla 97 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Educación ambiental para los trabajadores y directivos del proyecto.	Encargado de Recursos Humanos.	Especialista de la Consultora Ambiental.	Local para realizar los talleres y materiales didácticos.
Capacitación del personal en el PMAA.	Encargado de Recursos Humanos.	Especialista de la Consultora Ambiental.	Local para realizar los talleres y materiales didácticos.

Tabla 98 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Educación ambiental para los trabajadores y directivos del proyecto.	Si se realizaron los talleres de educación ambiental.	Mensual.	No aplica.	Se establecerá un control con los días en que fueron realizados los talleres, número de participantes reflejando cuantos son directivos y cuantos son trabajadores y tema impartido.
Capacitación del personal en el PMAA.	Si se realizaron los talleres de capacitación en el PMAA.	Mensual.	No aplica.	Se establecerá un control con los días en que fueron realizados los talleres, número de participantes reflejando cuantos son directivos y cuantos son trabajadores y tema impartido.

Tabla 99 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Educación ambiental para los trabajadores y directivos del proyecto.	Necesidad de realizar más talleres y utilización de nuevas técnicas de comunicación.
Capacitación del personal en el PMAA.	Necesidad de realizar más talleres y utilización de nuevas técnicas de comunicación.

Subprograma para las relaciones interinstitucionales e interacción con la comunidad

Introducción: La construcción del proyecto Guavaberry Golf & Club, tiene que lograr que desde el punto de vista institucional, ambiental y comunitario se logre el cumplimiento del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental y se logre canalizar las inquietudes de la empresa Guavaberry Golf & Club y de las comunidades de El Conuco, Juan Dolio y Guayacanes.

Objetivos:

- Mantener comunicación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el alcalde del municipio Guayacanes.
- Equilibrar las estructuras de poder, liderazgo y participación
- Aumentar las posibilidades de mejorar la calidad de vida de las comunidades de El Conuco, Juan Dolio y Guayacanes.
- Coordinar acciones con las organizaciones comunitarias para buscar alternativas de solución o minimización de los impactos que podría producir la construcción del proyecto a las comunidades de El Conuco, Juan Dolio y Guayacanes y a los elementos del medio ambiente.

Justificación: Con la aplicación de esta medida se busca mitigar los impactos sobre las comunidades de El Conuco, Juan Dolio y Guayacanes, viabilizar el programa de compensación social que llevará el proyecto y establecer un canal de comunicación y compensación de la comunidad.

Alcance: Comunidades de El Conuco, Juan Dolio y Guayacanes.

Lugar o punto del impacto: Comunidades de El Conuco, Juan Dolio y Guayacanes.

Elemento a proteger: La población.

Población objetivo a proteger: Comunidades de El Conuco, Juan Dolio y Guayacanes.

Impactos: Mejorar las condiciones de vida de las poblaciones de las comunidades de El Conuco, Juan Dolio y Guayacanes y facilitar la solución de cualquier discrepancia que se pueda desarrollar en la fase de construcción del proyecto.

Medidas que integran el subprograma:

a) Coordinación interinstitucional.
b) Interacción con la comunidad.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Coordinación interinstitucional.

- Coordinación interinstitucional de acciones tendentes a canalizar cualquier inquietud tanto por parte de la empresa desarrolladora, del ayuntamiento de Guayacanes y de las comunidades de El Conuco, Juan Dolio y Guayacanes como por parte del Viceministerio de Gestión Ambiental.
- Canalizar las inquietudes a través del Promotor Social.
- Coordinación de lineamientos para las auditorías ambientales.
- Coordinación de las acciones de compensación social que ha de desarrollar el proyecto.

b) Interacción con la comunidad

Se definirá una agenda de trabajo con las organizaciones comunitarias que contemple los compromisos de Guavaberry Golf & Club, para compensar la comunidad e incluirá visitas de supervisión y revisión de las medidas enumeradas en el PMAA y otros manuales y normas por las cuales se ha de guiar la empresa.

Se establecerá un sistema de respuesta a quejas expresadas por la comunidad.

Tabla 100 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Coordinación interinstitucional.	Asesor Legal del proyecto.	Guavaberry Golf & Club.	Papelería y salón de reuniones.
Interacción con la comunidad.	Asesor Legal del proyecto.	Guavaberry Golf & Club.	Papelería y salón de reuniones.

Tabla 101 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Coordinación interinstitucional.	Se realiza la coordinación institucional.	Mensual.	No aplica.	Relatoría de las reuniones y visitas efectuadas al proyecto.
Interacción con la comunidad.	Se verificará el cumplimiento de un programa de trabajo que se defina con las organizaciones.	Cada dos meses.	No aplica.	Relatoría con las acciones llevadas a cabo con la comunidad. Relatoría de las quejas.

Tabla 102 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Coordinación interinstitucional.	Mejorar la coordinación institucional de acuerdo con las sugerencias de las partes involucradas.
Interacción con la comunidad.	Analizar cualquier inquietud que sobre el proyecto tenga la comunidad y corregir la misma.

Subprograma para la protección de la salud de los trabajadores

Introducción: Durante el proceso de construcción del proyecto Guavaberry Golf & Club se mantendrán trabajando centenares de obreros y personal de apoyo, los cuales necesitarán un suministro agua potable para beber.

El uso de equipos de protección individual y colectivos por el personal que trabajará en la construcción del proyecto Guavaberry Golf & Club, es un renglón de primera importancia a considerar por la dirección del proyecto ya que son los elementos que permitirán que el trabajador desarrolle sus labores con condiciones de seguridad óptimas y le permitirán ejecutar sus trabajos sin accidentes. El contratista de la obra debe suplir a sus empleados de los equipos de protección necesarios.

Objetivos:

- Obtener una fuente confiable de suministro de agua potable para el personal del proyecto.
- Dotar al personal y las instalaciones de los medios y mecanismos de protección que le permitan reducir los riesgos y los daños provocados por los accidentes.

Justificación:

- Evitar la proliferación de enfermedades gastrointestinales entre el personal del proyecto.
- Proteger al trabajador logrando la protección de éstos y de las diferentes áreas del proyecto.

Lugar o punto del impacto: El área de las facilidades temporales y las áreas donde se desarrollarán los diferentes objetos de obra.

Elemento a proteger: La población.

Población objetivo a proteger: Trabajadores del proyecto en la fase de construcción.

Impactos:

- Afectación a la salud de los trabajadores por el consumo de agua de mala calidad.

- Riesgos de accidentes por el uso de medios de protección individual y colectiva.

Medidas que integran el subprograma:

a) Suministro del agua potable para personal de obra
b) Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individuales y colectivos.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Suministro del agua potable para personal de obra

Para el logro del suministro de agua potable de calidad para los trabajadores del proyecto se contratarán los servicios de un suplidor de agua, quien deberá demostrar la calidad de ésta por medio de pruebas de laboratorio.

Se distribuirá dentro de toda el área del proyecto las facilidades necesarias para que todo el personal tenga acceso al agua a través de neveras plásticas portátiles a las que se les adicionará hielo para que la misma tenga una temperatura agradable para el trabajador.

b) Equipamiento de los trabajadores con equipos individuales y colectivos

Los equipos de protección personal y colectiva a utilizar en el proyecto deben ser clasificados y escogidos de acuerdo con los diferentes trabajos a desarrollar y de las áreas donde su uso será aplicado. Se deberá realizar un estudio básico de los equipos a adquirir y a suministrar al personal, ya que éstos son los que garantizarán el bienestar y la seguridad de los empleados. Esta clasificación se realizará de acuerdo con los equipos de protección individual o colectiva.

Equipos de protección individual:

1. Protección de la cabeza (cráneo, cara, ojos, oídos y vías respiratorias.
2. Protección de las extremidades superiores (manos y brazos).
3. Protección para uso en tronco y extremidades (prendas de protección y equipos antiácidos).
4. Protección de extremidades inferiores (pies y piernas).

Equipos de protección colectiva:

1. Protecciones generales eléctricas (herramientas aisladas, elementos de maniobras, verificadores de tensión y elementos aislantes, equipos de puesta a tierra y cortocircuito).
2. Protecciones generales comunes (escaleras, material contra incendios y elementos de enclavamiento.
3. Señalización y delimitación de seguridad (señales de prohibición, de advertencia, de información e incendios, elementos de delimitación y carteles.

Tabla 103 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Suministro del agua potable para personal de obra.	Ingeniero Encargado de la Obra.	Técnico de seguridad.	Contratación con la empresa suplidora de agua para consumo humano.
Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individuales y colectivos.	Ingeniero Encargado de la Obra.	Técnico de seguridad.	Establecer un monto del capital a invertir en función del número de empleados y de las áreas a señalizar. Se verificará que la adquisición de los equipos de protección sean los adecuados y se crearán los procedimientos de distribución y entrega de los mismos.

Tabla 104 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Suministro del agua potable para personal de obra.	Se hace la entrega del agua en las cantidades requeridas.	Semanal.	Norma de calidad de agua para el consumo.	Contabilización de la cantidad de botellones de agua suplidos al proyecto.
Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individuales y colectivos.	Los equipos adquiridos tienen la calidad y cantidad para dotar al personal de los elementos de seguridad necesarios.	Antes del inicio de las obras de la supervisión durante todo el desarrollo de construcción del proyecto Guavaberry Golf & Club.	Las establecidas en la garantía de los fabricantes de los equipos.	Registros de las órdenes de compras de los mismos y por los formularios de entrega de equipos a los empleados.

Tabla 105 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Suministro del agua potable para personal de obra.	Si se verifica que la calidad del agua no es óptima se debe cambiar de suplidor.
Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individuales y colectivos.	Se cambiarán los equipos que no cumplan con las garantías de protección al personal.

Costos de los subprogramas para la fase de construcción

Subprogramas de Medidas	Medida	Apoyo logístico	Costos	Cronograma (meses)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Para la protección del acuífero, la Laguna Las Garzas.	Delimitación de los 30 m de las márgenes de la Laguna Las Garzas.	Estación total y GPS	Incluido en presupuesto general.												
	Construcción de un sistema de tratamiento de los residuales líquidos domésticos del campamento de la obra.	Bloques, fundas de cementos, agregados y tubos.	RD$ 200,000.00												
	Construcción de un sistema de drenaje para las aguas residuales del proceso constructivo.	Tubos, rejillas, fundas de cemento y agregados.	Incluido en presupuesto general.												
	Mantenimiento de la berma para el tanque de combustible y sistema de trampas para los lubricantes y aceites.	Bloques, fundas de cementos y agregados.	RD$ 15,000.00												
	Impermeabilización de las áreas que ocuparán los hoyos del campo de golf.	Material arcilloso, geotextil y cubierta plástica de PVC.	Incluido en presupuesto general.												

Subprogramas de Medidas	Medida	Apoyo logístico	Costos	Cronograma (meses)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Para la conservación y mejoramiento de la cobertura vegetal existente	Revegetación de todos los espacios que serán ocupadas por los jardines, áreas verdes comunes y del campo de golf con especies nativas y endémicas.	Herramientas para la revegetación y vivero (posturas, bolsas de polietileno.	RD$ 200,000.00												
	Conservación de las especies protegidas o amenazadas.	Marcadores para señalar los árboles que no podrán ser talados. GPS, para georeferenciar los árboles y arbustos a conservar. Carteles con la prohibición de cortar los árboles.	RD$ 100,000.00												
	Uso de especies de grama más resistentes.	Semillas o tolones de la grama.	Incluido en presupuesto general.												
	Colocar carteles para la protección de la vegetación y la flora.	Materiales para elaborar los carteles.	RD$ 75,000.00												

Subprogramas de Medidas	Medida	Apoyo logístico	Costos	Cronograma (meses)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Para la protección de la fauna.	Colocar carteles para la protección de la fauna.	Materiales para construir los carteles y colocarlos (madera, pintura, clavos, entre otros).	RD$ 45,000.00												
	Establecer como refugio de fauna el bosque ribereño presente en las márgenes de la Laguna Las Garzas.	Materiales para construir la señalización, los refugios y comederos para las aves y colocarlos (madera, pintura, clavos, entre otros). Alimento para las aves.	Incluido en presupuesto general.												
Para las afectaciones al relieve y la conservación y mejoramiento del suelo	Delimitación de las áreas de los diferentes objetos de obra que serán construidos en el proyecto.	Cintas de señalización.	Incluido en presupuesto general.												
	Conservación de los elementos del terreno de interés paisajístico.	Ver medida (a) del subprograma de medidas para proteger la Laguna Las Garzas.	RD$ 350,000.00	Ver medida (a) del subprograma de medidas para proteger la Laguna Las Garzas											
	Construcción de un sistema de drenaje pluvial para las facilidades temporales.	Tubos de 8" de PVC. Parrillas, fundas de cementos y agregados.	Incluido en presupuesto general.												

Subprogramas de Medidas	Medida	Apoyo logístico	Costos	Cronograma (meses)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Construcción de un sistema de drenaje pluvial para el proyecto.	Tuberías de PVC SDR 32.5 de 300 mm	Incluido en el presupuesto general.												
	Conservación de la capa vegetal del suelo.	Buldócer, mangueras.	RD$ 100,000.00												
	Mejoramiento de la capa vegetal del suelo.	Carretillas, palas, camiones, buldócer.	Incluido en el presupuesto general.												
Para la contaminación por polvo, gases de combustión interna y afectaciones por ruido y vibraciones	Humedecimiento de los caminos pavimentados y no pavimentados.	Camión cisterna con rociadores y manguera.	RD$ 200,000.00												
	Cubrir con una lona la carga de los camiones que transportan los materiales de relleno y las pilas de materiales.	Lona para cada camión y gastos de reparaciones de las lonas. Lonas y pesas para tapar las pilas de almacenamiento de agregados y escombros.	RD$ 20,000.00												
	Control de velocidad para equipos y vehículos.	Letreros de control de velocidad.	RD$ 20,000.00												
	Establecimiento de horarios para el movimiento de equipos y vehículos.	Letreros de control de horarios.	RD$ 50,000.00												

Subprogramas de Medidas	Medida	Apoyo logístico	Costos	Cronograma (meses)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Mantenimiento de equipos y vehículos.	Herramientas y refracciones para el mantenimiento de los equipos pesados, camiones, patanas y generadores eléctricos.	Incluido en el presupuesto general.	Según especificaciones técnicas del fabricante.											
Para el manejo de los desechos sólidos	Manejo de los desechos sólidos peligrosos.	Materiales para la construcción de losa de concreto y tanques metálicos pintados de rojo de 55 galones e identificados con el desecho que contienen.	RD$ 300,000.00												
	Manejo de los desechos sólidos no peligrosos.	Tanques de 55 galones pintados de amarillo e identificados con el desecho que contienen, fundas plásticas. Palas mecánicas y camiones.	RD$ 500,000.00												
Para la compensación social	Contratación de mano de obra para la construcción de las obras del proyecto Guavaberry Golf & Club.	Computadora y material de oficina para crear la base de datos.	Incluido en el presupuesto general.												

Subprogramas de Medidas	Medida	Apoyo logístico	Costos	Cronograma (meses)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.	Local acondicionado para impartir el adiestramiento teórico.	RD$ 75,000.00												
Para la educación ambiental y capacitación en el PMAA a los directivos y trabajadores del proyecto	Educación ambiental para los trabajadores y directivos del proyecto.	Local para realizar los talleres y materiales didácticos	RD$ 50,000.00												
	Capacitación del personal en el PMAA.	Local para realizar los talleres y materiales didácticos.	RD$ 50,000.00												
Para las relaciones interinstitucionales e interacción con la comunidad	Coordinación interinstitucional	Papelería y salón de reuniones.	RD$ 50,000.00												
	Interacción con la comunidad.	Papelería y salón de reuniones.	RD$ 250,000.00												

Para la protección de la salud de los trabajadores	Suministro del agua potable para personal de obra. *	Contratación con la empresa suplidora de agua para consumo humano.	Incluido en el presupuesto general.													
	Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individuales y colectivos. *	Establecer un monto del capital a invertir en función del número de empleados y de las áreas que deban ser señalizadas. Se verificará que la adquisición de los equipos de protección sean los adecuados y se crearán los procedimientos de distribución y entrega de los mismos.	Incluido en el presupuesto general.													
TOTAL RD$			**RD$ 2,650,000.00**													

6.3.2. Programas de medidas preventivas, de mitigación y restauradoras para la fase de operación

Subprograma de medidas para el control de los recursos agua y energía

Introducción: El abastecimiento de agua al proyecto se realizará por conexión al sistema administrado por el INAPA.

La energía eléctrica será suministrada por EDEESTE.

Objetivos: Evitar el uso inadecuado del recurso agua y la energía eléctrica.

Justificación: Con la aplicación de la medida se protegerá el recurso agua.

Alcance: Acueducto Juan Dolió - Guayacanes.

Impactos:

- Aumento del consumo de agua.
- Aumento del consumo de energía eléctrica.

Lugar o punto de impacto: Acuífero

Elementos a proteger: Las aguas superficiales y subterráneas y la población.

Población objetivo a proteger: Pobladores de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes y residentes del proyecto Guavaberry Golf & Club.

Medidas que integran el subprograma:

a) Control de la producción de agua en los 6 pozos.
b) Prácticas para el ahorro de agua
c) Prácticas para el ahorro de energía.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Control de la producción de agua.

- Se realizarán controles mensuales de la calidad almacenada en las cisternas.
- Se detendrá el suministro de agua potable si se detectara un aumento en los parámetros establecidos en la normativa.

b) Prácticas para el ahorro de agua

- Se implementará un sistema de control de los consumos de agua en cada villa, condominio, casa club, entre otros.
- Se incluirá en los lineamientos para la construcción de villas y apartamentos
- Se verificará periódicamente la existencia de escapes.
- Se realizará el horario de riego de las áreas verdes comunes, jardines y el campo de golf con el de insolación.
- Se indicará a los propietarios de villas y apartamentos que se utilice con preferencia duchas eficientes (de baja presión), lavamos con grifería con reductores de flujo e instalación de inodoros de bajo consumo.

c) Prácticas para el ahorro de energía:

- Se implementará un sistema de control de los consumos de energía en cada villa, condominio, casa club, entre otros.
- Se incluirá en los lineamientos para la construcción de villas y apartamentos.
- Se realizará el horario de riego de las áreas verdes comunes, jardines y el campo de golf con el de insolación.
- Se indicará a los propietarios de villas y apartamentos que se utilice con preferencia:
    - Bombillas fluorescentes.
    - Equipo de bajo consumo.
    - Utilizar energía alternativa solar.
    - Usar protectores solares en las ventanas (cortinas bloqueadoras de luz).
    - En aire acondicionados tengan tasa de enfriamiento alta y estén protegidos del sol y del agua.

Tabla 106 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Control de la producción de agua.	Gerente de mantenimiento.	Operadores de bombeo de las cisternas.	Equipo para controlar la extracción.
Prácticas para el ahorro de agua.	Directorio para la construcción.	Propietarios de villas y apartamentos.	No aplica.
Prácticas para el ahorro de energía.	Directorio para la construcción.	Propietarios de villas y apartamentos.	No aplica.

Tabla 107 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Control de la producción de agua.	Se controla el bombeo de agua de las cisternas y se controla su calidad.	Diario.	Norma para consumo de agua.	Se llevará el control del volumen extraído diariamente y de la calidad del agua de las cisternas.
Prácticas para el ahorro de agua.	Se cumplen las prácticas de ahorro de agua.	Semestral.	No aplica.	Se llevará el control de las prácticas del ahorro de agua.
Prácticas para el ahorro de energía.	Se cumplen las prácticas de ahorro de energía.	Semestral.	No aplica.	Se llevará el control de las prácticas del ahorro de energía.

Tabla 108 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Control de la producción de agua.	Si hubiera un incremento sostenido de los parámetros de la normativa en el agua de las cisternas será detenido su bombeo.
Prácticas para el ahorro de agua.	Si se detectará un incremento en el consumo de agua en cualquier objeto de obra del proyecto, se revisarán las conexiones, muebles sanitarios, grifería, etc., para detectar las causas y solucionarlas.
Prácticas para el ahorro de energía.	Si se detectará un incremento en el consumo de energía en cualquier objeto de obra del proyecto, se evaluarán las posibles causas y tomar medidas correctivas.

Subprograma de medidas para el tratamiento de los residuales líquidos

Introducción: Durante el proceso de operación del proyecto Guavaberry Golf & Club estarán presentes los adquirientes de cada uno de los componentes del proyecto (villas, lotes, hotel, jugadores del campo de golf, visitantes y los trabajadores de las instalaciones), los que generarán residuales líquidos domésticos. Los residuales líquidos serán tratados por la planta de tratamiento del INAPA.

Por otra parte el sistema de drenaje pluvial una parte drena hacia los lagos del campo de golf y otra hacia la Laguna Las Garzas.

Objetivos: Evitar la contaminación de las aguas superficiales por residuales líquidos domésticos y aguas de escorrentía.

Justificación: Con la aplicación de la medida se protegerá la calidad de las aguas de la Laguna Las Garzas; y las aguas subterráneas.

Alcance: Laguna Las Garzas.

Impactos:

Riesgo de contaminación a las aguas de la Laguna Las Garzas por el deficiente tratamiento de la planta de residuales líquidos.

Riesgo de contaminación a las aguas de la Laguna Las Garzas por el deficiente funcionamiento del sistema de drenaje pluvial

Lugar o punto de impacto: Laguna Las Garzas.

Elementos a proteger: Laguna Las Garzas, las aguas subterráneas y la población.

Población objetivo a proteger: Residentes y visitantes de Guavaberry Golf & Club y comunidades cercanas al proyecto.

Medidas que integran el subprograma:

a) Mantenimiento del sistema de tratamiento de los residuales líquidos domésticos.
b) Mantenimiento del sistema de drenaje pluvial.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Mantenimiento del sistema de tratamiento de los residuales líquidos domésticos.

Se realizarán inspecciones cada seis meses de los equipos que integran el sistema de tratamiento bajo responsabilidad de Guavaberry Golf & Club, cada tres meses durante el primer año, la frecuencia se ampliará a 6 meses después del año.

b) Mantenimiento del sistema de drenaje pluvial

Se dará mantenimiento a los imbornales localizados en puntos estratégicos, el vertedero de rebose de los lagos del campo de golf y a la salida de la tubería en el punto de vertimiento en la Laguna Las Garzas, evitando así inundaciones. Estos mantenimientos se realizarán cada seis meses y después de la ocurrencia de lluvias intensas o paso de huracanes y ciclones.

Se realizarán controles de calidad del agua de la Laguna Las Garzas de los parámetros siguientes:

Tabla 109 Parámetros a controlar en el efluente del drenaje pluvial

Parámetros	Elementos	Frecuencia
Físicos	Sólidos totales, flotantes y disueltos	Después de intensas lluvias
Químicos	Grasas y aceites	

Tabla 110 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Mantenimiento del sistema de tratamiento de los residuales líquidos domésticos.	Encargado de Mantenimiento.	Obreros del área de mantenimiento.	Financiamiento para pago de los servicios de mantenimiento.
Mantenimiento del sistema de drenaje pluvial.	Encargado de Mantenimiento.	Obreros del área de mantenimiento.	Palas, carretillas.

Tabla 111 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Mantenimiento del sistema de tratamiento de los residuales líquidos domésticos.	Cantidad de inspecciones realizadas	Trimestral	-	Se llevará el control de los resultados de las inspecciones y mantenimientos realizados.
Mantenimiento del sistema de drenaje pluvial.	Sólidos totales, flotantes y disueltos, grasas y aceites	Después de intensas lluvias.	NA-AG-CC-01	Se llevará el control de los resultados del agua de la Laguna Las Garzas.

Tabla 112 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Mantenimiento del sistema de tratamiento de los residuales líquidos domésticos.	Aumentar frecuencias de inspección y mantenimiento.
Mantenimiento del sistema de drenaje pluvial.	Aumentar frecuencias de inspección y mantenimiento.

Subprograma de medidas para el control del uso de plaguicidas y fertilizantes

Introducción: El mantenimiento de la grama del campo de golf necesita de la aplicación de plaguicidas para el control de plagas y el de los suelos la aplicación de fertilizantes químicos, por lo que es necesario tener un estricto control sobre ellos para evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Objetivos: Evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por plaguicidas y fertilizantes.

Justificación: Con la aplicación de la medida se protegerá la calidad de las aguas subterráneas y la Lagunas Las Garzas.

Alcance: Lagunas Las Garzas.

Impactos:

- Riesgo de contaminación del acuífero por el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos.
- Riesgo de contaminación a las aguas subterráneas y la Lagunas Las Garzas por el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas en el campo de golf.
- Riesgo de afectación a la vegetación y la flora del entorno del campo de golf por el uso de plaguicidas.
- Riesgo de afectación a la fauna terrestre por el uso de plaguicidas.

Lugar o punto de impacto: Acuífero, Lagunas Las Garzas, vegetación y fauna del proyecto.

Elementos a proteger: Las aguas subterráneas, las superficiales, la vegetación, la fauna y la población.

Población objetivo a proteger: Pobladores de las comunidades de El Conuco, residentes y visitantes del proyecto.

Medidas que integran el subprograma:

a) Control sobre el uso de plaguicidas.
b) Control sobre el uso de fertilizantes.
c) Almacenamiento adecuado de plaguicidas y fertilizantes.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Control sobre el uso de plaguicidas.

Usualmente para el control de las plagas que afecta la grama en los campos de golf se utiliza la lucha química.

La lucha química resulta una de las opciones disponibles para el control de plagas, aunque es conocido desde hace tiempo el efecto nocivo que puede tener para la salud humana y animal, el empleo irracional de los insecticidas y otros venenos o productos químicos similares.

Los productos que serán utilizados en el campo de golf serán los siguientes:

Tabla 113 Plan para el control de plagas, enfermedades y malezas

Elemento a controlar	Tipo de control	Tipos de Plaguicidas
Malezas.	Control químico.	Fertilizantes: Megatón Plus
Enfermedades.	Se aplicará un plan preventivo de fungicidas para prevenir enfermedades.	Fungicidas: Propidife 50 SC, Metil Max 50 EC
Insectos.	Los insectos se controlarán en base al establecimiento de un umbral de daños para las diferentes áreas del campo.	Insecticidas: Cypermetrina 33 SC

El esquema de trabajo recomendado para la aplicación de los plaguicidas es el siguiente:

- Selección adecuada del producto a usar, a partir del agente nocivo a controlar y los antecedentes nacionales e internacionales que existan, sobre su control por medios químicos.
- Deben seleccionarse, de los productos disponibles, los menos tóxicos, así como lo más específico posible, evitando los especialmente tóxicos contra abejas.
- La aplicación de los pesticidas será realizada por un personal que haya sido entrenado en su manejo.

- Los productos pueden estar en forma sólida o líquida y las dosis comúnmente utilizadas son ¼ de litro por tarea, con equipo de aspersores de superficie.
- Evitar el uso continuado o por largo tiempo de un mismo tipo de producto, incluso de formulaciones muy similares, con vistas a evitar la aparición del fenómeno de la "insecto-resistencia".
- Utilizar medios de aplicación adecuados y calibrados correctamente, lo que aumenta la efectividad de los tratamientos.
- Seleccionar la hora adecuada para la realización de los tratamientos, que son las de menos presencia de jugadores y trabajadores en las áreas seleccionadas, así como cuando exista menos viento de acuerdo al ciclo diario normal de este factor climático.

b) Control sobre el uso de fertilizantes

La aplicación de los fertilizantes químicos para el mejoramiento de las características de los suelos en el campo de golf depende del tipo de grama.

Tabla 114 Fórmulas y frecuencias utilizadas para la fertilización de los greens, tees y fairways

Estructura del hoyo	Fórmula	Frecuencia
Greens y Tees.	Scotts 19-3-19 a razón de 36 lbs / tarea.	Cada dos meses (6 veces al año).
Fairways.	20-5-18 a razón de 30 lbs / tarea.	Cuatro (4) aplicaciones al año.

A continuación se listan también todos los fertilizantes que pueden ser usados en un campo de golf.

Tabla 115 Fertilizantes que pueden ser usados en el campo de golf

Fertilizantes	Partes solubles en 100 partes de agua fría	Libra/Galón
Nitrato de Amonio - NH_4NO_3	118	9.8
Sulfato de Amonio - $(NH_4)_2SO_4$	71	5.9
Cloruro de Amonio - NH_4Cl	30	2.5
Nitrato de Calcio - $Ca\ (NO_3)_2.\ 4H_2O$	266	22.1
Fosfato Diamonio - $(NH_4)_2\ HPO_4$	43	3.6
Fosfato Monoamonio - $NH_{42}H_2PO_4$	23	1.9
Nitrato de soda - $NaNO_3$	73	6.0
Potasio de Cloruro - KCL	35	2.9
Potasio de Nitrato - KNO_3	13	1.1
Potasio sulfato - K_2SO_4	12	1.0
Urea – NH_2CONH_2	78	65
Superfosfato simple – $Ca(H_2PO_4)_2.H_2O.CaSO_4$	2	0.2

Superfosfato triple – $Ca(H_2PO_4)_2.H_2O$	4	0.3
Cloruro de Sodio - NaCl	36	3.0
Cloruro de Calcio – $CaCl_2.6H_2O$	279	23.2
Bórax – $Na_2B_4O_7.10H_2O$	1	0.1
Sulfato de cobre – $CuSO_4.5H_2O$	32	2.7
Sulfato férrico – $FeSO_4.7H_2O$	16	1.3
Sulfato de magnesio – $MgSO_4.7H_2O$	71	5.9
Sodium molybdate – $Na_2MoO_4.2H_2O$	56	406
Sulfato de zinc – $ZnSO_4.7H_2O$	75	6.2
Sulfato de manganeso – $MnSO_4.4H_2O$	105	8.7

[a] **1 galón = 3.785 L; 1 libra = 454 gramos.**

El esquema de trabajo recomendado para la aplicación de los fertilizantes es el siguiente:

- Cualquier portador de nitrógenos granular, será de alta densidad para que las partículas se absorban por la grama y no sean fácilmente transportadas por las aguas.
- Considerar la solubilidad de los fertilizantes, ya que no es conveniente que sean altamente solubles, porque pueden ser propensos a ser arrastrados con las aguas de irrigación o intensas lluvias, creando el riesgo de contaminar las aguas subterráneas y las superficiales de la Laguna Las Garzas.
- El personal que participe en la aplicación de fertilizantes llevará camisas de mangas largas, pantalones, guantes y mascaras antigases de filtro de carbón, zapatos especiales cerrados al tobillo, entre otras.

c) Almacenamiento y manejo adecuado de plaguicidas y fertilizantes

Para el almacenamiento y manejo de los plaguicidas se tomarán las siguientes medidas de seguridad:

- Se llevará un control de la existencia de los productos y de los consumos.
- Serán almacenados bajo techo en locales cerrados pero con ventilación adecuada.
- Estarán ubicados en estanterías separadas del piso y la pared.
- Los productos estarán señalizados con su contenido y grado de toxicidad.
- Los estantes estarán señalizados.
- Al almacén de plaguicidas sólo tendrá acceso el encargado del almacén y el Superintendente del Campo de Golf.

- El almacén de plaguicidas estará bajo la responsabilidad del Superintendente del campo de golf.
- En el almacén existirán las condiciones para realizar lavado de manos y ojos.
- Evitar en todo lo posible el contacto de los jugadores y trabajadores con los productos aplicados.
- Chequear la presencia de reacciones alérgicas o cualquier signo de intoxicación entre el personal encargado de la ejecución directa de los tratamientos con los diferentes productos usados, entre los jugadores y las especies de la fauna terrestre, ante lo cual, debe interrumpirse de inmediato el tratamiento.
- El personal encargado debe utilizar medios de protección física individual, adecuados (guantes, careta o máscara, capa, y otros) y estar debidamente entrenado.
- Los envases después de utilizados serán ubicados en el punto de almacenamiento temporal de los desechos peligrosos para ser devueltas al fabricante.
- Estos envases no se podrán dar a terceros, ni a los trabajadores, ni podrán ser utilizados para envasar otros productos como gasolina, agua, etc.

Para el almacenamiento y manejo de los fertilizantes se tomarán las siguientes medidas de seguridad:

- Se llevará un control de la existencia de los productos y de los consumos.
- Serán almacenados bajo techo en locales cerrados pero con ventilación adecuada, para estar protegidos de la lluvia.
- Estarán ubicados en estanterías separadas del piso y la pared.
- Los productos estarán señalizados con su contenido y grado de toxicidad.
- Los estantes estarán señalizados.
- Al almacén de fertilizantes sólo tendrá acceso el encargado del almacén y el Ingeniero Agrónomo encargado del Campo de Golf.
- El almacén de plaguicidas estará bajo la responsabilidad del Ing. Agrónomo del campo de golf.
- Se habilitará un lugar en el almacén para el lavado de ojos y manos.
- Las fundas de los fertilizantes serán dobladas y ubicadas en el punto de almacenamiento temporal de desechos sólidos peligros del proyecto, para ser dispuestas por la empresa especializada que manejará los desechos sólidos del proyecto.

- El personal que participe en la aplicación de fertilizantes llevará camisas de mangas largas, pantalones, guantes y mascaras antigases de filtro de carbón, zapatos especiales cerrados al tobillo, entre otras.

Tabla 116 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Control sobre el uso de plaguicidas.	Superintendente del Campo de Golf.	Equipo de Sanidad Vegetal y obreros encargados de realizar las aplicaciones.	Ropa adecuada para realizar las aplicaciones (camisas de mangas largas, pantalones, guantes y mascaras antigases de filtro de carbón, zapatos especiales cerrados al tobillo, entre otras).
Control sobre el uso de fertilizantes.	Ing. Agrónomo.	Obreros encargados de realizar las aplicaciones.	Ropa adecuada para realizar las aplicaciones (camisas de mangas largas, pantalones, guantes y mascaras antigases de filtro de carbón, zapatos especiales cerrados al tobillo, entre otras).
Almacenamiento adecuado de plaguicidas y fertilizantes.	Superintendente del Campo de Golf e Ingeniero Agrónomo.	Obreros encargados de realizar las aplicaciones.	Estantería adecuada Materiales para realizar las señalizaciones.

Tabla 117 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Control sobre el uso de plaguicidas.	Se aplican las dosis adecuadas.	Cada vez que se apliquen.	NA-AG-001-03.	Se llevará un control de los días de las aplicaciones de los plaguicidas aplicados y las dosis.
Control sobre el uso de fertilizantes.	Se aplican las dosis adecuadas	Cada vez que se apliquen.	NA-AG-001-03.	Se llevará un control de los días de las aplicaciones de los fertilizantes y de las cantidades utilizadas.
Almacenamiento adecuado de plaguicidas y fertilizantes.	Se almacenan los plaguicidas y los fertilizantes de forma adecuada.	Semanalmente.	Norma para almacenamiento de productos tóxicos.	Se llevará un control de la existencia de los productos y de los consumos.

Tabla 118 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Control sobre el uso de plaguicidas.	Si después de seis meses de realizadas las aplicaciones, de acuerdo con los controles realizados se detecta en los jugadores, trabajadores, la vegetación y la flora, la fauna, los suelos y las aguas superficiales y subterráneas han sufrido afectaciones se revisarán las dosis y las frecuencias de las aplicaciones.
Control sobre el uso de fertilizantes.	Si después de seis meses de realizadas las aplicaciones, de acuerdo con los controles realizados se detecta en los jugadores, trabajadores, la vegetación y la flora, la fauna, los suelos y las aguas superficiales y subterráneas han sufrido afectaciones se revisarán las dosis y las frecuencias de las aplicaciones.
Almacenamiento adecuado de plaguicidas y fertilizantes.	Se rectificará cualquier incumplimiento de las indicaciones establecidas para el manejo y almacenamiento de los plaguicidas y los fertilizantes.

Subprograma de medidas para el mantenimiento y protección de las áreas verdes y de la vegetación

Introducción: Durante la fase de operación se le dará mantenimiento a las áreas verdes que tendrá el proyecto para lograr un buen estado de la cobertura vegetal creada, suavizando y armonizando las visuales del paisaje y por otra parte la presencia de residentes, visitantes y trabajadores del proyecto, hacen necesario proteger la vegetación natural del bosque ribereño, evitando que estos sean talados, quemados, que se viertan desechos, entre otros.

Objetivos: Mantener en buen estado las áreas verdes creadas y la vegetación natural existente, contribuyendo a atenuar los impactos acumulados a la biodiversidad, propiciar hábitats similares a los originales para la fauna y mitigar los procesos erosivos en los suelos.

Justificación: Con el desarrollo de esta medida se atenuarán los impactos a la biodiversidad, se crearán hábitats para la fauna, se compensará la variación del escurrimiento subterráneo por impermeabilización del espacio con asfalto y se mejorará percepción visual del paisaje.

Alcance: Toda el área del proyecto.

Impactos:

- Deterioro de las áreas verdes por falta de mantenimiento y cuidado.
- Introducción de especies exóticas para el ecosistema terrestre.

Lugar o punto del impacto: Espacios que serán dedicados a las áreas verdes y los que están ocupados por la vegetación natural.

Elementos a proteger: La vegetación, la flora, la fauna y el paisaje.

Población objetivo a proteger: No aplica.

a) Mantenimiento de las áreas verdes.
b) Mantenimiento de los carteles para proteger la vegetación y la flora.

a) Mantenimiento de las áreas verdes.

Se mantendrá el vivero con las especies siguientes:

Tabla 119 Especies a desarrollar en el vivero del proyecto

Nombre Común	*Nombre Científico*
Mangle botón	*Conocarpus erectus*
Guayiga	*Zamia debilis*
Roble	*Catalpa longissima*
Caoba	*Swietenia mahagoni*
Guano	*Coccothrinax barbadensis*
palma real	*Roystonea borinquena*
Palma cana	*Sabal causiarum*
Samán	*Samanea saman*
Guayacán	*Guaiacum officinale*

Pasos a seguir para mantener la vegetación de las áreas verdes:

- Se realizará la resiembra de los individuos que no hayan sobrevivido a la siembra, con las especies antes mencionadas.
- Marcar en el terreno donde irá cada árbol. En dependencia de la especie en cuestión, el marco de plantación puede estar entre 4 y 5 metros aproximadamente, aunque debe tenerse en cuenta otros elementos como calidad del suelo en cada punto, pendiente, especie en cuestión u otras condiciones puntuales que puedan existir.
- Limpiar en un círculo de no menos de 50 cm de diámetro el punto exacto donde va cada árbol.
- Una vez limpiado el sitio se procede a hacer un hoyo de al menos 30x30x30 cm, aunque hay que tener en cuenta el tamaño de las posturas a utilizar.
- Remover la tierra del fondo del hoyo, luego se introduce la planta en forma vertical, cuidando que la raíz quede en posición vertical, sin doblarse, se cubre de tierra, que se apisona ligeramente. Debe cerciorarse que haya sido retirada la bolsa de polietileno u otro material en que venga la postura.
- En cada hoyo se fertilizará con fertilizantes químicos de fórmula completa (N, P, K) o utilizando abonos orgánicos como cachaza, estiércol vacuno, compost u otros.
- Se realizarán control de plagas.
- Se realizarán podas y limpieza de árboles y ramas secas.
- Se realizará los riegos previstos.

b) Mantenimiento de los carteles para proteger la vegetación y la flora

Se dará mantenimiento a los carteles colocados desde la fase de construcción en lugares estratégicos de la vegetación sobre caliza, el bosque ribereño, donde se exprese las especies que lo integran y la importancia de su protección.

Tabla 120 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Mantenimiento de las áreas verdes.	Encargado de Mantenimiento.	Obreros encargados de realizar la revegetación.	Herramientas para la revegetación y vivero (posturas, bolsas de polietileno.
Mantenimiento de los carteles para proteger la vegetación y la flora.	Encargado de Mantenimiento.	Encargado de construir los carteles y obreros que los colocarán.	Materiales para elaborar los carteles.

Tabla 121 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Mantenimiento de las áreas verdes.	Se les da mantenimiento a las áreas verdes.	Mensual.	No aplica.	Se llevará el control de las posturas plantadas, porcentaje de supervivencia, frecuencia de riego y poda.
Mantenimiento de los carteles para proteger la vegetación y la flora.	Se les da mantenimiento a los carteles.	Quincenal.	No aplica.	Se llevará el control de la ubicación de los carteles y su estado de conservación.

Tabla 122 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Mantenimiento de las áreas verdes.	Aumentar frecuencia de riego, de poda, aplicación de fertilizantes, entre otros.
Mantenimiento de los carteles para proteger la vegetación y la flora.	Colocar los carteles y señales si estas se han deteriorado o perdido.

Subprograma de medidas para la conservación de la fauna

Introducción: Durante la fase de construcción del proyecto los hábitats, fueron fragmentados y la fauna fue perturbada, moviéndose hacia otros lugares. Con la franja de protección de 30 metros de la Laguna Las Garzas y la creación de áreas verdes con especies del lugar se crean condiciones para que la fauna regrese. Por lo que en la fase de operación del proyecto se debe mantener el refugio de fauna y los carteles como elemento importante para limitar los accesos y a su vez contribuir con la educación ambiental de residentes, visitantes y trabajadores del proyecto.

Objetivos: Proteger la fauna que existe y la que regresó al área del proyecto.

Justificación: Con la aplicación de la medida se logrará la protección de la fauna; así como la concienciación de los trabajadores del proyecto de la importancia de protegerla.

Alcance: Toda el área del proyecto.

Impactos:

- Fragmentación de hábitat.
- Perturbación de las poblaciones de animales.

Lugar o punto del impacto: Vegetación sobre caliza, bosque ribereño y áreas verdes.

Elementos a proteger: La fauna.

Población objetivo a proteger: No aplica.

Medidas que integran el subprograma:

a) Mantenimiento a los carteles colocados para la protección de la fauna.
b) Mantener el refugio de fauna en el bosque ribereño presente en la Laguna Las Garzas.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Mantenimiento a los carteles colocados para la protección de la fauna.

Se les dará mantenimiento a los carteles colocados desde la fase de construcción en lugares estratégicos.

Se continuarán con los instructivos y talleres de educación ambiental para los trabajadores con las reglas a seguir. En estos talleres se especificarán las especies aves, reptiles y anfibios de la zona en peligro (ver lista roja de especies amenazadas de UICN 2000).

b) Mantener el refugio de fauna en el bosque ribereño presente en la Laguna Las Garzas.

Se les dará mantenimiento a los refugios y comederos principalmente para las aves en las áreas de la vegetación sobre caliza y el bosque ribereño donde fue creado el refugio de la fauna.

Se dará mantenimiento a la señalización del área para establecer la prohibición del paso.

Tabla 123 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Mantenimiento a los carteles colocados para la protección de la fauna.	Gerente de mantenimiento.	Obreros para dar mantenimiento a los carteles.	Materiales para dar mantenimiento a los carteles y volver a colocar los que se han dañado (madera, pintura, clavos, entre otros).
Mantener el refugio de fauna en el bosque ribereño presente en la Laguna Las Garzas.	Gerente de mantenimiento.	Obreros para dar mantenimiento a la señalización, los refugios y comederos para las aves.	Materiales para dar mantenimiento a la señalización, los refugios y comederos para las aves y colocarlos (madera, pintura, clavos, entre otros). Alimento para las aves.

Tabla 124 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Mantenimiento a los carteles colocados para la protección de la fauna.	Se les ha dado mantenimiento a los carteles y se han colocado.	Trimestral.	No aplica.	Control de la ubicación y estado de los carteles.
Mantener el refugio de fauna en el bosque ribereño presente en la Laguna Las Garzas.	Se le ha dado mantenimiento a la señalización, los refugios y comederos para las aves.	Trimestral.	No aplica.	Control y ubicación de la señalización, los refugios y comederos para las aves. Control de la presencia de aves.

Tabla 125 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Mantenimiento a los carteles colocados para la protección de la fauna.	Se aumentará el número de carteles si los mismos no son suficientes para trasmitir la importancia de la protección de la fauna.
Mantener el refugio de fauna en el bosque ribereño presente en la Laguna Las Garzas.	Se aumentará el número de refugios y comederos si se aprecia un aumento de la presencia de aves.

Subprograma de medidas para el manejo de los desechos sólidos

Introducción: Durante la fase de operación del proyecto, la generación de desechos sólidos estará caracterizada por los residuos de la poda, el corte de la grama del campo de golf y de las áreas verdes y los residuales domésticos provenientes de las áreas residenciales y apoyo del proyecto. Siendo mínimo los que se generará como desechos peligrosos.

En el área de servicios del proyecto estará creada un área para la disposición temporal de los desechos sólidos, la cual tendrá una sección para los desechos peligrosos y otra para los no peligrosos. En esta área permanecerán los desechos hasta que el Ayuntamiento de Guayacanes y la empresa contratada para los residuos peligroso, respectivamente, los recoja para su disposición final.

Objetivos: Evitar la contaminación del medio ambiente por deficiencias en el manejo de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos y el incremento de las poblaciones de vectores.

Justificación: Con la aplicación de esta medida se busca crear un sistema eficiente de manejo de los desechos sólidos, de tal manera que no se produzca la contaminación de los suelos, la proliferación de vectores y un impacto negativos a las visuales del paisaje.

Alcance: Toda el área del proyecto.

Impactos: Incremento de las poblaciones de vectores.

Lugar o punto del impacto: Toda el área del proyecto.

Elementos a proteger: Los suelos y la salud de población.

Población objetivo a proteger: Residentes, visitantes y trabajadores del proyecto.

Medidas que integran el subprograma:

a) Manejo de los desechos sólidos peligrosos.
b) Manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
c) Control de vectores.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Manejo de los desechos sólidos peligrosos.

1. A los envases de sustancias químicas utilizadas en el mantenimiento (latas de pintura y barniz, envases plásticos de disolventes), control de plagas en el campo de golf y fertilización se le dará el siguiente manejo:
   - Regresar al proveedor en la mayor medida.
   - Los envases no se podrán dar a terceros, ni a los trabajadores, ni podrán ser utilizados para envasar otros productos como gasolina, agua, etc.
   - Las fundas de los fertilizantes serán dobladas y ubicadas en el punto de almacenamiento temporal de desechos sólidos peligrosos del proyecto, para ser dispuestas por la empresa especializada que manejará los desechos sólidos del proyecto.
   - En caso de que no puedan ser regresados al proveedor:
   - Se destinará un área en el proyecto para su almacenamiento temporal.
   - Se confinarán en tanques herméticos.
   - Se coordinará con empresa especializada para la disposición final.

2. A los envases de tinta y cartuchos de tóner se regresará al proveedor para ser rellenados

3. A las baterías usadas se les dará el siguiente manejo:
   - Colocar recipientes en las áreas comerciales con la señalización adecuada para que los clientes depositen las baterías usadas.
   - Se destinará un área en el proyecto para su almacenamiento temporal (baterías que generen los residentes y visitantes).
   - Se confinarán en tanques herméticos.
   - Se coordinará con una empresa especializada para la disposición final.

4. A los bombillos fluorescentes se les dará el siguiente manejo:
   - Se destinará un espacio en el área de servicio del complejo para su almacenamiento temporal.
   - No se realizará el cambio del bombillo hasta tanto el mismo se rompa.
   - Se guardará el bombillo roto en el envase del nuevo para evitar roturas
   - Se coordinará con una empresa especializada para la disposición final.
5. A los transformadores en desuso propiedad de la CEB será su responsabilidad, el manejo y disposición final

En el área de servicios del proyecto estará creada un área para la disposición temporal de los desechos sólidos, la cual tendrá una sección para los desechos peligrosos. En esta área permanecerán los desechos hasta que GEROMSA, los recoja para su disposición final en el relleno que esta empresa maneja.

b) Manejo de los desechos sólidos no peligrosos

1. A los residuos sólidos domésticos secos tendrán el siguiente manejo:
   - Clasificación de los desechos en origen: villas, condominio, casa club, entre otros, para lo cual se colocarán zafacones en las áreas de almacenamiento temporal y que estarán identificados para depositar los diferentes tipos de desechos (papel y cartón, plásticos y cristal).
   - Serán recogidos por el Ayuntamiento de Guayacanes y llevados al punto de disposición final.

2. A los residuos sólidos de la poda y del corte de la grama:
   - Los residuos de la poda y del corte de la grama serán recogidos en camiones.
   - Serán almacenados temporalmente en un área del proyecto.
   - Serán recogidos por el Ayuntamiento de Guayacanes y llevados al punto de disposición final.

En el área de servicios del proyecto estará creada un área para la disposición temporal de los desechos sólidos, la cual tendrá una sección para los desechos peligrosos y otra para los no peligrosos. En esta área permanecerán los desechos hasta que las respectivas encargadas (Ayuntamiento y empresa a contratar) los recoja para ser llevados al punto de disposición final.

c) Control de vectores

Usualmente para el control de vectores se utiliza la lucha química como opciones disponibles para el control de mosquitos, moscas, cucarachas y roedores, aunque es conocido desde hace tiempo el efecto nocivo que puede tener para la salud humana y animal, el empleo irracional de los insecticidas y otros venenos o productos químicos similares.

Para la elección de un insecticida para el control de los mosquitos, moscas y cucarachas (según el Manual de Bayer para el control de plagas) se debe valorar lo siguiente:

- Grado de toxicidad para el hombre y/o animales domésticos, silvestres o medio ambiente en general.
- Hábitos de la plaga a controlar (diurnos, nocturnos, hematófagos, etc.).
- Grados de penetración frente a superficies de diversa textura (madera cepillada, en bruto, cemento, etc.).
- Estabilidad frente a la radiación solar, álcalis (superficies encaladas), ácidos, materia orgánica y otros factores similares.
- Facilidades para su preparación y/o aplicación.
- Efecto expulsivo.
- Efecto instantáneo.
- Efecto residual.

Estrategias para el uso de los insecticidas (según el Manual de Bayer para el control de plagas):

- El insecticida debe ser aplicado en aquellos lugares de reproducción de los insectos (basureros, aguas estancadas, etc.), de alimentación (granos, cueros) o de refugios (techos, vigas, ventanas, follaje, etc., razón por lo cual es básico conocer sus hábitos de vida.
- Repetir la aplicación de acuerdo con el ciclo biológico del insecto.
- El insecticida no debe retirarse de las superficies tratadas permitiendo así el máximo de tiempo de exposición entre el producto y el insecto.
- Modificar el ambiente de manera tal de crearles un medio poco favorable para su desarrollo (tratamiento de desperdicios, poda de ramas, etc.).
- Respetar las instrucciones indicadas por el fabricante en cuanto a preparación, dosis y aplicación.

Estrategias para el uso de los rodenticidas (según el Manual de Bayer para el control de plagas):

- Buscar señales de presencia/ actividad de roedores (fecales, manchas de orina, pelos, huellas, materiales o alimentos roídos para colocar los rodenticidas.
- Tapar el paso de los roedores.
- Eliminar los alimentos que estén a su alcance.

- Cortar las hierbas y malezas que están alrededor de las construcciones, en una franja de 2 m de ancho.
- Colocar el rodenticida siempre escondido en una caja cebadora de dos entradas con la formulación y cantidad suficiente para evitar un buen consumo y de forma tal que sea comido por animales domésticos o de la fauna silvestre.
- Una vez eliminados los roedores se realizará una limpieza total del recinto tratado.

Otro de los métodos de control a emplear es el uso de medios biológicos, como bio-preparados a base de bacterias y hongos patógenos, parásitos específicos, biorreguladores, depredadores, peces larvívoros y otros tipos de reguladores naturales. Entre las ventajas de este tipo de tratamiento tenemos:

- La no-contaminación del medio ambiente con su aplicación.
- Su baja o inexistente toxicidad.
- Se evita la aparición de la "insecto-resistencia".

Para el control de ratas y ratones el uso de "cebos" tratados con un agente biológico contaminante, resulta unas de las tecnologías más reciente e inocuas para otras especies y el hombre.

El uso de este método tiene un efecto prolongado desde el punto de vista biológico, sobre las poblaciones de roedores, por lo que se pueden abaratar los costos con su empleo al alargar los ciclos de tratamientos, a la vez que se optimiza la eficiencia de los mismos.

En el caso del control del hurón, los métodos más recomendados son el uso de cebos envenenados y el empleo de trampas, que serán aplicadas luego de un estudio o estimación del nivel de distribución de las poblaciones presentes.

Tabla 126 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Manejo de los desechos sólidos peligrosos.	Encargado de Mantenimiento.	Obreros encargados del manejo de los desechos peligrosos.	Tanques metálicos con cierre hermético y ropa adecuada, guantes, mascarillas y botas para los obreros que manejaran los desechos.
Manejo de los desechos sólidos no peligrosos.	Encargado de Mantenimiento.	Obreros encargados del manejo de los desechos no peligrosos.	Zafacones y ropa adecuada, guantes, mascarillas y botas para los obreros que manejaran los desechos.

Control de vectores.	Encargado de Mantenimiento.	Personal de la empresa contratada para el control de vectores.	Financiamiento para la contratación del servicio.

Tabla 127 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Manejo de los desechos sólidos peligrosos.	Se realiza el manejo de los desechos sólidos peligrosos.	Semanal.	No aplica.	Control del volumen de los desechos peligrosos generados y frecuencia de recogida por Ayuntamiento Guayacanes y proveedores.
Manejo de los desechos sólidos no peligrosos.	Se realiza el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.	Semanal.	NA-RS-001-03	Control del volumen de los desechos no peligrosos generados y frecuencia de recogida por Ayuntamiento Guayacanes.
Control de vectores.	Se realiza el control de vectores.	Después de cada aplicación.	No aplica	Control de aplicación de productos y efectividad.

Tabla 128 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Manejo de los desechos sólidos peligrosos.	Se corregirá el manejo de los desechos peligrosos si el mismo no es efectivo.
Manejo de los desechos sólidos no peligrosos.	Se corregirá el manejo de los desechos no peligrosos si el mismo no es efectivo.
Control de vectores.	Si continuaran las plagas de vectores se rectificará la eficacia de los controles utilizados.

Subprograma de medidas para las afectaciones por ruido

Introducción: Durante todo el período de operación del proyecto Guavaberry Golf & Club, será necesario cortar la grama en el campo de golf, lo que se realizará con segadoras, lo que aumentará los niveles de ruido, que causará molestias a los residentes de las villas y los condominios.

Justificación: Con la aplicación de la medida se evitarán molestias a los residentes de las villas y los condominios.

Alcance: Toda el área del campo de golf.

Impacto: Contaminación sónica provocado por las segadoras utilizadas para cortar la grama.

Lugar o punto del impacto: Campo de golf, villas y condominios.

Elementos a proteger: El aire y la salud de las personas.

Población objetivo a proteger: Residentes de las villas y los condominios.

Medidas que integran el subprograma:

a) Mantenimiento de las segadoras y otros equipos utilizados para cortar la grama.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Mantenimiento de las segadoras y otros equipos utilizados para cortar la grama.

Se someterá a un riguroso control de mantenimiento preventivo según lo especifica el manual del fabricante.

Establecer un horario de trabajo 8:30 a.m. a 6:30 p.m.

Tabla 129 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Mantenimiento de las segadoras y otros equipos utilizados para cortar la grama.	Encargado de mantenimiento del campo de golf.	Mecánicos.	Herramientas y refracciones para el mantenimiento de las segadoras y otros equipos.

Tabla 130 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Mantenimiento de las segadoras y otros equipos utilizados para cortar la grama.	Encargado de mantenimiento del campo de golf.	De acuerdo con las especificaciones del fabricante.	NA-AI-001-03 Normas de especificaciones técnicas de cada equipo.	Control de los mantenimientos realizados.

Tabla 131 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Mantenimiento de las segadoras y otros equipos utilizados para cortar la grama.	Se cambiará las maquinarias si las mismas sobrepasan los límites permisibles en los niveles de ruido.

Subprograma para la compensación social

Introducción: Para las labores de mantenimiento de toda la infraestructura del proyecto, así como la atención a los residentes y visitantes, será necesaria la contratación de 100 trabajadores y capacitación para que pueda desempeñar sus labores con calidad. La fuerza de trabajo se contratará fundamentalmente en los asentamientos de las comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolio.

Objetivos:

- Mejorar la calidad de vida de los pobladores de las comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolio que participarán en la construcción del proyecto.
- Mejorar el poder adquisitivo de los trabajadores que participarán en la construcción del proyecto.
- Mejorar la capacitación de los trabajadores que serán contratados en las comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolio, que los preparará para trabajar en el proyecto y para ser contratados en futuras obras.
- Mejorar el nivel educacional de los pobladores de las comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolió.

Justificación: Con la aplicación del subprograma se facilitará empleo y capacitación a los pobladores de las comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolio, mejorando la calidad de vida de sus pobladores.

Alcance: Pobladores de las comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolio.

Impactos:

- Creación de puestos de trabajo permanente.
- Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores que laboran en el proyecto.

Lugar o punto del impacto: Comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolio.

Elementos a proteger: La población.

Población objetivo a proteger: Pobladores de las comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolio.

Medidas que integran el subprograma:

a) Contratación de mano de obra para la operación del proyecto Guavaberry Golf & Club.
b) Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Contratación de mano de obra para la operación del proyecto Guavaberry Golf & Club.

La medida en cuestión busca poner en marcha una política de contratación de mano de obra no calificada a partir de una base de datos de los solicitantes y selección para la contratación y por último un sistema de información que indique en las comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolio de los empleos disponibles.

El encargado de recursos humanos creará una base de datos que registre la información suficiente (hoja de vida) de todas las personas que potencialmente pueden acceder a un empleo en la operación del proyecto.

Los Encargados de mantenimiento del campo de golf, áreas verdes, infraestructura y dueños de villas y apartamentos, tramitarán sus necesidades de trabajadores con las especificaciones que deben cumplir con el encargado de recursos humanos del proyecto, el que consultará la base de datos de los aspirantes a laborar en el proyecto Guavaberry Golf & Club, seleccionando los trabajadores más idóneos.

Los criterios para la contratación serán los siguientes: Que sea apto para ejecutar el trabajo para el cual se necesita residir preferiblemente en las comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolio, reconocida solvencia moral y también se dará prioridad a personas con familias numerosas.

Para la contratación del personal no especializado se establecerá un sistema de información en las comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolio, para convocar los interesados, para que todos puedan tener oportunidades de acceder a participar en la selección.

Este sistema de información lo creará el Encargado de Recursos Humanos, en donde se explicará los puestos vacantes, los requisitos para optar por los mismos, como acceder a los formularios de solicitud, donde acudir para ingresar en la base de datos, tiempos máximos para ingresar en la base de datos, la forma de selección, etc.

b) Adiestramiento de los trabajadores seleccionados

El Encargado de Recursos Humanos, a partir de la base de datos creada para la contratación de la fuerza de trabajo y las necesidades planteadas por los Encargados de Mantenimiento y propietarios de villas y apartamentos identificará las diferentes actividades en las que hay que desarrollar la capacitación.

El Encargado de Recursos Humanos estructurará los grupos a partir de las actividades que se desempeñarán para la operación del proyecto.

Se impartirá el adiestramiento de forma teórica y práctica. El adiestramiento incluirá los aspectos relacionados con el riego del campo de golf, corte de la grama y poda de árboles, aplicación de fertilizantes y plaguicidas, bombas de los pozos de agua, ama de llaves entre otros, así como los medios de seguridad y protección.

Tabla 132 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Contratación de mano de obra para la operación de las obras del proyecto Guavaberry Golf & Club.	Encargado de Recursos Humanos.	Técnico de Recursos Humanos.	Computadora y material de oficina para crear la base de datos.
Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.	Encargado de Recursos Humanos.	Técnico de Recursos Humanos.	Local acondicionado para impartir el adiestramiento teórico.

Tabla 133 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Contratación de mano de obra para la operación de las obras del proyecto	Se contrata a los pobladores de las comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolio.	Semestral.	No aplica.	Control de los resultados de la contratación, reflejando los lugares

Guavaberry Golf & Club.				de procedencia de los trabajadores.
Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.	Se realizan los adiestramientos.	Semestral.	No aplica.	Control de los trabajadores capacitados y en los temas que recibieron el adiestramiento.

Tabla 134 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Contratación de mano de obra para la operación de las obras del proyecto Guavaberry Golf & Club.	Se rectificará si no existen causas justificadas, la contratación a los pobladores de las comunidades de El Conuco, Guayacanes y Juan Dolio.
Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.	Se volverán a realizar los adiestramientos si los trabajadores no muestran destreza en el desempeño de sus labores.

Subprograma para la educación ambiental y capacitación.

Introducción: La operación del proyecto Guavaberry Golf & Club se realizará en un área que ha tenido un grado de modificación antrópica por el desarrollo de la primera fase del proyecto y en las áreas aun no intervenidas lo que existe es una vegetación secundaria, resultado de procesos antrópicos anteriores pero mantiene cierto grado de naturalidad, sin embargo, se identificaron especias que deben ser protegidas, elementos la Laguna Las Garzas que tienen importancia para la protección y conservación del patrimonio natural del área del proyecto y los trabajadores deben conocer para ayudar en su protección.

Por otra parte el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) es un plan estratégico y operativo para prevenir los impactos previsibles, producto de las actividades humanas en la realización de cualquier tipo de proyecto, en una zona determinada, y mitigar o restaurar aquellos que no se pueden prevenir. Este programa tiene como propósito que las actividades humanas de un proyecto determinado alteren lo menos posible el equilibrio ecológico, buscando proteger las especies en peligro de la zona en cuestión, la calidad de vida de la población involucrada, incluyendo el buen desarrollo de los factores sociales y culturales; al mismo tiempo que permita las actividades productivas y de servicios que promueven el desarrollo económico de la región en cuestión, contribuyendo al desarrollo sostenible del país.

Objetivos: Asesorar a los trabajadores de cómo actuar en acciones como el mantenimiento de las áreas verdes, la aplicación de fertilizantes y plaguicidas, manejo de los desechos sólidos, entre otros y los impactos que pueden provocar al medio ambiente por sus acciones, haciendo énfasis en la importancia de su contribución para el éxito de los subprogramas, pudiendo ser estos las bases de una vigilancia permanente en la zona para la protección del medio ambiente, logrando así su concienciación.

Justificación: Con la aplicación de la medida se incrementarán los conocimientos de los trabajadores de la obra y directivos en aspectos ambientales repercutiendo en una mayor conciencia de ellos.

Alcance: Trabajadores del proyecto.

Impactos: Proteger los elementos del medio ambiente a partir de la concienciación de los trabajadores en la importancia de la protección de los valores naturales y culturales.

Lugar o punto del impacto: Toda el área del proyecto.

Elementos a proteger: Los elementos del medio ambiente.

Población objetivo a proteger: Trabajadores del proyecto.

Medidas que integran el subprograma:

a) Educación ambiental para los trabajadores y directivos del proyecto.
b) Capacitación del personal en el PMAA.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Educación ambiental para los trabajadores y directivos del proyecto

- Se realizarán dos tipos de capacitación en educación ambiental: un primero general para todos los obreros por igual y otra especializada según el área de trabajo de la persona (esta última teórica y práctica).
- Los temas principales que tratar versarán sobre las características de la vegetación, la flora, la fauna, sobre la importancia de la protección de las fuentes de aguas subterráneas y las medidas para la prevención de la contaminación del suelo, aire y agua, entre otras.
- Se impartirá la capacitación ambiental a través de talleres.

b) Capacitación del personal en el PMAA

El Encargado de Recursos Humano identificará los subprogramas y medidas de acuerdo con los puestos de trabajo.

El plan de capacitación en el PMAA tendrá la siguiente estructura:

- Nociones generales del contenido del PMAA.
- Medidas de acuerdo con el puesto de trabajo.

Se impartirá la capacitación en el PMAA mediante talleres.

Tabla 135 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Educación ambiental para los trabajadores y directivos del proyecto.	Encargado de Recursos Humanos.	Especialista de la Consultora Ambiental.	Local para realizar los talleres y materiales didácticos.

Capacitación del personal en el PMAA.	Encargado de Recursos Humanos.	Especialista de la Consultora Ambiental.	Local para realizar los talleres y materiales didácticos.

Tabla 136 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Educación ambiental para los trabajadores y directivos del proyecto.	Si se realizaron los talleres de educación ambiental.	Mensual.	No aplica.	Se establecerá un control con los días en que fueron realizados los talleres, número de participantes reflejando cuantos son directivos y cuantos son trabajadores y tema impartido.
Capacitación del personal en el PMAA.	Si se realizaron los talleres de capacitación en el PMAA.	Mensual.	No aplica.	Se establecerá un control con los días en que fueron realizados los talleres, número de participantes reflejando cuantos son directivos y cuantos son trabajadores y tema impartido.

Tabla 137 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Educación ambiental para los trabajadores y directivos del proyecto.	Necesidad de realizar más talleres y utilización de nuevas técnicas de comunicación.
Capacitación del personal en el PMAA.	Necesidad de realizar más talleres y utilización de nuevas técnicas de comunicación.

Subprograma para las relaciones interinstitucionales e interacción con la comunidad

Introducción: Las acciones para la operación del proyecto Guavaberry Golf & Club tienen que lograr que desde el punto de vista institucional, ambiental y comunitario se logre el cumplimiento del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental y se logre canalizar las inquietudes de la empresa promotora del proyecto y de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.

Objetivos:

- Mantener comunicación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el alcalde de Guayacanes y las juntas de vecinos de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.
- Equilibrar las estructuras de poder, liderazgo y participación
- Aumentar las posibilidades de mejorar la calidad de vida de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.
- Coordinar acciones con las organizaciones comunitarias para buscar alternativas de solución o minimización de los impactos que podría producir la operación del proyecto a las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes, y a los elementos del medio ambiente.

Justificación: Con la aplicación de esta medida se busca mitigar los impactos sobre las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes, viabilizar el programa de compensación social que llevará el proyecto y establecer un canal de comunicación y compensación a la comunidad.

Alcance: Comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.

Lugar o punto del impacto: Comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.

Elemento a proteger: La población.

Población objetivo a proteger: Comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes.

Impactos: Mejorar las condiciones de vida de las poblaciones de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes y facilitar la solución de cualquier discrepancia que se pueda desarrollar en la fase de construcción del proyecto.

Medidas que integran el subprograma:

a) Coordinación interinstitucional.
b) Interacción con la comunidad.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Coordinación interinstitucional.

- Coordinación interinstitucional de acciones tendentes a canalizar cualquier inquietud tanto por parte de la empresa, del ayuntamiento de Guayacanes y de las comunidades de El Conuco, Juan Dolió y Guayacanes como por parte del Viceministerio de Gestión Ambiental.
- Canalizar las inquietudes a través del Asesor Jurídico.
- Coordinación de lineamientos para las auditorías ambientales.
- Coordinación de las acciones de compensación social que ha de desarrollar el proyecto.

b) Interacción con la comunidad

- Se definirá una agenda de trabajo con las organizaciones comunitarias que contemple los compromisos de la Empresa, para compensar la comunidad e incluirá visitas de supervisión y revisión de las medidas enumeradas en el PMAA y otros manuales y normas por las cuales se ha de guiar la empresa.
- Se establecerá un sistema de respuesta a quejas expresadas por la comunidad.

Tabla 138 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Coordinación interinstitucional.	Asesor Legal del proyecto.	Guavaberry Golf & Club	Papelería y salón de reuniones.
Interacción con la comunidad.	Asesor Legal del proyecto.	Guavaberry Golf & Club	Papelería y salón de reuniones.

Tabla 139 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Coordinación interinstitucional.	Se realiza la coordinación institucional.	Mensual.	No aplica.	Relatoría de las reuniones y visitas

Interacción con la comunidad.	Se verificará el cumplimiento de un programa de trabajo que se defina con las organizaciones.	Cada dos meses.	No aplica.	efectuadas al proyecto. Relatoría con las acciones llevadas a cabo con la comunidad. Relatoría de las quejas.

Tabla 140 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Coordinación interinstitucional.	Mejorar la coordinación institucional de acuerdo con las sugerencias de las partes involucradas.
Interacción con la comunidad.	Analizar cualquier inquietud que sobre el proyecto tenga la comunidad y corregir la misma.

Subprograma de seguridad para la protección de la salud de los trabajadores

Introducción: Durante el proceso de operación del proyecto Guavaberry Golf & Club se mantendrán trabajando centenares de obreros y personal de apoyo, los que podrán sufrir enfermedades vinculadas a los trabajos que realizan, en particular los trabajadores que aplican los fertilizantes, plaguicidas, controlan los vectores.

Por otra parte el uso de equipos de protección individual y colectiva, para los trabajadores del proyecto vinculados a las actividades descritas en el párrafo anterior, será un aspecto de vital importancia a considerar por la gerencia general del proyecto, por el riesgo ocupacional a los que, los trabajadores estarán expuestos.

Objetivos:

- Controlar la salud de los trabajadores para prevenir enfermedades profesionales.
- Dotar a los trabajadores de los medios de protección necesarios que permitan reducir los riesgos de accidentes.

Justificación:

- Se busca crear un sistema eficaz de protección para los trabajadores contra las enfermedades profesionales y evitar la transmisión de las mismas.
- Se protege la salud de los trabajadores de las instalaciones de Guavaberry Golf & Club.

Alcance: Todos los trabajadores con riesgo ocupacional.

Lugar o punto del impacto: Dentro del área del proyecto.

Elemento a proteger: La población.

Población objetivo a proteger: Residentes, visitantes y trabajadores del proyecto.

Impactos: Riesgo de accidentes para los trabajadores que trabajarán en las actividades de mantenimiento del campo de golf, las áreas verdes comunes, limpieza, entre otros.

Medidas que integran el subprograma:

a) Establecimiento de chequeos médicos periódicos a los empleados del proyecto Guavaberry Golf & Club.
b) Equipar a los trabajadores con los equipos de protección individual y colectiva.

Instrucciones a seguir para cada una de las medidas:

a) Establecimiento de chequeos médicos periódicos a los empleados del proyecto Guavaberry Golf & Club.

Los empleados contarán con seguro médico y se les realizarán pruebas periódicas para observar el estado de su salud para determinar si están aptos para el trabajo que realizan. Se comprobará que el personal no consuma sustancias prohibidas, como una forma de control para evitar que estas personas pongan su vida y las de los demás en peligro.

b) Equipar a los trabajadores con los equipos de protección individual y colectiva

Para los trabajadores de las instalaciones:

- Guantes para la realización de las tareas de limpieza de las áreas verdes, sanitarios, entre otros
- Guantes para la realización de diferentes reparaciones, aplicación de pesticidas, plaguicidas, entre otros.
- Casco de protección.
- Sombreros para protección de los rayos del sol.
- Espejuelos para la protección de los rayos del sol.
- Botas de goma para realizar las tareas de limpieza.
- Gorros, guantes y tapabocas para la manipulación de alimentos,
- Botas para los trabajos de mantenimiento.

Tabla 141 Responsable de la ejecución, personal requerido y apoyo logístico para ejecutar las medidas

Medida	Responsable de Ejecución	Personal requerido	Apoyo logístico
Establecimiento de chequeos médicos periódicos a los	Encargado de Recursos Humanos.	Personal encargado de seleccionar y comprar los	Utensilios para los chequeos médicos, pruebas de

empleados del proyecto Guavaberry Golf & Club,		equipos, médico y enfermera.	laboratorio, entre otros.
Equipar a los trabajadores con los equipos de protección individual y colectiva.	Encargado de Recursos Humanos.	Técnico de seguridad.	Equipos de protección de acuerdo con el trabajo a desarrollar entre ellos: guantes, botas, sombreros, espejuelos de sol, entre otros.

Tabla 142 Monitoreo

Medida	Parámetros	Frecuencia	Norma para comprobar resultados	Registros
Establecimiento de chequeos médicos periódicos a los empleados del proyecto Guavaberry Golf & Club.	Se realizan los chequeos médicos periódicos.	Cada seis meses.	Normas de protección e higiene del trabajo.	Control de los chequeos médicos realizados por trabajador.
Equipar a los trabajadores con los equipos de protección individual y colectiva.	Se encuentran equipados los trabajadores con los equipos de protección individual y colectiva.	Mensual.	Normas de protección e higiene del trabajo.	Control de los equipos entregados para cada uno de los trabajadores, así como su reposición.

Tabla 143 Medidas correctivas

Medida	Medida correctiva
Establecimiento de chequeos médicos periódicos a los empleados del proyecto Guavaberry Golf & Club. Equipar a los trabajadores con los equipos de protección individual y colectiva.	De comprobarse que alguna de las medidas de este subprograma no es cumplida y que pueda poner en peligro la vida y salud de los trabajadores, se procederá a su corrección inmediata y se sancionará a los que hayan sido responsables de alguna violación o negligencia en el desarrollo de sus obligaciones.

Costos de los subprogramas para la fase de operación

Costo y cronograma de ejecución de los subprogramas de medidas

Subprogramas de Medidas	Medida	Apoyo logístico	Costos	Cronograma (meses)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Para el control de los recursos agua y energía.	Prácticas para el ahorro de agua	No aplica.	RD$ 225,000.00						■						■
	Prácticas para el ahorro de energía.	No aplica.	RD$ 225,000.00						■						■
Para el tratamiento de los residuales líquidos.	Mantenimiento del sistema de tratamiento de los residuales líquidos domésticos. *	Financiamiento para pago de los servicios de mantenimiento.	Incluido en los gastos operativos			■			■			■			■
	Mantenimiento del sistema de drenaje pluvial. *	Palas, carretillas.	RD$ 20,000.00	Después de intensas lluvias.											
Para el control del uso de plaguicidas y fertilizantes	Control sobre el uso de plaguicidas. *	Ropa adecuada para realizar las aplicaciones (camisas de mangas largas, pantalones, guantes y mascaras antigases de filtro de carbón, zapatos especiales cerrados al tobillo, entre otras).	Incluido en los gastos operativos	Cada vez que se apliquen.											
	Control sobre el uso de fertilizantes. *	Ropa adecuada para realizar las aplicaciones (camisas de mangas largas, pantalones, guantes y mascaras antigases de filtro de carbón, zapatos especiales cerrados al tobillo.	Incluido en los gastos operativos	Cada vez que se apliquen.											
	Almacenamiento adecuado de plaguicidas y fertilizantes. *	Estantería adecuada Materiales para realizar las señalizaciones.	Incluido en los gastos operativos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Subprogramas de Medidas	Medida	Apoyo logístico	Costos	Cronograma (meses)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Para el mantenimiento y protección de las áreas verdes y de la vegetación.	Mantenimiento de las áreas verdes. *	Herramientas para la revegetación y vivero (posturas, bolsas de polietileno.	Incluido en los gastos operativos												
	Mantenimiento de los carteles para proteger la vegetación y la flora.	Materiales para elaborar los carteles.	RD$ 75,000.00												
Para la conservación de la fauna.	Mantenimiento a los carteles colocados para la protección de la fauna.	Camión cisterna con rociadores y manguera.	RD$ 35,000.00												
	Mantener el refugio de fauna en el bosque ribereño presente en las márgenes de la Laguna Las Garzas en sus límites con el proyecto.	Materiales para dar mantenimiento a los carteles y volver a colocar los que se han dañado (madera, pintura, clavos, entre otros).	RD$ 55,000.00												
Para el manejo de los desechos sólidos.	Manejo de los desechos sólidos peligrosos.	Tanques metálicos con cierre hermético y ropa adecuada, guantes, mascarillas y botas para los obreros que manejaran los desechos.	RD$ 500,000.00												
	Manejo de los desechos sólidos no peligrosos. *	Zafacones y ropa adecuada, guantes, mascarillas y botas para los obreros que manejaran los desechos.	RD$ 800,000.00												
	Control de vectores. *	Financiamiento para la contratación del servicio.	Incluido en los gastos operativos	Después de cada aplicación.											
Para las afectaciones por ruido.	Mantenimiento de las segadoras y otros equipos utilizados para cortar la grama. *	Herramientas y refracciones para el mantenimiento de las segadoras y otros equipos.	Incluido en los gastos operativos	De acuerdo con las especificaciones del fabricante.											
Para la compensación social.	Contratación de mano de obra para la operación de las obras del proyecto Guavaberry Golf & Club. *	Materiales para reproducir las fotos y las descripciones de los objetos.	Incluido en los gastos operativos												

Subprogramas de Medidas	Medida	Apoyo logístico	Costos	Cronograma (meses)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.	Cintas para acordonar las áreas y materiales para los carteles.	RD$ 50,000.00						■						■
Para la educación ambiental y de capacitación en el PMAA.	Educación ambiental para los trabajadores y directivos del proyecto	Local para realizar los talleres y materiales didácticos	RD$ 50,000.00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Capacitación del personal en el PMAA.	Local para realizar los talleres y materiales didácticos	RD$ 50,000.00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Para las relaciones interinstitucionales e interacción con la comunidad.	Coordinación interinstitucional.	Papelería y salón de reuniones.	RD$ 100,000.00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Interacción con la comunidad.	Papelería y salón de reuniones.	RD$ 200,000.00		■		■		■		■		■		■
Para la protección de la salud de los trabajadores.	Establecimiento de chequeos médicos periódicos a los empleados del proyecto Guavaberry Golf & Club.	Utensilios para los chequeos médicos, pruebas de laboratorio, entre otros	RD$ 100,000.00						■						■
	Equipar a los trabajadores con los equipos de protección individual y colectiva. *	Equipos de protección de acuerdo con el trabajo a desarrollar entre ellos: guantes, botas, sombreros, espejuelos de sol, entre otros.	RD$ 300,000.00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Total RD$			**RD$ 2,785,000.00**												

Capítulo 7. Análisis de riesgo y Plan de Contingencia.

7.1 Introducción

Para diseñar el Plan de Contingencias es necesario identificar los riesgos naturales y los tecnológicos a las que puedan estar expuestas las instalaciones del proyecto, para ello se identificaron las amenazas de mayor magnitud y las áreas o elementos más vulnerables.

En la Ley 147-02 se plantea la política de gestión de riesgos con el objetivo de evitar o reducir las pérdidas de vidas y los daños a los bienes materiales, ya sean públicos o privados a consecuencia de desastres de origen natural o causados por el hombre. El decreto 522-06 que establece el nuevo Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo obliga a las empresas a reportar sus programas de prevención de riesgos laborales por ante la Ministerio de Estado de Trabajo. La ley 87/01 de la seguridad social en su artículo dos (2) indica el reglamento sobre el Seguro de Riesgos Laborales. La ley 64 -00 establece que todas las empresas deben realizar, con carácter general, estudios de evaluación ambiental que contenga una Evaluación de Riesgos para garantizar la Seguridad y Salud de los trabajadores y a la vez sirva como objetivo para planificar y desarrollar la acción preventiva en la empresa.

El programa de contingencia contiene los procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y repuesta ante la ocurrencia o inminencia de un desastre o un accidente, este nos permite saber que acciones tomar ante riesgos y situaciones inesperadas, que puedan causar daños y lesiones físicas, muertes y pérdidas económicas, aplicando un programa de acción a desarrollar frente a cada situación. La principal prioridad ante eventos catastróficos naturales, accidentes laborales, e incendios es preservar la vida humana y que exista el menor número de lesionados, es por eso que el plan de contingencia contiene todas las medidas posibles que deben de llevarse a cabo.

7.2 Análisis de Riesgo

Para poder diseñar el Plan de Contingencias es necesario primero identificar los riesgos naturales y los producidos por la construcción y operación del proyecto Guavaberry Golf & Club, considerando las amenazas de mayor magnitud y las áreas más vulnerables de los elementos que se construirán.

Para ello partimos de las definiciones de riesgo, amenaza y vulnerabilidad según la Ley No. 147-02 Sobre Gestión de Riesgos. El riesgo es la probabilidad de que ocurran pérdidas físicas, bióticas, económicas y/o sociales en el área del proyecto durante su construcción u operación, como consecuencia de la ocurrencia de un fenómeno de origen natural o antrópico. El riesgo, se puede definir por la siguiente expresión matemática:

Riesgo = amenaza X vulnerabilidad

Donde la amenaza es la probabilidad de que ocurra un evento natural o antrópico, con cierta gravedad y en un período de tiempo, y la vulnerabilidad es el grado a que está expuesto el medio ambiente, de la población y de la infraestructura a una amenaza.

Por lo tanto para poder calcular el riesgo fueron identificadas las amenazas y las áreas vulnerables del proyecto de sufrir esas amenazas.

De acuerdo con el análisis de las características del proceso constructivo y operativo del proyecto Guavaberry Golf & Club, de las instalaciones y las condiciones físicas y socioeconómicas de su entorno fueron definidos tres grandes grupos de amenazas, de carácter natural y de carácter técnico.

Las amenazas de carácter natural son las provocadas por eventos naturales y por lo tanto no hay responsabilidad de que estas ocurran por parte del promotor del proyecto.

Para este proyecto, fueron identificados los sismos y los ciclones o huracanes, como amenazas de carácter natural. No se ponen inundaciones porque el único peligro de que ocurrieran sería a partir de la Laguna Las Garzas que es el sistema de drenaje principal que existe en el proyecto, el cual presenta secciones con una ubicación y área tales que las crecidas consideradas como razonablemente posibles no tendrían oportunidad de alcanzar niveles que pudiesen afectar seriamente. La infraestructura principal del proyecto que estaría ubicada a elevaciones bastante superiores.

Las amenazas técnicas son consecuencia de fallos en los equipos, errores humanos y eventos naturales que pueden desencadenar un problema técnico. Para este proyecto, fueron identificados los incendios, derrames de Gas Licuado de Petróleo (GLP) utilizado en las cocinas y de combustibles, accidentes de tránsito y de trabajo durante la construcción y durante la operación, son los mismos más contaminación y menos los accidentes de tránsito.

El Proyecto tiene una serie de instalaciones que serán construidas y otras áreas que serán preparadas para la construcción pero según vayan apareciendo compradores de las parcelas. Las áreas y elementos vulnerables fueron clasificadas de acuerdo con las amenazas naturales y técnicas que puedan afectar a las instalaciones que son las siguientes:

- Facilidades temporales durante la construcción.
- Campo de Golf y lagos.
- Área para lotificación para villas.
- Villas y condominios.
- Sistema de canalización de aguas residuales.
- Sistema de abastecimiento de agua potable.
- Automovilistas de la carretera por donde se transportan los materiales.
- Vegetación.
- Trabajadores.
- Residentes y visitantes.
- Laguna Las Garzas.

7.2.1. Identificación de riesgos

Una vez identificadas las amenazas y las áreas vulnerables fue elaborada una matriz para la identificación de riesgos. Con esta matriz se logra conocer cuáles son las áreas vulnerables ante una amenaza; es decir, dónde existe una probabilidad de riesgo.

Tabla 144 Matriz de riesgo para la fase de construcción

Sectores vulnerables/Amenazas	Naturales		Técnicos				Total de interacciones por frente de obra / Sector vulnerable
	Ciclones o Huracanes	Terremotos	Incendios	Derrames GLP y combustibles	Accidentes de tránsito	Accidentes de trabajo	
Facilidades temporales durante la construcción.	X	X		X		X	2
Campo de Golf y Lagos.	X	X		X		X	2
Área para lotificación para villas.			X			X	1
Villas y Condominios.	X	X				X	2
Sistema de canalización de aguas residuales.		X				X	1
Sistema de abastecimiento de agua potable.		X				X	1
Automovilistas de la carretera por donde se transportan los materiales.				X	X		1
Trabajadores.	X	X	X	X	X	X	5
Vegetación.	X		X	X			

En la fase de construcción las amenazas naturales serían los ciclones o huracanes y los terremotos, las cuales podrían afectar durante la construcción a casi todos los elementos del proyecto incluyendo a los trabajadores.

Por cuestiones técnicas pudiera verse afectado el proyecto por accidentes de tránsito y de trabajo donde se verían afectados los trabajadores y los automovilistas y que retrasarían el cronograma de ejecución y afectaría emocionalmente a los trabajadores, además de las pérdidas a los promotores del proyecto.

El elemento más afectado por las amenazas serían los trabajadores, constituyendo el más vulnerable, en segundo lugar estarían los diferentes elementos en construcción del proyecto.

Tabla 145 Matriz de riesgo para la fase de operación

Sectores vulnerables/Amenazas	Naturales		Técnicos				Total de interacciones por frente de obra / Sector vulnerable
	Ciclones o Huracanes	Terremotos	Incendios	Derrames GLP y combustibles	Contaminación	Accidentes de trabajo	
Campo de Golf y Lagos.	X	X			X		3
Área para lotificación para villas.	X	X					2
Villas y Condominios.	X	X	X	X			3
Sistema de canalización de aguas residuales.	X	X					2
Sistema de abastecimiento de agua potable.		X					1
Trabajadores.	X	X	X	X		X	4
Residentes y visitantes.	X	X	X	X	X		3
Laguna Las Garzas.					X		1
Vegetación.	X		X	X			2

En la fase de operación las amenazas naturales serían los ciclones o huracanes y los terremotos, las cuales podrían afectar a los elementos del proyecto, a los residentes y visitantes, y a los trabajadores de no seguir el programa de contingencias que se plantea en el siguiente acápite.

Por cuestiones técnicas pudiera verse afectado el proyecto por incendios, los elementos del proyecto construidos, los residentes y visitantes y los trabajadores. Por rotura de las tuberías de canalización de las aguas residuales puede ocurrir la contaminación por aguas residuales de los Campos de Golf y lagos y la Laguna Las Garzas. Por último, por accidentes de trabajo pueden ser afectados los trabajadores.

Por cada área vulnerable o amenaza pueden existir más de una casilla marcada con riesgo, esto significa para el caso de las áreas vulnerables, el total de riesgos por diferentes amenazas, que puede sufrir un área de las instalaciones. Y si consideramos las amenazas, es el total de riesgo de que, una misma amenaza afecte a diferentes áreas de las instalaciones.

7.2.2. Evaluación de amenazas y vulnerabilidad

Identificados los riesgos, es necesario evaluarlos. Para ello se evalúan por separado las amenazas y las áreas vulnerables para los diferentes riesgos identificados.

Para realizar esta evaluación se prepararon dos tablas: una para la evaluación de la amenaza para los diferentes riesgos identificados (Tabla 146) y otra para la evaluación de la vulnerabilidad de los diferentes riesgos identificados (Tabla 147).

La ponderación de la evaluación se realizará en: Alta, Media y Baja.

Tabla 146 Evaluación de la amenaza para los diferentes riesgos identificados en la etapa de Construcción

Numero	Tipo de amenaza	Área vulnerable	Evaluación de la amenaza
			Ponderación de la evaluación
1	Ciclones o huracanes	Facilidades temporales durante la construcción	Media
		Campo de Golf y Lagos	Baja
		Villas y Condominios	Alta
		Vegetación	Baja
		Trabajadores	Media
2	Terremotos	Facilidades temporales durante la construcción	Media
		Campo de Golf y Lagos	Baja
		Villas y Condominios	Media
		Sistema de tratamiento de aguas residuales	Baja
		Sistema de abastecimiento de agua potable	Baja
		Trabajadores	Media
3	Incendios	Área para lotificación para villas	Baja
		Trabajadores	Media
		Vegetación	Media
4	Derrames GLP y combustibles	Facilidades temporales durante la construcción	Media
		Campo de Golf y Lagos	Baja
		Automovilistas de la carretera por donde se transportan los materiales	Baja
		Trabajadores	Media
		Vegetación	Baja

Numero	Tipo de amenaza	Área vulnerable	Evaluación de la amenaza Ponderación de la evaluación
5	Accidentes de tránsito	Automovilistas de la carretera por donde se transportan los materiales	Media
		Trabajadores	Baja
6	Accidentes de trabajo	Facilidades temporales durante la construcción	Baja
		Campo de Golf y Lagos	Baja
		Área para lotificación para villas	Baja
		Villas y Condominios	Baja
		Sistema de tratamiento de aguas residuales	Baja
		Sistema de abastecimiento de agua potable	Baja
		Trabajadores	Media

La amenaza mayor en la etapa de construcción lo constituyen los ciclones o huracanes y en segundo lugar los terremotos.

Tabla 147 Evaluación de la amenaza para los diferentes riesgos identificados en la etapa de operación.

Numero	Tipo de amenaza	Área vulnerable	Evaluación de la amenaza Ponderación de la evaluación
1	Ciclón o huracán	Trabajadores	Media
		Residentes y visitantes	Media
		Campo de Golf y Lagos	Baja
		Área para lotificación para villas	Baja
		Villas y Condominios	Alta
		Sistema de tratamiento de aguas residuales	Baja
		Vegetación	Media
2	Terremotos	Campo de Golf y Lagos	Media
		Área para lotificación para villas	Baja
		Villas y Condominios	Alta
		Sistema de tratamiento de aguas residuales	Media
		Sistema de abastecimiento de agua potable	Baja
		Trabajadores	Media
		Residentes y visitantes	Media

Numero	Tipo de amenaza	Área vulnerable	Evaluación de la amenaza Ponderación de la evaluación
4	Incendios	Villas y Condominios	Baja
		Trabajadores	Media
		Residentes y visitantes	Media
		Vegetación	Baja
5	Derrames GLP y combustibles	Villas y Condominios	Media
		Residentes y visitantes	Baja
		Trabajadores	Media
		Vegetación	Baja
6	Contaminación	Lagunas Las Garzas	Media
		Campo de Golf y Lagos	Media
		Residentes y visitantes	Media
		Trabajadores	Media
7	Accidentes de trabajo	Trabajadores	Baja

En la etapa de operación se mantiene como la mayor amenaza los ciclones o huracanes, en segundo lugar los terremotos, le sigue la contaminación, los incendios y los accidentes de trabajo en último lugar.

Tabla 148 Evaluación de la vulnerabilidad para los diferentes riesgos identificados para la etapa de construcción.

Numero	Tipo de amenaza	Área vulnerable	Evaluación de la vulnerabilidad Ponderación de la evaluación
1	Ciclones o huracanes	Facilidades temporales durante la construcción	Alta
		Campo de Golf y Lagos	Baja
		Villas y Condominios	Alta
		Vegetación	Media
		Trabajadores	Media
2	Terremotos	Facilidades temporales durante la construcción	Alta
		Campo de Golf y Lagos	Baja
		Villas y Condominios	Media
		Sistema de tratamiento de aguas residuales	Baja
		Sistema de abastecimiento de agua potable	Baja
		Trabajadores	Media
3	Incendios	Área para lotificación para villas	Baja
		Trabajadores	Media

Numero	Tipo de amenaza	Área vulnerable	Evaluación de la vulnerabilidad
			Ponderación de la evaluación
		Vegetación	Media
4	Derrames GLP y combustibles	Facilidades temporales durante la construcción	Media
		Campo de Golf y Lagos	Baja
		Automovilistas de la carretera por donde se transportan los materiales	Baja
		Trabajadores	Media
		Vegetación	Baja
4	Accidentes de tránsito	Automovilistas de la carretera por donde se transportan los materiales	Media
		Trabajadores	Baja
5	Accidentes de trabajo	Facilidades temporales durante la construcción	Baja
		Campo de Golf y Lagos	Baja
		Área para lotificación para villas	Baja
		Villas y Condominios	Baja
		Sistema de tratamiento de aguas residuales	Baja
		Sistema de abastecimiento de agua potable	Baja
		Trabajadores	Media

Las áreas más vulnerables durante la construcción son las facilidades temporales, villas y condominios y como elementos más vulnerables están los trabajadores.

Tabla 149 Evaluación de la vulnerabilidad para los diferentes riesgos identificados para la etapa de operación.

Numero	Tipo de amenaza	Área vulnerable	Evaluación de la vulnerabilidad
			Ponderación de la evaluación
1	Ciclón o huracán	Trabajadores	Alta
		Residentes y visitantes	Alta
		Campo de Golf y Lagos	Baja
		Área para lotificación para villas	Baja
		Villas y Condominios	Alta
		Sistema de tratamiento de aguas residuales	Baja

Numero	Tipo de amenaza	Área vulnerable	Evaluación de la vulnerabilidad Ponderación de la evaluación
		Vegetación	Media
2	Terremotos	Campo de Golf y Lagos	Media
		Área para lotificación para villas	Baja
		Villas y Condominios	Alta
		Sistema de tratamiento de aguas residuales	Baja
		Sistema de abastecimiento de agua potable	Baja
		Trabajadores	Alta
		Residentes y visitantes	Alta
4	Incendios	Villas y Condominios	Media
		Trabajadores	Media
		Residentes y visitantes	Media
		Vegetación	Media
5	Derrames GLP y combustibles	Villas y Condominios	Baja
		Residentes y visitantes	Baja
		Trabajadores	Media
		Vegetación	Baja
5	Contaminación	Laguna Las Garzas	Alta
		Campo de Golf y Lagos	Alta
		Residentes y visitantes	Media
		Trabajadores	Baja
6	Accidentes de trabajo	Trabajadores	Baja

En la etapa de construcción las áreas más vulnerables son villas y condominios, trabajadores y residentes y visitantes ante los ciclones o huracanes y los terremotos y por la contaminación la Laguna Las Garzas y el Campo de Golf y Lagos.

7.2.3. Evaluación de riesgos

Tomando en consideración la fórmula planteada anteriormente: Riesgo = amenaza x vulnerabilidad, para evaluar el riesgo es necesario establecer las siguientes premisas.

Si se multiplica un parámetro por otro de acuerdo con la ponderación de alta, media y baja se tendrán las siguientes combinaciones (Tabla 150).

Tabla 150 Posibles combinaciones para evaluar el riesgo

Combinaciones posibles	Evaluación		
	Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo
1	Alta	Alta	Alta
2	Alta	Media	Alta
3	Media	Alta	Alta
4	Media	Media	Media
5	Baja	Alta	Media
6	Alta	Baja	Media
7	Media	Baja	Baja
8	Baja	Media	Baja
9	Baja	Baja	Baja

De acuerdo con estas posibles combinaciones se realiza la evaluación de los riesgos. En la Tabla 151 siguiente presenta la evaluación de riesgo:

Tabla 151 Evaluación de Riesgo para la etapa de construcción

Numero	Tipo de amenaza	Área vulnerable	Evaluación de la amenaza	Evaluación de la vulnerabilidad	Evaluación de riesgo
			Ponderación de la evaluación	Ponderación de la evaluación	
1	Ciclones o huracanes	Facilidades temporales durante la construcción	Media	Alta	Alta
		Campo de Golf y Lagos	Baja	Baja	Baja
		Villas y Condominios	Alta	Alta	Alta
		Vegetación	Baja	Media	Baja
		Trabajadores	Media	Media	Media
2	Terremotos	Facilidades temporales durante la construcción	Media	Alta	Alta
		Campo de Golf y Lagos	Baja	Baja	Baja
		Villas y Condominios	Media	Media	Media
		Sistema de tratamiento de aguas residuales	Baja	Baja	Baja
		Sistema de abastecimiento de agua potable	Baja	Baja	Baja
		Trabajadores	Media	Media	Media
3	Incendios	Área para lotificación para villas	Baja	Baja	Baja
		Trabajadores	Media	Media	Media
		Vegetación	Media	Media	Media
4	Derrames GLP y combustibles	Facilidades temporales durante la construcción	Media	Media	Media
		Campo de Golf y Lagos	Baja	Baja	Baja

Numero	Tipo de amenaza	Área vulnerable	Evaluación de la amenaza	Evaluación de la vulnerabilidad	Evaluación de riesgo
			Ponderación de la evaluación	Ponderación de la evaluación	
		Automovilistas de la carretera por donde se transportan los materiales	Baja	Baja	Baja
		Trabajadores	Media	Media	Media
4	Accidentes de tránsito	Automovilistas de la carretera por donde se transportan los materiales	Media	Media	Media
		Trabajadores	Baja	Baja	Baja
5	Accidentes de trabajo	Facilidades temporales durante la construcción	Baja	Baja	Baja
		Campo de Golf y Lagos	Baja	Baja	Baja
		Área para lotificación para villas	Baja	Baja	Baja
		Villas y Condominios	Baja	Baja	Baja
		Sistema de tratamiento de aguas residuales	Baja	Baja	Baja
		Sistema de abastecimiento de agua potable	Baja	Baja	Baja
		Trabajadores	Media	Media	Media

El riesgo mayor durante la construcción sería para las facilidades temporales ante ciclones o huracanes y terremotos, y para los trabajadores por accidentes de trabajo, incendios, ciclones o huracanes y terremotos.

Tabla 152 Evaluación de Riesgo para la etapa de operación

Numero	Tipo de amenaza	Área vulnerable	Evaluación de la amenaza	Evaluación de la vulnerabilidad	Evaluación de riesgo
			Ponderación de la evaluación	Ponderación de la evaluación	
1	Ciclón o huracán	Trabajadores	Media	Alta	Alta
		Residentes y visitantes	Media	Alta	Alta
		Campo de Golf y Lagos	Baja	Baja	Baja
		Área para lotificación para villas	Baja	Baja	Baja
		Villas y Condominios	Alta	Alta	Alta
		Sistema de tratamiento de aguas residuales	Baja	Baja	Baja
		Vegetación	Media	Media	Media
2	Terremotos	Campo de Golf y Lagos	Media	Media	Media

Numero	Tipo de amenaza	Área vulnerable	Evaluación de la amenaza	Evaluación de la vulnerabilidad	Evaluación de riesgo
			Ponderación de la evaluación	Ponderación de la evaluación	
		Área para lotificación para villas	Baja	Baja	Baja
		Villas y Condominios	Alta	Alta	Alta
		Sistema de tratamiento de aguas residuales	Media	Baja	Baja
		Sistema de abastecimiento de agua potable	Baja	Baja	Baja
		Trabajadores	Media	Alta	Alta
		Residentes y visitantes	Media	Alta	Alta
4	Incendios	Villas y Condominios	Baja	Media	Baja
		Trabajadores	Media	Media	Media
		Residentes y visitantes	Media	Media	Media
		Vegetación	Baja	Media	Baja
5	Derrames GLP y combustibles	Villas y Condominios	Media	Baja	Baja
		Residentes y visitantes	Baja	Baja	Baja
		Trabajadores	Media	Media	Media
		Vegetación	Baja	Baja	Baja
5	Contaminación	Laguna Las Garzas	Media	Alta	Alta
		Campo de Golf y Lagos	Media	Alta	Alta
		Residentes y visitantes	Media	Media	Media
		Trabajadores	Media	Baja	Baja
6	Accidentes de trabajo	Trabajadores	Baja	Baja	Baja

Durante la operación el riesgo mayor sería para las villas y condominios, trabajadores y residentes y visitantes ante los ciclones o huracanes y terremotos, y para la Laguna Las Garzas y el Campo de Golf y lagos por contaminación por mal funcionamiento del sistema de canalización de las aguas residuales, por ello en el caso de los ciclones o huracanes y terremotos debe seguirse el programa de contingencia planteado en el acápite siguiente.

7.3 Programa de contingencia

Una vez conocidos y evaluados de cualquier forma los riesgos a los que nos enfrentamos podremos en marcha un plan o programa de contingencia. Las situaciones de emergencias pueden variar desde un incidente aislado caracterizado por una solución rápida hasta un desastre mayor que requiera la intervención de entidades especializadas, así como la utilización de recursos externos que permitan contener dicha emergencia; por tal motivo se presenta este Plan de Contingencias utilizado en la actualidad por el proyecto durante la primera etapa del mismo. Como su nombre lo indica, contingencia es un suceso no planificado que puede representar riesgo a los distintos componentes ambientales o socioeconómicos que se encuentren en los alrededores del lugar en el que aquel tenga su origen. Una contingencia puede ser ocasionada ya sea por causas internas (fallas operacionales, deterioro de equipos, etc.) o externas (errores cometidos por personas ajenas a la entidad, fenómenos naturales, etc.) cuyo desenlace se convertiría, en el caso específico de este tipo de actividades, en siniestros como accidentes, derrames, incendios u otros.

Comité de desastres naturales

El Comité de desastres naturales de Guavaberry Golf & Country Club está conformado por:

Tabla 153 Comité de desastres naturales de Guavaberry Golf & Country Club

Cargo	Nombre
Presidente	Jose Maria Garcia Olivo
Vicepresidente	Rafael Jardinería
Consultor-Asesor	Samuel Castillo Ortega
Comunicación e Información	Walkira Mejia
Servicios médicos	Miguel Vargas
Ama de Llaves	Leída Valera
Transportación	Óscar Mariné
Suministros De Alimentos Y Agua Potable	Milton Vasquez
Protección Y Seguridad De Las Instalaciones	Jose Humberto Rodriguez
Mantenimiento Brigadas De Recate Y Limpieza	Mariano Yan

Ubicación del centro de operaciones y refugio en caso de huracanes.

a) Por reunir las condiciones y normas de seguridad, en caso de Huracanes, Tornados u otro Desastres Naturales, se utilizará el Salón de Convenciones, de la Casa Club como Centro de Refugio.

b) Igualmente, por reunir las condiciones y normas de seguridad en estos mismos casos, se utilizará el Salón de Juegos, de la Casa Club, como Centro de Operaciones...
c) Como refugio alternativo se utilizará el salón de vestidores de caballeros.
d) Todas las ventanas quedaran completamente cubiertas con planchas de plywood de ¾ pulg, dejando una puerta de salida y otra de entrada al refugio, así como algunas para emergencias.
e) Además de los generadores eléctricos existentes, se deberán de instalar en las áreas antes mencionadas, luces de emergencia de baterías, por si la energía tiene que ser suspendida antes o durante la tormenta, también se deben de tener linternas de mano y baterías de repuestos.

Comunicación e información.

a) Se mantendrá informado a todos los huéspedes y a los colaboradores de la situación, Antes, Durante y después del fenómeno, en donde se indique en un plano para localizar Huracanes, la ubicación de este y los boletines del Centro de Huracanes de Miami o del Weather Channel, las informaciones del Centro de Huracanes de Miami se podrán obtener por Internet.
b) Todas las informaciones a los huéspedes y a los colaboradores deberán salir de las reuniones del Comité Central, en la persona del presidente de este, por lo que la persona responsable de este capítulo será exclusivamente la única autorizada para dar todas las informaciones al público. (En ningún momento ningún colaborador deberá de dar informaciones de este tipo a ningún huésped para no crear pánico en el resort).
c) Tendremos el sistema de radios portátiles de comunicación, para ser usados por los miembros del comité y los departamentos a los cuales le sean asignados, (Por la frecuencia de estos radios estará prohibido a todos los colaboradores de dar informaciones del fenómeno, para que estas no sean oídas por los huéspedes, y evitar el pánico, se deberá de utilizar audífonos).
d) Se deberá de tener un radio de frecuencia marina como opción, para tener también información del tiempo del Weather del Cost Guard, de Puerto Rico.
e) Se deberá de tener una computadora, mejor una portátil, para obtener toda la información sobre el fenómeno, por Internet.
f) Se deberá de tener en un área asignada y cerca del Centro de Operaciones un pequeño generador portátil, para seguir operando los

equipos o para cualquier emergencia que se nos presente en el caso de tener que apagar los generadores eléctricos principales.

g) Habitaciones se encargará de entregar la comunicación que le será enviada a los huéspedes con información, la cual deberá ser 72 horas antes, 48 horas antes y 24 horas antes.
h) Guest Services deberá actualizar la carta a los huéspedes de aviso y alerta de huracanes y traducirla a los idiomas: inglés, alemán, francés y español, según los modelos existentes.
i) Guest Services deberá de coordinar con la Gerencia General y Gerente de Operaciones todos los detalles referentes al centro de información.
j) Guest Services deberá de tener a mano un listado de los números de teléfonos de las instituciones de ayuda externa que nos puedan brindar asistencia (Politur, Bomberos, Marina, Defensa Civil, Compañía de Electricidad y CAASD.)

Servicios médicos.

a) Por reunir la condiciones y normas de seguridad el Dispensario Médico, estará localizado en el Salón del Restaurante principal ya que este estará protegido por planchas de plywood de ¾ “.
b) Realizar las gestiones correspondientes para que además del Medico en turno se cuente con la asistencia de dos (2) Enfermeras, igualmente el envió de una ambulancia.
c) Se tendrá un botiquín especial de Primeros Auxilios, el cual estará bajo el cuidado del personal médico asignado, el contenido de este botiquín será el siguiente:
    - Antidiarreicos
    - Analgésicos
    - Antihistamínicos
    - Digestivos
    - Alcohol
    - Antibióticos (Locales y Parenterales)
    - Mentiolate
    - Agua Oxigenada
    - Gasas
    - Algodón Estéril
    - Curitas
    - Esparadrapos
    - Antiácidos
    - Tanque de Oxigeno

- Amp. Toxoidetetánico
- Camilla Rígida
- Desfibrilador Portátil.

Ama de llaves

a) Conjuntamente con el Departamento de Seguridad asegurar todos los equipos de las habitaciones (televisores, relojes despertadores, lámparas, espejos)
b) Proveer a los huéspedes de fundas plásticas grandes para protección de sus maletas.
c) Asegurarse que la iluminación de las habitaciones bloqueadas como seguras estén en perfectas condiciones, hacer listado con el Dpto. de Seguridad.
d) Llenar de agua todas las bañeras, por si es necesario utilizarlas después.
e) Colocar personal en los lugares estratégicos para evitar la circulación de huéspedes curiosos, (Después que un huésped o colaborador entra al refugio no podrá volver a sus habitaciones hasta que sea autorizado por la Gerencia General o Gerencia de Op.)
f) Inventariar frazadas y colchas para ser utilizadas en el refugio u otra dependencia autorizada.
g) Ubicar una línea foránea en el Refugio...
h) Inventariar todas las sillas plegables de la playa, para ser utilizadas en el refugio y las otras ubicarlas en un lugar seguro.
i) Evaluar las necesidades de cunas, pampers y otras comodidades para los niños en el refugio.
j) Habilitar el canal 2 como medio informativo.
k) Habitaciones coordinara con las agencias de viajes para aquellos huéspedes que quieran irse antes de tiempo.
l) A todos los huéspedes se le proveerá de una caja fuerte SIN COSTO.
m) Animación coordinara con ama de llaves para todo el material de entretenimiento como, Juegos de Mesa, Películas, etc.

Transportación

a) La oficina de personal tendrá un listado con los nombres, direcciones, teléfonos y tipo de licencia de conducir de todos los chóferes y personal disponible del hotel.

b) Se les facilitará el transporte a todos los empleados, (antes y después del Huracán).
c) Solamente los vehículos asignados a los ejecutivos podrán estar a disposición del hotel, estos deberán de ser estacionados en el área de los carritos de golf.
d) Se verificarán las estaciones de expendio de combustibles gasoil, gas propano, para reponer lo que falte antes de la Huracán.
e) Todos los carros rentados por el hotel o por los huéspedes deberán de ser entregados a las Rent Car antes del Huracán, los vehículos que no sean necesario, en caso de no ser entregados antes, el hotel no será responsables de los daños que puedan ocurrir en estos vehículos.

Suministros de alimentos y agua potable y recreación.

a) Se debe de mantener un stop de alimentos enlatados en los almacenes desde que empiece la temporada ciclónica el 1 de junio. (Hacer una lista y anexarla al Manual.)
b) Se debe de tener un listado de los colchones, frazadas y almohadas, de las que van a ser utilizadas en el refugio.
c) Se debe de hacer un listado de los artículos de recreación para el refugio como,
d) Las cisternas del hotel deberán de ser cerradas antes del Huracán, para que el departamento de A&B tenga una reserva de agua no contaminada, además hay que contar con pastillas de clorificación y algún camión cisterna lleno de agua. (Las cisternas no deberán ser abiertas hasta que no se normalice el sistema normal de agua potable.
e) No será permitido en el refugio bebidas alcohólicas.
f) Se deberán de usar vasos, platos y cubiertos de plásticos desechables para evitar contaminaciones.
g) Se debe de evitar el consumo de vegetales crudos y comidas refrigeradas, para evitar problemas de gastroenteritis u otras enfermedades producidas por bacterias gran negativas.
h) Contraloría deberá de mantener un fondo de caja chica de RD$ 100,000.00 en billetes de bajas denominaciones para la compra de alimentos u otra emergencia del hotel.
i) Hay que mantener especialmente botellones de agua purificada en stop durante toda la temporada ciclónica la cual empieza el 1 de junio. Esta agua se puede utilizar durante la temporada siempre y cuando se vaya remplazando la gastada semanalmente.

j) Después que todos los huéspedes y empleados entren al refugio, no podrán salir de este durante el Huracán, hasta que el presidente del Comité Central lo autorice,

(No se deberá permitir que ningunos de los huéspedes se queden en su Villa, ni aun bajo su responsabilidad.)

Protección y seguridad de las instalaciones.

a) Se deberá de tener una lista de todos los teléfonos de las agencias de ayuda externa como son Policía Nacional, Defensa Civil, COE, Marina de Guerra, Bomberos etc.
b) Este departamento deberá de tomar las medidas pertinentes para asegurar todas las personas y prioridades del hotel
c) Hacer una evaluación del depósito general de llaves de la propiedad, y reponer las faltantes.
d) Realizar los contactos necesarios para confirmar la asistencia de los ochos Militares con que se estará reforzando la vigilancia de la propiedad.
e) Gestionar que todos los radios de comunicación y las baterías de estos, estén en perfecto estado igualmente las baterías del repetidor.
f) Distribuir oficiales y vigilantes en los puntos estratégicos antes, durante y después del Huracán.
g) Asegurarse de que los deportes acuáticos coloquen la bandera roja, la cual indica que la playa no puede ser utilizada por los huéspedes. (Se deberán de colocar varias banderas rojas, y cerrado el Club Playa para todos los socios o visitantes.)
h) Coordinar el tomarle fotos a las áreas vulnerables antes de la llegada del Huracán, especialmente a las instalaciones del Club Playa.
i) Tener un radio a disposición del Médico que este de servicio en el Resort.
j) Conjuntamente con los departamentos de Contraloría y Seguridad, hacer una auditoria en los almacenes para verificar los equipos necesarios, especialmente los de emergencias.
k) Disponer de un plano del Resort en donde se ubicarán puestos de seguridad, si es posible estos puestos deberán de tener un radio de comunicación los cuales puede ser rentados en caso de Huracán, pues así mantendremos una mejor comunicaron con nuestro personal de seguridad.
l) Se deberá de confeccionar un listado de los refugios para los familiares de nuestros colaboradores, en caso de Huracán, con la Defensa Civil se

podrá conseguir una copia del plano de refugio de la ciudad o el pueblo más cercano.

m) Todos los huéspedes deberán depositar en las cajas fuertes de sus habitaciones todas sus pertenencias como joyas, dinero, documentos etc. Con estos evitaremos que las pertenencias antes mencionadas puedan extraviarse en el refugio.

Mantenimiento

a) Todo el personal de este departamento será instruido para la instalación de todas las planchas de plywood de ¾ “, que protegerán todos los ventanales de vidrio de todos los edificios de la Casa Club y demás dependencias que las necesiten.
b) Verificar junto con el Gerente de Seguridad y Gerencia de Cocina la existencia de 400 sacos vacíos de arroz, en el Almacén de Suministro, para ser utilizados como muro de contención en algunas áreas del Resort.
c) Se deberá de comprar la cantidad necesaria de arena para ser utilizada en los sacos antes mencionado como muros de contención.
d) Cerrar la válvula de la entrada de agua del INAPA tan pronto empiecen los aguaceros, para evitar su contaminación.
e) Recoger todos los paraguas de las piscinas y Club de Playa...
f) Recoger todos los tanques vacíos, escombros de todas las áreas, maseteros y cualquier objeto que pueda servir como proyectil.
g) Asegurar los tanques de GLP, (Gas Licuado de Petróleo), incluyendo todas las llaves de paso, por si tiene que ser cambiadas.
h) Asegurar todas las válvulas de los tanques de combustible (Diesel).
i) Asegurar y desmontar las parábolas y antenas.
j) Alquilar una planta de 10 kilos, para ser utilizada en caso de emergencia.
k) Amarrar con sogas todos los carritos de golf.
l) Desmantelar los equipos de sonidos de los restaurantes y lugares abierto
m) Retirar las mallas de las canchas de Tenis,
n) Coordinar con el personal de áreas verdes la tumba de cocos y la poda de árboles
o) Desmontar todas las lámparas colgantes de la casa Club...
p) Asegurar las tuberías del techo del hotel.
q) Desmontar y asegurar todos los motores de los extractores de grasa en los techos de las cocinas.
r) Desmontar todas las banderas del frente de la Casa Club...
s) Alquilar inodoros portátiles.

t) Chequear todos los drenajes y limpiarlos para evitar las inundaciones dentro y fuera de la Casa Club.
u) Mantener chequeados y en buenas condiciones todos los equipos contra incendios del Resort...

Equipos para brigadas de rescate y limpieza (antes y después del huracán)

a) Todo el personal de Mantenimiento debe de tener en el almacén de mantenimiento al empezar la temporada ciclónica los siguientes equipos.
    - Capas para agua
    - Botas para agua
    - Cascos de protección
    - Guantes de protección
    - Linternas Portátiles
    - Baterías de repuesto para estas.
    - Rollos de Soga de diferentes dimensiones.
    - Picos
    - Palas
    - Sierras de cadenas (gasolina)
    - Cadenas de repuesta para estas sierras.
    - Envases para Gasolina portátiles de 5 gallones para estas.
    - Aceite de 2 tiempos para estas.
    - Machetes (Bien afilados)
    - Hachas (Bien afiladas y palos adicionales).
    - Pie de cabra mediano.
    - Martillo para carpintería
    - Clavos de diferentes diámetros
    - Juego de herramientas mecánicas (llaves, alicates, destornilladores, etc.
    - Equipo completo de corte con acetileno. (Con su mascara)
    - Bomba de agua para achicar agua, que funcionen con gasolina o gasoil.
    - Poleas
    - Que un tractor del campo de golf este preparado en perfectas condiciones, pues se podría utilizar para mover troncos y otros objetos que estén interfiriendo las vías de acceso del Resort y la playa.
    - Hay que mantener en el almacén de mantenimiento unos 10 equipos adicionales de protección personal, como capas, botas

de goma, linternas, guantes para ser usados por otro personal del hotel que los necesite.
- Tener Planchas de Plywood y Zinc adicionales.

Después del huracán

Gerencia General de Op. /Seguridad / Mantenimiento/Contraloría.

- Iniciar los operativos para evitar daños mayores a los bienes en la mayor parte de los casos. (Los colaboradores desempeñan un papel muy importante en este operativo). Hay que separar los materiales dañados de los no dañados, cubriendo los equipos para evitar su exposición a la lluvia, así como también secando y engrasando maquinarias, como motores. Etc.
- Es preciso acelerar las operaciones y sustituciones para corregir los deterioros lo antes posible de todos los equipos vitales del Resort.
- Operativo de Limpieza, salvamento en toda la propiedad.
- Evaluación y documentación de los daños, incluyendo fotografías.
- Seguridad de la propiedad y de los huéspedes.
- Preparar un informe de los daños para la compañía de Seguros.

Ama de Llaves:

- Realizar el conteo de los huéspedes o dueños de villas.
- Facilitar acomodación de los huéspedes.
- Facilitar a los huéspedes la manera de comunicarse con sus familiares.
- Coordinar con las agencias de viaje para proveer a los huéspedes la información necesaria sobre posibles arreglos de viaje.
- Mantener a los huéspedes informados sobre los arreglos internos para su comodidad y seguridad.
- Listado de los huéspedes que se encuentran en el refugio
- Listado de los colaboradores en el Resort.

Mantenimiento:

- Realizar un plan a medio y largo plazo para la restauración de las edificaciones basándose en las prioridades
- Preparar conjuntamente con el departamento de seguridad una lista de daños ocasionados a los equipos de comunicación.
- Evaluar los costos de los daños ocasionados.

- Establecer un lugar temporal para depositar los escombros.
- Revisar las partes más vitales, donde sea necesario el mantenimiento y reposición de líneas de energía eléctrica.
- Deben de buscar posibles riegos para la seguridad de los huéspedes y colaboradores, como cables de energía eléctrica, escapes de gases inflamables o tóxicos, elementos estructurales sueltos o en mal estado.

Seguridad:

- Después del Huracán el Gerente de este departamento conjuntamente con la Contraloría, se encargará de reguardar todos los bienes del Resort, para evitar saqueos y robos, los cuales son muy frecuentes después de estos fenómenos.
- Se hará inmediatamente pase el Huracán una evaluación de todo el personal de este departamento y los puestos en todas las áreas.
- Se activará un plan de comunicación y reforzamiento de estos puestos.
- Crear un sistema de clave al hablar por el radio de comunicación para evitar que cualquier incidente dentro del hotel, provoque pánico a los huéspedes y colaboradores.
- Solo se dejará entrar periodistas a las instalaciones del Resort después del Huracán, con la debida aprobación de la Gerencia General de Op.
- Se prohibirá tomar fotos dentro del Resort de los daños ocurridos a nuestras edificaciones, solamente a propietarios.

Huracán

¿QUE ES UN HURACAN?

Es el más severo de los fenómenos meteorológicos conocidos como ciclones tropicales. Estos son un sistema de baja presión con actividad lluviosa y eléctrica cuyos vientos rota antihorariamente o bien sea en contra de las agujas del reloj en el hemisferio norte.

1. Un ciclón tropical con vientos menores o iguales a 62 Km./h es llamado DEPRESION TROPICAL.
2. Cuando los vientos alcanzan velocidades de 63 a 117 Km. /h es llamada TORMENTA TROPICAL.

3. Y al exceder los 118 Km. /h, la tormenta tropical se convierte en HURACAN.

La escala Zafiro/ Simpson clasifica los huracanes en función de las velocidades del viento generada por estos.

Categoría (kilómetros por hora)	Rango de velocidad de los vientos
1	119-153
2	154-177
3	178-209
4	210-250
5	mayor de 250

- La palabra Huracán deriva del vocablo Maya "Huracán", nombre de un Dios creador, según los Mayas, esparció su aliento a través de las caóticas aguas del inicio, creando por tal motivo, la tierra.
- La temporada de Huracanes en la Cuenca del Atlántico comienza el 1 de junio y "termina "el 30 de noviembre ((La cuenca del Atlántico comprende el Mar Caribe, el Golfo de México y el Océano Atlántico).
- Antes los huracanes se empezaban a formar en las Islas de Cabo Verde, en el continente africano.

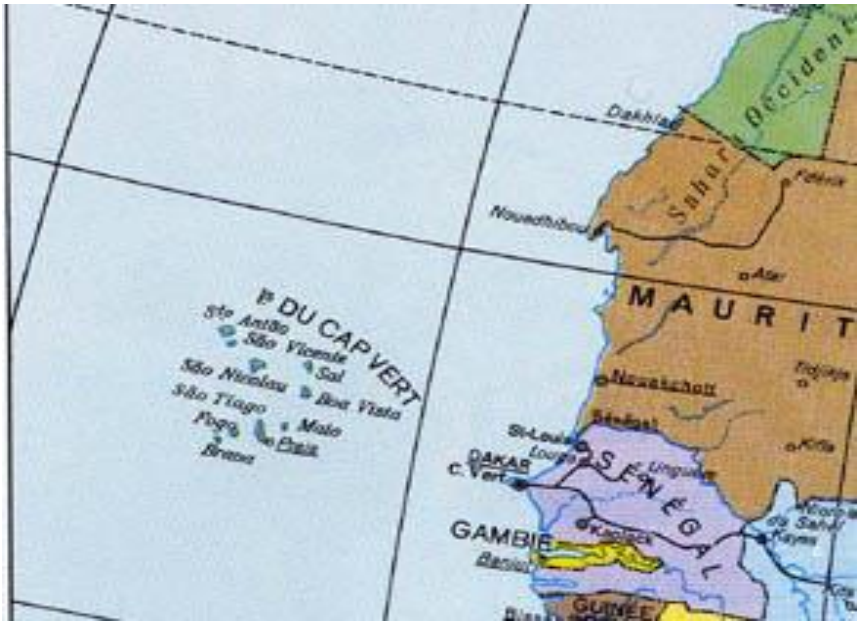


Figura No. 87 Ubicación isla e Cabo Verde

¿COMO SE OBSERVAN LOS CICLONES TROPICALES?

- Observaciones directas: Se llevan a cabo por medio de aviones, barcos o boyas que determinan las dimensiones y velocidad de los vientos del ciclón tropical. Cuando el Huracán hace contacto con la parte continental las mediciones se hacen con estaciones meteorológicas, los radio ondas registran datos de las partes superiores del sistema (Niveles altos de la atmósfera).
- Observaciones indirectas: Se realizan por medio de satélites meteorológicos y radares que detectan el comportamiento del sistema, así como sus características físicas.



Figura No. 88 Observación de huracanes

Nombre de los huracanes

Cuando un ciclón se convierte en una tormenta tropical recibe un nombre predeterminado. Actualmente las listas alternan nombres de mujer y hombre y

son reutilizadas cada seis años, suprimiéndose de las mismas los nombres de los huracanes que fueron muy destructivos o que, por una u otra razón se recuerdan por sus fatales consecuencias.

¿Cómo surgió la idea de nombrar los huracanes?

- El primer meteorólogo que utilizó un nombre propio para referirse a un huracán fue un australiano en los primeros años del siglo XX
- Durante la segunda guerra mundial (1939-1945) las tormentas tropicales recibieron, informalmente, nombres de mujeres por los meteorólogos de la Armada de los Estados Unidos de América
- A partir de 1950 las tormentas tropicales del Océano Atlántico norte se identificaron utilizando el alfabeto fonético (alfa, bravo, charlie...)
- En 1953 el Buró del Tiempo de Estados Unidos de América los llamó únicamente con nombres de mujeres
- En 1979 la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Servicio Meteorológico de Estados Unidos (National Weather Service) incorporaron nombres alternos de hombres y mujeres.
- • Actualmente los nombres se eligen en reuniones internacionales convocadas por la OMM y se conserva la alternancia de género. Las listas de nombres se utilizan cada 6 años. Se omiten las letras Q, U, X, Y y Z debido a la escasez de nombres que inician con dichas letras.
- •Los nombres de huracanes muy destructivos se retiran, quedando en los registros históricos, y son sustituidos por otros que inician con la misma letra.
- Los nombres permiten una mejor identificación entre los servicios meteorológicos y los usuarios que reciben la información (informes de alerta, información en general).
- ya que particularizan el fenómeno y de esa manera se conoce a cuál fenómeno se refieren los boletines de alerta.

BIBLIOGRAFÍA

Acuater. (2000). Mapa Hidrogeológico Nacional. Planicie Costera Oriental, mapa N° 9/1/3 Escala 1:50000 Programa SYSMIN. *Mapa Hidrogeológico Nacional. Planicie Costera Oriental, mapa N° 9/1/3 Escala 1:50000 Programa SYSMIN*. Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana: Servicio Geológico Nacional.

Alfau Durán, V. (1973). *Sobre el Río Duey*. Santo Domingo: Socidedad Dominicana de Geografía.

Banco Central de la República Dominicana. (2018). *Importancia y Evolución del Turismo en la República Dominicana 2012-2017*. Santo Domingo: Banco Central de la República Dominicana.

eglitis-media. (13 de julio de 2020). *Tsunamis en la República Dominicana*. Obtenido de DatosMundial.com: https://www.datosmundial.com/america/republica-dominicana/tsunamis.php

Harris, I., Osborn, T., Jones, P., & Lister, D. (3 de Abril de 2020). Version 4 of the CRU TS monthly high-resolution gridded multivariate climate dataset.

Instituto geológico y Minero de España. (2010). *Mapa Geológico de la República Dominicana.* Santo Domingo.

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. (2012). *Plan Hidrológico Nacional República Dominicanca.* Santo Domingo: Editora Alfa y Omega.

Lioger, A. H. (1974). *Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española.* Santo Domingo: Impresora UNPHU. Obtenido de Universad Nacional Pedro Henriquez Ureñ.

Marcano Martínez, J. E. (7 de Julio de 2020). *Clima de la República Dominicana*. Obtenido de Mi País: https://mipais.jmarcano.com/geografia/clima/clima2.html

Metcalf & Eddy. (1995). *Ingeniería de Aguas Residuales.* España: McGraw-Hill.

Ministerio de Trabajo de la República Dominicana. (2013). *Manual Guía para la estructuración y actuación del Comité Mixto de Seguridad y Salud en el Trabajo.* Santo Domingo: Ministerio de Trabajo.

Oficina Nacional de Estadísticas (ONE). (26 de Febrero de 2023). Estimaciones y Proyecciones Nacionales de Poblacion 1950-2100, 2014. Distrito Nacional, Distrito Nacional, República Dominicana.

Reglamento Técnico Para Diseño De Obras E Instalaiones Hidro – Sanitario Del Inapa. (20 de Noviembre de 2022). *Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados.* Obtenido de Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados: https://www.inapa.gob.do

Rodríguez Morillo, H., & Febrillet Huertas, J. F. (2006). *Boletín Geológico y Minero.* Obtenido de Instituto Geológico y Minero de España: http://web.igme.es/Boletin/2006/117_1_2006/Art.12.PDF

Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones. (1985). *Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras.* Santo Domingo: Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones.

ECO-GESTION (ECO-G). Informe Ambiental Empresa Manufacturera de Equipos Eléctricos (EMELSA). Junio 2006.

Bowin, C.O., 1966, Geology of the central Dominican Republic: Geological Society of America Memoir 98, p. 11–84.

Bowin, C. 1975. The geology of Española. En: Naim, A., Stehli, F., (ed.), The ocean basins and margins. The Gulf of Mexico and the Caribbean, Vol. 3. New York, Plenum Press, 501-552.

Lewis, J.F., 1982. Granitoid Rocks in Española. En: Amigo del Hogar Publishers, Transactions of the 9th Caribbean Geological Conference, Santo Domingo, 403-408 pp.

Lewis, J.F. y Draper, G., 1990. Geological and tectonic evolution of the northern Caribbean margin. En: Dengo, G., Case, J.E., (ed.). The Geology of North America, Vol. H, The Caribbean region. Geological Society of America, 77-140.

Lewis, J.F., Draper, G., Proenza, J., Espaillat, J. y Jiménez, J., 2006, Ophiolite-Related Ultramafic Rocks (Serpentinites) in the Caribbean Region: A Review of their Occurrence, Composition, Origin, Emplacement and Ni-Laterite Soil Formation. Geológica Acta, 4, 237-263.

González, Tomas, Ing. El agua en la República Dominicana. Agenda Ambiental Dominicana. Impretur SA., Sto. Dgo. Rep. Dom., 1995

Morillo, Héctor. El clima y la República Dominicana. UASD, 2008

Aparicio, Francisco. Fundamentos de hidrología de superficie, México 1987

Ven Te Chow. Hidrología Aplicada. Mcgraw & Hill, USA1996

Guevara, Edilberto. Hidrología: Una Introducción a la ciencia Hidrología Aplicada, Gueca ediciones, Valencia Venezuela, 1991.

Inventario de Pozos Nacional, INAPA. 2018.

Acevedo. R. P. 2003. Bejucos y plantas trepadoras de Puerto Rico e Islas Vírgenes. Smithsonian Institutions, Washington, D. C. 491 pp.

García, R., M. Mejía y F. Jiménez, 1997. Importancia de las plantas nativas y endémicas en la reforestación. Editora Corripio, Santo Domingo. 86 pp.

Hartshorn, G.; G. Antonini; R. Dubois; D. Harcharik; S. Heckadon; H. Newton; C.Quezada; J. shore & Staples 1981. Perfil Ambiental del país, un estudio de campo, AID/DODO/PDC-C0247, JRB. Associates Malean, Virginia, USA. 134 pp.

Jardín Botánico Nacional, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2016. Lista Roja de la Flora Vascular de la Republica Dominicana, 763 pp.

Ley General sobre medio Ambiente y Recursos Naturales (64-00). Ley Sectorial de Áreas Protegidas (202-04).

Liogier, 1982. La flora de la Española I. Univ. Central del Este, San Pedro de Macorís, República Dominicana. Ser. Ci.12, 317 pp.

----------1983. La flora de la Española II. Univ. Central del Este, San Pedro de Macorís, República Dominicana. Ser. Ci.13, 420 pp.

----------1986. La flora de la Española IV. Univ. Central del Este, San Pedro de Macorís, República Dominicana. Ser. Ci.24, 377 pp.

----------1994. La flora de la Española VI. Univ. Central del Este, San Pedro de Macorís, República Dominicana. Ser. Ci. 27, 517 pp.

----------1995. La flora de la Española VII. Univ. Central del Este, San Pedro de Macorís, República Dominicana. Ser. Ci. 28, 491 pp.

----------1996. La flora de la Española VIII. Univ. Central del Este, San Pedro de Macorís, República Dominicana. Ser. Ci. 29, 588 pp.

---------- H.A. Liogier. 2000. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de la Española. 2da ed. Jardín Botánico Nacional "Dr. Rafael Ma. Moscoso, Editora Corripio, Santo Domingo, República Dominicana, 598pp.

Matteuci. S.D. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la Vegetación, Organización de Estados Americanos OEA, Ser.biol.22.168 pp.

Anexos.

Anexo 1. Declaración Jurada
Anexo 2. Presupuesto de Inversión.
Anexo 3. Registro Mercantil.
Anexo 4. Planos del proyecto.
Anexo 5. Copia cuestionarios análisis de interesados
Anexo 6. Ficha técnica sistema de depuración Juan Dolio-Guayacanes.
Anexo 7. Memoria red aguas residuales segunda etapa.
Anexo 8. Memoria red agua potable segunda etapa.
Anexo 9. Memoria red de aguas pluviales segunda etapa.
Anexo 10. Matriz acción y Componentes del medio Guavaberry.
Anexo 11. Matriz valoración impactos construcción Guavaberry.
Anexo 12. Matriz valoración impactos operación Guavaberry.
Anexo 13. Matriz valoración impactos abandono Guavaberry

DECLARACIÓN JURADA

ANEXO 2. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.

ANEXO 3.

REGISTRO MERCANTIL.

ANEXO 4.

PLANOS DEL PROYECTO.

ANEXO 5.
COPIA CUESTIONARIOS ANÁLISIS DE INTERESADOS

ANEXO 6.
FICHA TÉCNICA SISTEMA DE DEPURACIÓN JUAN DOLIO-GUAYACANES.

ANEXO 7.
MEMORIA RED AGUAS RESIDUALES SEGUNDA ETAPA.

ANEXO 8.
MEMORIA RED AGUA POTABLE SEGUNDA ETAPA.

ANEXO 9. MEMORIA RED DE AGUAS PLUVIALES SEGUNDA ETAPA.

ANEXO 10. MATRIZ ACCIÓN Y COMPONENTES DEL MEDIO GUAVABERRY.

ANEXO 11.
MATRIZ VALORACIÓN IMPACTOS CONSTRUCCIÓN GUAVABERRY.

ANEXO 12.
MATRIZ VALORACIÓN IMPACTOS OPERACIÓN GUAVABERRY.

ANEXO 13.
MATRIZ VALORACIÓN IMPACTOS ABANDONO GUAVABERRY

FIN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL