17-4-2025

Declaración de Impacto Ambiental

Código S01-23-0880

URBANIZACION Acevedo I

Calle Motocross, La Barranquita,

Santiago de los Caballeros

Para ser entregado a:

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

i. HOJA DE PRESENTACIÓN

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto Lotificación Residencial Acevedo I

Código S01-23-0880

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Calle Motocross, La Barranquita,

Municipio de Santiago, provincia de Santiago, República Dominicana

PROMOTOR DEL PROYECTO

P3 Constructora SRL

Registro nacional de contribuyente no. **132-36665-4**

REPRESENTANTE DEL PROYECTO

Dennis Ricardo Regalado Olivo

Cedula de identidad no. **031-0246125-2**

COORDINACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

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

FECHA 17/04/2025

ii. LISTA DE PRESTADORES

El presente Estudio Ambiental fue realizado por:

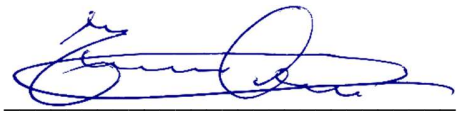
Ing. Francis Giordano Cuevas Sánchez, MSc.
Ingeniero Civil. Magister en Ciencias en Ecología y Medio Ambiente.
Coordinador del Estudio Ambiental. Registro 21-767.
Registro 10-482.
Descripción del proyecto

No. de Registro de SGA 10-482

Ing. Raymundo Rafael Cuevas Espinosa, MSc.
Ingeniero Civil. Magister en Ingeniería y Evaluación Ambiental.
Descripción del medio perceptual, medio socioeconómico y cultural,
Vista Pública y Marco jurídico y Legal.

No. de Registro de SGA 21-767

Lic. Teodoro Clase.
Botánico. Registro 02-153.
Estudio de flora



No. de Registro de SGA 02-153

Lic. Emperatriz García.
Bióloga. Registro 01-073.
Estudio de fauna

No. de Registro de SGA 01-073

iii. DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Quien suscribe, el LIC. **DENNIS RICARDO REGALADO OLIVO,** dominicano, mayor de edad, soltero, Abogado, portador de la Cédula de Identidad y Electoral No. 031-0246125-2, domiciliado y residente **en** esta ciudad de Santiago de los Caballeros, República Dominicana. Por por medio del presente documento**, DECLARO BAJO LA FE DEL JURAMENTO**, so pena de perjurio lo siguiente:
UNICO: Haber leído y acepto la declaración de Impacto Ambiental y el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del proyecto "Residencial Acevedo I" (Código S01-23-0880). 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 el Permiso 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.
Que la presente declaración la hacemos de la mejor buena fe y bajo juramento, a fin de que pueda ser oponible a terceros, tanto a personas físicas como morales, o instituciones públicas o privadas, nacionales e internacionales.
Hecho y firmado de buena fe. En la ciudad de Santiago de los Caballeros, República Dominicana, a los Veinte y Uno (21) días mes de Abril del año dos mil veinte y Cinco (2025).----------

LIC. DENNIS RICARDO REGALADO OLIVO
REPRESENTANTE P3 CONSTRUTORA SRL.
PROYECTO RESIDENCIAL ACEVEDO I

YO, LIC. ANA MERCEDES CESPEDES LEDESMA, Notario Público de los del número, matricula 6390, para el Municipio de Santiago de los Caballeros, con estudio profesional abierto en el Apto. No.2, primera planta del Edificio No.21 de la plaza Girasol, de la Ave. Francia, del sector: La Zurza I, de esta ciudad. **CERTIFICO Y DOY FE**: Que la firma que aparece en el presente documento ha sido puesta libre y voluntariamente, en mi presencia, por el señor: **DENNIS RICARDO REGALADO OLIVO,** quien me ha declarado bajo la FE DEL JURAMENTO que es esa la forma como acostumbran a firmar en todos los actos públicos y privados. En la ciudad de Santiago de los Caballeros, República Dominicana, a los Veinte y Uno (21) días mes de Abril del año dos mil veinte y Cinco (2025).----------

LIC. ANA MERCEDES CESPEDES LEDESMA
Notario Público

iv. ÍNDICES

Contenido

Capítulo I. Descripción del proyecto 55
I.1 Descripción general del proyecto 55
I.1.1 Naturaleza del Proyecto 55
I.1.2 Antecedentes 55
I.1.3 Justificación e Importancia del Proyecto 56
I.1.4 Metodología. 56
I.1.5 Datos generales del promotor 57
I.1.6 Datos generales del representante 57
I.1.7 Inversión total del proyecto 57
I.1.8 Localización político-administrativa y geográfica 58
I.2 Descripción de las actividades y componentes del proyecto 63
I.2.1 Descripción de los procesos en las fases de construcción, operación y cierre 63
I.3 Análisis de las alternativas de proyecto 99
I.3.1 Metodología para identificar y evaluar la alternativa a seleccionar 99
I.3.2 Alternativa 1: Desarrollo Integral en la Ubicación y Dimensión Propuesta (Alternativa Base) 101
I.3.3 Alternativa 2: Reducción de la Huella y Aumento de Infraestructura Verde (Escala y Tecnología Diferenciada) 102
I.3.4 Alternativa 3: Reubicación Interna e Integración Comunitaria con Sistema de Tratamiento Descentralizado 102
I.3.5 Conclusiones Comparativas 103
I.4 Fase de construcción 104
I.4.1 Construcción de obras civiles 104
I.4.2 Servicios 106
I.5 Fase de operación. 112
I.5.1 Infraestructura de servicios 112
Capítulo II. Descripción del medio físico 117
II.1 Medio físico 117

II.1.1 Clima 117
II.1.2 Geología 134
II.1.3 Geomorfología 140
II.1.4 Suelos 145
II.1.5 Hidrología 153
II.1.6 Hidrogeología 168
II.1.7 Usos del agua 179
II.2 Medio Biótico 181
II.2.1 Caracterización de la flora y la vegetación 181
II.2.2 Caracterización fauna proyecto 187
II.3 Medio perceptual 195
II.3.1 Introducción 195
II.3.2 Unidades paisajísticas y su caracterización 195
II.3.3 Paisaje de llanura con cobertura herbácea y arbustiva dispersa 195
II.3.4 Paisaje de vegetación densa y áreas de transición 196
II.3.5 Paisaje de borde de cañada con vegetación riparia 197
II.3.6 Paisaje de fondo montañoso y panorámica del entorno 198
II.3.7 Impacto visual y medidas de mitigación 199
II.3.8 Impactos visuales esperados 199
II.3.9 Medidas de mitigación 200
II.3.10 Conclusión 200
II.4 Medio socioeconómico y cultural. 201
II.4.1 Demografía 201
II.4.2 Economía 203
II.4.3 Patrimonio Cultural 207
II.4.4 Servicios públicos y líneas vitales 211
II.4.5 Relación de las comunidades con el ambiente 219
Capítulo III. Participación e información pública 222
III.1 Vista pública 223
III.2 Letrero del proyecto 238
III.3 Conclusiones de la Vista Pública del Proyecto Residencial Acevedo I 239

Capítulo IV. Marco Legal 240
IV.1 Leyes, Normas y Reglamentos 240
IV.1.1 Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales Ley 64-00..... 240
IV.1.2 Ley 176-07 Del Distrito Nacional Y Los Municipios 242
IV.1.3 Ley 1-12 De La Estrategia Nacional De Desarrollo 2030 242
IV.1.4 Ley 108-05 De Registro Inmobiliario 242
IV.1.5 Ley 147-02 Sobre Gestión De Riesgos 243
IV.1.6 Reglamento Sobre El Seguro De Riesgos Laborales De La Superintendencia De Salud Y Riesgos Laborales 243
IV.1.7 Norma de calidad de agua 244
IV.1.8 Norma calidad de aguas subterráneas..... 244
IV.1.9 Norma de calidad de aire 245
IV.1.10 Normas ambientales para la protección contra ruidos..... 246
IV.1.11 Norma para la gestión ambiental de residuos sólidos no peligrosos 246
IV.2 Marco legal institucional..... 247
IV.2.1 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 247
IV.2.2 Ayuntamiento Municipal Santiago 247
IV.2.3 Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social 248
IV.2.4 Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN) 248
IV.3 Convenios, acuerdos, protocolos y tratados internacionales..... 248
IV.3.1 Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), del año 1973 248
IV.3.2 Convenio sobre biodiversidad biológica..... 248
IV.3.3 Protocolo de Nagoya 249
IV.3.4 Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía. 249
Capítulo V. Identificación de impactos 250
V.1 Introducción 250
V.2 Metodología..... 250
V.3 Acciones a ejecutar en las fases del proyecto que pudieran generar impactos ambientales. 256

V.4 Identificación de los elementos del medio 258
V.5 Identificación de los impactos ambientales 258
V.6 Valoración de los impactos ambientales 264
V.6.1 Fase de construcción 264
V.6.2 Fase de Operación 277
Capítulo VI. Programa de manejo y adecuación ambiental 292
VI.1 Introducción. 292
VI.2 Metodología 292
VI.2.1 Alcance y enfoque de la metodología 293
VI.2.2 Estrategias de gestión 293
VI.2.3 Estructura de los planes de manejo 293
VI.2.4 Seguimiento y Control 294
VI.2.5 Presupuesto y cronograma de inversiones 294
VI.3 FASE DE CONSTRUCCION 295
VI.3.1 Programa de manejo de impactos al medio físico y perceptual 295
VI.3.2 Programa de manejo de impactos al medio biótico 308
VI.3.3 Programa de manejo de impactos al medio socioeconómico 312
VI.4 FASE DE OPERACIÓN 315
VI.4.1 Programa de manejo de impactos al medio físico y perceptual 315
VI.4.2 Programa de manejo de impactos al medio biótico 328
VI.4.3 Programa de manejo de impactos al medio socioeconómico 332
VI.5 Análisis de riesgos y plan de contingencia 343
VI.5.1 Introducción 343
VI.5.2 Análisis de Riesgo 343
7.1 Programa de contingencia 359
VI.6 Programa de adaptación a los efectos del cambio climático 376
VI.6.1 Estimación de la Huella de Carbono del Proyecto 376
VI.6.2 Evaluación de Vulnerabilidad Climática del Proyecto 377
Bibliografía 379
Anexos 382

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura no. 1 Ubicación del proyecto en carta topográfica de Santiago 60
Figura no. 2 Localización geográfica (Sistema de coordenadas UTM) 62
Figura no. 3 Planta de conjunto modificada del proyecto 67
Figura no. 4 Sección transversal de las calles secundarias 72
Figura no. 5 Sección transversal de la calle principal 72
Figura no. 6 Esquema de distribución Aguas Residuales 78
Figura no. 7 Zonas de recolección de aguas residuales 80
Figura no. 8 Estructuras para drenaje pluvial en vías del proyecto 83
Figura no. 9 Cuencas hidrográficas del proyecto calculadas para el drenaje pluvial 84
Figura no. 10 Muestra de la franja de protección de 30 metros de la cañada 91
Figura No. 11 Esquema del comité seguridad 96
Figura no. 12 ruta de movilización de equipos desde IMCA hasta el área del proyecto 104
Figura no. 13 Imagen de muestra de los furgones (contenedores) a usar 105
Figura no. 14 Vista de los niveles horizontales de margas y siltitas calcáreas en el área del proyecto 138
Figura no. 15 Columna estratigráfica sintética de la formación Gurabo 138
Figura no. 16 Perfil de suelo del área del proyecto 147
Figura no. 17 Uso actual del terreno 150
Figura no. 18 Regiones hidrográficas de la República Dominicana 153
Figura no. 19 Mapa de las zonas productores de aguas superficiales del país 154
Figura no. 20 Área del Proyecto con las corrientes superficiales que inciden en la zona (Elaboración propia) 155
Figura no. 21 Esquema topológico de la Cuenca hidrográfica Rio Yaque del Norte (INDRHI, 2010) 159
Figura no. 22 Ubicación y Estadísticas de caudales mensuales de la estación hidrométrica Puente San Rafael (Puente Viejo). (Barinas, 2022) 160
Figura no. 23 Foto del área evaluada 182
Figura no. 24 Foto del área evaluada 186
Figura no. 25 Vista parcial unidad de vegetación existente 188
Figura no. 26 Vista parcial unidad de vegetación existente 188
Figura no. 27 Foto del área del proyecto 196
Figura no. 28 Foto de paisajes definidos en el área del proyecto 197
Figura no. 29 Foto cañada existente en el área del proyecto 198
Figura no. 30 Paisaje montañoso 199
Figura no. 31 Entrada al complejo deportivo La Barranquita 208

Figura no. 32 Catedral Santiago Apóstol 209
Figura no. 33 Fortaleza San Luis en la actualidad 210
Figura no. 34 Foto de archivo del Centro de Primer Nivel La Herradura 212
Figura no. 35 Oficinas de Edenorte Reparto Peralta 213
Figura no. 36 Entrada al proyecto, calle Motocross 214
Figura no. 37 Escuela Isabel Rosalba Torres Rodríguez y Escuela Fausto Pimentel 218
Figura no. 38 Fotos de entrega de invitaciones y volantes de invitación 1 224
Figura no. 39 Fotos de entrega de invitaciones y volantes de invitación 2 225
Figura no. 40 Fotos de entrega de invitaciones y volantes de invitación 3 226
Figura no. 41 Foto del periódico El Nuevo Diario en donde se visualiza la publicación 226
Figura no. 42 Participación de Frank Carlos Medina, Vicepresidente del Concejo de Regidores del Ayuntamiento de Santiago 231
Figura no. 43 Participación de Arq. William Salcedo, Presidente de la Fundación FUNLUZ 232
Figura no. 44 Participación de Ana Mercedes Céspedes, representante del Ministerio de Trabajo 233
Figura no. 45 Participación de Carlos Collado, residente de la comunidad 234
Figura no. 46 Participación de Hector Rodriguez, propietario de uno de los solares del proyecto 235
Figura no. 47 Participación de Sra. Amalia Hidalgo, propietaria de uno de los solares del proyecto 236
Figura no. 48 Momento en que los asistentes muestran su acuerdo con la ejecución del proyecto 237
Figura no. 49 Letreros del proyecto 238
Figura no. 50 Certificación de uso de suelos del proyecto 247
Figura no. 51 Equipos de protección personal 357

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Promedio de temperatura máxima Estación Santiago 1991-2024 120
Gráfico 2 Promedio de temperatura mínima Estación Santiago 1991-2024..... 122
Gráfico 3 Promedio anual de precipitación (mm) 1991-2024 Estación Santiago..... 125
Gráfico 4 Promedio anual de la humedad relativa (%) Estación Santiago 1991-2024 128
Gráfico 5 Promedio anual de irradiación solar 1991 - 2022..... 131
Gráfico 6 Evapotranspiración (ETo) calculada por el método Penman-Monteith..... 132
Gráfico 7 Curva IDF de la Estación Santiago. (Elaboración propia) 165
Gráfico 8 Estatus biogeográfico de las 78 especies registradas 184
Gráfico 9 Forma de vida de las 78 especies registradas..... 184
Gráfico 10 Evolución de la población en La Herradura Arriba 202
Gráfico 11 Distribución del Empleo en La Herradura Arriba 204

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 Mapa geológico de la República Dominicana hoja 6074II Santiago 136
Mapa 2 Mapa de pendiente del área del proyecto 143
Mapa 3 Capacidad productiva de los suelos 146
Mapa 4 Asociaciones de suelo 149
Mapa 5 Modelo digital de elevación (MDE) de la cuenca del río Yaque del Norte.. 157
Mapa 6 Microcuenca área del proyecto 162
Mapa 7 Mapa de zonas con amenaza de inundaciones 164
Mapa 8 Ubicación geográfica unidad hidrogeológica Valle del Cibao 168
Mapa 9 Mapa hidrogeológico con la localización de los puntos de agua identificados (EPTISA, 2004) 177
Mapa 10 Vista del mapa de Google donde se visualizan las avenidas de acceso al proyecto 215
Mapa 11 Planteles escolares próximos al área del proyecto 218
Mapa 12 Mapa de sismos en el área del proyecto 349
Mapa 13 Mapa de los eventos meteorológicos producidos en el año 2007..... 353

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas UTM Lotificación Residencial Acevedo I 59
Tabla 2 Tabla de solares 63
Tabla 3 Tabla de áreas 68
Tabla 4 Movimiento de tierras a realizar en el proyecto 69
Tabla 5 Volúmenes de hormigón del proyecto 71
Tabla 6 Calles Residencial Acevedo I 71
Tabla 7 Longitudes y diámetros de tuberías en red interna 75
Tabla 8 Esquema de distribución Agua Potable 76
Tabla 9 Diámetros y longitud total de red aguas residuales 77
Tabla 10 Cantidad de registros de aguas residuales 77
Tabla 11 Diámetros y longitud total de acometidas de aguas residuales 77
Tabla 12 Distancia horizontal mínima para ubicación de cámara séptica 79
Tabla 13 Dimensiones de cámaras sépticas 81
Tabla 14 Tabla para estructura de imbornales 82
Tabla 15 Huella constructiva 88
Tabla 16 Resumen de costos del proyecto por componentes 92
Tabla 17 Cronograma de ejecución del proyecto 92
Tabla 18 Mano de obra requerida por el proyecto 93
Tabla 19 Lista de maquinarías y equipos 97
Tabla 20 Tabla de valorización de las alternativas 103
Tabla 21 Datos mensuales de temperatura máxima (°C) 1991 – 2024 Estación Santiago. 118
Tabla 22 Promedio anual de temperatura mínima (°C) 1991 - 2024 120
Tabla 23 Datos mensuales de precipitación (mm) 1991 - 2024 123
Tabla 24 Humedad relativa para el area del proyecto 126
Tabla 25 Datos mensuales de irradiación solar 1991 - 2022 130
Tabla 26 Parámetros morfométricos del Río Yaque del Norte 156
Tabla 27 Parámetros hidrológicos río Yaque del Norte 158
Tabla 28 Disponibilidad de agua superficial por cuenca hidrográfica (INDHRI, 2010) 161
Tabla 29 Resumen escurrimiento medio, potencial bruto y número de corrientes superficiales de las regiones hidrográficas. (INDRHI, 2010) 165
Tabla 30 Caudales Punta considerando el área del proyecto (Elaboración propia) 166
Tabla 31 Subunidades o sectores de funcionamiento hidrogeológico identificados dentro de la unidad Yaque dl Norte (EPTISA, 2004) 170
Tabla 32 Distribución de recursos por subunidades (año medio) (EPTISA, 2004) 171
Tabla 33 Distribución de recursos por subunidades (EPTISA, 2004) 171
Tabla 34 Extracciones para uso urbano por subunidades hidrogeológicas (EPTISA, 2004) 175

Tabla 35 Distribución de puntos de agua por hojas topográficas 1:50.000 (EPTISA, 2004) 176
Tabla 36 Características piezométricas por subsectores de la región (EPTISA, 2004).. 178
Tabla 37 Especies endémicas registradas en el área de estudio 185
Tabla 38 Especies amenazadas o protegidas encontradas en el área evaluada 185
Tabla 39 Listado especies de fauna inventariada en el proyecto "Residencial Acevedo I", sector La Barranquita, municipio de Santiago, provincia Santiago de los Caballeros 189
Tabla 40 Diversidad faunística 191
Tabla 41 Status biogeográfico 191
Tabla 42 Especies aves residentes y migratorias 191
Tabla 43 Especies endémicas 192
Tabla 44 Especies protegidas en República Dominicana y consideradas en CITES y UICN. 193
Tabla 45 Estructura Demográfica de La Herradura Arriba 202
Tabla 46 Distribución del Empleo en Santiago 204
Tabla 47 Tabla de clasificación d impactos y escala de colores 256
Tabla 48 Acciones impactantes en la fase de construcción 257
Tabla 49 Acciones impactantes en la fase de operación 257
Tabla 50 Elementos del medio 258
Tabla 51 Matriz identificación de impactos Fase Construcción 260
Tabla 52 Matriz identificación de impactos Fase Operación 262
Tabla 53 Matriz de Valoración Cualitativa de Impactos en la Fase de Construcción 275
Tabla 54 Matriz de Valoración Cuantitativa de Impactos en la Fase de Construcción 276
Tabla 55 Matriz de Valoración Cualitativa de Impactos en la Fase de Operación 288
Tabla 56 Matriz de Valoración Cuantitativa de Impactos en la Fase de Operación . 290
Tabla 57 Matriz resumen del Programa de Manejo de Impactos al Medio Físico y Perceptual 305
Tabla 58 Matriz resumen del Programa de Manejo de Impactos al Medio Biótico 310
Tabla 59 Matriz resumen del Programa de Manejo de Impactos al Medio Socioeconómico 314
Tabla 60 Matriz resumen del Programa de manejo de impactos al medio físico y perceptual fase de operación 323
Tabla 61 Matriz resumen del Programa de manejo de impactos al medio biótico 330
Tabla 62 Matriz resumen del Programa de manejo de impactos al medio socioeconómico 338
Tabla 63 Matriz calificación de riesgo 346
Tabla 64 Sismos ocurridos en la región del proyecto del 2011 al 2025 350
Tabla 65 Matriz Resumen del análisis de Riesgo 358

Tabla 66 Posibles emergencias en el área del proyecto..... 361
Tabla 67 Organismos de apoyo Plan contingencia..... 370
Tabla 68 Matriz resumen del Plan de Contingencias..... 375

v. TÉRMINOS DE REFERENCIA

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA
MEDIO AMBIENTE

Santo Domingo, D.N.
DEIA- 2445-2024

Señores
P3 CONSTRUCTORA / Dennis Ricardo Regalado Olivo
Promotores y/o representante del proyecto
Residencial Acevedo I
Av.27 de Febrero, esquina 10, No.15 del Ensanche Bermudez, Santiago de los Caballeros.
Tel.: 849-629-3565/809-576-7129
Email: dennisrr1502@gmail.com

Distinguidos Señores:

Sirva la presente para informarles sobre los resultados de la fase de análisis previo, que en el marco de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se realizó al proyecto Residencial Acevedo I (Código S0-23-0880), presentado por Pantaleón Salcedo Curiel, promotores y/o representantes. Conforme a la Ley No. 64-00 (Art. 41 párrafo V) y el Reglamento del Proceso de Evaluación Ambiental (2014), se ha determinado que el proyecto se corresponde con la categoría B, por lo que elaborará una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), que servirá para evaluar la pertinencia de obtener un Permiso Ambiental.

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

Según la información presentada por el promotor, el proyecto consiste en la lotificación en dos etapas, la primera consta de 219 solares y la segunda etapa de 25 solares con un total de 244 solares para la construcción de aceras, contenes, badenes, nivelación y perfilado de vías, al igual que la estructura para la conexión de los servicios básicos necesarios. Ocupará una extensión superficial de 121,893.14 m² y un área construcción de 30,800m².

El proyecto está ubicado en la en C/ Motocross, La Barranquita, Santiago de los Caballeros, parcela no. 86-E-003.11192/ 82-REF.-92, DC no. 20, superficie total de 121,893.14 m²}, en las coordenadas UTM 19Q:

Est.	X	Y	Est.	X	Y
1	317011.24	2148527.34	8	317034.93	2148979.77
2	316745.86	2148476.73	9	317014.48	2148945.73
3	316711.51	2148516.70	10	317034.35	2148927.98
4	316756.87	2148682.93	11	316962.80	2148869.64
5	316768.14	2148859.52	12	317042.41	2148773.90

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA
MEDIO AMBIENTE

6	316896.52	2149057.98	13	316973.22	2148698.17
7	316942.08	2149013.54	14	316977.41	2148632.28

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

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

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

Conforme a lo establecido en la Ley No. 64-00, en su Artículo 40, la construcción del proyecto no iniciará hasta tanto se obtenga la Autorización Ambiental. El incumplimiento de esta disposición implica sanciones administrativas de conformidad con el Artículo 167 de la citada Ley, que incluyen multas desde medio (½) hasta tres mil (3,000) salarios mínimos, prohibición o suspensión temporal de las actividades que generen daño o riesgo ambiental.

Atentamente, les saluda,

Indhira De Jesús
Viceministra de Gestión Ambiental

IDJ/NB/NAD/vac
03 de julio de 2024

Anexo:

- Términos de Referencia guía para la Evaluación Impacto Ambiental.

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

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA
MEDIO AMBIENTE

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

"Residencial Acevedo I" (Código S01-23-0880)

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 **de lotificación 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 P3 Constructora**,** representada por Dennis Ricardo Regalado Olivo, han solicitado al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales la autorización ambiental para construcción y operación del proyecto **"Residencial Acevedo I", código (S01-23-0880).**

Según la información presentada por el promotor, el proyecto consiste en la lotificación en dos etapas, la primera consta de 219 solares y la segunda etapa de 25 solares con un total de 244 solares para la construcción de aceras, contenes, badenes, nivelación y perfilado de vías, al igual que la estructura para la conexión de los servicios básicos necesarios. Ocupará una extensión superficial de 121,893.14 m² y un área construcción de 30,800m2.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

El proyecto está ubicado en la en C/ Motocross, La Barranquita, Santiago de los Caballeros, parcela no. 86-E-003.11192/ 82-REF.-92, DC no. 20, superficie total de 121,893.14 m²}, en las coordenadas UTM 19Q:

Est.	X	Y	Est.	X	Y
1	317011.24	2148527.34	8	317034.93	2148979.77
2	316745.86	2148476.73	9	317014.48	2148945.73
3	316711.51	2148516.70	10	317034.35	2148927.98
4	316756.87	2148682.93	11	316962.80	2148869.64
5	316768.14	2148859.52	12	317042.41	2148773.90
6	316896.52	2149057.98	13	316973.22	2148698.17
7	316942.08	2149013.54	14	316977.41	2148632.28

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.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA
MEDIO AMBIENTE

- 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.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA
MEDIO AMBIENTE

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 Sur 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 esta, con relación a especialidad y experiencias. El promotor es responsable de entregar oportunamente la información pertinente del proyecto al (la) prestador (a) de servicios ambientales, y este último debe incorporar los datos e informaciones, a fin de que el estudio se desarrolle de manera adecuada. El informe resultante será la referencia para evaluar el desempeño ambiental del proyecto.

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

El 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.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

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.

La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) se cargará a la nueva plataforma, para su evaluación. En un archivo integro en formato PDF.

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

El estudio establecerá la línea base del área de influencia del proyecto y sus componentes físico-naturales y 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. Estas medidas se organizarán en un plan de manejo y adecuación ambiental (PMAA) que incluirá las diferentes fases del proyecto.

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

El Estudio de Impacto Ambiental seguirá el esquema siguiente:

i. Hoja de presentación
ii. Lista de técnicos participantes (con código y firma)
iii. Declaración jurada del promotor de responsabilidad del DIA
iv. Índices
v. Términos de referencia
vi. Resumen ejecutivo

1. Descripción del proyecto y sus fases
2. Descripción de los medios físicos natural y socioeconómica
3. Participación e información pública
4. Marco jurídico y legal

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

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 del DIA contendrá la siguiente información:

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

Se prohíbe la utilización del nombre y logo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en la página de presentación y en cualquier lugar del cuerpo del 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.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA
MEDIO AMBIENTE

iii. Declaración jurada del promotor de responsabilidad sobre el contenido del 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 **"Residencial Acevedo I" (Código S01-23-0880).** 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 el Permiso 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.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

En el formato digital del 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. I 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.
- 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 y cierre.
- Descripción general de cada uno de los componentes, tipo, cantidad estimada y características de los componentes: cantidad de solares de la lotificación, incluyendo metros cuadrados de cada uno, cantidad de calles, describir los servicios a ser empleados en la fase de construcción del proyecto.
- Distribución del área verde, la cual debe ser contemplada dentro de toda el área del proyecto.
- Indicar el área de ocupación a nivel de suelo o huella constructiva de cada lote o solar para cada rango de pendiente (%).
- **Rediseño de máster plan respetando los 30m de la cañada en ambos lados.**
- Costos estimados (inversión por componente, inversión por fases, inversión total).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

- 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.
- Mostrar la disposición general de los componentes en su conjunto, en un mapa a escala que permita evaluar la localización en toda su extensión.
- Se describirá el trazado definitivo de la línea de transmisión y los posibles cruces en cauces de ríos o infraestructuras viarias, longitud total, origen y destino, así como el número de apoyos totales.
- Lista de maquinarías y equipos, capacidades utilizadas, ciclos de mantenimiento.
- Potenciales usos recreativos, técnicos o científicos: de investigación, ocio y de aventura por los visitantes de los recursos naturales y culturales y técnicos en diferentes áreas de interés, tipo de uso.
- 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 donde se colocarán de las cimentaciones de los paneles solares o apoyos,

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

así como la gestión que se hará de los mismos y la superficie ocupada por cada uno de los paneles o grupos de paneles solares y el terreno necesario para el acopio de materiales.

- Flujo vehicular en la etapa de construcción rutas de acceso (internas y externas).
- Ubicación en un plano de los caminos de acceso para el movimiento y circulación de camiones y equipos a utilizar en el transporte de materiales de construcción del proyecto.
- Disposición final de botes. (los botes de material contarán con los talonarios de bote y acarreo suministrados por el Viceministerio de Suelos y Aguas).
- Descripción general del campamento, área a ocupar y número de personas.
- Equipos y maquinarias por utilizar, lista de maquinarias y equipos a utilizar en la fase de construcción.

1.4.2. Servicios

- Requerimientos de servicios para la construcción y el campamento: agua, energía alimentación y cocina, servicios sanitarios y manejo de residuos sólidos tipo municipal. Cantidades y fuente.
- Manejo de residuos regulados y peligrosos de la construcción. Baños portátiles para 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 el proceso de mantenimiento de los paneles solares. 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.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

- **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. Especificar el manejo y disposición de los paneles solares al final de su vida útil.

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

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

2.1 Medio físico

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

2.1.1 Clima

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

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

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA
MEDIO AMBIENTE

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 de este, carga admisible del terreno.

2.1.5 Hidrología

- **Estudio hidrológico del área a desarrollar.**
- 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).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

- 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.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA
MEDIO AMBIENTE

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).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

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

3 Participación e información pública

3.3 Vista pública

Será realizada una (1) vista **pública**, para presentar el resultado de la DIA. Se llevarán a cabo en las localidades de influencia del proyecto. Se programará con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales la presentación de los resultados de los estudios.

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

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

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

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

3.4 Instalación de letrero

Como parte de los mecanismos para informar a la comunidad se instalarán letreros no menores 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, Resolución de la Comisión Nacional de Energía (CNE) para la concesión, carta de no objeción de la alcaldía municipal, autorización de la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED), para la interconexión al sistema y cualquier otra que sea requerida.

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

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

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).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

- 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,

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

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.

3.5 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.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA
MEDIO AMBIENTE

3.6 Aspectos de cambio climático

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

Determinar la probabilidad de ocurrencia de fenómenos asociados al cambio climático en el área del proyecto que puedan impactar sus operaciones, incluyendo a mediano y largo plazo, y proponer medidas de adaptación para cada uno. Los siguientes son fenómenos identificados en estudios previos y que pueden afectar la República Dominicana, la lista es indicativa y debe ser ampliada según los resultados del estudio ambiental: aumento nivel del mar, aumento de temperatura, eventos hidrometeorológicos (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 la Comisión Nacional de Energía (CNE).
- No objeciones o autorización de la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE)
- No objeciones o autorización de otras instituciones que apliquen según lo establecido en el marco legal nacional y municipal.

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

- No objeción emitida por la empresa estatal de distribución de agua potable.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

- 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.

IDJ/NB/NAD/vac

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

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA
MEDIO AMBIENTE

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 I	⋮	Actividad n	Actividad I	⋮	Actividad n	Actividad I	⋮	Actividad n	Actividad I	⋮	Actividad n
Físico – Químico	Suelo												
	Agua												
	Aire												
Biótico	Flora												
	Fauna												
	Ecosistema y paisaje												
Socio-económico	Social												
	Económico												
	Cultural												
													ar impactos significativos

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

l proyecto

"Residencial Acevedo II" (código S01-23-0880)
Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA
MEDIO AMBIENTE

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										
									TOTAL GENERAL ANUAL		

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

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

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

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (09/07/2024 17:34 AST)
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos
https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/dfe7b4a6-3268-4ec2-aeeb-a14d07a442fb

vi. RESUMEN EJECUTIVO

Objetivos y Justificación del Proyecto

El proyecto Residencial Acevedo I tiene como finalidad desarrollar un conjunto habitacional compuesto por 242 solares, distribuidos en dos etapas, en respuesta a la creciente demanda de viviendas en el municipio de Santiago. La propuesta busca fomentar el ordenamiento territorial mediante un diseño urbanístico funcional, que combine infraestructura vial, áreas verdes y zonas institucionales en armonía con el entorno natural. Esta intervención se justifica por su contribución al desarrollo socioeconómico local, la generación de empleo, la mejora del entorno urbano y la promoción del uso racional del suelo.

Descripción General del Proyecto

Datos generales del promotor

La empresa promotora del proyecto es P3 Constructora SRL, a continuación, se presentan sus datos generales:

- Razón Social: P3 Constructora S.R.L.
- Tipo de Sociedad: Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L.).
- Registro Nacional del Contribuyente: 132-36665-4.
- Domicilio de la empresa: Av. 27 de febrero, esq. calle 10, no. 15, 2da planta, sector Ensanche Bermúdez, municipio de Santiago.
- Número de contacto: 849-859-5050.
- Breve descripción de la actividad principal de la empresa: Dedicada a la construcción, edificación, supervisión, planificación, reparación, remodelación de obras civiles, diseño estructural, eléctrico y arquitectónico, compra, venta e importación y alquiler de maquinarias de equipos pesados, materia prima, productos herramientas o artículos ferreteros y de construcción; el desarrollo, promoción, administración de proyectos inmobiliarios y bienes raíces y toda actividad de licito comercio en la republica dominicana.

Datos generales del representante

El representante acreditado por la empresa es el Sr. Dennis Ricardo Regalado Olivo, cédula de identidad y electoral no. 031-0246125-2, domiciliado y residente en la calle Penetración no.8, sector Tierra Alta, municipio Santiago, provincia Santiago de los Caballeros. Los números de contacto son: 849-629-3565, teléfono móvil y la oficina 809-576-7129.

Inversión total del proyecto

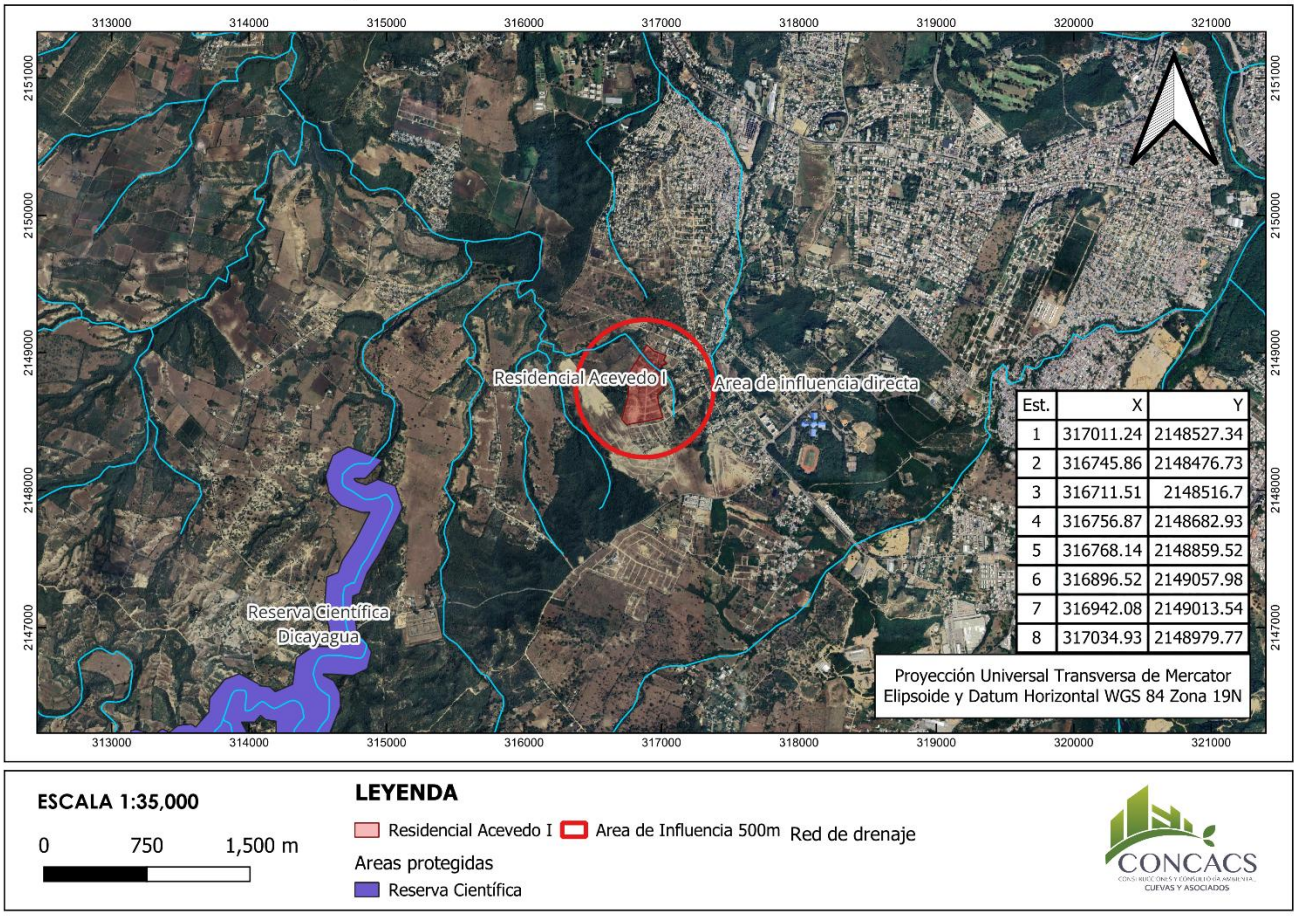
El monto estimado de inversión del proyecto asciende a RD$25,556,955.93 pesos dominicanos. Este monto incluye los materiales, mano de obra directa y el pago de la empleomanía del proyecto en general.

En los anexos se presenta el presupuesto del proyecto, tomando en cuenta que en el mismo faltan partidas que están sujetas a los requisitos gubernamentales como CORAASAN, EDENORTE y telecomunicaciones.

Ubicación

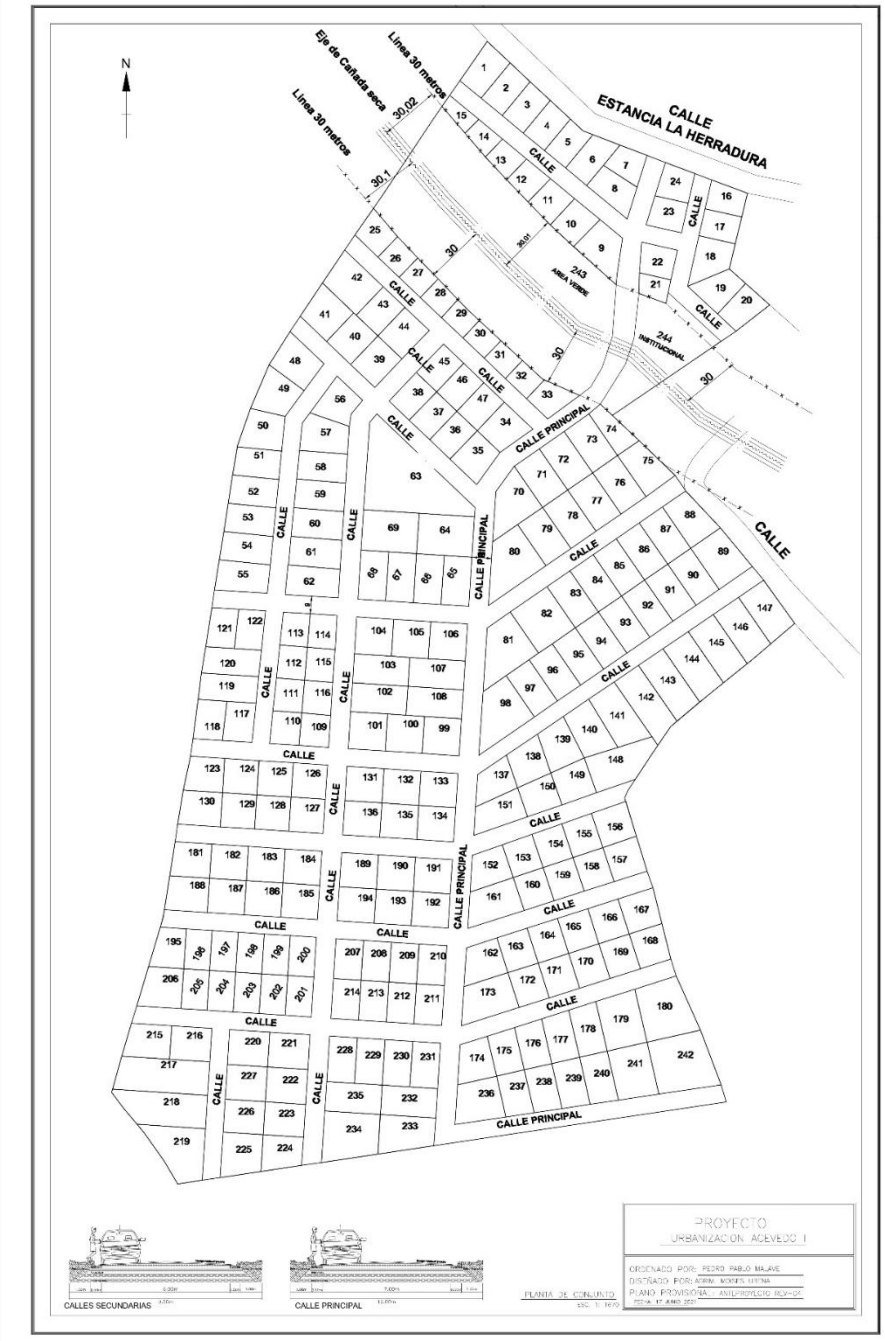
El proyecto se localiza en la Calle Motocross del sector La Barranquita, dentro del municipio de Santiago de los Caballeros, provincia Santiago, República Dominicana. La superficie total del área es de 121,893.14 metros cuadrados. Limita al norte con terrenos baldíos y residenciales, al sur con el Complejo Deportivo La Barranquita, al este con la cañada de Gurabo, y al oeste con desarrollos urbanos preexistentes.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA RESIDENCIAL ACEVEDO I
(SISTEMA DE COORDENADAS UTM)



Componentes del Proyecto

La intervención contempla la lotificación de solares residenciales, la construcción de calles, aceras y contenes, así como la habilitación de áreas verdes, zonas institucionales y redes de saneamiento sanitario y pluvial. También se incluye la canalización parcial de la cañada que atraviesa el terreno, con obras de protección para evitar procesos erosivos y preservar el cauce.



Planta de conjunto modificada del proyecto

Fases del Proyecto

Durante la fase de planificación se desarrollaron estudios técnicos, diseños y la obtención de autorizaciones. La fase de construcción implica el movimiento de tierras, ejecución de obras viales, instalación de servicios básicos y construcción de las infraestructuras previstas. Finalmente, la fase de operación comprenderá la ocupación de las viviendas, la prestación de servicios municipales, la gestión de residuos y el mantenimiento de áreas comunes.

Cronograma de ejecución del proyecto

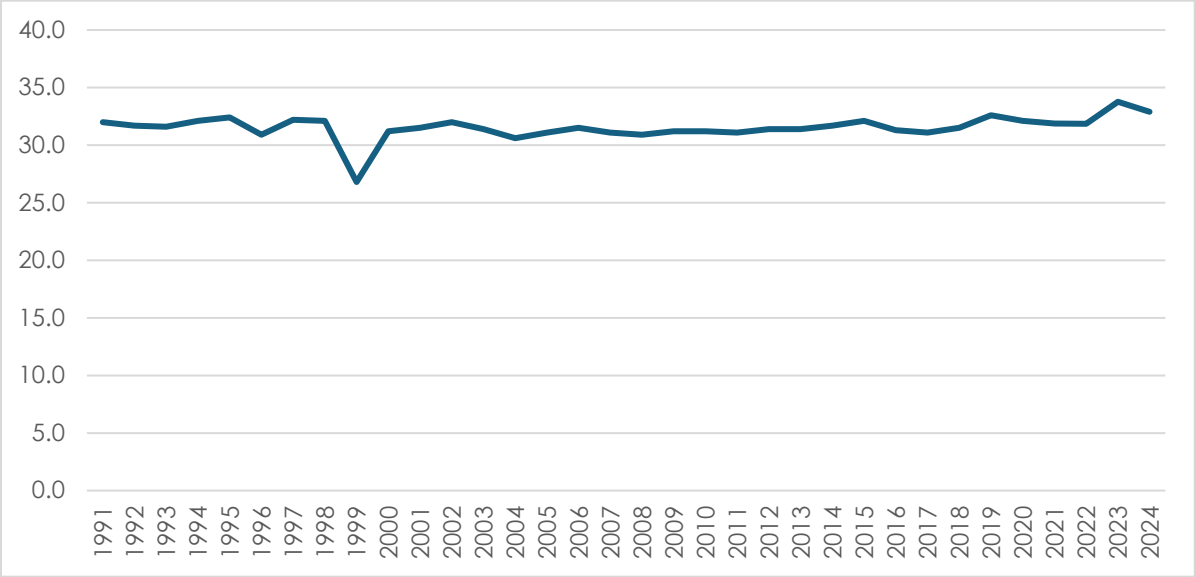
Fase	Actividad	Duración (días)	Dependencias
Construcción	Movilización y acondicionamiento del sitio	10	
	Movimiento de tierras	20	Movilización y acondicionamiento del sitio
	Construcción de calles y aceras	40	Movimiento de tierras
	Instalación de redes de agua potable	30	Construcción de calles y aceras
	Instalación de alcantarillado sanitario	25	Construcción de calles y aceras
	Instalación de sistema de drenaje pluvial	25	Construcción de calles y aceras
	Tendido de redes eléctricas y telecomunicaciones	20	Instalación de redes de agua potable, Instalación de alcantarillado sanitario
	Adecuación de áreas verdes y zonas de amortiguamiento	30	Tendido de redes eléctricas y telecomunicaciones
	Señalización y mobiliario urbano	15	Adecuación de áreas verdes y zonas de amortiguamiento
Operación	Venta y adquisición de solares	90	Señalización y mobiliario urbano
	Construcción de viviendas por adquirientes	365	Venta y adquisición de solares
	Mantenimiento de áreas comunes	Permanente	Construcción de viviendas por adquirientes

Descripción del Ambiente

Medio Físico

El clima es tropical húmedo, con una temperatura media anual de 26.5 °C y precipitaciones entre 1,000 y 1,300 milímetros por año. La topografía del terreno es mayormente llana, con inclinaciones leves hacia la cañada de Gurabo. Los suelos corresponden a la clase agrológica III y presentan una capacidad productiva moderada, siendo aptos para urbanización con medidas de estabilización. La cañada

constituye el elemento hidrológico más importante, con un régimen intermitente y susceptibilidad a procesos erosivos si no se canaliza adecuadamente.



Promedio de temperatura máxima Estación Santiago 1991-2024

Medio Biótico

La cobertura vegetal ha sido modificada por actividades antrópicas, observándose especies como javilla criolla, samán, almacigo, campeche, caimitillo, amapola, aguacate y palma real. La fauna corresponde a especies adaptadas a medios urbanos y periurbanos, no habiéndose identificado individuos endémicos o bajo categoría de amenaza. El área de influencia directa no forma parte de sistemas protegidos ni corredores ecológicos.

En el área solo se registró una especie endémica de la Isla Española., la cual corresponde a:

Especies endémicas registradas en el área de estudio

Nombre científico	N. común	Familia
Lantana exarata	Doña sanica	Verbenaceae

En el área de estudio se registraron 2 especies de plantas amenazadas o protegidas, bien sea por la legislación nacional (Peguero et al., 2003), en la Lista Roja Nacional de las Plantas Amenazadas en República Dominicana (García et al., 2016) o por la

Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro de la Fauna y la Flora Silvestres (CITES). Del total de especies protegidas, siete se encuentran en la Lista Cites.

Especies amenazadas o protegidas encontradas en el área evaluada

Nombre científico	N. común	Familia	EC
Caesalpinia coriaria	Guatapana	Caesalpiniaceae	EN-LRN
Guaiacum officinale	Guayacán	Zygophyllaceae	VU-LRN

Listado especies de fauna inventariada en el proyecto "Residencial Acevedo I", sector La Barranquita, municipio de Santiago, provincia Santiago de los Caballeros

Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	Eb	Ar	Ec
Reptiles	Ameiva taeniura	Rana lucia	E	Es	
	Uromacer catesbyi	Culebra verde	E	Es	
	Epicrates striatus	Culebra jabada	N	Es	
	Antillophis parvifrons	Culebra sabanera	E	Es	
	Anolis distichus	Lagarto común	N	Es	
	Anolis cybotes	Lagarto cabezón	E	Es	
	Anolis chlorocyanus	Lagarto verde	E	Es	
Aves	Coereba flaveola	Pinchita	R	Es	
	Bubulcus ibis	Garza ganadera	R	Ma	
	Vireo altiloquus	Julián chiví	R	Es	
	Dulus dominicus	Cigua palmera	E	Ab	
	Tachornis phoenicobia	Vencejito	R	Es	
	Anthracothorax dominicus	Zumbador grande	R	Es	
	Phaenicophylus palmarum	Cuatro ojos	E	Es	
	Ploceus cucullatus	Madam sagá	I	Ab	
	Numida meleagris	Guinea	I	Es	
	Mimocichla plumbea	Chua-chua	R	Es	
	Quiscalus níger	Chinchilín	R	Es	
	Geotrygon chrysia	Perdiz grande	R	Ab	Vu
	Cathartes aura	Maura	I	Ab	
	Amazona ventralis	Cotorra	E	Ab	Am
	Aratinga chloroptera	Perico	E	Ab	Am
	Zenaida asiatica	Tórtola aliblanca	R	Ab	
	Falco sparverius	Cuyaya	R	Es	
	Zenaida macroura	Tórtola rabiche	R	Ab	
	Saurothera longirostris	Pájaro bobo	E	Ab	
	Crotophaga ani	Judío	R	Ma	
	Passer domesticus	Gorrión doméstico	I	Ma	
	Melanerpes striatus	Carpintero	E	Ab	
	Columbina passerina	Rolita	R	Ab	
	Mellisuga mínima	Zumbadorcito	R	Ab	
	Mimus polyglottos	Ruiseñor	R	Ab	
	Zenaida aurita	Rolón	R	Ab	
	Tyrannus dominicensis	Pestigre	R	Ab	

Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	Eb	Ar	Ec
Mamíferos	Herpestes mungo	Hurón	I	Es	
	Bos indicus	Vaca	I	Ab	

Medio Socioeconómico y Cultural

El entorno del proyecto se caracteriza por un uso del suelo residencial, con presencia de infraestructuras deportivas y servicios públicos limitados. La población residente corresponde mayoritariamente a estratos medios y trabajadores del sector informal. El acceso a agua potable, energía eléctrica y recolección de residuos es parcial, con oportunidades de mejora a través de intervenciones planificadas. No se identifican elementos del patrimonio cultural material o inmaterial que pudieran verse afectados.

En la figura se presenta imagen aérea tomada con drone, en ella se visualiza el uso actual de la parcela del proyecto.

Uso actual del terreno

Vista publica

La vista pública celebrada el 24 de febrero de 2025 en la Casa Club Domingo Saint-Hilaire, en cumplimiento del Artículo 38 de la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00), permitió validar de manera participativa el proceso de evaluación ambiental del proyecto de lotificación Residencial Acevedo I.

Durante el desarrollo de la actividad, se evidenció una participación de representantes institucionales, comunitarios y técnicos especializados. Se expusieron con claridad los objetivos, características y componentes del proyecto, destacando la planificación integral de infraestructura vial, manejo de aguas pluviales, instalación de redes sanitarias, respeto a las zonas de amortiguamiento ambiental y el diseño de áreas verdes y recreativas.

Los técnicos responsables presentaron los resultados de la Declaración de Impacto Ambiental, las medidas de mitigación propuestas y el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA), detallando los impactos ambientales identificados en las fases de construcción y operación, así como las acciones previstas para su prevención, corrección o compensación.

Las intervenciones de los ciudadanos y líderes comunitarios reflejaron inquietudes legítimas sobre la continuidad del proyecto, la accesibilidad a los solares, la vigilancia post-aprobación por parte del Ministerio de Medio Ambiente y los beneficios esperados para la comunidad. Todas las preguntas fueron respondidas por el equipo técnico, aclarando que el proyecto se encuentra en etapa de evaluación y que la ejecución dependerá de la obtención de la autorización ambiental correspondiente.

De manera general, los participantes manifestaron su apoyo al proyecto, reconociendo los esfuerzos por cumplir con la normativa vigente, el diseño ambientalmente responsable y la voluntad de los desarrolladores de respetar los procesos legales. La documentación de la vista, incluyendo la lista de asistencia, las intervenciones grabadas y los materiales de apoyo, será incorporada al expediente técnico del estudio ambiental.

Se concluye que la vista pública cumplió su función legal y técnica como mecanismo de participación ciudadana, fortaleciendo la transparencia y la responsabilidad socioambiental del proyecto Residencial Acevedo I.

Momento en que los asistentes muestran su acuerdo con la ejecución del proyecto

Identificación y Evaluación de Impactos

Durante la fase de construcción se prevén impactos sobre la morfología del terreno, remoción de cobertura vegetal, generación de residuos, incremento de emisiones de polvo y ruido, y riesgos de alteración del cauce de la cañada.

En la fase de operación se proyectan impactos asociados a la generación de aguas residuales, residuos sólidos domiciliarios, aumento del consumo de recursos naturales y transformación del uso del suelo.

La metodología de Vicente Conesa permitió jerarquizar estos impactos en función de su magnitud, duración, extensión, reversibilidad y probabilidad de ocurrencia, concluyéndose que la mayoría son mitigables con medidas bien implementadas.

Matriz identificación de impactos Fase Construcción

MEDIO	ELEMENTO DEL MEDIO	CARÁCTER DEL IMPACTO	
		PERJUDICIAL	BENEFICIOSO
FÍSICO	Aire	1. Contaminación del aire por material particulado debido a la construcción.	
		2. Incremento de los niveles de ruido por los trabajos construcción de la vialidad y la infraestructura de servicios.	
	Suelo	3. Riesgo de contaminación del suelo por la incorrecta disposición de residuos sólidos, líquidos y oleosos.	
	Relieve	4. Modificación del relieve por el movimiento de tierra y la construcción de la vialidad y la infraestructura de servicios.	
BIOTICO	Flora	5. Remoción de cubierta vegetal y perdida de especies de flora por el desbroce y limpieza y el movimiento de tierras.	
	Fauna	6. Migración de fauna debido a las acciones de construcción del proyecto.	
PERCEPTUAL	Paisaje	7. Riesgo de disminución de la calidad del paisaje por la construcción de la obra y el posible manejo deficiente de los residuos.	
SOCIO-ECONOMICO	Población		8. Generación de empleos directos e indirectos.
			9. Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores de la obra.
		10. Riesgo de deterioro de la salud de los residentes del entorno y los trabajadores que laboran en el proyecto por ruido, material particulado y el tránsito de camiones.	
	Construcción		11. Aumento de la demanda de materiales de construcción.
	Economía		12. Aumento de la inversión, economía del país y de las recaudaciones fiscales del Estado y del ayuntamiento de Santiago
			13. Aumento de la actividad comercial en el sector de La Barranquita durante la construcción del proyecto.
			14. Aumento de los ingresos y de las utilidades económicas de las empresas y comercios debido al suministro de insumos para la construcción del proyecto.

MEDIO	ELEMENTO DEL MEDIO	CARÁCTER DEL IMPACTO	
		PERJUDICIAL	BENEFICIOSO
	Tránsito	15. Riesgo de accidentes de tránsito por el incremento del tráfico de camiones por el transporte de materiales de construcción para la construcción del proyecto	

Matriz identificación de impactos Fase Operación

MEDIO	ELEMENTO DEL MEDIO	CARÁCTER DEL IMPACTO	
		PERJUDICIAL	BENEFICIOSO
FÍSICO	Aire	1. Riesgo de contaminación sónica por las actividades de mantenimiento y operación del proyecto.	
		2. Riesgo de generación de malos olores por el manejo deficiente de los residuos sólidos del proyecto.	
	Suelo	3. Riesgo de contaminación de suelo por el manejo deficiente de los residuos sólidos del proyecto	
	Cambio Climático		4. Aumento de la resiliencia a los efectos del cambio climático
	Aguas subterráneas	5. Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por deficiente tratamiento de las aguas residuales domésticas.	
BIOTICO	Flora	6. Riesgo de deterioro de las áreas verdes por falta de mantenimiento.	
	Fauna	7. Riesgo de incremento de las plagas de vectores y roedores por manejo deficiente de los residuos sólidos.	
PERCEPTUAL	Paisaje		8. Mejoramiento de la calidad del paisaje inmobiliario
		9. Deterioro del paisaje por falta mantenimiento de la infraestructuras y áreas verdes	
SOCIO-ECONOMICO	Uso de suelo		10. Cambio de uso del suelo de ocioso a residencial
	Población	11. Riesgo de propagación de enfermedades por deficiencias en el manejo de residuos	
			12. Generación de puestos de trabajo
			13. Mejoramiento de la calidad de vida y el poder adquisitivo de los empleados del proyecto
	Sector inmobiliario		14. Incremento de la oferta residencial en el municipio de Santiago
	Construcción		15. Aumento de la demanda de materiales de construcción.
	Economía		16. Aumento de los ingresos y de las utilidades económicas del sector privado
			17. Aumento de las recaudaciones fiscales del Estado y del Ayuntamiento de Santiago.
			18. Incremento de la actividad comercial formal e informal en el sector La Barranquita y en el municipio de Santiago.
			19. Revalorización de la zona urbana

MEDIO	ELEMENTO DEL MEDIO	CARÁCTER DEL IMPACTO	
		PERJUDICIAL	BENEFICIOSO
	Valor del terreno		20. Incremento del valor de los terrenos
	Tránsito	21. Riesgo de accidentes de tránsito por el incremento del flujo vehicular por los nuevos residentes, visitante y empleados	
	Recursos	22. Aumento del consumo de agua	
		23. Aumento del consumo de energía eléctrica	

Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA)

Medidas Ambientales por Fase

Durante la construcción se aplicarán medidas de control de erosión, retención de sedimentos, reforestación de áreas intervenidas, gestión diferenciada de residuos sólidos peligrosos y comunes, y control de emisiones sonoras. Se protegerá la cañada mediante obras de encauzamiento con gaviones y se establecerá un plan de señalización para mitigar los riesgos laborales.

En la fase de operación se implementará un sistema de recolección y disposición adecuada de residuos municipales, mantenimiento periódico de las áreas verdes y un programa de sensibilización ambiental dirigido a los residentes. El sistema de tratamiento de aguas residuales permitirá mitigar impactos sobre la calidad del agua superficial.

Costos y Cronograma

El presupuesto estimado del PMAA asciende a RD$5,423,000.00, distribuidos entre los distintos subprogramas ambientales. La ejecución se desarrollará de forma paralela al cronograma general del proyecto, priorizando acciones de prevención en las fases iniciales.

Tabla de costos por subprograma y cronograma de implementación]

Subprograma	Costo Estimado (RD$)
Manejo del relieve y suelos	580,000.00
Protección de la cañada	1,200,000.00
Control de residuos sólidos y peligrosos	750,000.00
Manejo de aguas residuales	900,000.00
Control de ruido y emisiones	450,000.00
Protección de flora y fauna	320,000.00
Programa socioeconómico y perceptual	300,000.00
Supervisión ambiental	923,000.00

Conclusiones

El análisis técnico y ambiental realizado permite concluir que el proyecto Residencial Acevedo I es ambientalmente viable, siempre que se implementen las medidas contempladas en el PMAA. No se identifican impactos irreversibles ni incompatibles con el entorno. La canalización adecuada de la cañada, el diseño urbano integrador y la gestión ambiental planificada garantizan que el desarrollo del proyecto contribuya a la mejora del tejido urbano del municipio de Santiago de los Caballeros de manera sostenible.

Capítulo I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

I.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto **Residencial Acevedo I** busca desarrollar una comunidad residencial sostenible que combine infraestructura moderna con un entorno que garantice el bienestar de los futuros residentes.

El principal **objetivo** de esta iniciativa es establecer una comunidad planificada que disponga de todos los servicios públicos esenciales, al tiempo que se respetan las normativas ambientales y se promueve la sostenibilidad.

I.1.1 Naturaleza del Proyecto

Residencial Acevedo I es un desarrollo habitacional el cual ha sido diseñado para el disfrute de los adquirientes y que puedan desarrollar un estilo de vida ordenado y sostenible. El proyecto consiste en la creación de solares debidamente delimitados que posteriormente serán utilizados por sus dueños para la **construcción de viviendas unifamiliares**. Dentro del diseño se ha contemplado las áreas verdes para recreación y esparcimiento, integrando elementos naturales existentes como es la cañada que atraviesa de este a oeste el terreno manteniendo de esta forma la armonía ambiental del entorno.

Dentro de los componentes del proyecto se encuentran: calles pavimentadas, los sistemas de agua potable y saneamiento, y un diseño integral que respeta los recursos hídricos locales. Este enfoque, por lo tanto, permite satisfacer las necesidades habitacionales en un marco de respeto por las normativas ambientales y los principios de sostenibilidad. Sin embargo, el proyecto también contribuye al desarrollo urbano, generando empleo local y fortaleciendo la economía regional. Su naturaleza, aunque refleja un compromiso con la calidad de vida de los futuros residentes, se entrelaza con la preservación del medio ambiente.

I.1.2 Antecedentes

El proyecto inició su proceso de construcción previo a la obtención de la autorización ambiental. Por tales razones el proyecto fue detenido por parte de las autoridades de medio ambiente y remitido a realizar el proceso de evaluaciones ambientales.

Durante este proceso fue realizado gran parte del movimiento de tierras, la delimitación de la vialidad y construcción de contenes, así como la delimitación de los solares.

I.1.3 Justificación e Importancia del Proyecto

El proyecto **Residencial Acevedo I** responde a la necesidad creciente de viviendas en la región, impulsada por el incremento demográfico y la demanda de espacios habitables organizados y accesibles. La justificación del proyecto radica en su capacidad para ofrecer una solución integral al déficit habitacional, contribuyendo de manera directa al ordenamiento urbano del municipio de Santiago.

Además de atender necesidades habitacionales, el proyecto tiene un impacto significativo en la economía local. Durante su ejecución, se generarán empleos temporales y permanentes, lo que dinamizará sectores relacionados con la construcción, servicios y comercio. Una vez concluido, la urbanización atraerá nuevas inversiones y ampliará la infraestructura del municipio, fortaleciendo su crecimiento sostenible.

Desde una perspectiva ambiental, el proyecto incorpora principios de sostenibilidad en su diseño, como la gestión eficiente de recursos hídricos, áreas verdes que fomentan la biodiversidad y sistemas de saneamiento que minimizan impactos negativos. Estos elementos son esenciales para garantizar que el desarrollo sea compatible con las normativas ambientales y con la conservación del entorno natural.

La importancia del proyecto también radica en su capacidad para elevar la calidad de vida de los futuros residentes, al ofrecerles un entorno seguro, moderno y dotado de todos los servicios públicos esenciales. Al promover una convivencia ordenada y sostenible, **Residencial Acevedo I** se posiciona como un modelo de desarrollo responsable que contribuye al bienestar colectivo y al progreso regional.

I.1.4 Metodología.

Con el propósito de recopilar información relevante sobre el proyecto y su entorno de desarrollo, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura, que abarcó una variedad de publicaciones, libros y estudios ambientales elaborados por el equipo consultor.

En el ámbito de la cartografía, se analizaron los mapas topográficos a escalas de 1:50,000 y 1:10,000 con el propósito de identificar las particularidades del terreno y su relación con áreas específicas destinadas a la explotación del entorno natural y la extracción de recursos, incluyendo materias primas.

En el ámbito de los impactos ambientales, la generalización de metodologías para diferentes casos puede resultar complicada, dado que la mayoría de estas metodologías están diseñadas para impactos ambientales particulares. No obstante, los términos de referencia establecidos por el Viceministerio de Gestión Ambiental proporcionan las directrices metodológicas que deben seguirse para evaluar los impactos ambientales del proyecto en cuestión.

En sentido general, 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.

I.1.5 Datos generales del promotor

La empresa promotora del proyecto es **P3 Constructora SRL**, a continuación, se presentan sus datos generales:

- **Razón Social:** P3 Constructora S.R.L.
- **Tipo de Sociedad:** Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L.).
- Registro Nacional del Contribuyente: 132-36665-4.
- **Domicilio de la empresa:** Av. 27 de febrero, esq. calle 10, no. 15, 2da planta, sector Ensanche Bermúdez, municipio de Santiago.
- Número de contacto: 849-859-5050.
- **Breve descripción de la actividad principal de la empresa:** Dedicada a la construcción, edificación, supervisión, planificación, reparación, remodelación de obras civiles, diseño estructural, eléctrico y arquitectónico, compra, venta e importación y alquiler de maquinarias de equipos pesados, materia prima, productos herramientas o artículos ferreteros y de construcción; el desarrollo, promoción, administración de proyectos inmobiliarios y bienes raíces y toda actividad de licito comercio en la republica dominicana.

En los anexos se coloca el registro mercantil actualizado de la empresa.

I.1.6 Datos generales del representante

El representante acreditado por la empresa es el Sr. **Dennis Ricardo Regalado Olivo**, cédula de identidad y electoral no. **031-0246125-2**, domiciliado y residente en la calle **Penetración no.8**, sector **Tierra Alta**, municipio **Santiago**, provincia **Santiago de los Caballeros.** Los números de contacto son: **849-629-3565**, teléfono móvil y la oficina **809-576-7129**.

I.1.7 Inversión total del proyecto

El monto estimado de inversión del proyecto asciende a **RD$25,556,955.93** pesos dominicanos. Este monto incluye los materiales, mano de obra directa y el pago de la empleomanía del proyecto en general.

En los anexos se presenta el presupuesto del proyecto, tomando en cuenta que en el mismo faltan partidas que están sujetas a los requisitos gubernamentales como CORAASAN, EDENORTE y telecomunicaciones.

I.1.8 Localización político-administrativa y geográfica

El proyecto se ubicará en Calle Motocross, del sector La Barranquita, del municipio de Santiago, provincia de Santiago, República Dominicana. El proyecto estará localizado específicamente en el inmueble identificado como parcela no. **86-E-003.11192/82-REF.-92**, DC no. **20**, superficie total de **121,893.14** m². Las coordenadas de ubicación en UTM del área de la parcela en la que será construido el proyecto son:

Tabla 1 Coordenadas UTM Lotificación Residencial Acevedo I

EST.	UTM-X	UTM-Y
1	317011.24	2148527.34
2	316745.86	2148476.73
3	316711.51	2148516.7
4	316756.87	2148682.93
5	316768.14	2148859.52
6	316896.52	2149057.98
7	316942.08	2149013.54
8	317034.93	2148979.77

EST.	UTM-X	UTM-Y
9	317014.48	2148945.73
10	317034.35	2148927.98
11	316962.80	2148869.64
12	317042.41	2148773.90
13	316973.22	2148698.17
14	316977.41	2148632.28

En la figura no. 1 se puede visualizar la ubicación del proyecto en mapa georreferenciado. El mapa muestra la ubicación del proyecto **Residencial Acevedo I** dentro de la hoja topográfica de Santiago, **Edición 3-ICM (DMA), Serie E733, Hoja 6074II**. Se encuentra representado en un polígono rojo, según la leyenda.

El residencial está ubicado al suroeste de la ciudad de Santiago, en una zona de transición entre el área urbana y terrenos con baja densidad de ocupación. Colinda al norte con una zona urbana consolidada, al oeste con terrenos de relieve moderado y al este con el **Río Yaque del Norte**, que fluye en dirección norte-sur y representa el curso de agua más significativo en las proximidades del proyecto.

El terreno del proyecto colinda en todo el perímetro con terrenos dedicados a uso residencial, lo que demuestra la compatibilidad del proyecto con su área de influencia.

El mapa destaca la presencia de otros cuerpos de agua menores, como arroyos y cañadas en la zona sur y suroeste del proyecto. El relieve muestra cotas de elevación variables, situando al Residencial Acevedo I en un área con pendientes suaves, lo que favorece la urbanización.

La escala del mapa es **1:50,000**, utilizando la **Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM)**, Datum **WGS 84**, **Zona 19N**. Esto permite visualizar la conexión del proyecto con las principales vías de acceso, incluyendo carreteras cercanas y zonas de infraestructura consolidada.

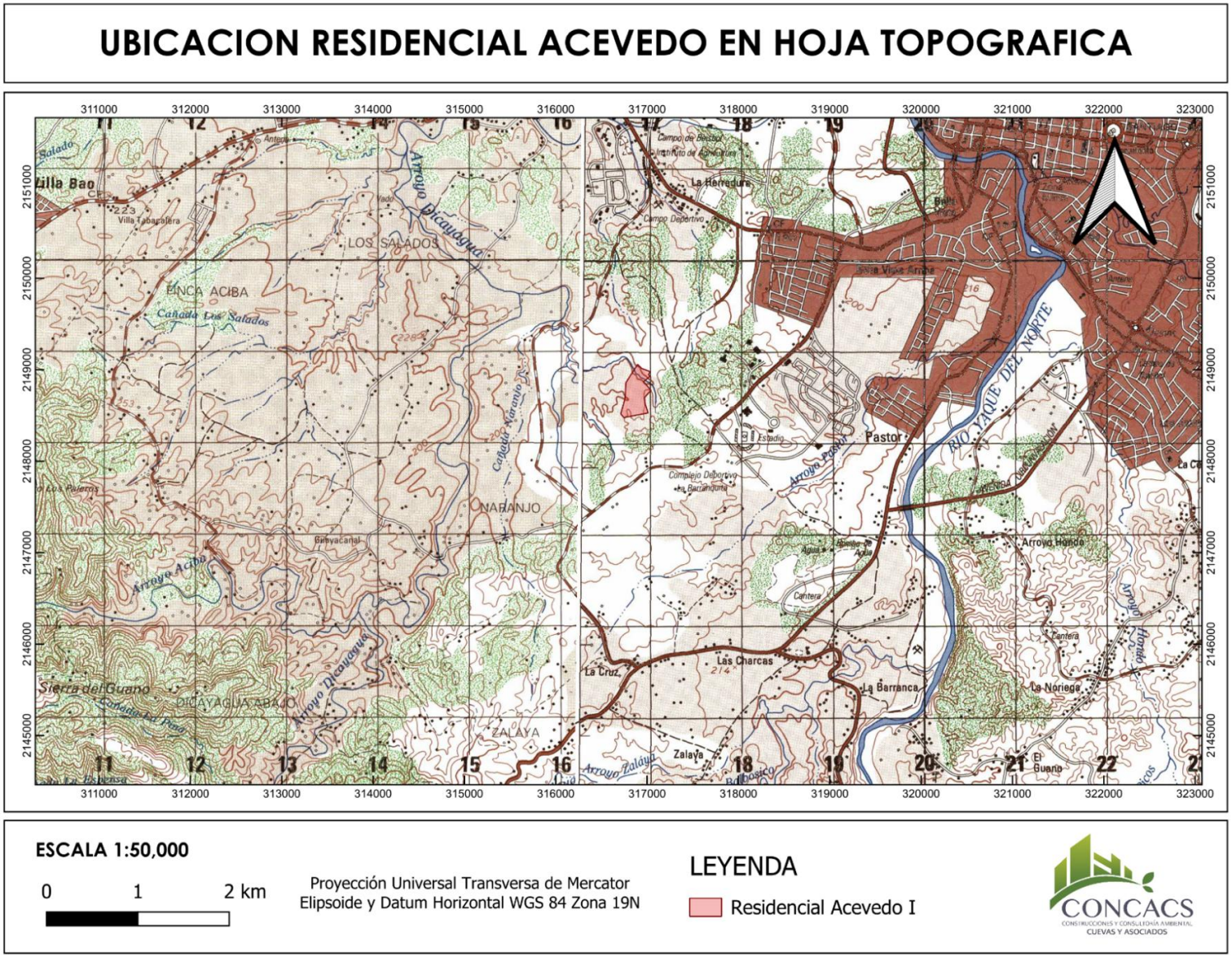


Figura no. 1 Ubicación del proyecto en carta topográfica de Santiago

En la figura no. 2 se muestra la localización geográfica (Sistema de coordenadas UTM), incluyendo y delimitando las áreas restringidas por disposiciones legales, sensibilidad ambiental y fragilidad de los aspectos biofísicos y socioeconómicos. El mapa proporciona una visión detallada de la ubicación del proyecto "Residencial Acevedo I" en relación con su entorno geográfico y áreas protegidas cercanas, específicamente la Reserva Científica Dicayagua.

La Reserva Científica Dicayagua se encuentra a unos 1,700 metros al suroeste del proyecto. Su acceso principal es a través de la carretera que conecta Santiago con otras importantes ciudades de la región. La Reserva fue establecida con el objetivo de preservar los ecosistemas únicos y la rica biodiversidad de la zona. Fue declarada oficialmente como área protegida bajo la legislación nacional en 1995, en respuesta a la creciente necesidad de conservar los recursos naturales y la biodiversidad frente a las amenazas del desarrollo urbano y la explotación agrícola.

La reserva alberga una gran diversidad de especies vegetales, muchas de las cuales son endémicas de la región. Entre las principales especies se encuentran árboles de gran porte como la caoba, el cedro y el guayacán, además de una amplia variedad de plantas medicinales y ornamentales. La presencia de bosques húmedos y secos proporciona distintos hábitats que favorecen la biodiversidad.

Dentro de la fauna, la reserva es hogar de numerosas especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios. Se destaca la presencia de aves migratorias y endémicas como la ciguapa, el guaraguao y la cigua palmera. También se pueden encontrar mamíferos como el solenodonte y la jutía, ambos en peligro de extinción. Los reptiles y anfibios, como las iguanas y ranas autóctonas, encuentran en esta reserva un refugio seguro.

La Reserva Científica Dicayagua juega un papel crucial en la conservación de la biodiversidad y en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos. Su protección asegura la preservación de especies en peligro y la continuidad de procesos ecológicos esenciales. Además, es un centro de investigación científica donde se llevan a cabo estudios sobre biología, ecología y conservación, contribuyendo al conocimiento y manejo sostenible de los recursos naturales.

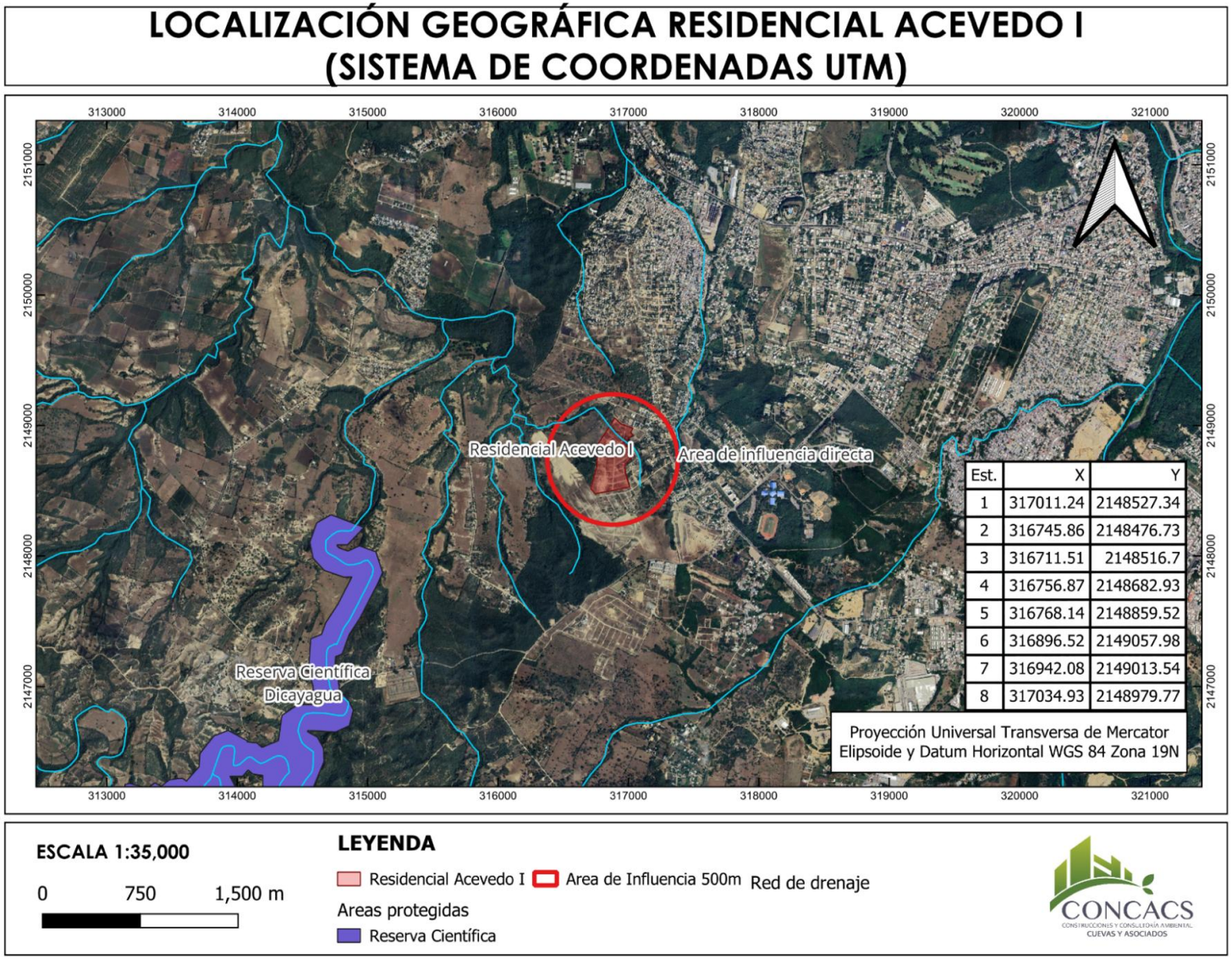


Figura no. 2 Localización geográfica (Sistema de coordenadas UTM)

I.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y COMPONENTES DEL PROYECTO

I.2.1 Descripción de los procesos en las fases de construcción, operación y cierre

I.2.1.1 Procesos en la fase de construcción

La fase de construcción del proyecto consta de dos etapas divididas por un cauce natural existente. La primera etapa consta con un total de 218 (dos cientos diez y ocho) solares y la segunda etapa tiene 24 (veinte y cuatro) solares. En cada etapa la constructora desarrollará la construcción de aceras, contenes, badenes, nivelación y perfilado de vías, así como también la estructura para la conexión de los servicios básicos necesarios para vivir en un lugar que cumple con las comodidades exigidas por las normas de urbanismo.

A continuación, detallaremos las actividades generales que serán ejecutadas en ambas etapas del proyecto durante su fase constructiva:

1. **Replanteo y delimitación de los componentes del proyecto**. Mediante esta actividad se establecen con precisión los límites y características del terreno. En este caso, el proyecto consiste en la lotificación de 242 solares o lotes, además de áreas verdes, calles e infraestructura de servicios. Inicialmente se realiza un levantamiento detallado del terreno para obtener la información necesaria sobre su topografía. Esto incluye la medición de altitudes, pendientes, curvas de nivel y otros elementos físicos del área. Luego, basado en el levantamiento topográfico, se delimitan los 242 lotes, marcando sus límites exactos con estacas y otros marcadores. Esto garantiza que cada lote tenga las dimensiones y forma correctas. Paso seguido se delimita la ubicación de las calles, áreas verdes y la infraestructura de servicios, asegurando una distribución óptima y eficiente. Los sistemas de agua potable, aguas residuales y drenaje pluvial son aspectos críticos que se consideran en esta fase. En la tabla 2 se presentan las respectivas áreas en metros cuadrados de los 242 solares.

Tabla 2 Tabla de solares

Solar	Área (m^2)	Observaciones
1	354.10	Terreno Yermo
2	316.24	Terreno Yermo
3	304.09	Terreno Yermo
4	293.19	Terreno Yermo
5	287.60	Terreno Yermo
6	337.71	Terreno Yermo
7	258.56	Terreno Yermo
8	343.87	Terreno Yermo

Solar	Área (m^2)	Observaciones
9	425.30	Terreno Yermo
10	307.23	Terreno Yermo
11	276.94	Terreno Yermo
12	244.28	Terreno Yermo
13	215.08	Terreno Yermo
14	176.82	Terreno Yermo
15	152.85	Terreno Yermo
16	263.06	Terreno Yermo

Solar	Área (m²)	Observaciones
17	265.83	Terreno Yermo
18	369.10	Terreno Yermo
19	333.75	Terreno Yermo
20	308.63	Terreno Yermo
21	172.75	Terreno Yermo
22	269.44	Terreno Yermo
23	275.04	Terreno Yermo
24	273.23	Terreno Yermo
25	267.20	Terreno Yermo
26	208.24	Terreno Yermo
27	198.43	Terreno Yermo
28	186.13	Terreno Yermo
29	183.80	Terreno Yermo
30	183.86	Terreno Yermo
31	186.32	Terreno Yermo
32	189.41	Terreno Yermo
33	268.96	Terreno Yermo
34	359.12	Terreno Yermo
35	346.16	Terreno Yermo
36	285.96	Terreno Yermo
37	285.93	Terreno Yermo
38	282.94	Terreno Yermo
39	338.43	Terreno Yermo
40	338.43	Terreno Yermo
41	404.20	Terreno Yermo
42	506.88	Terreno Yermo
43	304.19	Terreno Yermo
44	338.56	Terreno Yermo
45	284.26	Terreno Yermo
46	284.66	Terreno Yermo
47	285.94	Terreno Yermo
48	420.59	Terreno Yermo
49	394.02	Terreno Yermo
50	384.84	Terreno Yermo
51	334.35	Terreno Yermo
52	347.65	Terreno Yermo
53	359.15	Terreno Yermo
54	371.05	Terreno Yermo
55	395.97	Terreno Yermo
56	346.09	Terreno Yermo
57	405.53	Terreno Yermo

Solar	Área (m²)	Observaciones
58	360.40	Terreno Yermo
59	367.90	Terreno Yermo
60	375.45	Terreno Yermo
61	383.00	Terreno Yermo
62	396.85	Terreno Yermo
63	1,574.41	Terreno Yermo
64	577.67	Terreno Yermo
65	352.18	Terreno Yermo
66	352.56	Terreno Yermo
67	352.64	Terreno Yermo
68	352.76	Terreno Yermo
69	578.78	Terreno Yermo
70	498.49	Terreno Yermo
71	391.62	Terreno Yermo
72	391.87	Terreno Yermo
73	394.99	Terreno Yermo
74	273.58	Terreno Yermo
75	398.75	Terreno Yermo
76	391.40	Terreno Yermo
77	391.19	Terreno Yermo
78	391.40	Terreno Yermo
79	391.25	Terreno Yermo
80	645.82	Terreno Yermo
81	617.06	Terreno Yermo
82	574.81	Terreno Yermo
83	361.59	Terreno Yermo
84	361.59	Terreno Yermo
85	361.87	Terreno Yermo
86	361.67	Terreno Yermo
87	361.67	Terreno Yermo
88	413.90	Terreno Yermo
89	491.42	Terreno Yermo
90	361.39	Terreno Yermo
91	361.52	Terreno Yermo
92	361.39	Terreno Yermo
93	361.48	Terreno Yermo
94	361.61	Terreno Yermo
95	361.48	Terreno Yermo
96	361.51	Terreno Yermo
97	361.48	Terreno Yermo

Solar	Área (m²)	Observaciones
98	616.02	Terreno Yermo
99	353.69	Terreno Yermo
100	353.45	Terreno Yermo
101	353.40	Terreno Yermo
102	414.41	Terreno Yermo
103	414.58	Terreno Yermo
104	353.40	Terreno Yermo
105	353.44	Terreno Yermo
106	353.59	Terreno Yermo
107	414.50	Terreno Yermo
108	414.60	Terreno Yermo
109	243.16	Terreno Yermo
110	247.01	Terreno Yermo
111	243.00	Terreno Yermo
112	237.37	Terreno Yermo
113	233.60	Terreno Yermo
114	238.16	Terreno Yermo
115	237.74	Terreno Yermo
116	243.12	Terreno Yermo
117	297.54	Área Institucional
118	297.42	Área Institucional
119	396.17	Terreno Yermo
120	388.82	Terreno Yermo
121	282.88	Terreno Yermo
122	274.99	Terreno Yermo
123	325.26	Terreno Yermo
124	302.80	Terreno Yermo
125	302.88	Terreno Yermo
126	302.62	Terreno Yermo
127	302.62	Terreno Yermo
128	302.97	Terreno Yermo
129	302.80	Terreno Yermo
130	362.20	Terreno Yermo
131	326.85	Terreno Yermo
132	326.92	Terreno Yermo
133	326.92	Terreno Yermo
134	326.92	Terreno Yermo
135	326.84	Terreno Yermo
136	326.94	Terreno Yermo

Solar	Área (m²)	Observaciones
137	319.81	Terreno Yermo
138	353.92	Terreno Yermo
139	377.78	Terreno Yermo
140	430.84	Terreno Yermo
141	513.69	Terreno Yermo
142	544.81	Terreno Yermo
143	504.80	Terreno Yermo
144	497.19	Terreno Yermo
145	478.38	Terreno Yermo
146	456.99	Terreno Yermo
147	437.38	Terreno Yermo
148	571.57	Terreno Yermo
149	333.16	Terreno Yermo
150	300.56	Terreno Yermo
151	374.69	Terreno Yermo
152	340.66	Terreno Yermo
153	282.75	Terreno Yermo
154	286.29	Terreno Yermo
155	289.84	Terreno Yermo
156	334.74	Terreno Yermo
157	326.15	Terreno Yermo
158	289.72	Terreno Yermo
159	286.34	Terreno Yermo
160	282.90	Terreno Yermo
161	462.31	Terreno Yermo
162	366.62	Terreno Yermo
163	299.17	Terreno Yermo
164	299.90	Terreno Yermo
165	300.31	Terreno Yermo
166	300.20	Terreno Yermo
167	334.86	Terreno Yermo
168	311.76	Terreno Yermo
169	299.90	Terreno Yermo
170	299.48	Terreno Yermo
171	299.28	Terreno Yermo
172	299.08	Terreno Yermo
173	500.20	Terreno Yermo
174	346.74	Terreno Yermo
175	307.78	Terreno Yermo

Solar	Área (m²)	Observaciones
176	325.66	Terreno Yermo
177	343.55	Terreno Yermo
178	361.71	Terreno Yermo
179	553.44	Terreno Yermo
180	710.77	Terreno Yermo
181	338.51	Terreno Yermo
182	324.93	Terreno Yermo
183	324.75	Terreno Yermo
184	324.84	Terreno Yermo
185	324.75	Terreno Yermo
186	324.75	Terreno Yermo
187	324.93	Terreno Yermo
188	365.97	Terreno Yermo
189	327.01	Terreno Yermo
190	326.84	Terreno Yermo
191	326.84	Terreno Yermo
192	326.84	Terreno Yermo
193	326.84	Terreno Yermo
194	327.01	Terreno Yermo
195	315.67	Terreno Yermo
196	268.32	Terreno Yermo
197	268.26	Terreno Yermo
198	268.15	Terreno Yermo
199	268.32	Terreno Yermo
200	268.22	Terreno Yermo
201	268.21	Terreno Yermo
202	268.26	Terreno Yermo
203	268.16	Terreno Yermo
204	268.32	Terreno Yermo
205	268.21	Terreno Yermo
206	410.37	Terreno Yermo
207	285.61	Terreno Yermo
208	285.51	Terreno Yermo
209	285.78	Terreno Yermo
210	285.78	Terreno Yermo

Solar	Área (m²)	Observaciones
211	285.99	Terreno Yermo
212	285.68	Terreno Yermo
213	285.58	Terreno Yermo
214	285.71	Terreno Yermo
215	381.17	Terreno Yermo
216	347.95	Terreno Yermo
217	792.76	Terreno Yermo
218	723.95	Terreno Yermo
219	644.63	Terreno Yermo
220	362.83	Terreno Yermo
221	362.72	Terreno Yermo
222	362.80	Terreno Yermo
223	341.70	Terreno Yermo
224	338.07	Terreno Yermo
225	428.62	Terreno Yermo
226	341.70	Terreno Yermo
227	362.53	Terreno Yermo
228	326.23	Terreno Yermo
229	326.23	Terreno Yermo
230	326.35	Terreno Yermo
231	326.15	Terreno Yermo
232	423.00	Terreno Yermo
233	479.53	Terreno Yermo
234	651.82	Terreno Yermo
235	423.09	Terreno Yermo
236	472.75	Terreno Yermo
237	315.91	Terreno Yermo
238	328.22	Terreno Yermo
239	344.99	Terreno Yermo
240	362.16	Terreno Yermo
241	545.15	Terreno Yermo
242	839.94	Terreno Yermo
243	8,342.37	Área Verde
244	1,637.02	Área Institucional

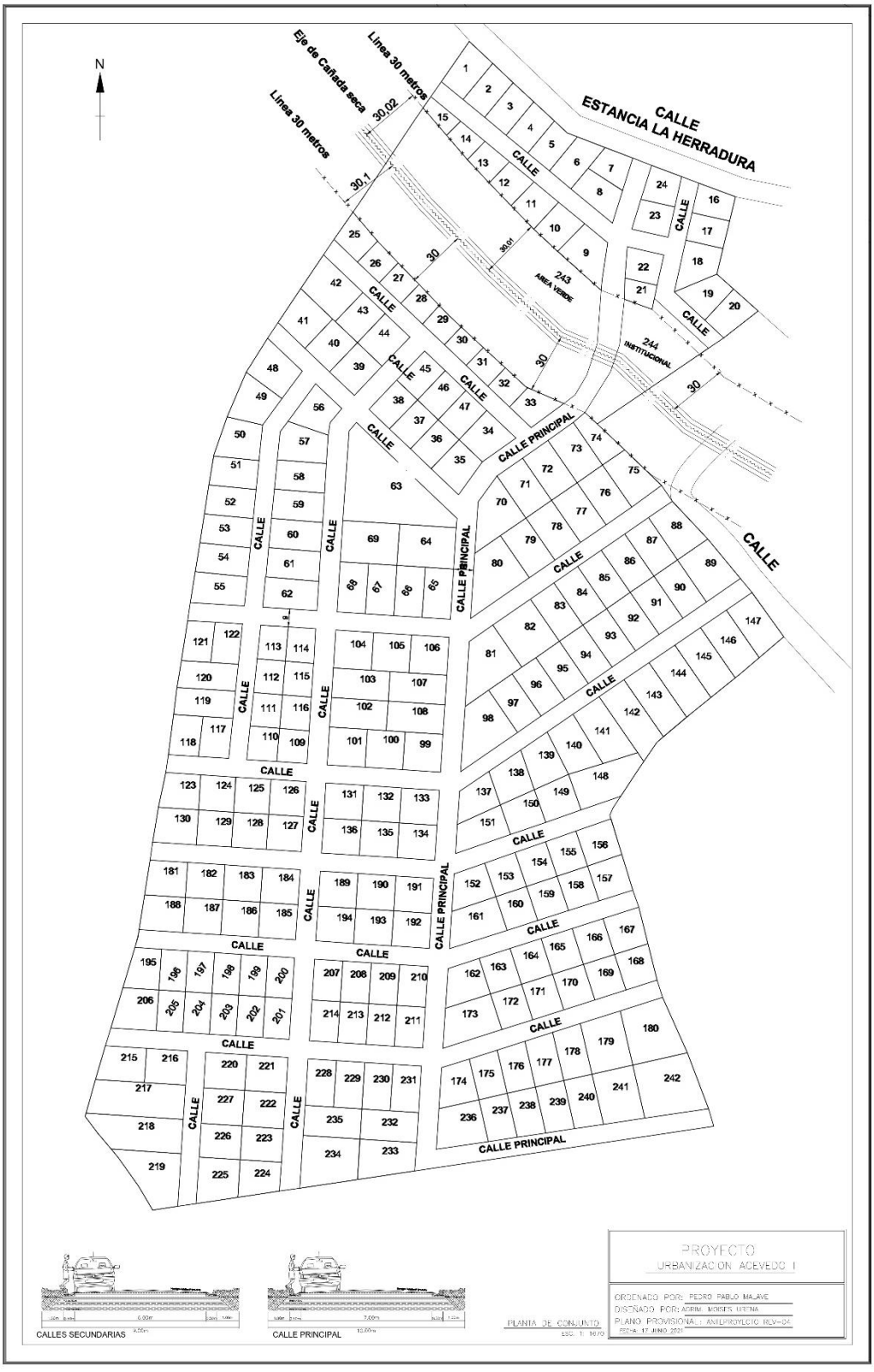


Figura no. 3 Planta de conjunto modificada del proyecto

Tabla 3 Tabla de áreas

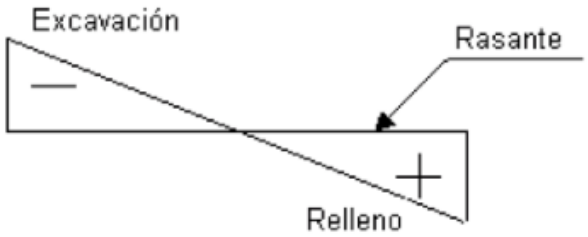
Descripción	Área (m2)	%
Área de solares	85,740.53	70%
Área verde	8,342.37	7%
Área institucional	2,231.98	2%
Área de Calles	25,578.26	21%
Área total	121,893.14	100%

El área verde del proyecto asciende a un total de **8,342.37**, lo que representa un **7%** del total del terreno del proyecto. Esta ha sido ubicada estratégicamente en lo que representará el pulmón del proyecto que es la zona de protección de 30 metros de la cañada.

2. **Caseta de almacén (Campamento)**. Para la construcción de cualquier proyecto de ingeniería se hace necesario un espacio físico para el almacenamiento temporal de los materiales que se necesitarán durante el proceso de construcción del proyecto. Adicionalmente, 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.
3. **Desmonte y limpieza**. El desmonte y limpieza se enfoca en la eliminación y disposición final de los elementos que obstaculizan las actividades de construcción. Incluye la tala y eliminación de árboles, arbustos, troncos, entre otros. Esta labor será realizada bajo la supervisión directa del ingeniero a cargo de la obra, con el propósito de prevenir la remoción innecesaria de árboles que deben ser conservados en el marco del proyecto. La limpieza implica la eliminación de los desechos generados durante la excavación, incluyendo residuos sólidos, piedras, alambres, entre otros. Los desechos de la excavación se acumularán en un área designada en la parcela para su posible reutilización, mientras que los residuos sólidos se depositarán en otra área dentro de la parcela y posteriormente serán trasladados al vertedero municipal. Las tareas de desmonte y limpieza pueden llevarse a cabo manualmente o con el uso de maquinaria especializada.

4. **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 el movimiento de tierras a realizar en el proyecto es el siguiente:

Tabla 4 Movimiento de tierras a realizar en el proyecto

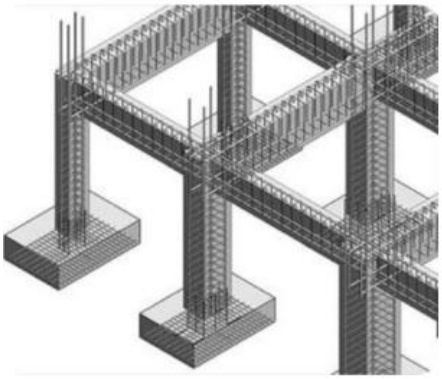
Actividad	Volumen
Limpieza y nivelación de calles	9,000.00 m²
Relleno de Material de Mina Compactado	23,250.00 m³
Relleno de piedras	531.45 m³

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.

5. **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.

De manera específica en el proyecto se construirán las siguientes estructuras de hormigón armado:

Tabla 5 Volúmenes de hormigón del proyecto

Descripción	Cantidad	Unidad
Contenes	200.20	m^3
Aceras	191.91	m^3
Fundaciones	28.80	m^3
Losas	16.50	m^3
Muros de Hormigón	98.44	m^3
Columnas Amarre	12.50	m^3
Vigas Amarre	23.04	m^3

6. **Vialidad**. Se construirán calles afirmadas con material de base. 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 **25,578.26** metros cuadrados de calles afirmadas, distribuidas en un total de **Catorce (14) calles secundarias** y **una (1) calle principal**. 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. A continuación, se presenta tabla con las calles, sus longitudes y anchos:

Tabla 6 Calles Residencial Acevedo I

No.	Descripción	Longitud (m)
1	Calle Principal	686.32
2	Calle 2	279.68
3	Calle 3	252.17
4	Calle 4	240.24
5	Calle 5	318.21
6	Calle 6	257.43
7	Calle 7	123.36
8	Calle 8	132.13

No.	Descripción	Longitud (m)
9	Calle 9	140.97
10	Calle 10	188.20
11	Calle 11	30.84
12	Calle 12	74.00
13	Calle 13	437.53
14	Calle 14	197.19
15	Calle 15	77.27

En las figuras 3 y 4 se muestran las secciones transversales de las calles del proyecto. La calle principal cuenta con un ancho total de 10.00 metros. La calle está compuesta por varias capas y elementos, cada uno con sus respectivos anchos y características:

- La capa de rodadura tiene un ancho de 7.00 metros.
- A cada lado de la capa de rodadura, se encuentra el contén de 0.50 metros de ancho.

- Las aceras en ambos lados de la calle tienen un ancho de 1.00 metro cada una.

La calle secundaria se diferencia de la principal solamente en el ancho de la capa de rodadura que solamente será de 6 metros.

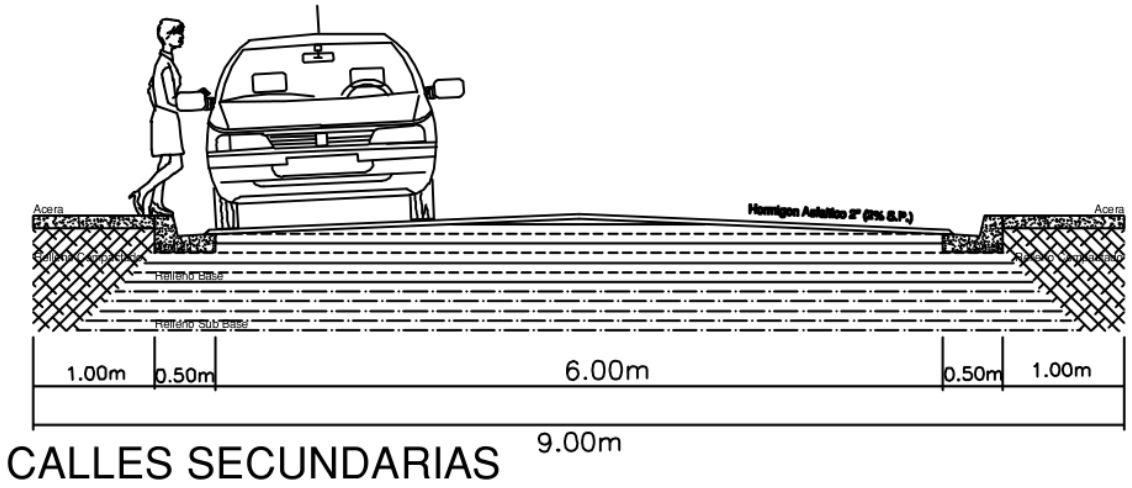


Figura no. 4 Sección transversal de las calles secundarias

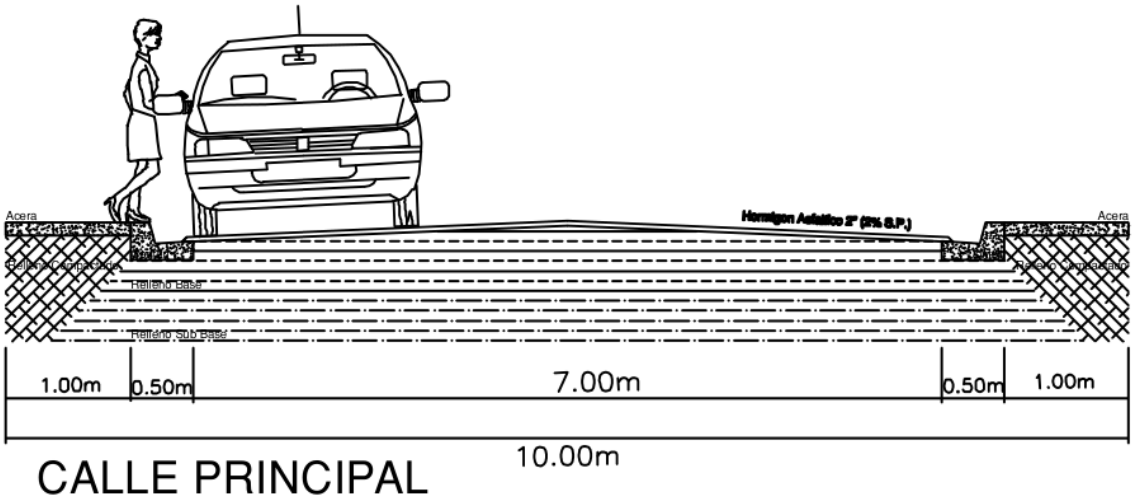


Figura no. 5 Sección transversal de la calle principal

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, peatones y ciclistas 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 y el agua constituyen un entorno permanente, y donde los paseos, carriles para bicicletas 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.

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.

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.

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 hormigón asfáltico de 2" de espesor.

Red de distribución de agua potable. El sistema de agua potable tendrá como fuente de abastecimiento una acometida proveniente de la **Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN)** que garantiza los caudales de diseño, llevando las mismas a cada solar.

Para el diseño de agua potable se tomó una dotación de **300 L/P/D** (Litro por persona por día), considerando las pérdidas del sistema. Actualmente en Santiago en promedio es de 550 L/P/D La población estimada por conexiones se promedió en 5 personas por

vivienda, lo cual para todo el proyecto se considera una demanda media de **4.2 LPS**, equivalente a **66.57 GPM**.

En las redes de distribución de debe ajustar la demanda media con un coeficiente de demanda máxima horaria para garantizar una distribución eficiente en las horas de mayor demanda. Este coeficiente es de 1.9, lo cual la demanda máxima horaria es de **7.98 LPS**, equivalente a **126.48 GPM**.

La red de distribución operará por gravedad desde el tanque ubicado en la planta de tratamiento la Barranquita, realizando el empalme en la tubería matriz en la calle Motocross de este sector. Esta tubería de distribución debe operar con presiones mínimas de 10 Mca y máximas de 45 Mca. La velocidad de operación seria de 1.5 m/s y la pérdida de energía no mayor a 10 m/Km. Los diámetros de la tubería resultante para estos parámetros de diseño y un caudal máximo de 7.98 LPS van desde los 50 a 100 mm, equivalente a 2 y 4 pulgadas. En el cuadro 1 se presentan longitudes totales y diámetros en la red interna del proyecto.

Tabla 7 Longitudes y diámetros de tuberías en red interna

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Material
50	2,541	PVC
75	234	PVC
100	617	PVC
Total	3,392	PVC

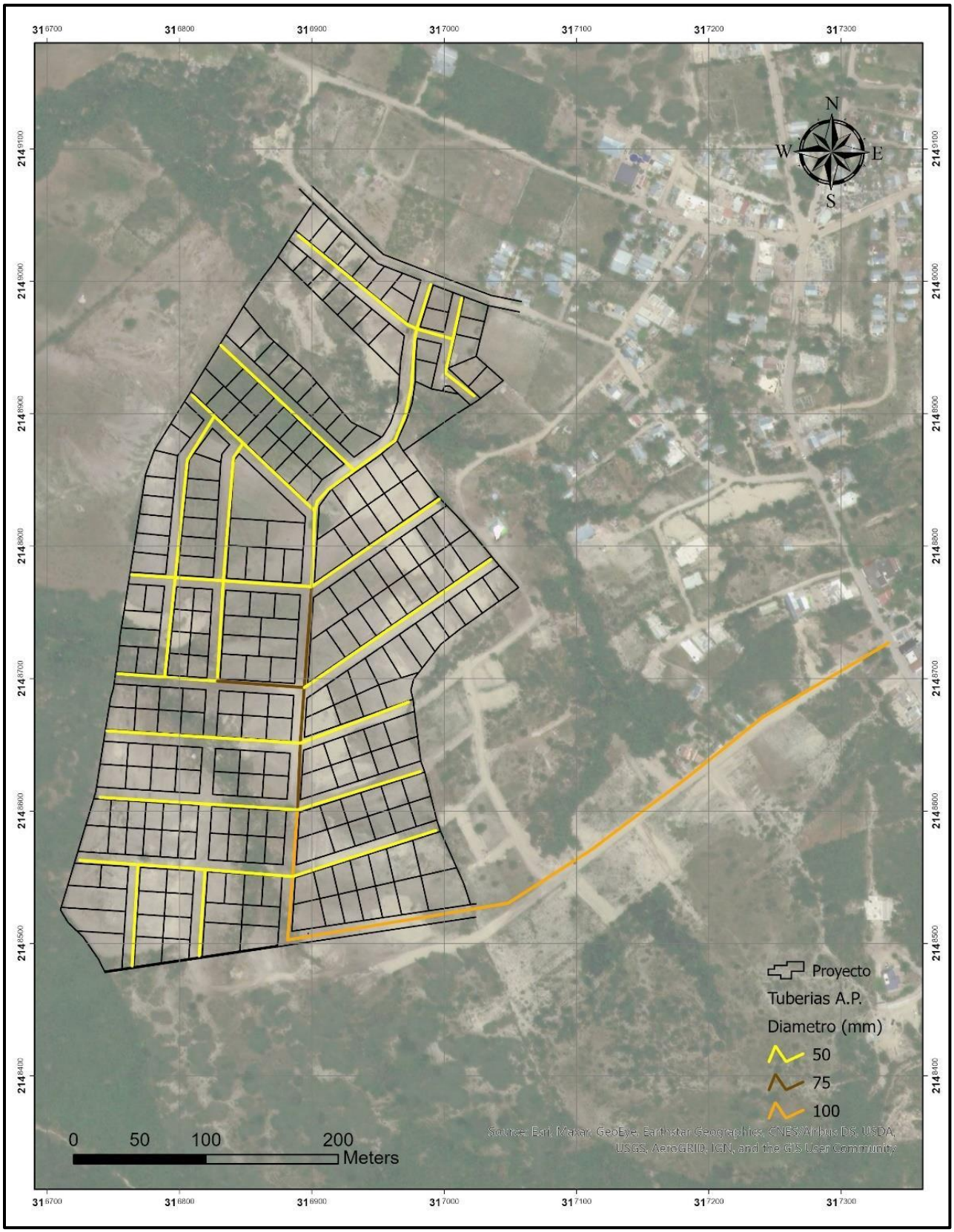


Tabla 8 Esquema de distribución Agua Potable

Red de aguas residuales. La demanda máxima de aguas residuales se debe calcular mediante la aplicación del coeficiente Harmon (C_{Harmon}) al caudal medio.

$$C_{Harmon} = 1 + [14 /(4 + p^{1/2})]$$

Población = 1,210 Hab.
C_{Harmon} = 1.36
Qmed = 4.2 LPS

Para el diseño del sistema de agua residual se ha estimado una demanda del 80% de la demanda media aumentada por el coeficiente C_{Harmon}, la cual es de 4.57 LPS en su tramo final. Sin considerar filtraciones por registros y uniones en tuberías. Las filtraciones en tuberías de asigno en 43,200 Lt/Km/Dia y en registros una carga fija de 350 Lt/Dia.

Se estima la **instalación de un registro por cada cambio de dirección de la tubería**, una profundidad mínima a la corona de la tubería de **1 metro**, una velocidad mínima de **0.6 m/s**, pendiente que garantice una tracción tractiva de 1 Pascal, **velocidad máxima de 3 m/s** para evitar erosión. En todos los tramos se ha considerado un **caudal mínimo de 1.5 LPS**, garantizando que el diámetro de tubería no sea subdimensionado. El tirante nunca será mayor al 75% del diámetro interno de la tubería.

Tabla 9 Diámetros y longitud total de red aguas residuales

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Material
200	2,858	H.S.

Tabla 10 Cantidad de registros de aguas residuales

Concepto	Cantidad	Unidad
Registros	48	unidades

Tabla 11 Diámetros y longitud total de acometidas de aguas residuales

Diámetro (mm)	Cantidad de acometidas	Longitud total (m)	Material
100	241	1,560	PVC

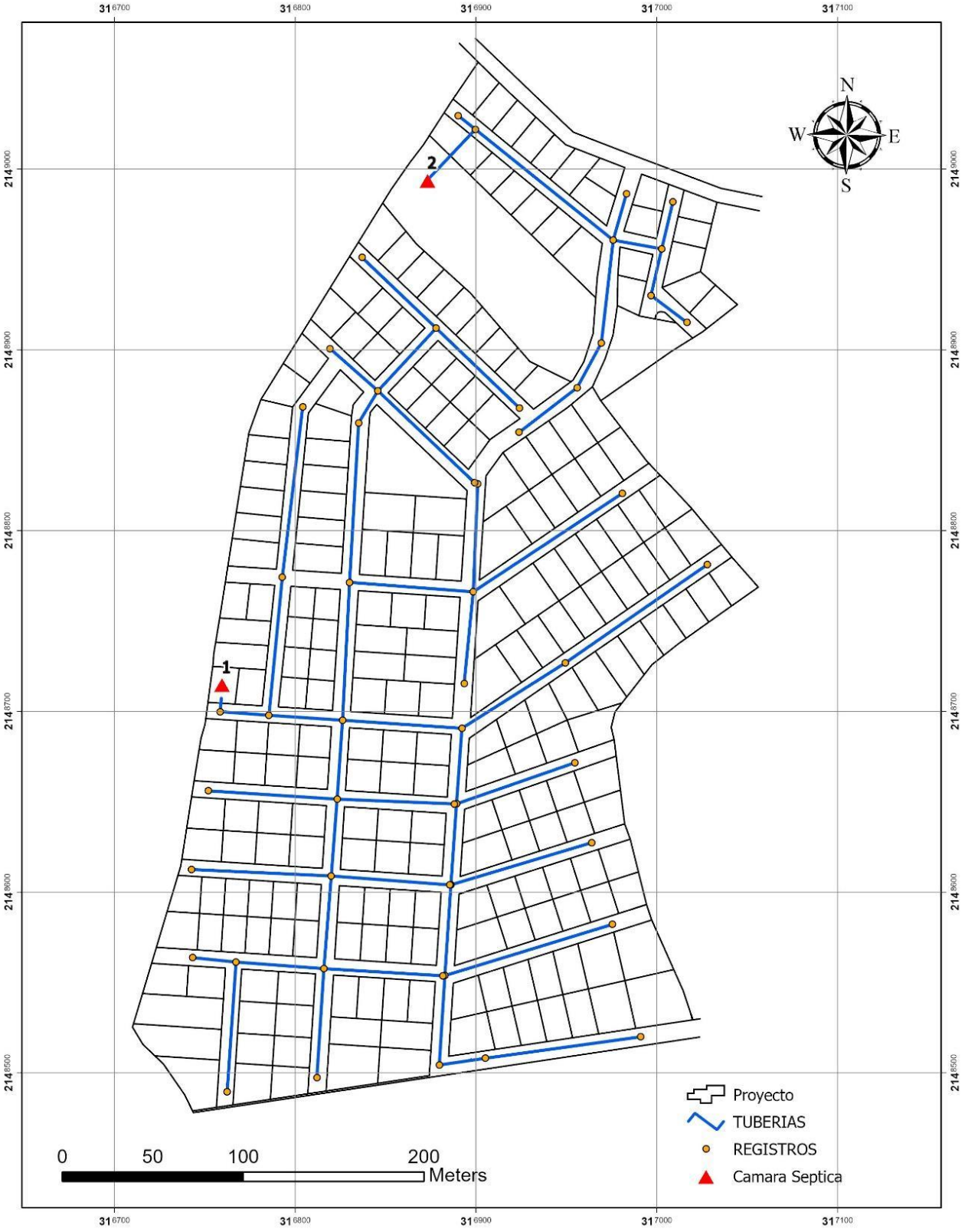


Figura no. 6 Esquema de distribución Aguas Residuales

Las cámaras sépticas se utilizan para aquellos casos que no se cuente con sistemas de alcantarillado y/o tratamiento de aguas residuales o que debido a la topografía no es posible la conexión a la red del alcantarillado existente.

Las cámaras sépticas pueden ser de uno (1) o dos (2) compartimentos según el caudal de descarga. El primer compartimento ocupara al menos las (2/3)ras partes del volumen total de la cámara séptica. En este diseño impera la forma rectangular y el largo debe tener al menos dos (2) veces el ancho. El lado largo debe estar paralelo a la dirección del flujo de entrada y salida. Debe de tener una sola entrada y salida de flujo, siempre en el centro del lado corto de la cámara séptica.

Existen limitaciones en el distanciamiento entre la cámara séptica y elementos que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 12 Distancia horizontal mínima para ubicación de cámara séptica

Elementos	Distancias (m)
Acometida de agua potable	2
Cisterna o reservorios	5
Corrientes de agua	8
Edificaciones	2
Lagos y lagunas	8
Perímetro de propiedad	1
Manantiales	20
Fundaciones	2
Piscinas	8
Pozos	20

El proyecto se divide en dos zonas de descargas de aguas residuales e igual número de cámaras sépticas, debido a la topografía del terreno.

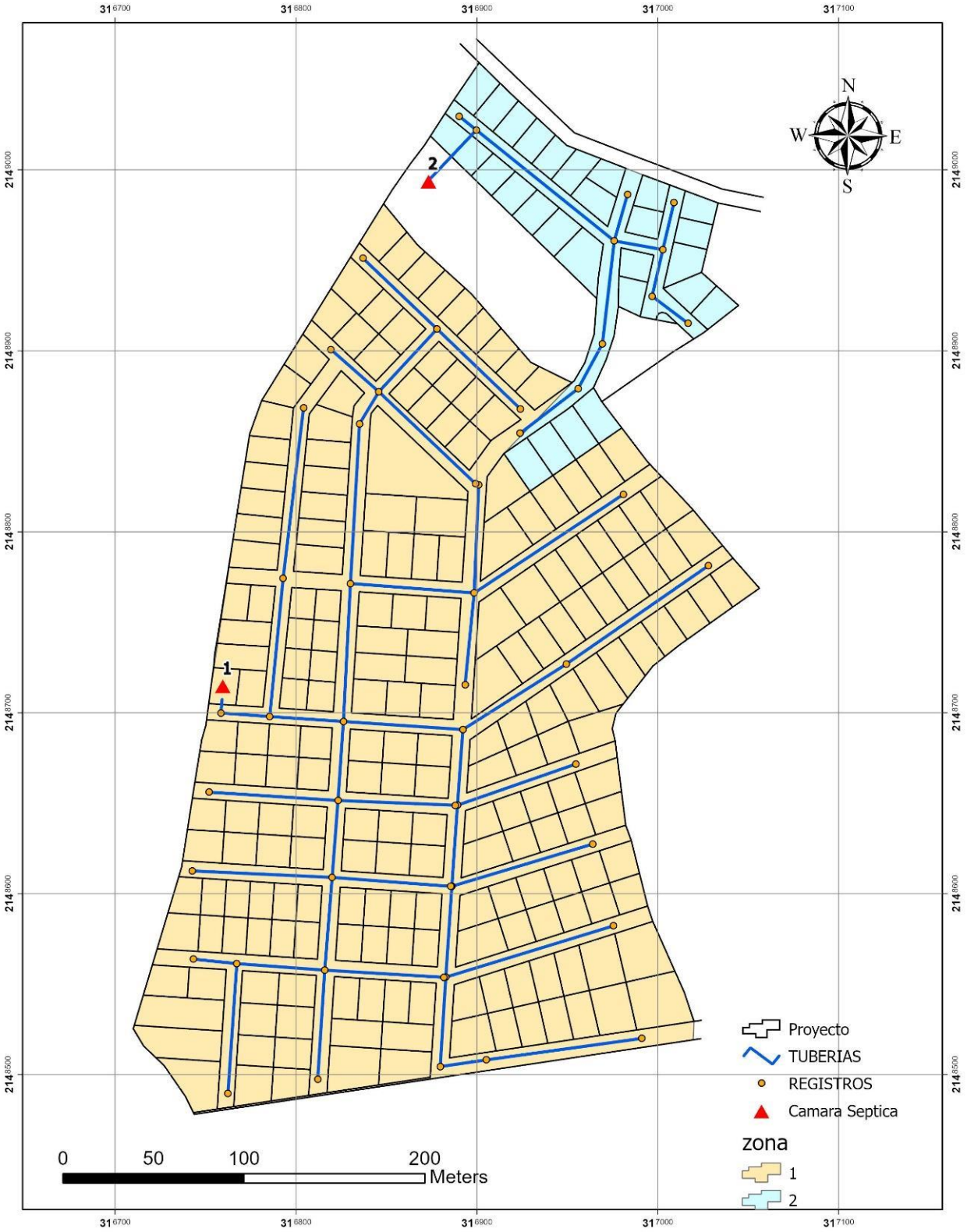


Figura no. 7 Zonas de recolección de aguas residuales

Zonas de descargas.
La zona de descarga número 1 en color mostaza de la imagen 5 recolecta las aguas servidas para 213 viviendas las cuales derivan un caudal de 42 m3/día y que debe ser debidamente manejado por la cámara séptica número 2.

La zona de descarga número 2 en color azul cielo de la imagen 5, recolecta las aguas servidas para 28 viviendas las cuales derivan un caudal de 321 m3/día y que debe ser debidamente manejado por la cámara séptica número 1.

Ambas cámaras deben de tener dos (2) compartimentos con las especificaciones de relación de volumen anteriormente mencionada. Se presentan las dimensiones para cada cámara séptica según la zona de recolección.

El análisis y diseño correspondiente a las cámaras sépticas se muestran en el anexo.

Tabla 13 Dimensiones de cámaras sépticas

Cámara Séptica de Zona	Longitud compartimento uno (m)	Longitud compartimento dos (m)	Ancho lado corto (m)	Área (m2)	Profundidad (m)	Volumen (m3)
1	10.4	5.2	7.6	118.6	2	237.12
2	4	2	3	18	2	36

Con estas especificaciones, se deben hacer al menos 3 calicatas en el área delimitada por cada cámara séptica con profundidad mínima de 3 metros, en los cuales no debería tener presencia de agua para poder estructurar la obra civil de las cámaras sépticas.

Red de drenaje pluvial. Para el diseño conceptual del sistema de colección de aguas pluviales se hizo el análisis de precipitación utilizando los datos de la estación climática Santiago ISA, por ser la más cercana con serie histórica de al menos 30 años. Se utilizó esta estación para generar curvas IDF (Intensidad-Duración-Frecuencia) a diferentes periodos de retorno, según la distribución Gumbel, eligiéndose para este proyecto el periodo de 25 años. Ver en los anexos.

En el proyecto de identificaron 4 cuencas (Figura no. 8) que derivan sus aguas a la red vial (una vez construida). La primera cuenca de 21.18 Ha, con su salida en la parte Noreste del proyecto es la más grande, pero con menor superficie impermeable (8%), la cual arroja un caudal en la salida final de 1.9 m3/s sobre la cañada no identificada. Este caudal debe ser conducido por dos (2) alcantarillas paralelas de 24 Pulgadas o mayores en concreto. Ver en los anexos.

Una segunda cuenca de 5.04 Ha, en el margen Sur, fuera del proyecto, tiene un área impermeable de 1% y conduce un caudal de 0.3m3/s, este caudal debe ser

interceptado antes de llegar al proyecto mediante el muro de lindero del margen sur del proyecto.

Las cuencas 3 y 4 de 9.88 Ha y 0.58 Ha Respectivamente, se encuentran totalmente dentro del proyecto y es analizado en los anexos.

Para las cuencas 3 y 4, se realizó un procedimiento en el cual se le asigna un nombre a cada calle para poder identificarlas en el análisis y resultados.

Finalmente se enlista las estructuras necesarias para poder conducir el agua pluvial de manera superficial y/o por alcantarillado.

Tabla 14 Tabla para estructura de imbornales

IMBORNALES			
Número	**Cantidad de parrillas**	**Diámetro de tubería (pulg)**	**Longitud de tubería (m)**
1	1	8	75
2	1	8	43

Los imbornales son de una parrilla. Las tuberías de conducción en PVC de 8 pulgadas. Cada calle del margen Este del proyecto debe estar provisto con aberturas de desagües a cada lado de la calzada para garantizar la salida del agua pluvial, estos desagües en sección rectangular deben tener dimensiones de 1 m de ancho y 0.2 m de alto. O tu orificio circular con al menos 300 mm de diámetro a cada lado.

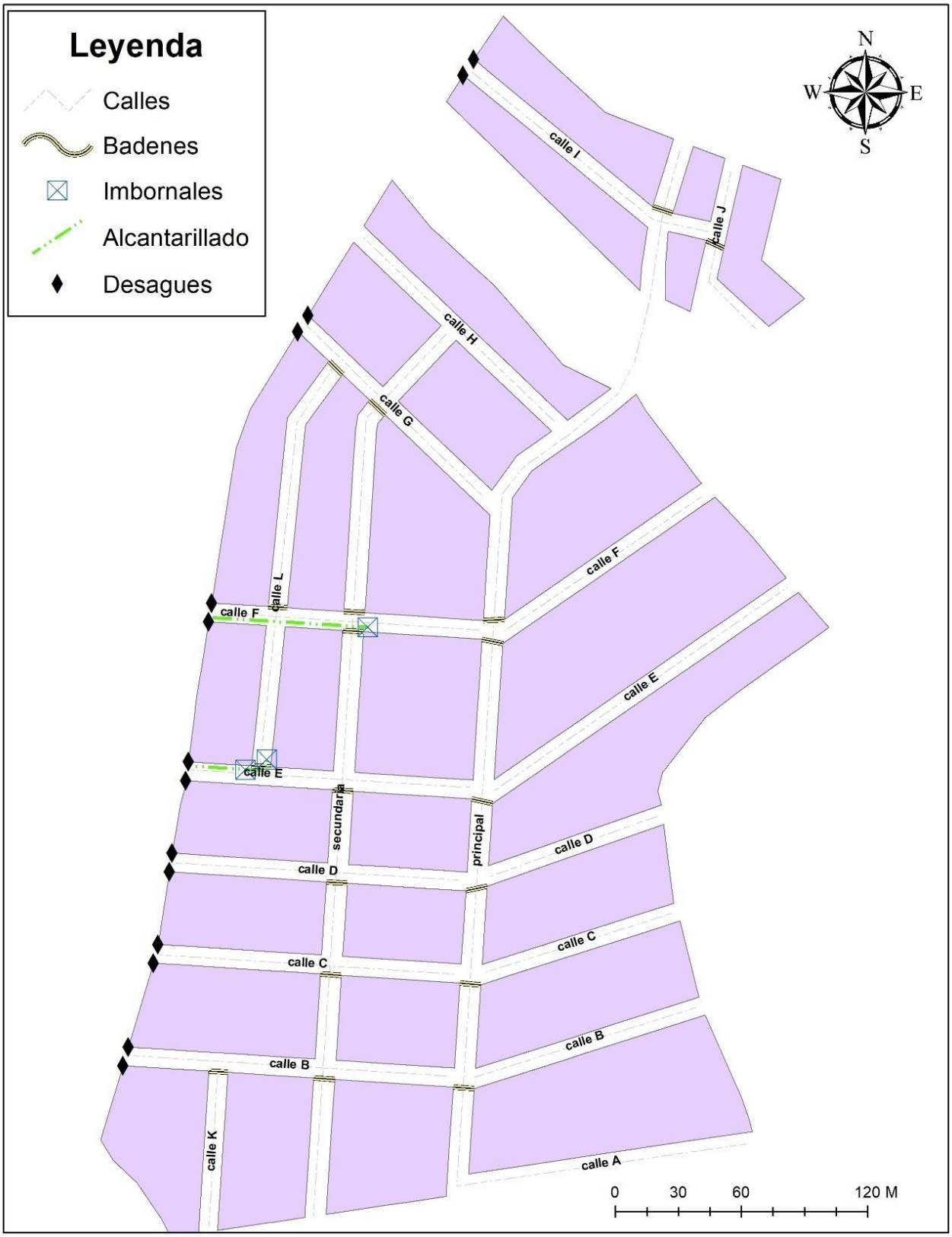


Figura no. 8 Estructuras para drenaje pluvial en vías del proyecto

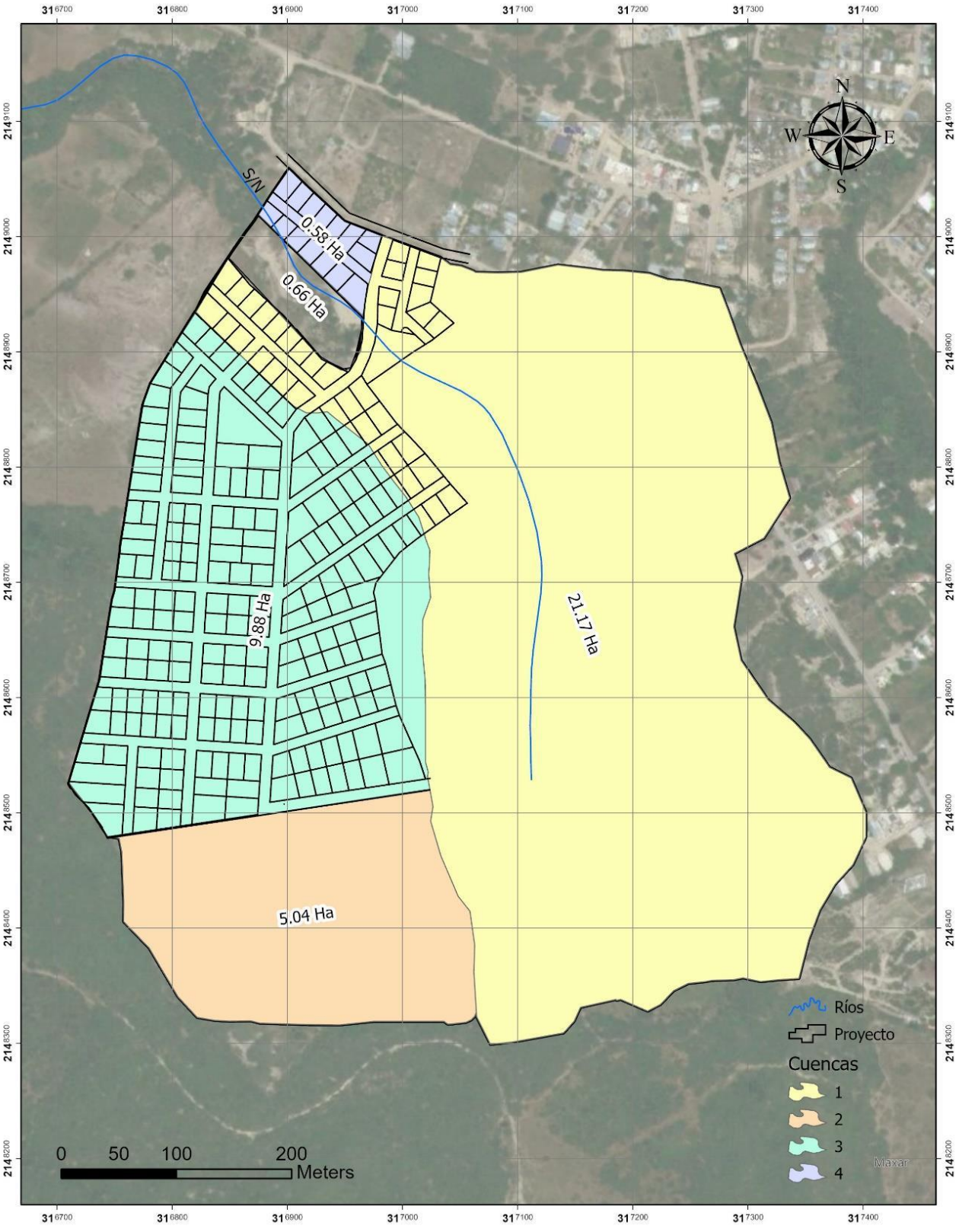


Figura no. 9 Cuencas hidrográficas del proyecto calculadas para el drenaje pluvial

Residuos sólidos. EL volumen de residuos sólidos generados en esta etapa es mínimo. La fuente principal serán los escombros generados por los procesos constructivos. El transporte de materiales para los trabajos del proyecto se efectúa vía terrestre mediante camiones que se trasladan desde el punto de compra al proyecto. El bote de los escombros de la construcción se realiza mediante camiones volteos usando cubiertas de protección (lonas), que lo depositaran finalmente al lugar elegido de disposición final, Los camioneros responsables de los botes tienen sus cartas de rutas correspondientes aprobadas por el Ministerio de Medio Ambiente a través del Viceministerio de Suelos y Agua.

Los **escombros** incluyen componentes como piedras, tierra, bloques, madera, plásticos y metales, clasificados como **No Peligrosos (NP)**. Será temporalmente almacenado dentro de la zona del proyecto a la espera de ser transportados al lugar de disposición final en sitios autorizados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Adicionalmente se producirán **residuos sólidos domésticos** (papel, orgánicos y envases) los cuales serán almacenados en zafacones, para ser recolectados por camiones del Ayuntamiento y depositados en el Vertedero Rafey. Estos residuos serán previamente separados y clasificados.

Finalmente, se pueden generar residuos especiales y/o Residuos Peligrosos. Entre los posibles residuos peligrosos identificados en obra se encuentran: lodos cloacales, pilas, baterías, grasas, paños absorbentes, filtros de aceite, aerosoles, cartuchos de tintas y tonners. Su almacenamiento será en lugares especiales destinados para esto en contenedores y su disposición final será a cargo de empresas gestores ambientales reconocidas por el MIMARENA.

I.2.1.2 Procesos en la fase de operación

Bajo la etapa de operación del proyecto se inicia el proceso de venta y adquisición de los solares por parte de los adquirientes. Cabe destacar, que es responsabilidad de cada uno de los adquirientes de los solares, la construcción de las edificaciones de acuerdo con los parámetros establecidos en la normativa del proyecto.

Dentro de los procesos que serán llevados a cabo durante esta fase se citan los siguientes:

Construcción de edificaciones. Como se ha establecido anteriormente, es responsabilidad de cada uno de los adquirientes de los solares, la construcción de las edificaciones de acuerdo con los parámetros establecidos en la normativa del proyecto. Se trabaja en la actualidad en un Reglamento de Urbanidad y Construcción del proyecto, a los fines de garantizar una comunidad residencial con calidad, armonía y la familiaridad del Residente.

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

En el diseño de las redes de distribución de agua potable desarrollado en la etapa de construcción se presentó la demanda máxima horaria del proyecto la cual asciende 7.98 LPS.

Depuración y disposición final de las aguas residuales. En los procesos en la fase de construcción del proyecto se presentó la demanda media aumentada la cual es de 4.57 LPS.

Generación, almacenamiento y disposición de los residuos sólidos. Para la estimación de la cantidad de residuos sólidos que pudiera generarse en la etapa de operación del **Residencial Acevedo I** se determinó la población proyectada. El proyecto cuenta con **240 viviendas unifamiliares**, cada una con una ocupación estimada de **5 personas**. Esto da como resultado un total de **1,200 habitantes**.

Luego, se seleccionó el coeficiente de generación de residuos sólidos. Se adoptó un valor de **0.85 kg/hab/día**, basado en normativas técnicas para zonas residenciales urbanas.

Con estos datos, se calculó la generación diaria de residuos multiplicando la población total por el coeficiente de generación de residuos, valores que se muestran en la tabla a continuación:

Parámetro	Valor	Unidad
Generación estimada diaria	1,020	Kg/día
Generación estimada anual	372.3	ton/año

Consumo de energía eléctrica. Para la estimación del consumo de energía eléctrica para el proyecto el análisis se dividió en dos componentes principales: consumo residencial y consumo de iluminación pública. A continuación, se describe el enfoque técnico utilizado.

El consumo energético residencial se calcula considerando 240 viviendas unifamiliares, con una ocupación promedio de cinco personas por hogar y un consumo eléctrico

estimado de 250 kWh al mes. Para obtener el consumo diario total, se divide el consumo mensual entre 30 días. La fórmula utilizada es:

$$C_{residencial} = N_{viviendas} \times C_{hogar}/30$$

Donde $N_{viviendas} = 240$ y $C_{hogar} = 250$ kWh/mes, lo que da como resultado:

$$C_{residencial} = 240 \times \frac{250}{30} = 2000 \, \text{kWh/día}$$

El consumo energético de iluminación pública se dimensiona con base en un área de calles de **25,578.26 m²**, suponiendo un ancho promedio de 10 metros. Esto da una longitud total de calles de **2,557.83 metros**. Asumiendo una distancia entre postes de 30 metros, se requieren aproximadamente 85 postes de iluminación. Se seleccionan luminarias LED de 100W, con un tiempo de operación de 12 horas al día. El consumo de alumbrado público se calcula con la fórmula:

$$C_{alumbrado} = N_{postes} \times P_{luminaria} \times H/1000$$

Donde $N_{postes} = 85$, $P_{luminaria} = 100$ W y $H = 12$ horas/día. Esto da como resultado:

$$C_{alumbrado} = 85 \times 100 \times 12/1000 = 102 \, \text{kWh/día}$$

El consumo total del proyecto se obtiene sumando ambos valores:

$$C_{total} = C_{residencial} + C_{alumbrado} = 2000 + 102 = 2102 \, \text{kWh/día}$$

Área de ocupación a nivel de suelo.

Para realizar el cálculo del área de ocupación a nivel de suelo o huella constructiva de cada lote o solar para cada rango de pendiente (%) se procedió a calcular la pendiente del terreno de acuerdo con los rangos establecidos por el ministerio de medio ambiente. Como insumos para el cálculo de pendiente se utilizó un modelo digital del terreno (MDT) elaborado a partir de un vuelo fotogramétrico y este modelo fue procesado en el programa Qgis.

Una vez obtenido el mapa de pendientes para el proyecto se cargó el layer con la planta de conjunto y se procedió a calcular los solares por cada rango de pendiente. Estos resultados se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 15 Huella constructiva

Solar	Área (m^2)	Pendiente (%)	Huella (m^2)
1	354.1	0 - 15%	354.1
2	316.24	0 - 15%	316.24
3	304.09	0 - 15%	304.09
4	293.19	0 - 15%	293.19
5	287.6	0 - 15%	287.6
6	337.71	0 - 15%	337.71
7	258.56	0 - 15%	258.56
8	343.87	0 - 15%	343.87
9	425.3	0 - 15%	425.3
10	307.23	0 - 15%	307.23
11	276.94	0 - 15%	276.94
12	244.28	0 - 15%	244.28
13	215.08	0 - 15%	215.08
14	176.82	0 - 15%	176.82
15	152.85	0 - 15%	152.85
16	263.06	0 - 15%	263.06
17	265.83	0 - 15%	265.83
18	369.1	0 - 15%	369.1
19	333.75	0 - 15%	333.75
20	308.63	0 - 15%	308.63
21	172.75	0 - 15%	172.75
22	269.44	0 - 15%	269.44
23	275.04	0 - 15%	275.04
24	273.23	0 - 15%	273.23
25	267.2	0 - 15%	267.2
26	208.24	0 - 15%	208.24
27	198.43	0 - 15%	198.43
28	186.13	0 - 15%	186.13
29	183.8	0 - 15%	183.8
30	183.86	0 - 15%	183.86
31	186.32	0 - 15%	186.32
32	189.41	0 - 15%	189.41
33	268.96	0 - 15%	268.96
34	359.12	0 - 15%	359.12
35	346.16	0 - 15%	346.16
36	285.96	0 - 15%	285.96
37	285.93	0 - 15%	285.93
38	282.94	0 - 15%	282.94
39	338.43	0 - 15%	338.43
40	338.43	0 - 15%	338.43
41	404.2	0 - 15%	404.2
42	506.88	0 - 15%	506.88
43	304.19	0 - 15%	304.19
44	338.56	0 - 15%	338.56
45	284.26	0 - 15%	284.26
46	284.66	0 - 15%	284.66
47	285.94	0 - 15%	285.94
48	420.59	0 - 15%	420.59
49	394.02	0 - 15%	394.02
50	384.84	0 - 15%	384.84

Solar	Área (m²)	Pendiente (%)	Huella (m²)
51	334.35	0 - 15%	334.35
52	347.65	0 - 15%	347.65
53	359.15	0 - 15%	359.15
54	371.05	0 - 15%	371.05
55	395.97	0 - 15%	395.97
56	346.09	0 - 15%	346.09
57	405.53	0 - 15%	405.53
58	360.4	0 - 15%	360.4
59	367.9	0 - 15%	367.9
60	375.45	0 - 15%	375.45
61	383	0 - 15%	383
62	396.85	0 - 15%	396.85
63	1574.41	0 - 15%	1574.41
64	577.67	0 - 15%	577.67
65	352.18	0 - 15%	352.18
66	352.56	0 - 15%	352.56
67	352.64	0 - 15%	352.64
68	352.76	0 - 15%	352.76
69	578.78	0 - 15%	578.78
70	498.49	0 - 15%	498.49
71	391.62	0 - 15%	391.62
72	391.87	0 - 15%	391.87
73	394.99	0 - 15%	394.99
74	273.58	0 - 15%	273.58
75	398.75	0 - 15%	398.75
76	391.4	0 - 15%	391.4
77	391.19	0 - 15%	391.19
78	391.4	0 - 15%	391.4
79	391.25	0 - 15%	391.25
80	645.82	0 - 15%	645.82
81	617.06	0 - 15%	617.06
82	574.81	0 - 15%	574.81
83	361.59	0 - 15%	361.59
84	361.59	0 - 15%	361.59
85	361.87	0 - 15%	361.87
86	361.67	0 - 15%	361.67
87	361.67	0 - 15%	361.67
88	413.9	0 - 15%	413.9
89	491.42	0 - 15%	491.42

Solar	Área (m²)	Pendiente (%)	Huella (m²)
90	361.39	0 - 15%	361.39
91	361.52	0 - 15%	361.52
92	361.39	0 - 15%	361.39
93	361.48	0 - 15%	361.48
94	361.61	0 - 15%	361.61
95	361.48	0 - 15%	361.48
96	361.51	0 - 15%	361.51
97	361.48	0 - 15%	361.48
98	616.02	0 - 15%	616.02
99	353.69	0 - 15%	353.69
100	353.45	0 - 15%	353.45
101	353.4	0 - 15%	353.4
102	414.41	0 - 15%	414.41
103	414.58	0 - 15%	414.58
104	353.4	0 - 15%	353.4
105	353.44	0 - 15%	353.44
106	353.59	0 - 15%	353.59
107	414.5	0 - 15%	414.5
108	414.6	0 - 15%	414.6
109	243.16	0 - 15%	243.16
110	247.01	0 - 15%	247.01
111	243	0 - 15%	243
112	237.37	0 - 15%	237.37
113	233.6	0 - 15%	233.6
114	238.16	0 - 15%	238.16
115	237.74	0 - 15%	237.74
116	243.12	0 - 15%	243.12
117	297.54	0 - 15%	297.54
118	297.42	0 - 15%	297.42
119	396.17	0 - 15%	396.17
120	388.82	0 - 15%	388.82
121	282.88	0 - 15%	282.88
122	274.99	0 - 15%	274.99
123	325.26	0 - 15%	325.26
124	302.8	0 - 15%	302.8
125	302.88	0 - 15%	302.88
126	302.62	0 - 15%	302.62
127	302.62	0 - 15%	302.62
128	302.97	0 - 15%	302.97
129	302.8	0 - 15%	302.8

Solar	Área (m²)	Pendiente (%)	Huella (m²)
130	362.2	0 - 15%	362.2
131	326.85	0 - 15%	326.85
132	326.92	0 - 15%	326.92
133	326.92	0 - 15%	326.92
134	326.92	0 - 15%	326.92
135	326.84	0 - 15%	326.84
136	326.94	0 - 15%	326.94
137	319.81	0 - 15%	319.81
138	353.92	0 - 15%	353.92
139	377.78	0 - 15%	377.78
140	430.84	0 - 15%	430.84
141	513.69	0 - 15%	513.69
142	544.81	0 - 15%	544.81
143	504.8	0 - 15%	504.8
144	497.19	0 - 15%	497.19
145	478.38	0 - 15%	478.38
146	456.99	0 - 15%	456.99
147	437.38	0 - 15%	437.38
148	571.57	0 - 15%	571.57
149	333.16	0 - 15%	333.16
150	300.56	0 - 15%	300.56
151	374.69	0 - 15%	374.69
152	340.66	0 - 15%	340.66
153	282.75	0 - 15%	282.75
154	286.29	0 - 15%	286.29
155	289.84	15 - 30%	289.84
156	334.74	15 - 30%	334.74
157	326.15	15 - 30%	326.15
158	289.72	15 - 30%	289.72
159	286.34	0 - 15%	286.34
160	282.9	0 - 15%	282.9
161	462.31	0 - 15%	462.31
162	366.62	15 - 30%	366.62
163	299.17	0 - 15%	299.17
164	299.9	0 - 15%	299.9
165	300.31	0 - 15%	300.31
166	300.2	15 - 30%	300.2
167	334.86	15 - 30%	334.86
168	311.76	15 - 30%	311.76
169	299.9	15 - 30%	299.9

Solar	Área (m²)	Pendiente (%)	Huella (m²)
170	299.48	0 - 15%	299.48
171	299.28	0 - 15%	299.28
172	299.08	0 - 15%	299.08
173	500.2	15 - 30%	500.2
174	346.74	0 - 15%	346.74
175	307.78	0 - 15%	307.78
176	325.66	0 - 15%	325.66
177	343.55	15 - 30%	343.55
178	361.71	15 - 30%	361.71
179	553.44	15 - 30%	553.44
180	710.77	0 - 15%	710.77
181	338.51	0 - 15%	338.51
182	324.93	0 - 15%	324.93
183	324.75	0 - 15%	324.75
184	324.84	0 - 15%	324.84
185	324.75	0 - 15%	324.75
186	324.75	0 - 15%	324.75
187	324.93	0 - 15%	324.93
188	365.97	0 - 15%	365.97
189	327.01	0 - 15%	327.01
190	326.84	15 - 30%	326.84
191	326.84	15 - 30%	326.84
192	326.84	15 - 30%	326.84
193	326.84	0 - 15%	326.84
194	327.01	0 - 15%	327.01
195	315.67	0 - 15%	315.67
196	268.32	0 - 15%	268.32
197	268.26	0 - 15%	268.26
198	268.15	0 - 15%	268.15
199	268.32	0 - 15%	268.32
200	268.22	0 - 15%	268.22
201	268.21	0 - 15%	268.21
202	268.26	0 - 15%	268.26
203	268.16	0 - 15%	268.16
204	268.32	0 - 15%	268.32
205	268.21	0 - 15%	268.21
206	410.37	0 - 15%	410.37
207	285.61	0 - 15%	285.61
208	285.51	0 - 15%	285.51
209	285.78	0 - 15%	285.78

Solar	Área (m²)	Pendiente (%)	Huella (m²)
210	285.78	15 - 30%	285.78
211	285.99	15 - 30%	285.99
212	285.68	0 - 15%	285.68
213	285.58	0 - 15%	285.58
214	285.71	0 - 15%	285.71
215	381.17	15 - 30%	381.17
216	347.95	15 - 30%	347.95
217	792.76	15 - 30%	792.76
218	723.95	15 - 30%	723.95
219	644.63	15 - 30%	644.63
220	362.83	0 - 15%	362.83
221	362.72	0 - 15%	362.72
222	362.8	0 - 15%	362.8
223	341.7	0 - 15%	341.7
224	338.07	0 - 15%	338.07
225	428.62	0 - 15%	428.62
226	341.7	0 - 15%	341.7
227	362.53	0 - 15%	362.53

Solar	Área (m²)	Pendiente (%)	Huella (m²)
228	326.23	0 - 15%	326.23
229	326.23	0 - 15%	326.23
230	326.35	0 - 15%	326.35
231	326.15	0 - 15%	326.15
232	423	0 - 15%	423
233	479.53	0 - 15%	479.53
234	651.82	0 - 15%	651.82
235	423.09	0 - 15%	423.09
236	472.75	0 - 15%	472.75
237	315.91	0 - 15%	315.91
238	328.22	0 - 15%	328.22
239	344.99	15 - 30%	344.99
240	362.16	15 - 30%	362.16
241	545.15	15 - 30%	545.15
242	839.94	0 - 15%	839.94
243	8342.37	0 - 15%	8342.37
244	1637.02	0 - 15%	1637.02

Rediseño de máster plan respetando los 30m de la cañada en ambos lados.

En el plano de conjunto del proyecto se muestra el rediseño realizado a la distribución de los solares para garantizar la franja de protección de la cañada.

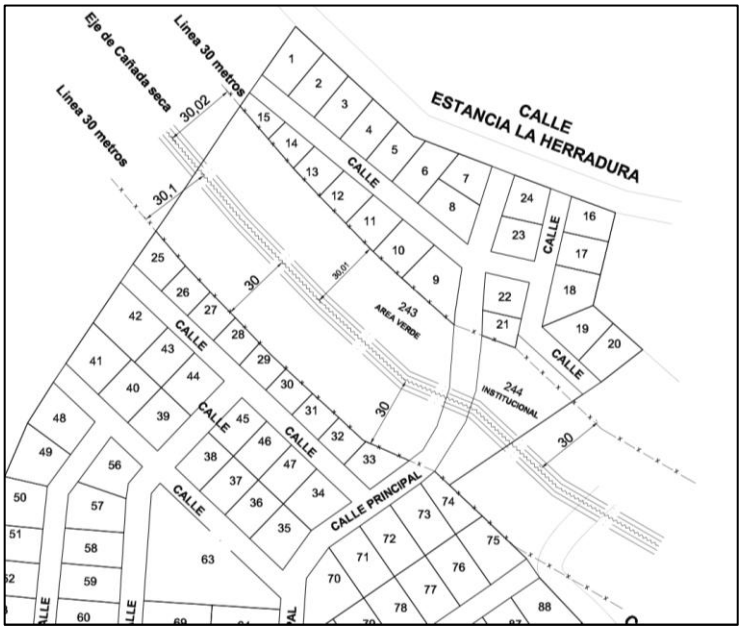


Figura no. 10 Muestra de la franja de protección de 30 metros de la cañada

Costos estimados (inversión por componente, inversión por fases, inversión total)

A continuación, se detallan los costos estimados por cada componente del proyecto. Se aclara que ha sido contemplada la etapa de construcción del proyecto.

Tabla 16 Resumen de costos del proyecto por componentes

No.	Componente	Monto
1	Generalidades	RD$442,135.39
2	Movimiento de tierras	RD$15,502,860.00
3	Hormigón armado	RD$5,972,657.25
4	Plomería	RD$3,639,303.29
Total		**RD$25,556,955.93**

Es bueno aclarar que en el presupuesto faltan partidas que están sujetas a los requisitos gubernamentales como CORAASAN, EDENORTE y telecomunicaciones.

Cronograma de ejecución del proyecto

Para la elaboración del **Cronograma de Ejecución** del **Proyecto Residencial Acevedo I**, se utilizó un enfoque basado en la **identificación y secuenciación de actividades clave**, considerando las fases de construcción y operación. Se recopilaron las tareas previamente descritas y se organizó su desarrollo mediante el método de **ruta crítica (CPM)**, estableciendo **dependencias lógicas** entre actividades. La duración de cada tarea fue estimada con base en proyectos de características similares y parámetros técnicos del sector. Se priorizaron aquellas actividades esenciales para la infraestructura básica, como el movimiento de tierras, la instalación de redes de servicios y la adecuación de áreas verdes. En la fase operativa, se incluyó la comercialización de solares y la construcción de viviendas por parte de los adquirientes. Este enfoque permite visualizar la **secuencia óptima de ejecución**, minimizando retrasos y asegurando una planificación eficiente del proyecto.

Tabla 17 Cronograma de ejecución del proyecto

Fase	Actividad	Duración (días)	Dependencias
Construcción	Movilización y acondicionamiento del sitio	10	
	Movimiento de tierras	20	Movilización y acondicionamiento del sitio
	Construcción de calles y aceras	40	Movimiento de tierras
	Instalación de redes de agua potable	30	Construcción de calles y aceras
	Instalación de alcantarillado sanitario	25	Construcción de calles y aceras

Fase	Actividad	Duración (días)	Dependencias
	Instalación de sistema de drenaje pluvial	25	Construcción de calles y aceras
	Tendido de redes eléctricas y telecomunicaciones	20	Instalación de redes de agua potable, Instalación de alcantarillado sanitario
	Adecuación de áreas verdes y zonas de amortiguamiento	30	Tendido de redes eléctricas y telecomunicaciones
	Señalización y mobiliario urbano	15	Adecuación de áreas verdes y zonas de amortiguamiento
Operación	Venta y adquisición de solares	90	Señalización y mobiliario urbano
	Construcción de viviendas por adquirientes	365	Venta y adquisición de solares
	Mantenimiento de áreas comunes	Permanente	Construcción de viviendas por adquirientes

Estimación de la mano de obra requerida durante todas las fases del proyecto

La mano de obra ha sido estimada usando un enfoque basado en la **distribución de actividades en el cronograma**, considerando la cantidad de trabajadores por especialidad y su duración en el proyecto. La metodología consistió en desglosar las tareas en la **fase de construcción**, identificando los perfiles clave como ingenieros, operarios de maquinaria pesada, albañiles, electricistas y personal de logística. Para cada actividad, se asignó un número de trabajadores en función del volumen de trabajo y la duración estimada.

En la **fase de operación**, se proyectó el empleo permanente en mantenimiento de áreas comunes, seguridad y administración, considerando la demanda de servicios para garantizar el funcionamiento del residencial. En la **fase de cierre**, se incluyó la supervisión final y entrega del proyecto con un equipo reducido de profesionales técnicos.

Tabla 18 Mano de obra requerida por el proyecto

Fase	Categoría	Cantidad	Duración (meses)
Construcción	Ingenieros y supervisores	5	12
	Operarios de maquinaria pesada	10	10
	Albañiles y ayudantes	25	12
	Electricistas y plomeros	15	6
	Jardineros y paisajistas	8	4
	Personal de logística y seguridad	12	12
Operación	Personal de ventas y administración	6	12
	Personal de mantenimiento de áreas comunes	10	Permanente
	Servicios de vigilancia	8	Permanente

Fase	Categoría	Cantidad	Duración (meses)
Cierre	Supervisión final y entrega	4	3

El resultado de este análisis estima que la construcción generará un alto número de empleos temporales, con un estimado de 75 trabajadores en su punto máximo, mientras que la operación mantendrá 18 empleos permanentes relacionados con administración y mantenimiento del residencial. La estimación se ajustó según la duración de cada actividad y la rotación esperada de la mano de obra.

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 Verón.

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

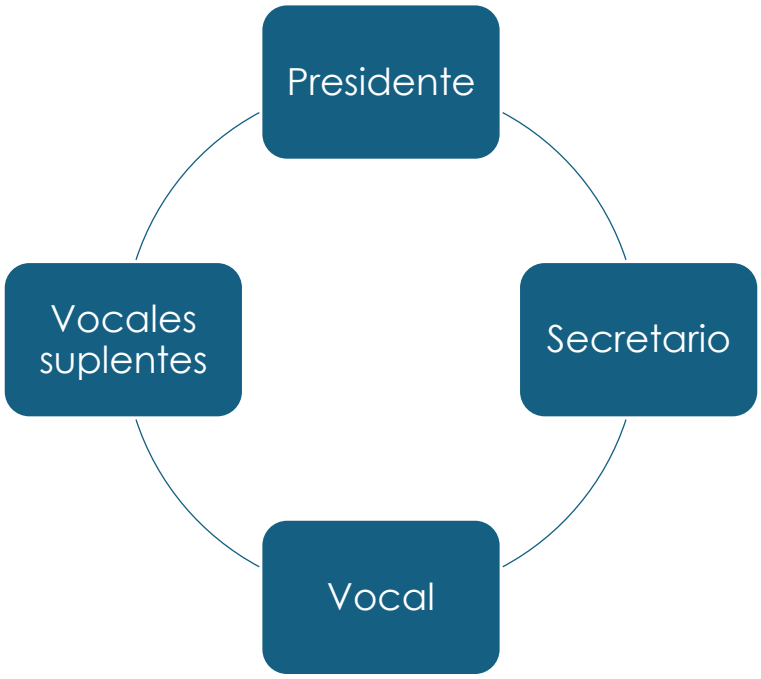


Figura No. 11 Esquema del comité seguridad

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

Lista de maquinarías y equipos

Para las labores de construcción del proyecto, las cuales incluyen la construcción de la vialidad, sistema de abastecimiento de agua, tratamiento de aguas residuales, suministro de energía, drenaje pluvial, entre otros, se utilizarán los siguientes equipos:

Tabla 19 Lista de maquinarías y equipos

Equipo	Capacidad	Uso principal	Mantenimiento
Excavadora hidráulica	1.2 m³	Movimiento de tierras	Cada 250 horas de uso
Retroexcavadora	0.3 - 0.5 m³	Excavación y carga	Cada 200 horas de uso
Bulldozer	Potencia 150 HP	Nivelación de terreno	Cada 300 horas de uso
Motoniveladora	3.6 m de hoja	Nivelación de calles	Cada 250 horas de uso
Rodillo compactador	10 toneladas	Compactación de suelos	Cada 200 horas de uso
Camión Volteo	10 - 15 m³	Transporte de materiales	Cada 5,000 km recorridos
Planta de concreto	60 m³/h	Producción de concreto	Cada 500 horas de uso
Bomba de agua	50 HP	Suministro de agua en obra	Cada 300 horas de uso
Generador eléctrico	100 kVA	Energía para equipos eléctricos	Cada 400 horas de uso
Cortadora de asfalto	Disco 20"	Corte de pavimentos	Cada 150 horas de uso
Vibro compactador	5 toneladas	Compactación de suelos	Cada 200 horas de uso
Soldadora eléctrica	200 A	Trabajos de soldadura	Cada 300 horas de uso

Será habilitada un área dentro del terreno a los fines de que estos equipos permanezcan en el proyecto hasta sea culminado su uso.

Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto se ha determinado considerando factores clave como la calidad de la infraestructura, el mantenimiento previsto, el uso del suelo y la normativa urbanística aplicable en el municipio de Santiago.

El diseño del proyecto integra vialidades con pavimento asfáltico, aceras en hormigón armado y sistemas de drenaje pluvial para garantizar la funcionalidad a largo plazo. Las redes de agua potable, alcantarillado y electricidad seguirán los estándares nacionales de instalación, asegurando su durabilidad con un mantenimiento adecuado. La vida útil estimada para los componentes estructurales es la siguiente:

- **Vialidades y aceras**: 30 a 40 años, con mantenimiento periódico de pavimento y juntas de dilatación.
- **Drenaje pluvial y alcantarillado**: 50 años, considerando limpiezas preventivas y rehabilitaciones parciales.
- **Red eléctrica y de agua potable**: 40 a 50 años, con renovaciones de componentes según normativa vigente.

El mantenimiento periódico es esencial para preservar la infraestructura y extender su vida útil. Se recomienda:

- **Pavimentación:** Resellado cada 5-7 años y repavimentación en un periodo de 25-30 años.
- **Sistemas de drenaje:** Limpieza anual y rehabilitación estructural cada 20-25 años.
- **Redes eléctricas y sanitarias:** Inspecciones cada 5 años y reposición de componentes cada 40-50 años.

El proyecto se desarrolla en un área destinada a uso residencial, con densidad media-baja, lo que reduce el desgaste acelerado de la infraestructura. Las regulaciones municipales pueden actualizarse, impactando la vida útil del proyecto en términos de adaptabilidad a nuevas exigencias ambientales y de movilidad urbana.

Bajo condiciones de mantenimiento adecuado y cumplimiento de normativas futuras, la vida útil del **Residencial Acevedo I** se estima en **50 a 70 años**. Este período contempla la obsolescencia progresiva de algunos elementos urbanos y la necesidad de actualizaciones para responder a nuevas demandas de habitabilidad y sostenibilidad.

Este análisis se fundamenta en criterios de ingeniería urbana, experiencias en proyectos de características similares y estándares de planeamiento territorial.

I.3 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 **Residencial Acevedo I**, 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 1 (Base),
- Alternativa 2 (Reducción de Huella e Infraestructura Verde),
- Alternativa 3 (Reubicación Interna e Integración Comunitaria).

Estas alternativas, serán comparadas con las siguientes variables: pérdida de ecosistemas valiosos, disponibilidad de suelos adecuado 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.

I.3.1 Metodología para identificar y evaluar la alternativa a seleccionar

A continuación, se presenta la metodología empleada tanto para el análisis de alternativas como para su posterior jerarquización, siguiendo un enfoque integral de desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático:

1. **Definición de Criterios y Parámetros**. En primera instancia se establecieron criterios fundamentales vinculados a la sostenibilidad, la resiliencia al cambio climático y el desarrollo local. Los criterios se agruparon en cuatro categorías principales:
   - **Ambientales**: preservación de la vegetación, biodiversidad, gestión hídrica, conectividad ecológica, calidad del suelo.
   - **Sociales**: aceptación comunitaria, generación de espacios públicos, integración sociocultural, calidad de vida y acceso a servicios.
   - **Económicos**: inversión inicial, potencial de valorización inmobiliaria, retorno a largo plazo, reducción de costos futuros por daños ambientales y resiliencia económica.
   - **Adaptación al Cambio Climático**: capacidad de enfrentar eventos extremos, flexibilidad ante variaciones en patrones climáticos, reducción de la vulnerabilidad hídrica.

Estos criterios se eligieron con base en las disposiciones normativas ambientales, las exigencias del desarrollo sostenible (dimensiones social, ambiental y económica) y las recomendaciones internacionales en materia de adaptación al cambio climático.

2. **Desarrollo de las Alternativas**. Se plantearon tres alternativas con variaciones en ubicación, escala, densidad, tecnología y enfoque de gestión del territorio:
    - **Alternativa 1 (Base):** Mantiene la configuración propuesta originalmente, con tecnologías convencionales y sin medidas adicionales de sostenibilidad.
    - **Alternativa 2 (Reducción de Huella e Infraestructura Verde):** Disminuye la densidad, incrementa la proporción de zonas verdes, integra tecnologías sostenibles (SUDS, energías renovables, materiales locales), optimiza la conectividad ecológica y mejora la infraestructura verde.
    - **Alternativa 3 (Reubicación Interna e Integración Comunitaria):** Ajusta la localización de componentes dentro del mismo terreno para minimizar impactos, integra elementos comunitarios (huertos, espacios compartidos), facilita el acceso a servicios y promueve la resiliencia social y ambiental.
3. **Evaluación Cualitativa y Cuantitativa Preliminar.** Cada alternativa se analizó de forma cualitativa primero, identificando fortalezas y debilidades en cada criterio. Se consideraron factores contextuales locales (topografía, uso del suelo, condiciones climáticas, sensibilidad del medio) y se integró el conocimiento de mejores prácticas internacionales en sostenibilidad urbana y adaptación climática.

Posteriormente, se asignaron valores cualitativos (escala del 1 al 5) a cada criterio por alternativa, con el fin de tener una base comparativa:

- **1**: Bajo o nulo cumplimiento de criterios.
- **5**: Cumplimiento pleno u óptimo de criterios.

Esta escala se eligió por su simplicidad y claridad, permitiendo diferenciar con facilidad las ventajas relativas de cada alternativa.

4. **Promedio y Jerarquización**. Una vez asignados los valores individuales, se obtuvo un promedio por cada dimensión (ambiental, social, económica, adaptación climática) en cada alternativa. Esto permitió visualizar de manera integrada el desempeño de las alternativas en las cuatro grandes categorías.

Finalmente, se calculó un promedio global aproximado de cada alternativa. De esta forma fue posible jerarquizarlas en función de su contribución al desarrollo sostenible y la resiliencia:

- La alternativa con promedio más alto se considera la más alineada con los objetivos de sostenibilidad y adaptación.
- Aquellas con puntajes más bajos muestran mayores desafíos o menor contribución a las metas deseadas.

5. **Validación y Coherencia**. Como paso final, se revisó la coherencia interna del análisis. Se evaluó si las puntuaciones asignadas reflejaban de forma realista las diferencias entre alternativas y se corroboró que los criterios ambientales, sociales, económicos y de adaptación climática se abordaran equilibradamente. Esta verificación buscó asegurar la consistencia y credibilidad del análisis.

En resumen, la metodología combinó:

- Selección de criterios representativos del desarrollo sostenible y la resiliencia al cambio climático.
- Definición de alternativas diferentes en escala, tecnología y emplazamiento.
- Evaluación cualitativa y asignación de valores cuantitativos comparables.
- Promedio de puntuaciones y jerarquización en función de los resultados.
- Revisión y validación de la coherencia y consistencia de las valoraciones.

I.3.2 Alternativa 1: Desarrollo Integral en la Ubicación y Dimensión Propuesta (Alternativa Base)

Esta alternativa mantiene la configuración original del proyecto, sin ajustes en la distribución de solares ni incorporación de tecnologías adicionales para sostenibilidad. Utiliza sistemas convencionales de urbanización y gestión de aguas residuales (fosas sépticas individuales):

- Mantenimiento del número total de lotes (244).
- Distribución espacial similar a la propuesta original, aprovechando la extensión total prevista.
- Uso de tecnologías constructivas convencionales (materiales corrientes, urbanización tradicional, incorporación de servicios básicos estándares).
- No considera una gran redistribución de los lotes ni una reducción sustancial en la superficie a lotificar.

Parámetros ambientales: Impacto significativo en la vegetación y biodiversidad, sin medidas de mitigación adicionales. La fragmentación del ecosistema y la alteración de la conectividad ecológica podrían generar efectos negativos a largo plazo.

Parámetros Sociales: No aporta espacios públicos adicionales ni fomenta la integración comunitaria. La calidad de vida de los residentes dependerá de la oferta de servicios externos, sin infraestructura social propia.

Parámetros económicos: Baja inversión inicial y rápida ejecución, pero sin valorización significativa del terreno a largo plazo. No se contemplan medidas para reducir costos futuros derivados de impactos ambientales.

Adaptación al Cambio Climático: Baja capacidad de adaptación, sin infraestructuras resilientes ni estrategias para mitigar la vulnerabilidad ante eventos extremos como inundaciones o sequías.

I.3.3 Alternativa 2: Reducción de la Huella y Aumento de Infraestructura Verde (Escala y Tecnología Diferenciada)

La reorganización de los solares permite cumplir con la franja de 30 metros de la cañada, reduciendo la intervención en zonas de mayor sensibilidad ambiental. La asignación de los solares 117 y 118 como área institucional, integrándolos al solar 244, mejora la distribución de espacios públicos y genera una barrera de amortiguamiento frente a la cañada.

En el aspecto **ambiental**, esta alternativa reduce la ocupación del terreno en áreas de riesgo y permite una mejor integración del proyecto con el entorno. La creación de un área institucional favorece la conservación de zonas verdes y podría destinarse a un parque o equipamiento comunitario.

Socialmente, se garantiza el acceso a viviendas sin comprometer la seguridad estructural ni la estabilidad del terreno. Además, la integración de áreas institucionales fomenta el bienestar de la comunidad y fortalece la aceptación del proyecto.

Desde el punto de vista **económico**, la reconfiguración genera costos adicionales en diseño y permisos, pero evita sanciones o modificaciones forzadas por parte del Ministerio de Medio Ambiente. La inversión en áreas institucionales puede incrementar la plusvalía del residencial.

En lo que tiene que ver con el **cambio climático**, se aumenta la resiliencia gracias a la infraestructura verde, que mitiga la erosión, mejora la infiltración del agua y reduce la vulnerabilidad a inundaciones.

I.3.4 Alternativa 3: Reubicación Interna e Integración Comunitaria con Sistema de Tratamiento Descentralizado

Esta alternativa propone una reorganización estratégica del proyecto para minimizar impactos ambientales y mejorar la resiliencia del territorio. Se destinan los solares 117 y 118 como área institucional integrada con el solar 244, creando un espacio comunitario con huertos urbanos y áreas recreativas.

En términos de gestión de aguas residuales, en lugar de una planta centralizada, se opta por la construcción de **dos sistemas sépticos** ubicados estratégicamente según la pendiente del terreno. Esta solución reduce significativamente el movimiento de

tierras y la alteración del suelo, disminuyendo costos operativos y evitando impactos en la estabilidad del terreno. Además, permite una mejor distribución del tratamiento de aguas, evitando la saturación de un solo sistema y mejorando la capacidad de respuesta ante lluvias intensas o eventos climáticos extremos.

Desde el punto de vista **ambiental**, esta alternativa minimiza la alteración del ecosistema y mejora la gestión hídrica. **Socialmente**, fomenta la cohesión comunitaria con espacios de uso común y refuerza la percepción positiva del proyecto en la comunidad. **Económicamente**, reduce costos de implementación y operación, asegurando un balance entre inversión y sostenibilidad. En términos de **adaptación climática**, el enfoque descentralizado mejora la resiliencia del proyecto, garantizando un manejo eficiente de aguas residuales en escenarios de variabilidad climática.

I.3.5 Conclusiones Comparativas

A continuación, se presenta una tabla comparativa que jerarquiza la calidad o pertinencia de cada alternativa en función de los aspectos ambientales, sociales, económicos y de adaptación al cambio climático, basados en el análisis previo. La escala utilizada va de 1 (rendimiento o contribución más baja) a 5 (rendimiento o contribución más alta):

Tabla 20 Tabla de valorización de las alternativas

Criterio / Alternativa	Alternativa 1 (Base)	Alternativa 2 (Infraestructura Verde)	Alternativa 3 (Reubicación e Integración con Sistema de Tratamiento Descentralizado)
Ambiental	2	5	5
Social	3	4	5
Económico	4	3	5
Adaptación Climática	2	5	5

El análisis final fue revisado para garantizar que los criterios ambientales, sociales, económicos y de adaptación climática fueran abordados de manera integral. La jerarquización de alternativas refleja con precisión su contribución al desarrollo sostenible y su alineación con las normativas ambientales y urbanísticas vigentes.

Como conclusión, la **Alternativa 3 (Reubicación e Integración Comunitaria con Sistema de Tratamiento Descentralizado)** es la opción más viable, ya que permite minimizar impactos ambientales, mejorar la cohesión social y garantizar una gestión eficiente de los recursos hídricos. La implementación de dos sistemas sépticos adaptados a la pendiente del terreno reduce la alteración del suelo y disminuye costos, fortaleciendo la resiliencia del proyecto ante el cambio climático sin comprometer su viabilidad económica.

Los promotores del proyecto han elegido la alternativa 3.

I.4 FASE DE CONSTRUCCIÓN

I.4.1 Construcción de obras civiles

I.4.1.1 Plan y cronograma general de la construcción

El cronograma del proyecto se presenta en la tabla 17.

I.4.1.2 Rutas de movilización de las maquinarias

La mayoría de los insumos de materiales y equipos utilizados en el proyecto serán adquiridos en el mismo municipio de Santiago. En el caso de las maquinarias se prevé alquilar los equipos en la empresa **Implementos y Maquinarias** la cual se ubica en la Av. Salvador Estrella Sadhalá.

La movilización de materiales y equipos se programará de manera que se asegure una operación eficiente y se minimice el impacto en las vías. Por otro lado, los equipos pesados serán movilizados en un solo viaje hasta la finalización de los trabajos para optimizar su utilización y reducir costos de transporte.

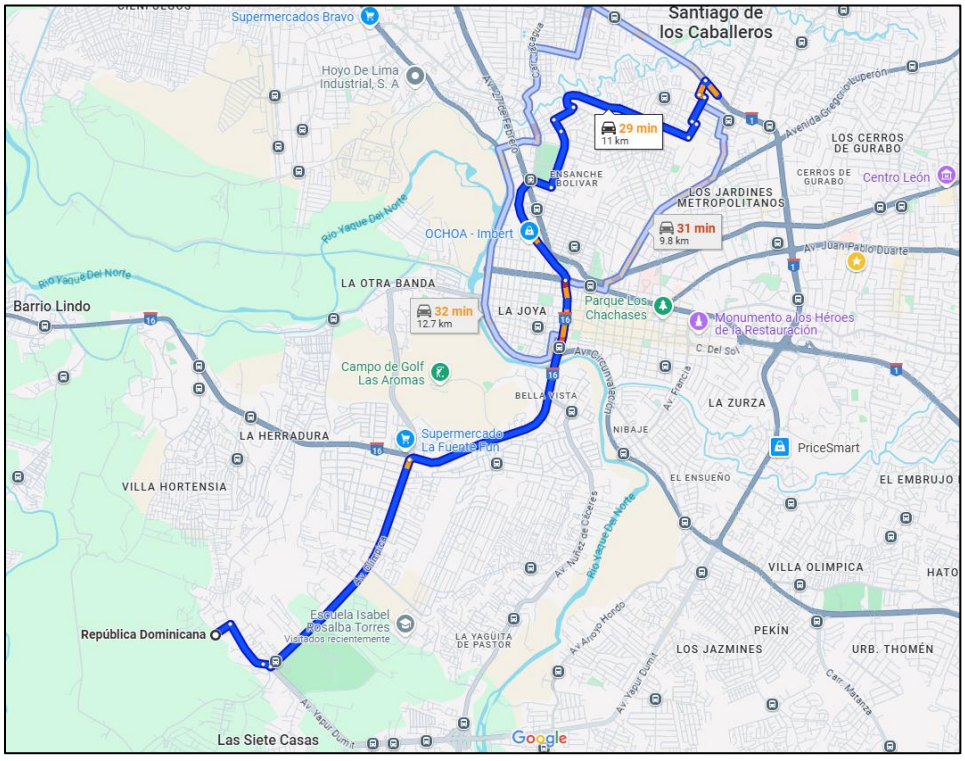


Figura no. 12 ruta de movilización de equipos desde IMCA hasta el área del proyecto

I.4.1.3 Movimientos de tierra

Previamente se ha descrito el movimiento de tierra que se realizará en el proyecto, el cual tomando en consideración el área del proyecto, es mínimo, esto debido a que se ha diseñado la lotificación conservando la geomorfología del terreno.

De manera general, en limpieza y nivelación de calles se moverán 9,000.00 m², en relleno de material de mina compactado 23,250.00 m³ y finalmente en relleno de piedras 531.45 m³

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

Cabe destacar que gran parte de este movimiento de terreno fue realizado hace varios años.

Para la realización de los botes de material, se contactará al Viceministerio de Suelos y Aguas para determinar los lugares aprobados y para acceder a los talonarios de bote y acarreo.

I.4.1.4 Descripción general del campamento

Se habilitarán una caseta de materiales y una oficina para el personal técnico. Estas estructuras, junto con el área de maquinarias, conformarán el campamento. Se instalarán furgones como oficinas para funciones de coordinación, supervisión, inspección, control y vigilancia.

Los materiales de construcción que requieren almacenamiento bajo techo, como cementos, aditivos, instrumentos, herramientas, planchas de acero, varillas, piezas especiales y tornillos, se almacenarán en furgones.

Figura no. 13 Imagen de muestra de los furgones (contenedores) a usar

I.4.2 Servicios

I.4.2.1 Requerimientos de servicios para la construcción y el campamento.

I.4.2.1.1 Agua.

Durante la fase de construcción del proyecto, se estima un requerimiento total de agua de aproximadamente 2,835 metros cúbicos, considerando tanto el consumo humano como las necesidades técnicas y operativas. Esta estimación se obtuvo mediante la aplicación de coeficientes de consumo por persona y por actividad, tomando en cuenta la duración específica de cada tarea, el número de trabajadores asignados por categoría y las condiciones típicas del sitio de obra.

El consumo humano se calculó en función de la cantidad de personal involucrado en la construcción, utilizando un valor promedio de 50 litros por trabajador por día, según referencias de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la FAO y normativas del MOPC de República Dominicana. La plantilla incluye ingenieros y supervisores (5 personas durante 12 meses), operarios de maquinaria pesada (10 personas durante 10 meses), albañiles y ayudantes (25 personas durante 12 meses), electricistas y plomeros (15 personas durante 6 meses), jardineros y paisajistas (8 personas durante 4 meses), y personal de logística y seguridad (12 personas durante 12 meses). Al aplicar este criterio, el consumo humano acumulado se estima en 787.5 metros cúbicos.

Tabla 21 Resumen total del requerimiento de agua

Categoría	Total estimado (m^3)
Consumo humano	787.5
Limpieza y lavado equipos	107.5
Lavado de maquinaria pesada	215
Control de polvo	645
Riego de áreas verdes	1,080
Total	**2,835 m^3**

Para el consumo técnico-operativo se identificaron cuatro fuentes principales: lavado de herramientas y equipos menores, lavado de maquinaria pesada, control de polvo en caminos internos y riego de áreas verdes. Se estimó un consumo de 0.5 metros cúbicos por día para la limpieza general de equipos menores, lo que equivale a 107.5 metros cúbicos durante los 215 días de ejecución. El lavado de maquinaria pesada se calculó considerando cinco unidades operativas promedio, cada una requiriendo 0.2 metros cúbicos por día, con un total de 215 metros cúbicos en el mismo período. Para el control de polvo se asumió un consumo promedio de 3 metros cúbicos por día, lo que resulta en 645 metros cúbicos. Finalmente, el riego de áreas verdes se estimó para una superficie de 3,000 metros cuadrados, con un coeficiente de 4 litros por metro cuadrado por día durante 90 días, alcanzando un volumen de 1,080 metros cúbicos.

En conjunto, el consumo promedio diario asciende a 13.2 metros cúbicos, y debe ser cubierto por una fuente de abastecimiento confiable, con capacidad de almacenamiento y distribución suficiente para garantizar la continuidad de las actividades. Estos datos orientan la planificación logística del suministro de agua en el sitio de obra y deben ser integrados en los diseños de instalaciones temporales y del campamento de apoyo.

I.4.2.1.2 Energía.

Durante los 215 días de duración estimada de la construcción, el sistema eléctrico alimentará de forma continua o intermitente diferentes componentes operativos. La metodología utilizada clasifica las cargas en dos grupos: consumo base permanente (oficinas y servicios) y consumo por operación de equipos eléctricos.

En el campamento técnico se utilizará un contenedor con un aire acondicionado tipo inverter de 12,000 BTU (equivalente a 3.5 kW de potencia), operado 8 horas al día. Se proyectan además cuatro bombillas LED de 12 W cada una (0.048 kW en conjunto) con encendido promedio de 10 horas diarias y dos computadoras de escritorio con una carga estimada de 300 W cada una (0.6 kW en total), operadas 8 horas por día. El consumo diario del campamento se estima en 31.28 kWh, que incluye:

- Aire acondicionado: 3.5 kW × 8 h = 28 kWh/día
- Iluminación: 0.048 kW × 10 h = 0.48 kWh/día
- Computadoras: 0.6 kW × 8 h = 4.8 kWh/día

El promedio mensual del campamento sería de 938.4 kWh, con un total de 6,715.2 kWh para toda la fase de obra.

En cuanto al consumo operativo de equipos menores, se considera una planta de concreto con capacidad de 60 m³/h, estimando un uso de 5 horas por día en jornadas intermitentes durante 4 meses. El consumo energético de una planta de ese tipo oscila entre 15 y 25 kW, adoptándose un valor medio de 20 kW. Así, la demanda sería de 100 kWh/día, con un total estimado de 8,000 kWh en 80 días efectivos de operación.

Adicionalmente, se integran equipos como una bomba de agua de 50 HP (equivalente a 37.3 kW), con uso intermitente estimado en 2 horas diarias durante toda la obra. Esto representa 74.6 kWh diarios y un total aproximado de 16,049 kWh en 215 días. También se consideran herramientas eléctricas menores como cortadoras de asfalto, soldadoras, taladros y vibrocompactadores eléctricos, con una carga agregada estimada en 5 kW durante 3 horas al día, lo cual aporta 15 kWh diarios y 3,225 kWh en el período completo.

La iluminación exterior para seguridad del campamento y las áreas de trabajo se asume en 10 luminarias LED de 100 W cada una, operadas 10 horas por noche. Esto genera una demanda de 10 × 0.1 kW × 10 h = 10 kWh/día, sumando 2,150 kWh en total.

Tabla 22 Resumen del consumo estimado

Fuente de consumo	Potencia estimada	Horas/día	kWh/día	Días	Total (kWh)
Campamento técnico	4.15 kW	8-10	31.28	215	6,715.2
Planta de concreto (4 meses)	20 kW	5	100	80	8,000
Bomba de agua	37.3 kW	2	74.6	215	16,049
Herramientas eléctricas	5 kW	3	15	215	3,225
Iluminación exterior	1 kW	10	10	215	2,150
TOTAL ESTIMADO					**36,139.2**

I.4.2.1.3 Alimentación y cocina

Estos servicios serán subcontratados con negocios locales.

I.4.2.1.4 Servicios sanitarios y manejo de residuos sólidos tipo municipal

Durante la fase de construcción del proyecto, se implementarán medidas básicas para la provisión de servicios sanitarios y la gestión de residuos sólidos de tipo municipal, en cumplimiento con las normativas de salubridad y ordenamiento vigentes en la República Dominicana. A continuación, se presenta la descripción técnica del sistema previsto y la estimación de residuos generados, con base en las dotaciones nacionales aplicables al contexto de obras civiles.

Para satisfacer las necesidades sanitarias del personal de obra, se instalarán **cuatro baños portátiles químicos**, distribuidos en puntos estratégicos dentro del área de trabajo. Esta dotación responde a un estándar de 1 baño por cada 15 a 20 trabajadores, recomendado por el Reglamento de Salud y Seguridad en el Trabajo del Ministerio de Trabajo de la República Dominicana y las especificaciones de organismos técnicos como la OSHA (Occupational Safety and Health Administration). Con una plantilla que oscilará entre 40 y 60 trabajadores diarios, se garantiza una relación adecuada entre unidades disponibles y número de usuarios, con recolección y mantenimiento a cargo de una empresa contratada, cuya frecuencia de limpieza se programará de forma semanal o según el nivel de uso.

Figura no. 14 Ejemplo de baños a contratar

Respecto al manejo de los residuos sólidos de tipo municipal, se colocarán contenedores móviles cerrados con capacidad entre 240 y 360 litros, destinados a recibir los desechos domésticos y asimilables generados por el personal de construcción. Estos residuos incluirán restos de alimentos, empaques, papel, plásticos, cartón, envases y otros materiales no peligrosos. La recolección y disposición final estará a cargo del Ayuntamiento de Santiago, en coordinación con el contratista del proyecto, garantizando que los residuos sean transportados hasta el vertedero municipal correspondiente.

Figura no. 15 Ejemplo de contenedores a instalar en la fase de construcción

La estimación de la cantidad de residuos sólidos se ha realizado en base a una dotación promedio de 0.70 kilogramos por trabajador por día, conforme a estudios técnicos realizados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Dirección General de Residuos Sólidos, que reflejan los valores típicos de generación de desechos urbanos en zonas urbanas de República Dominicana. Considerando una media de 55 trabajadores diarios durante los 215 días de construcción, la generación total se estima en 8,266.25 kilogramos, equivalente a 8.27 toneladas métricas. Este volumen se traduce en una producción semanal aproximada de 268 kilogramos, lo cual permite definir una frecuencia de retiro de 2 a 3 veces por semana, según la capacidad de los contenedores disponibles.

La implementación de estos servicios garantiza condiciones sanitarias adecuadas para el personal, reduce el riesgo de contaminación ambiental y contribuye al ordenamiento del sitio de obra, de conformidad con los principios de manejo responsable de residuos y salud ocupacional.

I.4.2.1.5 Manejo de residuos regulados y peligrosos de la construcción.

La estimación de residuos sólidos peligrosos se fundamentó en el análisis de las actividades propias de la etapa de construcción, los materiales empleados y la frecuencia de operación de equipos y herramientas. Se utilizó como base la normativa vigente en materia de residuos emitida por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana.

Se consideraron residuos peligrosos aquellos con características de inflamabilidad, toxicidad, corrosividad o reactividad, así como aquellos que contienen sustancias químicas potencialmente dañinas. La cuantificación se basó en datos de referencia por unidad de actividad (m² de construcción, equipos en operación y frecuencia de uso). Además, se realizaron ajustes específicos para reflejar el escenario más realista y sostenible del proyecto.

Estimación de residuos peligrosos por actividad constructiva

Durante la fase de construcción se prevé la generación de residuos oleosos procedentes del mantenimiento de equipos y maquinarias pesadas. Se estima un volumen total de **1,728 litros** de aceites usados y residuos lubricantes, junto con **96 unidades** de filtros y envases contaminados.

Tabla 23 Estimación de residuos peligrosos para el proyecto

Tipo de residuo peligroso	Cantidad Estimada	Unidad
Aceites usados y residuos oleosos de maquinaria	1,728	Litros
Filtros de aceite y envases contaminados	96	Unidades
Residuos de pinturas, esmaltes y disolventes	217.8	Kilogramos

Tipo de residuo peligroso	Cantidad Estimada	Unidad
Residuos líquidos contaminados por productos químicos de limpieza	192	Litros
Envases contaminados por sustancias químicas	120	Unidades
Aerosoles presurizados vacíos	40	Unidades
Baterías usadas (equipos y herramientas menores)	2	Unidades
Cartuchos de tinta y tóner	5	Unidades

En las etapas de terminación y pintura, se proyecta la generación de aproximadamente **217.8 kilogramos** de residuos peligrosos compuestos por restos de pinturas, disolventes y esmaltes. Adicionalmente, durante los procesos de limpieza de equipos y superficies se generarán aproximadamente **192 litros** de líquidos contaminados con productos corrosivos e irritantes.

El manejo de materiales químicos y productos auxiliares dará lugar a **120 unidades** de envases contaminados. Por otro lado, se contempla la generación de **40 unidades** de aerosoles presurizados vacíos, asociados a usos menores de productos químicos y selladores en la obra.

En cuanto a los residuos tecnológicos y de oficina generados en instalaciones temporales, se estima la disposición de **2 baterías usadas** de equipos y herramientas, y **5 cartuchos de tinta y tóner**, clasificados como residuos peligrosos por contener metales pesados y componentes tóxicos.

Gestión y disposición final

Todos los residuos peligrosos serán gestionados en un área acondicionada para su almacenamiento temporal, cumpliendo con los requisitos de impermeabilización, ventilación y seguridad establecidos en la normativa ambiental nacional. La **disposición final será realizada por una empresa autorizada por el Ministerio de Medio Ambiente**, garantizando el cumplimiento del marco legal vigente.

El contratista mantendrá un registro detallado de generación, almacenamiento y entrega de residuos peligrosos, incluyendo manifiestos, autorizaciones y documentación de respaldo, como parte del sistema de seguimiento ambiental del proyecto.

Figura no. 16 Ejemplo de contenedores para residuos peligrosos a instalar en la fase de construcción

I.5 FASE DE OPERACIÓN.

I.5.1 Infraestructura de servicios

I.5.1.1 Agua potable.

El sistema de agua potable tendrá como fuente de abastecimiento una acometida proveniente de la **Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN)** que garantiza los caudales de diseño, llevando las mismas a cada solar.

Para el diseño de agua potable se tomó una dotación de **300 L/P/D** (Litro por persona por día), considerando las pérdidas del sistema. Actualmente en Santiago en promedio es de 550 L/P/D La población estimada por conexiones se promedió en 5 personas por vivienda, lo cual para todo el proyecto se considera una demanda media de **4.2 LPS**, equivalente a **66.57 GPM**.

En las redes de distribución de debe ajustar la demanda media con un coeficiente de demanda máxima horaria para garantizar una distribución eficiente en las horas de mayor demanda. Este coeficiente es de 1.9, lo cual la demanda máxima horaria es de **7.98 LPS**, equivalente a **126.48 GPM**.

La red de distribución operará por gravedad desde el tanque ubicado en la planta de tratamiento la Barranquita, realizando el empalme en la tubería matriz en la calle Motocross de este sector. Esta tubería de distribución debe operar con presiones mínimas de 10 Mca y máximas de 45 Mca. La velocidad de operación seria de 1.5 m/s y la pérdida de energía no mayor a 10 m/Km. Los diámetros de la tubería resultante para estos parámetros de diseño y un caudal máximo de 7.98 LPS van desde los 50 a 100 mm, equivalente a 2 y 4 pulgadas. En el cuadro 1 se presentan longitudes totales y diámetros en la red interna del proyecto.

I.5.1.2 Drenaje pluvial

Para el diseño conceptual del sistema de colección de aguas pluviales se hizo el análisis de precipitación utilizando los datos de la estación climática Santiago ISA, por ser la más cercana con serie histórica de al menos 30 años. Se utilizó esta estación para generar curvas IDF (Intensidad-Duración-Frecuencia) a diferentes periodos de retorno, según la distribución Gumbel, eligiéndose para este proyecto el periodo de 25 años. Ver en los anexos.

En el proyecto de identificaron 4 cuencas (Figura no. 8) que derivan sus aguas a la red vial (una vez construida). La primera cuenca de 21.18 Ha, con su salida en la parte Noreste del proyecto es la más grande, pero con menor superficie impermeable (8%), la cual arroja un caudal en la salida final de 1.9 m3/s sobre la cañada no identificada. Este caudal debe ser conducido por dos (2) alcantarillas paralelas de 24 Pulgadas o mayores en concreto. Ver en los anexos.

Una segunda cuenca de 5.04 Ha, en el margen Sur, fuera del proyecto, tiene un área impermeable de 1% y conduce un caudal de 0.3m3/s, este caudal debe ser interceptado antes de llegar al proyecto mediante el muro de lindero del margen sur del proyecto.

Las cuencas 3 y 4 de 9.88 Ha y 0.58 Ha Respectivamente, se encuentran totalmente dentro del proyecto y es analizado en los anexos.

Para las cuencas 3 y 4, se realizó un procedimiento en el cual se le asigna un nombre a cada calle para poder identificarlas en el análisis y resultados.

Finalmente se enlista las estructuras necesarias para poder conducir el agua pluvial de manera superficial y/o por alcantarillado.

Los imbornales son de una parrilla. Las tuberías de conducción en PVC de 8 pulgadas. Cada calle del margen Este del proyecto debe estar provisto con aberturas de desagües a cada lado de la calzada para garantizar la salida del agua pluvial, estos desagües en sección rectangular deben tener dimensiones de 1 m de ancho y 0.2 m de alto. O tu orificio circular con al menos 300 mm de diámetro a cada lado.

I.5.1.3 Aguas residuales

A continuación, reproducimos el diseño realizado para el tratamiento de las aguas residuales del proyecto, previamente descrito en este estudio. La demanda máxima de aguas residuales se debe calcular mediante la aplicación del coeficiente Harmon (C_{Harmon}) al caudal medio.

$$C_{Harmon} = 1 + [14 /(4 + p^{1/2})]$$

Población = 1,210 Hab.
C_{Harmon} = 1.36
Qmed = 4.2 LPS

Para el diseño del sistema de agua residual se ha estimado una demanda del 80% de la demanda media aumentada por el coeficiente C_{Harmon}, la cual es de 4.57 LPS en su tramo final. Sin considerar filtraciones por registros y uniones en tuberías. Las filtraciones en tuberías de asigno en 43,200 Lt/Km/Dia y en registros una carga fija de 350 Lt/Dia.

Se estima la **instalación de un registro por cada cambio de dirección de la tubería**, una profundidad mínima a la corona de la tubería de **1 metro**, una velocidad mínima de **0.6 m/s**, pendiente que garantice una tracción tractiva de 1 Pascal, **velocidad máxima de 3 m/s** para evitar erosión. En todos los tramos se ha considerado un **caudal mínimo de 1.5 LPS**, garantizando que el diámetro de tubería no sea subdimensionado. El tirante nunca será mayor al 75% del diámetro interno de la tubería.

Las cámaras sépticas se utilizan para aquellos casos que no se cuente con sistemas de alcantarillado y/o tratamiento de aguas residuales o que debido a la topografía no es posible la conexión a la red del alcantarillado existente.

Las cámaras sépticas pueden ser de uno (1) o dos (2) compartimentos según el caudal de descarga. El primer compartimento ocupara al menos las (2/3)ras partes del volumen total de la cámara séptica. En este diseño impera la forma rectangular y el largo debe tener al menos dos (2) veces el ancho. El lado largo debe estar paralelo a la dirección del flujo de entrada y salida. Debe de tener una sola entrada y salida de flujo, siempre en el centro del lado corto de la cámara séptica.

El proyecto se divide en dos zonas de descargas de aguas residuales e igual número de cámaras sépticas, debido a la topografía del terreno.

El proyecto tendrá dos zonas de descarga:

La zona de descarga número 1 recolecta las aguas servidas para 213 viviendas las cuales derivan un caudal de 42 m3/día y que debe ser debidamente manejado por la cámara séptica número 2.

La zona de descarga número 2, recolecta las aguas servidas para 28 viviendas las cuales derivan un caudal de 321 m3/día y que debe ser debidamente manejado por la cámara séptica número 1.

Ambas cámaras deben de tener dos (2) compartimentos con las especificaciones de relación de volumen anteriormente mencionada. Se presentan las dimensiones para cada cámara séptica según la zona de recolección.

I.5.1.4 Energía eléctrica

Para la estimación del consumo de energía eléctrica para el proyecto el análisis se dividió en dos componentes principales: consumo residencial y consumo de iluminación pública. A continuación, se describe el enfoque técnico utilizado.

El consumo energético residencial se calcula considerando 240 viviendas unifamiliares, con una ocupación promedio de cinco personas por hogar y un consumo eléctrico estimado de 250 kWh al mes. Para obtener el consumo diario total, se divide el consumo mensual entre 30 días. La fórmula utilizada es:

$$C_{residencial} = N_{viviendas} \times C_{hogar}/30$$

Donde $N_{viviendas} = 240$ y $C_{hogar} = 250$ kWh/mes, lo que da como resultado:

$$C_{residencial} = 240 \times \frac{250}{30} = 2000\ \text{kWh/día}$$

El consumo energético de iluminación pública se dimensiona con base en un área de calles de **25,578.26 m²**, suponiendo un ancho promedio de 10 metros. Esto da una longitud total de calles de **2,557.83 metros**. Asumiendo una distancia entre postes de 30 metros, se requieren aproximadamente 85 postes de iluminación. Se seleccionan luminarias LED de 100W, con un tiempo de operación de 12 horas al día. El consumo de alumbrado público se calcula con la fórmula:

$$C_{alumbrado} = N_{postes} \times P_{luminaria} \times H/1000$$

Donde $N_{postes} = 85$, $P_{luminaria} = 100$ W y $H = 12$ horas/día. Esto da como resultado:

$$C_{alumbrado} = 85 \times 100 \times 12/1000 = 102\ \text{kWh/día}$$

El consumo total del proyecto se obtiene sumando ambos valores:

$$C_{total} = C_{residencial} + C_{alumbrado} = 2000 + 102 = 2102\ \text{kWh/día}$$

I.5.1.5 Residuos sólidos

Para la estimación de la cantidad de residuos sólidos que pudiera generarse en la etapa de operación del **Residencial Acevedo I** se determinó la población proyectada. El proyecto cuenta con **240 viviendas unifamiliares**, cada una con una ocupación estimada de **5 personas**. Esto da como resultado un total de **1,200 habitantes**.

Luego, se seleccionó el coeficiente de generación de residuos sólidos. Se adoptó un valor de **0.85 kg/hab/día**, basado en normativas técnicas para zonas residenciales urbanas.

Con estos datos, se calculó la generación diaria de residuos multiplicando la población total por el coeficiente de generación de residuos, valores que se muestran en la tabla a continuación:

Parámetro	Valor	Unidad
Generación estimada diaria	1,020	Kg/día
Generación estimada anual	372.3	ton/año

Los residuos serán acopiados en contenedores para luego ser recogidos por camiones del Ayuntamiento y depositados en el Vertedero Rafey. Estos residuos serán previamente separados y clasificados.

Capítulo II. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

II.1 MEDIO FÍSICO

II.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 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.

El presente estudio tiene como finalidad describir las condiciones climáticas que caracterizan el entorno del Proyecto de Lotificación **Residencial Acevedo I**, tomando como referencia principal los datos oficiales proporcionados por el **Departamento de Climatología**, específicamente de la **División Banco Nacional de Datos Meteorológicos** del **Instituto Dominicana de Meteorología (INDOMET)**. Para la elaboración de este

estudio, se ha recurrido a la **Estación Santiago** (LAT: 1927.0N, LON: 7042.0W, ALT: 183.0 m), la cual se identifica como la más cercana y representativa de la zona donde se desarrollará el proyecto.

En este análisis, se contemplan parámetros básicos como temperatura, precipitación (tanto mensual como anual), humedad relativa, irradiación solar, tasas de evaporación y viento (dirección y velocidad). Además, se incluyen tendencias asociadas al cambio climático, específicamente los posibles incrementos en las temperaturas, alteraciones en el régimen de lluvias y la incidencia de inundaciones en la región. El período de estudio abarca desde el **1991** hasta el **2024**, de modo que se obtenga un panorama completo y fiable de la variabilidad climática local.

En conjunto, estos elementos proporcionan una visión integral del clima y sus posibles repercusiones, permitiendo adoptar las medidas preventivas y de adaptación necesarias para garantizar la estabilidad y sustentabilidad del Proyecto de Lotificación Residencial Acevedo I.

II.1.1.1 Temperatura

De acuerdo con los registros de temperatura máxima de la **Estación Santiago**, que abarcan el período de 1991 a 2024, la zona del proyecto presenta condiciones mayormente cálidas a lo largo de todo el año, con variaciones estacionales notables. En términos generales, los valores más bajos de temperatura máxima promedio se observan en enero (29.0 °C) y diciembre (29.4 °C), mientras que los meses con temperaturas máximas más elevadas son junio (33.2 °C), julio (33.4 °C) y, sobre todo, agosto (33.6 °C), alcanzando picos que incluso superan los 35 °C en años recientes.

Tabla 24 Datos mensuales de temperatura máxima (°C) 1991 – 2024 Estación Santiago.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
1991	29.1	30.1	30.8	30.9	31.8	34.2	34.4	34.8	34.7	33.7	30.5	28.4	32.0
1992	29.4	30.8	31.5	30.9	30.4	32.9	33.1	33.6	32.9	33.8	31.5	29.7	31.7
1993	28.5	29.5	30.8	31.0	30.2	32.2	32.7	33.4	33.8	33.6	32.0	31.0	31.6
1994	29.3	30.5	30.8	31.5	32.5	33.8	33.1	34.2	33.4	34.7	31.4	30.5	32.1
1995	30.5	30.9	30.6	32.4	33.8	34.0	34.4	33.7	33.9	32.4	31.6	30.6	32.4
1996	29.0	29.7	29.7	30.8	31.7	32.5	32.3	32.8	32.5	32.1	29.3	28.3	30.9
1997	29.4	29.3	31.1	32.0	33.8	34.2	33.9	34.6	-	-	-	-	32.2
1998	29.9	30.8	31.5	31.2	32.7	33.5	33.1	34.5	-	-	-	-	32.1
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.8	26.8
2000	27.4	28.9	29.7	31.5	31.9	32.9	34.2	33.1	32.9	32.7	30.2	29.5	31.2
2001	28.2	29.1	30.8	30.7	31.3	33.3	33.5	34.1	34.4	33.1	29.8	29.4	31.5
2002	29.1	29.8	31.4	29.9	32.0	33.2	34.0	34.4	32.8	33.4	33.0	30.8	32.0
2003	29.4	29.9	32.8	30.9	32.2	32.5	32.4	32.7	33.1	32.6	29.9	28.9	31.4
2004	28.2	29.3	29.5	30.3	29.9	32.9	32.7	33.5	32.0	31.5	28.6	28.4	30.6

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
2005	27.0	28.2	32.4	31.4	31.5	32.3	32.2	33.4	33.7	31.5	30.6	29.4	31.1
2006	28.1	29.3	30.2	30.8	32.6	33.4	32.4	32.4	34.3	33.0	31.5	29.8	31.5
2007	28.5	30.3	30.3	30.6	31.9	33.2	33.2	32.6	33.1	30.8	29.9	28.3	31.1
2008	28.0	29.4	30.7	30.9	31.9	32.3	33.4	33.1	31.7	31.4	29.8	28.2	30.9
2009	28.8	27.7	27.6	30.5	30.7	32.8	32.9	33.1	34.2	33.4	31.7	30.4	31.2
2010	28.9	31.2	31.2	31.0	31.8	32.4	33.0	33.8	32.8	32.2	28.4	27.4	31.2
2011	29.5	29.7	30.3	31.8	30.7	32.0	31.8	32.1	32.9	32.1	30.7	29.0	31.1
2012	28.0	29.9	29.6	30.8	32.2	34.5	33.7	32.2	33.7	32.2	30.6	28.9	31.4
2013	28.7	30.6	30.6	32.8	31.9	31.9	31.8	33.0	32.9	32.6	31.1	29.4	31.4
2014	29.8	30.0	31.3	32.4	31.2	33.1	34.1	33.4	32.5	33.0	30.6	29.0	31.7
2015	29.1	29.6	29.9	32.3	33.0	33.6	34.3	35.3	34.6	34.0	30.5	29.7	32.1
2016	29.6	29.9	31.2	32.5	31.8	33.0	33.2	32.6	32.8	31.5	28.5	29.2	31.3
2017	28.4	29.8	29.3	29.9	31.5	33.0	33.0	33.1	33.0	32.4	30.4	29.7	31.1
2018	28.3	27.6	30.2	31.8	31.5	33.5	33.5	33.7	33.5	31.6	31.9	30.9	31.5
2019	30.3	30.6	32.2	32.0	33.3	34.0	34.4	35.3	34.4	32.6	32.0	30.3	32.6
2020	29.4	29.9	32.2	32.0	34.3	34.4	34.3	33.3	33.7	33.2	29.9	29.3	32.1
2021	29.4	29.8	30.5	31.0	32.7	31.5	32.5	32.7	34.8	33.9	-	-	31.9
2022	30.7	29.6	30.4	30.7	33.1	34.3	32.9	33.1	33.2	32.9	31.5	29.9	31.9
2023	29.3	30.1	32.2	34.0	34.9	35.7	37.1	36.9	34.8	33.9	32.5	-	33.8
2024	///	///	32.6	31.8	33.0	33.8	33.4	33.8	34.5	34.8	30.8	30.5	32.9
PROM.	29.0	29.7	30.8	31.4	32.1	33.2	33.4	33.6	33.5	32.8	30.7	29.4	40.2

Al examinar la evolución histórica, se aprecia una ligera tendencia ascendente en las temperaturas máximas, pues en la última década se han registrado algunos de los valores más altos de todo el período. Un ejemplo claro es el año 2023, en el cual julio y agosto registraron temperaturas máximas por encima de los 36 °C y 37 °C, respectivamente, superando las medias históricas de esos meses. Esta situación concuerda con patrones globales de incremento térmico que se han observado en las últimas décadas y sugiere la necesidad de considerar medidas de adaptación en la planificación del proyecto.

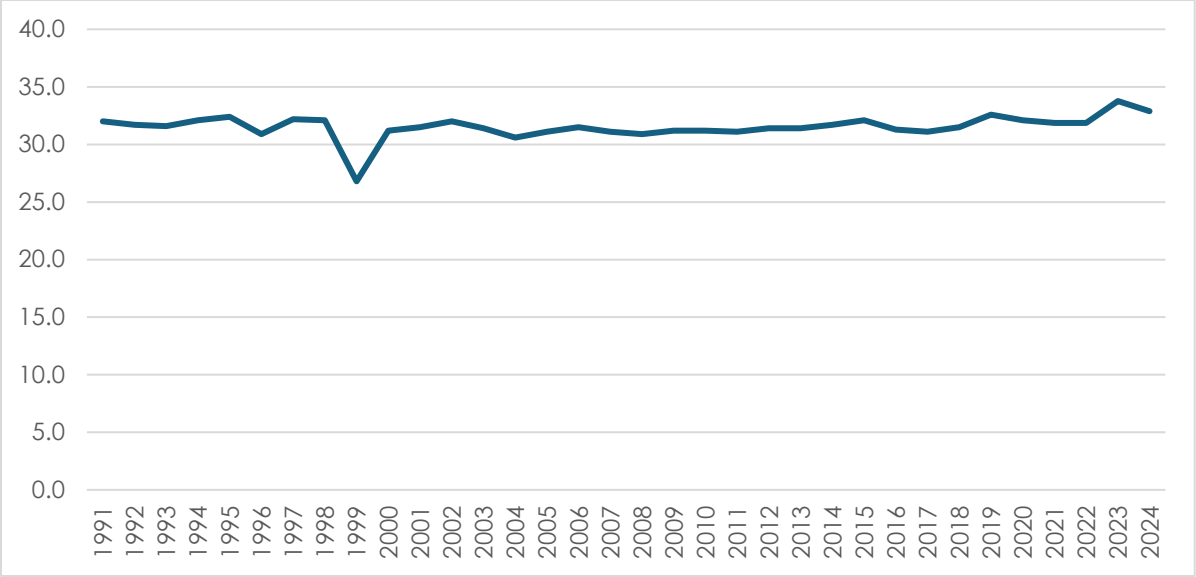


Gráfico 1 Promedio de temperatura máxima Estación Santiago 1991-2024

Los datos también reflejan que el aumento progresivo de temperatura se hace más notorio en la época que abarca finales de primavera y todo el verano (mayo a agosto), cuando la radiación solar y las condiciones de humedad pueden intensificar la sensación de calor. Hacia el otoño, las máximas comienzan a descender gradualmente hasta estabilizarse en los valores más moderados de finales de año.

Los datos de temperatura mínima registrados en la Estación Santiago, correspondientes al período 1991-2024, reflejan un comportamiento térmico moderado durante la mayor parte del año, con oscilaciones estacionales relativamente marcadas. En general, los meses más frescos se concentran entre enero y marzo, donde los promedios mensuales oscilan entre 18.7 °C y 19.5 °C. En contraste, a partir de abril y mayo los valores comienzan a ascender gradualmente, estabilizándose en su nivel más alto durante los meses de verano (junio a agosto), cuando las temperaturas mínimas alcanzan promedios cercanos o superiores a 22.8 °C. Este patrón de elevación térmica continúa a lo largo del otoño, para luego descender lentamente hacia el cierre del año.

Tabla 25 Promedio anual de temperatura mínima (°C) 1991 - 2024

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
1991	19.1	19.3	20.1	21.1	21.9	23.2	23.3	23.4	23.0	21.8	21.2	18.7	21.3
1992	19.2	20.1	20.4	20.9	21.0	23.3	22.9	23.1	22.4	22.3	21.2	19.6	21.4
1993	-	19.2	20.4	20.8	21.7	23.0	23.2	23.3	22.5	22.3	21.5	20.6	21.7
1994	20.0	20.0	20.7	20.9	22.5	22.9	23.0	23.1	22.9	22.7	21.7	20.3	21.7

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
1995	19.4	20.2	19.8	21.5	23.0	23.8	23.6	23.4	22.8	22.8	21.6	20.9	21.9
1996	19.3	20.1	20.7	21.1	22.1	22.9	23.6	23.1	22.5	22.6	21.5	18.4	21.5
1997	19.2	20.2	20.6	21.3	22.9	24.0	24.0	24.2	-	-	-	-	22.1
1998	21.1	20.3	21.7	21.5	22.8	23.8	23.8	24.2	-	-	-	-	22.4
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.3	19.3
2000	18.3	19.1	18.7	21.3	22.0	23.3	23.5	23.2	23.3	22.1	21.2	21.1	21.4
2001	19.9	19.7	20.7	21.2	22.2	23.2	23.5	23.8	23.4	23.1	21.3	21.3	21.9
2002	20.9	20.1	20.8	21.0	22.7	23.3	23.9	23.6	23.2	22.0	20.7	19.4	21.8
2003	19.5	19.9	20.1	21.2	21.9	22.3	22.4	22.4	21.9	22.1	21.1	19.3	21.2
2004	18.2	18.8	19.1	20.1	21.0	22.5	22.2	22.7	22.9	21.2	18.5	18.9	20.5
2005	17.7	16.8	20.7	21.4	22.0	22.6	23.0	22.6	22.4	22.7	20.6	18.8	20.9
2006	17.7	17.9	18.8	19.6	21.0	22.2	22.0	22.8	21.8	22.5	21.1	19.9	20.6
2007	18.2	19.7	19.8	20.7	21.9	22.7	22.4	22.6	21.8	21.9	20.5	18.8	20.9
2008	17.6	18.4	18.3	19.9	21.2	22.2	22.6	22.8	22.4	21.6	20.3	17.5	20.4
2009	18.8	17.6	17.2	20.0	20.9	22.2	22.7	22.4	22.5	22.3	20.3	19.8	20.6
2010	18.7	19.7	20.6	20.9	22.1	22.7	22.7	22.6	22.0	21.7	19.6	17.6	20.9
2011	18.4	17.9	17.1	19.1	21.0	22.7	22.2	23.0	22.1	21.6	20.2	18.1	20.3
2012	17.7	18.3	18.1	20.2	21.9	22.0	22.7	22.3	21.9	21.8	20.9	18.7	20.5
2013	18.3	17.5	19.6	20.4	21.2	22.0	22.2	22.2	22.0	21.4	20.3	19.1	20.5
2014	18.6	19.2	19.0	20.7	21.1	22.8	22.7	22.8	21.8	21.2	20.6	18.4	20.7
2015	19.0	19.5	18.9	20.3	21.3	22.3	22.5	23.0	22.4	22.1	20.4	20.9	21.1
2016	17.6	18.7	19.5	21.1	21.8	22.3	22.8	22.2	22.2	22.2	21.2	19.6	20.9
2017	17.1	19.1	19.3	20.5	21.8	22.5	22.8	22.9	22.9	21.9	21.3	18.7	20.9
2018	19.8	17.5	18.4	20.4	21.6	21.9	22.7	22.2	21.8	20.8	20.1	18.3	20.5
2019	17.8	18.8	18.4	20.3	21.6	22.4	22.5	22.3	22.4	21.3	20.0	19.9	20.6
2020	18.5	19.2	18.4	20.3	22.1	22.7	22.5	22.7	21.8	21.8	20.5	18.3	20.7
2021	17.4	19.0	18.6	20.0	21.1	21.8	22.1	22.4	-	-	-	-	20.3
2022	17.6	18.5	19.2	19.4	21.6	22.1	21.9	22.3	21.8	21.4	20.0	17.3	20.3
2023	17.0	16.7	18.0	22.2	23.7	24.2	24.7	24.5	23.0	22.8	21.8	19.6	21.5
2024	19.8	18.3	20.4	21.0	22.5	23.6	23.2	23.1	23.1	22.6	21.5	20.7	21.7
PROM.	18.7	18.9	19.5	20.7	21.9	22.8	22.9	22.9	22.4	22.0	20.8	19.3	21.1

En términos de la evolución histórica, se identifica una ligera tendencia hacia el incremento de las temperaturas mínimas, evidenciada por registros en la última década que superan en 1 °C o 2 °C los promedios de inicios de la serie. Un caso notable es el año 2023, cuando se alcanzaron valores mínimos por encima de 24 °C durante los meses de mayor calor, superando el promedio de la serie para ese período. Estos hallazgos coinciden con las tendencias de calentamiento global observadas en diferentes regiones. Por consiguiente, resulta esencial incorporar estrategias de diseño bioclimático y medidas de adaptación que contribuyan a garantizar la comodidad

térmica y la eficiencia energética en la planificación de la Lotificación Residencial Acevedo I.

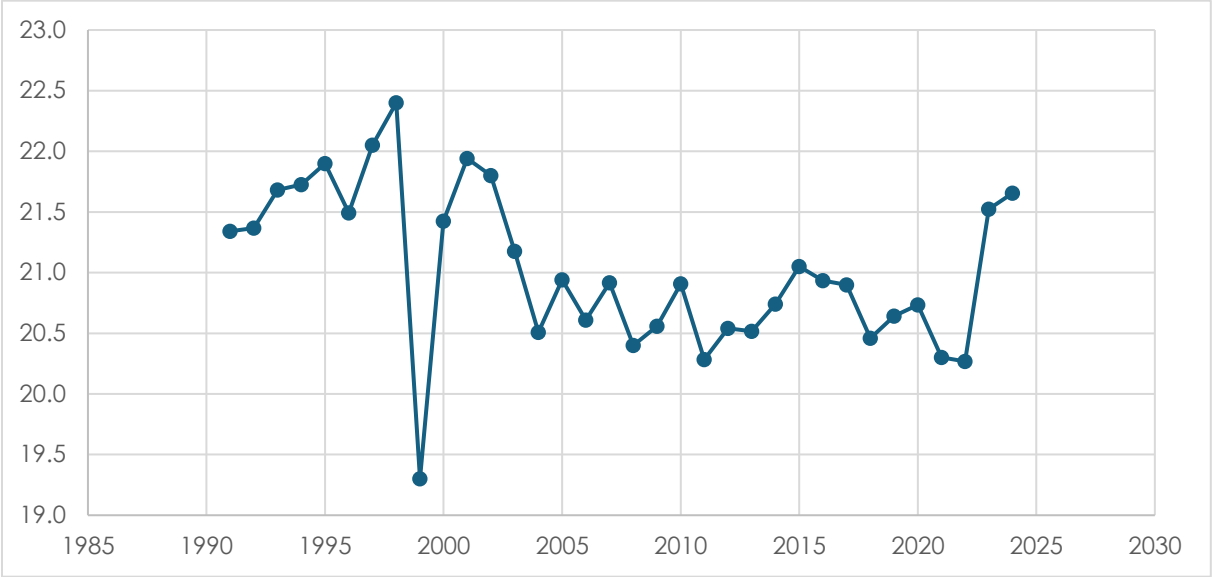


Gráfico 2 Promedio de temperatura mínima Estación Santiago 1991-2024

En resumen, los registros de temperatura en la Estación Santiago muestran que la zona de estudio presenta condiciones cálidas a lo largo de todo el año, con máximas que pueden superar los 35 °C durante los meses de verano (principalmente entre junio y agosto) y mínimas que, incluso en la época más fresca, rara vez descienden por debajo de los 18 °C a 19 °C. Este rango relativamente amplio, combinado con una clara tendencia al incremento tanto en los valores máximos como en los mínimos a lo largo de las décadas, confirma un escenario de progresivo calentamiento. Para el diseño y desarrollo de la Lotificación Residencial Acevedo I, estos hallazgos subrayan la importancia de adoptar estrategias de construcción bioclimática y medidas de adaptación que garanticen el confort térmico de los residentes y la sostenibilidad de las edificaciones en el mediano y largo plazo.

II.1.1.2 Precipitación

El estudio de la precipitación constituye un componente esencial para comprender la dinámica hidrológica de la zona del proyecto. Su relevancia radica en la planificación de obras de drenaje (drenaje pluvial) y la seguridad de las infraestructuras. El objetivo principal consiste en caracterizar el régimen pluvial a fin de disponer de información confiable para la toma de decisiones.

La precipitación es el resultado de la condensación del vapor de agua y su posterior caída en forma de lluvia, llovizna, granizo u otras modalidades. En entornos tropicales y subtropicales, como el área de Santiago, su variabilidad suele responder a factores como la convergencia de vientos alisios, frentes fríos, y la influencia de fenómenos oceánicos (por ejemplo, El Niño/La Niña).

El análisis estadístico de la precipitación permite estimar valores promedios, estudiar su distribución temporal y cuantificar eventos máximos para el diseño de sistemas de drenaje y control de inundaciones.

Para fines de este estudio se han tomados los datos mensuales de precipitación (en mm) de la Estación Santiago. Se toman registros desde 1991 hasta 2024. Cabe destacar que algunos años presentan valores faltantes (especialmente en la década de 1990), pero en su mayoría se dispone de un registro continuo suficiente para el análisis de largo plazo.

Tabla 26 Datos mensuales de precipitación (mm) 1991 - 2024

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1991	32.9	43.9	35.8	28.3	32.5	39.2	30.1	2.5	24.6	102.9	72.5	51.3	496.5
1992	38.2	5.8	131.0	146.0	205.6	34.1	32.4	18.2	69.9	225.8	48.4	89.9	1045.3
1993	31.3	32.0	164.3	124.0	239.2	84.0	107.6	45.4	22.9	35.6	47.0	20.1	953.4
1994	149.5	47.6	98.6	97.6	96.8	6.5	40.6	19.2	21.0	75.0	44.0	40.5	736.9
1995	34.4	32.3	57.7	37.9	96.3	23.0	51.3	97.1	43.3	115.1	31.4	33.0	652.8
1996	88.2	47.8	75.6	38.4	140.3	28.1	44.1	90.4	190.9	62.9	143.7	41.8	992.2
1997	24.9	28.8	37.3	36.7	30.7	8.3	11.8	8.1	11.7	85.6	29.4	84.7	398.0
1998	172.1	25.2	54.4	141.2	109.5	72.2	42.5	56.1	-	-	-	-	673.2
1999	-	-	-	-	-	-	-	40.4	41.6	190.8	64.1	52.0	388.9
2000	55.8	21.4	17.6	125.6	46.7	22.4	19.5	164.6	48.9	118.1	70.6	32.8	744.0
2001	54.2	10.6	50.8	73.4	247.3	14.3	62.3	31.9	20.6	77.7	27.8	93.3	764.2
2002	20.8	10.6	14.8	101.4	22.1	62.6	16.7	19.5	92.5	24.1	21.5	121.6	528.2
2003	50.0	45.5	16.5	337.9	65.2	52.2	114.2	168.0	89.4	288.1	248.0	43.9	1518.9
2004	66.7	24.7	105.3	169.1	134.8	56.3	85.3	30.0	248.5	170.3	150.5	143.7	1385.2
2005	105.0	3.1	0.6	157.9	306.4	89.3	182.9	95.8	158.3	124.8	90.2	97.3	1411.6
2006	129.0	51.8	74.2	161.5	103.2	177.7	55.3	106.4	10.7	110.7	108.1	121.3	1209.9
2007	107.8	39.4	150.9	84.9	390.5	67.2	102.1	137.1	67.3	390.6	137.4	317.1	1992.3

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2008	60.9	23.5	9.2	179.2	28.2	62.4	13.0	130.9	139.8	73.7	84.6	72.9	878.3
2009	73.1	144.8	68.9	146.6	202.0	143.9	97.5	84.4	22.4	54.8	49.4	83.1	1170.9
2010	55.6	42.9	86.7	125.9	294.9	243.4	162.9	90.3	117.4	137.0	127.3	15.4	1499.7
2011	36.1	55.8	8.2	115.4	196.7	184.2	225.2	173.1	71.3	75.4	140.5	71.2	1353.1
2012	105.7	42.6	246.2	402.5	100.0	8.2	106.8	150.4	127.9	137.3	122.5	137.1	1687.2
2013	62.7	13.9	42.9	21.4	261.9	65.2	149.5	89.7	181.9	84.0	43.5	112.3	1128.9
2014	34.9	100.3	64.6	125.6	142.8	0.9	63.9	75.9	160.0	63.4	123.5	39.0	994.8
2015	94.7	49.8	71.9	17.0	66.7	52.4	4.2	19.3	66.7	68.0	93.2	105.4	709.3
2016	15.4	63.5	25.3	116.1	86.2	118.1	72.1	142.9	118.2	170.1	580.9	119.1	1627.9
2017	49.5	33.1	193.9	177.9	160.0	60.1	88.9	64.2	358.9	68.6	194.2	33.0	1482.3
2018	180.7	106.9	23.1	48.6	72.9	73.7	18.7	36.2	30.3	60.8	13.5	25.6	691.0
2019	11.9	31.3	132.1	55.5	51.6	36.0	53.3	39.5	239.9	39.2	61.3	128.9	880.5
2020	148.4	32.7	131.1	52.8	151.8	46.4	122.6	67.0	39.2	47.1	159.1	45.4	1043.6
2021	19.8	51.0	195.2	43.4	113.2	97.5	128.8	91.7	-	-	-	-	740.6
2022	34.6	80.6	128.2	49.2	83.7	50.7	130.1	162	236.9	49.8	74.5	18.4	1098.7
2023	66.2	38.5	14.5	7.6	9.6	7.0	1.1	5.8	112.2	169.9	73.3	91.7	597.4
2024	44.9	114.3	22	166.0	149.9	114.0	170.7	153.6	38.3	62.9	120.9	99.7	1257.2
PROM.	68.4	45.3	77.3	112.5	134.5	66.7	79.0	79.6	100.7	111.3	106.2	80.7	1021.6

El análisis de los datos de precipitación del período 1991-2024, registrados en la Estación Santiago, permite delinear con claridad los patrones pluviométricos en el área de estudio. En primer lugar, la precipitación media anual a lo largo de este intervalo se sitúa en torno a 1021.6 mm, lo que indica un régimen moderado que, sin embargo, puede experimentar variaciones considerables de un año a otro. Esta fluctuación se hace patente al examinar las cifras registradas: existen periodos con precipitaciones acumuladas superiores a 1600 mm (por ejemplo, 2007 con 1992.3 mm, 2012 con 1687.2 mm y 2016 con 1627.9 mm), mientras que otros años, en especial a mediados de la década de 1990 y finales de la misma, presentan volúmenes muy por debajo de la media (como 1997 con 398.0 mm o 1999 con 388.9 mm, aunque en este último caso se cuenta con datos incompletos).

Al observar la distribución mensual, se detecta un comportamiento relativamente estacional. Los meses iniciales del año tienden a ser los más secos, con promedios que rondan los 68.4 mm en enero y 45.3 mm en febrero. A partir de marzo y abril, el volumen de precipitación comienza a incrementarse, para luego alcanzar valores más elevados durante la etapa comprendida entre mayo y octubre. Dentro de este período se distinguen picos sobresalientes en mayo (134.5 mm), septiembre (100.7 mm) y octubre (111.3 mm), asociados con la influencia de sistemas atmosféricos que favorecen el desarrollo de lluvias en la región. Sin embargo, dichos picos no ocurren de forma uniforme todos los años; en el registro histórico se evidencian eventos extremos en meses puntuales, como abril de 2003 con 337.9 mm o mayo de 2007 con 390.5 mm,

valores que superan con creces la media histórica y pueden causar situaciones de inundación si coinciden con condiciones topográficas y de drenaje desfavorables.

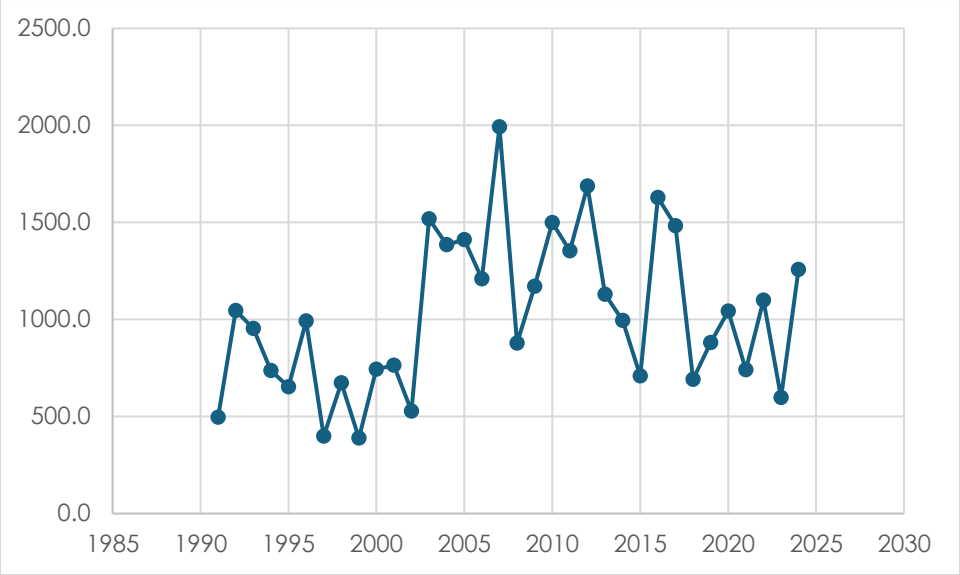


Gráfico 3 Promedio anual de precipitación (mm) 1991-2024 Estación Santiago

La variabilidad interanual de la precipitación se acentúa por la posible influencia de fenómenos climáticos de gran escala, como los ciclos El Niño y La Niña, que alteran la circulación atmosférica en el Caribe y, con ello, la llegada de sistemas de lluvia. Así, en años de mayor actividad ciclónica u otros sistemas tropicales, se observa una marcada concentración de lluvias en pocos días, lo que incrementa el riesgo de escorrentía superficial y la incidencia de inundaciones repentinas.

En síntesis, los datos confirman un régimen pluvial con una marcada estacionalidad, caracterizado por una época seca que abarca los primeros meses del año y un período significativamente más lluvioso entre mayo y octubre. Aun dentro de este esquema, la intensidad y frecuencia de las precipitaciones varían notablemente de un año a otro, evidenciando la necesidad de una planificación que considere tanto la gestión de caudales altos para mitigar inundaciones como la eventual escasez en periodos secos.

II.1.1.3 Humedad relativa

La humedad relativa constituye un factor climático esencial, pues influye de forma directa en la sensación térmica, la salud de la vegetación y la durabilidad de infraestructuras, además de interactuar con otros parámetros como temperatura y precipitación.

La humedad relativa se define como la proporción de vapor de agua que contiene el aire en relación con la cantidad máxima que podría retener a una temperatura específica. Es un indicador relevante para la caracterización del clima, pues determina en gran medida la evaporación, la transpiración de las plantas y la formación de niebla o rocío. En climas tropicales o subtropicales, las variaciones en la humedad pueden vincularse a la influencia de vientos alisios, sistemas frontales, actividad ciclónica y procesos de convección local. Su análisis histórico permite comprender la tendencia y variabilidad estacional, así como su relación con fenómenos climáticos de escala regional o global, por ejemplo, El Niño o La Niña.

Se consideraron los registros mensuales de la Estación Santiago durante los años 1991 a 2024, con el fin de obtener un horizonte temporal extenso y representativo. Los datos fueron sometidos a un proceso inicial de revisión para la detección de valores anómalos y vacíos, tras lo cual se elaboraron promedios mensuales y se estimó un promedio total para el período. Adicionalmente, se identificaron periodos con valores extremos, tanto máximos como mínimos, con miras a evaluar la influencia de eventos de gran intensidad o anomalías esporádicas.

Tabla 27 Humedad relativa para el area del proyecto

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1991	70.8	70.0	65.5	67.0	68.3	61.9	61.8	61.5	63.5	65.8	74.1	74.1	67.0
1992	71.4	65.1	65.3	70.1	74.5	66.3	65.2	65.7	69.0	69.2	72.6	73.0	69.0
1993	74.3	68.4	66.7	-	78.0	70.4	66.4	65.7	67.6	65.9	69.8	68.9	-
1994	73.5	67.4	69.2	64.8	67.7	61.6	62.4	62.0	65.2	-	-	72.8	-
1995	69.7	69.4	66.2	61.7	64.3	66.4	71.9	74.3	74.9	75.9	77.9	77.8	70.9
1996	79.1	78.3	77.5	73.4	72.2	70.1	71.6	72.1	75.6	74.9	80.5	76.5	75.2
1997	74.1	74.5	68.8	64.3	64.1	65.2	64.9	65.3	-	-	-	-	-
1998	76.9	69.0	69.9	71.5	72.5	70.5	69.8	-	-	-	-	-	-
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77.2	-
2000	74.5	70.7	64.7	65.3	66.3	65.2	60.8	67.9	71.8	70.0	71.5	73.6	68.5
2001	72.8	69.3	65.1	67.6	71.5	63.2	64.2	-	-	68.7	71.2	-	-
2002	73.2	66.5	63.3	69.4	65.4	67.7	-	-	71.6	69.5	76.7	80.4	-
2003	83.5	82.2	73.8	83.0	78.1	79.1	81.7	81.8	81.6	84.7	88.8	85.6	82.0
2004	85.3	82.8	81.4	82.9	85.8	81.8	81.5	78.9	83.5	84.6	87.3	88.1	83.7
2005	89.6	79.1	77.0	81.5	86.0	85.5	86.0	85.0	84.2	88.6	87.2	87.4	84.8
2006	88.1	85.5	81.1	82.6	79.8	83.1	83.6	85.0	79.8	83.9	84.8	87.2	83.7

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2007	86.9	82.4	-	83.5	31.6	80.8	81.9	83.9	82.2	88.9	87.3	88.4	-
2008	86.3	82.7	76.8	83.3	81.4	82.8	79.3	82.5	87.7	85.3	86.8	87.0	83.5
2009	86.1	84.7	82.2	80.0	85.3	82.9	82.7	82.4	81.4	81.5	82.9	84.9	83.1
2010	86.6	82.0	79.9	81.4	85.7	85.5	84.4	83.3	84.8	83.0	85.8	83.4	83.8
2011	82.6	80.8	77.7	78.1	85.6	86.9	87.7	87.5	85.0	85.5	86.4	85.2	84.1
2012	85.7	81.7	83.6	84.8	82.1	77.0	80.5	84.1	81.0	85.6	86.8	87.5	83.4
2013	86.8	79.4	78.6	78.2	86.7	84.8	84.0	82.9	84.3	84.3	84.2	87.4	83.4
2014	84.0	83.3	78.0	78.1	82.4	78.7	78.5	80.7	83.6	81.3	86.2	86.1	81.7
2015	84.9	80.5	80.8	73.5	74.3	76.2	73.0	72.4	76.9	77.3	81.7	85.6	78.0
2016	81.6	82.1	78.6	78.9	81.8	79.6	79.9	82.1	82.2	86.9	90.6	89.1	82.7
2017	84.0	80.3	81.5	81.7	80.8	78.0	80.6	80.3	81.5	83.2	85.7	84.7	81.8
2018	88.6	89.0	77.8	79.0	79.2	75.8	77.8	79.5	82.2	85.8	84.5	83.7	81.9
2019	82.9	78.2	75.7	76.8	79.6	79.1	78.4	77.1	80.7	82.6	81.4	85.5	79.8
2020	84.7	84.0	75.7	76.8	76.2	74.8	77.1	78.4	80.7	80.9	86.4	85.4	80.0
2021	81.8	81.2	81.0	80.0	80.2	87.1	84.3	83.2	-	-	-	-	82.4
2022	82.0	87.0	83.9	83.0	81.2	77.8	83.6	83.4	84.1	83.5	85.9	82.8	83.2
2023	85.6	81.4	75.8	79.1	80.0	76.6	78.1	83.4	80.4	83.8	86.6	88.0	81.6
2024	86.1	83.4	79.9	85.3	84.0	82.2	83.3	82.4	80.3	80.3	86.5	84.8	83.2
PROM.	81.2	78.1	74.9	76.2	75.9	75.7	76.2	77.7	78.8	80.0	82.6	82.7	79.8

Los datos provienen de mediciones in situ de humedad relativa realizadas en la Estación Santiago. En algunos años, la base muestra interrupciones o valores faltantes (por ejemplo, 1993 y 1994 no cuentan con registros completos en marzo y en octubre, respectivamente), así como una aparente lectura excepcional en mayo de 2007 (31.6 %), que difiere marcadamente del rango habitual. Pese a estas ausencias el conjunto de datos presenta solidez suficiente para la aproximación estadística y climatológica de la humedad en la región.

Los valores mensuales permiten advertir una variabilidad notable a lo largo del año. Durante los meses iniciales, especialmente enero, la humedad promedio tiende a ser alta (81.2 %), reflejando la influencia de la estacionalidad local y la interacción con masas de aire húmedo procedentes de zonas marítimas. Por su parte, los meses de febrero y marzo suelen mostrar reducciones relativas (78.1 % y 74.9 %, respectivamente) que, si bien no representan un ambiente marcadamente seco, sí revelan un descenso estacional. Del mismo modo, se observa un incremento progresivo conforme avanzan los meses otoñales y se acerca la temporada más cálida y húmeda, con promedios que rondan entre 77 % y 80 % para agosto y septiembre. Hacia el final del año (noviembre y diciembre), la humedad vuelve a elevarse, alcanzando valores promedio de 82.6 % y 82.7 %, lo que sugiere una combinación de aportes de humedad por precipitación y la moderación de la temperatura en algunas zonas adyacentes. Cabe

destacar que el promedio global calculado se sitúa alrededor de 79.8 %, lo que caracteriza a la región como moderadamente húmeda en términos anuales.

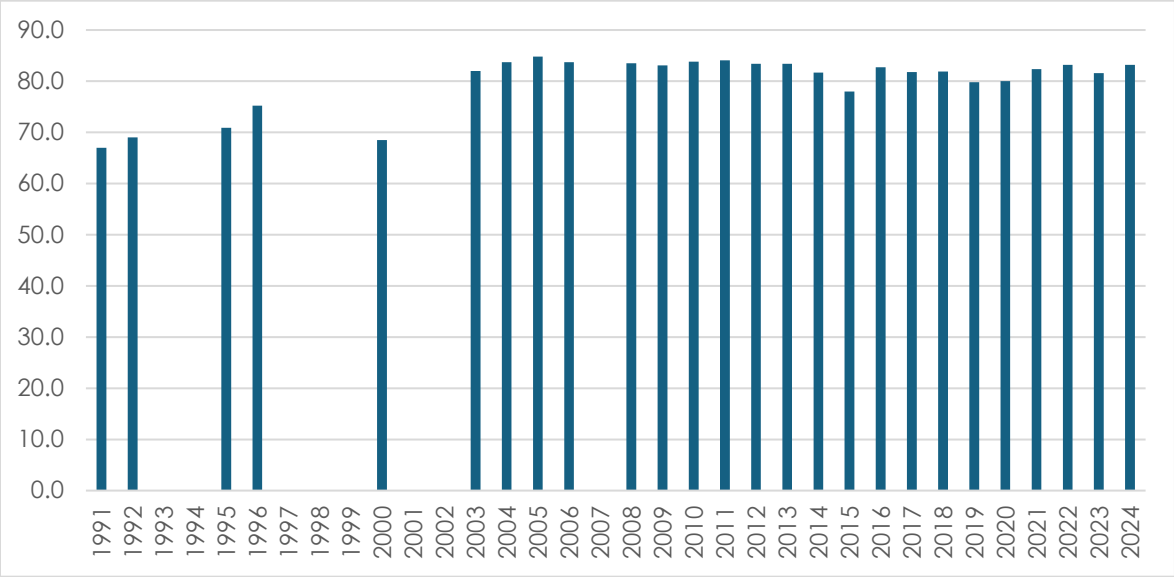


Gráfico 4 Promedio anual de la humedad relativa (%) Estación Santiago 1991-2024

La revisión de la serie histórica evidencia algunos años con registros particularmente altos, como 2003, 2004 y 2005, en los que los promedios mensuales alcanzan o superan con frecuencia el 80 %. Esta situación puede asociarse a la confluencia de sistemas meteorológicos intensos, mayor actividad de huracanes o patrones de circulación atmosférica favorables a la retención de humedad. Por el contrario, la lectura de 31.6 % en mayo de 2007 representa un valor excepcionalmente bajo dentro de la serie y amerita un análisis detallado de contexto (posibles errores de medición o fenómenos específicos que redujeran drásticamente la humedad en ese lapso). En general, la estacionalidad se refleja en un periodo más seco a finales del invierno y comienzos de la primavera, con recuperaciones graduales hacia mitad y final del año, coincidiendo con periodos de mayor precipitación en la zona.

La humedad relativa elevada en la región incide en la sensación térmica, pudiendo propiciar condiciones de calor que afectan a la salud humana, la actividad turística y la demanda energética por refrigeración. Además, los materiales de construcción pueden verse comprometidos por la condensación o la aparición de hongos y moho, lo que encarece el mantenimiento de edificaciones. De igual modo, una humedad excesiva en ciertas épocas, combinada con precipitaciones abundantes, aumenta la probabilidad de plagas agrícolas y enfermedades fúngicas en los cultivos, requiriendo estrategias de manejo especializado.

El régimen de humedad relativa en la zona del proyecto es típico de regiones con climas tropicales de transición, presentando valores predominantemente altos (cercanos al 80 %) y fluctuaciones estacionales moderadas.

II.1.1.4 Irradiación solar

Para el estudio de la irradiación solar en la zona del proyecto se emplearon los datos de All Sky Surface Shortwave Downward Irradiance (kW-hr/m²/day) proporcionados por la NASA a través del Langley Research Center (LaRC) Prediction Of Worldwide Energy Resources (POWER) Project.

La irradiación solar corresponde a la energía que el Sol emite en forma de radiación de onda corta (principalmente luz visible y parte del espectro infrarrojo cercano) y que alcanza la superficie terrestre. El término "All Sky" alude a la consideración de todos los factores atmosféricos que influyen en la atenuación de la radiación solar, como nubosidad, humedad y aerosoles. Al expresarse en kW-hr/m²/day se obtiene la cantidad de energía acumulada que incide en un metro cuadrado de superficie durante un día, lo que facilita la comparación y el dimensionamiento de sistemas de aprovechamiento solar.

Para este análisis se tomaron los datos mensuales de All Sky Surface Shortwave Downward Irradiance comprendidos entre 1991 y 2022. Estos valores fueron medidos y modelados por el proyecto NASA POWER a partir de observaciones satelitales y métodos de interpolación. Se verificó la consistencia de la serie anual y, posteriormente, se examinaron las tendencias mensuales con el fin de determinar los patrones de estacionalidad y posibles anomalías. Finalmente, se calculó un promedio anual (ANN) para cada año, con el objetivo de apreciar la variación a lo largo del periodo de estudio.

Los datos se encuentran organizados en una tabla que incluye los valores de irradiación solar para cada mes de enero a diciembre, además de un promedio o total anual (ANN). De 1991 a 2022 se cuenta con un registro casi completo, si bien pueden presentarse ligeras fluctuaciones atribuibles a la calidad de la modelación satelital o a la ausencia de referencias in situ que validen los datos al 100%. Aun así, la metodología de la NASA POWER está ampliamente reconocida y utilizada en estudios de energías renovables en todo el mundo, de modo que la información recopilada ofrece un alto grado de fiabilidad para la caracterización solar de la zona.

Tabla 28 Datos mensuales de irradiación solar 1991 - 2022

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
1991	4.29	4.57	5.51	6.02	5.62	6.18	6.12	5.93	5.57	5.07	4.35	3.98	5.27
1992	4.21	4.86	5.11	5.2	4.84	5.79	6.48	6.01	5.5	5.32	4.49	3.97	5.15
1993	3.98	4.84	5.24	5.38	5.15	5.71	6.34	6.18	5.57	5.31	4.51	4.16	5.2
1994	4.24	5.09	5.4	6.19	5.95	6.23	6.34	6.25	5.59	5.07	4.26	3.93	5.38
1995	4.31	4.36	5.14	6.11	5.7	6.22	5.82	5.7	5.85	5.11	4.39	4.02	5.23
1996	4.08	4.64	5.08	5.9	5.66	6.06	5.74	5.83	5.56	4.94	3.64	3.85	5.08
1997	4.27	4.94	5.95	6.02	6.44	6.09	6.11	6.28	5.97	4.59	4.55	4.28	5.46
1998	4.21	5.05	5.24	5.85	5.82	6.21	5.94	5.77	5.49	4.88	4.28	3.8	5.21
1999	4.46	4.74	5.32	6.75	5.72	5.94	6.06	6.06	5.88	4.95	3.91	3.41	5.27
2000	4.27	4.95	5.85	6.23	6.07	6.24	6.48	6.04	5.44	5.18	4.43	3.98	5.43
2001	3.81	5.18	5.56	6.09	5.45	6.51	6.19	6.45	6.0	5.02	3.79	3.65	5.31
2002	4.13	5.03	5.96	5.71	5.87	6.07	6.39	5.9	5.12	5.36	4.82	4.14	5.37
2003	3.94	4.96	6.02	5.38	6.48	6.05	5.88	5.63	5.95	4.99	3.92	3.72	5.24
2004	4.12	4.63	5.42	5.51	5.28	6.02	6.17	6.41	5.02	5.14	3.94	3.71	5.11
2005	3.64	4.89	5.5	5.29	5.16	5.47	5.5	5.73	5.6	4.2	4.22	3.93	4.93
2006	4.11	4.73	5.46	5.71	6.25	5.8	5.86	5.78	6.06	4.87	4.38	4.06	5.26
2007	4.23	4.84	4.9	5.44	5.23	6.37	6.27	5.88	5.88	4.14	4.03	3.89	5.09
2008	4.3	5.14	6.0	5.8	6.01	5.89	6.45	5.68	4.9	4.94	4.05	3.95	5.26
2009	4.22	4.39	4.88	5.97	5.36	5.77	5.99	6.11	5.99	5.35	4.54	3.87	5.2
2010	3.7	4.3	4.94	5.36	5.39	5.69	5.76	6.07	5.25	4.94	3.72	3.28	4.87
2011	4.48	5.01	5.92	6.45	5.2	5.44	5.6	5.61	5.58	5.0	4.14	3.95	5.2
2012	3.95	4.96	5.48	5.24	6.01	6.47	6.08	5.58	6.17	4.68	3.73	3.96	5.19
2013	4.05	5.5	4.76	6.43	5.62	5.55	5.75	6.13	5.62	5.08	4.54	4.12	5.26
2014	4.59	5.21	5.89	6.24	5.75	6.0	6.53	5.79	5.58	5.48	4.23	3.93	5.43
2015	4.13	4.66	5.54	6.6	6.02	6.15	6.4	6.44	5.94	5.07	4.11	3.9	5.41
2016	4.47	4.68	5.56	5.48	5.56	6.19	6.14	6.0	6.01	4.34	3.34	4.05	5.15
2017	4.47	4.79	5.05	5.24	5.84	6.3	6.07	6.12	5.36	5.03	3.93	4.1	5.19
2018	3.66	4.7	5.74	6.22	6.05	6.27	6.26	6.11	5.48	4.81	4.58	4.48	5.36
2019	4.72	5.04	5.7	6.44	5.85	6.55	6.67	6.43	5.6	5.33	4.69	4.06	5.59
2020	4.4	4.98	5.28	6.51	6.25	6.64	6.26	6.37	5.8	5.18	3.92	4.03	5.47
2021	4.42	5.15	5.81	6.12	6.36	6.03	6.12	6.03	5.9	5.03	4.71	4.27	5.5
2022	4.57	4.89	5.58	6.11	6.08	6.64	6.1	6.15	5.72	5.26	4.68	4.53	5.53

Los valores mensuales reflejan una notable variación a lo largo del año. En líneas generales, los meses con **menor irradiación** tienden a situarse entre **diciembre y febrero**, con promedios que rondan entre **3.7 y 5.0 kW-hr/m²/día**, lo que coincide con la época de menor insolación debida a factores de latitud, clima y posición solar estacional. De manera opuesta, los meses de mayor irradiación suelen presentarse entre mayo y

agosto, registrándose frecuentemente valores superiores a 6.0 kW-hr/m²/day. El promedio anual (PROM) se sitúa por lo general alrededor de 5.2 a 5.5 kW-hr/m²/day, aunque en ciertos años sobrepasa 5.6 kW-hr/m²/day, lo que denota la influencia de condiciones meteorológicas más favorables para la radiación solar o menores niveles de nubosidad.

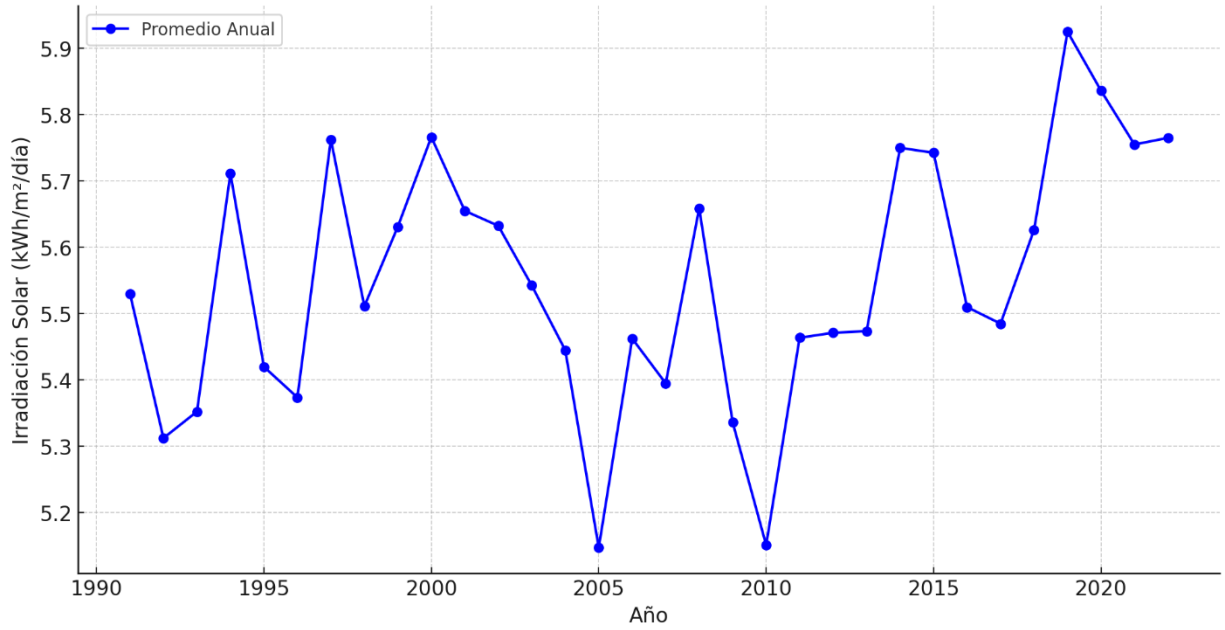


Gráfico 5 Promedio anual de irradiación solar 1991 - 2022

Desde el punto de vista ambiental y del cambio climático, uno de los principales riesgos radica en la posible alteración de los patrones de irradiación a medida que varían la nubosidad, la presencia de polvo sahariano o la frecuencia de tormentas tropicales. Un incremento sostenido de la irradiación, combinado con periodos de sequía, puede comprometer la vegetación local y modificar gradualmente la composición florística, favoreciendo la expansión de especies más resistentes al calor o la aridez. De igual forma, si la nubosidad aumenta en épocas claves de crecimiento vegetal, podría reducirse la fotosíntesis y, con ello, la productividad primaria de los ecosistemas. Estos cambios, exacerbados por el calentamiento global, pueden repercutir en la biodiversidad de la región y en la disponibilidad de servicios ecosistémicos, como la regulación hídrica y la retención de suelos.

Los valores promedios anuales de la irradiación solar por encima de 5.0 kW-hr/m²/day son considerados altos. Esto implica identificar y proteger áreas de alta importancia ecológica, así como promover la reforestación con especies nativas que puedan tolerar condiciones de alta radiación y variaciones en la humedad del suelo.

II.1.1.5 Evapotranspiración de referencia

El método empleado para determinar la evapotranspiración de referencia (ET_0) en esta zona se basa en la ecuación de **Penman-Monteith**, avalada por la FAO (FAO-56) como el estándar más fiable para estimar la demanda evaporativa de los cultivos de referencia. Dicho procedimiento integra de manera conjunta la energía disponible en superficie (relacionada con la radiación solar) y el transporte de masa impulsado por la velocidad del viento, además de contemplar la influencia de la temperatura y la humedad relativa. Gracias a esta combinación de variables, la ecuación de Penman-Monteith proporciona valores consistentes de ET_0 que permiten apreciar con claridad la variabilidad estacional y la magnitud del consumo de agua que se experimenta en un área dada.

A partir de la información suministrada por la Estación Santiago, se dispone de un promedio mensual de ETo que ronda los 4.64 mm/día, según la tabla generada por la aplicación del método Penman-Monteith. En los meses de menor radiación y temperaturas más moderadas (diciembre-enero), la ETo se sitúa en torno a **2.94 a 3.39 mm/día**, evidenciando condiciones en las que la menor presión de saturación y la humedad más elevada limitan el intercambio de vapor con la atmósfera. Conforme avanza la primavera, las temperaturas comienzan a subir de forma gradual, mientras que la radiación solar se incrementa de **15 MJ/m²/día** a valores cercanos o superiores a **20 MJ/m²/día**. Esta combinación, junto a cambios en la velocidad del viento, conduce a un aumento progresivo de la evapotranspiración, que en abril y mayo alcanza valores en torno a 4.6 a 5.2 mm/día.

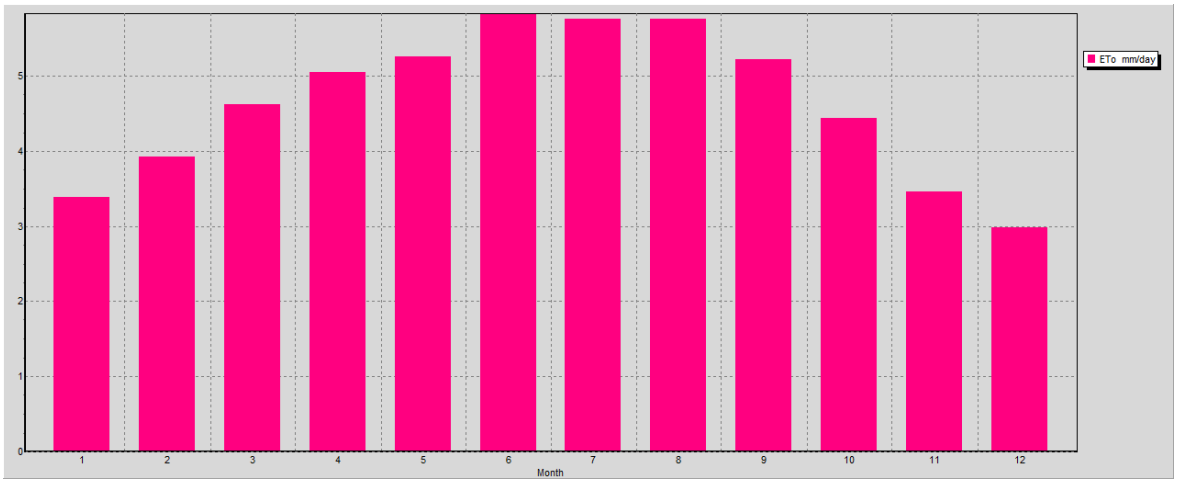


Gráfico 6 Evapotranspiración (ETo) calculada por el método Penman-Monteith

Durante el periodo más caluroso (mayo-agosto), con temperaturas máximas que superan los 32 °C y una radiación que sobrepasa los **21 MJ/m²/día**, el método Penman-Monteith arroja un pico de ETo cercano a los **5.6 a 5.9 mm/día**. El factor determinante en esta fase es la suma de temperaturas elevadas, horas de sol superiores a siete diarias

y una humedad relativa que desciende a valores cercanos al **69 %**, todo ello reforzado por vientos con velocidades más altas. Dichas condiciones impulsan la demanda evaporativa y amplifican el riesgo de déficit hídrico, en especial cuando la precipitación no compensa el consumo de agua de los suelos y la cubierta vegetal.

Hacia el cierre del año (septiembre-diciembre), la ETo desciende a rangos que oscilan entre 3.4 y 4.0 mm/día, impulsada por una menor incidencia solar (en torno a 15–16 MJ/m²/día) y un decrecimiento de la temperatura máxima, reduciendo así la transferencia de agua a la atmósfera. Este ciclo estacional indica que la zona del Proyecto Residencial Acevedo I está expuesta a fluctuaciones notables en la demanda evaporativa, con implicaciones directas sobre la disponibilidad hídrica y la planificación del manejo de recursos. Cuando las temperaturas y la radiación alcanzan sus niveles más altos, resulta crucial implementar técnicas de riego eficiente y mecanismos de almacenamiento para evitar un estrés excesivo en los cultivos y en las áreas verdes, pues la evapotranspiración se convierte en el principal factor de consumo hídrico.

En síntesis, la aplicación del método Penman-Monteith evidencia la relevancia de la ETo como indicador del comportamiento climático local y de la presión evaporativa que pueda afectar tanto la producción agrícola como la sostenibilidad de las zonas residenciales.

II.1.2 Geología

II.1.2.1 Introducción

La geología de la República Dominicana se caracteriza por una compleja historia tectónica y sedimentaria, dominada por la interacción entre la **Placa del Caribe y la Placa de Norteamérica**. La isla de La Española está dividida en una serie de **terrenos geológicos** con diferentes edades y características, resultado de la evolución de arcos volcánicos, subducción y procesos de acreción tectónica.

Desde el punto de vista estructural, el país está atravesado por importantes zonas de fallas, entre las cuales destacan:

- **Falla Septentrional**, al norte, de carácter transcurrente activo.
- **Falla de la Española**, en la región central, asociada a procesos de subducción y colisión.
- **Falla de Enriquillo-Plantain Garden**, en el sur, también de carácter transcurrente.

Geológicamente, la isla está dividida en **tres grandes unidades**:

1. **Basamento ígneo y metamórfico** (Cretácico-Jurásico), compuesto por rocas volcánicas, plutónicas y sedimentarias fuertemente deformadas.
2. **Cobertura sedimentaria del Neógeno-Cuaternario**, que abarca la mayoría de las cuencas y llanuras, incluyendo la **Cuenca del Cibao**.
3. **Depósitos Cuaternarios**, asociados a abanicos aluviales, terrazas y llanuras costeras.

II.1.2.2 Metodología

Para la caracterización geológica del área del proyecto se realizó una revisión bibliográfica y cartográfica utilizando el **Mapa Geológico de la República Dominicana (escala 1:50,000, Hoja MG_6074-II Santiago)** y la **Memoria Geológica de Santiago**, elaborada por el **Servicio Geológico Nacional** en conjunto con el consorcio IGME-BRGM-INYPSA. Además, se consultaron estudios previos sobre la **Formación Gurabo** y el **Grupo Yaque**, con el fin de establecer la evolución geológica de la zona.

La delimitación de unidades litológicas y estructuras tectónicas se llevó a cabo mediante análisis de imágenes satelitales y ortofotos de alta resolución, integrando los datos en un sistema de información geográfica (SIG) utilizando **QGIS**. Se identificaron patrones de drenaje, escarpes de falla y zonas de inestabilidad geodinámica mediante fotointerpretación.

El trabajo de campo incluyó un reconocimiento geológico detallado del área, con levantamientos directos para identificar unidades litológicas y estructuras tectónicas. Se tomaron muestras representativas de las formaciones geológicas para análisis petrográficos y granulométricos, con el objetivo de determinar sus características

mecánicas y sedimentológicas. Además, se realizó una identificación detallada de estructuras tectónicas activas y signos de deformación, lo que permitió evaluar la influencia de la **Falla Septentrional** en el área del proyecto.

Para la evaluación de riesgos geológicos se consideraron factores como la estabilidad del terreno, la presencia de fallas y la susceptibilidad a fenómenos como deslizamientos y licuefacción. Se analizaron registros históricos de actividad sísmica en la zona y se compararon con datos estructurales para establecer los niveles de vulnerabilidad. La combinación de datos de campo, análisis SIG y referencias bibliográficas permitió generar una caracterización geológica precisa del área y una evaluación confiable de los riesgos geológicos asociados al proyecto.

II.1.2.3 Descripción geológica del área del proyecto

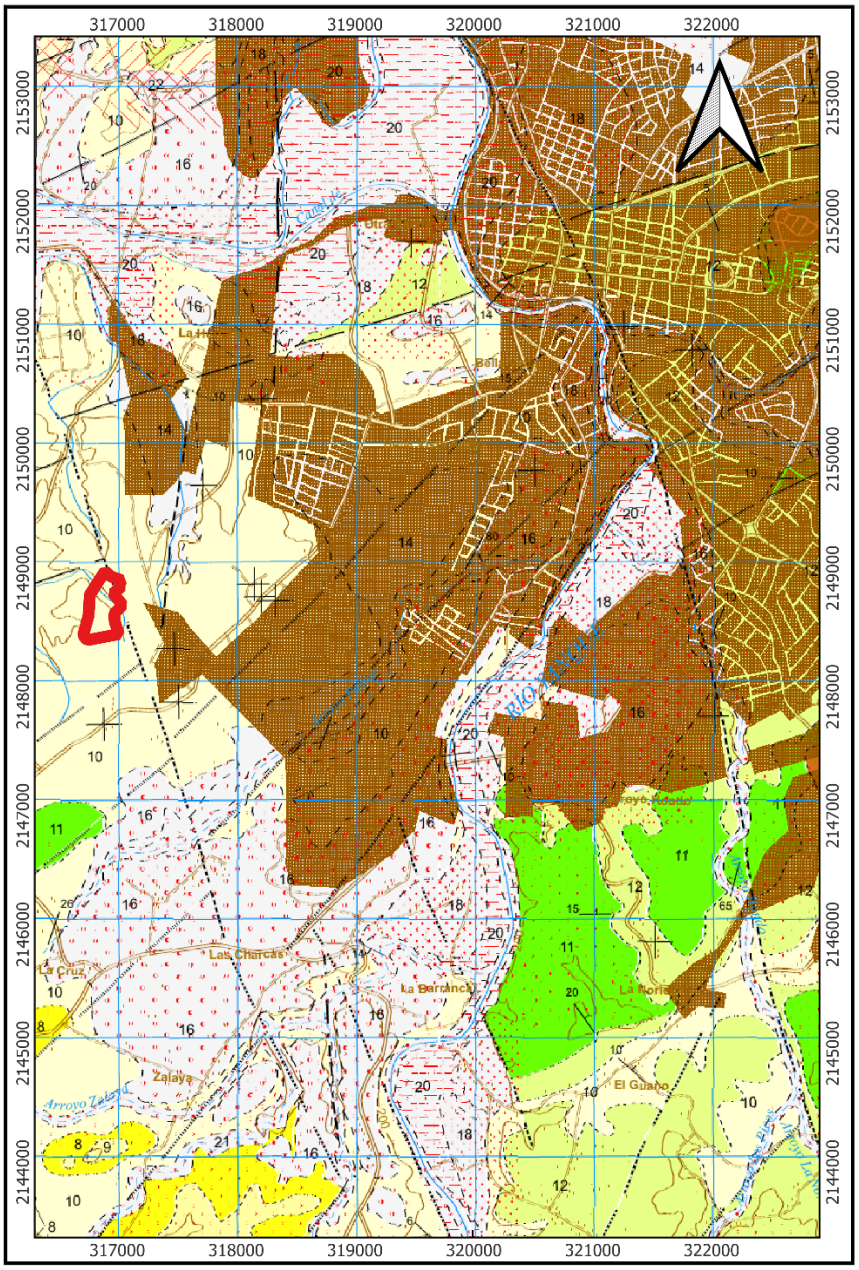
El proyecto Residencial Acevedo I se sitúa en la Formación Gurabo, una unidad litológica del Plioceno Inferior, caracterizada por margas grises a ocres con intercalaciones de siltitas calcáreas.

Saunders et al. (1986) le atribuyen una potencia de 425 m. En el Río Gurabo Sur, la formación parece pasar gradualmente a las Calizas de Mao Adentro suprayacentes, ya que se intercalan progresivamente en la serie margosa estratos calizos en secuencia estratocreciente.

Saunders et al. (1986) describen, para la Formación Gurabo, facies conglomeráticas y arenosas basales, en concordancia con la Formación Cercado, seguidas de limolitas con foraminíferos, en las que se intercalan areniscas con estratificación cruzada, colonias de corales en slumps, parches arrecífales y niveles de moluscos. En el Río Gurabo Sur se han medido, a techo de la formación, unos 60 m de margas azuladas que engloban, en la mitad inferior, niveles de debris flows microconglomeráticos y con cantos de escala métrica, seguidos de niveles decimétricos de génesis similar pero con fragmentos de corales.

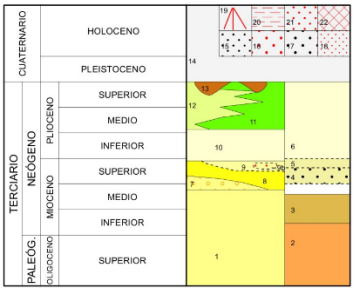
La base de la Formación Gurabo se ha datado en el Mioceno superior, mientras que su techo se ha situado en el Plioceno inferior (Saunders et al., 1986). Estas dataciones han sido confirmadas más recientemente a través del estudio de asociaciones de foraminíferos planctónicos (Lutz et al., 2008), donde se le asigna a las margas de Gurabo un rango temporal de 5,9-4,5 Ma (Messiniense-Plioceno inferior). Una vez más, la potencia de la formación es variable, pero se estimada aproximadamente entre 300 y 400 m.

MAPA GEOLÓGICO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA



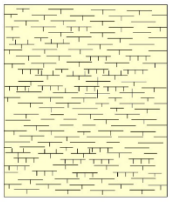
LEYENDA

Residencial Acevedo I



22 Cuaternario antrópico: vertedero de desechos sólidos
21 Aluviones de fondo de valle: gravas arenas y arcillas
20 Llanura aluvial y de inundación: limos, arcillas y arenas
19 Glacis aluvial o abanico de baja pendiente: arcillas y arenas
18 Terrazas bajas: gravas y arenas
17 Coluviones: cantos, arenas con matriz arcillosa
16 Terrazas altas: gravas y arenas en matriz rojiza
15 Deslizamiento de laderas: masas y bloques y de calizas con cantos arena y limos y de matriz arcillosa
14 Unidad de Licey Al Medio: arcillas endorreicas expansivas muy plásticas (esmectitas) frecuentemente calcáreas con intercalaciones subordinadas de siltitas y arenas finas y con desarrollo de vertisuelos negros
13 Fm Mao Unidad de Palo Amarillo: calizas coralinas, brechas coralinas con intercalaciones de margas y cantos conglomeráticos, calizas bioclásticas, lumaquelas y conglomerado de matriz carbonatada
12 Fm Mao: areniscas finas con intercalaciones de lutitas beiges y arcillas con nivelillos dolomíticos a techo
11 Fm Mao Conglomerados y areniscas de grano medio en secuencias deltaicas con niveles con carbonatación diagenéticas
10 Fm Gurabo: margas de cuencas grises a ocre con intercalaciones de siltitas calcáreas
9 Fm Cercado - Calizas de Ahuyamas: calizas y calizas margosas arrecifales con alta bioturbación. b) Superficie karstificada en Calizas de Ahuyamas: calizas y calizas margosas arrecifales con alta bioturbación
8 Fm Cercado: lutitas y siltitas masivas poco estratificadas y siltitas margosas bioclásticas
7 Conglomerado Bulla: conglomerado polimíctico con cantos ígneos y metavolcánicos poco clasificados
6 Fm Villa Trina, Mb La Piedra : calizas micríticas de color blanquecino a crema con parches de calizas arrecifales
5 Fm Villa Trina: margas laminadas con intercalaciones de calcarenitas y calcisiltitas blancas amarillentas
4 Fm Villa Trina: conglomerado basal
3 Unidad Altamira-La Toca/Fm LaToca: alternancias rítmicas margas y siltitas calcáreas nodulosas de color chocolate a gris azul
2 Unidad Altamira-La Toca, Mb La Pocilguilta: alternancias rítmicas turbidíticas de calcarenitas y arcillas margosas con fósiles vegetales
1 Fm Jánico: areniscas, margas y calizas en alternancias turbidíticas con conglomerado matriz soportado subordinado

Formación Gurabo



Escala 1:10.000

ESCALA 1:50,000

0 500 1,000 m

Proyección Universal Transversa de Mercator
Elipsoide y Datum Horizontal WGS 84 Zona 19N

CONCACS
CONSTRUCCIONES Y CONSULTORÍA AMBIENTAL
CUEVAS Y ASOCIADOS

Mapa 1 Mapa geológico de la República Dominicana hoja 6074II Santiago

Saunders et al. (1986) describen, para la Formación Gurabo, facies conglomeráticas y arenosas basales, en concordancia con la Formación Cercado, seguidas de varios cientos de metros de limolitas con foraminíferos, en las que se intercalan areniscas con estratificación cruzada, colonias de corales en slumps, parches arrecífales y niveles de moluscos. Erikson et al. (1998) describe la base de la Formación Gurabo como un contacto neto sobre la Formación Cercado. En su mayor parte, la Formación Gurabo está formada por margas y limos calcáreos, con abundantes microfósiles y, en menor medida, corales solitarios, moluscos y restos de corales coloniales. En general, las facies se hacen más masivas y finas hacia el techo de la unidad.

Dentro de los trabajos desarrollados en el proyecto SYSMIN, la Formación Gurabo se describe como una serie homogénea de margas azuladas que intercalan, en su parte superior, niveles de arenas y debris flows conglomeráticos seguidos de niveles de génesis similar, con fragmentos de corales y otros bioclastos. La Formación Gurabo se apoya en contacto paraconforme, o con ligera discordancia cartográfica, sobre la Formación Cercado.

Al Oeste de Río Gurabo, Bernardez (2004) describe una discontinuidad entre la Formación Cercado y Gurabo. Esta discontinuidad sedimentaria se registra mediante el desarrollo de una superficie de omisión sedimentaria (hardground) a techo de las Calizas de las Ahuyamas, sobre la que se forma un depósito conglomerático, interpretado como un "lag" transgresivo.

Aunque en el grueso de la formación la macrofauna suele ser inexistente, cerca de su techo los niveles margosos contienen abundante fauna de carácter marino somero, como pectinides, ostreidos, gasterópodos, equinodermos, algas calcáreas y fragmentos de corales.

Los escasos afloramientos de la Fm Gurabo ocupan generalmente depresiones: las riberas del Río Yaque en la zona urbana y periurbana de Santiago, así como los cortes antrópicos de carreteras, ofrecen las mejores secciones. En general se trata de margas siltíticas con intercalaciones paralelas continuas de siltitas calcáreas, localmente arenosas hacia techo (Figura no. 9).

Figura no. 17 Vista de los niveles horizontales de margas y siltitas calcáreas en el área del proyecto

Los perfiles estratigráficos muestran la disposición de las unidades presentes en el área, con espesores de hasta 250 metros en la Formación Gurabo. Se identificaron niveles de siltitas calcáreas intercaladas, indicativos de fluctuaciones en la energía del medio de sedimentación, y límites transicionales con la Formación Mao, reflejando el retroceso marino y el establecimiento de ambientes más someros.

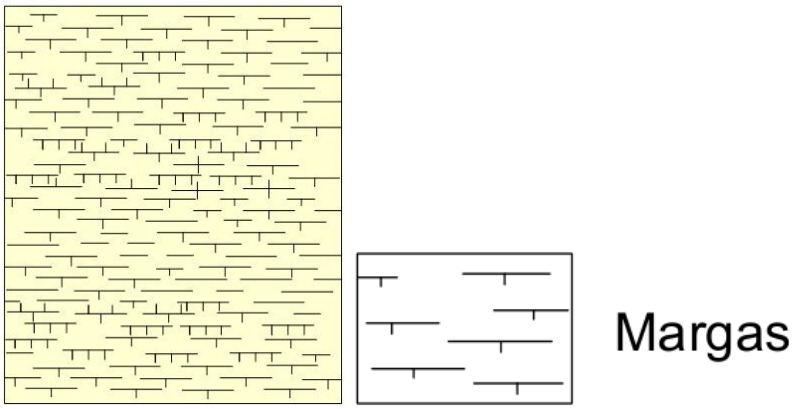


Figura no. 18 Columna estratigráfica sintética de la formación Gurabo

II.1.2.4 Evaluación de Riesgos Geológicos

El proyecto se encuentra en una zona de alta sismicidad, debido a la cercanía de la Falla Septentrional, una estructura activa con potencial de generar sismos de gran magnitud.

Dado que la Formación Gurabo está compuesta por margas expansivas, existe un riesgo moderado de inestabilidad en pendientes. Se han identificado sectores donde las margas han experimentado deslizamientos previos, principalmente en áreas de alta pendiente y donde hay acumulación de agua subterránea.

Para garantizar la seguridad del proyecto, se recomienda el diseño sismo-resistente, en cumplimiento con el Código Sísmico Dominicano, la implementación de un monitoreo geotécnico continuo, para detectar signos de inestabilidad en suelos, un control de drenaje, evitando acumulaciones de agua que puedan debilitar la matriz margosa, y la protección de taludes mediante técnicas de bioingeniería y estabilización mecánica.

II.1.3 Geomorfología

La geomorfología de la República Dominicana está marcada por una diversidad de paisajes que incluyen montañas, valles, llanuras costeras y sistemas kársticos. El país se encuentra influenciado por procesos geodinámicos activos, debido a su posición en el Caribe, con la presencia de fallas tectónicas significativas como la Falla Septentrional y la Falla de Enriquillo-Plantain Garden. La Cordillera Central es la estructura orogénica más destacada, con elevaciones que superan los 3,000 metros, mientras que las llanuras aluviales del Valle del Cibao constituyen zonas de sedimentación reciente, favoreciendo el desarrollo de suelos fértiles.

Dentro de este contexto, este informe geomorfológico tiene como objetivo caracterizar las condiciones del terreno en la ubicación del proyecto **Residencial Acevedo I**, de acuerdo con los requisitos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. La información se fundamenta en el **Mapa Geomorfológico de Santiago** y la **Memoria Geomorfológica de Santiago**, así como en el análisis de fotointerpretación y verificación en campo.

II.1.3.1 Metodología

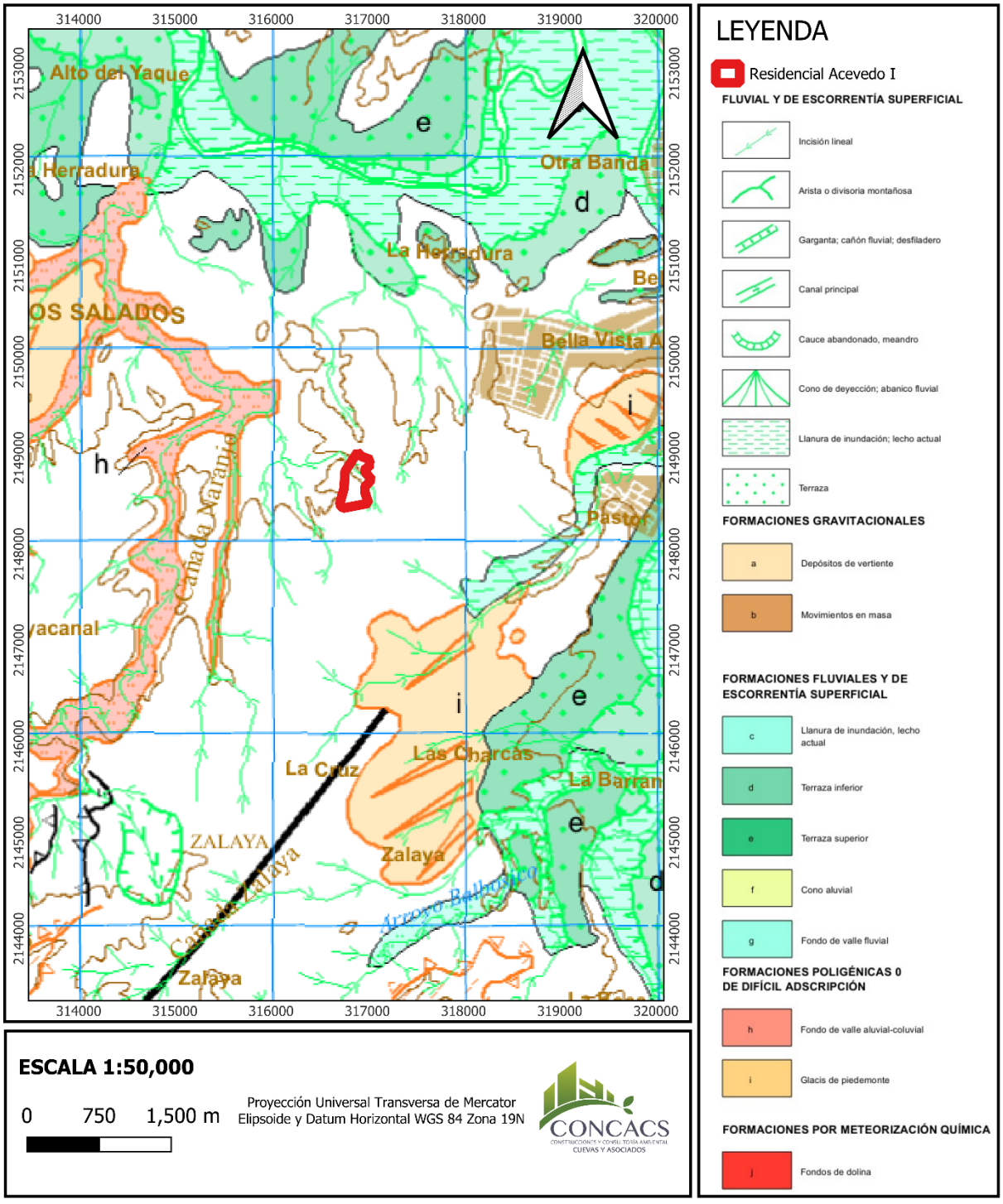
El análisis geomorfológico se realizó mediante la interpretación de la cartografía geotemática de la Hoja de Santiago de los Caballeros (6074II) y el cruce de información con registros bibliográficos. Se identificó la unidad geomorfológica en la que se localiza el proyecto, considerando procesos geodinámicos activos, estructura geológica y características del relieve. Además, se elaboró una cartografía geomorfológica actualizada mediante análisis de pendientes y validación de terreno.

Descripción Geomorfológica

El proyecto Residencial Acevedo I se encuentra en una zona caracterizada por **formaciones superficiales de origen fluvial y coluvial**, con la presencia de **abanicos aluviales recientes** y **terrazas bajas**. Estas unidades geomorfológicas están compuestas principalmente por **gravas, arenas y limos** de origen cuaternario. La geomorfología del área sugiere un pasado de sedimentación activa, con un relieve suavemente ondulado y pendiente moderada.

En la vertiente sur del proyecto se identifican **fondos de valle fluvial**, los cuales corresponden a acumulaciones sedimentarias recientes, susceptibles a eventos de erosión y sedimentación. La estabilidad de estas formaciones dependerá de factores como el uso del suelo, la cobertura vegetal y las condiciones de drenaje.

MAPA GEOMORFOLÓGICO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA



LEYENDA

Residencial Acevedo I

FLUVIAL Y DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

- Incisión lineal
- Arista o divisoria montañosa
- Garganta; cañón fluvial; desfiladero
- Canal principal
- Cauce abandonado, meandro
- Cono de deyección; abanico fluvial
- Llanura de inundación; lecho actual
- Terraza

FORMACIONES GRAVITACIONALES

- a — Depósitos de vertiente
- b — Movimientos en masa

FORMACIONES FLUVIALES Y DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

- c — Llanura de inundación, lecho actual
- d — Terraza inferior
- e — Terraza superior
- f — Cono aluvial
- g — Fondo de valle fluvial

FORMACIONES POLIGÉNICAS 0 DE DIFÍCIL ADSCRIPCIÓN

- h — Fondo de valle aluvial-coluvial
- i — Glacis de piedemonte

FORMACIONES POR METEORIZACIÓN QUÍMICA

- j — Fondos de dolina

II.1.3.2 Cartografía Geomorfológica

El mapa geomorfológico actualizado muestra que la zona presenta procesos geomorfológicos dominantes asociados a la **erosión fluvial y escorrentía superficial**. Existen indicios de incisión lineal en algunos sectores, así como acumulaciones de materiales transportados por el agua. No se identificaron evidencias de tectónica activa o fallas cercanas que pudieran representar un riesgo directo para el proyecto.

II.1.3.3 Mapa de Pendientes

El análisis de la pendiente del terreno es un aspecto fundamental en la planificación y diseño de proyectos urbanísticos, ya que influye en la estabilidad del suelo, el escurrimiento superficial del agua y la factibilidad constructiva. En este contexto, se evalúa la geomorfología del terreno del Proyecto **Residencial Acevedo I**, con base en un estudio detallado de sus pendientes, permitiendo así identificar las zonas más aptas para el desarrollo urbano y aquellas que requieren medidas de mitigación.

El levantamiento topográfico se realizó mediante un vuelo fotogramétrico con dron, permitiendo la captura de imágenes aéreas de alta resolución. Estas imágenes fueron procesadas en el software **WebODM** para generar un Modelo Digital del Terreno (MDT). Posteriormente, se utilizó **QGIS** para la generación del mapa de pendientes, clasificando las pendientes del terreno en cuatro rangos según su inclinación.

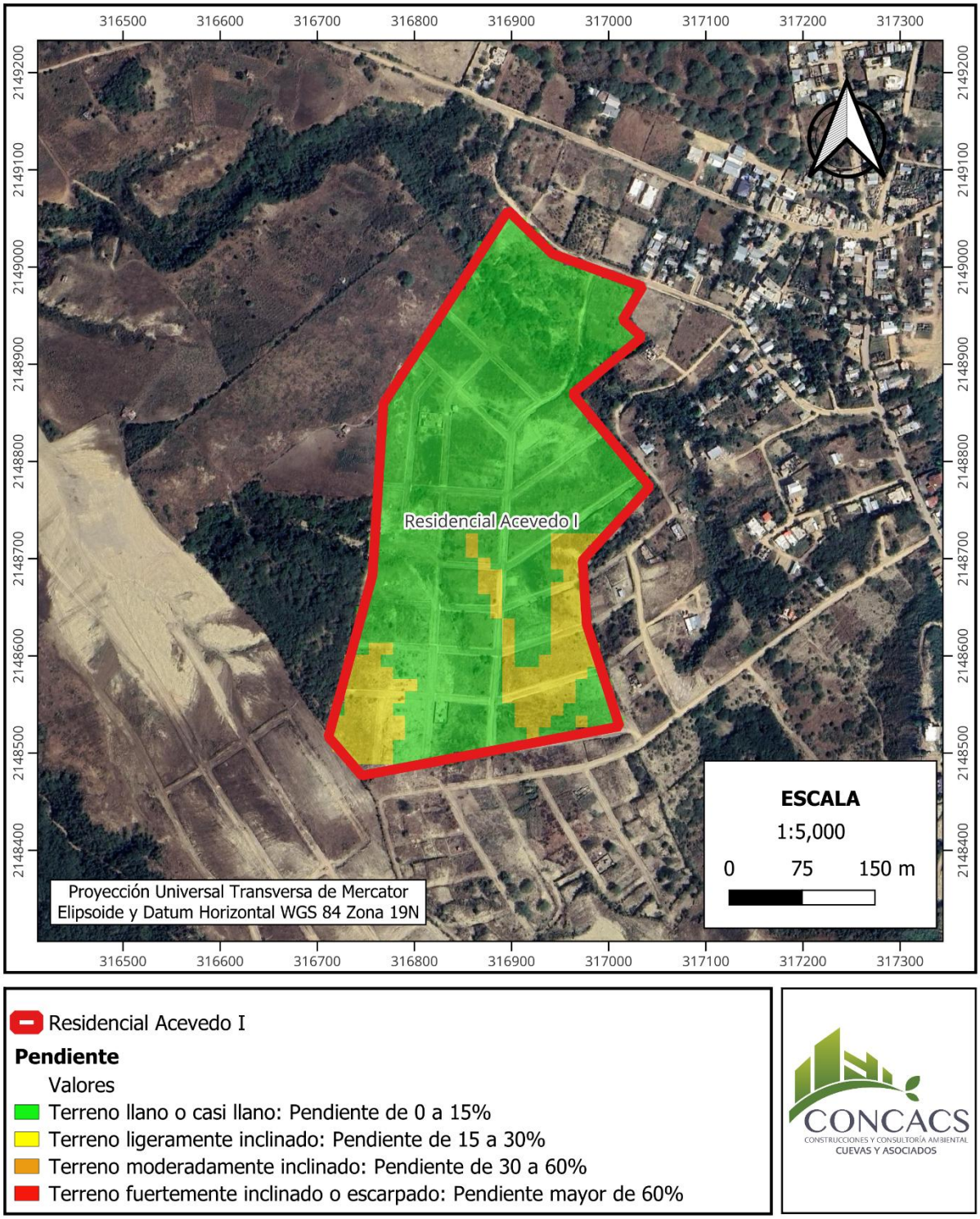
En el mapa 2 se presenta el mapa de pendientes del proyecto. La clasificación de pendientes y su respectiva distribución de área en el terreno se presenta a continuación:

- Terreno llano o casi llano (0 a 15%): 100,782.21 m²
- Terreno ligeramente inclinado (15 a 30%): 19,196.61 m²
- Terreno moderadamente inclinado (30 a 60%): 0.00 m²
- Terreno fuertemente inclinado o escarpado (>60%): 0.00 m²

Se observa que la mayor parte del terreno (aproximadamente el 84%) presenta pendientes inferiores al 15%, lo que indica condiciones favorables para la urbanización con un bajo riesgo de erosión y una buena capacidad de drenaje. Un 16% del área corresponde a pendientes de entre 15 y 30%, si bien es cierto que el porcentaje es bajo, se ha incorporado dentro del diseño del proyecto las siguientes medidas:

- Instalación de sistemas de drenaje superficial como cunetas para evitar la concentración de agua en un solo punto.
- Utilización de coberturas vegetales o sistemas de reforestación para fortalecer la cohesión del suelo y minimizar la pérdida de sedimentos.
- El diseño de vialidades se ha adaptado a la pendiente, evitando cortes agresivos que puedan comprometer la estabilidad del terreno.

MAPA DE PENDIENTES RESIDENCIAL ACEVEDO I



Mapa 2 Mapa de pendiente del área del proyecto

Finalmente, como conclusión del estudio de pendiente del terreno vemos que el proyecto **Residencial Acevedo I** cuenta con una topografía mayormente favorable para el desarrollo de lotificaciones. La presencia predominante de pendientes bajas sugiere un menor impacto en términos de movimientos de tierra y costos de urbanización. En general, la configuración del terreno permite un desarrollo urbano eficiente y sostenible, con un impacto geomorfológico controlado.

II.1.4 Suelos

En 1967, la Organización de los Estados Americanos (OEA) realizó un estudio exhaustivo sobre la capacidad productiva de los suelos en la República Dominicana, con el objetivo de clasificar su aptitud para la agricultura y el desarrollo territorial. Este estudio se basó en criterios edáficos, topográficos e hídricos, utilizando metodologías de análisis fisicoquímico y mapeo de unidades de suelo a nivel nacional. Se establecieron ocho clases de capacidad de uso, desde la Clase I, correspondiente a suelos altamente productivos y sin limitaciones significativas, hasta la Clase VIII, caracterizada por suelos con restricciones severas para la producción agrícola y aptos únicamente para conservación o usos forestales.

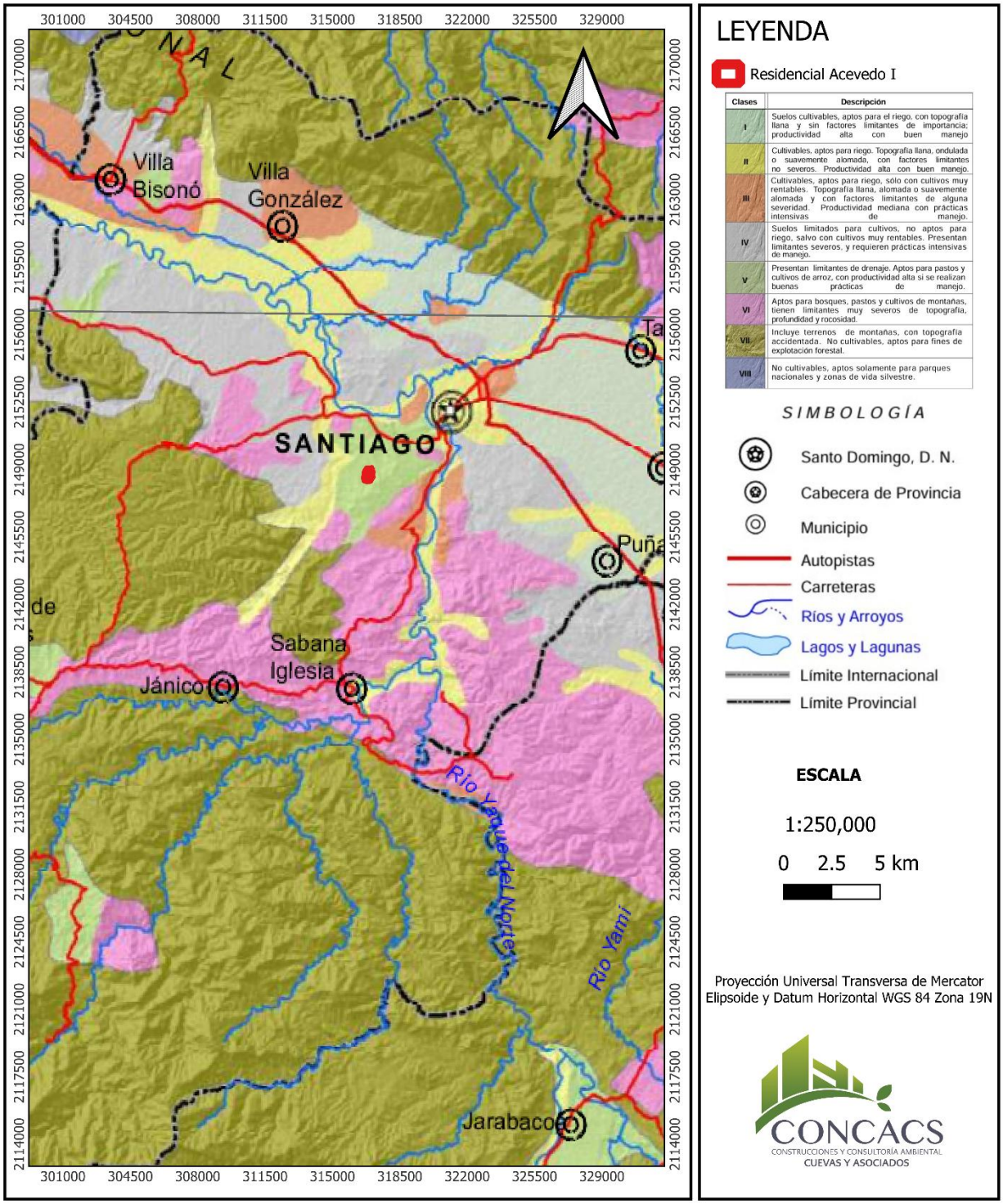
II.1.4.1 Evaluación de los Suelos del Proyecto

En el mapa 3 que se muestra, se puede visualizar que el área del proyecto se encuentra en los suelos clasificados dentro de la **Clase V**, caracterizados por restricciones que limitan su uso agrícola intensivo. Entre los principales factores limitantes se encuentran el drenaje deficiente, la presencia de texturas pesadas que dificultan la aireación radicular y una susceptibilidad moderada a la erosión hídrica. Estos suelos, aunque marginalmente aptos para cultivos tradicionales, pueden ser manejados de manera sostenible para usos agroforestales o ganadería extensiva.

Desde un punto de vista físico, los suelos del proyecto presentan horizontes superficiales con un contenido elevado de arcillas, lo que reduce su permeabilidad y favorece la acumulación de humedad en ciertas épocas del año. Esta condición puede generar problemas de anoxia radicular en cultivos sensibles al encharcamiento. La topografía del área, con pendientes moderadas, incrementa la vulnerabilidad a la erosión en ausencia de cobertura vegetal permanente.

El análisis químico revela niveles variables de fertilidad, con deficiencias en macronutrientes esenciales como nitrógeno y fósforo. La capacidad de intercambio catiónico es moderada a alta, lo que indica un potencial de retención de nutrientes adecuado para sistemas de producción de bajo impacto. No obstante, la presencia de sales en algunos sectores sugiere la necesidad de medidas de manejo específicas, como enmiendas orgánicas y sistemas de drenaje controlado.

MAPA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE SUELOS



Mapa 3 Capacidad productiva de los suelos

Figura no. 19 Perfil de suelo del área del proyecto

La Figura no. 16 muestra un perfil de suelo con una estructura masiva y compacta, con evidencias de erosión y una vegetación escasa en la parte superior.

El suelo presenta una textura predominantemente franca a franco-arcillosa, lo que sugiere un contenido considerable de arcilla y limo. Este tipo de textura indica una baja permeabilidad y una capacidad de retención de agua elevada, lo que podría generar problemas de drenaje en condiciones de lluvias intensas.

Se aprecia una estructura masiva a bloque angular, lo que implica una compactación moderada a alta. Esta condición puede dificultar la infiltración del agua y el desarrollo radicular, afectando la productividad agrícola si no se implementan prácticas de manejo adecuadas.

II.1.4.2 Asociaciones de suelo

Los suelos del proyecto se encuentran en el Valle Occidental del Cibao (ver mapa 4), dentro de la **Asociación Gurabo-Guatapanal**. Estos suelos ocupan una franja amplia a lo largo de la margen sur del Río Yaque del Norte, extendiéndose desde el suroeste de Santiago hasta el aluvial del Río Cana, al oeste del poblado de Piloto. Se caracterizan por su origen residual, formados a partir de materiales calizos no consolidados, con una profundidad limitada y una marcada aridez.

La topografía en la parte más próxima al río es predominantemente llana, mientras que hacia el sur se observan pequeñas elevaciones y depresiones a medida que se aproxima a las colinas calizas. Estas colinas forman la transición entre la parte baja del Valle Occidental del Cibao y el macizo ígneo de la Cordillera Central. Debido a la escasa precipitación y alta permeabilidad, estos suelos presentan una capacidad de retención de humedad reducida, lo que limita su uso agrícola a áreas cercanas a fuentes de agua.

La textura de los suelos es media y su drenaje es eficiente, lo que evita la acumulación de agua en superficie. Sin embargo, su formación sobre materiales calcáreos no consolidados implica que el proceso de intemperización ha sido limitado, lo que restringe su evolución pedogenética. El estudio de estos suelos ha sido realizado principalmente mediante fotointerpretación aérea, con observaciones de campo reducidas, enfocadas en la parte occidental de la asociación.

MAPA ASOCIACIONES DE SUELOS

Mapa 4 Asociaciones de suelo

II.1.4.3 Uso Actual y Potencial del Suelo

En la figura no 12 se presenta imagen aérea tomada con drone, en ella se visualiza el uso actual de la parcela del proyecto. La imagen visualiza un uso de suelo rústico o semiurbano, con características que indican una transición hacia un desarrollo residencial. Se observan tanto el trazado de la red vial, como áreas con vegetación dispersa, incluyendo árboles y matorrales, lo que indica que no está completamente urbanizado.

Figura no. 20 Uso actual del terreno

El entorno muestra proximidad a una comunidad con edificaciones y caminos, lo que sugiere una expansión urbana. El uso de suelo actual es de transición a urbano residencial.

II.1.4.4 Calidad y Riesgos del Suelo

El terreno presenta una estabilidad moderada a baja, lo que indica que algunas zonas pueden ser susceptibles a desplazamientos del suelo.

La permeabilidad del suelo es media a baja, lo que puede generar problemas de acumulación de agua en períodos de lluvia intensa. Esta condición puede afectar tanto la estabilidad estructural de futuras edificaciones como la calidad del suelo a largo plazo. Para mitigar estos efectos, es recomendable implementar sistemas de drenaje adecuados, como zanjas de infiltración, pozos de absorción o redes de drenaje pluvial que ayuden a evacuar el agua de manera eficiente.

La erosividad es alta en las áreas con mayor pendiente, lo que significa que el terreno es propenso a la degradación del suelo por acción del agua y el viento. Si no se implementan medidas de control, como revegetación o estructuras de retención, la pérdida de suelo fértil podría afectar la viabilidad de proyectos agrícolas o urbanísticos. La combinación de prácticas de conservación del suelo, como la siembra de cobertura vegetal y la construcción de barreras vivas, puede reducir significativamente este riesgo.

El riesgo de desertificación es moderado y depende en gran medida del manejo del suelo y la cobertura vegetal. La reducción de la vegetación existente o el uso inadecuado del terreno podrían acelerar la pérdida de materia orgánica y la compactación del suelo, lo que incrementaría la degradación. La implementación de prácticas de reforestación, junto con técnicas de manejo sostenible del suelo, puede ayudar a disminuir este riesgo y mantener la productividad del terreno.

La vulnerabilidad al cambio climático es alta, principalmente debido a la susceptibilidad a la erosión y al drenaje deficiente. Eventos climáticos extremos, como lluvias torrenciales o períodos prolongados de sequía, podrían agravar la estabilidad del suelo y aumentar la degradación. Para minimizar estos efectos, se recomienda diseñar infraestructuras resilientes, promover la reforestación y establecer sistemas de drenaje sostenibles que reduzcan el impacto de la variabilidad climática en el terreno.

II.1.4.5 Características Geológicas de los Suelos en la Zona

Suelos formados por materiales sedimentarios y aluviales. Presencia de capas de arcilla y limo, que afectan la capacidad de drenaje. Suelos con baja resistencia a cargas sin tratamiento adecuado.

Cuadro Resumen de Propiedades del Suelo

Propiedad	Descripción
Tipo de suelo	Suelos arcillo-limosos
Profundidad	Variable (50 cm a 1.5 m)
Resistencia	Media a baja
Erosividad	Alta en pendientes
Permeabilidad	Baja a moderada
Uso potencial	Construcción con medidas de mitigación
Recomendaciones	Compactación y drenaje

II.1.4.6 Evaluación para la Ingeniería del Proyecto

Se recomienda compactación del suelo antes de la construcción. Implementar sistemas de drenaje para evitar acumulación de agua. Evaluar refuerzos en la cimentación de estructuras para evitar asentamientos.

II.1.5 Hidrología

II.1.5.1 Caracterización hidrológica

El proyecto se encuentra dentro de la región hidrográfica Yaque del Norte, un área de gran relevancia hidrológica debido a la presencia de numerosos ríos y arroyos principales, entre ellos el Yaque del Norte, Mao, Amina, Cana, Gurabo, Guayubín, Maguaca, Manabao, Jimenoa, Bejucal y Bao.

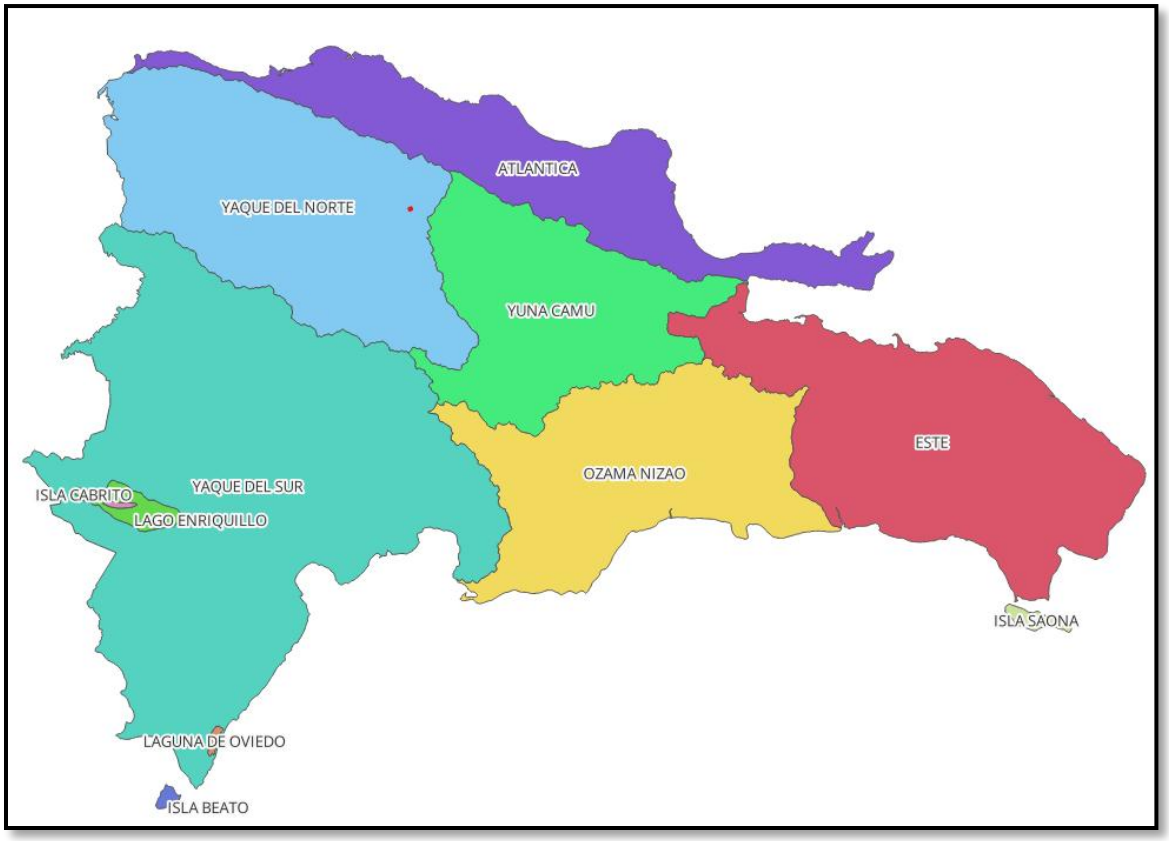


Figura no. 21 Regiones hidrográficas de la República Dominicana

Desde el punto de vista de las zonas productoras de agua del país, el proyecto se encuentra en la **Zona no. 7** Pico Gallo- Nalga de Maco-Monte de Joca- Cerro Lanudo-Loma de Ojadra- Pico Duarte- La Medianía. Los principales ríos de esta zona son Artibonito, Maniel, Joca, La, Cidra, Mao, Dajao, Grande, Inaje, Maguaca, y Masacre, con, 113, cañadas, y, arroyos, en, la, parte, occidental, San, Juan, Limón, Yaque, del, Sur, Macutico, Mijo, La, Tortilla, Yaque, del, Norte, Los Negros, Baito, Bao, La, Guacara, Amina, Maguá, Cedro, y, Gallo. Estos sistemas fluviales son alimentados por más de 227 arroyos y cañadas que nacen en la zona, lo que configura una densa red hídrica esencial para la región.

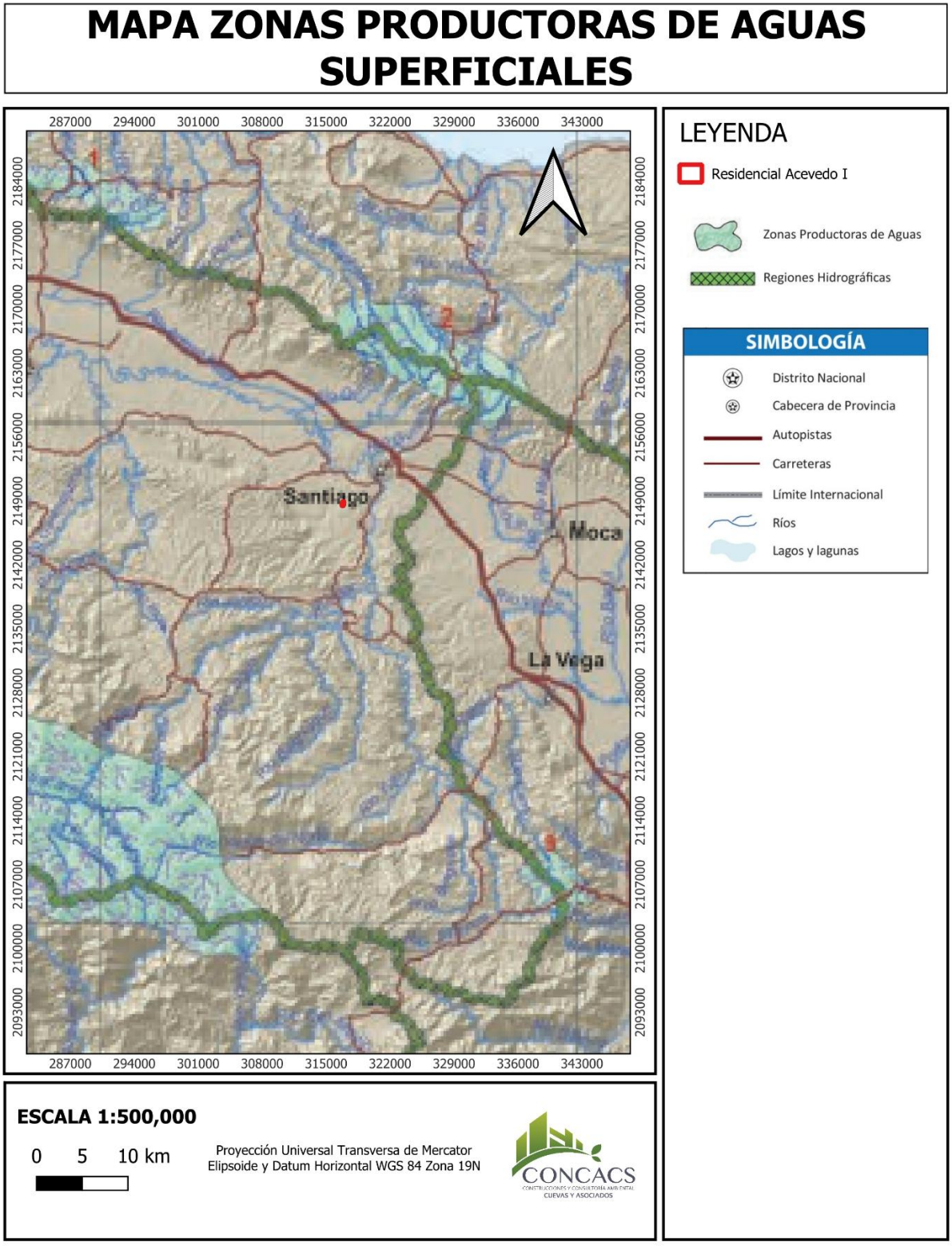


Figura no. 22 Mapa de las zonas productores de aguas superficiales del país

El área del proyecto incluye una cañada seca la mayor parte del año, según lugareños solo en tiempos de tormentas o ciclones se puede observar agua en ella. Esta cañada se conecta con la **cañada Naranjo**, la cual a su vez desemboca en el **Arroyo Dicayagua** el cual es afluente del **Rio Yaque del Norte**, el sistema fluvial más importante de la región y del país.

La hidrología de la zona se caracteriza por una red de drenaje compleja formada por arroyos y cañadas que abastecen a los principales ríos. Estas cuencas hidrográficas tienen un gran potencial de recarga hídrica gracias a la abundancia de fuentes y la variabilidad topográfica que favorece el almacenamiento y movimiento del agua.

La caracterización de las cuencas hidrográficas, especialmente la del río Yaque del Norte, será esencial para definir estrategias de conservación y uso sostenible del agua. Estas estrategias deberán garantizar la protección de los recursos hídricos frente a cualquier alteración que el proyecto pueda generar, priorizando la restauración ecológica y el monitoreo continuo de las condiciones ambientales para mantener la sostenibilidad de la zona.

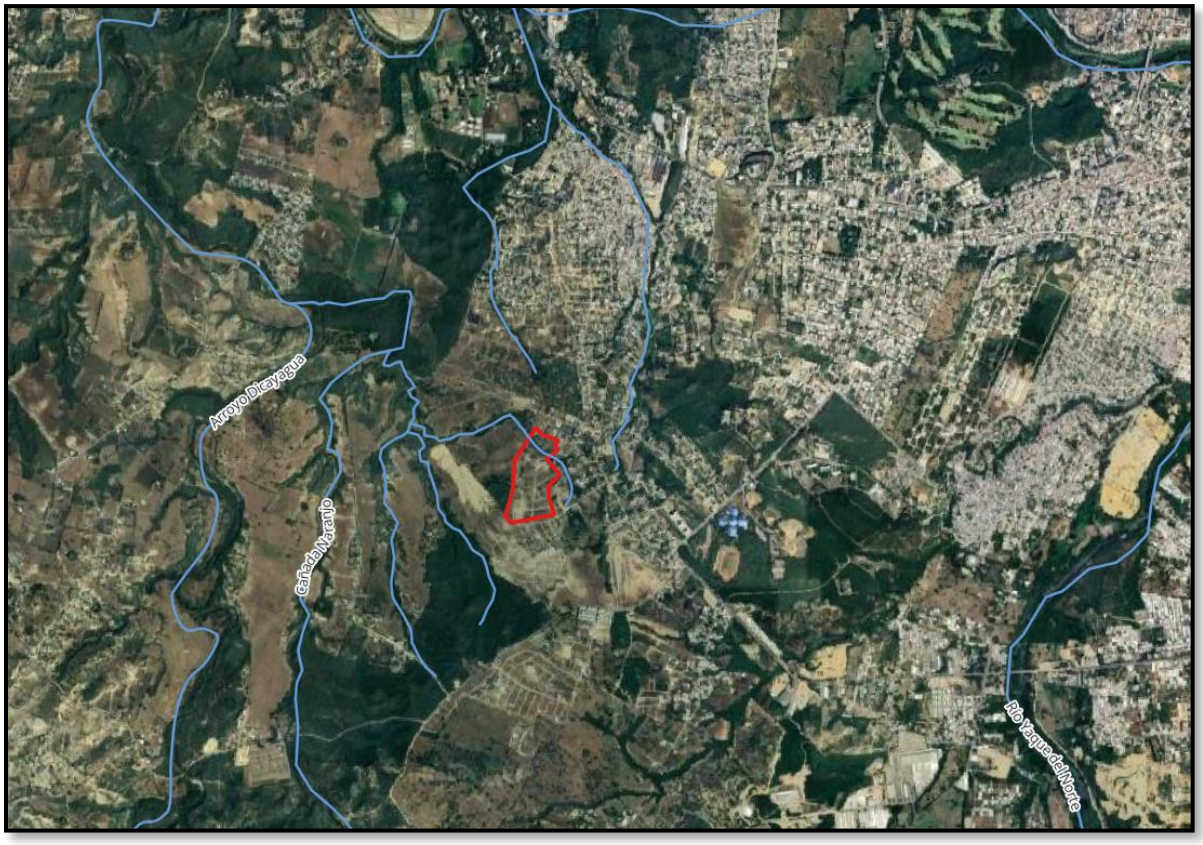


Figura no. 23 Área del Proyecto con las corrientes superficiales que inciden en la zona (Elaboración propia)

El río Yaque del Norte nace en la cordillera Central, a **2,580 metros de altitud**, en el pico Yaque del Norte. Recorre **296 kilómetros** hasta desembocar en Montecristi y tiene una cuenca de **6,893 km².** La cuenca del Yaque puede ser subdivida en:

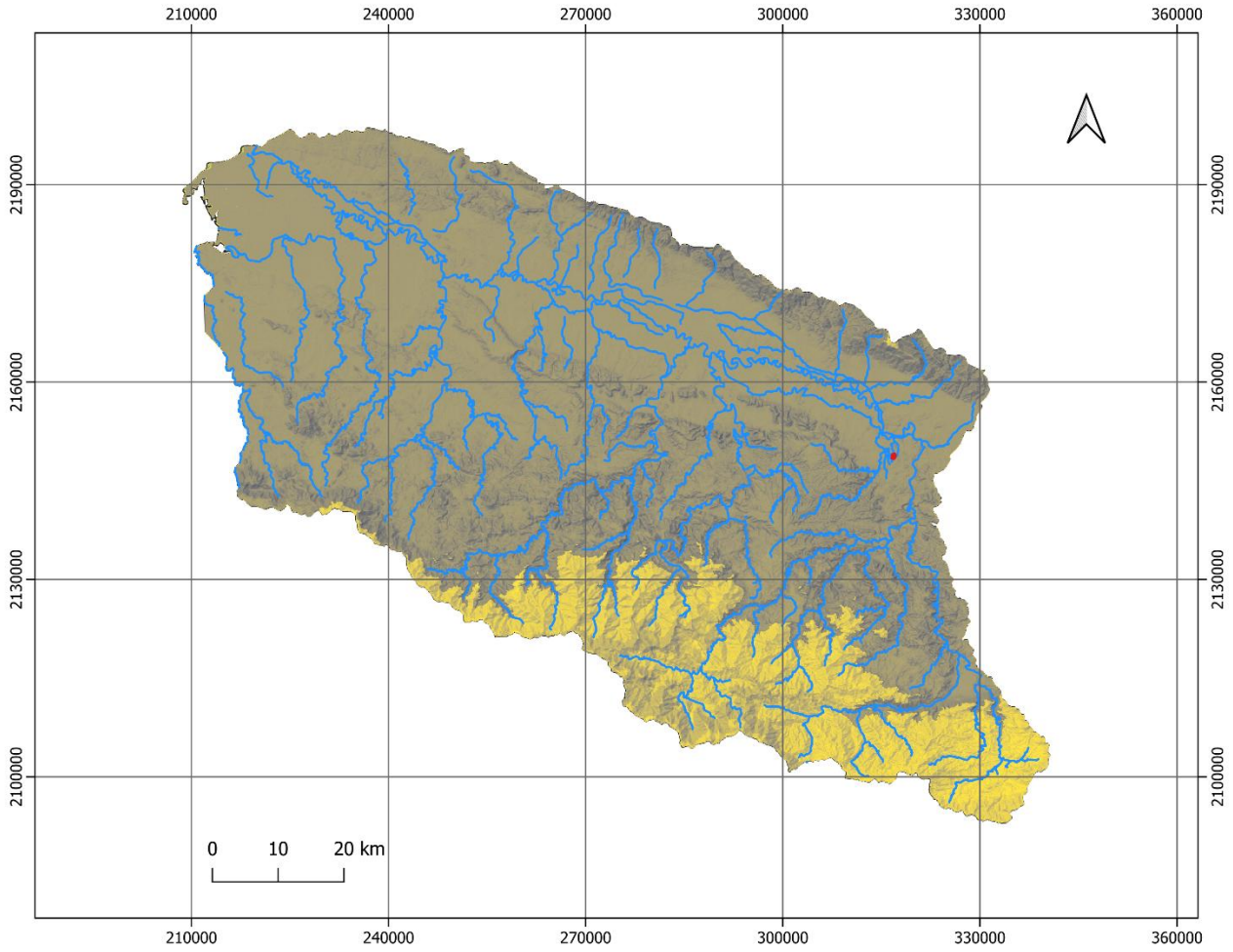
- **Cuenca Alta**. La cual se extiende desde su nacimiento hasta Jarabacoa, donde se une con el Jimenoa, abarcando 42 kilómetros con una pendiente promedio de 4.8%.
- **Cuenca Media**. Comprende desde Jarabacoa a Santiago, donde se caracteriza por cambios de dirección con sectores favorables para la regulación de sus aguas, como es el caso de la presa Taveras, presentando un recorrido de 85 kilómetros y una pendiente media de 0.54%.
- **Cuenca Baja**. Comprende desde Santiago hasta el Atlántico, recorre 169 kilómetros, con una pendiente promedio de 0.09% en una llanura aluvional entre las cordilleras Central y Septentrional, apenas recibe una precipitación anual variable entre los 600 y 1,000 milímetros

Tabla 29 Parámetros morfométricos del Río Yaque del Norte

Nombre	Área de la cuenca en km2 (A)	Longitud del cauce principal en km (L)	Ancho medio de la cuenca en km (B=A/L)	Pendiente (Yr)
Yaque del Norte	6,893	296	23.29	1.04

Los principales afluentes del Yaque son los ríos:

- **Jimenoa**, el cual tiene una longitud de 28 kilómetros.
- **Bao**. Nace en la ladera de La Pelona, recorriendo 75 kilómetros, antes de unirse al Yaque cerca de López.
- **Amina**. con sus afluentes el Inoa y Guanajuma, después de un recorrido de 74 kilómetros, se une al Yaque en Esperanza.
- **Mao**. Tiene una longitud de 105 kilómetros y desemboca en el Yaque en la ciudad de Mao.
- **Guayubín**. Tiene una longitud de 76 kilómetros y desemboca en el Yaque en el municipio de Guayubín.
- **Maguaca**. Que desemboca en Castañuelas.



Mapa 5 Modelo digital de elevación (MDE) de la cuenca del río Yaque del Norte

En la tabla 20 se presentan los parámetros hidro morfológicos para el Río Yaque del Norte, estos parámetros son esenciales para describir las características físicas de una cuenca hidrográfica y su dinámica fluvial.

- **Coeficiente de torrencialidad**: Dicho índice se calcula dividiendo el número de cursos de agua de primer orden por la superficie de la cuenca en km^2.
- **Pendiente media**: Es la diferencia de cotas en metros dividido por la longitud del río en metros y multiplicado todo por 100.
- **Alejamiento medio**: El alejamiento medio es la longitud del curso de agua más largo en kilómetros, dividido por la raíz cuadrada de la superficie de la cuenca en km^2.
- **Densidad de drenaje**: Consiste en la suma de las longitudes de ríos y arroyos en kilómetros divididos por la superficie de la cuenca en km^2.
- **Índice de compacidad**: Es el perímetro de la cuenca en kilómetros, dividido por la longitud de la circunferencia de un círculo con igual superficie.

Tabla 30 Parámetros hidrológicos río Yaque del Norte

Parámetro	Valor
Alejamiento medio	3.61
Índice de compacidad	1.54
Pendiente media	8.72
Densidad de drenaje*	0.42
Coeficiente de torrencialidad	0.042

*Este valor representa una estimación mínima, ya que no incluye la longitud de los afluentes y otros cauces menores

II.1.5.2 Régimen Hidrológico y Caudales máximos, medios y mínimos mensuales

Para evaluar los caudales máximos, medios y mínimos mensuales, se recopilaron y analizaron datos históricos de aforo provenientes de los ríos de las estaciones disponibles. Para los fines de este estudio se han utilizados las informaciones registradas en dos estaciones hidrométricas claves: la estación **Yaque del Norte-Puente San Rafael** y la estación **Yaque del Norte-Las Charcas**. Estas estaciones proporcionan datos representativos que permiten caracterizar el comportamiento hidrológico del río Yaque del Norte en diferentes puntos de su curso.

En la estación **Las Charcas**, el caudal medio anual es de **39.88 m³/s**, con un mínimo de **15.52 m³/s** y un máximo de **163.27 m³/s**. La diferencia entre el caudal máximo y mínimo es significativa, lo que indica un régimen altamente variable, influenciado por precipitaciones estacionales y posiblemente por regulaciones en presas y derivaciones aguas arriba.

Por otro lado, en la estación **Puente San Rafael**, el caudal medio anual es mayor, con **60.92 m³/s**, pero presenta una variabilidad aún más extrema. El caudal mínimo registrado es de **3.88 m³/s**, considerablemente más bajo que en Las Charcas, lo que sugiere períodos críticos de estiaje en esta zona. En contraste, el caudal máximo alcanza **655.31 m³/s**, evidenciando la capacidad del río para generar crecidas de gran magnitud. Además, el caudal con un **95% de ocurrencia es de 9.82 m³/s**, lo que indica que la mayor parte del tiempo el río fluye con valores bajos, mientras que los picos extremos son eventos menos frecuentes, pero potencialmente devastadores.

La comparación entre ambas estaciones resalta la fuerte variabilidad del río a lo largo de su curso. En Las Charcas, el caudal mínimo es más estable, pero en Puente San Rafael los extremos son más marcados, lo que sugiere mayor susceptibilidad a eventos de sequía e inundaciones. Este comportamiento puede estar influenciado por diferencias en la captación de agua, la regulación de embalses y la topografía de la cuenca.

El comportamiento del **Río Yaque del Norte en Las Charcas y Puente San Rafael** evidencia una marcada variabilidad hidrológica con potencial de crecidas e

impactos significativos en su cuenca. Se recomienda un análisis detallado de tendencias históricas, eventos extremos y factores de regulación para mejorar la planificación hídrica en la región.

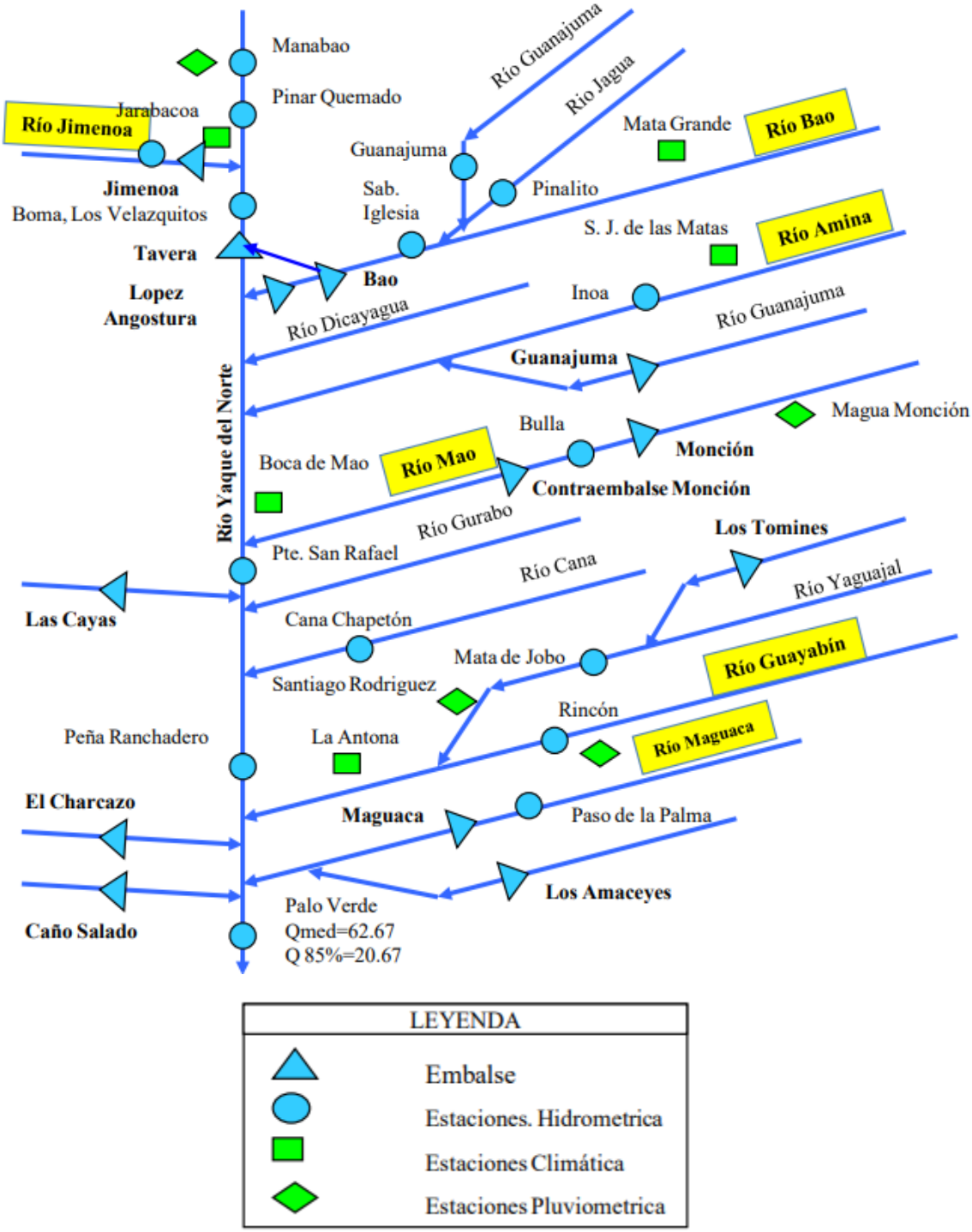


Figura no. 24 Esquema topológico de la Cuenca hidrográfica Rio Yaque del Norte (INDRHI, 2010)

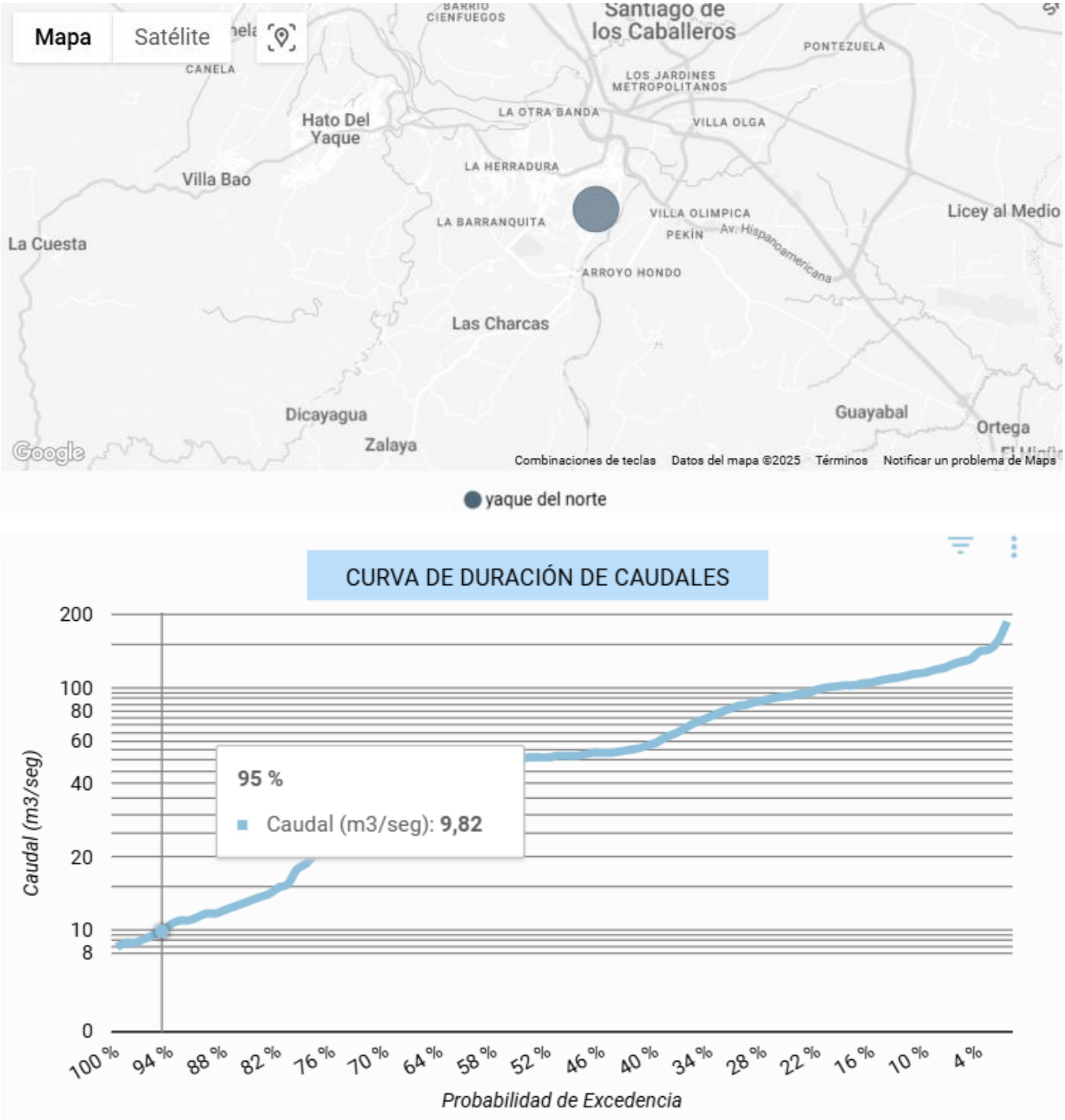
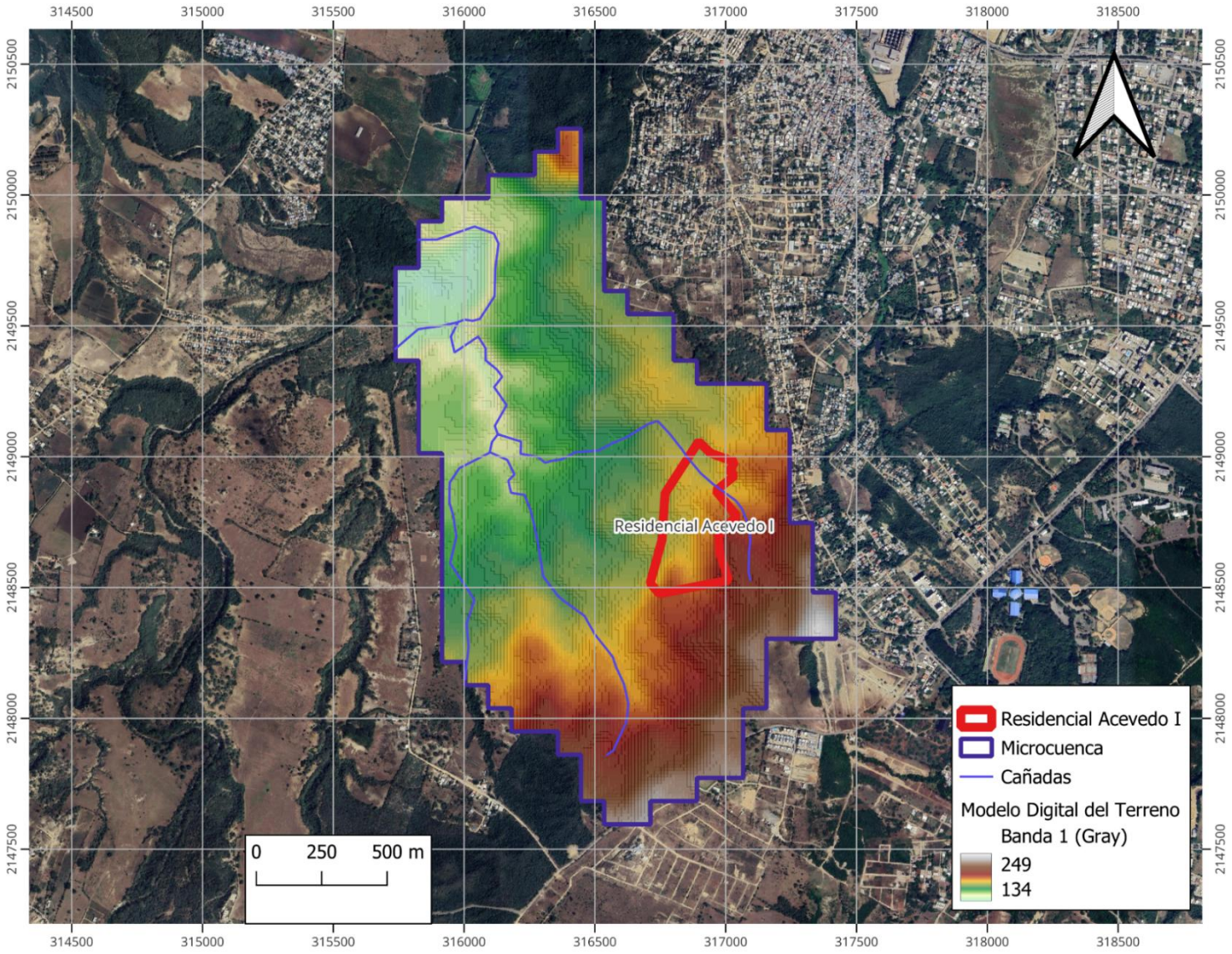


Figura no. 25 Ubicación y Estadísticas de caudales mensuales de la estación hidrométrica Puente San Rafael (Puente Viejo). (Barinas, 2022)

Para evaluar el caudal que aporta el área del proyecto se utilizarán los datos de caudales específicos proporcionados por la estación hidrométrica Puente San Rafael, con un valor registrado de **14.32 l/s/km²** (ver Tabla 21). Dado que el área de la microcuenca en la que se encuentra el proyecto es de **2.58 km²** (ver Mapa 6), se estima que el caudal asociado al proyecto sería de 21.71 l/s, equivalentes a 0.037 m³/s. Esto sugiere que el caudal aportado por esta microcuenca no representa una contribución significativa.

Tabla 31 Disponibilidad de agua superficial por cuenca hidrográfica (INDHRI, 2010)

Cuencas Principales y Ríos	Estación	Código	Caudal medio [M³/S]	Área estación [km²]	Caudal específico [l/s/km²]	Área cuenca [km²]	Caudal total cuenca [M³/S]	Volumen [MMC]		Caudal total regiones [m³/s]
								Cuenca	Región	
REGIÓN HIDROGRÁFICA: Yaque del Norte									***2,905.46***	***92.07***
Masacre						739.00	17.29	545.48		
Masacre	Don Miguel	010001	3.65	156.00	23.41					
	La Aduana	010002	7.55	323.00	23.37					
Chacuey						279.00	6.15	194.04		
Chacuey	La Espensa	020001	1.30	59.00	22.04					
Yaque del Norte						6,964.00	68.63	2,165.94		
Yaque del Norte	Palo Verde	040010	66.21	6,718.00	9.86					
	Puente San Rafael	040008	60.92	4,254.00	14.32					
	Pinar Quemado	040002	9.77	320.00	30.53					
	Manabao	040001	7.12	197.00	36.14					
Jimenoa	Hato Viejo	041001	6.73	277.00	24.30					
Bao	Sabana Iglesia	042002	18.91	894.00	21.15					
Ámina	Inoa	043001	7.99	322.00	24.81					
Mao	Bulla	044001	20.74	625.00	33.18					
Guayubín	Rincón	045001	9.40	520.00	18.08					
Maguaca	Paso de la Palma	047002	2.60	89.00	29.21					



Mapa 6 Microcuenca área del proyecto

II.1.5.3 Zona de Inundación y de Amortiguamiento

La ubicación geográfica de la República Dominicana la expone recurrentemente a ciclones tropicales, huracanes y tormentas, cuyo período de retorno es altamente variable. En promedio, estos eventos ocurren cada dos años, aunque se han registrado hasta dos huracanes en una misma temporada, intercalados con períodos de inactividad de entre 5 y 10 años.

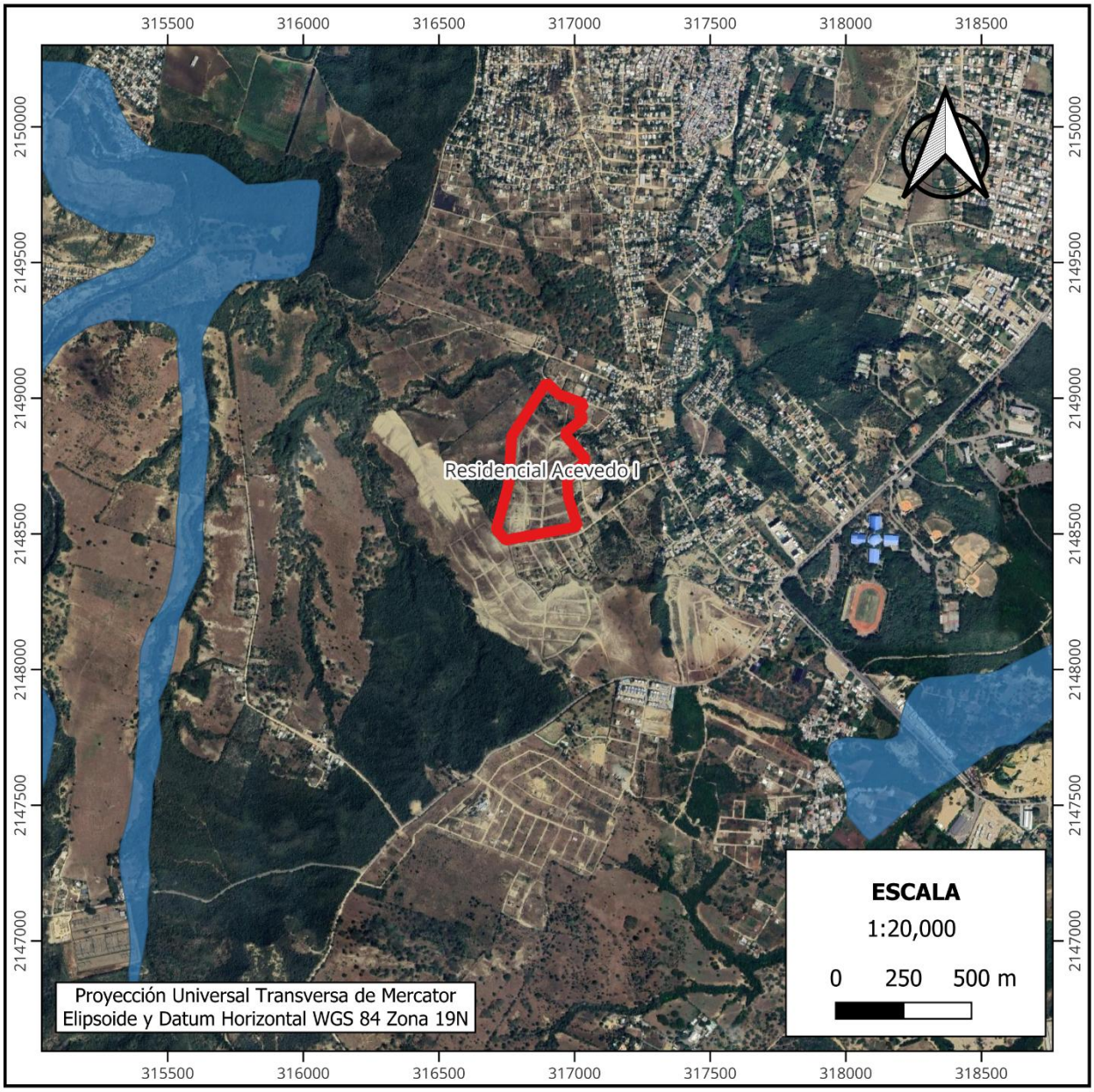
Los impactos hidrometeorológicos asociados a estos sistemas afectan de manera más severa las zonas de menor cota altimétrica y las márgenes fluviales, donde la vulnerabilidad hidrológica se ve exacerbada por la degradación de la cobertura vegetal. La deforestación en las cuencas medias y altas ha reducido significativamente la capacidad de infiltración del suelo, incrementando la escorrentía superficial y, por ende, la magnitud y frecuencia de las inundaciones. Este proceso no solo intensifica el riesgo de desbordamientos y erosión acelerada, sino que también compromete la resiliencia de los ecosistemas fluviales y la seguridad hídrica de las comunidades expuestas.

En el mapa 7 se puede apreciar el mapa de zonas con amenaza de inundaciones, elaborado para el proyecto Residencial Acevedo I. En el mapa se puede visualizar las áreas susceptibles a inundaciones por flujos de aguas superficiales (zonas sombreadas en azul). Estas áreas se localizan principalmente en las márgenes de los cuerpos de agua, identificadas en el sector oeste y sur del área de estudio.

El **Proyecto Residencial Acevedo I**, delimitado en rojo, no se encuentra directamente dentro de las zonas de inundación identificadas, pero su proximidad a cauces de drenaje naturales implica un riesgo potencial de escorrentía aumentada, especialmente durante eventos hidrometeorológicos extremos.

Las zonas de inundación actúan como áreas de almacenamiento temporal de escorrentía superficial en períodos de precipitación intensa, regulando el flujo y reduciendo la velocidad de descarga. La alteración de estas áreas por urbanización podría incrementar la vulnerabilidad de las zonas aguas abajo debido a una reducción en la capacidad de amortiguamiento del sistema natural.

Como se describió en el acápite de suelos, los suelos del proyecto presentan horizontes superficiales con un contenido elevado de arcillas, lo que reduce significativamente su permeabilidad. Esta condición favorece la acumulación de humedad en ciertas épocas del año, limitando la infiltración y generando una mayor propensión a la formación de escorrentía superficial.



Mapa 7 Mapa de zonas con amenaza de inundaciones

El escurrimiento en la región Yaque del Norte es de 2,621.50 MMC, con un inventario de 3 corrientes de agua principales y 84 corrientes secundarias (ver Tabla 22).

Tabla 32 Resumen escurrimiento medio, potencial bruto y número de corrientes superficiales de las regiones hidrográficas. (INDRHI, 2010)

Región	Área Km^2	Volumen escurrimiento MMC	Rendimiento unitario m^3/km^2	Potencial hidroeléctrico Gwh/año	Potencial unitario Mwh	No. Corrientes de aguas inventariadas		
						Principal	Secundaria	Total
Atlántica	3,296	2,216.5	672,480	625.47	190	31	47	155
Yaque del Norte	8,065	2,621.5	325,046	4,226.65	520	3	84	224
Yuna	7,132	4,260.6	597,392	1,743.72	240	8	85	259
Yaque del Sur	15,123	5,153.1	340,745	4,794.40	320	22	126	246
Ozama-Nizao	7,023	2,993.3	426,210	1,380.62	196	9	99	141
Este	7,663	2,150.5	230,630	201.54	26	24	115	172
Total	**48,302**	**19,395.5**	**-**	**12,972.4**	**1,492**	**97**	**556**	**1,197**

II.1.5.4 Probabilidad de Inundación hasta 100 años

La tabla 23 presenta los valores de caudal calculados utilizando la **Ecuación del Método Racional** para el área del proyecto, con un área de 121,893.14 m², el tiempo de concentración calculado de 10 mins y usando un coeficiente de escorrentía del 55%. Se evalúan diferentes períodos de retorno (2, 10, 50 y 100 años), junto con sus respectivas intensidades de lluvia (de 207.65 a 588.79 mm/hr) y los caudales resultantes, que varían entre 3.87 y 10.96 m³/s (Ver Figura 8 y Tabla).

En la tabla, el caudal para un período de retorno de 100 años, asociado a una intensidad de **588.79 mm/hr**, es de 10.96 m³/s. Este valor representa el flujo máximo calculado en las condiciones estudiadas para el Proyecto Residencial Acevedo I, lo cual indica el riesgo de acumulación y potencial de inundación si no se cuenta con infraestructura de drenaje adecuada para manejar esta descarga.

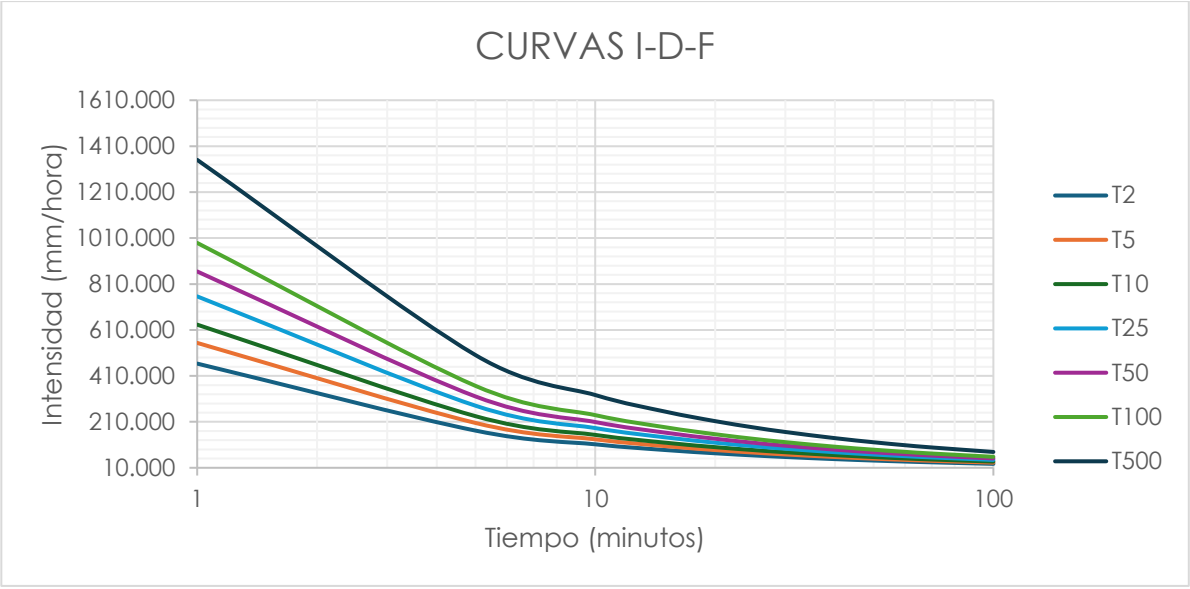


Gráfico 7 Curva IDF de la Estación Santiago. (Elaboración propia)

Tabla 33 Caudales Punta considerando el área del proyecto (Elaboración propia)

C	55%			
Zona	**Área (m2)**	**Periodo de retorno (años)**	**Intensidad (mm/hr)**	**Caudal (m^3/s)**
Proyecto Residencial Acevedo I	121,893.14	2	207.65	3.87
		10	377.25	7.02
		50	525.93	9.79
		100	588.79	10.96

Aunque el **Proyecto Residencial Acevedo I** no se encuentra dentro de estas áreas de alta recurrencia de inundaciones, la probabilidad de una inundación con la intensidad que se ha calculado resalta la necesidad de aplicar medidas de mitigación, ya que el volumen de agua podría generar un impacto considerable en la zona. En este sentido, es fundamental considerar la implementación de medidas de control de caudales, tales como:

- **Zonas de amortiguamiento** para la retención temporal de aguas pluviales.
- **Infraestructura de drenaje pluvial** con capacidad suficiente para manejar escorrentías incrementadas.
- Uso de suelos permeables en el diseño urbano para reducir la escorrentía superficial.

II.1.5.5 Vulnerabilidad a cambio climático.

El estudio de los Puntos Críticos de Vulnerabilidad al cambio climático en la República Dominicana indica que 13 provincias, aproximadamente el 40% del territorio nacional, presentan niveles de vulnerabilidad alta o muy alta. Entre las provincias más expuestas destacan Pedernales, Bahoruco, Barahona, Elías Piña, El Seibo y Santo Domingo, seguidas por La Altagracia, San Pedro de Macorís, Monte Plata, Peravia, Monte Cristi y Valverde.

El proyecto se localiza en la provincia de **Santiago**, una provincia que no figura entre las de mayor vulnerabilidad al cambio climático. Esto sugiere que su exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación son relativamente más favorables en comparación con las provincias mencionadas. Sin embargo, la vulnerabilidad está determinada por múltiples factores, como la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, la evolución de estos fenómenos y la capacidad de respuesta de las comunidades, muchas veces limitada por deficiencias estructurales en el territorio.

Uno de los desafíos más críticos es la degradación progresiva del territorio, resultado de diversas presiones ambientales y socioeconómicas. En varias zonas del país, esta

degradación incrementa la vulnerabilidad, especialmente en áreas con baja capacidad de adaptación. La deforestación, el uso inadecuado del suelo y la erosión aceleran los efectos negativos del cambio climático, afectando tanto la biodiversidad como la resiliencia de los ecosistemas.

La vulnerabilidad hídrica en la República Dominicana se ve influenciada por diversos factores, especialmente en lo que respecta al **agua para consumo humano**. Entre los principales desafíos destacan:

- Altos porcentajes de población sin acceso a agua potable dentro del hogar.
- Deficiencias en los sistemas de acueductos, que no garantizan estándares adecuados de calidad y cobertura.
- Aumento de sequías prolongadas y estrés hídrico, afectando la disponibilidad del recurso.

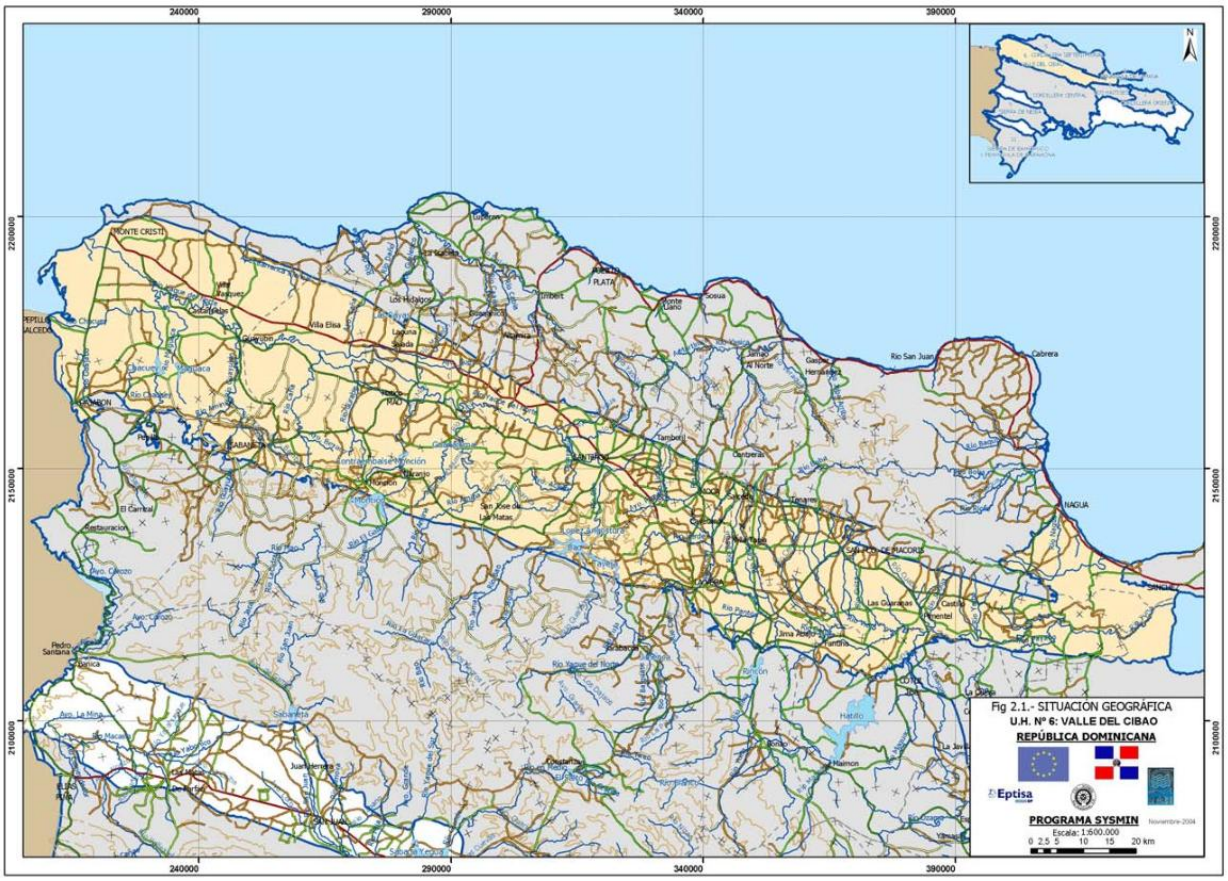
Estos problemas se agravan con la contaminación de cuerpos de agua y la degradación del suelo, producto de prácticas agrícolas insostenibles. La acumulación de sedimentos en los embalses reduce su vida útil, comprometiendo la seguridad hídrica y alimentaria del país.

Para enfrentar estos desafíos, es esencial implementar estrategias de adaptación y mitigación, que incluyan la gestión eficiente del agua, reforestación en zonas críticas y fortalecimiento de la infraestructura hídrica. Solo mediante acciones coordinadas será posible reducir la vulnerabilidad y garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos para las futuras generaciones.

II.1.6 Hidrogeología

II.1.6.1 Unidades hidrogeológicas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

El proyecto **Residencial Acevedo I** está ubicado dentro de la unidad hidrogeológica Valle del Cibao. La unidad hidrogeológica del **Valle de Cibao** se sitúa al noroeste de la isla, en la zona más septentrional, formando el denominado Valle de Cibao limitado al norte por la Cordillera Septentrional, y al sur por la Cordillera Central. La poligonal de la unidad ocupa una superficie próxima a los **6,642 km²**.



Mapa 8 Ubicación geográfica unidad hidrogeológica Valle del Cibao

Esta unidad hidrogeológica corresponde a una **zona deprimida con orientación ONO-ESE**, delimitada por la **Cordillera Central al sur y la Cordillera Septentrional al norte**, mientras que al este y oeste limita con el océano Atlántico. Su drenaje principal está determinado por los ríos **Yaque del Norte y Camú-Yuna**, los cuales fluyen en direcciones opuestas, con su línea divisoria ubicada en el centro de la unidad a una altitud inferior a **200 metros**.

Esta unidad presenta una variedad de materiales geológicos de interés hidrogeológico. Destacan las **calizas arrecifales pliocenas**, localizadas en la margen

izquierda del **río Yaque del Norte**, en su mayoría dentro de la subunidad del Yaque del Norte. También son relevantes los **depósitos cuaternarios** asociados a los sistemas fluviales, los cuales conforman **las terrazas y sedimentos aluviales** que predominan en la subunidad del Bajo Yuna y en la margen derecha y cauce del Yaque del Norte.

Los principales acuíferos en la unidad corresponden a:

- **Calizas arrecifales pliocenas (Plc):** Localizadas en la margen izquierda del río Yaque del Norte. Son altamente permeables debido a su karstificación avanzada y presentan potencial para explotación.
- **Depósitos cuaternarios (Qa y Qal):** Asociados a los sistemas fluviales, con alta permeabilidad por porosidad intersticial, predominando en la subunidad del Bajo Yuna y en el margen derecho del río Yaque del Norte.

La dirección del flujo subterráneo está influenciada por la morfología del valle y los sistemas de fracturas, predominando un movimiento hacia el oeste y el noroeste en la subunidad del Yaque del Norte y hacia el noreste en la subunidad del Bajo Yuna.

El Residencial Acevedo I se encuentra dentro de la Subunidad Yaque del Norte, una de las principales subunidades del Valle del Cibao. Esta subunidad se caracteriza por la presencia de acuíferos en depósitos cuaternarios y calizas arrecifales pliocenas. Las aguas subterráneas de esta zona tienen una facies bicarbonatada cálcica o cálcico-magnésica de baja salinidad, lo que sugiere una buena calidad para el abastecimiento.

Dentro de esta subunidad, los acuíferos presentan una alta permeabilidad por porosidad intersticial en los depósitos aluviales y terrazas fluviales, mientras que las calizas kársticas permiten una importante capacidad de almacenamiento y transmisión de agua subterránea.

Tabla 34 Subunidades o sectores de funcionamiento hidrogeológico identificados dentro de la unidad Yaque dl Norte (EPTISA, 2004)

SUBUNIDADES O SECTORES DE FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO	SUPERFICIES (km^2)		LÍMITES	FORMACIONES O NIVELES ACUÍFEROS
	Materiales permeables	Materiales de baja permeabilidad		
Yaque del Norte	3,898 km^2	254 km^2	- Norte: Cerrado y estanco con el terciario indiferenciado (Ti) de la unidad hidrogeológica de la Cordillera Septentrional. - Oeste: Abierto y en conexión hidráulica con el mar y con los depósitos de características similares del sector haitiano de la cuenca del río Chacuey. - Sur: La mayor parte del borde sur es cerrado y estanco por contacto con el metamórfico indiferenciado (MTi), rocas volcano sedimentarias (RVS), y rocas plutónicas indiferenciadas (Rpi) y de tipo granitos (RPg) de la unidad hidrogeológica de la Cordillera Central. Únicamente hay un pequeño tramo abierto y en conexión hidráulica en el contacto de las calizas cretácicas y el conglomerado oligoceno con la rocas plutónicas fisuradas de la cordillera central. - Este: Abierto y en conexión hidráulica con los materiales de la subunidad del Bajo Yuna con los que existe continuidad geométrica por tratarse de un límite eminentemente topográfico asociado al límite de las cuencas hidrográficas.	- Cc: 9.7 km^2 - Mm: 4.3 km^2 - Ncg: 1,649.4 km^2 - Ocg: 172.9 km^2 - Pcg:253 km^2 - Plc: 252 km^2 - Qa: 626.7 km^2 - Qab: 13.6 km^2 - Qal: 792.8 km^2 - Qi: 124 km^2

II.1.6.2 Zonas de recarga y descarga

La recarga de esta unidad hidrogeológica se produce por 4 vías fundamentales:

- Entradas laterales desde otras unidades,
- Retornos de riego,
- Infiltración de lluvia, e
- infiltración desde cauces superficiales.

La evaluación de estos distintos tipos de recarga ha sido realizada tanto a nivel general, considerando la totalidad de la unidad hidrogeológica, como de forma detallada, por subzonas o subunidades específicas de funcionamiento hidrogeológico. Esta evaluación es esencial para establecer los balances hídricos preliminares, los cuales son clave para comprender la dinámica de los recursos hídricos en la zona.

En la subunidad hidrogeológica **Yaque del Norte**, donde se encuentra el proyecto, la recarga total anual por infiltración de la lluvia es de **17.4** hm^3/año (Ver Tabla 25). Este valor representa el aporte hídrico proveniente de la infiltración directa de la lluvia en los materiales permeables de la subunidad, considerando su composición geológica y las características climáticas del área.

Tabla 35 Distribución de recursos por subunidades (año medio) (EPTISA, 2004)

SUBUNIDAD	COMPONENTE SUBTERRÁNEA DE LA LLUVIA ÚTIL MEDIA ANUAL (en mm)	SUPERFICIE DE MATERIALES PERMEABLES (en km^2)	VOLUMEN DE RECARGA ANUAL POR INFILTRACIÓN DE LA LLUVIA (en hm^3)
YAQUE DEL NORTE	4.46	3,894.4	17.4
BAJO YUNA	30.9	2,426.6	75
TOTALES/MEDIAS	**14.62**	**6,321**	**92.4**

Estimación de la Recarga por Retorno de Riego e Infiltración desde Canales

Para cuantificar la recarga del acuífero derivada del retorno de riego y la infiltración desde canales, se ha tomado como base la identificación de las superficies de riego actualmente operativas en cada subunidad hidrogeológica. Este análisis considera tanto los volúmenes de agua aplicados en cada distrito y zona de riego como la eficiencia de infiltración en la zona saturada del acuífero.

En función de una dotación de 7,658 m³/ha/año de agua de riego, el volumen total de agua utilizada en la unidad hidrogeológica asciende aproximadamente a 1,399 hm³/año, en el caso de la subunidad Yaque del Norte 835 hm³/año. La mayor parte del riego en la zona se realiza mediante sistemas de riego a manta y por inundación, los cuales presentan tasas significativas de percolación profunda.

Dadas las características climáticas e hidrogeológicas de la unidad, se estima que la recarga efectiva por retorno de riego representa aproximadamente el 10% del volumen total aplicado. Sin embargo, en zonas donde los cultivos están sobre materiales impermeables, la infiltración será nula, limitando la contribución de esta fuente a la recarga del acuífero.

Tabla 36 Distribución de recursos por subunidades (EPTISA, 2004)

SUBUNIDAD	SUPERFICIE DE RIEGO (en Ha)	VOLUMEN ANUAL DE AGUA APLICADA (en hm^3/a)	VOLUMEN DE RECARGA ANUAL POR RETORNOS DE RIEGO (en hm^3)
Yaque del Norte	107,978	835	83
Bajo Yuna	74,702	564	56
TOTALES	**182,680**	**1399**	**139**

Estas recargas se incorporarán a la zona saturada de las diferentes formaciones permeables infrayacentes (generalmente depósitos fluviales cuaternarios) y a sus flujos subterráneos, cuyas descargas se comentarán en el apartado de descargas.

Recarga por Infiltración desde Cauces Superficiales en la Subunidad Yaque del Norte

La recarga por infiltración desde cauces superficiales ha sido identificada exclusivamente en la subunidad hidrogeológica del Yaque del Norte, donde se produce principalmente sobre las calizas arrecifales pliocenas y los depósitos aluviales cuaternarios. Se estima que este proceso contribuye con un volumen promedio de 35 hm³/año a la recarga del acuífero.

La cuantificación de esta recarga se ha realizado a partir de aforos diferenciales en los ríos Guayabín, Caña y Gurabo, los cuales presentan un comportamiento dinámico en función del régimen hidrológico. En condiciones normales, estos ríos actúan como cauces perdedores al atravesar formaciones calcáreas permeables, favoreciendo la infiltración del agua subterránea. No obstante, durante los períodos de caudales elevados, estos sistemas pueden invertir su comportamiento y operar como ríos ganadores o drenantes, lo que sugiere una interacción variable entre el flujo superficial y el almacenamiento subterráneo.

Los análisis hidrológicos reflejan que la recarga media anual se mantiene en 35 hm³/año, con variaciones en función del balance hídrico interanual. En años húmedos, cuando los caudales son más elevados, la infiltración desde los cauces puede alcanzar los 40 hm³/año, mientras que, en años secos, con menor disponibilidad de agua superficial, la recarga se reduce a aproximadamente 30 hm³/año.

Por otro lado, los ríos restantes dentro de la unidad hidrogeológica del Valle del Cibao funcionan predominantemente como cauces drenantes, actuando como ejes principales de descarga de los acuíferos, tanto en términos de flujo superficial como subterráneo. Este comportamiento confirma el papel de estos sistemas fluviales en la regulación de los recursos hídricos de la región y su influencia en la sostenibilidad de los acuíferos locales.

Recarga desde Unidades Circundantes

La unidad hidrogeológica del Valle del Cibao presenta límites predominantemente cerrados y estancos con respecto a las unidades adyacentes, lo que restringe los intercambios de flujo subterráneo con los sistemas vecinos. No obstante, en ciertos sectores donde los límites han sido caracterizados como abiertos, el flujo es unidireccional hacia el Valle del Cibao, lo que permite la recarga subterránea desde las unidades hidrogeológicas de Los Haitises y, en menor medida, desde la Cordillera Septentrional.

Este proceso de recarga es particularmente relevante en la subunidad del Bajo Yuna, mientras que en la subunidad del Yaque del Norte, la contribución es prácticamente nula y difícil de cuantificar, con un volumen estimado en apenas 2 hm³/año.

La infiltración de agua subterránea desde la unidad de Los Haitises ha sido cuantificada en aproximadamente 145 hm³/año, concentrándose principalmente en la zona oriental de la subunidad del Bajo Yuna. En este sector, el río Yuna experimenta un aumento significativo de caudal, atribuible tanto a la contribución de flujos superficiales del río Ara-Payabo como a la presencia de movimientos ascendentes desde niveles acuíferos profundos, que favorecen la descarga natural del sistema.

Las recargas provenientes de la Cordillera Central y la Cordillera Septentrional son difíciles de cuantificar debido a su interacción con los flujos superficiales, los cuales actúan como ejes de drenaje para el sistema hidrogeológico. Sin embargo, considerando tanto la infiltración lateral como la recarga indirecta a través de los cauces superficiales, se estima que estas aportaciones pueden alcanzar en promedio 10 hm³/año, contribuyendo principalmente a la subunidad del Bajo Yuna.

Las descargas se producen fundamentalmente por:

- Drenajes por cauces superficiales,
- Salidas por manantiales y emergencias de distintos tipos, tanto subaéreas, como submarinas,
- Extracciones por bombeos

El río Yaque del Norte actúa como un cauce ganador a lo largo de todo su recorrido dentro de la subunidad hidrogeológica del Yaque del Norte, lo que indica una interacción activa entre los recursos superficiales y subterráneos de la unidad. En este contexto, el río recibe aportes de emergencias subterráneas bajo el talweg del cauce, generadas por circulación forzada y descarga a presión desde el acuífero subyacente. Estas surgencias, aunque en su mayoría no son visibles debido a la baja presión con la que emergen, pueden ser identificadas en zonas de aguas tranquilas.

El análisis de caudales en el punto de aforo histórico de Palo Alto, ubicado en la desembocadura del río, refleja un caudal medio de **65 m³/s**, lo que equivale a una salida total de **2,050 hm³/año** desde la unidad hidrogeológica. Sin embargo, la mayor parte de este volumen tiene su origen en unidades hidrogeológicas contiguas, principalmente en la Cordillera Central, desde donde ingresan 1,830 hm³/año a través de los cauces superficiales.

Dentro de este volumen de entrada, se identifican los siguientes aportes principales:

- 1,260 hm³/año provienen de la cabecera del propio río Yaque del Norte.
- 440-470 hm³/año corresponden a otros ríos con origen en la Cordillera Central.
- 63-94 hm³/año son contribuciones generadas en la Cordillera Septentrional.

Por lo tanto, del total de 2,050 hm³/año aforados en la salida del río, únicamente 220 hm³/año pueden considerarse generados dentro de la propia unidad hidrogeológica del Valle del Cibao. De este volumen:

- 45 hm³/año corresponden a aportes de origen subterráneo.
- 175 hm³/año se derivan de contribuciones superficiales dentro de la unidad.

Este comportamiento hidrológico confirma el rol del río Yaque del Norte como principal eje de drenaje superficial y subterráneo de la región, donde los aportes de las unidades hidrogeológicas circundantes juegan un papel determinante en la disponibilidad y distribución del recurso hídrico.

Las salidas a través de manantiales se consideran de escasa entidad y de difícil cuantificación, ya que apenas existen puntos inventariados de esta naturaleza.

Las extracciones por bombeo representan una de las principales formas de descarga del sistema hidrogeológico, distribuyéndose a lo largo de toda la unidad hidrogeológica del Valle del Cibao. Estas captaciones se encuentran registradas en el inventario de puntos de agua y corresponden principalmente a usos de abastecimiento humano y riego agrícola.

La mayoría de las captaciones subterráneas provienen de pozos de baja profundidad (menores a 30 m) y diámetros de entubación reducidos (inferiores a 150 mm), lo que indica una explotación predominante de acuíferos superficiales y libres. Estas captaciones se localizan principalmente en:

- Depósitos cuaternarios: Sedimentos aluviales, terrazas fluviales, abanicos y zonas de alteración superficial.
- Depósitos neógenos: Formaciones conglomeráticas.
- Calizas arrecifales del Plioceno y Mioceno: Explotadas en menor proporción.

El uso principal de las aguas subterráneas en la unidad hidrogeológica es el abastecimiento poblacional. Para el año 2004, se estima que la cantidad de población abastecida por fuentes subterráneas dentro de esta unidad fue de 1,586,274 habitantes.

El volumen total extraído anualmente para este propósito es de 77.25 hm³/año, lo que equivale a una dotación media de 273 litros por habitante al día (l/hab/día).

La extracción de agua subterránea varía según las características hidrogeológicas de cada subunidad, las cuales presentan distintos niveles de explotación en función de la permeabilidad del acuífero y la demanda de agua. La distribución de estos volúmenes por subunidades se detalla a continuación:

Tabla 37 Extracciones para uso urbano por subunidades hidrogeológicas (EPTISA, 2004)

SUBUNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	NÚMERO DE HABITANTES ABASTECIDOS CON AGUAS SUBTERRÁNEAS	DOTACIÓN POR HABITANTE (en l/habitante/día)	VOLUMEN DE EXTRACCIONES SUBTERRÁNEAS PARA USOS HUMANOS (en hm^3/año)
Yaque del Norte	885,695	273	43.13
Bajo Yuna	700,579	273	34.12
TOTALES	**1,586,274**	**273**	**77.25**

II.1.6.3 Inventario general de fuentes de agua

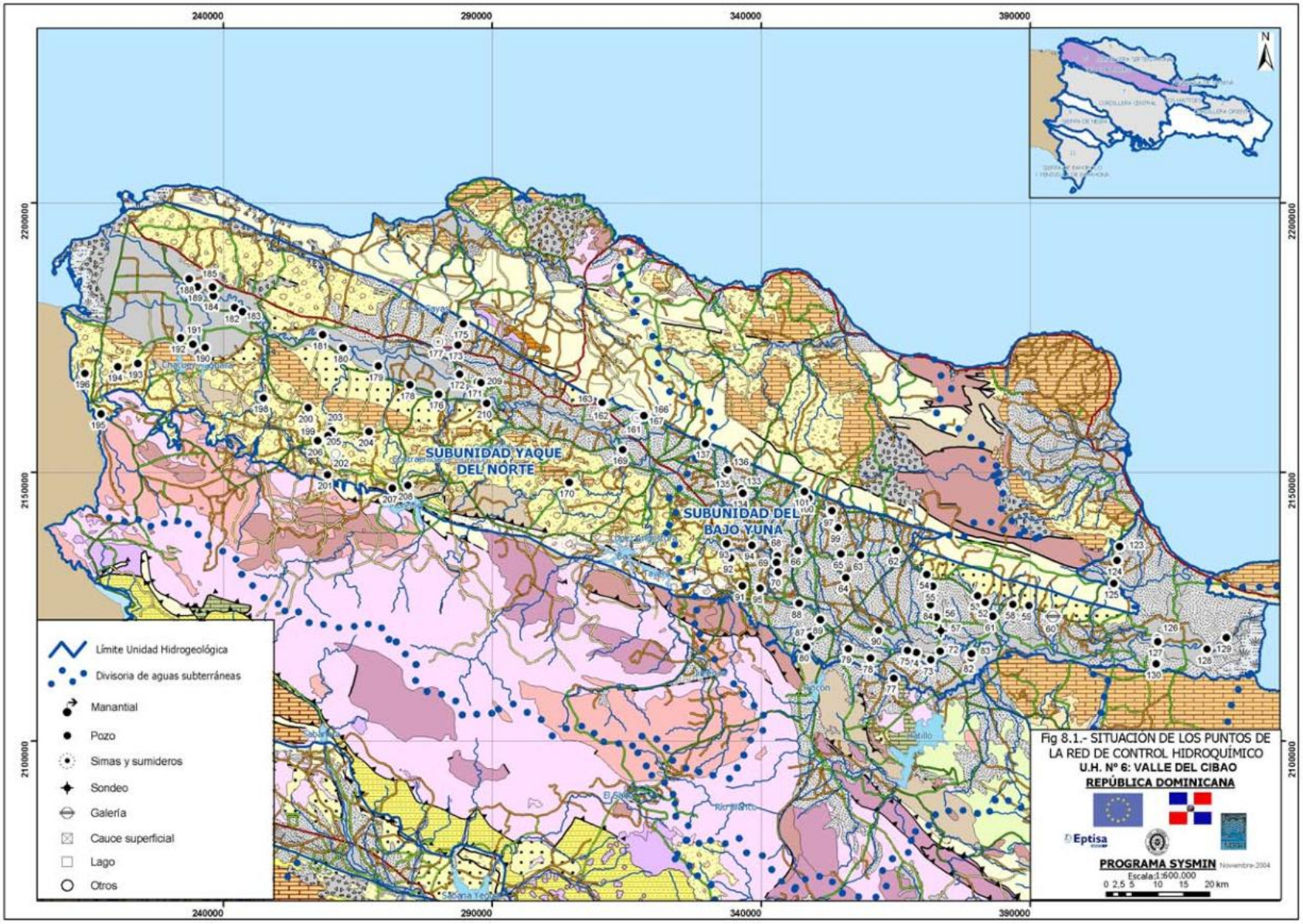
La realización del inventario de puntos de agua en la Unidad Hidrogeológica Valle del Cibao se llevó a cabo entre junio y diciembre de 2003, como parte del proyecto "Estudio Hidrogeológico Nacional de la República Dominicana, Fase II: Unidad Hidrogeológica de Valle del Cibao". Este inventario tuvo como objetivo evaluar los recursos hídricos de la región, considerando sus características fisiográficas y usos.

La distribución de los puntos de agua en esta unidad hidrogeológica presenta una notable irregularidad debido a sus condiciones geológicas y topográficas. La mayoría de los puntos se encuentran en las zonas periféricas de la unidad.

En la provincia de Santiago, donde se encuentra ubicado el proyecto, se registraron 76 puntos de agua. De estos, 55 corresponden a pozos destinados al abastecimiento, 18 a la agricultura, 2 industriales y 1 a la agricultura y ganadería. (Ver Tabla 28 y Figura 2).

Tabla 38 Distribución de puntos de agua por hojas topográficas 1:50.000 (EPTISA, 2004)

Nº Hoja	Nombre Hoja	Pozos	Manantiales	Sondeos	Otros	**Total**
5974 II	Monción	9				**9**
5974 III	Santiago Rodríguez	39			1	**40**
5974 IV	Martín García	37				**37**
5975 II	El Mamey	2				**2**
5975 III	Villa Vasquez	35				**35**
6073 I	La Vega	73			1	**74**
6073 IV	Jánico	1				**1**
6074 I	San Francisco Arriba	25				**25**
6074 II	Santiago	76			1	**77**
6074 III	San José de las Matas	7				**7**
6074 IV	Esperanza	27				**27**
6173 I	Pimentel	79		3	6	**88**
6173 II	Cotui	47				**47**
6173 III	Fantino	80		1	1	**82**
6173 IV	San Francisco de Macorís	89				**89**
6174 III	Salcedo	32			1	**33**
6273 II	La Jagua	36	1			**37**
6273 III	Cevicos	40			2	**42**
6273 IV	Villa Riva	33				**33**



Mapa 9 Mapa hidrogeológico con la localización de los puntos de agua identificados (EPTISA, 2004)

II.1.6.4 Nivel freático

Todas las captaciones se encuentran situadas sobre depósitos de terrazas fluviales del cuaternario de alta permeabilidad por porosidad intersticial y buena productividad. Los gráficos de evolución de los niveles son muy heterogéneos, aunque en general se aprecian pocas oscilaciones mensuales. Los niveles freáticos del subsector se sitúan a cotas de entre 266 y 136 m.s.n.m. (ver Tabla 29).

Tabla 39 Características piezométricas por subsectores de la región (EPTISA, 2004).

SUBUNIDAD	Subsector	Nivel Piezométrico (m.s.n.m)		
		Máximo	Mínimo	Medio
BAJO YUNA	Aluvial de Nagua	19.80	10.40	14.71
	Aluvial del Bajo Yuna	16.60	-20.00	5.34
	Aluvial del Camú (U.H 6)	75.00	41.20	57.07
	Aluvial del Cenoví	107.95	44.78	73.70
	La Vega	234.10	-3.00	120.38
	Pontón-Las Taranas	79.00	40.00	61.88
	Salcedo	237.80	141.67	188.45
	San Francisco de Macoris-Cotui	107.60	21.30	43.44
	Tamboril-Moca	266.50	136.00	221.85
YAQUE DEL NORTE	Terciario Detrítico Borde Norte	165.00	48.10	88.46
	Aluvial del Guajabo	39.55	23.60	32.60
	Aluvial del Guayabín	151.40	-22.50	103.26
	Aluvial del Medio Yaque del Norte	78.78	52.4	65.84
	Caño Hondo-Castañuelas	28.20	12.30	19.97
	Cerro Gordo	36.90	33.50	35.58
	Detrítico de Maimón	78.75	54.75	72.81
	Detrítico Loma de Zamba	248.30	244.95	247.36
	Esperanza	181.00	108.58	162.43
	Guayacanal	301.30	281.25	290.75
	Medio Aluvial Zona Monción	381.64	342.00	374.36

II.1.7 Usos del agua

II.1.7.1 Inventario general de los usos y usuarios actuales de las principales fuentes de agua

El **Residencial Acevedo I** se abastecerá de agua potable a través de una acometida de la **Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN)**, que garantiza los caudales de diseño y la distribución eficiente del recurso a cada solar del proyecto.

Las principales fuentes de agua en la zona incluyen el suministro de agua potable de CORAASAN, destinado a consumo doméstico y comercial; fuentes subterráneas, explotadas para usos agrícolas y en menor medida para abastecimiento privado; y cursos de agua superficial, utilizados para riego y vertido de aguas residuales en algunos sectores. Los principales usuarios del agua en la zona son los residentes de áreas urbanas cercanas abastecidos por CORAASAN, los agricultores con captaciones de agua superficial y subterránea, y pequeñas industrias y comercios con consumo variable de agua.

II.1.7.2 Posibles conflictos sobre la disponibilidad y usos del agua

Dado que el proyecto obtendrá su suministro de CORAASAN, no se espera generar conflictos con otros usuarios de fuentes subterráneas o superficiales. Sin embargo, la alta demanda de agua en Santiago, que actualmente es de 550 L/P/D, podría representar un reto en el suministro si la demanda crece en el futuro. Además, la disponibilidad en momentos de alta demanda debe garantizarse ajustando la red de distribución con un coeficiente de demanda máxima horaria de 1.9, asegurando un suministro eficiente en las horas pico.

II.1.7.3 Usos del agua por el proyecto y evacuación de aguas residuales

El **Residencial Acevedo I** tendrá una dotación de 300 L/P/D, considerando pérdidas en el sistema. Con una población proyectada de 5 personas por vivienda, la demanda total estimada es de 4.2 LPS (66.57 GPM) en condiciones normales y 7.98 LPS (126.48 GPM) en momentos de máxima demanda.

El sistema de distribución operará por gravedad desde el tanque de **La Barranquita**, con empalme en la tubería matriz en la calle Motocross. Los parámetros de operación incluyen presiones mínimas de 10 Mca y máximas de 45 Mca, una velocidad de operación de 1.5 m/s y una pérdida de energía no mayor a 10 m/km. La red de distribución tendrá tuberías de PVC estará compuesta por diámetros desde los 50 mm hasta los 100 mm.

Para la evacuación de aguas residuales, se ha calculado la demanda máxima aplicando el coeficiente de Harmon (CHarmon) al caudal medio. Con una población proyectada de 1,210 habitantes, un coeficiente de Harmon de 1.36 y un caudal medio

de 4.2 LPS, la demanda estimada del sistema es de 4.57 LPS en su tramo final, sin considerar filtraciones por registros y uniones en tuberías. Se ha estimado una filtración en tuberías de 43,200 litros/km/día y en registros una carga fija de 350 litros/día.

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario establece la instalación de un registro por cada cambio de dirección de la tubería, una profundidad mínima a la corona de la tubería de 1 metro, una velocidad mínima de 0.6 m/s y una pendiente que garantice una tracción tractiva de 1 Pascal. La velocidad máxima permitida será de 3 m/s para evitar erosión, y en todos los tramos se ha considerado un caudal mínimo de 1.5 LPS, garantizando que el diámetro de la tubería no sea subdimensionado. El tirante nunca será mayor al 75% del diámetro interno de la tubería.

Las cámaras sépticas se utilizarán en las zonas donde no sea posible la conexión a la red de alcantarillado debido a la topografía del terreno. Estas pueden tener uno o dos compartimentos según el caudal de descarga, ocupando el primer compartimento al menos dos tercios del volumen total. El diseño se basa en una forma rectangular con el largo al menos dos veces el ancho, ubicado paralelo a la dirección del flujo de entrada y salida. La ubicación de las cámaras sépticas debe respetar las siguientes distancias mínimas:

El proyecto se divide en dos zonas de descarga de aguas residuales, cada una con su respectiva cámara séptica. La zona de descarga número 1, identificada con color mostaza en los planos, recolectará aguas servidas de 213 viviendas, con un caudal estimado de 42 m³/día, y será manejada por la cámara séptica número 2. La zona de descarga número 2, identificada con color azul cielo, recolectará aguas servidas de 28 viviendas, con un caudal estimado de 321 m³/día, y será manejada por la cámara séptica número 1.

Caracterización de cursos de agua superficial en el área de influencia

En la zona de influencia se identifican arroyos estacionales y cañadas, utilizados para consumo doméstico en algunas comunidades rurales, riego agrícola con captaciones informales y vertido de aguas residuales en sectores sin saneamiento adecuado. La calidad del agua presenta variaciones, con presencia de sólidos suspendidos y contaminación orgánica, lo que sugiere la necesidad de medidas de protección.

En conclusión, el proyecto **Residencial Acevedo I** cuenta con un diseño de abastecimiento y saneamiento adecuado, garantizando una distribución eficiente del agua potable y una gestión de aguas residuales conforme a los estándares técnicos y ambientales.

II.2 MEDIO BIÓTICO

El presente apartado tiene como objetivo identificar y caracterizar las especies florísticas y faunísticas presentes en el área de interés directo e indirecto del **Residencial Acevedo I**, conforme a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Se realiza un levantamiento detallado de la vegetación y fauna local, considerando tanto especies nativas como introducidas, así como su estado de conservación.

Para la identificación de la flora, se analiza la cobertura vegetal, distinguiendo especies de estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, así como su relación con los ecosistemas presentes en la zona. En cuanto a la fauna, se registran las especies de vertebrados e invertebrados que habitan el área, con especial énfasis en aquellas de interés ecológico, endémicas o bajo alguna categoría de amenaza según normativas nacionales e internacionales.

Este análisis permite evaluar la posible afectación del proyecto sobre la biodiversidad local, identificar medidas de mitigación necesarias y contribuir a la gestión sostenible del medio natural en el área de influencia.

II.2.1 Caracterización de la flora y la vegetación

II.2.1.1 Introducción

Los graves problemas que cada día se presentan en la naturaleza, casi todos ellos causados por las acciones antrópicas, debe llevarnos a reflexionar y buscar alternativas y establecer criterios diferentes a los que han estado dominando los tipos de intervención en los proyectos de desarrollo

Actualmente la humanidad está compelida a armonizar el desarrollo social y económico con la conservación de la naturaleza en general. República Dominicana no escapa a esa situación. Se necesita alimentar a una población que crece vertiginosamente. se requieren mayores niveles de confort, se requiere de una serie de materiales para la recreación del ser humano, así como de mejoramiento de los niveles de vida en general. Eso implica de alguna manera que la naturaleza en general y la diversidad biológica deban ser impactadas de alguna manera. No es posible desarrollo humano en sentido general si se mantuviera intacta la naturaleza, como sería de añorar. Por eso, de lo que se trata es de que el desarrollo socioeconómico y la conservación de los hábitats humanos y animales puedan convivir armónicamente.

Conservación y desarrollo no deben ser términos mutuamente excluyentes, sino todo lo contrario: mutuamente incluyentes. Ninguno debe constituirse en obstáculo para que el otro pueda desarrollarse. ´

II.2.1.2 Descripción del Área de Estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en la provincia de Santiago, región Norte de la Republica Dominicana. Se halla comprendida en la denominada **Zona de Vida de Bosque seco sub-tropical**, de acuerdo con Hartshorn et al. (1981).

La vegetación del área se puede definir como un solo ambiente, Área impactada por diferentes actividades.

Las herbáceas son predominantes en todo el perímetro, se pueden notar algunos árboles juveniles o en regeneración ya que dicha área estuvo ligada al cultivo de: Tabaco, *Nicotiana tabacum*; Piña, *Anana comosus*; Yuca, *Manijot esculenta*; Gandul, *Cajanus cajan*, siendo el cultivo la última de muchas actividades a la que ha sido sometido este espacio terrestre, se observan especies como: lino criollo, *Leucena leucocephala*; Nin, Azadirachta indica; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Casia amarilla, *Senna siamea*; Guacima, *Guazuma tomentosa* y abundantes herbáceas predominada por: Invasora, *Botriochlooa pertisa*, Pelo de mico, *Cynodon dactylon*; Yerba de guinea, *Panicum máximum*, entre otras.

Figura no. 26 Foto del área evaluada

II.2.1.3 Metodología

Para la realización de este estudio se siguieron dos vertientes: recolección de informaciones secundarias mediante la revisión de numerosas fuentes de literatura, así como informes florísticos realizados en la región. No obstante, el principal componente de este reporte está basado en el levantamiento de informaciones primarias recogidas en campo. Para ello se hicieron recorridos en forma de transectos lineales continuos,

de acuerdo con Matteucci & Colma (1982), modificado. Mediante esos recorridos, realizados en zigzag, de Norte a Sur y de Este a Oeste, se va realizando un inventario de todas las especies de plantas vasculares observadas al alcance de la vista. Se recorrió tanto el área de influencia directa, como áreas aledañas de influencia indirecta.

La identificación taxonómica se hizo en el mismo terreno, dado el conocimiento y la experiencia de los autores sobre la flora de la zona. Para la identificación de algunas plantas exóticas, principalmente cultivadas y persistentes en el lugar, se consultó a Bailey (1976) y a Byrd (1976). Los nombres comunes usados en este reporte se establecen de acuerdo al Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española (Liogier, 2000) y por el conocimiento y la experiencia de los autores.

El nivel de presencia o abundancia relativa de las plantas se determinó mediante observación, según la apreciación durante los recorridos, comparando poblaciones de las mismas entre sí. También se revisaron estudios realizados en la zona. Para determinar si en el lugar hay plantas amenazadas y/o protegidas se revisaron las listas de la Unión Mundial para la Conservación-UICN- por sus siglas tradicionales (Walter & Gillet, 1997), de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies en Peligro de la Fauna y la Flora Silvestres-CITES- (Centro Mundial de Monitoreo para la Conservación, 1997) y la Lista Roja Nacional preparada para el Proyecto de Ley de Biodiversidad de la República Dominicana (Peguero et al., 2003), así como la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00 (Congreso Nacional de la República Dominicana, 2000).También se revisó la recién publicada Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana (García et al., 2016).

Sobre la abundancia relativa de las especies, se asumieron cuatro categorías: muy abundante, abundante, escasa y rara. Pero las categorías asignadas aquí sólo están referidas a este lugar, y no necesariamente esa es su condición en otra zona o región del país o de la Isla Española. Especies raras aquí, podrían ser abundantes en otro lugar, y viceversa.

II.2.1.4 Resultados

En el área de estudio fueron identificadas 78 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 68 géneros distribuidos en 26 familias de angiospermas. Las familias predominantes en cuanto a especies fueron: Poaceae 10, Asteraceae 8, Malvaceae con 7 especies.

II.2.1.4.1 Estatus Biogeográfico

De acuerdo con su patrón de distribución original o estatus biogeográfico las 78 especies reportadas en este estudio se dividen de la siguiente manera: 66 especies son nativas,9 naturalizadas, 1 endémica y 2 introducida cultivadas.

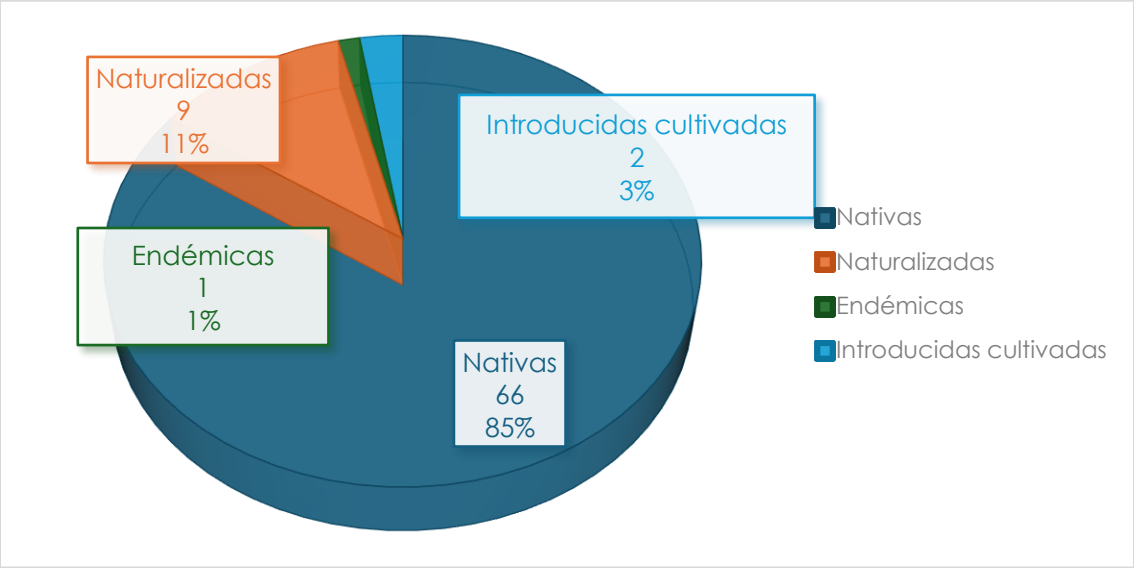


Gráfico 8 Estatus biogeográfico de las 78 especies registradas

II.2.1.4.2 Tipos Biológicos

De acuerdo a su patrón de distribución original o estatus biogeográfico las 78 especies reportadas en este estudio se dividen de la siguiente manera: 41 herbáceas, 11 árbol, 15 arbustos, 10 lianas o bejucos y siete suculentas

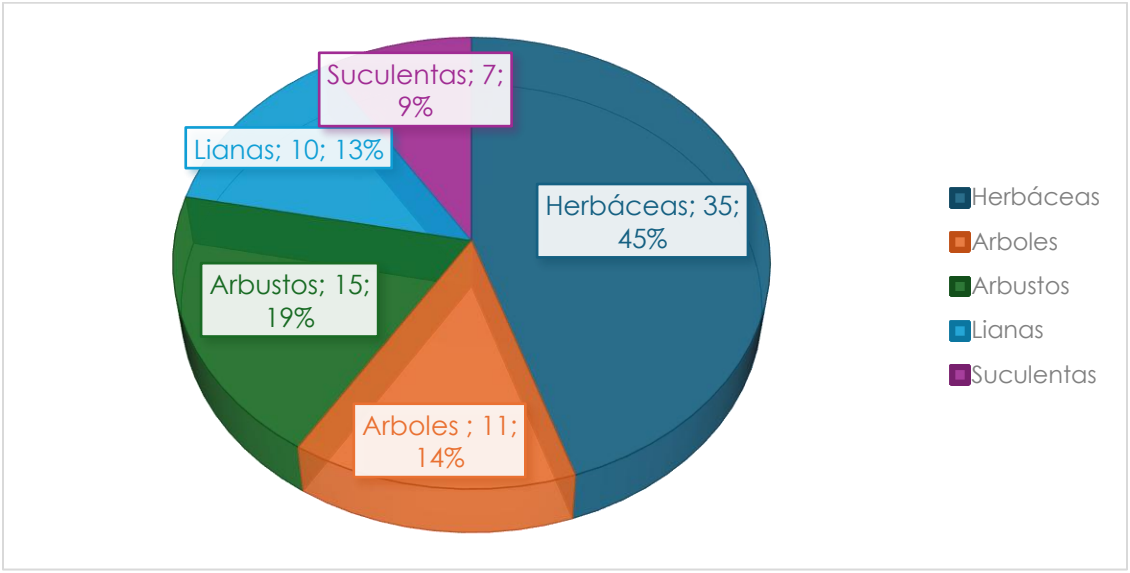


Gráfico 9 Forma de vida de las 78 especies registradas

II.2.1.4.3 Endemismo.

En el área solo se registró una especie endémica de la Isla Española., la cual corresponde a:

Tabla 40 Especies endémicas registradas en el área de estudio

Nombre científico	N. común	Familia
Lantana exarata	Doña sanica	Verbenaceae

II.2.1.4.4 Especies Amenazadas o Protegidas Presentes en el Área del Proyecto Acevedo 1.

En el área de estudio se registraron 2 especies de plantas amenazadas o protegidas, bien sea por la legislación nacional (Peguero et al., 2003), en la Lista Roja Nacional de las Plantas Amenazadas en República Dominicana (García et al., 2016) o por la Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro de la Fauna y la Flora Silvestres (CITES). Del total de especies protegidas, siete se encuentran en la Lista Cites.

Tabla 41 Especies amenazadas o protegidas encontradas en el área evaluada

Nombre científico	N. común	Familia	EC
Caesalpinia coriaria	Guatapana	Caesalpiniaceae	EN-LRN
Guaiacum officinale	Guayacán	Zygophyllaceae	VU-LRN

Leyenda:

EC = Estado de conservación: EN = En peligro, VU = Vulnerable

LRN = Lista Roja Nacional de las Plantas amenazadas.

VU indica que la planta tiene presiones y amenazas, pero está por debajo de las categorías CR y EN

II.2.1.4.5 Descripción de la vegetación

La vegetación del perímetro donde sería instalado este proyecto de lotificación corresponde a un herbazal con algunas plantas de especies arbóreas

II.2.1.4.6 Área impactada por diferentes actividades antrópicas

Este tipo de ambiente es bien notorio tanto dentro del perímetro del proyecto como también en su entorno cercano, toda esta área esta impactado desde hace mucho tiempo, dedicada a diferentes actividades antrópicas siendo la ultima el cultivo agrícola. De las especies arbórea que aparecen registradas en este levantamiento solo se observan juveniles, no hay especies adultas. Entre ellos podemos citar: Guatapanal,

Caesalpinia coriaria; Lino criollo, *Leucaena leucocephala;* Nin, *Azadirachta indica*; Bayahonda, *Prosopis juliflora*; Campeche, *Haematoxylon campechianum*; Palo de chivo, *Senna atomaria*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Guásuma, *Guazuma tomentosa*. Las herbáceas predominada por: Invasora, *Botriochloa pertusa*; ocupa el 90% del perímetro evaluado.

Figura no. 27 Foto del área evaluada

II.2.1.4.7 Recomendaciones

1. Que se implemente un plan que evite o mitigue potenciales impactos negativos sobre las especies nuestras.
2. Las áreas verdes de este proyecto deben desarrollarse con plantas autóctonas (Nativas y endémicas), sobretodo plantas amenazadas de extinción.
3. Que esas especies sirvan como fuentes alimenticias para la fauna de la zona, que tengan potenciales ornamentales, melífera, medicinales, entre otros usos
4. Controlar a todo costo la llegada de plantas exóticas para las ornamentaciones, ellas son más exigentes, pueden convertirse en invasoras y resultar un peligro para las especies nuestras.
5. El Jardín Botánico de Santiago está llevando a cabo planes de conservación y tienen muchas especies que pueden plantarse en las áreas verdes de este proyecto, con mucho criterio de conservación.

II.2.2 Caracterización fauna proyecto

II.2.2.1 Introducción.

La caracterización de la Fauna proyecto "Residencial Acevedo I", código S01-23-0880, forma parte de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) que se elabora al mismo de acuerdo a la guía para la evaluación ambiental establecida en los Términos de Referencia emitidos por el Viceministerio de Gestión Ambiental, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El proyecto está localizado en el sector La Barranquita, municipio de Santiago, y la parcela donde se erigirá tiene una extensión superficial de 121,893 m2 y un área de construcción de 30,800 m2. En este informe se presenta la descripción, caracterización e inventario faunístico, la identificación y localización de las especies protegidas nacionalmente y consideradas en la Convención Internacional sobre el Trafico de Especies Flora y Fauna Amenazada (CITES) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

En lo referente a la identificación de la Fauna se hace énfasis en los inventarios de la Avifauna y Herpetofauna, además de determinar el estado de conservación de las especies inventariadas fuera o dentro del área de influencia directa del proyecto.

II.2.2.2 Datos generales.

La vegetación Natural donde se desarrollará el proyecto se corresponde con la zona de vida de Bosque Seco Subtropical (bs-S), atendiendo a la clasificación de Holdridge (1981). La misma se observa muy impactada a causa de actividades antropogénicas anticipadas, entre ellas el desmonte de suelo, ver figuras 20 y 21. La afectación de las poblaciones de especies de flora de la vegetación natural impacta de manera indirecta a los diferentes grupos y poblaciones de la Fauna que utilizan las mismas para su alimentación, anidamiento, descanso, y/o refugio.

Figura no. 28 Vista parcial unidad de vegetación existente

Figura no. 29 Vista parcial unidad de vegetación existente

II.2.2.3 Metodología.

La información de campo del componente faunístico del proyecto "Residencial Acevedo I" fue levantada en el mes de febrero del año 2025, ubicado en el sector La Barranquita, municipio de Santiago, provincia Santiago de los Caballeros. Con la finalidad de interpretar la relación de las especies de la fauna terrestre inventariadas con las formaciones de vegetación presentes en el área de influencia, se tomaron en

cuenta los ambientes identificados y caracterizados en el Estudio Botánico (Clase, 2025).

En la fase de gabinete se elaboró un inventario de la fauna terrestre, en el cual los individuos identificados aparecen ordenados en una tabla por Grupos faunísticos, Género, Especie Estatus biogeográfico (nativa, endémica, residente, introducida y, migratoria) y su Estado de conservación (protegidas, amenazadas y/o en peligro de extinción), así como su presencia o Cantidad (Abundancia relativa).

La Ornitofauna fue evaluada siguiendo el método de transecto sin distancia fija, descrito por Ralph C. (1994) el cual consiste en registrar las especies identificadas mientras se camina en una línea recta. Para la determinación del estatus biogeográfico y la clasificación taxonómica, así como el estado de conservación, se consultó a Latta et al (2006), Stockton (1981), y La Lista de Espécies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana (Lista Roja Nacional, 2018).

El registro de la eventual presencia de Reptiles se realizó mediante la observación directa de los individuos, utilizando el método de búsqueda intensiva en toda el área de influencia. Al final del informe se presenta la bibliografía citada y consultada.

II.2.2.4 Resultados componente faunístico.

II.2.2.4.1 Inventario de la fauna.

Se realizó un inventario de la fauna presente en la zona de influencia directa e indirecta del proyecto, dando prioridad a la Avifauna y a la Herpetofauna. Este inventario contiene datos sobre el Grupo faunístico, Nombre científico, Nombre común, Estatus biogeográfico, Diversidad, Abundancia relativa o presencia, y Estado de conservación de las especies inventariadas. Ver tabla 32.

Tabla 42 Listado especies de fauna inventariada en el proyecto "Residencial Acevedo I", sector La Barranquita, municipio de Santiago, provincia Santiago de los Caballeros

Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	Eb	Ar	Ec
Reptiles	Ameiva taeniura	Rana lucia	E	Es	
	Uromacer catesbyi	Culebra verde	E	Es	
	Epicrates striatus	Culebra jabada	N	Es	
	Antillophis parvifrons	Culebra sabanera	E	Es	
	Anolis distichus	Lagarto común	N	Es	
	Anolis cybotes	Lagarto cabezón	E	Es	
	Anolis chlorocyanus	Lagarto verde	E	Es	
Aves	Coereba flaveola	Pinchita	R	Es	
	Bubulcus ibis	Garza ganadera	R	Ma	
	Vireo altiloquus	Julián chiví	R	Es	

Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	Eb	Ar	Ec
	Dulus dominicus	Cigua palmera	E	Ab	
	Tachornis phoenicobia	Vencejito	R	Es	
	Anthracothorax dominicus	Zumbador grande	R	Es	
	Phaenicophylus palmarum	Cuatro ojos	E	Es	
	Ploceus cucullatus	Madam sagá	I	Ab	
	Numida meleagris	Guinea	I	Es	
	Mimocichla plumbea	Chua-chua	R	Es	
	Quiscalus níger	Chinchilín	R	Es	
	Geotrygon chrysia	Perdiz grande	R	Ab	Vu
	Cathartes aura	Maura	I	Ab	
	Amazona ventralis	Cotorra	E	Ab	Am
	Aratinga chloroptera	Perico	E	Ab	Am
	Zenaida asiatica	Tórtola aliblanca	R	Ab	
	Falco sparverius	Cuyaya	R	Es	
	Zenaida macroura	Tórtola rabiche	R	Ab	
	Saurothera longirostris	Pájaro bobo	E	Ab	
	Crotophaga ani	Judío	R	Ma	
	Passer domesticus	Gorrión doméstico	I	Ma	
	Melanerpes striatus	Carpintero	E	Ab	
	Columbina passerina	Rolita	R	Ab	
	Mellisuga mínima	Zumbadorcito	R	Ab	
	Mimus polyglottos	Ruiseñor	R	Ab	
	Zenaida aurita	Rolón	R	Ab	
	Tyrannus dominicensis	Pestigre	R	Ab	
Mamíferos	Herpestes mungo	Hurón	I	Es	
	Bos indicus	Vaca	I	Ab	

Leyenda

Estatus biogeográfico (Eb)	Abundancia relativa (Ar)	Estado de conservación (Ec)
E=Endémica	Es=Escaso	Vu=Vulnerable
I=Introducida	Ab=Abundante	P=Protegida
M=Migratoria	Ma=Muy abundante	En=En peligro
N=Nativa	Ra=Rara	Am=Amenazada
R=Residente		N/A=No aplica

II.2.2.4.2 Descripción y caracterización de la composición faunística.

II.2.2.4.3 Biodiversidad faunística.

La diversidad faunística registrada conformada por 36 especies se distribuye de la manera siguiente: 07 especies pertenecientes al grupo de los Reptiles, 27 especies pertenecientes al grupo de las Aves, y 02 especie perteneciente al grupo de los Mamíferos. Ver Tabla 33.

Tabla 43 Diversidad faunística

Grupo o Diversidad faunística	Cantidad	Porcentaje (%)
Reptiles	07	19.44
Aves	27	75.00
mamíferos	02	5.56
Total	36	100.00

II.2.2.4.4 Estatus biogeográfico de las especies.

Según su Estatus biogeográfico, las especies de la fauna inventariada se clasifican en 17 Residentes, 02 Nativas, 11 Endémicas, y 06 Introducidas. Ver Tabla 34.

Tabla 44 Status biogeográfico

Status biogeográfico	Cantidad	Porcentaje (%)
Residentes	17	47.22
Nativas	02	5.56
Endémicas	11	30.56
Introducidas	06	16.66
Total	36	100.00

II.2.2.4.5 Especies de aves residentes, y migratorias.

Se identificaron 17 especies de aves residentes, lo que representa un 47.22 % de la biodiversidad faunística reportada; no se reportaron especies de aves bajo el estatus de migratorias. Ver Tabla 35.

Tabla 45 Especies aves residentes y migratorias

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
Mellisuga minima	Zumbadorcito	Mimus polyglottos	Ruiseñor
Coereba flaveola	Pinchita	Tachornis phoenicobia	Vencejito
Bubulcus ibis	Garza ganadera	Tyrannus dominicensis	Petigre
Falco sparverius	Cuyaya	Columbina passerina	Rolita
Zenaida macroura	Tórtola rabiche	Anthracothorax dominicus	Zumbador grande
Mimocichla plumbea	Chua-chua	Zenaida asiatica	Tórtola aliblanca
Quiscalus níger	Chinchilín	Zenaida aurita	Rolón
Geotrygon chrysia	Perdiz grande	Crotophaga ani	Judío
Vireo altiloquus	Julián chiví		

II.2.2.4.6 Especies Endémicas.

Se inventariaron 11 especies endémicas: 05 pertenecientes al grupo de los Reptiles y, 06 al grupo de las Aves. El endemismo representa un 30.56 % de la biodiversidad faunística inventariada, es un valor que se puede considerar importante. Ver tabla 36.

Tabla 46 Especies endémicas

Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
Reptiles	Anolis cybotes	Lagarto cabezón	Ameiva taeniura	Rana lucia
	Anolis chlorocyanus	Lagarto verde	Uromacer catesbyi	Culebra verde
	Antillophis parvifrons	Culebra sabanera		
Aves	Dulus dominicus	Cigua palmera	Melanerpes striatus	Carpintero
	Saurothera longirostris	pájaro bobo	Amazona ventralis	Cotorra
	Phaenicophylus palmarum	Cuatro ojos	Aratinga chloroptera	Perico

II.2.2.4.7 Identificación de las especies protegidas nacionalmente y consideradas en CITES y UICN.

El articulo Nº 136 de la ley general sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley Nº 64-00), declara de alto interés nacional la conservación de las especies de la Flora y la Fauna nativa y endémica. Particularmente la Cigua palmera, que es una especie identificada en la zona de estudio, es declarada ave nacional y protegida nacionalmente con veda permanente mediante el decreto No. 03-187 del 14 de enero del año 1987; esto se debe a la singularidad taxonómica de la especie y a la complejidad de su conducta, pertenece a una familia monoespecífica y es la única Cigua palmera endémica de las Antillas.

En el inventario de fauna realizado en la zona de estudio, se registró la presencia de 02 especies de Aves en la categorización de amenazadas bajo los grados de En Peligro de Extinción (En), según consulta a la Lista Roja de la República Dominicana, (LRN, 2018); 01 especie en la categorización de amenazada bajo el grado de Vulnerable (Vu), según consulta a la Lista Roja Nacional (LRN, 2018); y 01 especie de Ave regulada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2019), bajo el grado de Vulnerable. Por otra parte, no se reportan especies reguladas por la convención para la Comercialización y Tráfico de Especies de la Flora y la Fauna Silvestre Amenazada (CITES, 2021), Ver tabla 37.

Tabla 47 Especies protegidas en República Dominicana y consideradas en CITES y UICN.

Grupo faunístico/Especie	Nombre común	Lista Roja Nacional (LR 2018)	CITES 2021	UICN 2019
Aves				
Saurothera longirostris	Pájaro bobo	N/A	N/A	Vu
Aratinga chloroptera	Perico	En	N/A	N/A
Amazona ventralis	Cotorra	En	N/A	N/A
Geotrygon chrysia	Perdiz grande	Vu	N/A	N/A

Leyenda

Estado de conservación (Ec)	
Am=Amenazada	Lc=Preocupación menor
P=Protegida	Nt=Casi amenazado
En=En peligro	Ap=Apéndice
Vu=Vulnerable	N/A=No aplica
Ne=No evaluado	
Cr= En peligro crítico	

II.2.2.4.8 Relación de la fauna inventariada con las formaciones vegetales existentes y el uso que de las mismas hacen de las especies, sea como sitios de anidamiento, comederos, descanso, refugio o reproducción.

En la formación vegetal existente, la mayoría de las especies de fauna identificadas son de amplia distribución regional y nacional, se mueven indistintamente de un sitio a otro en busca de alimento, refugio, descanso, y/o anidamiento. En estas migraciones internas las especies contribuyen a la reforestación natural de los ambientes, a través de la dispersión de las semillas de las frutas que ingieren.

Algunas de las especies inventariadas actúan como control biológico, tal es el caso del Pestigre (***Tyrannus dominicensis***), que es una especie forrajera; del Pájaro bobo (***Saurothera longirostris***), que consume insectos, plagas, y roedores en su alimentación; y otras como la Maura (***Catarthes aura***), que funciona en la limpieza de los ecosistemas naturales, y por ser una especie carroñera, se alimenta de restos de animales muertos. Los granos, semillas, y pequeños insectos, presentes en las especies de flora y el suelo, sirven de alimento a la avifauna existente.

Otras especies de aves forrajeras que aparecen sobrevolando el ambiente, en busca de insectos para su alimentación, así como otros invertebrados y reptiles, asociados a la misma son: Cuyaya (***Falco sparverius***) y, Petigre (***Tyrannus dominicensis***), entre otras.

El mayor uso que las especies hacen de este ambiente es como sitio de alimentación y en el caso de los reptiles también le sirve de refugio y anidamiento. No se observó la presencia de lugares de anidamientos de aves.

II.2.2.4.9 Identificación de potenciales impactos negativos.

A continuación, se identifican y describen los posibles impactos negativos a generarse sobre el medio biótico, por las actividades del proyecto en las fases de preparación del terreno, construcción y, operación del mismo. Estos están sujetos al consenso del equipo interdisciplinario y el coordinador de la evaluación ambiental.

- **Reducción** habitad de Fauna a causa del corte de árboles y desbroce de la vegetación, en el área de construcción de las edificaciones y vías de acceso.
- **Alejamiento** transitorio de especies de la fauna debido al ruido de las maquinarias en operación, y al movimiento del personal en la obra durante la fase de construcción.
- Posible **afectación** de individuos de especies de la fauna, endémicas y/o amenazadas, por la pérdida de hábitat usados para su alimentación, descanso, o anidamiento.
- Posible **obstáculo** visual del paisaje natural debido a la construcción de las edificaciones y vías de acceso contempladas en el proyecto.

Las recomendaciones siguientes se basan en los potenciales impactos negativos identificados, y la mejora del medio ambiente que sirve de sostén a la fauna del lugar.

- **Prevenir** el corte y desbroce de la menor área posible de cubierta vegetal en las unidades de vegetación, durante la etapa de preparación del terreno para la construcción de las edificaciones y vías de acceso.
- **Compensar** la pérdida de individuos de flora amenazada que sirve de sostén a la fauna mediante la siembra de un número determinado de individuos.
- **Crear** hábitats de fauna mediante la siembra de especies de plantas nativas y endémicas en los espacios destinados para áreas verdes y jardinerías.
- **Solicitar** al responsable de la construcción utilizar maquinarias en buen estado, a fin de minimizar el alejamiento de las especies de la fauna, a causa de niveles de ruido no compatible con la misma.
- **Minimizar** las emisiones de polvillo al ambiente mediante la humectación de las fuentes de generación del mismo.
- **Tomar** en consideración las recomendaciones sugeridas en el informe de Flora y Vegetación.

II.3 MEDIO PERCEPTUAL

II.3.1 Introducción

El estudio del medio perceptual tiene como objetivo la identificación, evaluación y caracterización de las unidades paisajísticas del área de influencia del **Residencial Acevedo I**, conforme a los lineamientos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Se analiza la calidad escénica del entorno, su fragilidad paisajística y el impacto visual del proyecto en su contexto.

La evaluación del medio perceptual se realiza a partir del análisis visual del paisaje, considerando elementos físicos, naturales y antrópicos. Se han identificado diferentes unidades paisajísticas a través de registros fotográficos, determinando la calidad visual y su fragilidad frente a las intervenciones propuestas.

II.3.2 Unidades paisajísticas y su caracterización

Las unidades paisajísticas identificadas en el entorno del **Residencial Acevedo I** han sido clasificadas en función de su composición visual, su relación con la topografía y la cobertura vegetal. A continuación, se describen los principales tipos de paisaje presentes en el área del proyecto.

II.3.3 Paisaje de llanura con cobertura herbácea y arbustiva dispersa

Esta unidad paisajística es predominante en el área del proyecto. Se caracteriza por una topografía mayormente plana con ligeras ondulaciones y una vegetación dominada por gramíneas y arbustos dispersos. En la **Figura no. 22** se observa una extensión de terreno con cobertura herbácea seca, lo que indica una marcada estacionalidad en la vegetación. La presencia de algunos arbustos y árboles dispersos sugiere un ecosistema semiárido con una capacidad moderada de regeneración natural.

Figura no. 30 Foto del área del proyecto

Desde el punto de vista visual, este paisaje tiene una calidad escénica media debido a la uniformidad del terreno y la baja densidad arbórea. Su fragilidad es baja, ya que la vegetación predominante no es altamente vulnerable a las intervenciones humanas, lo que facilita su integración con el desarrollo urbanístico del proyecto.

II.3.4 Paisaje de vegetación densa y áreas de transición

Algunas áreas del terreno presentan una mayor concentración de vegetación arbórea y arbustiva, conformando una unidad paisajística con mayor riqueza visual. En la **Figura 23** se evidencia un sector con mayor densidad de árboles y arbustos, generando un contraste con las zonas abiertas. Este tipo de paisaje tiene una calidad escénica media-alta, ya que aporta diversidad visual y ecológica al entorno.

En términos de fragilidad, esta unidad paisajística presenta una sensibilidad moderada a alta, ya que la intervención del proyecto podría modificar la estructura vegetal y afectar el equilibrio ecológico del área. Se recomienda mantener algunas de estas áreas como corredores biológicos o zonas de amortiguamiento para preservar la biodiversidad y la estética del entorno.

Figura no. 31 Foto de paisajes definidos en el área del proyecto

II.3.5 Paisaje de borde de cañada con vegetación riparia

En sectores específicos del área de estudio se han identificado zonas de transición entre el paisaje seco y áreas con mayor humedad edáfica, como la cañada existente. La **Foto 3 (IMG_9516.jpg)** muestra un paisaje con vegetación más densa y un relieve ligeramente deprimido, característico de las zonas de drenaje natural.

Este tipo de paisaje tiene una calidad escénica alta, debido a la diversidad de especies vegetales y a la sensación de refugio que brinda la vegetación densa. Su fragilidad es alta, ya que las alteraciones en la cobertura vegetal pueden generar procesos de erosión y afectar la estabilidad del ecosistema. Se recomienda implementar medidas de protección y conservación de estas áreas, evitando la deforestación y promoviendo la revegetación con especies nativas.

Figura no. 32 Foto cañada existente en el área del proyecto

II.3.6 Paisaje de fondo montañoso y panorámica del entorno

Uno de los elementos visuales más representativos del área del proyecto es la presencia de un fondo montañoso que enmarca el paisaje. En la **Figura no. 25** se observa una vista amplia con montañas en el horizonte, lo que aporta un alto valor escénico al proyecto.

Este paisaje tiene una calidad escénica alta, ya que ofrece una panorámica atractiva y una sensación de amplitud. Su fragilidad es baja en términos de alteración directa, pero es importante considerar la integración de la urbanización con el entorno para minimizar impactos visuales negativos.

Figura no. 33 Paisaje montañoso

II.3.7 Impacto visual y medidas de mitigación

El desarrollo del **Residencial Acevedo I** implicará cambios en la estructura visual del paisaje, generando contrastes entre las áreas urbanizadas y los espacios naturales. A continuación, se describen los impactos potenciales y las medidas recomendadas para minimizar su efecto en la calidad paisajística.

II.3.8 Impactos visuales esperados

- **Alteración del paisaje abierto:** La urbanización modificará la percepción del terreno natural, reduciendo las áreas abiertas y generando estructuras construidas que contrastan con el entorno.
- **Interrupción de la continuidad visual:** La instalación de viviendas y calles puede fragmentar la percepción del paisaje, reduciendo la sensación de amplitud en algunas áreas.
- **Pérdida parcial de vegetación natural:** La eliminación de cobertura vegetal en algunas zonas puede afectar la biodiversidad y la estabilidad del suelo, especialmente en áreas cercanas a cañadas y zonas de vegetación densa.

II.3.9 Medidas de mitigación

Para minimizar el impacto visual y garantizar una integración armónica del proyecto con el entorno, se proponen las siguientes medidas:

- **Preservación de corredores verdes:** Se recomienda conservar áreas de vegetación densa como zonas de amortiguamiento entre la urbanización y los espacios naturales.
- **Uso de especies nativas en el paisajismo:** Incorporar árboles y arbustos autóctonos en las áreas verdes del proyecto ayudará a mantener la identidad ecológica y visual del entorno.
- **Diseño arquitectónico acorde al paisaje:** Se sugiere utilizar colores y materiales que se integren con los tonos naturales del terreno y la vegetación circundante.
- **Protección de zonas de cañadas:** Implementar barreras vegetales y sistemas de drenaje adecuados para evitar la erosión y conservar la estructura natural de estos ecosistemas.

II.3.10 Conclusión

El área del **Residencial Acevedo I** presenta una variedad de unidades paisajísticas que aportan valor escénico al entorno. La calidad visual del paisaje varía desde zonas abiertas con vegetación dispersa hasta sectores con alta densidad arbórea y cañadas con vegetación riparia. La presencia de un fondo montañoso en el horizonte mejora la percepción estética del lugar y aumenta su atractivo paisajístico.

El proyecto debe integrar estrategias de conservación y diseño paisajístico para minimizar impactos negativos en la calidad visual del entorno. La preservación de áreas verdes estratégicas y la implementación de un paisajismo sostenible garantizarán una mejor integración del desarrollo urbanístico con el medio natural.

II.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.

El desarrollo del **Residencial Acevedo I** tendrá implicaciones significativas en el entorno socioeconómico y cultural de la zona, por lo que es fundamental analizar las condiciones actuales y proyectadas en su área de influencia. Este apartado tiene como objetivo identificar y caracterizar los aspectos socioeconómicos y culturales del área de impacto directo e indirecto del proyecto, con especial atención a la estructura comunitaria, el uso de la tierra, las actividades económicas predominantes, el empleo y la disponibilidad de mano de obra local.

La evaluación se enfocará en las comunidades cercanas al proyecto, analizando el uso del suelo tanto en períodos continuos como temporales, así como las iniciativas de desarrollo existentes y planificadas en la zona. Se examinarán las dinámicas económicas de la región, considerando sectores productivos, fuentes de empleo y su relación con la mano de obra disponible. Además, se identificará la compatibilidad del proyecto con posibles planes de ordenamiento territorial vigentes, evaluando su alineación con los lineamientos de planificación urbana y ambiental.

Asimismo, se abordarán los posibles conflictos derivados del uso del suelo y otros recursos naturales, como el agua y el paisaje, con el fin de proponer estrategias que mitiguen impactos negativos y favorezcan la integración armónica del Residencial Acevedo I con su entorno socioeconómico y cultural.

II.4.1 Demografía

El proyecto se construirá en el paraje La Herradura Arriba, sección La Herradura, en el municipio de Santiago, provincia de Santiago de los Caballeros. Para evaluar la viabilidad del proyecto y su impacto en la comunidad, se ha realizado un análisis demográfico basado en datos del **último Censo de Población y Vivienda de la Oficina Nacional de Estadística (ONE)**.

El área de influencia directa del proyecto se ha definido en un radio de **500 metros a la redonda**, lo que permite comprender el contexto poblacional inmediato y proyectar los efectos del desarrollo residencial en la dinámica socioeconómica local.

El crecimiento poblacional en La Herradura Arriba ha sido sostenido en las últimas dos décadas, en línea con la expansión urbana de Santiago de los Caballeros. Según datos estimados a partir del censo, la población ha pasado de **4,500 habitantes en 2002** a **5,600 en 2010**, alcanzando aproximadamente **6,800 en 2022**. Este crecimiento representa una tasa de incremento anual de alrededor del **2%**, lo que indica una presión progresiva sobre la infraestructura y los servicios locales.

En el **Gráfico 10. Evolución de la Población en La Herradura Arriba**, se observa claramente esta tendencia ascendente, reflejando la necesidad de planificación

urbana para absorber el crecimiento poblacional sin generar sobrecarga en los servicios esenciales.

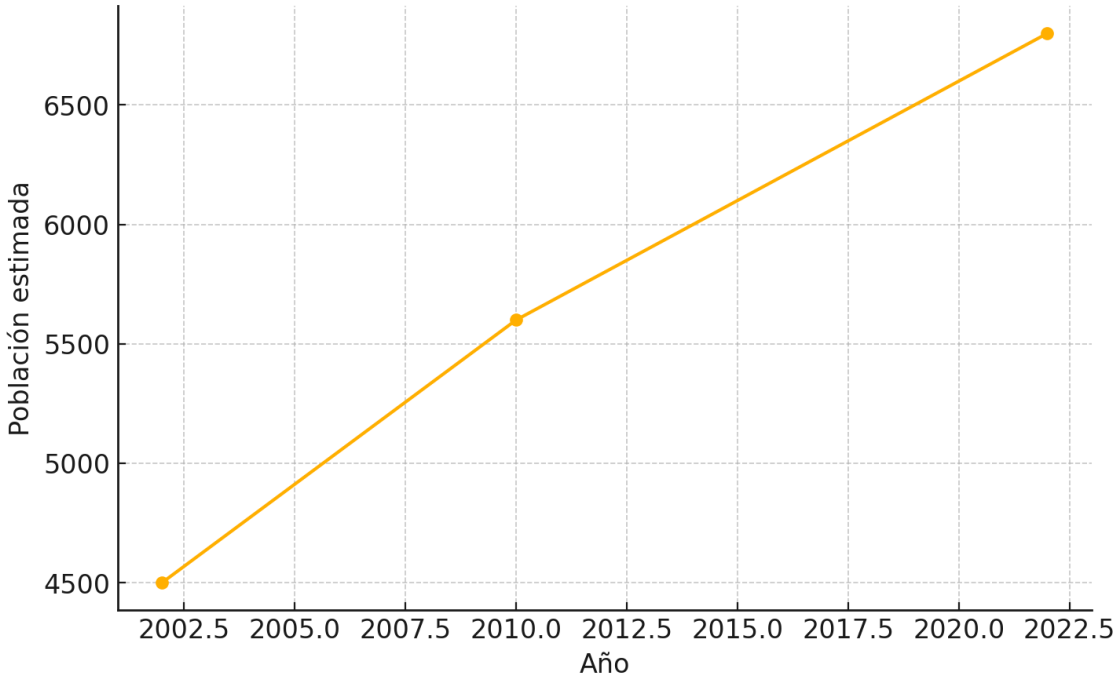


Gráfico 10 Evolución de la población en La Herradura Arriba

La población de La Herradura Arriba presenta una distribución etaria similar a la del municipio de Santiago de los Caballeros. La mayoría de los habitantes pertenece al grupo de **15 a 64 años (60%)**, que representa la población en edad laboral. Aproximadamente un **30% son menores de 15 años**, lo que implica una alta dependencia económica de la población infantil, mientras que el **10% corresponde a adultos mayores de 65 años**.

Esta distribución etaria se ilustra en la **Tabla 38. Estructura Demográfica de La Herradura Arriba**, donde se detalla la proporción de cada grupo de edad. La predominancia de población joven y en edad de trabajar indica una alta demanda de empleo y oportunidades económicas, además de la necesidad de infraestructura educativa y recreativa.

Tabla 48 Estructura Demográfica de La Herradura Arriba

Grupo de Edad	Porcentaje (%)
0-14 años	30
15-64 años	60
65+ años	10

El nivel socioeconómico de la población en La Herradura Arriba es heterogéneo, reflejando diferencias en ingresos, acceso a servicios y condiciones de vivienda. Según datos del ONE y del Banco Mundial, el municipio de Santiago de los Caballeros presenta un índice de pobreza moderado, con un **85% de la población urbana con acceso a servicios básicos**, aunque en comunidades periféricas, como La Herradura Arriba, persisten desafíos en infraestructura y calidad de vida.

La tasa de alfabetización en Santiago supera el **90%**, pero se observa una brecha en la educación secundaria y terciaria, lo que limita el acceso a empleos mejor remunerados. La construcción del **Residencial Acevedo I** puede contribuir a mejorar la infraestructura local y dinamizar la economía de la comunidad.

La población de Santiago de los Caballeros continúa creciendo a un ritmo sostenido de **1.5% a 2% anual**, lo que implica una mayor demanda de vivienda, empleo y servicios. En La Herradura Arriba, se espera que la población supere los **7,500 habitantes para 2030**, lo que incrementará la presión sobre los servicios básicos y la infraestructura urbana.

La implementación del **Residencial Acevedo I** contribuirá a absorber parte de esta demanda habitacional, pero también requerirá una planificación adecuada para garantizar acceso a agua potable, electricidad, transporte y educación. Las autoridades locales deben considerar estas proyecciones para coordinar estrategias de crecimiento sostenible y evitar desequilibrios en la distribución de recursos.

El desarrollo del **Residencial Acevedo I** se inserta en un contexto de crecimiento urbano sostenido en Santiago de los Caballeros, donde La Herradura Arriba ha experimentado un incremento poblacional significativo en las últimas décadas. La comunidad presenta una estructura demográfica con predominancia de población joven y en edad laboral, una economía basada en comercio y servicios, y desafíos en infraestructura y acceso a oportunidades económicas.

El proyecto residencial debe planificarse con un enfoque integral, asegurando que la urbanización se realice de manera armónica con el entorno y que las necesidades de la comunidad sean atendidas. Las tendencias de crecimiento indican una mayor presión sobre los servicios locales, lo que hace imprescindible la coordinación con las autoridades municipales para garantizar un desarrollo sostenible y equilibrado.

II.4.2 Economía

La provincia de Santiago es un centro económico y urbano clave en la República Dominicana. Su crecimiento sostenido en términos de población, infraestructura y actividad económica la posiciona como un espacio estratégico para el desarrollo inmobiliario.

El dinamismo económico de Santiago se sustenta en diversos sectores productivos. El comercio y los servicios representan la principal fuente de empleo, con un **35% de la población ocupada** en este rubro, seguido por la industria manufacturera (**25%**), la construcción (**15%**), la agricultura (**10%**) y otros sectores (**15%**). La **Tabla 39 Distribución del Empleo en Santiago** resume la participación de cada sector en la economía local.

Tabla 49 Distribución del Empleo en Santiago

Sector Económico	Empleo (%)
Comercio y servicios	35
Industria y manufactura	25
Construcción	15
Agricultura	10
Otros	15

Sin embargo, cuando hablamos del mercado laboral en La Herradura Arriba, los datos cambian a comercio (35%), servicios (30%), industria (20%), construcción (10%) y agropecuario (5%), como se representa en el Gráfico 2. Distribución del Empleo en La Herradura Arriba

.

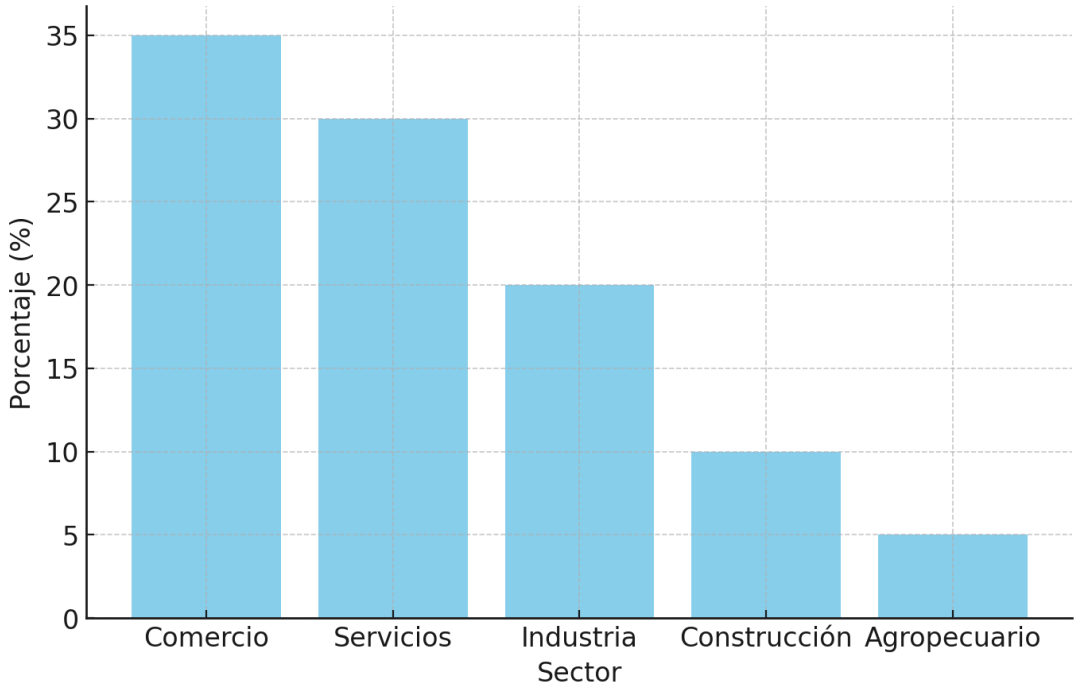


Gráfico 11 Distribución del Empleo en La Herradura Arriba

El comercio y los servicios son los principales motores económicos, impulsados por la proximidad a la ciudad de Santiago. La industria manufacturera también tiene una presencia relevante, mientras que el sector agropecuario ha disminuido con el avance de la urbanización. La construcción representa un **10% del empleo**, cifra que podría aumentar con el desarrollo del **Residencial Acevedo I**, generando oportunidades laborales en la zona.

El mercado laboral en Santiago se caracteriza por su diversificación y el predominio de micro, pequeñas y medianas empresas. Sin embargo, persisten desafíos como la informalidad laboral y la desigualdad en el acceso a empleos bien remunerados. La inserción del **Residencial Acevedo I** en La Herradura Arriba tendrá un impacto positivo en la generación de empleos, especialmente en la construcción y en los servicios complementarios.

El ingreso promedio mensual en Santiago oscila entre **RD$15,000 y RD$25,000**, con notables disparidades entre las áreas urbanas y rurales. La distribución del ingreso evidencia una segmentación socioeconómica donde el **35% de la población pertenece a la clase media y alta**, el **40% a la clase media-baja**, y el **25% a la clase baja**. La disponibilidad de bienes esenciales, como electrodomésticos y vehículos, ha aumentado en los últimos años, reflejando una mejora en la calidad de vida de ciertos sectores de la población.

El desarrollo inmobiliario en La Herradura Arriba representa una oportunidad para ampliar el acceso a vivienda de calidad, favoreciendo la movilidad social ascendente y promoviendo una mayor integración urbana.

El crecimiento poblacional ha impulsado la expansión urbana en Santiago, desplazando progresivamente el uso agrícola de la tierra. Actualmente, el **60% del territorio** está destinado a **uso residencial y comercial**, el **20% a zonas industriales**, el **15% a actividades agropecuarias** y el **5% a áreas protegidas y reservas naturales**.

El desarrollo inmobiliario ha experimentado un auge significativo en la provincia. En zonas como La Herradura, se han construido y proyectado diversas urbanizaciones, reflejando la demanda por viviendas en áreas con acceso a servicios y conectividad. La construcción del **Residencial Acevedo I** se alinea con esta tendencia, respondiendo a la necesidad de expansión ordenada y sostenible.

El acceso a servicios básicos es fundamental para la calidad de vida de la población. En Santiago, el **68.4% de los hogares** recibe agua potable directamente del acueducto, mientras que el **31.6%** depende de pozos o camiones cisterna. El suministro de energía eléctrica cubre al **98.5% de la población**, aunque en zonas rurales pueden presentarse interrupciones periódicas.

El sector de la vivienda ha evolucionado con el incremento de proyectos inmobiliarios modernos. Actualmente, el **76.4% de las viviendas** son **casas independientes**, mientras que el **13.7% son apartamentos**. La urbanización progresiva ha generado una mayor demanda de infraestructura vial y transporte público, lo que hace necesario planificar nuevas soluciones de movilidad para evitar congestión y mejorar la accesibilidad en zonas en crecimiento como La Herradura Arriba.

Santiago ha diversificado su economía con un crecimiento en el **turismo cultural y de negocios**. La construcción de nuevos hoteles y centros comerciales ha fortalecido esta industria, aunque la provincia no es un destino turístico convencional.

La agricultura sigue teniendo relevancia en municipios rurales, pero ha experimentado una disminución en su extensión debido a la expansión urbana. Cultivos como el tabaco, el café y las hortalizas siguen siendo importantes, aunque enfrentan presiones por la conversión de tierras agrícolas en terrenos urbanizables.

El desarrollo inmobiliario en Santiago responde a un crecimiento demográfico sostenido y a una mayor demanda de vivienda en áreas urbanizadas. La provincia presenta condiciones favorables para la expansión de proyectos como **Residencial Acevedo I**, considerando factores como el crecimiento de la clase media, la expansión de servicios y la conectividad con zonas comerciales e industriales.

El futuro del desarrollo urbano en Santiago dependerá de una planificación adecuada que equilibre la expansión habitacional con la conservación de áreas naturales y agrícolas, garantizando un crecimiento ordenado y sostenible.

El **Residencial Acevedo I** se inserta en un contexto de modernización urbana, generando oportunidades de empleo y acceso a viviendas en un área en crecimiento. Sin embargo, es necesario garantizar una integración sostenible con la comunidad, asegurando el acceso a servicios básicos y promoviendo la cohesión social en la zona.

II.4.3 Patrimonio Cultural

La provincia de Santiago se distingue por su riqueza cultural, su estructura comunitaria y su infraestructura recreativa, factores clave en la integración del Residencial Acevedo I al entorno sociocultural.

Costumbres y Tradiciones

La Herradura Arriba conserva diversas tradiciones que reflejan la identidad cultural de sus habitantes. Entre las más destacadas se encuentran **las festividades religiosas en honor a la Virgen del Carmen**, donde se celebran misas, procesiones y actividades comunitarias con la participación de los residentes. Estas celebraciones incluyen música tradicional, bailes folclóricos y gastronomía típica, como el **sancocho**, el **mangú** y los **pasteles en hoja**, platos emblemáticos de la región.

El sentido de comunidad es fuerte en esta zona, con eventos organizados por juntas de vecinos y grupos religiosos que fomentan la convivencia y la identidad local. La transmisión de costumbres a las nuevas generaciones es una prioridad, evidenciada en la enseñanza de prácticas artesanales y culinarias que forman parte del acervo cultural de la provincia.

Estructura Organizativa y Dinámica Social

La comunidad de La Herradura Arriba posee una estructura organizativa basada en **juntas de vecinos y comités comunitarios**, los cuales desempeñan un papel crucial en la gestión de necesidades locales. Estas organizaciones facilitan la comunicación entre los residentes y las autoridades municipales, promoviendo el desarrollo de proyectos en beneficio de la comunidad.

La cohesión social es un rasgo distintivo, con una marcada participación en actividades religiosas y recreativas. A pesar de los cambios urbanos, la comunidad mantiene un fuerte sentido de pertenencia y colaboración, lo que fortalece el tejido social y contribuye a la estabilidad de la zona.

Infraestructura Recreativa: Complejo Deportivo La Barranquita

Uno de los elementos más importantes en la infraestructura recreativa de la zona es el **Complejo Deportivo La Barranquita**, ubicado en el área de influencia directa del **Residencial Acevedo I**. Este complejo es un espacio emblemático de Santiago y uno de los recintos deportivos más relevantes del país.

Construido para los **Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe de 1986**, La Barranquita cuenta con diversas instalaciones, incluyendo estadios de béisbol, canchas de baloncesto, voleibol, pistas de atletismo y áreas de entrenamiento para diversas disciplinas. Aunque algunas áreas requieren mantenimiento, sigue siendo un

punto de referencia para la comunidad, proporcionando oportunidades de recreación y formación deportiva para niños, jóvenes y adultos.

Figura no. 34 Entrada al complejo deportivo La Barranquita

La proximidad del **Residencial Acevedo I** al **Complejo Deportivo La Barranquita** representa una ventaja significativa para sus futuros residentes, al ofrecer acceso directo a espacios recreativos y promover hábitos de vida saludables. Además, la integración del proyecto con esta infraestructura puede generar un impacto positivo en la comunidad, incentivando la inversión en el mantenimiento y mejoramiento de estas instalaciones deportivas.

Festividades Locales y Prácticas Culturales

Las festividades en La Herradura Arriba son un pilar fundamental de la identidad comunitaria. Además de las celebraciones religiosas, se realizan **ferias culturales y eventos deportivos**, muchas veces en el Complejo Deportivo La Barranquita, lo que fortalece la conexión entre cultura y recreación en la zona.

La influencia del deporte en la comunidad es notable, con jóvenes que participan en torneos organizados en el complejo. La interacción entre deporte y cultura se manifiesta en la organización de actividades que combinan competencias deportivas con presentaciones folclóricas y gastronómicas.

Figura no. 35 Catedral Santiago Apóstol

La Semana Santa es una de las festividades religiosas más significativas en Santiago de los Caballeros, reflejando la profunda influencia del cristianismo en la cultura dominicana. Esta celebración, que conmemora la pasión, muerte y resurrección de Jesucristo, moviliza a toda la ciudad, combinando prácticas litúrgicas con expresiones de fe y tradiciones populares.

Las principales parroquias y templos de Santiago, como la Catedral Santiago Apóstol, la Parroquia San José y la Iglesia Nuestra Señora de la Altagracia organizan actos litúrgicos especiales. Durante toda la semana, se realizan misas, viacrucis y procesiones que convocan a miles de feligreses. El Viernes Santo es el día de mayor solemnidad, cuando se llevan a cabo las tradicionales procesiones del Santo Sepulcro. Estas actividades representan el luto y el recogimiento, con una fuerte carga simbólica que evoca la devoción popular.

Aunque la Semana Santa tiene un enfoque predominantemente religioso, también está impregnada de costumbres populares. Muchas familias aprovechan estos días para reunirse y compartir platos típicos, que forman parte de la gastronomía tradicional dominicana. Las comunidades organizan representaciones del viacrucis viviente, dramatizando los momentos más importantes de la pasión de Cristo. Estos eventos suelen realizarse en espacios abiertos y son organizados por grupos parroquiales y movimientos apostólicos.

Durante la Semana Santa, la ciudad de Santiago experimenta una transformación en su dinámica social y económica. Muchas personas aprovechan el feriado para viajar a zonas rurales o balnearios cercanos, reduciendo significativamente la actividad comercial en el centro urbano. Sin embargo, en sectores turísticos y gastronómicos, la demanda aumenta, especialmente en los negocios que ofrecen alimentos y bebidas tradicionales de la temporada. Las autoridades locales refuerzan las medidas de seguridad, implementando operativos de tránsito y vigilancia para prevenir accidentes, especialmente en carreteras y puntos de alta concentración de personas. La Semana Santa también impulsa campañas de concienciación sobre el consumo responsable de alcohol y el respeto a los valores religiosos.

Riquezas Arqueológicas e Históricas

Hasta la fecha, no se han identificado formalmente vestigios arqueológicos en La Herradura Arriba. Sin embargo, la región de Santiago alberga sitios históricos de gran importancia, como las **Ruinas de Jacagua** y la **Fortaleza San Luis**, que reflejan el legado colonial de la provincia.

Las **Ruinas de Jacagua**, representan el antiguo emplazamiento de la ciudad de Santiago, la cual fue destruida por un terremoto en el año 1562.

La **Fortaleza San Luis**, ubicada en el centro de Santiago, es un símbolo histórico de la ciudad. Construida en el siglo XIX, fue utilizada como cuartel y prisión durante diversas etapas de la historia dominicana. De importancia estratégica durante conflictos como la Guerra de la Restauración y la dictadura de Trujillo. Actualmente, funciona como un museo que preserva piezas militares, documentos históricos y exposiciones culturales. Es un punto de referencia para la identidad local, destacando el legado militar y patrimonial de Santiago en la evolución política y social del país.

Figura no. 36 Fortaleza San Luis en la actualidad

Impacto del Turismo en la Comunidad

El turismo en La Herradura Arriba es limitado, aunque la cercanía con Santiago permite la llegada de visitantes que participan en festividades y eventos deportivos. No se han registrado cambios significativos en el comportamiento social debido al turismo, aunque es esencial monitorear su impacto ante el crecimiento de proyectos residenciales.

Si bien el turismo no es la principal actividad económica en la zona, su desarrollo puede generar oportunidades, siempre que se maneje de manera sostenible para evitar efectos negativos en la comunidad, como el aumento de la **drogadicción y la prostitución**, fenómenos que afectan algunas zonas urbanas con alta afluencia turística.

La Herradura Arriba es una comunidad con una rica identidad cultural, basada en sus tradiciones, festividades y organización social. La existencia del **Complejo Deportivo La Barranquita** agrega un valor significativo a la zona, proporcionando espacios de recreación y fomentando el desarrollo deportivo y cultural.

El **Residencial Acevedo I** se inserta en un entorno con potencial de crecimiento, donde la integración de la comunidad con la infraestructura deportiva y cultural puede fortalecer el tejido social y mejorar la calidad de vida de los residentes. Para garantizar un desarrollo sostenible, es fundamental que el proyecto respete las dinámicas socioculturales existentes y promueva iniciativas de conservación del patrimonio local.

II.4.4 Servicios públicos y líneas vitales

II.4.4.1 Salud

La comunidad cuenta con centros de atención primaria cercanos que brindan servicios básicos de salud. Los centros más próximos son:

1. **Centro de Primer Nivel La Herradura**: Ubicado a 1300 metros, ofrece servicios de atención primaria, consulta médica general, vacunación y programas de salud preventiva.
2. **Consultorio CURSA UASD**: A 1700 metros de distancia, este consultorio proporciona atención médica básica a estudiantes y residentes de la zona, incluyendo consulta general y seguimiento de enfermedades crónicas.

El hospital regional más cercano es el **Hospital Regional Universitario José María Cabral y Báez**, ubicado en Santiago. Este hospital, fundado en 1978, es el principal centro de referencia de la región y ofrece servicios especializados en cirugía, medicina interna, pediatría, ginecología, neurología, cardiología, ortopedia, oncología y unidades de

cuidados intensivos. También cuenta con un departamento de emergencias completamente equipado para atender casos de alta complejidad.

La implementación del **Residencial Acevedo I** podría aumentar la demanda de servicios de salud en la zona. Actualmente, no existe un centro de atención primaria dentro del área de influencia directa del proyecto. Esto subraya la necesidad de establecer una instalación de salud que brinde acceso oportuno a servicios médicos preventivos y de emergencia para los residentes, evitando la sobrecarga de los centros existentes y asegurando una adecuada cobertura sanitaria en la comunidad.

Figura no. 37 Foto de archivo del Centro de Primer Nivel La Herradura

II.4.4.2 Agua Potable

El suministro de agua en Santiago es gestionado por la **Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN)**. La zona de La Herradura Arriba está conectada a la red de distribución de CORAASAN, que ha implementado proyectos recientes para mejorar el servicio en áreas circundantes. La incorporación de nuevas viviendas aumentará la demanda de agua potable, por lo que es esencial coordinar con CORAASAN para asegurar la capacidad de suministro adecuada y evaluar la infraestructura existente.

II.4.4.3 Electricidad

El servicio eléctrico es proporcionado por la **Empresa Distribuidora de Electricidad del Norte S.A. (EDENORTE Dominicana S.A.),** la cual es responsable de la comercialización y distribución de energía eléctrica en la región norte de la República Dominicana, abarcando 14 provincias: Santiago, La Vega, Duarte, Puerto Plata, Espaillat, María Trinidad Sánchez, Monseñor Nouel, Sánchez Ramírez, Valverde, Santiago Rodríguez, Montecristi, Samaná, Hermanas Mirabal y Dajabón.

La compañía opera 106 oficinas de atención al cliente distribuidas en toda la zona norte del país.

EDENORTE suministra un promedio mensual de 771MW de energía a 1,241,153 clientes, con un 94.7% de usuarios facturados.

Su infraestructura eléctrica abarca 19,216 kilómetros de redes de media y baja tensión, e incluye 71 subestaciones y 63,149 transformadores de distribución, con una capacidad instalada de 3,457,691 KVA.

Las oficinas de **Edenorte** más cercanas al proyecto se ubican en Reparto Peralta, en la Av. Presidente Antonio Guzmán Fernández.

Figura no. 38 Oficinas de Edenorte Reparto Peralta

II.4.4.4 Vías Terrestres

La zona cuenta con una red vial que conecta el área del proyecto con el centro de Santiago y otras localidades. Las vías de acceso al proyecto son las avenidas **Yapur Dumit** y la **Olímpica** las cuales conectan con la Calle Motocross.

Figura no. 39 Entrada al proyecto, calle Motocross

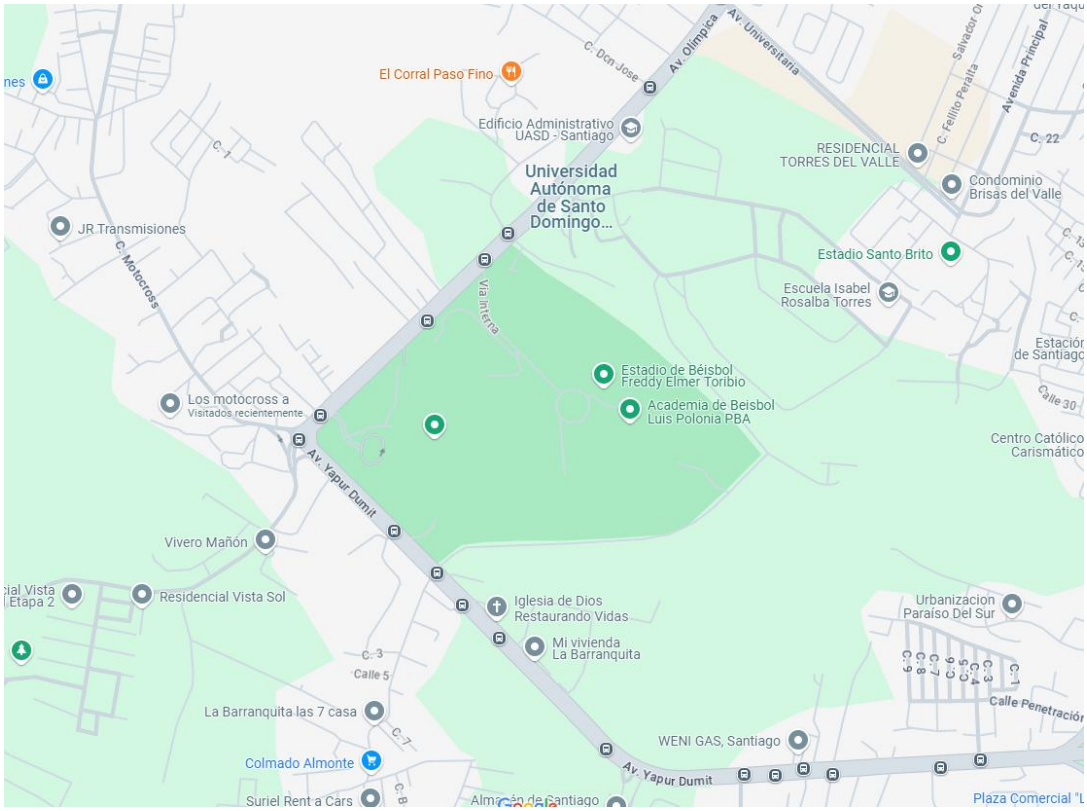
La Avenida Yapur Dumit es una importante vía en Santiago. Funciona como la prolongación hacia el sur de la **Avenida Estrella Sahdalá**. Yapur Dumit fue un destacado comerciante de origen libanés que donó los terrenos donde se encuentra la avenida que hoy lleva su nombre.

La Avenida Olímpica atraviesa sectores como La Barranquita y Villa Olímpica. Esta avenida es reconocida por su desarrollo residencial y comercial.

La Autopista Juan Pablo Duarte (DR-1) es la principal arteria que conecta Santo Domingo con Santiago y otras provincias del norte. En la mayor parte de su recorrido cuenta con dos a tres carriles por sentido, con pavimento asfáltico en buen estado y dentro de la normativa del MOPC se clasifica como una red troncal.

La Avenida Circunvalación Norte permite desviar el tráfico pesado del centro de Santiago, facilitando el acceso a zonas residenciales como Acevedo I. Cuenta con dos carriles por sentido y pavimento asfáltico. Se clasifica como Red Regional.

La Carretera Santiago-Licey (RD-14) conecta Santiago con municipios cercanos como Licey al Medio. Tiene un carril por sentido y pavimento asfáltico. Se clasifica como Red Secundaria.



Mapa 10 Vista del mapa de Google donde se visualizan las avenidas de acceso al proyecto

Las vías locales comprenden las calles internas que conectan el residencial con las avenidas principales. Su ancho varía entre 6 y 8 metros, con pavimento de concreto o asfalto. Se clasifican como Red Local.

La calidad y el mantenimiento de estas vías resultan esenciales para asegurar un acceso eficiente y seguro al proyecto. Es imperativo que las vías de acceso cumplan con los estándares establecidos por el MOPC en términos de señalización, iluminación y seguridad vial.

II.4.4.5 Telecomunicaciones

En Santiago de los Caballeros, el sector de las telecomunicaciones ha experimentado un notable desarrollo, respaldado por la presencia de diversas empresas que ofrecen servicios de internet, telefonía y televisión. A continuación, se detallan las principales compañías que operan en la región:

Claro República Dominicana

Fundada en 1930 bajo el nombre de Compañía Dominicana de Teléfonos (CODETEL), Claro República Dominicana es una filial de la multinacional mexicana América Móvil. Inicialmente, CODETEL surgió como una subsidiaria de la Anglo Canadian Telephone

Company, iniciando sus operaciones en San Pedro de Macorís con la instalación de la primera central telefónica automática fuera de Santo Domingo. A lo largo de las décadas, la empresa ha sido pionera en la introducción de tecnologías avanzadas en el país, como la instalación del primer cable submarino en 1968 y la implementación de la primera plataforma totalmente IP a nivel mundial. En 2006, América Móvil adquirió la compañía, unificando posteriormente sus servicios bajo la marca Claro en 2011. En Santiago, Claro ofrece una amplia gama de servicios que incluyen telefonía fija y móvil, internet de banda ancha con velocidades que alcanzan hasta 500 Mbps mediante fibra óptica, y televisión por suscripción.

Altice Dominicana

Altice Dominicana, anteriormente conocida como Tricom, es una empresa de telecomunicaciones que inició sus operaciones en 1988 bajo el nombre de San Isidro Teleport. En 1990, la compañía amplió su alcance para ofrecer servicios de comunicación a nivel nacional. A lo largo de su trayectoria, Altice ha sido reconocida por su capacidad de innovación, siendo la primera empresa dominicana en cotizar en la Bolsa de Nueva York en 1998. En 2013, la multinacional Altice, con sede en Ámsterdam, adquirió Tricom y la filial dominicana de Orange, consolidando sus operaciones bajo la marca Altice Dominicana en 2017. La empresa ofrece servicios de telefonía fija y móvil, internet de alta velocidad con conexiones de fibra óptica que alcanzan hasta 300 Mbps, y televisión por cable con una amplia variedad de canales y servicios adicionales.

Wind Telecom

Establecida en 2008, Wind Telecom es una compañía de telecomunicaciones que se especializa en ofrecer servicios de internet inalámbrico, telefonía y televisión por suscripción. La empresa ha sido pionera en la implementación de tecnologías como WiMAX y LTE en el país. En 2010, Wind Telecom, en colaboración con Samsung Electronics, anunció la expansión de su red WiMAX, lanzando oficialmente el servicio en Santiago en noviembre de ese año. Posteriormente, en 2014, la empresa inició el despliegue de una red basada en TDD-LTE, construida por ZTE, para mejorar la calidad y velocidad de sus servicios de internet. Wind Telecom ofrece planes de internet con velocidades que varían según las necesidades de sus clientes, tanto residenciales como empresariales.

Redes Inalámbricas Dominicanas, S.R.L.

Con sede en Santiago, Redes Inalámbricas Dominicanas, S.R.L. es una empresa dedicada a proporcionar servicios de internet inalámbrico. Según el Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL), esta compañía es una de las concesionarias autorizadas para brindar servicios de datos en la región, destacándose

por su compromiso en ofrecer soluciones de conectividad adaptadas a las necesidades locales.

Israel WiFi

Israel WiFi es una compañía de telecomunicaciones ubicada en Santiago de los Caballeros, enfocada en brindar servicios integrados de internet a clientes residenciales y comerciales. La empresa se distingue por su dedicación en ofrecer soluciones de conectividad personalizadas, adaptándose a las necesidades específicas de sus clientes en la región.

Otros Proveedores Locales

Además de las empresas mencionadas, existen otros proveedores locales que contribuyen al desarrollo del sector de las telecomunicaciones en Santiago. Por ejemplo, Telecable Internacional, ubicada en Tamboril, ofrece servicios de internet mediante tecnología de fibra óptica. Asimismo, RG Dimax es una empresa proveedora de servicios de internet en Santiago de los Caballeros, enfocada en facilitar conexiones de alta velocidad con tecnología segura y estable. Walcom, con sede en Gurabo, Santiago, se especializa en ofrecer servicios de internet de fibra óptica, garantizando una cobertura eficiente en la región.

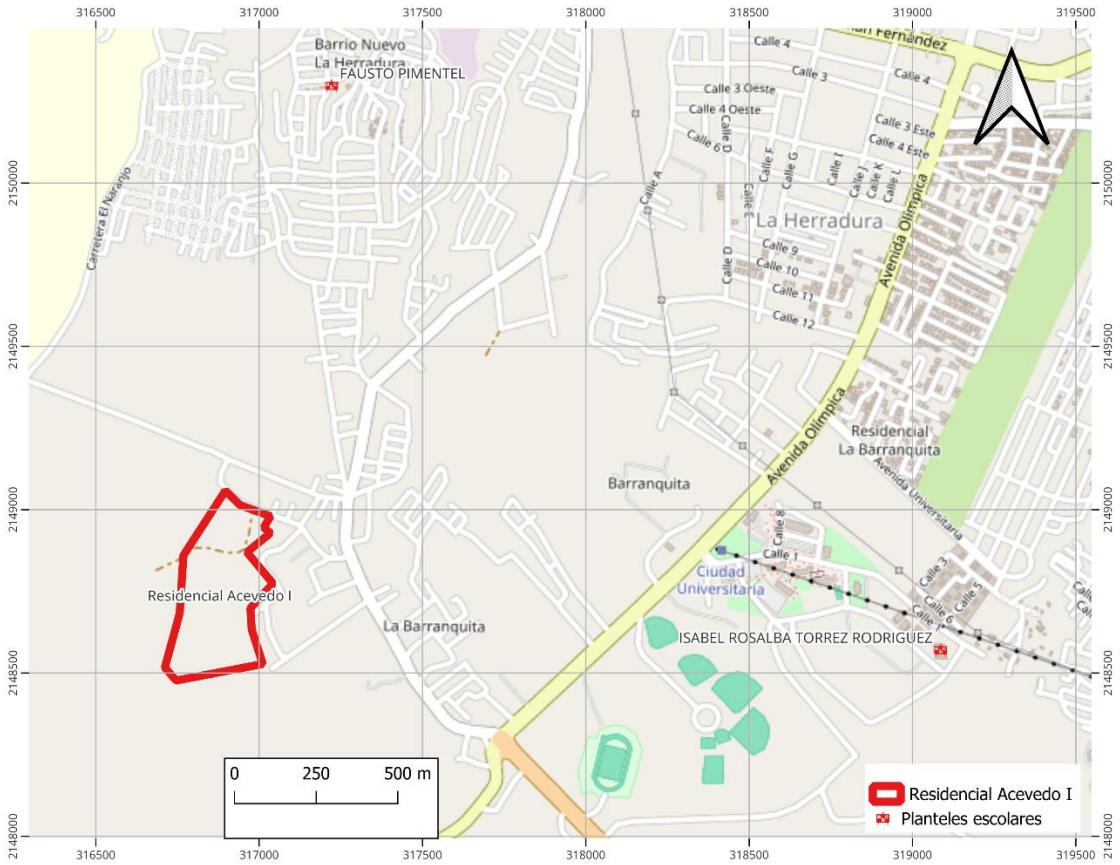
II.4.4.6 Red Escolar

El área del proyecto pertenece a la **Regional 08** de Educación. Abarca la provincia de Santiago, desempeñando un papel fundamental en la gestión y supervisión del sistema educativo en esta demarcación. Su sede principal se encuentra en la Avenida Estrella Sadhalá, en el Edificio Gubernamental Presidente Antonio Guzmán (conocido como "Huacalito"), tercer nivel.

Según datos del **Ministerio de Educación**, en el área de influencia indirecta del proyecto existen centros educativos que atienden los niveles de educación inicial, primaria y secundaria. En el mapa 11 se muestran los planteles escolares cercanos al proyecto:

- Escuela Fausto Pimentel, y
- Escuela Isabel Rosalba Torres Rodríguez.

En el caso de la escuela Isabel Rosalba Torres Rodríguez esta cuenta con 28 aulas, enfermería, salas multiusos, canchas, espacios verdes, entre otras áreas. En la figura no. 32 se muestran imágenes de ambos planteles escolares.



Mapa 11 Planteles escolares próximos al área del proyecto

Figura no. 40 Escuela Isabel Rosalba Torres Rodríguez y Escuela Fausto Pimentel

II.4.4.7 Seguridad Pública

La seguridad en la zona es gestionada por la **Policía Nacional**, con destacamentos en áreas cercanas que brindan vigilancia y atención a la comunidad. El crecimiento poblacional derivado del nuevo proyecto residencial podría requerir un refuerzo en las medidas de seguridad y la asignación de más personal para garantizar el orden público.

De manera general la provincia ha experimentado cambios significativos en materia de seguridad ciudadana en los últimos años. Según informes de la Policía Nacional, Santiago registró una disminución del 24% en hechos criminales en un año, 26% en dos años y 12% en los últimos cinco años.

El Centro Nacional de Análisis de Datos de la Seguridad Ciudadana (CADSECI) es una entidad que recopila y analiza información sobre seguridad en el país. Aunque no se disponen de datos específicos del CADSECI para el área inmediata del Residencial Acevedo I, sus informes generales indican tendencias positivas en la reducción de delitos en Santiago.

II.4.5 Relación de las comunidades con el ambiente

El **Residencial Acevedo I** se inserta en una comunidad con características socioambientales específicas que requieren un análisis detallado para comprender su relación con el medio ambiente.

Santiago, como parte de la República Dominicana, enfrenta desafíos significativos en salud pública. Según la Memoria Institucional del Ministerio de Salud Pública (2021), el sistema de salud se ha enfocado en mantener la respuesta a problemas prioritarios que se han profundizado luego de la pandemia de COVID-19. Además, la Estrategia de Resiliencia de Santiago de los Caballeros destaca la necesidad de abordar problemas como la contaminación del aire y la gestión de residuos, que afectan la salud de la población.

La República Dominicana es vulnerable a amenazas naturales, especialmente sismos e inundaciones. El "**Compendio de Mapas de Amenazas y Riesgos Naturales**" elaborado por el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD) identifica a Santiago de los Caballeros como una zona con riesgo sísmico significativo. Además, el "**Boletín de Estadísticas Ambientales 2023**" de la Oficina Nacional de Estadística (ONE) señala que el 30% de la población dominicana es muy vulnerable a fenómenos extremos, lo que resalta la necesidad de aumentar la resiliencia en áreas urbanas como Santiago.

La Estrategia de Resiliencia de Santiago de los Caballeros propone acciones para mejorar la provisión de agua y otros servicios básicos, con el objetivo de fortalecer la

capacidad de respuesta ante desastres naturales como sismos e inundaciones. Dentro de estas acciones se destacan las siguientes:

1. **Implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN):** Se busca integrar SbN en la planificación urbana para fortalecer la resiliencia hídrica y mejorar la gestión del agua. Esto incluye la creación de espacios verdes que faciliten la infiltración de agua y la reducción de inundaciones.
2. **Análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos:** Se realizó un estudio para identificar las principales amenazas actuales y futuras relacionadas con el cambio climático. Este análisis permite una planificación más efectiva de las infraestructuras de agua y saneamiento, adaptándolas a las condiciones climáticas cambiantes
3. **Fortalecimiento de alianzas público-privadas:** La colaboración entre el sector público y privado es esencial para enfrentar los desafíos del cambio climático y garantizar la disponibilidad hídrica. Experiencias en otras ciudades han demostrado que estas alianzas son efectivas para mantener el suministro de agua incluso en períodos de sequía prolongada.
4. **Plan Estratégico de CORAASAN:** La Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN) ha desarrollado un plan estratégico que busca la mejora continua de los servicios de agua potable y saneamiento. Este plan incluye proyectos de control de pérdidas y mejoras en la infraestructura existente para garantizar un servicio eficiente.
5. **Programa de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable:** Este programa tiene como objetivo mejorar el acceso al agua potable en el área metropolitana de Santiago de los Caballeros. Las acciones específicas incluyen la mejora de la continuidad del servicio, la reducción del consumo energético en la distribución de agua y el incremento de la eficiencia operacional mediante una mejor gestión comercial y del gobierno corporativo.

Sin embargo, la "**Guía Nacional de Riesgos en República Dominicana**" destaca que la ausencia de un compromiso eficaz en el manejo de desastres, basado en la planificación para el desarrollo y el ordenamiento territorial, incrementa la vulnerabilidad de las comunidades.

Por otro lado, la expansión urbana puede aumentar la impermeabilización del suelo, elevando el riesgo de inundaciones. Además, la demanda adicional de servicios básicos podría sobrecargar infraestructuras ya limitadas, afectando la calidad del agua y la gestión de residuos. La Estrategia de Resiliencia de Santiago de los Caballeros enfatiza la necesidad de abordar estos desafíos para mejorar la resiliencia urbana.

La provincia de Santiago tiene una tradición agrícola significativa. El "**Perfil Productivo Provincial 2022**" de **ProDominicana** indica que del total de superficie de la provincia, 548.9 km² son de uso agropecuario, con 95.5 km² utilizados en cacao y 21 km² en café.

Capítulo III. PARTICIPACIÓN E INFORMACIÓN PÚBLICA

La participación ciudadana y el acceso a la información son componentes esenciales en la gobernanza ambiental contemporánea. En el ámbito de los estudios de impacto ambiental (EIA), estos mecanismos no solo cumplen con requisitos legales y principios democráticos, sino que también desempeñan un papel crucial en la legitimación de proyectos de desarrollo. La integración de la sociedad en la toma de decisiones permite a las comunidades afectadas expresar sus preocupaciones, aportar conocimientos locales y sugerir alternativas que mejoren la sostenibilidad de las iniciativas.

Desde una perspectiva sociológica, la participación pública en los EIA actúa como un medio de empoderamiento ciudadano que fortalece la cohesión social y la justicia ambiental. La interacción entre autoridades gubernamentales, promotores de proyectos y comunidades crea espacios de deliberación donde se pueden negociar intereses, percepciones y expectativas. Este proceso reduce la asimetría de poder y conocimiento, evitando la imposición de decisiones unilaterales que podrían conducir a conflictos socioambientales. La consulta pública y el acceso a información transparente no solo disminuyen la resistencia a los proyectos, sino que también aumentan la corresponsabilidad en la gestión de los impactos, promoviendo modelos de gobernanza más equitativos y resilientes.

El acceso a la información ambiental es un derecho reconocido internacionalmente y constituye una herramienta fundamental para garantizar la rendición de cuentas y la vigilancia ciudadana sobre las acciones que afectan al entorno. La disponibilidad de datos accesibles y comprensibles permite a la población evaluar con fundamento técnico los riesgos y beneficios asociados a una intervención territorial. En este sentido, la implementación de plataformas digitales, audiencias públicas y mecanismos de consulta participativa facilita una comunicación más efectiva entre las instituciones y la sociedad civil, asegurando que el proceso de toma de decisiones se base en evidencia científica y en criterios de equidad ambiental.

El fortalecimiento de la participación e información pública en los EIA no solo contribuye a la legitimidad social de los proyectos, sino que también optimiza su viabilidad a largo plazo. Cuando los procesos participativos se integran de manera efectiva en la planificación y ejecución de políticas ambientales, se reduce la conflictividad y se generan soluciones más inclusivas y adaptativas. En este contexto, la construcción de una cultura de participación informada y activa se convierte en una herramienta clave para la sostenibilidad del desarrollo, permitiendo que la gestión ambiental trascienda de un enfoque tecnocrático a un modelo de gobernanza socio ecológica, donde el bienestar de las comunidades y la protección de los ecosistemas sean prioridades innegociables.

Un ejemplo ilustrativo de la importancia de la participación pública en los EIA en la República Dominicana es el caso de la comunidad de Fondo Grande, situada en la zona fronteriza noroeste de la República Dominicana. A través de la organización comunitaria y la participación en la toma de decisiones ambientales, lograron implementar proyectos sostenibles como la construcción de una micro central hidroeléctrica, con el apoyo de programas internacionales y organizaciones no gubernamentales. Este proyecto no solo proporcionó energía renovable a la comunidad, sino que también fortaleció la cohesión social y la capacidad de gestión ambiental local.

Para el proyecto Residencial Acevedo I la metodología seleccionada por el Ministerio de Medio Ambiente para promover la participación social ha sido la vista pública. Su definición establece que es un evento llevado a cabo para consultar a las partes involucradas como parte del proceso de estudio de impacto ambiental, esta es responsabilidad del promotor y será coordinada por el prestador de servicios ambientales.

III.1 VISTA PÚBLICA

De conformidad con las directrices dictadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la elaboración de una **Declaración de Impacto Ambiental** (DIA) **Tipo B** comprende la ejecución de una vista pública en la zona de impacto directo del proyecto.

La vista pública fue realizada el 24 de febrero del 2025, tal como lo establecen los términos de referencia para presentar el resultado de la DIA.

Esta vista fue coordinada con el Ministerio, mediante su Dirección de Participación Pública, garantizando su implementación con un mínimo de quince (15) días laborables de antelación, de acuerdo con lo estipulado en la normativa actual.

Con el objetivo de asegurar la eficacia y transparencia de dicha consulta, se recurrió a las directrices oficiales de Realización de Vistas Públicas y Evaluación de Impacto Social. La documentación pertinente, que abarca cartas de invitación, formularios de entrevistas, listas de asistencia con firmas, registros fotográficos y audiovisuales, junto con relatorías de los eventos, han sido incorporados a este estudio.

Fue realizada la invitación a una diversidad de actores locales, incluyendo autoridades municipales, juntas de vecinos, comerciantes, agricultores, organizaciones civiles, y otros representantes de las comunidades afectadas.

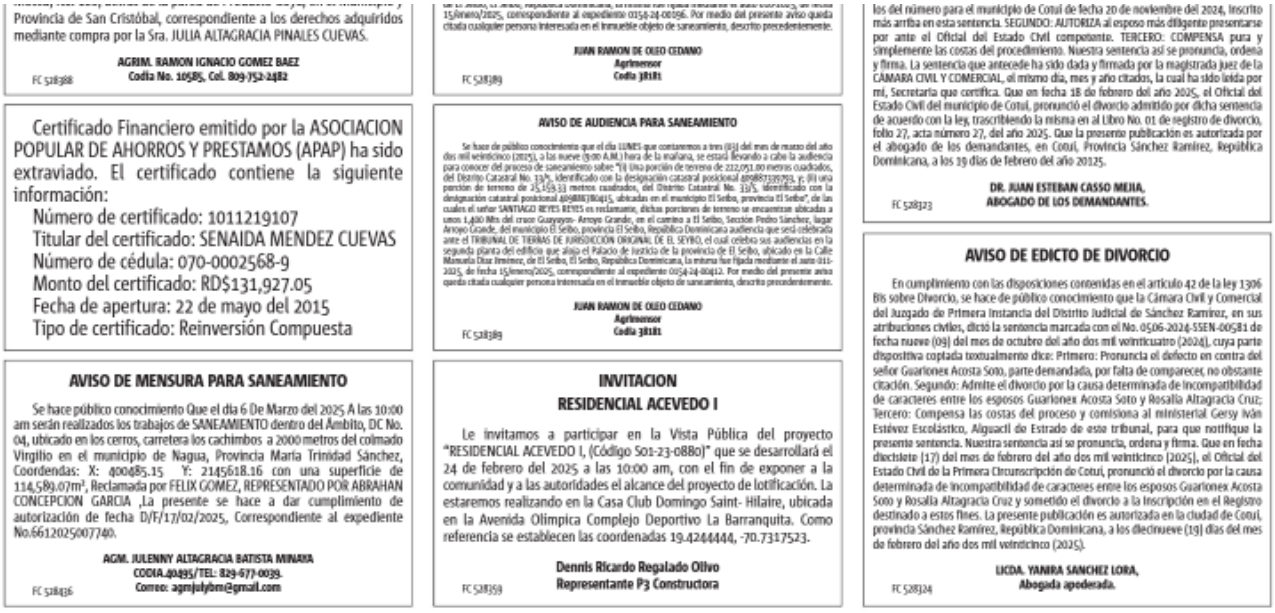
Se invitó mediante comunicación escrita al MIMARENA, donde se informó fecha, hora y lugar de realización de la vista pública del proyecto mediante carta fechada **2 de febrero del 2025**.

Figura no. 41 Fotos de entrega de invitaciones y volantes de invitación 1

Figura no. 42 Fotos de entrega de invitaciones y volantes de invitación 2

Figura no. 43 Fotos de entrega de invitaciones y volantes de invitación 3

Adicionalmente, el día 20 de febrero del 2025, en el periódico **El Nuevo Diario**, periódico de circulación nacional, específicamente en la página 20, fue realizada la publicación de la invitación a la vista pública, dando cumplimiento a lo establecido en la normativa.



Provincia de San Cristóbal, correspondiente a los derechos adquiridos mediante compra por la Sra. JULIA ALTAGRACIA PINALES CUEVAS.

AGRIM. RAMON IGNACIO GOMEZ BAEZ
Codia No. 10585, Col. 809-752-2482
FC 528388

Certificado Financiero emitido por la ASOCIACION POPULAR DE AHORROS Y PRESTAMOS (APAP) ha sido extraviado. El certificado contiene la siguiente información:
Número de certificado: 1011219107
Titular del certificado: SENAIDA MENDEZ CUEVAS
Número de cédula: 070-0002568-9
Monto del certificado: RD$131,927.05
Fecha de apertura: 22 de mayo del 2015
Tipo de certificado: Reinversión Compuesta

AVISO DE MENSURA PARA SANEAMIENTO

Se hace público conocimiento Que el dia 6 De Marzo del 2025 A las 10:00 am serán realizados los trabajos de SANEAMIENTO dentro del Ámbito, DC No. 04, ubicado en los cerros, carretera los cachimbos a 2000 metros del colmado Virgilio en el municipio de Nagua, Provincia María Trinidad Sánchez, Coordendas: X: 400485.15 Y: 2145618.16 con una superficie de 114,589.07m², Reclamada por FELIX GOMEZ, REPRESENTADO POR ABRAHAN CONCEPCION GARCIA ,La presente se hace a dar cumplimiento de autorización de fecha D/F/17/02/2025, Correspondiente al expediente No.66120250077 40.

AGM. JULENNY ALTAGRACIA BATISTA MINAYA
CODIA 40495/TEL: 829-677-0039.
Correo: agmjulybm@gmail.com
FC 528436

15/enero/2025, correspondiente al expediente 0154-24-00196. Por medio del presente aviso queda citada cualquier persona interesada en el inmueble objeto de saneamiento, descrito precedentemente.

JUAN RAMON DE OLEO CEDANO
Agrimensor
Codia 3818t
FC 528389

AVISO DE AUDIENCIA PARA SANEAMIENTO

Se hace de público conocimiento que el día LUNES que contaremos a tres (03) del mes de marzo del año dos mil veinticinco (2025), a las nueve (9:00 A.M.) hora de la mañana, se estará llevando a cabo la audiencia para conocer del proceso de saneamiento sobre "(i) Una porción de terreno de 222,051.00 metros cuadrados, del Distrito Catastral No. 13ª, identificado con la designación catastral posicional 4998837395793, y; (ii) una porcion de terreno de 25,159.33 metros cuadrados, del Distrito Catastral No. 13ª, identificado con la designación catastral posicional 4998837804915, ubicadas en el municipio El Seibo, provincia El Seibo", de las cuales el señor SANTIAGO REYES REYES es reclamante, dichas porciones de terreno se encuentran ubicadas a unos 1,400 Mts del cruce Guayuyos- Arroyo Grande, en el camino a El Seibo, Sección Pedro Sánchez, lugar Arroyo Grande, del municipio El Seibo, provincia El Seibo, República Dominicana audiencia que será celebrada ante el TRIBUNAL DE TIERRAS DE JURISDICCION ORIGINAL DE EL SEYBO, el cual celebra sus audiencias en la segunda planta del edificio que aloja el Palacio de Justicia de la provincia de El Seibo, ubicado en la Calle Manuela Diaz Jiménez, de El Seibo, El Seibo, Republica Dominicana, La misma fue fijada mediante el auto 011-2025, de fecha 15/enero/2025, correspondiente al expediente 0154-24-00412. Por medio del presente aviso queda citada cualquier persona interesada en el inmueble objeto de saneamiento, descrita precedentemente.

JUAN RAMON DE OLEO CEDANO
Agrimensor
Codia 3818t
FC 528389

INVITACION
RESIDENCIAL ACEVEDO I

Le invitamos a participar en la Vista Pública del proyecto "RESIDENCIAL ACEVEDO I, (Código S01-23-0880)" que se desarrollará el 24 de febrero del 2025 a las 10:00 am, con el fin de exponer a la comunidad y a las autoridades el alcance del proyecto de lotificación. La estaremos realizando en la Casa Club Domingo Saint- Hilaire, ubicada en la Avenida Olimpica Complejo Deportivo La Barranquita. Como referencia se establecen las coordenadas 19.4244444, -70.7317523.

Dennis Ricardo Regalado Olivo
Representante P3 Constructora
FC 528359

los del número para el municipio de Cotuí de fecha 20 de noviembre del 2024, inscrito más arriba en esta sentencia. SEGUNDO: AUTORIZA al esposo más diligente presentarse por ante el Oficial del Estado Civil competente. TERCERO: COMPENSA pura y simplemente las costas del procedimiento. Nuestra sentencia así se pronuncia, ordena y firma. La sentencia que antecede ha sido dada y firmada por la magistrada juez de la CAMARA CIVIL Y COMERCIAL, el mismo día, mes y año citados, la cual ha sido leída por mí, Secretaria que certifica. Que en fecha 18 de febrero del año 2025, el Oficial del Estado Civil del municipio de Cotuí, pronunció el divorcio admitido por dicha sentencia de acuerdo con la ley, trascribiendo la misma en el Libro No. 01 de registro de divorcio, folio 27, acta número 27, del año 2025. Que la presente publicación es autorizada por el abogado de los demandantes, en Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana, a los 19 días de febrero del año 20125.

DR. JUAN ESTEBAN CASSO MEJIA,
ABOGADO DE LOS DEMANDANTES.
FC 528323

AVISO DE EDICTO DE DIVORCIO

En cumplimiento con las disposiciones contenidas en el artículo 42 de la ley 1306 Bis sobre Divorcio, se hace de público conocimiento que la Cámara Civil y Comercial del Juzgado de Primera Instancia del Distrito Judicial de Sánchez Ramírez, en sus atribuciones civiles, dictó la sentencia marcada con el No. 0506-2024-SSEN-00581 de fecha nueve (09) del mes de octubre del año dos mil veinticuatro (2024), cuya parte dispositiva copiada textualmente dice: Primero: Pronuncia el defecto en contra del señor Guarionex Acosta Soto, parte demandada, por falta de comparecer, no obstante citación. Segundo: Admite el divorcio por la causa determinada de incompatibilidad de caracteres entre los esposos Guarionex Acosta Soto y Rosalía Altagracia Cruz; Tercero: Compensa las costas del proceso y comisiona al ministerial Gersy Iván Estévez Escolástico, Alguacil de Estrado de este tribunal, para que notifique la presente sentencia. Nuestra sentencia así se pronuncia, ordena y firma. Que en fecha diecinueve (19) del mes de febrero del año dos mil veinticinco (2025), el Oficial del Estado Civil de la Primera Circunscripción de Cotuí, pronunció el divorcio por la causa determinada de incompatibilidad de caracteres entre los esposos Guarionex Acosta Soto y Rosalía Altagracia Cruz y sometido el divorcio a la inscripción en el Registro destinado a estos fines. La presente publicación es autorizada en la ciudad de Cotuí, provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana, a los diecinueve (19) días del mes de febrero del año dos mil veinticinco (2025).

LICDA. YANIRA SANCHEZ LORA,
Abogada apoderada.
FC 528324

Figura no. 44 Foto del periódico El Nuevo Diario en donde se visualiza la publicación

La intención de la construcción del proyecto se presentó a las partes interesadas través de una consulta pública, la cual es un requisito establecido en la ley 64-00 en su capítulo IV, Articulo 38, numeral 8, con la finalidad de realizar una evaluación ambiental que permita prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente y recursos naturales para la ejecución de obras y proyectos. La Consulta Publica incluyó la vista pública del proyecto con la población que está en el entorno o área de influencia de este de acuerdo con el proceso de evaluación ambiental que promueve la participación efectiva de las partes interesadas y de la ciudadanía en general en dicho proceso.

Se siguió el procedimiento establecido por el Reglamento y Procedimiento Para la Consulta Publica en el Proceso de Evaluación Ambiental, por tal motivo, lo primero que realizamos fue colocar una valla de dimensiones 3 x 4 metros en la parte frontal y lateral del polígono del proyecto donde se indicaba nombre y número de teléfono del promotor el Sr. Dennis Ricardo Regalado Olivo, además de las características principales del proyecto a evaluar, acompañado del nombre y código del proyecto.

Se solicitó la participación de la Dirección de Evaluación Ambiental a través de una comunicación depositada en el departamento de archivo y correspondencia del MIMARENA en una fecha que no excedió los 15 días laborales.

Dando cumplimiento a lo establecido en la normativa, previo a la primera a la vista pública, días antes de la realización de esta, se estuvieron entregando en diferentes lugares del municipio las cartas y volantes de invitación para que las personas que lo recibieran participaran en la vista pública. En las fotos que se muestran a continuación se pueden observar diferentes lugares en donde se hizo entrega.

Dentro de las personas invitadas a la vista pública se incluyeron representantes de diversas instituciones del sector salud, gobierno, municipalidad y de la comunidad en general. Entre ellos, se encuentran:

1. **Dr. José Luis Bautista**, Director del Hospital Regional José María Cabral y Báez.
2. **Dr. Manuel Esteves**, Director Regional Norte de IDOPPRIL.
3. **Dr. Bernardo Hilario**, Director del Servicio Regional de Salud Cibao Norte.
4. **Martín López**, Representante de la Liga Municipal Dominicana.
5. **Arq. William Salcedo**, Presidente de la Fundación FUNLUZ.
6. **Cholo de León**, Presidente de la Sala Capitular de Regidores de Santiago.
7. **Lic. Manuel Tejada**, representante de CORAAZAN Jurídico.
8. **Lic. Franchesca Báez**, Coordinadora Administrativa del Hospital Cabral y Báez.
9. **Dra. Mariela Cabrera**, Coordinadora del Servicio Regional de Salud.
10. **Dra. Darheully de Aza**, Vicepresidenta de la Cámara de Diputados de la República Dominicana.
11. **Dr. Francisco Díaz**, Diputado de la Circunscripción 2.

12. Dr. Yusef Serulle.
13. Lic. Pedro Gómez.
14. **Lic. María Estévez**, Encargada Provincial de la Dirección de Información y Defensa de los Afiliados (DIDA).
15. Lic. Juan José, abogado.
16. Lic. Joel Martínez, abogado.
17. **Lic. Joel Guerrero**, representante de CORAAZAN.
18. **Lic. Ana Céspedes**, Representante del Ministerio de Trabajo.
19. Dr. José Cerda, abogado.
20. **José Miguel Álvarez (Chala)**, representante de la Liga Municipal Dominicana.
21. **Desoraes D'Aza**, Subdirectora del INFOTEP.
22. **Brache Corniel**, empleado privado de la comunidad.
23. **Altagracia Rodríguez**, empleada privada de la comunidad.
24. **Simón Macdougal**, representante de la comunidad.
25. **Eddy Ortega**, Director de Negocios de CORAAZAN.
26. **Ing. Andrés Cueto**, Director de CORAAZAN.
27. **Lic. Eddy Álvarez**, Director de la DGI en Santiago.
28. **Dr. José Cerda Céspedes**, Director Farmacéutico de Alto Costo.
29. **Lic. Víctor José D'Aza**, Secretario General de la Liga Municipal Dominicana.
30. **Gerardito**, comunitario.
31. Miguelina Perdomo, comunitaria.
32. **José Luna**, comunitario.
33. **Rosa Erminio**, comunitaria.
34. **Dr. Julio César Deleón**, Subdirector del Hospital Cabral y Báez.
35. Dr. Manase Peña, doctor.
36. **Juan Carlos**, agrimensor y abogado.
37. **Carlos Collado**, comunitario.
38. **Henry Reyes**, comunitario.
39. **Wilson Páez**, comunitario.
40. **Jhonatan Sosa**, comunitario.
41. **Octavio**, comunitario.
42. **Joel Lora**, comunitario.
43. **Nancy González**, comunitaria.

Este grupo diverso de invitados representa a las instituciones claves para el desarrollo del proyecto, asegurando la participación de actores gubernamentales, municipales y comunitarios en la vista pública del **Residencial Acevedo I**.

El programa desarrollado en la vista pública se presenta en la figura siguiente:

Programa Vista Pública

Presención de la mesa principal y palabras de bienvenida

Presentación y descripción del proyecto

Presentación de equipos de consultores

Presentación resultados DIA

Preguntas y respuestas

Cierre de vista pública y refrigerio

A continuación, presentamos la transcripción de la vista pública:

Lic. Pedro Gómez (Moderador): Buenos días a todos los presentes. En nombre del proyecto Residencial Acevedo I, les damos la bienvenida a esta vista pública. Esta vista tiene como objetivo presentar los detalles del proyecto, sus impactos ambientales y las medidas de mitigación que se implementarán, así como recibir las inquietudes de la comunidad y de los representantes de las instituciones pertinentes.

Agradecemos la presencia de los representantes de los señores **Martín López** en representación de la **Liga Municipal Dominicana**, la Licda. **María Estévez** de la **DIDA**, La Sra. **Miguelina Perdomo** de **Promipyme**, **Milagros Holguín** del **Inespre**, El **Teniente Coronel Lora** del **Servicio Nacional de Salud Norte Central**, el Dr. **Bautista Director del Hospital Regional María Cabral y Báez**, El Dr**. Manuel Estévez Director Regional del Idoppril**, la Licda. **Ana Mercedes Céspedes** del **Ministerio de Trabajo** y el Dr. **José Rafael Cerda representante Sindical**.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, en su artículo 38, estamos obligados a realizar este proceso participativo para garantizar la transparencia y la inclusión de la comunidad en las decisiones que impactan su entorno.

Vamos a pasar la palabra al **Ingeniero Raymundo Cuevas** del equipo de consultores para continuar con el desarrollo de esta actividad

Ingeniero Raymundo Cuevas (Consultor ambiental): Gracias por su asistencia. A continuación, presentaremos los detalles del Residencial Acevedo I, un proyecto de lotificación que abarca un área de **121,893.14** m² y contempla la división en una primera etapa de 218 (dos cientos diez y ocho) solares y la segunda etapa 24 (veinte y cuatro) solares para uso residencial.

Este proyecto ha sido clasificado por el Ministerio de Medio Ambiente dentro de la categoría **B**, lo que significa que requiere la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental, incluyendo esta vista pública. Como parte del proceso, se presentan los resultados el día de hoy.

A continuación, el ingeniero Francis Cuevas, experto en gestión ambiental, presentará los principales hallazgos del estudio y las medidas de mitigación propuestas.

Ingeniero Francis Cuevas (Consultor ambiental): Gracias, Ingeniero Cuevas. Para la realización de la Declaración de Impacto Ambiental, se analizó la zona de implantación del proyecto, considerando los siguientes aspectos:

La flora y fauna identificada en la zona será reubicada o protegida mediante planes de conservación.

Se ha determinado la existencia de un drenaje natural en la parte norte del terreno, el cual permanece seco durante el año, salvo en eventos meteorológicos extremos, el mismo será respetado mediante la creación de una franja de amortiguamiento de 30 metros a cada lado, conforme lo establece la Ley 64-00.

En cuanto a la infraestructura, se contempla la construcción de calles, aceras, contenes, un sistema de alcantarillado sanitario y una planta de tratamiento de aguas residuales.

Se han identificado impactos tanto positivos como negativos, y se han diseñado medidas de mitigación para minimizar los efectos adversos.

A continuación, presentaremos el programa de manejo y adecuación ambiental.

Para minimizar los impactos negativos del proyecto, se han establecido las siguientes medidas:

Se implementará un control de emisiones de polvo y ruido mediante la aplicación de riego en las vías de construcción y el uso de maquinaria con silenciadores. Se gestionará adecuadamente la separación y disposición de los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto. Se protegerán las fuentes hídricas mediante la conservación de la cañada existente y el mantenimiento de zonas de amortiguamiento. Se llevará a cabo un programa de reforestación y compensación ambiental con la siembra de árboles en las áreas verdes del proyecto.

Lic. Pedro Gomez (Moderador): Abrimos el espacio para preguntas y comentarios de los asistentes. Les pedimos que se identifiquen con su nombre y representación antes de intervenir.

Frank Carlos Medina, Vicepresidente del Concejo de Regidores del Ayuntamiento de Santiago: Lo primero es felicitarle por la presentación del proyecto que recoge todos los detalles más importantes del mismo y cuando veo una presentación así me siento bien porque hemos avanzado en la aplicación de la ley. La ley 64-00 de medio ambiente es una ley que tiene varias décadas, pero no habíamos visto que esta ley se cumpliera en la aplicación como ustedes en este proyecto lo están haciéndola temporada y eso es muy importante también el tema de la ley 368-22 de Ordenamiento Territorial y ahí en esa tesitura es que va mi pregunta veo el proyecto con vías internas, tiene contemplado la recolección internamente de los residuos y llevarlo a algunos depósitos especiales o en este caso los vehículos del ayuntamiento tendrían que transitar internamente por el proyecto para la recolección de los mismos. Otra pregunta es en cuanto a la recolección del drenaje pluvial o sea las aguas lluvias, presentaron cómo tienen contemplado recoger esas aguas lluvias, pero el destino final que no veo muy claro hacia donde iría si a una cuenca hidrográfica o hacia el sistema que ha construido el ayuntamiento.

Figura no. 45 Participación de Frank Carlos Medina, Vicepresidente del Concejo de Regidores del Ayuntamiento de Santiago

Dennis Ricardo Regalado Olivo: En cuanto a los residuos sólidos se ha diseñado el sistema para que cada adquiriente lleve los residuos a un punto de acopio que tendrá contenedores especiales y el ayuntamiento recoge en este punto los residuos.

Ingeniero Francis Cuevas: En el caso del drenaje pluvial, en el diseño realizado el cual consiste en badenes, cunetas, imbornales y desagües, se puede visualizar el destino del agua pluvial, el cual será conducido al drenaje natural de la zona. Es por esto por lo que se ha conservado la topografía del terreno para garantizar esta conducción. Es decir, las aguas pluviales mantendrán el recorrido actual que es hacia la cañada existente en el área del proyecto y a la parte oeste del mismo donde se encuentran los desagües.

Arq. William Salcedo, Presidente de la Fundación FUNLUZ: Me uno a la felicitación del regidor Frank Medina a Dennis y al equipo que está trabajando el proyecto. Me gustaría saber si aparte o además del área verde de la cañada se va a armonizar con los habitantes o se va a construir un parque o un área verde adicional, porque vemos que se está cumpliendo con los 30 metros pero queremos saber si tendrá un parque adicional.

Figura no. 46 Participación de Arq. William Salcedo, Presidente de la Fundación FUNLUZ

Ingeniero Francis Cuevas: El diseño se ha contemplado que el área verde está ubicada en la franja de los 30 metros de protección de la cañada. No se han contemplado parques o áreas verdes adicionales.

Ana Mercedes Céspedes, representante del Ministerio de Trabajo: Felicito a los responsables del proyecto por su compromiso con la legalidad. Mi pregunta es: ¿Cuál será el rol del Ministerio de Medio Ambiente en la supervisión del cumplimiento de las medidas ambientales una vez iniciado el proyecto?

Figura no. 47 Participación de Ana Mercedes Céspedes, representante del Ministerio de Trabajo

Ingeniero Francis Cuevas: Una vez otorgada la autorización ambiental, la Dirección de Calidad Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente se encargará del seguimiento. La Dirección Provincial de Medio Ambiente en Santiago estará en contacto con los desarrolladores y la comunidad para garantizar que se cumplan las medidas establecidas.

Carlos Collado, residente de la comunidad: Quisiera saber cómo este proyecto beneficiará a la comunidad en términos de acceso a servicios como agua potable y transporte.

Figura no. 48 Participación de Carlos Collado, residente de la comunidad

Ingeniero Raymundo Cuevas: El proyecto se conectará con las redes existentes de agua potable y saneamiento. Además, se espera que la urbanización genere mejoras en la infraestructura vial y en el acceso a otros servicios. Adicionalmente, y no menos importante los empleados en las diferentes etapas del proyecto serán contratados de la comunidad.

Héctor Rodriguez, propietario de uno de los solares del proyecto: Yo soy uno de los adquirientes de los solares del proyecto, hace cuatros años, y entiendo que es un tiempo más que suficiente como para la entrega y desarrollo del proyecto en mismo. Cuando van a iniciar las labores de construcción del proyecto, ya que tenemos un poco más de dos años que no se pone ni un chin de cemento.

Figura no. 49 Participación de Hector Rodriguez, propietario de uno de los solares del proyecto

Dennis Ricardo Regalado Olivo: Sr. Héctor tal como habíamos establecido anteriormente nosotros nos apegamos a los requerimientos de las autoridades. Cuando usted es testigo que fuimos intervenidos por medio ambiente, porque entendíamos que teníamos los permisos para iniciar la construcción, pero fuimos notificados de que por la magnitud del proyecto necesitábamos un estudio de impacto ambiental y eso es lo que estamos haciendo. Es por esta situación que tuvimos que detener los trabajos para cumplir con la ley.

Sra. Amalia Hidalgo, propietaria de uno de los solares del proyecto: Mi pregunta va en la misma dirección que el Sr. Héctor ya que pensamos que a las calles se le iban hacer algo ya que no es posible bajar a ver lo que uno tiene, para bajar hay que ir en un vehículo alto, porque inclusive cuando llueve se van hasta los contenes.

Figura no. 50 Participación de Sra. Amalia Hidalgo, propietaria de uno de los solares del proyecto

Ingeniero Francis Cuevas: El sistema de drenaje pluvial no está totalmente construido, faltan varios componentes, por lo que una vez se inicie el proceso de construcción ustedes podrán transitar sin problemas por el residencial.

Ingeniero Raymundo Cuevas: Habiendo escuchado la descripción del proyecto, su impacto ambiental y las medidas de mitigación propuestas, les pedimos a los asistentes que expresen su aprobación al proyecto levantando la mano. Todos levantaron la mano de forma unánime, aprobando el proyecto como se puede visualizar en la figura siguiente:

Figura no. 51 Momento en que los asistentes muestran su acuerdo con la ejecución del proyecto

Agradecemos a todos por su participación. Sus comentarios y preocupaciones serán documentados y considerados en el proceso de evaluación ambiental. Damos por finalizada esta sesión y agradecemos su compromiso con el desarrollo sostenible de nuestra comunidad.

¡Muchísimas gracias y feliz resto del día!

En los anexos se colocan una relación de las fotografías de la vista pública.

III.2 LETRERO DEL PROYECTO

Se instalaron dos letreros, en cada una de las entradas, 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, nombre completo y teléfono del promotor.

Figura no. 52 Letreros del proyecto

III.3 Conclusiones de la Vista Pública del Proyecto Residencial Acevedo I

La vista pública celebrada el 24 de febrero de 2025 en la Casa Club Domingo Saint-Hilaire, en cumplimiento del Artículo 38 de la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00), permitió validar de manera participativa el proceso de evaluación ambiental del proyecto de lotificación Residencial Acevedo I.

Durante el desarrollo de la actividad, se evidenció una participación de representantes institucionales, comunitarios y técnicos especializados. Se expusieron con claridad los objetivos, características y componentes del proyecto, destacando la planificación integral de infraestructura vial, manejo de aguas pluviales, instalación de redes sanitarias, respeto a las zonas de amortiguamiento ambiental y el diseño de áreas verdes y recreativas.

Los técnicos responsables presentaron los resultados de la Declaración de Impacto Ambiental, las medidas de mitigación propuestas y el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA), detallando los impactos ambientales identificados en las fases de construcción y operación, así como las acciones previstas para su prevención, corrección o compensación.

Las intervenciones de los ciudadanos y líderes comunitarios reflejaron inquietudes legítimas sobre la continuidad del proyecto, la accesibilidad a los solares, la vigilancia post-aprobación por parte del Ministerio de Medio Ambiente y los beneficios esperados para la comunidad. Todas las preguntas fueron respondidas por el equipo técnico, aclarando que el proyecto se encuentra en etapa de evaluación y que la ejecución dependerá de la obtención de la autorización ambiental correspondiente.

De manera general, los participantes manifestaron su apoyo al proyecto, reconociendo los esfuerzos por cumplir con la normativa vigente, el diseño ambientalmente responsable y la voluntad de los desarrolladores de respetar los procesos legales. La documentación de la vista, incluyendo la lista de asistencia, las intervenciones grabadas y los materiales de apoyo, será incorporada al expediente técnico del estudio ambiental.

Se concluye que la vista pública cumplió su función legal y técnica como mecanismo de participación ciudadana, fortaleciendo la transparencia y la responsabilidad socioambiental del proyecto Residencial Acevedo I.

Capítulo IV. 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.

IV.1 LEYES, NORMAS Y REGLAMENTOS

IV.1.1 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 se subordina a esta Ley, en cuanto al mismo son aplicables los siguientes artículos:

Artículo 38.

Con la finalidad de prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente y los recursos naturales ocasionados por obras, proyectos y actividades, se establece el proceso de evaluación ambiental con los siguientes instrumentos:

- Ficha Ambiental
- Declaración de impacto ambiental (DIA)
- Evaluación ambiental estratégica
- Estudio de impacto ambiental
- Informe ambiental
- Licencia ambiental
- Permiso ambiental
- Auditorías ambientales
- Consulta Pública

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.

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.

IV.1.2 Ley 176-07 Del Distrito Nacional Y Los Municipios

Regula el funcionamiento de los municipios y distritos nacionales. Incluye disposiciones sobre la planificación y desarrollo municipal, que son esenciales para la organización y regularización de los proyectos de lotificación, asegurando una adecuada inversión de recursos y el cumplimiento de planes de desarrollo local.

IV.1.3 Ley 1-12 De La Estrategia Nacional De Desarrollo 2030

Esta ley traza las metas para el desarrollo sostenible de la nación, estableciendo lineamientos en áreas como ordenamiento territorial, sostenibilidad ambiental, y desarrollo urbano. Los proyectos de lotificación deben alinearse con estas metas para garantizar un impacto positivo y sostenible en las comunidades.

IV.1.4 Ley 108-05 De Registro Inmobiliario

Define los procedimientos para el registro de propiedades en el territorio nacional, crucial para garantizar la titularidad clara y la seguridad jurídica de los solares dentro del proyecto de lotificación.

IV.1.5 Ley 147-02 Sobre Gestión De Riesgos

Regula la prevención, mitigación y respuesta a desastres. Es relevante para garantizar que los desarrollos de lotificación estén ubicados fuera de áreas de alto riesgo y cuenten con infraestructura resiliente

IV.1.6 Reglamento Sobre El Seguro De Riesgos Laborales De La Superintendencia De Salud Y Riesgos Laborales

Artículo 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.

Artículo 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.

Artículo 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;

Artículo 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.

IV.1.7 Norma de calidad de agua

El propósito primordial es "proteger, preservar, conservar y mejorar la calidad de las fuentes de suministro de agua a la población, la propagación y el mantenimiento de la vida acuática, tanto en cuerpos naturales como artificiales, sean superficiales, subterráneos o costeros"

En sentido general, esta norma establece los requisitos que deben cumplir las personas físicas o jurídicas responsables de descargas hídricas a los cuerpos receptores, y clasifica las aguas superficiales y costeras de acuerdo con sus usos preponderantes. La norma tiene un alcance general. Define los cuerpos receptores de descargas de aguas residuales en cuatro grupos (Art. 4):

- Superficiales
- Costeras
- Subterráneas
- Red de alcantarillado

Esta norma prohíbe la descarga de Aguas residuales a la red de alcantarillado pluvial, así como la construcción de sistemas de alcantarillado combinado (Art. 7.1) Aguas residuales industriales sin previo pretratamiento a la red de alcantarillado (Art. 7.2). Gasolina, benceno, naftaleno, fuel-oíl, petróleo, aceites lubricantes y cualquier otro derivado del petróleo a cualquier cuerpo hídrico (Art. 7.3). Desechos sólidos de cualquier tipo a los cuerpos hídricos receptores (Art. 7.4). Sustancias inflamables o explosivas, elementos radioactivos y sustancias tóxicas puras o mezclada (Art. 7.5).

IV.1.8 Norma calidad de aguas subterráneas

La Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descargas al Subsuelo tiene por objetivo general "proteger, conservar y mejorar la calidad de los cuerpos hídricos nacionales, en particular de las aguas subterráneas, para garantizar la seguridad de su uso y promover el mantenimiento de condiciones adecuadas para el desarrollo de los ecosistemas asociados a las mismas" (Art. 1). Para ello se plantea (Art. 2):

- Establecer los estándares de calidad de las aguas subterráneas según su utilidad principal
- Establecer los requisitos y las especificaciones técnicas para la construcción de pozos y la explotación de las aguas subterráneas,
- Establecer los requisitos que deben cumplir cualquier tipo de descarga de líquidos al suelo o subsuelo.
- Clasificar los acuíferos, según su nivel de vulnerabilidad.

- Establecer los estándares de calidad que debe poseer un cuerpo receptor.
- Establecer disposiciones generales para la aplicación de esta norma.
- Esta norma establece:
- Las características y reglas para la construcción, mantenimientos y usos de los diferentes pozos.
- Las condiciones para el establecimiento y manejo de las zonas de veda.
- Las clasificaciones para las aguas subterráneas.
- Los métodos de control de descargas al subsuelo
- Las clasificaciones de las fuentes contaminantes del subsuelo
- Las responsabilidades de los productores y emisores de descargas
- En sentido general están prohibidas las descargas al subsuelo
- Aguas residuales domésticas si hay acceso alcantarillado sanitario (Articulo 67)
- Aguas residuales en zonas saturadas del acuífero (Art. 68)
- Desechos sólidos o viscosos sin tratamiento (Art. 69)
- Sustancias inflamables o explosivas, elementos radioactivos y sustancias tóxicas sin tratamiento (Art. 70).

IV.1.9 Norma de calidad de aire

En relación con la contaminación, la ley 64-00 faculta a MIMARENA, en coordinación con la SESPAS y los ayuntamientos, a regular las acciones, actividades o factores que puedan causar deterioro y/o degradación de la calidad del aire o de la atmósfera (Art. 92) y, junto a obras públicas y los ayuntamientos, reglamentará el control de emisiones de gases y ruidos dañinos y contaminantes (art.93).

En consecuencia, en octubre de 2003, se emitió la resolución 10-2003 mediante la cual aprobaba y emitía las normas ambientales de Calidad del Aire, Control de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos Provenientes de Vehículos y la de Control de las Emisiones de Contaminantes Atmosféricos Provenientes de Fuentes Fijas. Estas se encargan de establecer los valores máximos permisibles de concentración de contaminantes en función de la salud de la población. Ellas establecen los métodos y escalas de referencia para muestreo y análisis de la calidad del aire. Las normas de Calidad de Aire hacen referencia expresa a: Dióxido de azufre, partículas totales suspendidas, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, ozono y plomo.

Las normas para contaminantes atmosféricos de fuentes fijas hacen alusión a: Ácido sulfúrico, bromuro de hidrógeno, cadmio, cloruro de hidrógeno, compuestos orgánicos volátiles, dioxinas y furanos, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, fluoruro, fluoruro de hidrógeno, hidrocarburos aromáticos policíclicos, monóxido de carbono, partículas sólidas, pentóxido de fósforo, plomo y compuestos, polvos, sulfuro de hidrógeno, trióxido de antimonio y trióxido de arsénico. En función de la calidad del aire estas normas:

- Prohíben quemar residuos y líquidos, o cualquier otro material combustible, a cielo abierto en áreas urbanas, vías públicas y recintos privados excepto cuando se intente prevenir la propagación del fuego o por razones sanitarias.
- Manda a aplicar las medidas correctivas para controlar las emisiones de polvo.
- La inspección de los vehículos de motor para verificar los niveles de opacidad.

IV.1.10 Normas ambientales para la protección contra ruidos

Esta Norma establece los niveles máximos permitidos y los requisitos generales para la protección contra el ruido ambiental producido por fuentes fijas y móviles, que han de regir en todos los lugares del ámbito nacional, así como los términos y definiciones de referencia. Adicionalmente establece los procedimientos o métodos para realizar las mediciones de los ruidos tanto para las fuentes fijas como móviles.

IV.1.11 Norma para la gestión ambiental de residuos sólidos no peligrosos

Esta Norma tiene el objetivo de proteger la salud humana y la calidad de vida de la población, así como promover la preservación y protección del ambiente, estableciendo los lineamientos para la gestión de los residuos sólidos municipales no peligrosos. Especifica los requisitos sanitarios que se cumplirán en el almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, así como las disposiciones generales para la reducción, reaprovechamiento y reciclaje.

Esta Norma se aplica a todo tipo de residuos sólidos municipales no peligrosos, de observancia general y obligatoria tanto para el sector público como el privado y todos los habitantes del territorio nacional dominicano.

La norma dispone:

- El control sanitario para evitar afectaciones ambientales (Art. 4.2)
- El establecimiento de planes directores de manejo (Art. 4.3)
- Medidas de seguridad laboral y sanitaria para los recolectores (Art. 4.4)
- Obligación de las autoridades de mantener el servicio (Art. 4.5)
- La norma obliga a (Art. 5):
- Los propietarios a mantener limpios sus parcelas, solares baldíos, locales,
- Los vendedores ambulantes a recolectar y almacenar provisionalmente los residuos que generen.
- Las instituciones que puedan deben recolectar y transportar los escombros que se produzcan.
- Los ayuntamientos a retirar y disponer adecuadamente las propagandas colocadas en las vías públicas.

La norma prohíbe:

Depositar residuos sólidos fuera de los recipientes de almacenamiento o de los contenedores públicos (Art. 5.3.1).

IV.2 MARCO LEGAL INSTITUCIONAL

IV.2.1 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

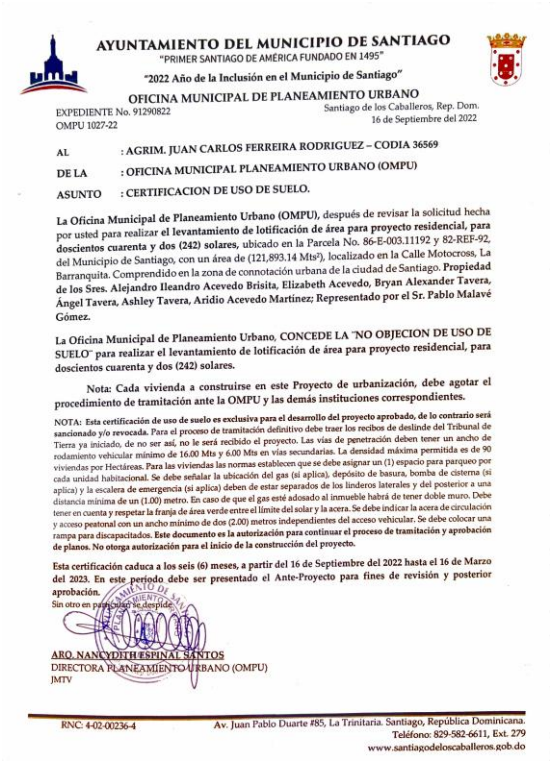
La Secretaría de Estado de Medio Ambiente es el organismo estatal rector de todas las actividades que comprometen al medio ambiente y los recursos naturales.

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 bajo los términos y condiciones establecidos en la misma.

IV.2.2 Ayuntamiento Municipal Santiago

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.

En la figura 39 se muestra la certificación de uso de suelos del proyecto emitida por el Ayuntamiento del Municipio de Santiago para el desarrollo del proyecto.



AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO
"PRIMER SANTIAGO DE AMÉRICA FUNDADO EN 1495"
"2022 Año de la Inclusión en el Municipio de Santiago"
OFICINA MUNICIPAL DE PLANEAMIENTO URBANO

EXPEDIENTE No. 91290822
OMPU 1027-22

Santiago de los Caballeros, Rep. Dom.
16 de Septiembre del 2022

AL : AGRIM. JUAN CARLOS FERREIRA RODRIGUEZ – CODIA 36569
DE LA : OFICINA MUNICIPAL PLANEAMIENTO URBANO (OMPU)
ASUNTO : CERTIFICACION DE USO DE SUELO.

La Oficina Municipal de Planeamiento Urbano (OMPU), después de revisar la solicitud hecha por usted para realizar **el levantamiento de lotificación de área para proyecto residencial, para doscientos cuarenta y dos (242) solares,** ubicado en la Parcela No. 86-E-003.11192 y 82-REF-92, del Municipio de Santiago, con un área de (121,893.14 Mts²), localizado en la Calle Motocross, La Barranquita. Comprendido en la zona de connotación urbana de la ciudad de Santiago. **Propiedad de los Sres. Alejandro Ileandro Acevedo Brisita, Elizabeth Acevedo, Bryan Alexander Tavera, Ángel Tavera, Ashley Tavera, Aridio Acevedo Martínez; Representado por el Sr. Pablo Malavé Gómez.**

La Oficina Municipal de Planeamiento Urbano, CONCEDE LA "NO OBJECION DE USO DE SUELO" para realizar el levantamiento de lotificación de área para proyecto residencial, para doscientos cuarenta y dos (242) solares.

Nota: Cada vivienda a construirse en este Proyecto de urbanización, debe agotar el procedimiento de tramitación ante la OMPU y las demás instituciones correspondientes.

NOTA: **Esta certificación de uso de suelo es exclusiva para el desarrollo del proyecto aprobado, de lo contrario será sancionado y/o revocada.** Para el proceso de tramitación definitivo debe traer los recibos de deslinde del Tribunal de Tierra ya iniciado, de no ser así, no le será recibido el proyecto. Las vías de penetración deben tener un ancho de rodamiento vehicular mínimo de 16.00 Mts y 6.00 Mts en vías secundarias. La densidad máxima permitida es de 90 viviendas por Hectáreas. Para las viviendas las normas establecen que se debe asignar un (1) espacio para parqueo por cada unidad habitacional. Se debe señalar la ubicación del gas (si aplica), depósito de basura, bomba de cisterna (si aplica) y la escalera de emergencia (si aplica) deben de estar separados de los linderos laterales y del posterior a una distancia mínima de un (1.00) metro. En caso de que el gas esté adosado al inmueble habrá de tener doble muro. Debe tener en cuenta y respetar la franja de área verde entre el límite del solar y la acera. Se debe indicar la acera de circulación y acceso peatonal con un ancho mínimo de dos (2.00) metros independientes del acceso vehicular. Se debe colocar una rampa para discapacitados. **Este documento es la autorización para continuar el proceso de tramitación y aprobación de planos. No otorga autorización para el inicio de la construcción del proyecto.**

Esta certificación caduca a los seis (6) meses, a partir del 16 de Septiembre del 2022 hasta el 16 de Marzo del 2023. En este periodo debe ser presentado el Ante-Proyecto para fines de revisión y posterior aprobación.

Sin otro en particular se despide.

ARQ. NANCYDITH ESPINAL SANTOS
DIRECTORA PLANEAMIENTO URBANO (OMPU)
JMTV

RNC: 4-02-00236-4
Av. Juan Pablo Duarte #85, La Trinitaria. Santiago, República Dominicana.
Teléfono: 829-582-6611, Ext. 279
www.santiagodeloscaballeros.gob.do

Figura no. 53 Certificación de uso de suelos del proyecto

IV.2.3 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.

IV.2.4 Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN)

Esta institución tiene la finalidad de administrar los servicios de aguas potables y alcantarillados del municipio de Santiago; así como también, la eficientización de dichos servicios con la implementación de planes de desarrollo sostenibles para la prestación y administración de estos servicios en beneficio de un mayor número de ciudadanos.

Concede los permisos para la construcción del Alcantarillado Sanitario, Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y Sistema de Infiltración al Subsuelo y Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, además del Sistema de Drenaje Pluvial.

IV.3 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.

IV.3.1 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.

IV.3.2 Convenio sobre biodiversidad biológica

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es un tratado internacional adoptado en 1992 en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro. Su objetivo es conservar la biodiversidad, asegurar el uso sostenible de sus componentes y garantizar la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. Este acuerdo promueve la cooperación global para proteger ecosistemas, especies y recursos genéticos, fomentando la investigación científica y la

educación ambiental. Además, impulsa políticas y planes de acción nacionales para salvaguardar la diversidad de la vida en la Tierra y contribuir al desarrollo sostenible.

IV.3.3 Protocolo de Nagoya

El Protocolo de Nagoya, adoptado en 2010, complementa el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Establece un marco legal para regular el acceso a los recursos genéticos y garantizar la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización. Exige el consentimiento fundamentado previo y la negociación de acuerdos mutuamente aceptados entre proveedores y usuarios. Su fin es promover la investigación sostenible, salvaguardar los derechos de comunidades locales e indígenas y fomentar la conservación de la biodiversidad.

IV.3.4 Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía.

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD), adoptada en 1994, es el principal marco legal internacional para abordar la degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas. Su objetivo es combatir la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, promoviendo la cooperación entre países, organizaciones internacionales y comunidades locales.

Mediante enfoques integrados, fomenta la conservación de los recursos naturales y el uso sostenible de la tierra y el agua. Además, busca fortalecer las capacidades de las poblaciones afectadas, involucrando a agricultores, mujeres y jóvenes en la toma de decisiones y en la implementación de proyectos de desarrollo sostenible.

La Convención promueve la investigación científica, el intercambio de información y la adopción de tecnologías adecuadas. Se centra en la colaboración internacional para reducir la pobreza y reforzar la seguridad alimentaria, contribuyendo así a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Capítulo V. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

V.1 INTRODUCCIÓN

En un estudio de impacto ambiental es imprescindible además de la descripción del medio, identificar los impactos producidos en el proceso operativo, para después evaluarlos, ver cómo incide en la naturaleza y accionar con medidas para recuperar las facultades pérdidas 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 de este. Los impactos se identificaron evaluando las acciones que se desarrollaron en cada fase sobre los componentes del medio ambiente. Los impactos son debido a las actividades inherentes de esa etapa.

El proceso de identificación de impactos tiene por objetivo, generar un grupo de indicadores de utilidad en el estudio 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.

V.2 METODOLOGÍA

Para la identificación y evaluación de impactos, se definieron primeramente las acciones del proyecto que son susceptibles de generar efectos significativos. Se consideraron aquellas acciones que puedan producir algún efecto, sean independientes y medibles. En segundo lugar, se determinaron los elementos ambientales que serían afectados por dichas acciones.

Los impactos ambientales fueron identificados a partir de la evaluación de las acciones que se llevarán a cabo en las fases de construcción y operación del proyecto y de la caracterización de los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos del área de estudio.

Estas acciones fueron relacionadas con los elementos ambientales que pudieran afectar. Luego de identificados los impactos, fueron elaboradas matrices, para luego asignarles un nivel de importancia (I) a cada impacto. Esta metodología fue desarrollada por Vicente Conesa Fernandez y es de amplio uso en nuestro país ya que

se adapta a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente en sus términos de referencia.

A continuación, se describen cada uno de los criterios utilizados para la determinación de la importancia del impacto.

Signo o carácter del impacto (CI)

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

El Impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último.

El Impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado.

Signo o carácter del impacto (CI)	
Beneficioso	Perjudicial
(+)	(-)

Intensidad (In)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso en que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña.

La valoración de este criterio estará comprendida entre 1 y 12, en el que el (12) expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, *Intensidad* en grado *Total*; el (1) una afección mínima y poco significativa *Intensidad Baja* o *Mínima*. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias *Intensidad Notable* o de *Intensidad Muy alta* (8); *Intensidad Alta* (4); *Intensidad Media* (2).

Intensidad (In)				
Baja	Media	Alta	Muy alta	Total
1	2	4	8	12

Extensión (Ex)

Área que será afectada. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto)

Este criterio puede ser:

- **Puntual**. La acción impactante causa un efecto muy localizado.
- **Parcial**. El efecto supone una incidencia apreciable en el medio, o
- **Extenso**. El efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.

Extensión (Ex)		
Puntual	Parcial	Extenso
1	2	4

Momento (Mo)

El momento o plazo de manifestación, indica el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Este criterio puede ser:

- **Corto plazo**. El tiempo entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es menor de 1 año.
- **Mediano plazo**. El período de tiempo varía de 1 a 5 años, o
- **Largo plazo**. El período de tiempo es superior a 5 años.

Momento (Mo)		
Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
4	2	1

Persistencia (Pe)

Hace referencia a la permanencia del efecto. Refleja el tiempo en que permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones previas a la acción por medios naturales o por la introducción de medidas correctoras.

Este criterio puede ser:

- **Fugaz**. Produce un efecto que dura menos de un año.
- **Temporal**. El efecto persiste entre 1 y 10 años, o
- **Permanente**. El efecto tiene una duración superior a los 10 años.

Persistencia (Pe)		
Fugaz	Temporal	Permanente
1	2	4

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez ésta deja de actuar sobre el medio.

El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado o serlo, pero al cabo de un largo periodo de tiempo.

El impacto será reversible cuando el factor ambiental alterado puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.

Si es a **Corto Plazo**, se le asigna un valor (1), si es a **Mediano Plazo** (2), y a **Largo Plazo** (3).

El impacto será **irreversible** (4) cuando el factor ambiental alterado no puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.

Reversibilidad (RV)			
Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Irreversible
1	2	3	4

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.

Este criterio puede ser:

- **Recuperable**. El efecto se puede recuperar con el establecimiento de medidas.
- **Mitigable**. El efecto puede recuperarse parcialmente con el establecimiento de medidas.
- **Irrecuperable**. El impacto producido es imposible de recuperar.

Recuperabilidad (MC)		
Recuperable	Mitigable	Irrecuperable
1	2	4

Sinergia (SI)

La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos, de superior manifestación.

Muchos impactos ambientales tienen efectos complejos y la agregación de estos no siempre ocurre en proporciones aritméticas. Este fenómeno de agregación de impactos se denomina **Sinergia**.

Este criterio puede ser:

- **No Sinérgico.** Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones, que actúan sobre el mismo factor.
- **Sinérgico**. Cuando presenta sinergismo moderado.
- **Muy Sinérgico.** Cuando el impacto es altamente sinérgico.

Recuperabilidad (MC)		
No Sinérgico	Sinérgico	Muy Sinérgico
1	2	4

Acumulación (AC)

La acumulación se define como el incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se clasifica en **Simple** y **Acumulativo**.

Es **simple** cuando el impacto cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Acumulativo es aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

Acumulación (AC)	
Simple	Acumulativo
1	4

Periodicidad (PR)

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, de forma impredecible, de manera crítica o recurrente o constante en el tiempo.

Este criterio puede ser:

- **Irregular.** El efecto se manifiesta de forma impredecible.
- **Periódico.** El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
- **Continua.** Efecto constante en el tiempo.

Recuperabilidad (MC)

Irregular	Periódico	Continua
1	2	4

Efecto (EF)

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.

- **Directo o primario** (Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta).
- **Indirecto o secundario** (Su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden).

Efecto (EF)

Directo	Indirecto
D	I

Importancia (IM)

Para el cálculo de la importancia del impacto ambiental se utiliza la siguiente fórmula

IM = CI [3(I)+2(EX)+SI+PE+MO+AC+MC+RV+PR]

Fueron elaboradas las matrices, en donde los impactos fueron clasificados según su importancia y a su vez establecer las diferentes medidas: preventivas, de mitigación y de restauración.

A continuación, se presenta la escala de colores utilizada para los impactos beneficiosos y perjudiciales:

Tabla 50 Tabla de clasificación de impactos y escala de colores

Importancia	Rango de valores	Escala de colores	
		Beneficioso (+)	Perjudicial (-)
Baja	≤20		
Media	≥21 ≤35		
Alta	≥36 ≤45		
Muy alta	≥ 46		

V.3 ACCIONES A EJECUTAR EN LAS FASES DEL PROYECTO QUE PUDIERAN GENERAR IMPACTOS AMBIENTALES.

En el desarrollo de todo proyecto, resulta imprescindible identificar y gestionar las acciones que, durante las fases de construcción, operación y cierre, puedan generar efectos adversos en el entorno. Dichas externalidades negativas, derivadas del uso de recursos naturales, la modificación del paisaje o la emisión de contaminantes, exigen la adopción de estrategias de manejo y supervisión ambiental. Desde un enfoque metodológico, la presente evaluación se fundamenta en la correlación entre la identificación temprana de impactos potenciales y el diseño de medidas correctivas y preventivas, alineadas con la legislación vigente.

Este capítulo describe detalladamente las acciones clave a ejecutar en cada fase del proyecto, enfocándose en los protocolos operativos y mecanismos de seguimiento y adaptación que garanticen la efectividad de las intervenciones. Se prioriza así la aplicación de la jerarquía de mitigación, que contempla prevenir, reducir, restaurar y, en última instancia, compensar los impactos no evitados. Con ello, se busca salvaguardar la capacidad de carga ambiental, mantener la integridad de los ecosistemas y cumplir los criterios socioambientales exigidos por entidades financieras y certificadoras. En conjunto, esta aproximación refuerza la sustentabilidad efectiva del proyecto y asegura su contribución positiva a largo plazo.

Tabla 51 Acciones impactantes en la fase de construcción

Acciones	Actividades
Acondicionamiento del terreno	• Desmonte y limpieza. • Replanteo y delimitación de los componentes del proyecto. • Movimiento de tierra.
Construcción de facilidades temporales y suministro de servicios básicos para la fase de construcción.	• Caseta de almacén. • Área de estacionamiento de Equipo. • Abastecimiento y almacenamiento de agua potable. • Generación y tratamiento de residuales líquidos. • Abastecimiento de energía eléctrica. • Generación y recogida de residuos sólidos. • Transporte de materiales y residuos.
Construcción de vialidad	• Corte y relleno de la calle principal y viales
Construcción de la infraestructura de servicios	• Construcción de las redes del sistema de agua potable. • Construcción del sistema de drenaje pluvial. • Construcción de redes de drenaje sanitario y construcción de sistema de tratamiento de aguas residuales. • Construcción del sistema de alumbrado público. • Instalación del sistema de comunicaciones. • Construcción de los accesos al proyecto.
Construcción y acondicionamiento de áreas verdes	• Acondicionamiento, paisajismo y plantación.
Remoción de las facilidades temporales del proyecto	• Retiro de caseta de materiales • Retiro de baños portátiles • Limpieza final
Contratación de trabajadores para la construcción del proyecto	• Creación de empleos directos e indirectos

Tabla 52 Acciones impactantes en la fase de operación

Acciones	Actividades
Construcción de viviendas	• Construcción de viviendas unifamiliares por parte de los adquirientes de los solares.
Operación y mantenimiento de infraestructura de servicios.	• Operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de agua potable y aguas residuales.
Mantenimiento de áreas verdes	• Mantenimiento del área verde el proyecto y protección de la franja de 30 m de la cañada.
Control de vectores.	• Fumigaciones.
Consumo de agua potable.	• Consumo de agua potable por parte de las viviendas y en el mantenimiento de las áreas comunes y verde del proyecto.
Generación y tratamiento de residuales líquidos.	• Generación de agua residual provocado por el uso de agua para las labores propias de la urbanización.
Consumo de energía eléctrica.	• Consumo de energía eléctrica por parte de las viviendas y en el sistema de alumbrado público.

Acciones	Actividades
Generación y manejo de residuos sólidos.	• Consumo de productos por parte de las viviendas y el personal de mantenimiento del proyecto.
Contratación de fuerza de trabajo.	• Creación de fuentes de trabajo por parte de los adquirientes en la construcción de sus viviendas y del personal de mantenimiento de la urbanización.

V.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO

Los elementos del medio físico-biótico, socioeconómico y perceptual considerados en la evaluación del impacto ambiental para el proyecto en las fases de construcción y operación se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 53 Elementos del medio

Medio	Elemento	Construcción	Operación
Físico	Aire	X	X
	Suelo	X	
	Relieve	X	
	Aguas subterráneas		X
	Cambio climático		X
Biótico	Flora	X	X
	Fauna	X	X
Perceptual	Paisaje		
Socioeconómico	Uso de suelo		X
	Población	X	X
	Construcción	X	
	Sector inmobiliario		X
	Economía	X	X
	Valor del terreno		X
	Tránsito	X	X
Recursos	Agua		X
	Energía		X

V.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de los impactos ambientales se efectuó considerando los elementos del entorno que serán afectados por las actividades de las fases de construcción y operación. Esto permitió definir el programa de medidas preventivas, de mitigación y restauración, así como establecer los procedimientos de seguimiento y control necesarios.

No se evaluaron impactos para la fase de abandono porque el proyecto tiene una vida útil de aproximadamente 75 años. Cada edificación tendrá propietarios independientes que decidirán cuándo hacer remodelaciones o modificaciones.

Las siguientes tablas muestran la relación entre acción y ambiente al identificar los impactos negativos y positivos generados por los elementos de obra que se construirán en el proyecto durante las fases de construcción y operación.

Tabla 54 Matriz identificación de impactos Fase Construcción

MEDIO	ELEMENTO DEL MEDIO	CARÁCTER DEL IMPACTO	
		PERJUDICIAL	BENEFICIOSO
FÍSICO	Aire	16. Contaminación del aire por material particulado debido a la construcción.	
		17. Incremento de los niveles de ruido por los trabajos construcción de la vialidad y la infraestructura de servicios.	
	Suelo	18. Riesgo de contaminación del suelo por la incorrecta disposición de residuos sólidos, líquidos y oleosos.	
	Relieve	19. Modificación del relieve por el movimiento de tierra y la construcción de la vialidad y la infraestructura de servicios.	
BIOTICO	Flora	20. Remoción de cubierta vegetal y perdida de especies de flora por el desbroce y limpieza y el movimiento de tierras.	
	Fauna	21. Migración de fauna debido a las acciones de construcción del proyecto.	
PERCEPTUAL	Paisaje	22. Riesgo de disminución de la calidad del paisaje por la construcción de la obra y el posible manejo deficiente de los residuos.	
SOCIO-ECONOMICO	Población		23. Generación de empleos directos e indirectos.
			24. Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores de la obra.
		25. Riesgo de deterioro de la salud de los residentes del entorno y los trabajadores que laboran en el proyecto por ruido, material particulado y el tránsito de camiones.	
	Construcción		26. Aumento de la demanda de materiales de construcción.
	Economía		27. Aumento de la inversión, economía del país y de las recaudaciones fiscales del Estado y del ayuntamiento de Santiago
			28. Aumento de la actividad comercial en el sector de La Barranquita durante la construcción del proyecto.
			29. Aumento de los ingresos y de las utilidades económicas de las empresas y comercios debido al suministro de insumos para la construcción del proyecto.

MEDIO	ELEMENTO DEL MEDIO	CARÁCTER DEL IMPACTO	
		PERJUDICIAL	BENEFICIOSO
	Tránsito	30. Riesgo de accidentes de tránsito por el incremento del tráfico de camiones por el transporte de materiales de construcción para la construcción del proyecto	

Tabla 55 Matriz identificación de impactos Fase Operación

MEDIO	ELEMENTO DEL MEDIO	CARÁCTER DEL IMPACTO	
		PERJUDICIAL	BENEFICIOSO
FÍSICO	Aire	24. Riesgo de contaminación sónica por las actividades de mantenimiento y operación del proyecto.	
		25. Riesgo de generación de malos olores por el manejo deficiente de los residuos sólidos del proyecto.	
	Suelo	26. Riesgo de contaminación de suelo por el manejo deficiente de los residuos sólidos del proyecto	
	Cambio Climático		27. Aumento de la resiliencia a los efectos del cambio climático
	Aguas subterráneas	28. Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por deficiente tratamiento de las aguas residuales domésticas.	
BIOTICO	Flora	29. Riesgo de deterioro de las áreas verdes por falta de mantenimiento.	
	Fauna	30. Riesgo de incremento de las plagas de vectores y roedores por manejo deficiente de los residuos sólidos.	
PERCEPTUAL	Paisaje		31. Mejoramiento de la calidad del paisaje inmobiliario
		32. Deterioro del paisaje por falta mantenimiento de la infraestructuras y áreas verdes	
SOCIO-ECONOMICO	Uso de suelo		33. Cambio de uso del suelo de ocioso a residencial
	Población	34. Riesgo de propagación de enfermedades por deficiencias en el manejo de residuos	
			35. Generación de puestos de trabajo
			36. Mejoramiento de la calidad de vida y el poder adquisitivo de los empleados del proyecto
	Sector inmobiliario		37. Incremento de la oferta residencial en el municipio de Santiago
	Construcción		38. Aumento de la demanda de materiales de construcción.
	Economía		39. Aumento de los ingresos y de las utilidades económicas del sector privado
			40. Aumento de las recaudaciones fiscales del Estado y del Ayuntamiento de Santiago.
			41. Incremento de la actividad comercial formal e informal en el sector La Barranquita y en el municipio de Santiago.
			42. Revalorización de la zona urbana

MEDIO	ELEMENTO DEL MEDIO	CARÁCTER DEL IMPACTO	
		PERJUDICIAL	BENEFICIOSO
	Valor del terreno		43. Incremento del valor de los terrenos
	Tránsito	44. Riesgo de accidentes de tránsito por el incremento del flujo vehicular por los nuevos residentes, visitante y empleados	
	Recursos	45. Aumento del consumo de agua	
		46. Aumento del consumo de energía eléctrica	

V.6 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se presenta la valoración realizada por el equipo de consultores a los impactos detectados para las fases de construcción y operación del proyecto utilizando la metodología previamente descrita.

V.6.1 Fase de construcción

A continuación, se presenta la descripción de cada impacto identificado durante la fase de construcción del proyecto. Para cada caso, se indican los criterios y su justificación técnica. Cabe señalar que los valores se sustentan en la naturaleza típica de cada tipo de impacto durante obras civiles, pudiendo ajustarse en función de condiciones específicas del proyecto y del entorno.

Medio Físico

Elemento del medio: Aire

1. **Contaminación del aire por material particulado debido a la construcción**

Este impacto presenta un Carácter (CI) **negativo**, pues implica una emisión de contaminantes que deteriora la calidad del aire y afecta la salud y el bienestar tanto de la población como de los ecosistemas. Su Intensidad (In) puede considerarse **baja**, dado que el polvo generado es bajo debido a que el movimiento de tierra es mínimo y controlable con medidas de mitigación como la aspersión de agua. En cuanto a la Extensión (Ex), se clasifica como **parcial** porque afecta principalmente la zona de influencia directa de la obra. El Momento (Mo) es de **corto plazo**, ya que el impacto se manifiesta en la fase temprana de construcción con el movimiento de tierras y el transporte de materiales. La Persistencia (Pe) es **temporal**, limitándose a la duración de las actividades que generan polvo. La Reversibilidad (RV) se considera de **corto plazo**, puesto que al cesar la emisión y aplicar las medidas de control pertinentes, la calidad del aire tiende a recuperarse. La Recuperabilidad (MC) es **recuperable**, pues el efecto se puede recuperar con el establecimiento de medidas. Existe Sinergia (SI) **sinérgica**, dado que el material particulado puede combinarse con otras emisiones provenientes de la maquinaria y vehículos, aumentando la contaminación atmosférica. La Acumulación (AC) es **simple**, ya que las partículas se dispersan o sedimentan sin generar un efecto acumulativo de gran alcance. La Periodicidad (PR) es irregular, manifestándose durante toda la jornada de trabajo en la construcción. Por último, el Efecto (EF) es **directo** (D), al ser consecuencia inmediata de las actividades de obra.

2. **Incremento de los niveles de ruido por los trabajos construcción de la vialidad y la infraestructura de servicios.**

El carácter de este impacto es **negativo**, debido a las molestias que ocasiona en la población local y en la fauna. Su Intensidad (In) se considera **baja**, ya que el ruido sería

ocasionado por el uso de maquinaria pesada que se encontrarán en espacio abierto y en lugares puntuales. La Extensión (Ex) es **parcial** y se centra en la zona próxima a la obra y en las rutas de tránsito de la maquinaria. El Momento (Mo) es de **corto plazo**, pues se produce inmediatamente al iniciar las operaciones ruidosas. La Persistencia (Pe) es **temporal**, dado que, al cesar la actividad constructiva, el ruido disminuye rápidamente. La Reversibilidad (RV) es de **corto plazo**, pues al apagar las máquinas el nivel sonoro retorna a su estado previo. La Recuperabilidad (MC) se considera **recuperable**, en tanto no genera un daño permanente si se cumplen los horarios de trabajo y se aplican medidas de atenuación acústica. La Sinergia (SI) se valora como **no sinérgica**, debido a que, aunque puede coincidir con otros ruidos urbanos, no potencia de manera significativa otros impactos. La Acumulación (AC) es **simple**, ya que el ruido no se acumula en el entorno. La Periodicidad (PR) es **irregular**. El Efecto (EF) es **directo** (D), resultado del uso de equipos y vehículos en la construcción.

Elemento del medio: Agua

3. **Riesgo de contaminación de agua subterránea.**

Impacto de carácter (CI) negativo, dado que las filtraciones o vertidos inadecuados pueden comprometer la calidad de los acuíferos. La Intensidad (In) es **Media**, pues no se prevé el uso de una gran cantidad de sustancias peligrosas. La Extensión (Ex) es **parcial**, focalizándose en la zona de infiltración, con posible propagación subterránea. El Momento (Mo) es a **mediano plazo**, conforme avanza la obra y la manipulación de materiales. La Persistencia (Pe) es **temporal**, en tanto no se corrija la fuente contaminante y se ejecute la remediación correspondiente. La Reversibilidad (RV) resulta parcialmente **reversible**: la limpieza de acuíferos y la recuperación de su calidad original constituyen procesos complicados. La Recuperabilidad (MC) es **mitigable**, mediante acciones de impermeabilización, drenajes controlados y planes de remediación en caso de derrames. La Sinergia (SI) es **sinérgica**, al relacionarse con la contaminación de suelos y aguas superficiales. La Acumulación (AC) es **acumulativa**, puesto que el arrastre sucesivo de contaminantes incrementa la concentración en el subsuelo. La Periodicidad (PR) tiende a ser **continua** mientras persista el vertido, y el Efecto (EF) es **directo**, por el contacto de contaminantes con el subsuelo que recarga el acuífero.

Elemento del medio: Suelo

4. **Riesgo de contaminación del suelo por la incorrecta disposición de residuos sólidos, líquidos y oleosos.**

Este impacto se califica como **negativo**, puesto que el mal manejo de los residuos sólidos, líquidos y oleosos puede degradar el sustrato de suelo. La Intensidad (In) es **Baja**, ya que el volumen de residuos es bajo y la gran mayoría de ellos son domésticos. La

Extensión (Ex) es **puntual**, pues el problema se concentra principalmente en los puntos de almacenamiento o manipulación de sustancias. El Momento (Mo) es de **corto plazo**, pues puede presentarse en cualquier etapa de la obra donde se utilicen productos contaminantes. La Persistencia (Pe) se considera **fugaz** siempre que se apliquen oportunamente medidas de mitigación sus efectos cesan en menos de un año. La Reversibilidad (RV) es reversible a **corto plazo**, dado que se ejecutan técnicas de limpieza se pueden eliminar los rastros de contaminación. Por lo anterior, la Recuperabilidad (MC) es **recuperable** mediante acciones de preventivas y de remediación. Existe Sinergia (SI) **sinérgica** porque el impacto puede relacionarse con la contaminación de aguas superficiales y subterráneas por escorrentía o infiltración. La Acumulación (AC) es simple, no se generan nuevos impactos. La Periodicidad (PR) se clasifica como irregular, ya que se manifiesta de forma eventual y está asociada a accidentes o mala gestión puntual. El Efecto (EF) es **directo** (D), al producirse por el contacto inmediato de contaminantes con el sustrato.

5. **Afectación de la cañada por labores de construcción.**

Este impacto presenta un Carácter (CI) **negativo**, pues la intervención en la cañada por rellenos o disposición de materiales puede deteriorar su flujo natural y la calidad de su ecosistema. La Intensidad (In) se considera **Media**, ya que la alteración del cauce y el arrastre de sedimentos pueden ser significativos. La Extensión (Ex) es **parcial**, pues se focaliza en el área intervenida y zonas aledañas. El Momento (Mo) sucede a **corto plazo**, en las primeras fases de la obra. En cuanto a la Persistencia (Pe), se considera **temporal**, tomando en cuenta la realización de un programa de restauración. La Reversibilidad (RV) es parcialmente **reversible**, ya que es factible aplicar medidas de limpieza y rehabilitación, sin embargo, no siempre se recupera por completo el estado original. La Recuperabilidad (MC) se califica como **mitigable** mediante planes de manejo de aguas pluviales y revegetación de las riberas. La Sinergia (SI) es **sinérgica**, debido a que la alteración de la cañada puede agravar la contaminación de aguas superficiales y fomentar la erosión. La Acumulación (AC) es **acumulativa**, pues intervenciones reiteradas a lo largo del tiempo en la misma o en otras cañadas deterioran progresivamente el entorno. La Periodicidad (PR) es **irregular** y se concentra en las etapas iniciales, pudiendo intensificarse con eventos de lluvia. El Efecto (EF) es **directo**, dado que la afectación procede directamente de las actividades constructivas en la ribera o lecho de la cañada.

Elemento del medio: Relieve

6. **Modificación del relieve por el movimiento de tierra y la construcción de la vialidad y la infraestructura de servicios.**

Se le atribuye un Carácter **negativo** debido a las alteraciones físicas permanentes que provoca en la topografía. La Intensidad (In) es **media** porque se ha ajustado el

proyecto a la morfología el terreno que es predominantemente plana. La Extensión (Ex) es **parcial**, delimitada al área del proyecto sin abarcar grandes territorios. El Momento (Mo) es de **corto plazo** porque el relieve se modifica casi de inmediato durante las fases iniciales de la obra. La Persistencia (Pe) resulta **permanente**, una vez modificado el relieve difícilmente se regresa a la condición original. La Reversibilidad (RV) es considerada **irreversible** debido a que las restauraciones geomorfológicas suelen ser costosas y poco viables. La Recuperabilidad (MC) es **irrecuperable**, ya que la topografía original queda definitivamente transformada. La Sinergia (SI) es **sinérgica**, al potenciar otros impactos como la erosión y la alteración de los drenajes naturales. La Acumulación (AC) es **simple**, pues la modificación se concentra dentro de los límites del proyecto. La Periodicidad (PR) es **irregular**, focalizada en la etapa de explanación. El Efecto (EF) es **directo** (D), derivado de las propias labores de excavación y relleno.

Medio biótico

Elemento del medio: Flora.

7. **Remoción de cubierta vegetal y pérdida de especies de flora por el desbroce y limpieza y el movimiento de tierras.**

El impacto es **negativo** porque genera la desaparición de la vegetación existente. Su Intensidad (In) es **Media**, dependiendo de la superficie afectada y la importancia de las especies. La Extensión (Ex) es **parcial** ya que ocurre en la zona de construcción y áreas de servidumbre. El Momento (Mo) es de **corto plazo** al suceder principalmente durante la etapa de preparación y desbroce del terreno. La Persistencia (Pe) es **permanente**, pues la cubierta vegetal no suele recuperarse por sí sola tras la urbanización. La Reversibilidad (RV) se considera parcialmente **reversible**, debido a la posibilidad de implementar programas de revegetación o reforestación que, no obstante, difícilmente restituyen el escenario original. Por ello, la Recuperabilidad (MC) es **mitigable** a través de medidas de compensación y restauración ecológica. El factor de Sinergia (SI) es **sinérgico**, al inducir la fragmentación de hábitats y posibles repercusiones en la fauna local. La Acumulación (AC) es **acumulativa**, ya que múltiples proyectos conllevan una deforestación progresiva. La Periodicidad (PR) es **irregular**, pues se concentra en la fase inicial de la obra. El Efecto (EF) es **directo** (D), derivado de la acción física de desmonte y retiro de vegetación.

Elemento del medio: Fauna.

8. **Alejamiento transitorio de especies de la fauna (migración de fauna).**

Este impacto es **negativo**, al originarse el desplazamiento de especies por el ruido, la pérdida de cobertura vegetal y la perturbación del hábitat. La Intensidad (In) se establece como **baja**, dependiendo de la diversidad faunística y la capacidad de las especies para reubicarse. La Extensión (Ex) es **parcial**, limitada al entorno inmediato de la obra y zonas naturales cercanas. El Momento (Mo) es de **corto plazo** porque se presenta tan pronto inician las actividades de movimiento de tierras y la generación de ruido. La Persistencia (Pe) es **temporal**, algunas especies podrían retornar si se implementan acciones de restauración del hábitat, mientras que otras se desplazarán definitivamente. La Reversibilidad (RV) es **mediano plazo** debido a la posibilidad de rehabilitar el entorno, aunque no siempre se logra restablecer plenamente la fauna original. La Recuperabilidad (MC) es **mitigable**, ya que existen medidas de protección, manejo y compensación que pueden reducir la afectación a la fauna. La Sinergia (SI) es **sinérgica**, puesto que el impacto se ve potenciado por la desaparición de la vegetación y la fragmentación de ecosistemas. La Acumulación (AC) es **simple**, pues la migración ocurre de forma puntual en respuesta a los disturbios. La Periodicidad (PR) es **irregular**, concentrándose al inicio de las actividades más intensas. El Efecto (EF) es **indirecto**, por resultar de la suma de alteraciones (ruido, desmonte, perturbación del hábitat) que llevan a la fauna a reubicarse.

9. **Posible afectación de individuos de especies de la fauna,**

Carácter (CI) es **negativo**, dado que la presencia de maquinaria, ruido y personal puede dañar o perturbar a la fauna local. La Intensidad (In) **baja** y dependerá de la capacidad de las especies para desplazarse y la densidad faunística del área la cual se estableció en el apartado de fauna. La Extensión (Ex) es **puntual**, limitándose a la zona de obra y su entorno inmediato. El Momento (Mo) es de **corto plazo**, manifestándose especialmente en las fases iniciales e intermedias de la construcción. La Persistencia (Pe) es **temporal**, pues, una vez disminuye la perturbación, la fauna tiene oportunidades de recolonizar. La Reversibilidad (RV) se categoriza como **parcialmente reversible**: algunas especies podrían no retornar, mientras que otras se adaptan o regresan tras la restauración. La Recuperabilidad (MC) se considera **mitigable**, ya que las acciones de rescate de fauna, o la implementación de horarios y prácticas respetuosas, reducen el impacto. La Sinergia (SI) es **sinérgica**, al combinarse con la pérdida de vegetación o la alteración de hábitats. La Acumulación (AC) es **simple** a nivel local, aunque varios proyectos simultáneos en la región sí causan un efecto acumulado mayor. La Periodicidad (PR) es **irregular**, ligada a las actividades más disruptivas, y el Efecto (EF) es **directo**, por la interacción inmediata de las operaciones constructivas con la fauna.

10. Reducción del hábitat de fauna.

El Carácter (CI) es **negativo**, debido a que la construcción de infraestructuras fragmenta o elimina zonas de refugio y alimentación para diferentes especies. La Intensidad (In) se valora como **Media**. La Extensión (Ex) es **parcial**, habitualmente limitada al área del proyecto y zonas de servidumbre. El Momento (Mo) se ubica en el **corto plazo**, pues la reducción de hábitat ocurre en cuanto se inicia la preparación del terreno. La Persistencia (Pe) es **permanente**, pues, al urbanizar el suelo, el hábitat original no suele restituirse por sí solo. La Reversibilidad (RV) es **irreversible**. La Recuperabilidad (MC) se califica como **irrecuperable**; con medidas de compensación es posible reducir la pérdida, pero no recobrar completamente la situación original. La Sinergia (SI) es **sinérgica**, ya que se une a otras alteraciones como la contaminación acústica y la fragmentación de ecosistemas. La Acumulación (AC) es **acumulativa**, debido a que múltiples desarrollos en la misma región incrementan la desaparición de hábitats. La Periodicidad (PR) se considera **irregular**, concentrándose en las fases iniciales de la construcción, y el Efecto (EF) es **directo**, pues el cambio de uso de suelo impacta inmediatamente a la fauna.

Medio Perceptual

Elemento del medio: Paisaje

11. Riesgo de disminución de la calidad del paisaje por la construcción de la obra y el posible manejo deficiente de los residuos.

Este impacto es negativo, en la medida en que la presencia de la maquinaria y de las estructuras en construcción altera la estética y la armonía visual del entorno. La Intensidad (In) es **baja**, ya que se ha realizado un diseño de la lotificación en armonía con el medio ambiente y respetando la franja de 30m. La Extensión (Ex) es **parcial** y abarca la zona circundante al proyecto. El Momento (Mo) es de **corto plazo**, pues el deterioro del paisaje comienza en cuanto se inician los trabajos de tierra y se instalan las estructuras temporales. La Persistencia (Pe) es **permanente**, dado que, al culminar la obra, la urbanización resultante transforma el paisaje de forma duradera. La Reversibilidad (RV) es **irreversible**, ya que la recuperación del paisaje original requeriría la demolición completa de la infraestructura. La Recuperabilidad (MC) también es **irrecuperable**, pues la condición previa no suele restablecerse. La Sinergia (SI) es **no sinérgica**, ya que no inciden otras acciones del proyecto sobre este elemento del medio. La Acumulación (AC) es **simple**, ya que no se inducen otros impactos. La Periodicidad (PR) es **continua**, en tanto la transformación visual subsiste mientras exista la infraestructura. El Efecto (EF) se considera **directo** (D), al ser consecuencia de la propia ocupación física del territorio.

Medio socioeconómico

Elemento del medio: Población

12. Generación de empleos directos e indirectos.

Este impacto es **positivo** al crear oportunidades de trabajo que contribuyen al desarrollo socioeconómico de la zona. La Intensidad (In) se valora como Alta, de acuerdo con la magnitud y las necesidades de mano de obra del proyecto. La Extensión (Ex) es **parcial**, con beneficios concentrados en la población local y proveedores cercanos. El Momento (Mo) es de **corto plazo**, pues los empleos se ofrecen desde el inicio de la fase de construcción. La Persistencia (Pe) es **temporal**, mayormente asociada a la duración de la obra, aunque algunos puestos pueden continuar durante la operación. La Reversibilidad (RV) es de **corto plazo**, en el sentido de que, al concluir la construcción, cesa buena parte de esos empleos, si bien la experiencia adquirida permanece. La Recuperabilidad (MC) se considera **recuperable**, ya que, al tratarse de un impacto positivo, no requiere restauración ambiental y más bien se capitaliza la capacitación del personal. La Sinergia (SI) es **sinérgica**, debido a que el incremento de ingresos dinamiza otros sectores económicos como el comercio y los servicios. La Acumulación (AC) es **acumulativo**, pues se inducen nuevos impactos positivos. La Periodicidad (PR) es **periódica**, en tanto se mantiene mientras dure la construcción, con fluctuaciones dependiendo de la etapa. El Efecto (EF) es **directo** (D), al estar vinculado de manera inmediata con la contratación de personal en el proyecto.

13. Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores de la obra.

Este efecto es **positivo**, pues el ingreso económico obtenido repercute en el bienestar de las familias de los empleados. La Intensidad (In) es **Alta**, debido a la remuneración que recibirán los trabajadores y la duración de los contratos de trabajo. La Extensión (Ex) es **parcial**, con mayor alcance en los trabajadores directos y en sus núcleos familiares, aunque también impacta la economía local. El Momento (Mo) es de **corto plazo**, pues se evidencia conforme se empiezan a percibir los salarios. La Persistencia (Pe) es **temporal**, al mantenerse mientras dure la relación laboral, pudiendo prolongarse si los trabajadores acceden posteriormente a mejores oportunidades. La Reversibilidad (RV) es **reversible**, porque, al perderse el empleo, parte de los beneficios socioeconómicos pueden disminuir. La Recuperabilidad (MC) es **recuperable**, ya que el conocimiento y la experiencia adquirida por el personal facilitan su inserción en nuevos proyectos. La Sinergia (SI) es **sinérgica**, dado que se refuerza con otras actividades económicas y programas sociales que fomenten el empleo y el consumo. La Acumulación (AC) es **simple**, pues el mejoramiento en el poder adquisitivo no conlleva efectos adversos y tiende a dinamizar la economía local. La Periodicidad (PR)

es **continua**, mientras persistan los ingresos generados por la obra. El Efecto (EF) es **indirecto** (I), ya que es consecuencia de la generación de empleo y no de la actividad constructiva en sí misma.

14. Riesgo de deterioro de la salud de los residentes del entorno y los trabajadores que laboran en el proyecto por ruido, material particulado y el tránsito de camiones.

Este impacto es **negativo** debido a la exposición a polvo, ruidos, vibraciones, estrés y posibles accidentes laborales. La Intensidad (In) se califica como moderada (6), en tanto puede generar afecciones relevantes si no se implementan correctamente las medidas de seguridad y salud ocupacional. La Extensión (Ex) es parcial (2), concentrándose en los trabajadores y en los residentes inmediatos a la construcción. El Momento (Mo) es de corto plazo (4), ya que el riesgo aparece desde el inicio y se incrementa conforme avanzan las actividades. La Persistencia (Pe) es temporal (2), pues al concluir la obra el riesgo disminuye, aunque en algunos casos podrían quedar secuelas si la exposición ha sido prolongada. La Reversibilidad (RV) es parcialmente reversible (2), ya que muchas afecciones remiten al eliminar la fuente, pero otras pueden volverse crónicas. La Recuperabilidad (MC) es mitigable (2) por medio de planes de seguridad, uso de equipos de protección personal, capacitación y seguimiento médico. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), combinándose con factores como el polvo, el ruido y el estrés laboral para agravar las afecciones a la salud. La Acumulación (AC) se considera acumulativa (4), pues la exposición prolongada a agentes nocivos puede ocasionar daños que se suman en el tiempo. La Periodicidad (PR) es continua (4), manteniéndose el riesgo mientras duren las labores de construcción. El Efecto (EF) es directo (D), resultado de las condiciones inmediatas de la obra.

15. Aumento de la demanda de materiales de construcción.

Este fenómeno se valora positivamente, pues estimula la economía local y regional al requerir servicios de proveedores y transportistas. La Intensidad (In) se clasifica como Alta(4), acorde con la magnitud de la obra y sus exigencias técnicas. La Extensión (Ex) es parcial (2), pues beneficia mayormente a empresas relacionadas con el sector de la construcción. El Momento (Mo) es de corto plazo (4), al evidenciarse desde las primeras etapas de acopio de insumos. La Persistencia (Pe) es temporal (2), siendo mayor mientras dure la fase constructiva. La Reversibilidad (RV) es de corto plazo (1), en la medida en que, concluida la construcción, la demanda tiende a normalizarse. La Recuperabilidad (MC) es recuperable (1), ya que, al cesar la obra, los actores económicos pueden reorganizar su oferta y capitalizar el impulso recibido. La Sinergia (SI) se califica como sinérgica (2), pues impulsa sectores como transporte, almacenamiento y servicios adicionales. La Acumulación (AC) es simple (1), no genera

efectos perjudiciales por acumulación; más bien, aporta a la actividad productiva de la zona. La Periodicidad (PR) es continua (4), si bien con fluctuaciones conforme a las necesidades de cada etapa constructiva. El Efecto (EF) es indirecto (I), siendo consecuencia natural de la exigencia de recursos para llevar a cabo las obras.

16. Incremento de la inversión y las recaudaciones fiscales.

Se considera un impacto positivo, puesto que fomenta la actividad económica y conlleva un mayor ingreso al erario mediante impuestos. La Intensidad (In) se valora como Alta(4), reflejando el volumen de capital que la obra puede mover. La Extensión (Ex) es parcial (2), en tanto beneficia principalmente a la localidad y al municipio. El Momento (Mo) es de corto plazo (4), dado que se presenta a medida que avanza la contratación de servicios y la compra de suministros. La Persistencia (Pe) es temporal (2), siendo más significativa durante la ejecución de la obra, aunque algunos aportes (como el impuesto predial) podrían mantenerse en el tiempo. La Reversibilidad (RV) es de corto plazo (1), ya que, finalizada la construcción, el flujo de inversión se reduce, si bien el proyecto consolidado puede seguir generando recaudaciones por diferentes conceptos. La Recuperabilidad (MC) es recuperable (1), coherente con la lógica de los impactos positivos, pues no requiere remedio ambiental. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), al reforzarse con la creación de empleos y la dinamización de otros sectores productivos. La Acumulación (AC) es simple (1), no generando efectos perjudiciales acumulativos; por el contrario, aumenta el desarrollo. La Periodicidad (PR) es continua (4), al mantenerse mientras haya movimiento económico vinculado al proyecto. El Efecto (EF) es indirecto (I), debido a que proviene de la inversión generada por la obra y la consecuente recaudación fiscal.

17. Aumento de la actividad comercial.

Este resultado es positivo, ya que el proyecto demanda diversos bienes y servicios, promoviendo las ventas de establecimientos locales. La Intensidad (In) es Alta(4), variando en función del tamaño del proyecto y el poder adquisitivo de los empleados. La Extensión (Ex) es parcial (2), beneficiando a negocios ubicados en el área de influencia. El Momento (Mo) es de corto plazo (4), al evidenciarse desde las primeras fases de la obra, cuando se adquieren insumos y se contratan servicios. La Persistencia (Pe) es temporal (2), concentrándose en la etapa de construcción, aunque puede prolongarse si el proyecto final atrae nueva población. La Reversibilidad (RV) es de corto plazo (1), pues al culminar la obra la demanda se reduce, aunque la infraestructura terminada puede generar un nuevo mercado estable. La Recuperabilidad (MC) es recuperable (1), al no requerir un proceso de restauración, sino de adaptación posterior de la oferta comercial. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), pues se refuerza con la generación de empleo y el incremento del poder adquisitivo local. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), teniendo en cuenta que, si surgen otros

proyectos de construcción o aumenta la población, el efecto comercial podría intensificarse. La Periodicidad (PR) es continua (4), manteniéndose a lo largo de la obra y potencialmente más allá. El Efecto (EF) es indirecto (I), por ser consecuencia de la movilización económica derivada de la construcción.

18. Aumento de los ingresos de empresas y comercios.

Este resultado es positivo, ya que el proyecto demanda diversos bienes y servicios, promoviendo las ventas de establecimientos locales. La Intensidad (In) es Alta(4), variando en función del tamaño del proyecto y el poder adquisitivo de los empleados. La Extensión (Ex) es parcial (2), beneficiando a negocios ubicados en el área de influencia. El Momento (Mo) es de corto plazo (4), al evidenciarse desde las primeras fases de la obra, cuando se adquieren insumos y se contratan servicios. La Persistencia (Pe) es temporal (2), concentrándose en la etapa de construcción, aunque puede prolongarse si el proyecto final atrae nueva población. La Reversibilidad (RV) es de corto plazo (1), pues al culminar la obra la demanda se reduce, aunque la infraestructura terminada puede generar un nuevo mercado estable. La Recuperabilidad (MC) es recuperable (1), al no requerir un proceso de restauración, sino de adaptación posterior de la oferta comercial. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), pues se refuerza con la generación de empleo y el incremento del poder adquisitivo local. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), teniendo en cuenta que, si surgen otros proyectos de construcción o aumenta la población, el efecto comercial podría intensificarse. La Periodicidad (PR) es continua (4), manteniéndose a lo largo de la obra y potencialmente más allá. El Efecto (EF) es indirecto (I), por ser consecuencia de la movilización económica derivada de la construcción.

19. Riesgo de accidentes de tránsito por el incremento del transporte de materiales.

Este impacto es negativo, pues el aumento del flujo de vehículos pesados puede elevar la probabilidad de incidentes viales. La Intensidad (In) es moderada (6), sobre todo en vías con capacidad limitada o con escasa señalización y controles de seguridad. La Extensión (Ex) se considera parcial (2), dado que se focaliza en las rutas de transporte hacia y desde la zona de la obra. El Momento (Mo) es de corto plazo (4), presentándose desde que se inicia el traslado continuado de insumos. La Persistencia (Pe) es temporal (2), disminuyendo cuando finaliza la construcción y se reduce drásticamente la circulación de camiones. La Reversibilidad (RV) es de corto plazo (1), pues, una vez terminadas las obras, el riesgo vial asociado al proyecto se atenúa. La Recuperabilidad (MC) es mitigable (2), ya que la implementación de planes de seguridad vial, señalización adecuada y capacitación de choferes puede reducir significativamente la ocurrencia de accidentes. La Sinergia (SI) se considera no sinérgica (1), a pesar de que pueden concurrir otros factores (mal estado de la vía, imprudencia) que eleven el riesgo. La Acumulación (AC) es simple (1), al no generarse

un efecto progresivo a lo largo del tiempo, sino un peligro puntual durante la fase constructiva. La Periodicidad (PR) es continua (4), toda vez que se mantenga el transporte de materiales. El Efecto (EF) es directo (D), producto de la misma circulación de vehículos pesados indispensables para la obra.

En términos generales, la fase de construcción del proyecto Residencial Acevedo I conlleva una diversidad de impactos negativos asociados principalmente a la contaminación del aire por material particulado, incremento de ruido, riesgos de contaminación del suelo, alteraciones topográficas, afectaciones paisajísticas y amenazas a la salud y seguridad tanto del personal de obra como de la comunidad cercana. Estas alteraciones son de Intensidad moderada a alta, con una Extensión usualmente parcial y Persistencia que varía entre temporal y permanente, dependiendo del factor ambiental involucrado. Paralelamente, se generan importantes impactos positivos de índole socioeconómica, entre los que destacan la creación de empleo, el aumento de la demanda de materiales y la dinamización del comercio, así como el incremento de la inversión y de las recaudaciones fiscales. Si bien estos últimos suelen tener un carácter temporal durante la construcción, pueden dejar beneficios residuales en la economía local y contribuir al desarrollo de la zona. Para minimizar los impactos negativos identificados y potenciar los positivos, se hace indispensable la aplicación de planes de manejo ambiental y medidas de mitigación a fin de lograr un equilibrio adecuado entre el desarrollo económico del proyecto y la protección del medio ambiente.

Tabla 56 Matriz de Valoración Cualitativa de Impactos en la Fase de Construcción

N.º	Impacto	Tipo (±)	EF	In	Ex	Mo	Pe	RV	MC	SI	AC	PR	Importancia
1	Contaminación del aire por material particulado	(−)	D	Baja	Parcial	Corto plazo	Temporal	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Simple	Irregular	Baja
2	Incremento de los niveles de ruido	(−)	D	Baja	Parcial	Corto plazo	Temporal	Corto plazo	Recuperable	No sinérgico	Simple	Irregular	Baja
3	Riesgo de contaminación de agua subterránea	(−)	D	Media	Parcial	Mediano plazo	Temporal	Parcialmente reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Continuo	Media
4	Riesgo de contaminación del suelo	(−)	D	Baja	Puntual	Corto plazo	Fugaz	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Simple	Irregular	Baja
5	Afectación de la cañada por labores de construcción	(−)	D	Media	Parcial	Corto plazo	Temporal	Parcialmente reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Irregular	Media
6	Modificación del relieve	(−)	D	Media	Parcial	Corto plazo	Permanente	Irreversible	Irrecuperable	Sinérgico	Simple	Irregular	Media
7	Remoción de la cubierta vegetal y pérdida de especies de flora	(−)	D	Media	Parcial	Corto plazo	Permanente	Parcialmente reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Irregular	Media
8	Migración de fauna	(−)	I	Baja	Parcial	Corto plazo	Temporal	Parcialmente reversible	Mitigable	Sinérgico	Simple	Irregular	Baja
9	Posible afectación de individuos de especies de la fauna	(−)	D	Baja	Puntual	Corto plazo	Temporal	Parcialmente reversible	Mitigable	Sinérgico	Simple	Irregular	Baja
10	Reducción del hábitat de fauna	(−)	D	Media	Parcial	Corto plazo	Permanente	Irreversible	Irrecuperable	Sinérgico	Acumulativa	Irregular	Media
11	Riesgo de disminución de la calidad del paisaje	(−)	D	Baja	Parcial	Corto plazo	Permanente	Irreversible	Irrecuperable	No sinérgico	Simple	Continua	Media
12	Generación de empleos directos e indirectos	(+)	D	Alta	Parcial	Corto plazo	Temporal	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Acumulativa	Periódica	Media
13	Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores	(+)	I	Alta	Parcial	Corto plazo	Temporal	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Simple	Continua	Media
14	Riesgo de deterioro de la salud (residentes y personal de obra)	(−)	D	Media	Parcial	Corto plazo	Temporal	Parcialmente reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Continua	Media
15	Aumento de la demanda de materiales de construcción	(+)	I	Alta	Parcial	Corto plazo	Temporal	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Simple	Continua	Media
16	Incremento de la inversión y recaudaciones fiscales	(+)	I	Alta	Parcial	Corto plazo	Temporal	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Simple	Continua	Media
17	Aumento de la actividad comercial	(+)	I	Alta	Parcial	Corto plazo	Temporal	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Acumulativa	Continua	Media
18	Aumento de los ingresos de empresas y comercios	(+)	I	Alta	Parcial	Corto plazo	Temporal	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Acumulativa	Continua	Media
19	Riesgo de accidentes de tránsito por incremento del transporte de materiales	(−)	D	Media	Parcial	Corto plazo	Temporal	Corto plazo	Mitigable	No sinérgico	Simple	Continua	Media

Tabla 57 Matriz de Valoración Cuantitativa de Impactos en la Fase de Construcción

N.°	Impacto	Tipo (±)	EF	In	Ex	Mo	Pe	RV	MC	SI	AC	PR	Magnitud
1	Contaminación del aire por material particulado	(−)	D	2	2	4	2	1	1	2	1	1	**16**
2	Incremento de los niveles de ruido	(−)	D	2	2	4	2	1	1	1	1	1	**15**
3	Riesgo de contaminación de agua subterránea	(−)	D	6	2	2	2	2	2	2	4	4	**26**
4	Riesgo de contaminación del suelo	(−)	D	2	1	4	1	1	1	2	1	1	**14**
5	Afectación de la cañada por labores de construcción	(−)	D	6	2	4	2	2	2	2	4	1	**25**
6	Modificación del relieve	(−)	D	6	2	4	4	4	4	2	1	1	**28**
7	Remoción de la cubierta vegetal y pérdida de especies de flora	(−)	D	6	2	4	4	2	2	2	4	1	**27**
8	Migración de fauna	(−)	I	2	2	4	2	2	2	2	1	1	**18**
9	Posible afectación de individuos de especies de la fauna	(−)	D	2	1	4	2	2	2	2	1	1	**17**
10	Reducción del hábitat de fauna	(−)	D	6	2	4	4	4	4	2	4	1	**31**
11	Riesgo de disminución de la calidad del paisaje	(−)	D	2	2	4	4	4	4	1	1	4	**26**
12	Generación de empleos directos e indirectos	(+)	D	8	2	4	2	1	1	2	4	2	**26**
13	Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores	(+)	I	8	2	4	2	1	1	2	1	4	**25**
14	Riesgo de deterioro de la salud (residentes y personal de obra)	(−)	D	6	2	4	2	2	2	2	4	4	**28**
15	Aumento de la demanda de materiales de construcción	(+)	I	8	2	4	2	1	1	2	1	4	**25**
16	Incremento de la inversión y recaudaciones fiscales	(+)	I	8	2	4	2	1	1	2	1	4	**25**
17	Aumento de la actividad comercial	(+)	I	8	2	4	2	1	1	2	4	4	**28**
18	Aumento de los ingresos de empresas y comercios	(+)	I	8	2	4	2	1	1	2	4	4	**28**
19	Riesgo de accidentes de tránsito por incremento del transporte de materiales	(−)	D	6	2	4	2	1	2	1	1	4	**23**

V.6.2 Fase de Operación

A continuación, se presenta la descripción de cada impacto identificado durante la fase de operación del proyecto. Para cada caso, se indican los criterios y su justificación técnica. Cabe señalar que los valores se sustentan en la naturaleza típica de cada tipo de impacto durante obras civiles, pudiendo ajustarse en función de condiciones específicas del proyecto y del entorno.

1. Riesgo de contaminación sónica por las actividades de mantenimiento y operación del proyecto. Este impacto se considera negativo (CI: −), debido a que los trabajos de mantenimiento (uso de maquinaria, equipos de jardinería o servicios) pueden generar niveles de ruido que afecten la comodidad y salud de los residentes. Su Intensidad (In) se valora como ligera a moderada (4), pues, aunque el ruido puede ser molesto, no suele alcanzar niveles tan elevados como en la construcción. La Extensión (Ex) es parcial (2), limitada al área inmediata de la urbanización y sus alrededores. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), puesto que se presenta de forma intermitente durante la operación, en cada ocasión de mantenimiento. La Persistencia (Pe) es temporal (2), ya que cesa al concluir las labores ruidosas. La Reversibilidad (RV) es de corto plazo (1), dado que la contaminación sónica desaparece cuando se apagan las fuentes. La Recuperabilidad (MC) se considera recuperable (1), pues el entorno sonoro vuelve rápidamente a la normalidad. La Sinergia (SI) es no sinérgica (1), pues el ruido de mantenimiento no suele potenciarse de manera significativa con otros factores. La Acumulación (AC) es simple (1), ya que el sonido no se acumula en el tiempo; disminuye en cuanto finaliza la actividad. La Periodicidad (PR) es periódica (2), ya que los trabajos de mantenimiento tienen una frecuencia establecida, pero no son continuos. El Efecto (EF) es directo (D), derivado de la actividad misma de operación y mantenimiento.

2. Riesgo de generación de malos olores por el manejo deficiente de los residuos sólidos del proyecto. Este impacto se categoriza como negativo (CI: −) por la posible incomodidad y afectación a la salud y bienestar de los residentes. La Intensidad (In) es ligera a moderada (4), pues la magnitud del olor dependerá de la cantidad y tipo de residuos que se acumulen sin una gestión adecuada. La Extensión (Ex) es parcial (2), ya que afecta principalmente las zonas de depósito y las áreas más próximas. El Momento (Mo) se considera de mediano plazo (2), apareciendo de forma intermitente mientras dure el manejo inadecuado. La Persistencia (Pe) es temporal (2), deteniéndose cuando se implementan medidas de recolección y disposición correctas. La Reversibilidad (RV) es de corto plazo (1), pues eliminada la fuente, se disipa el olor. La Recuperabilidad (MC) es mitigable (2) siempre que se adopten prácticas correctas de gestión de residuos. La Sinergia (SI) se define como no sinérgica a baja (1), aunque puede potenciarse con un clima cálido o con otros factores de insalubridad. La Acumulación (AC) es simple (1), ya que los malos olores no se mantienen ni incrementan

indefinidamente si se remueve la fuente. La Periodicidad (PR) es irregular (1), ligada a la eventualidad de la mala gestión. El Efecto (EF) es directo (D), resultante de las acciones inadecuadas en el manejo de desechos.

3. Riesgo de contaminación de suelo por el manejo deficiente de los residuos sólidos del proyecto. El carácter es negativo (CI: −), pues la disposición inadecuada de los desechos en el área residencial puede provocar lixiviados que afecten la calidad del sustrato. La Intensidad (In) es moderada (6), siendo capaz de generar daños ambientales de consideración si se acumulan residuos orgánicos y químicos sin control. La Extensión (Ex) es parcial (2), limitada a los puntos de acopio, contenedores o zonas cercanas, pero con posibilidad de dispersión si hay escorrentía. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), pues el riesgo se hace manifiesto a medida que transcurre el tiempo sin un manejo adecuado de la basura. La Persistencia (Pe) es temporal (2), ya que, si se implementan sistemas de recolección y disposición final apropiados, el riesgo disminuye. La Reversibilidad (RV) es parcialmente reversible (2), debido a que el suelo puede necesitar técnicas de recuperación y no siempre se garantiza su restitución total. La Recuperabilidad (MC) es mitigable (2), al existir métodos para eliminar o disminuir la contaminación mediante remediación. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), pues podría combinarse con escurrimientos contaminados que afecten suelos y eventualmente aguas subterráneas. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), ya que la continua disposición deficiente de residuos puede agravar la contaminación en el tiempo. La Periodicidad (PR) es periódica (2) o continua (4), dependiendo de la frecuencia con que se genere la mala gestión. El Efecto (EF) es directo (D), por la interacción inmediata de los desechos con el suelo.

4. Aumento de la resiliencia a los efectos del cambio climático. Este impacto se considera positivo (CI: +) si el proyecto, a través de sus áreas verdes, infraestructuras de drenaje o estrategias de construcción sustentable, contribuye a la adaptación y mitigación de los efectos climáticos. La Intensidad (In) se clasifica como ligera (3) o moderada (4), ya que estos aportes suelen ser modestos, pero beneficiosos. La Extensión (Ex) es parcial (2), beneficiando principalmente a la zona del proyecto y a su área de influencia. El Momento (Mo) es de largo plazo (1), pues los efectos en resiliencia se aprecian con el paso del tiempo. La Persistencia (Pe) es permanente (4), siempre que se mantengan las medidas de adaptación en la infraestructura y el manejo del entorno. La Reversibilidad (RV) se estima larga (1 en caso positivo no aplica igual, pero asumimos que no se "revierten" beneficios; aquí se podría interpretar que no es un impacto negativo), aunque si se abandonan las medidas, la resiliencia puede mermar. La Recuperabilidad (MC) se interpreta en positivo, siendo recuperable (1) o incluso mejorable en el tiempo con nuevas prácticas. La Sinergia (SI) es muy sinérgica (4), debido a que la resiliencia ante el cambio climático se ve reforzada por esfuerzos conjuntos en gestión hídrica, forestación y eficiencia energética. La Acumulación (AC)

no aplica en sentido negativo; en todo caso, se da un efecto acumulativo benéfico (1 a 2). La Periodicidad (PR) es continua (4), siempre que el proyecto opere con medidas sostenibles. El Efecto (EF) es indirecto (I), al surgir de la planificación y del diseño del conjunto residencial más que de una sola actividad operativa.

5. Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por deficiente tratamiento de las aguas residuales domésticas. El Carácter (CI) es negativo (−), porque la infiltración de aguas residuales mal tratadas puede afectar la calidad de los acuíferos. La Intensidad (In) se cataloga como moderada (6), pues un sistema de saneamiento ineficiente puede suponer un riesgo significativo para el recurso hídrico. La Extensión (Ex) es parcial (2), focalizada al entorno donde se vierten o filtran las aguas, con posible propagación a zonas subterráneas más amplias. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), expresándose conforme se establecen los flujos de efluentes. La Persistencia (Pe) es temporal (2) o incluso permanente (4), en el caso de sistemas sépticos mal diseñados o deteriorados. La Reversibilidad (RV) puede ser parcialmente reversible (2), dependiendo de la magnitud de la contaminación y de la posibilidad de remediación de los acuíferos. La Recuperabilidad (MC) es mitigable (2), siempre que se corrija el tratamiento de aguas residuales y se apliquen medidas de descontaminación. La Sinergia (SI) se considera sinérgica (2), dado que puede unirse a la contaminación del suelo y otros factores, agravando la calidad del agua. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), pues las descargas sostenidas pueden incrementar gradualmente los contaminantes en el subsuelo. La Periodicidad (PR) es continua (4), mientras persista el vertido deficiente. El Efecto (EF) es directo (D), ya que emana de la misma operación de descarga y depuración fallida.

6. Riesgo de deterioro de las áreas verdes por falta de mantenimiento. Este impacto tiene un Carácter negativo (CI: −), ya que la carencia de cuidados en las zonas ajardinadas o recreativas conduce a su degradación estética y ecológica. La Intensidad (In) es moderada (6), pues la pérdida de vegetación puede reducir valores paisajísticos y funcionales, como la infiltración de agua y la regulación microclimática. La Extensión (Ex) es parcial (2), limitada a los espacios verdes del complejo habitacional. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), manifestándose conforme se omite su mantenimiento periódico. La Persistencia (Pe) es temporal (2), ya que, si se retoma el cuidado adecuado, las áreas verdes pueden recuperarse. La Reversibilidad (RV) es parcialmente reversible (2), puesto que se requiere tiempo y recursos para restaurar completamente la vegetación deteriorada. La Recuperabilidad (MC) es mitigable (2), pues a través de un adecuado plan de jardinería y reposición de plantas se puede revertir el daño. La Sinergia (SI) es no sinérgica (1) o baja, aunque el deterioro de las áreas verdes podría asociarse a un efecto acumulado en la calidad del paisaje. La Acumulación (AC) es simple (1), ya que no genera un impacto creciente fuera de los límites del proyecto. La Periodicidad (PR) es irregular (1), pues depende de la falta

de cuidado en momentos específicos. El Efecto (EF) es directo (D), vinculado al abandono o la gestión deficiente del espacio verde.

7. Riesgo de incremento de las plagas de vectores y roedores por manejo deficiente de los residuos sólidos. El impacto es negativo (CI: −), pues la acumulación inadecuada de basura provee alimento y hábitat para estos animales. La Intensidad (In) es moderada (6), ya que puede resultar en problemas sanitarios y molestias para la población. La Extensión (Ex) es parcial (2), centrada en áreas de acopio de residuos y zonas aledañas, aunque los vectores pueden desplazarse. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), en la medida en que se consolidan condiciones favorables para su proliferación. La Persistencia (Pe) es temporal (2), reduciéndose al mejorar la recolección y disposición de desechos. La Reversibilidad (RV) es de corto a mediano plazo (1 o 2), dependiendo de la magnitud de la plaga y las acciones de control implementadas. La Recuperabilidad (MC) es mitigable (2), ya que un programa de manejo de residuos y control de plagas puede solventar la situación. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), pues la proliferación de roedores e insectos puede vincularse con la contaminación del suelo y los olores. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), si se permite que la mala gestión de basura se prolongue, empeorando el problema. La Periodicidad (PR) es irregular (1), manifestándose en ciclos de infestación. El Efecto (EF) es directo (D), procedente del deficiente manejo de residuos y sus consecuencias.

8. Mejoramiento de la calidad del paisaje inmobiliario. El Carácter es positivo (CI: +), al embellecerse la zona con áreas comunes bien diseñadas, fachadas estéticas y zonas verdes que elevan la percepción visual. La Intensidad (In) se clasifica como ligera a moderada (4), pues la contribución es relevante para los residentes y el entorno inmediato. La Extensión (Ex) es parcial (2), centrada en el complejo y sus inmediaciones. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), a medida que la urbanización se consolida y se mantiene. La Persistencia (Pe) puede ser permanente (4), siempre que se sostenga un adecuado cuidado de infraestructuras y jardines. La Reversibilidad (RV) no aplica con el mismo rigor que en impactos negativos; en caso de abandono, se podría perder el beneficio, lo que implicaría cierta reversibilidad negativa. La Recuperabilidad (MC) puede considerarse recuperable (1), ya que, ante un deterioro, es posible revertirlo con inversión en mantenimiento. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), vinculada a otras mejoras urbanas, como la seguridad y la organización de espacios públicos. La Acumulación (AC) es acumulativa en el sentido positivo (1 o 2), incrementando la calidad general del entorno si surgen proyectos similares. La Periodicidad (PR) es continua (4), mientras se mantenga el cuidado del paisaje. El Efecto (EF) es directo (D), asociado a la mejora estética que trae la infraestructura residencial bien diseñada.

9. Deterioro del paisaje por falta mantenimiento de la infraestructuras y áreas verdes. Este impacto es negativo (CI: −), siendo la contraparte del anterior, pues la omisión en el cuidado ocasiona una pérdida estética y funcional. La Intensidad (In) es moderada

(6), en la medida en que la infraestructura deteriorada genera una percepción de abandono y reduce la calidad visual. La Extensión (Ex) es parcial (2), limitada a los espacios afectados en el proyecto. El Momento (Mo) es de mediano a largo plazo (2 o 1), ya que el deterioro se evidencia paulatinamente con el paso del tiempo. La Persistencia (Pe) es temporal (2) o permanente (4), según el grado de abandono. La Reversibilidad (RV) es parcialmente reversible (2), pues con inversiones de restauración el paisaje puede recuperarse, aunque no siempre a la condición original. La Recuperabilidad (MC) es mitigable (2), mientras haya una correcta gestión de mantenimiento y rehabilitación. La Sinergia (SI) es no sinérgica o baja (1), si bien puede vincularse con otros factores como la disminución de valor inmobiliario. La Acumulación (AC) es simple (1) en el ámbito local; sin embargo, a escala urbana, varias edificaciones deterioradas pueden producir un efecto acumulado. La Periodicidad (PR) es irregular (1), condicionado al descuido. El Efecto (EF) es directo (D), derivado directamente del abandono de las infraestructuras y zonas verdes.

10. Cambio de uso del suelo de ocioso a residencial. Se considera un impacto positivo (CI: +), ya que el terreno antes subutilizado o baldío pasa a tener un valor económico y social al albergar viviendas y servicios. La Intensidad (In) se califica como moderada (6), pues la transformación del uso del suelo conlleva repercusiones relevantes en lo económico, social y ambiental. La Extensión (Ex) es parcial (2), abarcando la zona específica donde se desarrolla el proyecto. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), dado que se consolida la urbanización a medida que se establecen los residentes. La Persistencia (Pe) es permanente (4), pues una vez construido y habitado el proyecto, es improbable revertirlo a su estado previo. La Reversibilidad (RV) es irreversible (4), la reconversión del suelo raramente se deshace. La Recuperabilidad (MC), en sentido ambiental, se considera irrecuperable (4) si se busca volver al uso original, pero desde la perspectiva socioeconómica, esto se traduce en un beneficio permanente. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), ya que el nuevo uso habitacional se conecta con servicios, infraestructura y posible crecimiento urbano. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), pues varios proyectos pueden modificar sustancialmente la vocación del territorio. La Periodicidad (PR) es continua (4), mientras el suelo permanezca bajo uso residencial. El Efecto (EF) es directo (D), como consecuencia de la decisión de desarrollar viviendas.

11. Riesgo de propagación de enfermedades por deficiencias en el manejo de residuos. El Carácter (CI) es negativo (−), al implicar una amenaza a la salud pública, ya que la mala gestión de la basura puede propiciar bacterias, virus e insectos transmisores. La Intensidad (In) es moderada (6), con potencial de brotes epidémicos si no se corrige la situación. La Extensión (Ex) es parcial (2), focalizada en la zona del proyecto y áreas aledañas. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), pues la transmisión puede darse luego de la acumulación y descomposición de residuos. La Persistencia (Pe) es temporal (2), cesando al subsanar el manejo de la basura. La

Reversibilidad (RV) es de corto a mediano plazo (1 o 2), dependiendo de la velocidad con que se controlen las fuentes de infección. La Recuperabilidad (MC) es mitigable (2), ya que acciones de salubridad, recolección adecuada y campañas de prevención reducen el riesgo de propagación. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), relacionado con la proliferación de vectores y el deterioro de la salubridad del entorno. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), si la gestión ineficiente persiste. La Periodicidad (PR) es irregular (1), atada a episodios o condiciones específicas de mal manejo. El Efecto (EF) es directo (D), vinculado al contacto de la población con ambientes insalubres.

12. Generación de puestos de trabajo. Se valora como positivo (CI: +), por la creación de empleos en labores de mantenimiento, administración, vigilancia y otros servicios propios de la operación del residencial. La Intensidad (In) es ligera a moderada (4), variando según las necesidades específicas del complejo. La Extensión (Ex) es parcial (2), beneficiando principalmente a la población local que accede a estos puestos. El Momento (Mo) es de corto a mediano plazo (4 o 2), comenzando cuando se inicia la ocupación y extendiéndose en el tiempo. La Persistencia (Pe) es temporal o permanente (2 o 4), dependiendo de la continuidad del empleo y la estabilidad del complejo. La Reversibilidad (RV) no es tan aplicable en impactos positivos, pero podría considerarse de corto plazo (1) en el sentido de que, si el proyecto cierra o reduce operaciones, se perderían dichos empleos. La Recuperabilidad (MC) es recuperable (1), pues los trabajadores pueden adquirir experiencia que mejore su empleabilidad futura. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), ya que la entrada de recursos salariales promueve otras actividades económicas locales. La Acumulación (AC) es simple (1), no genera un efecto negativo, sino un incremento paulatino de la capacidad económica. La Periodicidad (PR) es continua (4), mientras se mantenga la operación normal del residencial. El Efecto (EF) es directo (D), debido a la relación inmediata entre la operación del proyecto y la contratación de personal.

13. Mejoramiento de la calidad de vida y el poder adquisitivo de los empleados del proyecto. El Carácter (CI) es positivo (+), pues los ingresos generados por el trabajo estable pueden traducirse en un bienestar social y económico. La Intensidad (In) es ligera a moderada (4), dependiendo del nivel salarial y las condiciones laborales. La Extensión (Ex) es parcial (2), enfocada en los empleados directos y sus familias. El Momento (Mo) es de corto plazo (4), pues se manifiesta tan pronto inician los pagos de salarios. La Persistencia (Pe) es temporal (2) o mayor, mientras dure la relación laboral. La Reversibilidad (RV) se consideraría parcialmente reversible (2), ya que, al concluir el empleo, el trabajador puede perder parte de los beneficios, aunque la experiencia adquirida permanece. La Recuperabilidad (MC) es recuperable (1), en tanto que se trata de un impacto positivo susceptible de mantenerse con nuevas oportunidades laborales. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), interactuando con el crecimiento del

comercio y la recaudación fiscal. La Acumulación (AC) es simple (1), no genera efectos adversos, sino que contribuye al dinamismo socioeconómico. La Periodicidad (PR) es continua (4), mientras se mantengan los empleos. El Efecto (EF) es indirecto (I), resultante de la dinámica laboral establecida por el proyecto.

14. Incremento de la oferta residencial en el municipio de Santiago. Este impacto es positivo (CI: +), ya que amplía la disponibilidad de viviendas, satisfaciendo la demanda habitacional local. La Intensidad (In) puede ser moderada (6), pues se trata de un aporte significativo al mercado inmobiliario. La Extensión (Ex) es parcial (2), con repercusiones directas en el municipio y zonas próximas. El Momento (Mo) es de corto a mediano plazo (4 o 2), una vez que el proyecto concluye su construcción y entra en operación habitacional. La Persistencia (Pe) es permanente (4), mientras las viviendas continúen disponibles para su uso. La Reversibilidad (RV) es irreversible (4), ya que la infraestructura construida no suele revertirse a un estado anterior de vacío. La Recuperabilidad (MC) no aplica en el sentido ambiental (se podría considerar 1, pero es un impacto positivo). La Sinergia (SI) es sinérgica (2), pues la mayor oferta residencial puede atraer comercio, servicios y población. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), al sumarse con otros proyectos que, en conjunto, transforman de forma definitiva el crecimiento urbano. La Periodicidad (PR) es continua (4), permaneciendo mientras las unidades habitacionales se mantengan en el mercado. El Efecto (EF) es directo (D), al provenir de la existencia misma de las viviendas terminadas.

15. Aumento de la demanda de materiales de construcción. Aunque se encuentra en la fase de operación, todavía surgen necesidades de remodelaciones, ampliaciones y mantenimientos que impulsan la adquisición de materiales. Por tanto, se considera un impacto positivo (CI: +), pero de intensidad ligera (3) a moderada (4). La Extensión (Ex) es parcial (2), beneficiando a ferreterías y proveedores locales y regionales. El Momento (Mo) se presenta de manera intermitente (2), a lo largo del ciclo de vida operativo del proyecto. La Persistencia (Pe) es temporal (2), dependiendo de la frecuencia de obras de mantenimiento y remodelación. La Reversibilidad (RV) es de corto plazo (1), pues al concluir las actividades de mejora, la demanda disminuye. La Recuperabilidad (MC) no es un concepto negativo en este caso (se ubica en 1 como impacto positivo). La Sinergia (SI) es sinérgica (2), reforzada por el crecimiento de la zona y la necesidad de servicios complementarios. La Acumulación (AC) es simple (1), sin efectos negativos notorios; se interpreta como una oportunidad económica. La Periodicidad (PR) es periódica (2), ligada a la programación de obras de mejora. El Efecto (EF) es indirecto (I), pues deriva de las decisiones de los residentes o la administración para mantener o ampliar las instalaciones.

16. Aumento de los ingresos y de las utilidades económicas del sector privado. El Carácter (CI) es positivo (+), al generar beneficios para promotores, constructores, proveedores y comercios vinculados. La Intensidad (In) es moderada (6), dependiendo

del volumen de negocios y la capacidad de inversión. La Extensión (Ex) es parcial (2), beneficiando principalmente a empresas ligadas al sector inmobiliario y de servicios. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), pues los ingresos se consolidan con la venta y alquiler de las viviendas, así como con servicios posteriores. La Persistencia (Pe) puede ser permanente (4) en tanto la operación del conjunto residencial y su demanda se mantengan en el tiempo. La Reversibilidad (RV) es de corto plazo (1) para la fase de inversión, aunque a largo plazo el flujo de ganancias puede variar según el mercado. La Recuperabilidad (MC) se sitúa en 1, dado que se trata de un impacto positivo y no requiere corrección ambiental. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), potenciándose con la creación de empleo y la demanda de servicios. La Acumulación (AC) es simple o positiva (1), sin efectos negativos que se sumen. La Periodicidad (PR) es continua (4), mientras el proyecto siga generando utilidades y atrayendo inversores. El Efecto (EF) es indirecto (I), relacionado con la operación exitosa del desarrollo habitacional.

17. Aumento de las recaudaciones fiscales del Estado y del Ayuntamiento de Santiago. Se clasifica como positivo (CI: +), puesto que la ocupación y operación del residencial generan pagos de impuestos (predial, tasas municipales, etc.). La Intensidad (In) es ligera a moderada (4), en función de la escala del proyecto y el valor de los inmuebles. La Extensión (Ex) es parcial (2), beneficiando prioritariamente a la administración pública local y, en menor medida, a la nacional. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), conforme se consolida el cobro de tributos a los residentes y empresas relacionadas. La Persistencia (Pe) es permanente (4), pues mientras exista el desarrollo habitacional y comercial, habrá contribuciones fiscales. La Reversibilidad (RV) es de corto plazo (1), en el sentido de que si la zona se despuebla o el proyecto fracasa, la recaudación puede desaparecer. La Recuperabilidad (MC) no es de aplicación ambiental (1, al ser un beneficio). La Sinergia (SI) es sinérgica (2), pues se vincula con la actividad económica que impulsa la creación de empleos y servicios. La Acumulación (AC) es simple (1) o beneficiosa; con varios proyectos, se incrementan de forma progresiva los ingresos estatales y municipales. La Periodicidad (PR) es continua (4), mientras la zona permanezca habitada y productiva. El Efecto (EF) es indirecto (I), proveniente de las actividades económicas y residenciales que gravan impuestos.

18. Incremento de la actividad comercial formal e informal en el sector La Barranquita y en el municipio de Santiago. El impacto es positivo (CI: +), al dinamizar la economía local con la apertura de tiendas, servicios, venta ambulante, entre otros. La Intensidad (In) se estima moderada (6), ya que un proyecto residencial considerable puede inducir cambios significativos en el comercio. La Extensión (Ex) es parcial (2), concentrada en el sector y el municipio donde se ubica la urbanización. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), desarrollándose a medida que aumenta la población y la demanda de bienes. La Persistencia (Pe) es temporal a permanente (2 o 4), dependiendo de la estabilidad del flujo de residentes y la consolidación de la zona

como polo comercial. La Reversibilidad (RV) es de corto plazo (1), pues si la población se reduce, la actividad comercial también. La Recuperabilidad (MC) es de 1, al tratarse de un impacto positivo que no requiere remedio ambiental. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), pues se potencia con la generación de empleo, la recaudación fiscal y los servicios. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), ya que el establecimiento de más comercios a lo largo del tiempo puede transformar la dinámica urbana. La Periodicidad (PR) es continua (4), mientras la demanda de los residentes se mantenga. El Efecto (EF) es indirecto (I), derivado del aumento de población y su poder adquisitivo.

19. Revalorización de la zona urbana. Se trata de un impacto positivo (CI: +), ya que la presencia de un proyecto residencial ordenado y con servicios incrementa la imagen y el valor global de la zona. La Intensidad (In) es moderada (6), pues la llegada de nueva infraestructura, áreas verdes y servicios puede cambiar la percepción de la comunidad hacia la zona. La Extensión (Ex) es parcial (2), incidiendo en el entorno inmediato, con posible efecto irradiador. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), conforme el residencial se establece y opera exitosamente. La Persistencia (Pe) es permanente (4), dado que la reputación de la zona suele mantenerse mientras se conserven las condiciones de seguridad y calidad. La Reversibilidad (RV) es irreversible (4), aunque podría deteriorarse si el proyecto fracasa o se abandona el mantenimiento, pero revertir una imagen ya consolidada no es tan común. La Recuperabilidad (MC) en términos positivos se califica como 1. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), interactuando con otros proyectos de desarrollo y la consolidación del sector. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), pues varios proyectos pueden elevar significativamente el valor urbano del municipio. La Periodicidad (PR) es continua (4), mientras las condiciones de habitabilidad y seguridad se mantengan. El Efecto (EF) es indirecto (I), ligado al uso residencial y su repercusión en la imagen del entorno.

20. Incremento del valor de los terrenos. El Carácter (CI) es positivo (+), al generarse una plusvalía en el suelo que rodea el proyecto, estimulada por la mayor demanda residencial y la urbanización. La Intensidad (In) puede ser moderada (6), pues la urbanización bien planificada usualmente incrementa los precios de venta y renta. La Extensión (Ex) es parcial (2), enfocada en las zonas limítrofes y circundantes al proyecto. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), a medida que se consolida la imagen de la zona y crece la demanda. La Persistencia (Pe) es permanente (4), mientras el sector continúe siendo atractivo y los servicios se sostengan. La Reversibilidad (RV) es prácticamente irreversible (4), ya que una caída drástica de precios requeriría un deterioro significativo del entorno. La Recuperabilidad (MC) no aplica en el sentido ambiental (1), siendo un beneficio económico. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), ligada a la revalorización urbana y a la llegada de nuevos servicios. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), pues la sucesiva aparición de proyectos o infraestructuras puede multiplicar el valor del suelo. La Periodicidad (PR) es continua (4), mientras haya

dinamismo inmobiliario. El Efecto (EF) es indirecto (I), resultando de la percepción de los inversionistas y la demanda habitacional.

21. Riesgo de accidentes de tránsito por el incremento del flujo vehicular de nuevos residentes, visitantes y empleados. Este impacto es negativo (CI: −), al aumentar la circulación en vías que pueden no estar preparadas para un mayor tráfico. La Intensidad (In) se considera moderada (6), pues el riesgo de colisiones y congestiones es significativo si la infraestructura vial o las medidas de seguridad son insuficientes. La Extensión (Ex) es parcial (2), concentrándose en las calles y avenidas que conectan el proyecto con el resto del municipio. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), manifestándose conforme la población residente y flotante se incrementa. La Persistencia (Pe) es temporal (2) o permanente (4), según la capacidad vial y el crecimiento del parque automotor. La Reversibilidad (RV) es de corto plazo (1), si se implementan soluciones como semáforos, reductores de velocidad y mejoras viales. La Recuperabilidad (MC) es mitigable (2), por medio de planes de movilidad urbana y educación vial. La Sinergia (SI) se clasifica como no sinérgica o baja (1), aunque puede combinarse con otros proyectos de la zona que incrementen el tráfico. La Acumulación (AC) es simple (1), aunque a escala metropolitana podría ser acumulativa si coinciden diversos desarrollos. La Periodicidad (PR) es continua (4), pues el uso de vehículos persiste durante toda la operación del proyecto. El Efecto (EF) es directo (D), al provenir de la actividad de movilidad cotidiana generada por la urbanización.

22. Aumento del consumo de agua. El impacto puede ser negativo (CI: −) en términos ambientales, al presionar la disponibilidad del recurso hídrico, o positivo (CI: +) en un sentido socioeconómico, al reflejar un crecimiento y dinamismo en la zona. Generalmente, se considera negativo por la sobreexplotación potencial de fuentes de agua. La Intensidad (In) es moderada (6), si la demanda rebasa las capacidades de suministro. La Extensión (Ex) es parcial (2), al englobar el área donde se provee el servicio y, potencialmente, los cuerpos de agua que abastecen el sistema. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), una vez que el conjunto residencial está habitado. La Persistencia (Pe) puede ser permanente (4), mientras haya ocupación estable. La Reversibilidad (RV) es parcialmente reversible (2), dependiendo de que se adopten o no soluciones de uso racional, reciclaje y mejoras en la red. La Recuperabilidad (MC) es mitigable (2), siempre que se fomenten planes de uso eficiente y se fortalezcan las fuentes de abastecimiento. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), al poder conjugarse con otros proyectos urbanos que eleven la demanda de agua. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), dado que cada nuevo desarrollo incrementa la presión sobre el recurso. La Periodicidad (PR) es continua (4), en tanto el consumo de agua ocurre de forma diaria. El Efecto (EF) es directo (D), resultado del incremento poblacional y sus necesidades hídricas.

23. Aumento del consumo de energía eléctrica. Similar al caso del agua, puede interpretarse como un impacto negativo (CI: −) desde un enfoque de consumo de recursos y generación de emisiones asociadas, o positivo (CI: +) en términos de crecimiento económico. Por lo general, se valora como negativo al suponer una presión adicional a la red eléctrica y una mayor demanda de combustibles fósiles si la matriz energética no es renovable. La Intensidad (In) es moderada (6), al incrementar la carga sobre el sistema de distribución eléctrica. La Extensión (Ex) es parcial (2), ya que se centra en la zona de servicio y la red de suministro de energía de la región. El Momento (Mo) es de mediano plazo (2), cuando las viviendas se habitan y se utilizan los servicios eléctricos. La Persistencia (Pe) es permanente (4), pues el consumo se mantiene mientras las viviendas estén ocupadas. La Reversibilidad (RV) es parcialmente reversible (2), si se adoptan tecnologías de eficiencia energética y energías renovables. La Recuperabilidad (MC) es mitigable (2), si el proyecto y los residentes implementan medidas de ahorro y eficiencia. La Sinergia (SI) es sinérgica (2), ligado a la expansión urbana y a la electrificación creciente en el municipio. La Acumulación (AC) es acumulativa (4), dado que cada nuevo proyecto residencial aumenta la demanda global de energía. La Periodicidad (PR) es continua (4), pues el consumo eléctrico es diario e ininterrumpido. El Efecto (EF) es directo (D), derivado del uso de equipos e instalaciones propias de la vida cotidiana en el residencial.

En conclusión, la fase de operación del proyecto Residencial Acevedo I implica impactos negativos, principalmente asociados al manejo deficiente de residuos, el consumo de recursos (agua y energía), la generación de ruidos por mantenimiento y el aumento del riesgo de accidentes de tránsito. En contrapartida, también emergen impactos positivos, como la generación de empleos, la revalorización de la zona, el incremento de la oferta habitacional, la mejora del paisaje inmobiliario y un mayor dinamismo comercial y fiscal. La mayoría de estos impactos poseen una Intensidad y Extensión moderadas, con persistencia a mediano o largo plazo. Por ello, es fundamental aplicar planes de manejo, mantenimiento periódico, programas de sensibilización ambiental y social, así como promover la eficiencia en la gestión de recursos para potenciar los beneficios y reducir las repercusiones negativas.

Tabla 58 Matriz de Valoración Cualitativa de Impactos en la Fase de Operación

N.º	Impacto	Tipo (±)	EF	In	Ex	Mo	Pe	RV	MC	SI	AC	PR	Importancia
1	Riesgo de contaminación sónica	(−)	D	Ligera a moderada	Parcial	Mediano plazo	Temporal	Corto plazo	Recuperable	No sinérgico	Simple	Periódica	**Baja**
2	Riesgo de generación de malos olores por mal manejo de residuos	(−)	D	Ligera a moderada	Parcial	Mediano plazo	Temporal	Corto plazo	Mitigable	No sinérgico	Simple	Irregular	**Baja**
3	Riesgo de contaminación del suelo por manejo deficiente de residuos	(−)	D	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Temporal	Parcial. reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Periódica	**Media**
4	Aumento de la resiliencia a los efectos del cambio climático	(+)	I	Ligera a moderada	Parcial	Largo plazo	Permanente		Recuperable	Muy sinérgico	Simple (benéfico)	Continua	**Media**
5	Riesgo de contaminación de aguas subterráneas por deficiente tratamiento de aguas residuales	(−)	D	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Temporal	Parcial. reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Continua	**Media**
6	Riesgo de deterioro de las áreas verdes por falta de mantenimiento	(−)	D	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Temporal	Parcial. reversible	Mitigable	No sinérgico	Simple	Irregular	**Baja**
7	Riesgo de incremento de plagas de vectores y roedores	(−)	D	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Temporal	Parcial. reversible (1–2)	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Irregular	**Media**
8	Mejoramiento de la calidad del paisaje inmobiliario	(+)	D	Ligera a moderada	Parcial	Mediano plazo	Permanente		Recuperable	Sinérgico	Acumulativa (positiva)	Continua	**Media**
9	Deterioro del paisaje por falta de mantenimiento	(−)	D	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Temporal	Parcial. reversible	Mitigable	No sinérgico	Simple	Irregular	**Baja**
10	Cambio de uso del suelo de ocioso a residencial	(+)	D	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Permanente	Irreversible	Irrecuperable	Sinérgico	Acumulativa	Continua	**Media**
11	Riesgo de propagación de enfermedades por deficiencias en el manejo de residuos	(−)	D	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Temporal	Parcial. reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Irregular	**Media**
12	Generación de puestos de trabajo	(+)	D	Ligera a moderada	Parcial	Corto a mediano	Temporal	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Simple	Continua	**Media**
13	Mejoramiento de la calidad de vida y el poder adquisitivo de los empleados	(+)	I	Ligera a moderada	Parcial	Corto plazo	Temporal	Parcial. reversible	Recuperable	Sinérgico	Simple	Continua	**Media**
14	Incremento de la oferta residencial en el municipio	(+)	D	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Permanente	Irreversible		Sinérgico	Acumulativa	Continua	**Media**
15	Aumento de la demanda de materiales de construcción (por remodelaciones y ampliaciones)	(+)	I	Ligera a moderada	Parcial	Intermitente	Temporal	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Simple	Periódica	**Baja**
16	Aumento de los ingresos y utilidades económicas del sector privado	(+)	I	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Permanente	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Simple	Continua	**Media**
17	Aumento de las recaudaciones fiscales (Estado/Ayuntamiento)	(+)	I	Ligera a moderada	Parcial	Mediano plazo	Permanente	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Simple	Continua	**Media**
18	Incremento de la actividad comercial formal e informal	(+)	I	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Temporal	Corto plazo	Recuperable	Sinérgico	Acumulativa	Continua	**Media**

N.º	Impacto	Tipo (±)	EF	In	Ex	Mo	Pe	RV	MC	SI	AC	PR	Importancia
19	Revalorización de la zona urbana	(+)	I	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Permanente	Irreversible	Recuperable	Sinérgico	Acumulativa	Continua	**Media**
20	Incremento del valor de los terrenos	(+)	I	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Permanente	Irreversible	Recuperable	Sinérgico	Acumulativa	Continua	**Media**
21	Riesgo de accidentes de tránsito por mayor flujo vehicular	(−)	D	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Temporal	Corto plazo	Mitigable	No sinérgico	Simple	Continua	**Media**
22	Aumento del consumo de agua	(−)	D	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Permanente	Parcial. reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Continua	**Media**
23	Aumento del consumo de energía eléctrica	(−)	D	Moderada	Parcial	Mediano plazo	Permanente	Parcial. reversible	Mitigable	Sinérgico	Acumulativa	Continua	**Media**

Tabla 59 Matriz de Valoración Cuantitativa de Impactos en la Fase de Operación

N.º	Impacto	Tipo (±)	EF	In	Ex	Mo	Pe	RV	MC	SI	AC	PR	Magnitud
1	Riesgo de contaminación sónica (mantenimiento y operación)	(−)	D	4	2	2	2	1	1	1	1	2	**16**
2	Riesgo de malos olores por manejo deficiente de residuos sólidos	(−)	D	4	2	2	2	1	2	1	1	1	**16**
3	Riesgo de contaminación del suelo por manejo deficiente de residuos	(−)	D	6	2	2	2	2	2	2	4	2	**24**
4	Aumento de la resiliencia a los efectos del cambio climático	(+)	I	4	2	1	4	1	1	4	1	4	**22**
5	Riesgo de contaminación de aguas subterráneas (tratamiento deficiente de aguas residuales)	(−)	D	6	2	2	2	2	2	2	4	4	**26**
6	Riesgo de deterioro de las áreas verdes por falta de mantenimiento	(−)	D	6	2	2	2	2	2	1	1	1	**19**
7	Riesgo de incremento de plagas de vectores y roedores	(−)	D	6	2	2	2	2	2	2	4	1	**23**
8	Mejoramiento de la calidad del paisaje inmobiliario	(+)	D	4	2	2	4	1	1	2	1	4	**21**
9	Deterioro del paisaje por falta de mantenimiento	(−)	D	6	2	2	2	2	2	1	1	1	**19**
10	Cambio de uso del suelo (ocioso a residencial)	(+)	D	6	2	2	4	4	4	2	4	4	**32**
11	Riesgo de propagación de enfermedades por deficiencias en el manejo de residuos	(−)	D	6	2	2	2	2	2	2	4	1	**23**
12	Generación de puestos de trabajo (operación, administración, vigilancia, servicios)	(+)	D	4	2	4	2	1	1	2	1	4	**21**
13	Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de los empleados del proyecto	(+)	I	4	2	4	2	2	1	2	1	4	**22**
14	Incremento de la oferta residencial en el municipio	(+)	D	6	2	2	4	4	4	2	4	4	**32**
15	Aumento de la demanda de materiales de construcción (mantenimientos, ampliaciones)	(+)	I	4	2	2	2	1	1	2	1	2	**17**
16	Aumento de ingresos y utilidades económicas del sector privado	(+)	I	6	2	2	4	1	1	2	1	4	**23**
17	Aumento de las recaudaciones fiscales (Estado y Ayuntamiento)	(+)	I	4	2	2	4	1	1	2	1	4	**21**
18	Incremento de la actividad comercial formal e informal (sector La Barranquita y Santiago)	(+)	I	6	2	2	2	1	1	2	4	4	**24**

N.º	Impacto	Tipo (±)	EF	In	Ex	Mo	Pe	RV	MC	SI	AC	PR	Magnitud
19	Revalorización de la zona urbana	(+)	I	6	2	2	4	4	1	2	4	4	**29**
20	Incremento del valor de los terrenos	(+)	I	6	2	2	4	4	1	2	4	4	**29**
21	Riesgo de accidentes de tránsito por mayor flujo vehicular	(−)	D	6	2	2	2	1	2	1	1	4	**21**
22	Aumento del consumo de agua	(−)	D	6	2	2	4	2	2	2	4	4	**28**
23	Aumento del consumo de energía eléctrica	(−)	D	6	2	2	4	2	2	2	4	4	**28**

Capítulo VI. PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL.

VI.1 INTRODUCCIÓN.

El Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) constituye la herramienta fundamental para garantizar la implementación de las medidas de protección y conservación del entorno durante las fases de construcción y operación de un proyecto. En el presente capítulo, se detallan los lineamientos y acciones que permitirán cumplir con lo establecido en el **Artículo 44** de la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) de la República Dominicana, el cual establece que "*Toda persona física o moral, pública o privada, que se disponga a ejecutar obras o actividades que puedan contaminar o degradar los recursos naturales, el medio ambiente o el patrimonio cultural de la Nación, o que introduzca modificaciones que afecten las condiciones del uso de los suelos, la calidad de los recursos hídricos o que, de alguna manera, pueda alterar las condiciones de vida de la población, estará obligada a presentar a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales una Evaluación de Impacto Ambiental y un Plan de Manejo y Adecuación Ambiental, de acuerdo con las disposiciones de la presente ley y sus reglamentos.*" Con esto se asegura el uso sostenible de los recursos naturales y la prevención de impactos ambientales negativos.

A través de este PMAA, se describen los compromisos que el proyecto **Residencial Acevedo I** asumirá para minimizar y compensar los posibles efectos generados en el medio físico, biótico y socioeconómico. Su desarrollo implica la identificación de medidas de mitigación y control, así como la asignación de responsabilidades concretas que permitan el efectivo cumplimiento de la normativa ambiental vigente, garantizando así la protección y el equilibrio ecológico en todas las etapas del proyecto.

VI.2 METODOLOGÍA

A continuación, se describe la metodología aplicada para identificar y abordar tanto los impactos ambientales beneficiosos como los perjudiciales en las fases de construcción y operación del proyecto, así como los riesgos detectados en el análisis de riesgo. Esta metodología se materializa en diversos planes y subprogramas que, de manera integral, garantizan la conservación y protección del entorno físico, biótico y socioeconómico.

VI.2.1 Alcance y enfoque de la metodología

La metodología se diseñó para abarcar de forma sistemática y organizada todos los componentes que pudieran verse afectados durante la construcción y operación del proyecto. Para ello, se contemplan:

- Impactos positivos (beneficiosos) y negativos (perjudiciales).
- Fases de construcción y operación.
- Identificación y evaluación de riesgos, basada en la relación amenaza × vulnerabilidad.

VI.2.2 Estrategias de gestión

Las estrategias de gestión se elaboraron para definir los lineamientos de conservación y protección del medio físico y biótico, así como la salvaguardia de la población ubicada en el área de influencia del proyecto. Estas directrices generales permiten orientar las acciones de manejo, desde la prevención de impactos hasta la mitigación y restauración, con el fin de cumplir los objetivos ambientales planteados.

VI.2.3 Estructura de los planes de manejo

El Plan de Manejo incluye los siguientes componentes principales:

- Programa de manejo de impactos al medio físico y perceptual.
- Programa de manejo de impactos al medio biótico.
- Programa de manejo de impactos al medio socioeconómico.
- Programa de adaptación a los efectos del cambio climático.
- Programa de Contingencias (que integra el análisis de riesgo).
- Programa de Seguimiento y Control.

Cada uno de estos planes se subdivide en subprogramas diferenciados para las fases de construcción y operación, contemplando en cada subprograma:

- Nombre del subprograma.
- Introducción y objetivos.
- Breve enunciado de las medidas.
- Impactos o riesgos a los cuales se dirigen las medidas.
- Lugar o área vulnerable.
- Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar.
- Personal requerido y apoyo logístico.
- Responsable de ejecución.
- Parámetros de seguimiento.

En el caso del Plan de Adaptación a los Efectos del Cambio Climático se contemplan adicionalmente los aspectos de fenómeno, medio afectado, medidas de adaptación y efectos esperados de cada intervención.

La metodología descrita permite una integración efectiva de los criterios ambientales y sociales en el desarrollo del proyecto, tanto en la fase de construcción como en la de operación. Asimismo, orienta la implementación de acciones oportunas frente a riesgos potenciales, promoviendo la sostenibilidad y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

VI.2.4 Seguimiento y Control

El Plan de Seguimiento y Control incluye:

- Cronograma de ejecución de las actividades.
- Frecuencia de muestreo de los parámetros ambientales.
- Documentos necesarios para dar fe del cumplimiento de las medidas.
- Calendario de entrega de los Informes de Cumplimiento Ambiental a la Dirección de Calidad Ambiental.

Cada subprograma y medida cuenta con indicadores de desempeño que permiten valorar la evolución de los impactos y la eficacia de las estrategias de manejo. Este plan, además, describe los métodos de recolección de datos, las tecnologías empleadas y los responsables de la supervisión y verificación.

VI.2.5 Presupuesto y cronograma de inversiones

Con el objetivo de asegurar la adecuada implementación del PMAA, se elaboró una matriz en la que se enumeran las distintas medidas, sus costos asociados y la programación para su ejecución. Este instrumento facilita la gestión financiera y la optimización de recursos.

VI.3 FASE DE CONSTRUCCION

El Programa de Manejo y Adecuación Ambiental para la fase de construcción del proyecto Residencial Acevedo se desarrolla con el propósito de prevenir, minimizar y controlar los impactos ambientales negativos, así como de potenciar los efectos positivos que la ejecución de la obra pueda generar en el área de influencia. Durante la etapa de construcción se identifican riesgos tales como la contaminación del aire por material particulado, incremento de los niveles de ruido, alteraciones en la calidad del agua subterránea y del suelo, y afectaciones en la cobertura vegetal y en la fauna silvestre. Además, se contemplan posibles cambios en el relieve y modificaciones en el paisaje debido a la remoción de tierra y la construcción de infraestructuras. Por otro lado, se reconocen beneficios como la generación de empleo directo e indirecto, el mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores, el impulso a la actividad comercial y el incremento de las recaudaciones fiscales.

Con base en este diagnóstico, el presente programa establece lineamientos y medidas de gestión que abarcan desde el correcto manejo de materiales y residuos de construcción, hasta la prevención de accidentes y la mitigación de emisiones contaminantes. Se busca asegurar la protección del entorno natural, de la salud de los trabajadores y de la población aledaña, así como garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la zona de intervención. De esta manera, el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental brinda un marco de acción integral que contribuye a la compatibilidad entre el progreso urbanístico de Residencial Acevedo y la conservación del medio ambiente.

VI.3.1 Programa de manejo de impactos al medio físico y perceptual

VI.3.1.1 Subprograma de medidas para la protección del relieve

Objetivo: Este subprograma busca controlar las actividades de movimiento de tierra y replanteo en las áreas de construcción del proyecto, evitando cambios no planificados en la morfología del relieve.

Impactos Ambientales: Modificación del relieve.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Remoción de cobertura vegetal,
- Nivelación de áreas para vialidades y cimentaciones,
- Paso constante de maquinaria pesada.

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. Delimitación y señalización del área de construcción. Se delimitarán con cintas, estacas u otro material, las áreas donde se construirán los objetos del proyecto, con el objetivo de evitar modificaciones innecesarias al relieve.

2. Construcción de zanjas de coronación y barreras para frenar la erosión en taludes.
3. Compactación cuidadosa por capas al rellenar, evitando exceder la densidad recomendada.
4. Diseño con adaptación topográfica. Minimizar el corte y relleno ajustando la distribución de los solares y las calles a la pendiente natural del terreno, reduciendo la remoción de suelo y la erosión

Lugar o área vulnerable. Áreas donde serán construida la infraestructura del proyecto y los objetos de obra.

Personal requerido: Para la ejecución de las medidas se utilizarán los siguientes recursos:

Cargo	Cantidad
Ingeniero residente	1
Supervisor de obra	1
Capataz de obra	1
Ingeniero geotécnico	1
Ingeniero en planificación urbana/civil	1
Topógrafo	1
Asistentes de topografía	2
Operador de maquinaria	1
Obreros	11

Apoyo logístico general: Herramientas manuales y de señalización, Maquinaria pesada (retroexcavadora, rodillo compactador), Materiales de control de erosión (geotextiles, piedras, estacas), Vehículos para transporte de personal y materiales, Equipos de medición (nivel, GPS, estación total).

Responsable de ejecución. Ingeniero encargado de la obra

Inicio y Término: Empieza al momento de la limpieza inicial del terreno y se extiende hasta la conclusión de los movimientos masivos de tierra, manteniendo medidas de protección hasta que la vegetación de cobertura se establezca (aprox. 2-4 meses posteriores).

Costo Estimado: RD$ 300,000.

Parámetros de seguimiento.

Verificación de que haya colocado la señalización necesaria.

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero encargado de obra.

VI.3.1.2 Subprograma de medidas para la protección de la cañada

Objetivo: Este subprograma busca controlar las afectaciones que las labores de construcción del proyecto pudieran provocar en la cañada existente.

Impactos Ambientales: Afectación de la cañada por labores de construcción, Reducción habitad de Fauna, Alejamiento transitorio de especies de la fauna, Posible afectación de individuos de especies de la fauna, Riesgo de disminución de la calidad del paisaje.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Desbroce y limpieza del terreno
- Movimiento de tierra,
- Paso constante de maquinaria pesada.

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. Delimitación de los 30 m de las márgenes de la cañada.
2. Utilizar cercas vivas o barreras físicas para evitar el acceso de maquinaria y minimizar la alteración del suelo.
3. Aplicar revegetación con especies nativas.
4. Capacitar al personal sobre la importancia de la cañada y las medidas de protección.
5. Prohibir el vertido de escombros o materiales en la cañada y su entorno.

Lugar o área vulnerable. Área de cañada.

Personal requerido: Para la ejecución de las medidas se utilizarán los siguientes recursos:

Categoría	Cantidad
Ingeniero Supervisor	1
Topógrafo	1
Asistentes de Topografía	2
Capataz de Obra	2
Ingeniero Agrónomo	1
Especialista Ambiental	1
Coordinador de Capacitación	1
Inspectores Ambientales	2
Obreros	18

Apoyo logístico general: Herramientas manuales y de señalización, Equipos de medición (nivel, GPS, estación total).

Material	Cantidad
Estacas de madera	200 unidades
Cinta delimitadora	1,000 m
Pintura para señalización	20 galones
Postes de madera tratados	200 unidades
Alambre de púas	1,000 m
Plantas para cerca viva	500 unidades
Herramientas manuales (palas, machetes, martillos)	Varias
Árboles y arbustos nativos	1,000 unidades
Fertilizantes orgánicos	50 sacos
Letreros de advertencia	20 unidades
Bolsas y contenedores de residuos	500

Responsable de ejecución. Ingeniero encargado de la obra

Inicio y Término: Inicio de proceso de construcción hasta culminar el mismo.

Costo Estimado: RD$ 600,000.

Parámetros de seguimiento.

Verificación de que haya delimitado la cañada y se haya colocado la señalización de protección necesaria.

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero encargado de obra.

VI.3.1.3 Subprograma de medidas para el manejo de los residuos sólidos

Objetivo: Implementar medidas de gestión de residuos sólidos durante la fase de construcción del proyecto para prevenir la contaminación ambiental y minimizar el impacto visual en el paisaje, garantizando su disposición temporal adecuada y el cumplimiento de buenas prácticas ambientales.

Impactos Ambientales: Riesgo de contaminación del suelo, Riesgo de disminución de la calidad del paisaje, Riesgo de deterioro de la salud del personal.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Desbroce y limpieza del terreno
- Movimiento de tierra,
- Generación de residuos domésticos por el personal de obra.

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. Residuos peligrosos:
    a. 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.
    b. Se contratará una empresa registrada en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para su traslado y disposición.
2. Residuos no peligrosos:
    a. Los materiales resultantes del desbroce se apilarán en un área previamente delimitada con cintas y estacas, sin interferir con la obra, afectar a terceros ni ser arrastrados por la lluvia o el viento.
    b. La capa vegetal será almacenada para su uso posterior en el paisajismo del proyecto.
    c. Los residuos generados por el desbroce serán transportados al vertedero municipal en camiones de la empresa contratista responsable, debidamente cubiertos con lonas para evitar su dispersión durante el traslado.
    d. Se registrará el volumen de residuos generados por el desbroce y la periodicidad de su retiro.
    e. Los materiales resultantes de las excavaciones se almacenarán en un área previamente definida y delimitada con cintas y estacas, asegurando que no interfieran con la obra, afecten a terceros ni sean arrastrados por el viento o la lluvia.
    f. Podrán reutilizarse para rellenos dentro del mismo proyecto.
    g. Se cubrirán con lonas sujetas con pesas para evitar su dispersión por el viento.

h. La empresa responsable de la limpieza y movimiento de tierra se encargará de su recolección y disposición en las áreas de bote autorizadas, en caso de no ser aprovechables.
i. Los camiones que transporten estos materiales deberán contar con los talonarios de transporte y disposición emitidos por el Viceministerio de Suelos y Agua.
j. Se minimizará la generación de residuos sólidos domésticos mediante el uso de utensilios y envases reutilizables en la distribución de alimentos, evitando plásticos y envases de foam, así como optimizando el uso del papel en las oficinas de la obra, entre otras prácticas.
k. Se instalarán tanques metálicos de 55 galones en las instalaciones temporales, debidamente rotulados para la disposición de residuos sólidos domésticos, como envases de comida, residuos orgánicos y papeles.
l. Se socializará con el Ayuntamiento a los fines de que se garantice la recolección al menos una vez por semana.

Lugar o área vulnerable. Toda el área del proyecto.

Personal requerido: Personal para la recolección de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

Apoyo logístico general: Contenedores., contrato con empresa de gestión de residuos.

Responsable de ejecución. Ingeniero encargado de la obra

Inicio y Término: Inicio de proceso de construcción hasta culminar el mismo.

Costo Estimado: RD$ 350,000.

Parámetros de seguimiento.

Verificación de que se recolecten, almacenen y se dispongan los residuos sólidos tanto peligrosos como no peligrosos.

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero encargado de obra, Informe del volumen de los residuos generados, contrato y facturas por concepto de disposición final.

VI.3.1.4 Subprograma de medidas para el control del ruido y material particulado

Objetivo: Minimizar la generación y dispersión de ruido y material particulado durante las actividades de construcción, mediante la implementación de medidas preventivas y correctivas que garanticen el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, protejan la salud de los trabajadores y comunidades aledañas, y reduzcan el impacto en la calidad del aire.

Impactos Ambientales: Contaminación del aire por material particulado, Incremento de los niveles de ruido.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Desbroce y limpieza del terreno
- Movimiento de tierra,
- Transporte de materiales y residuos.
- Corte y relleno de la calle principal y viales.
- Construcción de las redes del sistema de agua potable.
- Construcción del sistema de drenaje pluvial.
- Construcción de redes de drenaje sanitario y construcción de sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Construcción del sistema de alumbrado público.
- Instalación del sistema de comunicaciones.
- Construcción de los accesos al proyecto

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. Humedecimiento de los caminos de acuerdo con ruta de transporte de materiales y los caminos internos por donde se desplazará la maquinaria.
2. Cubrir con lona los camiones y las pilas de materiales y escombros.
3. Control de velocidad para equipos y vehículos.
4. Establecimiento de horarios para el movimiento de equipos y vehículos.
5. Mantenimiento de maquinarias, equipos, generadores de electricidad y vehículos.
6. Contratar generadores eléctricos silenciosos y que estén preparados para realizar las mediciones de los parámetros ambientales.

Lugar o área vulnerable. Vías internas del proyecto y de acceso al transporte del material.

Personal requerido: Chófer del camión cisterna y ayudante, Obreros para colocar las lonas, Personal de seguridad, obreros para colocar las señales

Apoyo logístico general: Camión cisterna con rociadores, manguera y agua. Lona para cada camión, Señalizaciones de seguridad

Responsable de ejecución. Ingeniero encargado de la obra

Inicio y Término: Inicio de proceso de construcción hasta culminar el mismo.

Costo Estimado: RD$ 200,000.

Parámetros de seguimiento.

Verificar que se humedezcan los viales internos del proyecto, Verificar el estado y la adecuada colocación de las lonas en los camiones que transporten, materiales o escombros dentro y fuera de los solares del proyecto, y que las pilas de agregados almacenadas en los solares del proyecto estén cubiertas con lonas, Verificar que se respete el límite de velocidad establecido, Verificar que se respete el horario de trabajo establecido.

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero encargado de obra, resultados de pruebas.

VI.3.1.5 Subprograma de medidas para el tratamiento de los residuales líquidos

Objetivo: Evitar la contaminación de suelos y agua subterránea por el inadecuado manejo de los residuales líquidos producidos en la fase de construcción del proyecto.

Impactos Ambientales: Riesgo de contaminación del suelo, Riesgo de contaminación de agua subterránea.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Generación y tratamiento de residuales líquidos

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. **Instalar baños portátiles**. Se colocarán baños portátiles para el uso de los trabajadores del proyecto durante la fase de construcción los cuales se alquilarán a una empresa especializada que se encargará además del mantenimiento.
2. **Evitar descargas directas al suelo** o cuerpos de agua, asegurando la disposición adecuada de los residuos sanitarios.
3. **Implementar trampas de grasa** en áreas donde se manipulen aceites o grasas para evitar su descarga en el suelo.
4. **Disponer de una zona de lavado** de herramientas y equipos con sistema de recolección y tratamiento del agua residual.

Lugar o área vulnerable. Toda el área del proyecto.

Personal requerido: 8 trabajadores

Apoyo logístico general: alquiler de baños

Responsable de ejecución. Ingeniero encargado de la obra

Inicio y Término: Inicio de proceso de construcción hasta culminar el mismo.

Costo Estimado: RD$ 100,000.

Parámetros de seguimiento.

Verificar que se hayan colocado los baños portátiles, verificar que no se realicen descargas directas

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero encargado de obra.

Tabla 60 Matriz resumen del Programa de Manejo de Impactos al Medio Físico y Perceptual

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
FÍSICO	Relieve	Modificación del relieve	1. Delimitación y señalización del área de construcción. 2. Construcción de zanjas de coronación y barreras 3. Compactación cuidadosa por capas al rellenar 4. Diseño con adaptación topográfica	Durante la fase de construcción	300,000	Verificación de que haya colocado la señalización necesaria	Áreas donde serán construida la infraestructura del proyecto y los objetos de obra	Semestral	Ingeniero encargado de la obra	Incluido en presupuesto general	Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero encargado de obra
FÍSICO	Suelo	Riesgo de contaminación del suelo	1. Residuos peligrosos: Establecer área temporal de almacenamiento. Contratación de empresa acreditad por medio ambiente para la disposición de los residuos 2. Residuos no peligrosos Apilado de material de desbroce. Almacenamiento de capa vegetal para su reúso. Apilado de material resultante de excavaciones para su reúso en rellenos Los materiales apilados serán cubiertos con lonas. Materiales resultantes se transportarán en camiones con lonas a lugares aprobados por medio ambiente. Para los residuos domésticos se colocarán tanques de 55	Durante la fase de construcción	350,000	Verificación de que se recolecten, almacenen y se dispongan los residuos sólidos tanto peligrosos como no peligrosos.	Toda el área del proyecto	Semestral	Ingeniero encargado de la obra	Incluido en presupuesto general	Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero encargado de obra, Informe del volumen de los residuos generados, contrato y facturas por concepto de disposición final

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
			galones para su posterior disposición en vertedero municipal.								
FÍSICO	Aire	Contaminación del aire por material particulado, Incremento de los niveles de ruido	1. Humedecimiento de los caminos de acuerdo con ruta de transporte de materiales y los caminos internos por donde se desplazará la maquinaria. 2. Cubrir con lona los camiones y las pilas de materiales y escombros. 3. Control de velocidad para equipos y vehículos. 4. Establecimiento de horarios para el movimiento de equipos y vehículos. 5. Mantenimiento de maquinarias, equipos, generadores de electricidad y vehículos. 6. Contratar generadores eléctricos silenciosos y que estén preparados para realizar las mediciones de los parámetros ambientales.	Durante la fase de construcción	200,000	Verificar que se humedezcan los viales internos. Verificar colocación de lonas. Verificar respeto de horario de trabajo	Toda el área del proyecto	Semestral	Ingeniero encargado de la obra	Incluido en presupuesto general	Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero encargado de obra, resultados de pruebas
FÍSICO	Agua	Riesgo de contaminación de agua subterránea	1. Instalar baños portátiles. 2. Evitar descargas directas al suelo o cuerpos de agua. 3. Implementar trampas de grasa en áreas donde se manipulen aceites o grasas.	Durante la fase de construcción	100,000	Verificar que se hayan colocado los baños portátiles, verificar que no se	Toda el área del proyecto	Semestral	Ingeniero encargado de la obra	Incluido en presupuesto general	Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
			4. Disponer de una zona de lavado de herramientas y equipos con sistema de recolección y tratamiento del agua residual.			realicen descargas directas					encargado de obra
TOTAL PROGRAMA											RD$950,000

VI.3.2 Programa de manejo de impactos al medio biótico

VI.3.2.1 Subprograma de medidas para la protección a la biota

Objetivo: Mitigar el impacto del proyecto sobre la flora y la vegetación local, limitando el desbroce al área diseñada y creando áreas verdes que favorezcan la recuperación de especies vegetales y faunísticas.

Impactos Ambientales: Remoción de la cubierta vegetal y pérdida de especies de flora, Reducción habitad de Fauna a causa del corte de árboles y desbroce de la vegetación, en el área de construcción de las edificaciones y vías de acceso, Alejamiento transitorio de especies de la fauna debido al ruido de las maquinarias en operación, y al movimiento del personal en la obra durante la fase de construcción, Posible afectación de individuos de especies de la fauna, endémicas y/o amenazadas, por la pérdida de hábitat usados para su alimentación, descanso, o anidamiento.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Remoción de cobertura vegetal,
- Movimiento de tierras
- Nivelación de áreas para vialidades y cimentaciones,
- Paso constante de maquinaria pesada.

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. Delimitación y señalización de las especies de la flora a proteger.
2. Revegetación de todos los espacios que serán ocupados por las áreas verdes,
3. preferiblemente con especies nativas y endémicas.
4. Siembra de plantas autóctonas (Nativas y endémicas).
5. Que esas especies sirvan como fuentes alimenticias para la fauna de la zona, que tengan potenciales ornamentales, melífera, medicinales, entre otros usos
6. Controlar a todo costo la llegada de plantas exóticas para las ornamentaciones, ellas son más exigentes, pueden convertirse en invasoras y resultar un peligro para las especies nuestras.
7. Coordinar con el Jardín Botánico de Santiago para implementar planes de conservación en el área verde del proyecto.
8. Prevenir el corte y desbroce de la menor área posible de cubierta vegetal en las unidades de vegetación, durante la etapa de preparación del terreno para la construcción de las edificaciones y vías de acceso.
9. Compensar la pérdida de individuos de flora amenazada que sirve de sostén a la fauna mediante la siembra de un número determinado de individuos.
10. Crear hábitats de fauna mediante la siembra de especies de plantas nativas y endémicas en los espacios destinados para áreas verdes y jardinerías.

11. Solicitar al responsable de la construcción utilizar maquinarias en buen estado, a fin de minimizar el alejamiento de las especies de la fauna, a causa de niveles de ruido no compatible con la misma.
12. Minimizar las emisiones de polvillo al ambiente mediante la humectación de las fuentes de generación de este.

Lugar o área vulnerable. Toda el área del proyecto.

Personal requerido: 17 trabajadores, divididos en jornaleros técnicos de reforestación, supervisor.

Apoyo logístico general: Plantas, estacas, machetes, coa, camión.

Responsable de ejecución. Responsable ambiental

Inicio y Término: Fase de construcción.

Costo Estimado: RD$ 975,000.

Parámetros de seguimiento.

Verificar siembra de especies, Verificar reunión con autoridades del Jardín Botánico de Santiago

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero Responsable ambiental.

Tabla 61 Matriz resumen del Programa de Manejo de Impactos al Medio Biótico

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
BIÓTICO	Flora y Fauna	Remoción de la cubierta vegetal y pérdida de especies de flora, Reducción habitad de Fauna a causa del corte de árboles y desbroce de la vegetación, en el área de construcción de las edificaciones y vías de acceso, Alejamiento transitorio de especies de la fauna debido al ruido de las maquinarias en operación, y al movimiento del personal en la obra durante la fase de construcción, Posible afectación de individuos de	1. Delimitación y señalización de las especies de la flora a proteger. 2. Revegetación de todos los espacios que serán ocupados por las áreas verdes, 3. preferiblemente con especies nativas y endémicas. 4. Siembra de plantas autóctonas (Nativas y endémicas). 5. Que esas especies sirvan como fuentes alimenticias para la fauna de la zona, que tengan potenciales ornamentales, melífera, medicinales, entre otros usos 6. Controlar a todo costo la llegada de plantas exóticas para las ornamentaciones, ellas son más exigentes, pueden convertirse en invasoras y resultar un peligro para las especies nuestras. 7. Coordinar con el Jardín Botánico de Santiago para implementar planes de conservación en el área verde del proyecto. 8. Prevenir el corte y desbroce de la menor área posible de cubierta vegetal en las unidades de vegetación,	Fase de construcción	975,000	Verificar siembra de especies, Verificar reunión con autoridades del Jardín Botánico de Santiago	Toda el área del proyecto	Semestral	Responsable ambiental	Incluido en presupuesto general	: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero Responsable ambiental

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
		especies de la fauna, endémicas y/o amenazadas, por la pérdida de hábitat usados para su alimentación, descanso, o anidamiento	durante la etapa de preparación del terreno para la construcción de las edificaciones y vías de acceso. 9. Compensar la pérdida de individuos de flora amenazada que sirve de sostén a la fauna mediante la siembra de un número determinado de individuos. 10. Crear hábitats de fauna mediante la siembra de especies de plantas nativas y endémicas en los espacios destinados para áreas verdes y jardinerías. 11. Solicitar al responsable de la construcción utilizar maquinarias en buen estado, a fin de minimizar el alejamiento de las especies de la fauna, a causa de niveles de ruido no compatible con la misma. 12. Minimizar las emisiones de polvillo al ambiente mediante la humectación de las fuentes de generación de este.							
TOTAL PROGRAMA											**975,000**

VI.3.3 Programa de manejo de impactos al medio socioeconómico

VI.3.3.1 Subprograma de control de tránsito

Objetivo: El objetivo principal del presente subprograma es prevenir y reducir la ocurrencia de accidentes de tránsito asociados a las actividades de construcción y transporte de materiales, maquinaria y personal durante la ejecución de la obra del Residencial Acevedo I.

Impactos Ambientales: Riesgo de accidentes de tránsito por el incremento del transporte de materiales.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Movilización de equipos y maquinaria pesada (retroexcavadoras, camiones volteo, grúas, compactadoras, etc.).
- Transporte constante de materiales de construcción (cemento, bloques, agregados, barras de acero, etc.).
- Traslado del personal de obra y subcontratistas en vehículos ligeros o buses institucionales.
- Operaciones de carga y descarga de materiales en zonas adyacentes a vías públicas

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. **Señalización Temporal y Permanente**. Instalación de señales de advertencia y limitación de velocidad en los tramos de acceso al proyecto y en zonas críticas de alto flujo vehicular. Uso de conos, barreras de protección y cintas reflectoras para delimitar áreas de trabajo y desviar el tránsito en caso de ser necesario.
2. **Restricciones de Velocidad y Horarios de Circulación**. Establecimiento de velocidades máximas para vehículos pesados en las vías de acceso. Definición de horarios restringidos de transporte de materiales (evitando las horas pico de mayor tránsito local).
3. **Planificación de Rutas de Transporte.** Diseño de rutas específicas para camiones y equipos pesados, priorizando vías con menor densidad poblacional y menos tráfico peatonal. Coordinación con autoridades locales para contar con las debidas autorizaciones de circulación en ciertas vías.
4. **Capacitación y Sensibilización**. Programas de capacitaciones periódicas en seguridad vial para conductores, operadores de maquinaria y personal de obra. Charlas de inducción a nuevos trabajadores con énfasis en la prevención de accidentes y cumplimiento de normas de tránsito.
5. **Vigilancia y Control Operativo**. Banderilleros o personal de control en zonas de cruce y entradas/salidas de vehículos para supervisar el flujo e indicar maniobras

seguras. Supervisión del cumplimiento de normas de tránsito mediante inspecciones diarias y reportes de incidentes.

6. **Uso de Tecnologías de Apoyo**. Sistemas de comunicación radio para coordinar entradas y salidas simultáneas de vehículos al área de construcción.

Lugar o área vulnerable. Vías de acceso principal al proyecto, donde confluyen vehículos pesados y tránsito local.

Personal requerido: 15 personas distribuidos entre Coordinador, Banderilleros, personal de señalización, conductores/operadores certificados y de supervisores para asegurar el cumplimiento de las medidas en todo momento.

Apoyo logístico general: Camioneta 4x4 para supervisión y asistencia en ruta, conos, cintas reflectantes, luces intermitentes, banderas rojas, radios portátiles y telefonía celular para coordinaciones en tiempo real, chalecos reflectores, cascos, guantes para el personal en campo, material de primeros auxilios y kit de emergencias viales.

Responsable de ejecución. Ingeniero encargado de la obra, coordinador de seguridad.

Inicio y Término: Fase de construcción del proyecto.

Costo Estimado: RD$ 800,000.

Parámetros de seguimiento.

Número de incidentes registrados al mes, porcentaje de vehículos pesados que respetan los límites establecidos, número de Capacitaciones Impartidas y personal capacitado, porcentaje de vehículos que transitan dentro de los horarios establecidos, número de incidencias o accidentes documentados y atendidos.

Frecuencia: Semestral

Registros: registro de inspecciones y observaciones en campo, reporte de incidentes o accidentes, listas de verificación de señalización, actas de capacitación, informes mensuales de seguimiento.

Tabla 62 Matriz resumen del Programa de Manejo de Impactos al Medio Socioeconómico

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
SOCIOECONÓMICO	Tránsito	Riesgo de accidentes de tránsito por el incremento del transporte de materiales	1. Señalización Temporal y Permanente. 2. Restricciones de Velocidad y Horarios de Circulación. 3. Planificación de Rutas de Transporte. 4. Capacitación y Sensibilización. 5. Vigilancia y Control Operativo.	Durante la fase de construcción	800,000	Número de incidentes registrados al mes, porcentaje de vehículos pesados que respetan los límites establecidos, número de Capacitaciones Impartidas y personal capacitado, porcentaje de vehículos que transitan dentro de los horarios establecidos, número de incidencias o accidentes documentados y atendidos.	Vías de acceso principal al proyecto, donde confluyen vehículos pesados y tránsito local	Semestral	Ingeniero encargado de la obra, coordinador de seguridad	Incluido en presupuesto general	Registro de inspecciones y observaciones en campo, reporte de incidentes o accidentes, listas de verificación de señalización, actas de capacitación, informes mensuales de seguimiento
TOTAL PROGRAMA											**RD$800,000**

VI.4 FASE DE OPERACIÓN

El Programa de Manejo y Adecuación Ambiental para la fase de operación del proyecto Residencial Acevedo surge a partir de la necesidad de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos identificados, así como de potenciar los impactos positivos asociados a la puesta en marcha de las infraestructuras y actividades de la lotificación. Durante esta etapa se han detectado riesgos de contaminación sónica, generación de malos olores, contaminación de suelos y aguas subterráneas, deterioro de áreas verdes, proliferación de plagas y vectores, problemas paisajísticos y aumento de la demanda de recursos, entre otros. De igual manera, se reconocen beneficios como el mejoramiento de la resiliencia climática, la creación de empleos, la revalorización de la zona, el fortalecimiento de la economía local y el incremento de la oferta residencial.

En este contexto, el presente Programa de Manejo y Adecuación Ambiental establece lineamientos, acciones y responsabilidades para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente y promover el desarrollo sostenible del proyecto. Su objetivo principal es garantizar que las actividades de operación se lleven a cabo de manera responsable, reduciendo el impacto sobre el entorno natural y la salud de las comunidades aledañas, al tiempo que se consolidan los aportes económicos, sociales y urbanos de Residencial Acevedo para el municipio de Santiago.

VI.4.1 Programa de manejo de impactos al medio físico y perceptual

VI.4.1.1 Subprograma de medidas para el control del ruido y material particulado

Objetivo: Asegurar que las actividades de operación y mantenimiento del proyecto Residencial Acevedo I se desarrollen cumpliendo con las regulaciones ambientales pertinentes, reduciendo la contaminación sónica, el material particulado y otros factores que puedan generar malos olores, con el fin de proteger la calidad de vida de la comunidad aledaña y el ambiente en general.

Impactos Ambientales: Riesgo de contaminación sónica por las actividades de mantenimiento y operación del proyecto.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Operación de sistemas de bombeo, ventilación y climatización.
- Uso de equipos de mantenimiento.
- Tránsito de vehículos

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. Instalación de barreras acústicas o pantallas antirruido en áreas donde se ubiquen equipos generadores de sonido.
2. Mantenimiento preventivo de maquinaria para asegurar su óptimo funcionamiento, reduciendo vibraciones y ruidos anormales.
3. Programación de actividades ruidosas en horarios de menor impacto para la comunidad (horas diurnas).

Lugar o área vulnerable. Toda el área del proyecto.

Personal requerido: 2 trabajadores, 1 consultor ambiental.

Apoyo logístico general: Equipo de protección personal (EPP) para los trabajadores, señalización en las áreas donde se realicen actividades con maquinaria, indicando precauciones de ruido y polvo, herramientas de monitoreo (por ejemplo, sonómetros y equipos para medición de PM10, PM2.5) para verificar los niveles de ruido y material particulado.

Responsable de ejecución. Junta de vecinos o administración del proyecto, consultor ambiental.

Inicio y Término: Etapa de operación del proyecto.

Costo Estimado: RD$ 380,000.

Parámetros de seguimiento.

Niveles de Ruido (dB): Monitoreo periódico en puntos críticos alrededor del proyecto para verificar el cumplimiento de los límites legales.

Concentración de Material Particulado (PM10, PM2.5): Medición regular en el aire ambiente del área de operación.

Evaluación de Quejas de la Comunidad: Registro y seguimiento de cualquier reclamo por ruido, con el fin de implementar medidas correctivas inmediatas.

Verificación de Mantenimiento Preventivo: Control de bitácoras de mantenimiento de maquinaria y equipos ruidosos.

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero encargado de obra, informe del consultor ambiental.

VI.4.1.2 Subprograma de medidas para el tratamiento de los residuales líquidos

Objetivo: Establecer y aplicar acciones, procedimientos y tecnologías adecuadas para garantizar el correcto tratamiento y disposición de las aguas residuales domésticas, evitando la contaminación de las aguas subterráneas y protegiendo la salud de la población y el equilibrio ambiental.

Impactos Ambientales: Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por deficiente tratamiento de las aguas residuales domésticas.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Generación de aguas residuales domésticas en viviendas (aguas grises y negras).
- Uso de detergentes y químicos de limpieza que se descargan en el sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Posible saturación o mal funcionamiento de sistemas de tratamiento (fosas sépticas)

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. Instalación de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.
2. Mantenimiento periódico del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.
3. Monitoreo y Análisis de Calidad de Efluentes.
4. Capacitación al personal en el manejo de aguas residuales.

Lugar o área vulnerable. Toda el área del proyecto.

Personal requerido: 1 trabajadores, 1 consultor ambiental.

Apoyo logístico general: Equipos de prueba de laboratorio, herramientas de fontanería. Contrato con empresa especializada para la disposición final de lodos y mantenimiento de plantas de tratamiento, cursos y talleres para operarios y residentes sobre el manejo de aguas residuales y el cuidado ambiental.

Responsable de ejecución. Consultor ambiental.

Inicio y Término: Etapa de operación del proyecto.

Costo Estimado: RD$ 671,000.

Parámetros de seguimiento.

Calidad del efluente, frecuencia de mantenimiento, Número de incidencias por derrames o fugas, Cantidad de talleres impartidos, Participación de residentes en programas de educación ambiental.

Frecuencia: Anual

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. informe del consultor ambiental.

VI.4.1.3 Subprograma de medidas para el manejo de los residuos sólidos

Objetivo: Establecer y aplicar estrategias y procedimientos que garanticen la adecuada recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de los desechos, evitando así la contaminación del medio ambiente y protegiendo la salud de la población. Esto implica la implementación de un sistema de gestión integral que minimice la generación de residuos, promueva la separación en la fuente y fomente la reutilización y el reciclaje, asegurando que las operaciones del proyecto, durante su fase de operación, cumplan con las normas ambientales y de salud vigentes.

Impactos Ambientales: Riesgo de contaminación de suelo por el manejo deficiente de los residuos sólidos del proyecto, Riesgo de incremento de las plagas de vectores y roedores por manejo deficiente de los residuos sólidos, Riesgo de propagación de enfermedades por deficiencias en el manejo de residuos, Riesgo de generación de malos olores por el manejo deficiente de los residuos sólidos del proyecto.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Generación de residuales sólidos

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. **Construcción de centro de acopio de residuos**. En este centro de acopio se colocarán contenedores a los fines que los residentes lleven los residuos los cuales serán almacenados hasta la recogida por las autoridades municipales.
2. **Programas de capacitación** para la clasificación y separación en la fuente, minimización de residuos y reciclaje y valorización.
3. **Control y seguimiento**. Llevar un registro de los volúmenes de residuos generados por tipo, con el fin de evaluar la eficacia del programa y proponer mejoras continuas, realizar inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento de las medidas de manejo y corregir posibles deficiencias.

Lugar o área vulnerable. Toda el área del proyecto.

Personal requerido: 4 trabajadores, 1 consultor ambiental.

Apoyo logístico general: contenedores, caseta impermeabilizada, guantes resistentes, botas de caucho, mascarillas, escobas, palas, cepillos, desinfectante.

Responsable de ejecución. Junta de vecinos o administración del proyecto, consultor ambiental.

Inicio y Término: Etapa de operación del proyecto.

Costo Estimado: RD$ 996,800.

Parámetros de seguimiento.

Porcentaje de residuos segregados correctamente: (Cantidad de residuos adecuadamente clasificados entre el total de residuos generados × 100), Cantidad y estado de contenedores disponibles: (Número de contenedores instalados, su rotulado correcto y condiciones de limpieza), Volumen total de residuos generados: (Medido en kg o toneladas por semana/mes, comparado con una línea base o períodos anteriores), Número de capacitaciones realizadas: (Sesiones impartidas al personal, residentes o usuarios del proyecto).

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero encargado de obra, informe del consultor ambiental.

VI.4.1.4 Subprograma de medidas para la gestión de mantenimiento

Objetivo: Garantizar la conservación, funcionalidad y estética de las áreas verdes e infraestructuras durante la fase de operación, mediante un manejo adecuado y sostenible que evite su deterioro y preserve el paisaje.

Impactos Ambientales: Riesgo de deterioro de las áreas verdes por falta de mantenimiento, Deterioro del paisaje por falta mantenimiento de la infraestructuras y áreas verdes.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Falta de riego oportuno y deficiente fertilización de jardines y zonas verdes.
- Ausencia de poda y control fitosanitario para las especies vegetales.
- Escasez de limpieza y remoción de residuos en áreas comunes.
- Descuido en la revisión y mantenimiento preventivo de estructuras (mobiliario urbano, luminarias, senderos, cercas, etc.).

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. Programa de mantenimiento de áreas verdes:
    a. Riego programado acorde a las necesidades hídricas de las especies.
    b. Poda y control fitosanitario periódico (incluye monitoreo de plagas y enfermedades).
    c. Reemplazo y reforestación con especies nativas o adaptadas a la zona.
2. Mantenimiento de infraestructuras:
    a. Limpieza rutinaria de mobiliario urbano, senderos y áreas pavimentadas.
    b. Revisión y reparación de luminarias, barandas, cercos y elementos estructurales.
    c. Pintura y refacciones menores para conservar la estética.
3. Capacitación:
    a. Capacitar al personal de mantenimiento en técnicas de poda, riego eficiente y manejo de plagas.
    b. Sensibilizar a los residentes sobre la importancia de conservar áreas comunes limpias y en buen estado.

Lugar o área vulnerable. Toda el área del proyecto.

Personal requerido: Encargado de mantenimiento, personal de conserjería, consultor ambiental.

Apoyo logístico general: Equipos de jardinería (cortacésped, herramientas manuales, sistemas de riego, etc.). Insumos de fertilización y control fitosanitario (productos orgánicos o de bajo impacto).

Responsable de ejecución. La administración del proyecto, consultor ambiental.

Inicio y Término: Etapa de operación del proyecto.

Costo Estimado: RD$ 362,500.

Parámetros de seguimiento.

Frecuencia de poda y riego: Se verifica su cumplimiento y efectividad en la salud de las plantas. Estado de la cobertura vegetal (biomasa, color, presencia de plagas, etc.). Índices de limpieza: Monitoreo visual y registro de la acumulación de residuos. Condición de la infraestructura: Registros de reparaciones y número de averías detectadas y corregidas. Consumo de agua y costos asociados: Comparación con metas de reducción o eficiencia. Satisfacción de los usuarios (encuestas o buzones de sugerencia) para evaluar la calidad de los espacios mantenidos.

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas, informe del consultor ambiental.

Tabla 63 Matriz resumen del Programa de manejo de impactos al medio físico y perceptual fase de operación

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
FÍSICO	Aire	Riesgo de contaminación sónica por las actividades de mantenimiento y operación del proyecto	1. Instalación de barreras acústicas o pantallas antirruido en áreas donde se ubiquen equipos generadores de sonido. 2. Mantenimiento preventivo de maquinaria para asegurar su óptimo funcionamiento, reduciendo vibraciones y ruidos anormales. 3. Programación de actividades ruidosas en horarios de menor impacto para la comunidad (horas diurnas)	Etapa de operación del proyecto	380,000	Niveles de Ruido (dB): Monitoreo periódico en puntos críticos alrededor del proyecto para verificar el cumplimiento de los límites legales. Concentración de Material Particulado (PM10, PM2.5): Medición regular en el aire ambiente del área de operación. Evaluación de Quejas de la Comunidad: Registro y seguimiento de cualquier reclamo por ruido, con el fin de implementar medidas correctivas inmediatas.	Toda el área del proyecto	Semestral	Junta de vecinos o administración del proyecto, consultor ambiental	Incluido en presupuesto general	Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero encargado de obra, informe del consultor ambiental

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
						Verificación de Mantenimiento Preventivo: Control de bitácoras de mantenimiento de maquinaria y equipos ruidosos.					
	Agua	Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por deficiente tratamiento de las aguas residuales domésticas	1. Instalación de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales. 2. Mantenimiento periódico del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales. 3. Monitoreo y Análisis de Calidad de Efluentes. 4. Capacitación al personal en el manejo de aguas residuales.	Etapa de operación del proyecto	671,000	Calidad del efluente, frecuencia de mantenimiento, Número de incidencias por derrames o fugas, Cantidad de talleres impartidos, Participación de residentes en programas de educación ambiental.	Salida plantas de tratamiento	Anual	Consultor ambiental	Incluido en presupuesto general	Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. informe del consultor ambiental
	Suelo	Riesgo de contaminación de suelo por el manejo deficiente de los residuos sólidos del proyecto, Riesgo de incremento de	1. Construcción de centro de acopio de residuos. En este centro de acopio se colocarán contenedores a los fines que los residentes lleven los residuos los cuales serán almacenados hasta la recogida por las autoridades municipales.	Etapa de operación del proyecto	996,800	Porcentaje de residuos segregados correctamente: (Cantidad de residuos adecuadamente clasificados entre el total de residuos	Toda el área del proyecto	Semestral	Junta de vecinos o administración del proyecto, consultor ambiental	Incluido en presupuesto general	Registro fotográfico de las actividades ejecutadas. Informes del ingeniero encargado de obra, informe

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
		las plagas de vectores y roedores por manejo deficiente de los residuos sólidos, Riesgo de propagación de enfermedades por deficiencias en el manejo de residuos, Riesgo de generación de malos olores por el manejo deficiente de los residuos sólidos del proyecto	2. Programas de capacitación para la clasificación y separación en la fuente, minimización de residuos y reciclaje y valorización. 3. Control y seguimiento. Llevar un registro de los volúmenes de residuos generados por tipo, con el fin de evaluar la eficacia del programa y proponer mejoras continuas, realizar inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento de las medidas de manejo y corregir posibles deficiencias.			generados × 100), Cantidad y estado de contenedores disponibles: (Número de contenedores instalados, su rotulado correcto y condiciones de limpieza), Volumen total de residuos generados: (Medido en kg o toneladas por semana/mes, comparado con una línea base o períodos anteriores), Número de capacitaciones realizadas: (Sesiones impartidas al personal, residentes o usuarios del proyecto).					del consultor ambiental

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
	Paisaje	Riesgo de deterioro de las áreas verdes por falta de mantenimiento, Deterioro del paisaje por falta mantenimiento de la infraestructuras y áreas verdes.	1. Programa de mantenimiento de áreas verdes: Riego programado acorde a las necesidades hídricas de las especies. Poda y control fitosanitario periódico (incluye monitoreo de plagas y enfermedades). Reemplazo y reforestación con especies nativas o adaptadas a la zona. 2. Mantenimiento de infraestructuras: Limpieza rutinaria de mobiliario urbano, senderos y áreas pavimentadas. Revisión y reparación de luminarias, barandas, cercos y elementos estructurales. Pintura y refacciones menores para conservar la estética. 3. Capacitación: Capacitar al personal de mantenimiento en técnicas de poda, riego eficiente y manejo de plagas. Sensibilizar a los residentes sobre la importancia de conservar áreas comunes limpias y en buen estado.	Etapa de operación del proyecto	362,500	Frecuencia de poda y riego: Se verifica su cumplimiento y efectividad en la salud de las plantas. Estado de la cobertura vegetal (biomasa, color, presencia de plagas, etc.). Índices de limpieza: Monitoreo visual y registro de la acumulación de residuos. Condición de la infraestructura: Registros de reparaciones y número de averías detectadas y corregidas. Consumo de agua y costos asociados: Comparación con metas de reducción o eficiencia. Satisfacción de los usuarios	Toda el área del proyecto	Semestral	La administración del proyecto, consultor ambiental	Incluido en presupuesto general	Registro fotográfico de las actividades ejecutadas, informe del consultor ambiental.

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
						(encuestas o buzones de sugerencia) para evaluar la calidad de los espacios mantenidos.					
TOTAL PROGRAMA											**RD$ 2,409,500**

VI.4.2 Programa de manejo de impactos al medio biótico

VI.4.2.1 Subprograma de medidas para la protección de la biota

Objetivo: Proteger y conservar la biodiversidad local, asegurando el mejoramiento y la sostenibilidad del paisaje inmobiliario del proyecto. Se busca minimizar los impactos negativos sobre la fauna y la flora presentes en el entorno, promoviendo la restauración y el enriquecimiento ecológico de las áreas verdes y zonas aledañas.

Impactos Ambientales: Mejora de la calidad del paisaje y flora y fauna del proyecto.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Mantenimiento de infraestructuras y áreas comunes: Podas, riego, fertilización y control de plagas en jardines y áreas verdes.
- Uso de recursos hídricos y energéticos: Consumo de agua y energía para actividades de riego, iluminación y funcionamiento de equipos.
- Gestión de residuos domésticos y residuos verdes: Posible acumulación de residuos que, si no se manejan adecuadamente, pueden afectar la calidad del suelo, el agua y la flora/fauna local.
- Afluencia de personas y vehículos: Movilización continua de residentes y visitantes, generando ruidos, emisiones atmosféricas y disturbios potenciales a la fauna local.

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. Conservación y enriquecimiento de áreas verdes
    a. Implementar siembras de especies nativas que favorezcan la presencia de polinizadores.
    b. Crear o mantener corredores biológicos (setos, franjas de vegetación) que conecten las áreas verdes, facilitando la circulación de la fauna.
    c. Llevar un inventario de las especies vegetales y de fauna avistada para monitorear su evolución.
2. Buenas prácticas de jardinería y control de plagas
    a. Aplicar fertilizantes orgánicos y productos de control de plagas de bajo impacto ambiental, evitando el uso indiscriminado de químicos.
    b. Realizar podas en épocas adecuadas para no interrumpir ciclos de reproducción y anidación de aves o polinizadores.
3. Minimización de ruidos y perturbaciones a la fauna
    a. Establecer horarios y límites de velocidad para vehículos internos, reduciendo ruidos y emisiones.
    b. Implementar barreras vegetales como amortiguadores de sonido cerca de las zonas más transitadas.

Lugar o área vulnerable. Toda el área del proyecto.

Personal requerido: Encargado de mantenimiento, jardineros, consultor ambiental.

Apoyo logístico general: Materiales de jardinería y viveros (plantas nativas, sustratos orgánicos, fertilizantes naturales). Suministros para compostaje (composteras, recipientes de recolección de material orgánico). Señalización ambiental (carteles informativos, banderines para delimitar áreas sensibles o en restauración).

Responsable de ejecución. La administración del proyecto, consultor ambiental.

Inicio y Término: Etapa de operación del proyecto.

Costo Estimado: RD$ 725,000.

Parámetros de seguimiento.

Inventario de especies (fauna y flora): Número de especies observadas, presencia de especies en peligro o protegidas. Estado de las áreas verdes: Cobertura vegetal, zonas reforestadas, condición fitosanitaria. Consumo de recursos: Medición mensual/trimestral de agua y energía; reducción lograda en comparación con periodos anteriores. Volumen de residuos generados: Cantidad de residuos orgánicos, inorgánicos y reciclables; porcentaje de aprovechamiento (compostaje, reciclaje). Incidencia de plagas y enfermedades: Número de reportes, efectividad de los controles aplicados. Indicadores de satisfacción de la comunidad: Quejas, sugerencias o informes ciudadanos relacionados con el estado de la biota o áreas verdes.

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas, informe del consultor ambiental.

Tabla 64 Matriz resumen del Programa de manejo de impactos al medio biótico

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
FÍSICO	Flora y Fauna	Mejora de la calidad del paisaje y flora y fauna	1. Implementar siembras de especies nativas que favorezcan la presencia de polinizadores. 2. Crear o mantener corredores biológicos (setos, franjas de vegetación) que conecten las áreas verdes, facilitando la circulación de la fauna. 3. Llevar un inventario de las especies vegetales y de fauna avistada para monitorear su evolución.	Etapa de operación del proyecto	725,000	Inventario de especies (fauna y flora): Número de especies observadas, presencia de especies en peligro o protegidas. Estado de las áreas verdes: Cobertura vegetal, zonas reforestadas, condición fitosanitaria. Consumo de recursos: Medición mensual/trimestral de agua y energía; reducción lograda en comparación con periodos anteriores. Volumen de residuos generados: Cantidad de residuos orgánicos,	Toda el área del proyecto	Semestral	La administración del proyecto, consultor ambiental	Incluido en presupuesto general	Registro fotográfico de las actividades ejecutadas, informe del consultor ambiental

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
						inorgánicos y reciclables; porcentaje de aprovechamiento (compostaje, reciclaje). Incidencia de plagas y enfermedades: Número de reportes, efectividad de los controles aplicados. Indicadores de satisfacción de la comunidad: Quejas, sugerencias o informes ciudadanos relacionados con el estado de la biota o áreas verdes.					
TOTAL PROGRAMA											**RD$ 725,000**

VI.4.3 Programa de manejo de impactos al medio socioeconómico

VI.4.3.1 Subprograma de medidas para el ahorro del recurso agua

Objetivo: Implementar y mantener prácticas de uso racional del agua en todas las actividades asociadas al proyecto Residencial Acevedo I, con el fin de minimizar el consumo, garantizar su disponibilidad a largo plazo y contribuir a la sostenibilidad ambiental del desarrollo habitacional.

Impactos Ambientales: Aumento del consumo de agua.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Uso doméstico intensivo: duchas, sanitarios y grifos en cada vivienda.
- Mantenimiento de áreas verdes y jardines.
- Limpieza de áreas comunes.

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. Instalación de equipos ahorradores de agua:
    a. Grifos y duchas con aireadores y bajo caudal.
    b. Sanitarios de doble descarga o de bajo consumo (4.8 – 6 litros por descarga).
2. Sistemas de riego eficiente:
    a. Riego por goteo en jardines y zonas verdes, para optimizar la cantidad de agua utilizada.
    b. Sensores de humedad y programación de riego en horarios de menor evaporación (temprano en la mañana o al anochecer).
3. Mantenimiento preventivo:
    a. Revisión periódica de tuberías y conexiones para evitar fugas.
    b. Reparación oportuna de goteras y filtraciones en toda la infraestructura.
4. Sensibilización y capacitación:
    a. Charlas y folletos informativos a los residentes sobre prácticas de uso eficiente del agua (cerrar el grifo mientras se enjabonan las manos o lavan platos, tiempos de ducha más cortos, etc.).
5. Medición y monitoreo de consumos:
    a. Instalación de medidores independientes por unidad residencial y áreas comunes para llevar un registro detallado de los consumos y detectar incrementos inusuales.

Lugar o área vulnerable. Toda el área del proyecto.

Personal requerido: Encargado de mantenimiento, junta de vecinos, consultor ambiental.

Apoyo logístico general: Herramientas y equipos para instalación y mantenimiento de sistemas de ahorro (llaves, tuberías, repuestos). Materiales de capacitación y divulgación (folletos, carteles, presentaciones). Suministro de repuestos, sellantes, válvulas y bombas de agua (para riego, recirculación, etc.).

Responsable de ejecución. La administración del proyecto, consultor ambiental.

Inicio y Término: Etapa de operación del proyecto.

Costo Estimado: RD$ 300,000.

Parámetros de seguimiento.

Registro del consumo mensual de agua por cada unidad residencial y en áreas comunes. Número de fugas o averías detectadas y tiempo de respuesta en su reparación. Frecuencia y resultados de inspecciones al sistema de riego y a las instalaciones sanitarias. Indicadores de desempeño como litros de agua consumidos por persona/día y reducción porcentual del consumo tras la implementación de las medidas. Participación y concientización de los residentes medida a través de encuestas de satisfacción y asistencia a las capacitaciones.

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas, informe del consultor ambiental.

VI.4.3.2 Subprograma de medidas para el ahorro de energía eléctrica y combustibles

Objetivo: Implementar acciones y tecnologías que promuevan el uso eficiente de la energía eléctrica y combustibles, reduciendo el consumo energético, los costos operativos y la huella de carbono, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental y económica del proyecto.

Impactos Ambientales: Aumento del consumo de energía eléctrica.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Operación continua de equipos eléctricos y sistemas de climatización (aires acondicionados, ventilación, bombas de agua, ascensores, etc.).
- Iluminación interna y externa de las instalaciones durante periodos prolongados.
- Uso de vehículos de transporte y maquinaria para labores de mantenimiento o suministro interno de bienes y servicios.

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. Instalación de iluminación eficiente
    a. Emplear lámparas tipo LED en lugar de bombillas incandescentes o fluorescentes tradicionales.
    b. Incorporar sensores de movimiento y temporizadores en áreas de uso intermitente (pasillos, baños, áreas comunes).
2. Mejoras en la climatización y ventilación
    a. Uso de aires acondicionados con tecnología Inverter, que ajustan la potencia según la demanda.
    b. Mantenimiento periódico de filtros y sistemas de ventilación para garantizar su eficiencia.
    c. Instalación de aislamiento térmico en techos y ventanas para reducir la carga de climatización.
3. Energía renovable y producción local de energía
    a. Considerar la instalación de paneles solares fotovoltaicos para la generación parcial de electricidad.
    b. Evaluar la utilización de calentadores solares de agua para sistemas de duchas o servicios que lo requieran.
4. Optimización de equipos y maquinaria
    a. Seleccionar equipos con certificación de eficiencia energética (por ejemplo, etiqueta Energy Star).
    b. Implementar protocolos de apagado y/o modo de espera (stand by) en equipos que no estén en uso continuo.
5. Capacitación y sensibilización del personal

a. Charlas y talleres sobre buenas prácticas de ahorro energético y uso racional de recursos.
b. Colocación de señalización y recordatorios en áreas estratégicas para fomentar hábitos responsables (apagar luces, desconectar equipos, moderar el uso de AC).

Lugar o área vulnerable. Toda el área del proyecto.

Personal requerido: Encargado de mantenimiento, junta de vecinos, consultor ambiental.

Apoyo logístico general: Herramientas y equipos para la instalación y mantenimiento de sistemas eficientes (lámparas LED, paneles solares, termostatos, sensores, etc.). Espacios de formación (salas, proyectores) para la sensibilización y capacitación del personal. Material didáctico (folletos, carteles, manuales) para reforzar la adopción de buenas prácticas. Vehículos y maquinaria con sistemas de bajo consumo para las operaciones rutinarias.

Responsable de ejecución. La administración del proyecto, consultor ambiental.

Inicio y Término: Etapa de operación del proyecto.

Costo Estimado: RD$ 110,000. Solo se contempla los costos de las capacitaciones.

Parámetros de seguimiento.

Consumo eléctrico mensual (kWh): Comparar las lecturas del medidor eléctrico antes y después de la implementación de medidas para evaluar los ahorros generados.

Consumo de combustibles (galones o litros) en vehículos y maquinaria: Registrar la reducción en el uso de combustible y las emisiones asociadas.

Costos de facturación: Medir la disminución en los costos totales por consumo eléctrico y de combustibles.

Número de capacitaciones y personal participante: Evaluar la efectividad y periodicidad de las sesiones de formación.

Grado de cumplimiento de los protocolos de mantenimiento y uso de equipos (informes de mantenimiento y registros de fallas).

Satisfacción del personal con las condiciones de trabajo y los cambios implementados (encuestas internas).

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas, informe del consultor ambiental.

VI.4.3.3 Subprograma de medidas de compensación social para las comunidades del entorno del proyecto

Objetivo: Promover el desarrollo socioeconómico sostenible de las comunidades del entorno mediante la generación de empleo, fortalecimiento del comercio local, capacitación laboral y alianzas estratégicas, como mecanismo de compensación social durante la fase de operación del proyecto.

Impactos Ambientales: Generación de puestos de trabajo, Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los empleados del proyecto, Incremento de la oferta residencial en el municipio de Santiago, Aumento de la demanda de materiales de construcción, Aumento de ingresos y utilidades económicas del sector privado, Aumento de recaudaciones fiscales del Estado y del Ayuntamiento de Santiago, Incremento de la actividad comercial formal e informal en La Barranquita y Santiago, Revalorización de la zona urbana, Incremento del valor de los terrenos.

Acciones del Proyecto que Causan Impactos:

- Contratación de personal operativo, técnico y administrativo local.
- Construcción y venta de unidades habitacionales.
- Establecimiento de alianzas con suplidores y contratistas locales.
- Pago de impuestos y tasas municipales.
- Activación de nuevas rutas de transporte y servicios.
- Promoción comercial del proyecto en medios locales.
- Atracción de nuevas inversiones en el entorno urbano inmediato.

Descripción de las medidas y tecnologías de manejo a utilizar:

1. Prioridad en contratación a residentes del entorno inmediato, especialmente jóvenes y mujeres.
2. Cursos y talleres en construcción, electricidad, plomería, ventas, atención al cliente, administración de condominios.
3. Apoyo a pequeños negocios mediante microcréditos, asesoría financiera y espacio comercial dentro del proyecto.
4. Firma de acuerdos con ferreterías, madereras, transportistas y otros negocios locales para suplir bienes y servicios.
5. Actividades de promoción comercial y social para fortalecer el vínculo proyecto-comunidad.

Lugar o área vulnerable. Toda el área de influencia directa del proyecto.

Personal requerido: 1 Coordinador de Desarrollo Comunitario, 1 Técnico en Gestión Social, 2 Facilitadores de capacitación, 1 Técnico en monitoreo y evaluación.

Apoyo logístico general: Oficina comunitaria en el área del proyecto, Laptop, proyector, mobiliario básico de oficina, Material didáctico para capacitaciones.

Responsable de ejecución. La administración del proyecto, consultor ambiental.

Inicio y Término: Etapa de operación del proyecto.

Costo Estimado: RD$ 2,700,000.

Parámetros de seguimiento.

Número de personas empleadas localmente, Cantidad de personas capacitadas y certificadas. Número de microempresas apoyadas, Porcentaje de suplidores contratados localmente, Nivel de satisfacción de los beneficiarios (encuestas), Incremento porcentual de ingresos en el comercio local, Reporte semestral de cumplimiento de metas.

Frecuencia: Semestral

Registros: Registro fotográfico de las actividades ejecutadas, informe del consultor ambiental.

Tabla 65 Matriz resumen del Programa de manejo de impactos al medio socioeconómico

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
SOCIO-ECONOMICO	Recursos	Aumento del consumo de agua	1. Instalación de equipos ahorradores de agua: Grifos y duchas con aireadores y bajo caudal. Sanitarios de doble descarga o de bajo consumo (4.8 – 6 litros por descarga). 2. Sistemas de riego eficiente: Riego por goteo en jardines y zonas verdes, para optimizar la cantidad de agua utilizada. Sensores de humedad y programación de riego en horarios de menor evaporación (temprano en la mañana o al anochecer). 3. Mantenimiento preventivo: Revisión periódica de tuberías y conexiones para evitar fugas. Reparación oportuna de goteras y filtraciones en toda la infraestructura. 4. Sensibilización y capacitación: Charlas y folletos informativos a los residentes sobre prácticas de uso eficiente del agua (cerrar el grifo mientras se enjabonan las manos o lavan platos, tiempos de ducha más cortos, etc.).	Etapa de operación del proyecto	300,000	Registro del consumo mensual de agua por cada unidad residencial y en áreas comunes. Número de fugas o averías detectadas y tiempo de respuesta en su reparación. Frecuencia y resultados de inspecciones al sistema de riego y a las instalaciones sanitarias. Indicadores de desempeño como litros de agua consumidos por persona/día y reducción porcentual del consumo tras la implementación de las medidas. Participación y concientización	Toda el área del proyecto	Semestral	La administración del proyecto, consultor ambiental	Incluido en presupuesto general	Registro fotográfico de las actividades ejecutadas, informe del consultor ambiental

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
			5. Medición y monitoreo de consumos: Instalación de medidores independientes por unidad residencial y áreas comunes para llevar un registro detallado de los consumos y detectar incrementos inusuales.			de los residentes medida a través de encuestas de satisfacción y asistencia a las capacitaciones.					
	Recursos	Aumento del consumo de energía eléctrica	1. Instalación de iluminación eficiente. Emplear lámparas tipo LED en lugar de bombillas incandescentes o fluorescentes tradicionales. Incorporar sensores de movimiento y temporizadores en áreas de uso intermitente (pasillos, baños, áreas comunes). 2. Mejoras en la climatización y ventilación. Uso de aires acondicionados con tecnología Inverter, que ajustan la potencia según la demanda. Mantenimiento periódico de filtros y sistemas de ventilación para garantizar su eficiencia. Instalación de aislamiento térmico en techos y ventanas para reducir la carga de climatización. 3. Energía renovable y producción local de energía. Considerar la	Etapa de operación del proyecto	110,000	Consumo eléctrico mensual (kWh): Comparar las lecturas del medidor eléctrico antes y después de la implementación de medidas para evaluar los ahorros generados. Consumo de combustibles (galones o litros) en vehículos y maquinaria: Registrar la reducción en el uso de combustible y las emisiones asociadas.	Toda el área del proyecto	Semestral	La administración del proyecto, consultor ambiental	Incluido en presupuesto general	Registro fotográfico de las actividades ejecutadas, informe del consultor ambiental

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
			instalación de paneles solares fotovoltaicos para la generación parcial de electricidad. Evaluar la utilización de calentadores solares de agua para sistemas de duchas o servicios que lo requieran. 4. Optimización de equipos y maquinaria. Seleccionar equipos con certificación de eficiencia energética (por ejemplo, etiqueta Energy Star). Implementar protocolos de apagado y/o modo de espera (stand by) en equipos que no estén en uso continuo. 5. Capacitación y sensibilización del personal Charlas y talleres sobre buenas prácticas de ahorro energético y uso racional de recursos. Colocación de señalización y recordatorios en áreas estratégicas para fomentar hábitos responsables (apagar luces, desconectar equipos, moderar el uso de AC).			Costos de facturación: Medir la disminución en los costos totales por consumo eléctrico y de combustibles. Número de capacitaciones y personal participante: Evaluar la efectividad y periodicidad de las sesiones de formación. Grado de cumplimiento de los protocolos de mantenimiento y uso de equipos (informes de mantenimiento y registros de fallas). Satisfacción del personal con las condiciones de trabajo y los cambios implementados					

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
						(encuestas internas).					
	Social	Generación de puestos de trabajo, Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los empleados del proyecto, Incremento de la oferta residencial en el municipio de Santiago, Aumento de la demanda de materiales de construcción, Aumento de ingresos y utilidades económicas del sector privado, Aumento de recaudaciones fiscales del Estado y del Ayuntamiento de Santiago, Incremento de	1. Contratación de personal operativo, técnico y administrativo local. 2. Construcción y venta de unidades habitacionales. 3. Establecimiento de alianzas con suplidores y contratistas locales. 4. Pago de impuestos y tasas municipales. 5. Activación de nuevas rutas de transporte y servicios. 6. Promoción comercial del proyecto en medios locales. 7. Atracción de nuevas inversiones en el entorno urbano inmediato.	Etapa de operación del proyecto	2,700,000	Número de personas empleadas localmente, Cantidad de personas capacitadas y certificadas. Número de microempresas apoyadas, Porcentaje de suplidores contratados localmente, Nivel de satisfacción de los beneficiarios (encuestas), Incremento porcentual de ingresos en el comercio local, Reporte semestral de cumplimiento de metas.	Toda el área del proyecto	Semestral	La administración del proyecto, consultor ambiental	Incluido en presupuesto general	Registro fotográfico de las actividades ejecutadas, informe del consultor ambiental

Componentes del medio	Elementos del medio	Indicadores de impactos	Actividades a realizar	Periodo de ejecución	Costo	Monitoreo y seguimiento					
						Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencia	Responsable	Costo	Documentos generados
		la actividad comercial formal e informal en La Barranquita y Santiago, Revalorización de la zona urbana, Incremento del valor de los terrenos									
TOTAL PROGRAMA											**RD$ 3,110,000**

VI.5 ANÁLISIS DE RIESGOS Y PLAN DE CONTINGENCIA

VI.5.1 Introducción

El presente análisis de riesgos y plan de contingencia corresponde al proyecto Residencial Acevedo I, ubicado en la calle Motocross, sector La Barranquita, municipio de Santiago, provincia de Santiago, República Dominicana. Su propósito es identificar las principales amenazas naturales y antrópicas que podrían afectar el desarrollo del proyecto en sus distintas fases: construcción, operación, cierre y abandono, así como establecer medidas preventivas y de respuesta ante eventuales situaciones de emergencia.

En cumplimiento con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se analizan los riesgos asociados a fenómenos naturales como sismos, inundaciones, huracanes y tormentas, considerando la ubicación geográfica del proyecto y su entorno inmediato. Asimismo, se abordan riesgos de origen antrópico vinculados a procesos de erosión, sedimentación, deslizamientos y posibles accidentes geomorfológicos, especialmente en relación con la cañada que atraviesa el terreno.

Como parte del análisis, se ha elaborado un Mapa de Riesgos donde se representan de manera georreferenciada las principales vulnerabilidades del área, diferenciando los riesgos naturales de los antrópicos. Esta herramienta permite visualizar los puntos críticos y priorizar acciones de mitigación y contingencia en función de su ubicación y nivel de exposición.

El plan de contingencia incluye estrategias para prevenir, controlar y responder eficazmente ante eventos que puedan generar daños ambientales, afectaciones a la infraestructura o riesgos para la población. Las medidas propuestas están alineadas con los principios de gestión ambiental preventiva y buscan garantizar la seguridad del entorno, la sostenibilidad del proyecto y la protección de los recursos naturales durante todo su ciclo de vida.

VI.5.2 Análisis de Riesgo

La Evaluación de Riesgos se ha llevado a cabo mediante un análisis sistemático sobre todos los aspectos de la actividad laboral en el proyecto, así como de las medidas pertinentes ante desastres naturales, con el fin de identificar los elementos que pueden ocasionar daños o lesiones.

El proceso de evaluación consta de dos etapas; la primera, denominada Análisis del Riesgo, implica la identificación del peligro, evaluando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de su materialización. En esta fase se recopila la información requerida para determinar la magnitud del riesgo. En la segunda fase, denominada Evaluación del Riesgo, se contrasta el riesgo identificado; dependiendo de si es

aceptable o intolerable, se implementarán las acciones adecuadas para gestionar el riesgo.

Para efectos del presente análisis se adoptan las siguientes definiciones, conforme al artículo 4 de la Ley No. 147-02 sobre Gestión de Riesgos:

Riesgo: Es la probabilidad de que se presenten unas desfavorables consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Amenaza: Peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente.

Vulnerabilidad: Factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir un daño. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso de que un fenómeno desestabilizador se presente, sea de origen natural o provocado por el hombre.

Utilizamos el análisis de riesgos cualitativo basado simplemente una estimación de pérdidas potenciales. Para ello se interrelacionan cuatro elementos principales: las amenazas, por definición siempre presentes en cualquier sistema, las vulnerabilidades, que potencian el efecto de las amenazas, el impacto asociado a una amenaza, que indica los daños sobre un activo por la materialización de dicha amenaza, y los controles, contramedidas para minimizar las vulnerabilidades (controles preventivos) o el impacto (controles curativos). Con estos cuatro elementos podemos obtener un indicador cualitativo del nivel de riesgo asociado a un activo determinado, visto como la probabilidad de que una amenaza se materialice sobre un activo y produzca impacto. Existen peligros reales de índole natural, antrópicos y/o tecnológicos, que pueden surgir en cualquier momento y afectar al proyecto. De ahí la importancia de tener presente una simple ecuación:

Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad

Estimación del riesgo

Con el objetivo de obtener una comprensión precisa de los riesgos potenciales que podrían comprometer la estabilidad y seguridad de las operaciones necesarias para la construcción de la lotificación, se considera imperativo llevar a cabo una evaluación

y análisis. El objetivo primordial de la evaluación fue identificar los riesgos que podrían impactar el proyecto, así como su naturaleza y severidad.

Riesgo de Seguridad

Las actividades del proyecto están expuestas a riesgos, por lo que es esencial establecer las contingencias necesarias. En esta sección se analizan los riesgos de seguridad relacionados con la construcción del proyecto. Para la evaluación de los riesgos de seguridad, se considerarán los siguientes parámetros de evaluación para cada riesgo identificado:

Frecuencia

Denota la periodicidad estimada de ocurrencia de un siniestro, que en caso de que exitista registros estadísticos su determinación debería fundamentarse en dicha información; caso contrario, como ocurre en la generalidad de riesgos analizados, su determinación se basa en la experticia del especialista. Bajo estas consideraciones, la frecuencia de ocurrencia puede clasificarse en:

- Alta: ocurrencia muy frecuente
- Media: ocurrencia frecuente
- Baja: ocurrencia moderada
- Muy baja: ocurrencia mínima
- Nula: inexistente

Gravedad

Denota la intensidad del daño que probablemente se cause. Al igual que en la determinación de la frecuencia, ante la ausencia de índices estadísticos para este proyecto, este factor se determinará sobre la base de la experiencia del Consultor. Bajo estas consideraciones, la gravedad de los eventos se clasifica en: Catastrófica, Grave, Leve e inexistente.

Riesgos ante fenómenos Naturales

Los componentes analizados respecto a los riesgos Naturales son: sísmicos, huracanes e inundaciones. Estos aspectos fueron evaluados sobre la base de una matriz de riesgo la que sirvió para identificar la ubicación de los principales lugares en donde el riesgo de cada componente es mayor.

La matriz de calificación de riesgo naturales se presenta en la tabla a continuación. Esta califica a cada componente en base a la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, y a las consecuencias que podría tener el mismo.

La probabilidad de ocurrencia es calificada en una escala de 1 a 5, donde el valor 5 corresponde a una ocurrencia muy probable, de por lo menos una vez por año, y el

valor de 1 corresponde a una ocurrencia improbable o menor a una vez en 1.000 años. Las consecuencias son calificadas en una escala de A a E, donde A corresponde a consecuencias no importantes, B limitadas, C serias D muy serias y E corresponde a consecuencias catastróficas.

Tabla 66 Matriz calificación de riesgo

Probabilidad							
	5	Muy Probable (Mas de una vez al año)					
	4	Bastante Probable (una vez al año)					
	3	Probable (una vez cada 10 a a100 años)					
	2	Poco Probable (una vez cada 100 a a1000 anos					
	1	Improbable (menos de una vez cada 1000 años)					
	Bajo / Moderado / Muy alto / Alto		IMPORTANTES	LIMITADAS	SERIAS	MUY SERIAS	CATASTRÓFICAS
			A	B	C	D	E
Consecuencias							

Consideraciones para caso de incendios

El riesgo de incendios y/o explosiones dentro del proyecto es bajo, ya que las actividades de construcción solo contemplan el uso de camiones y tractores. El almacenamiento de combustible se realizará en tanques a los cuales se le colocará berma de protección. En caso de incendio que se pudiera presentar en el proyecto, el riesgo de afectación a las propiedades aledañas es nulo por encontrarse estas lo suficientemente alejadas del área del proyecto.

Un método de evaluación del riesgo de incendio es una herramienta crucial en la implementación de medidas de prevención y protección contra incendios para personas, bienes y actividades. No debe ser un modelo de cálculo aislado, sino que todos deben estar interconectados con un objetivo común y estar influenciados por una serie de parámetros compartidos. in este estudio se emplea la metodología formulada por Meseri, un método que proporciona una evaluación del riesgo global, aplicable in cuestión de minutos en el área de riesgo, siendo crucial la evaluación visual del compartimento realizada por el profesional. Este es un método indicativo y restringido que solo proporcionará una visualización rápida del riesgo global de incendio, dado que los resultados tienden a ser más conservadores de lo habitual. Este método combina de manera sencilla las características inherentes a las instalaciones y los medios de protección, con el fin de obtener una evaluación del riesgo equilibrada por ambos factores. Meseri considera una serie de factores que generan o agravan el

riesgo de incendio, que incluyen los factores inherentes a las instalaciones (X) y, por otro lado, los factores que ofrecen protección contra el riesgo de incendio (Y).

Para el proyecto se ha tomado en cuenta el tipo de infraestructura asociada al proyecto (lotificación y construcción de viviendas), asumiendo valores razonables para los factores inherentes a las instalaciones (X) y los factores de protección contra el riesgo de incendio (Y), considerando:

Factores inherentes a las instalaciones (X): Infraestructura residencial con riesgo moderado debido a materiales constructivos (madera, cemento, etc.) y conexiones eléctricas estándar.

X=50X = 50 (riesgo moderado).

Factores de protección contra incendios (Y): Medidas típicas de protección incluyen la presencia de extintores portátiles, señalización adecuada, y capacitación básica en manejo de incendios.

Y=25Y = 25 (protección básica instalada).

Aplicando la fórmula:

$$P=5X / 129+5Y / 34$$

Sustituyendo los valores asumidos:

$$P= 1.94 + 3.68 = 5.62$$

El valor **P** es **5.62**, lo que clasifica el riesgo de incendio en la categoría de Bueno según la tabla de clasificación.

Identificación de amenazas

Una vez conocemos los recursos que debemos proteger es la hora de identificar las vulnerabilidades y amenazas que se ciernen contra ellos. Una vulnerabilidad es cualquier situación que pueda desembocar en un problema de seguridad, y una amenaza es la acción específica que aprovecha una vulnerabilidad para crear un problema de seguridad; entre ambas existe una estrecha relación: Sin vulnerabilidades no hay amenazas y sin amenazas no hay vulnerabilidades. Hay amenazas por fenómenos (desastres) naturales y amenazas antrópicas generadas por actividades humanas.

Desastres del entorno

Los peligros de origen natural a los que está expuesto el proyecto, por su ubicación geográfica son los siguientes: terremotos, huracanes, inundaciones.

Amenazas en el proyecto

Bajo esta denominación se contemplan todas las vulnerabilidades de los equipos y estructuras que pueden acarrear amenazas a la seguridad, como fallos en el sistema operativo y medidas de protección que éste ofrece. Además, los desastres producidos por elementos cercanos, como los cortes de fluido eléctrico, y peligros relacionados con operadores.

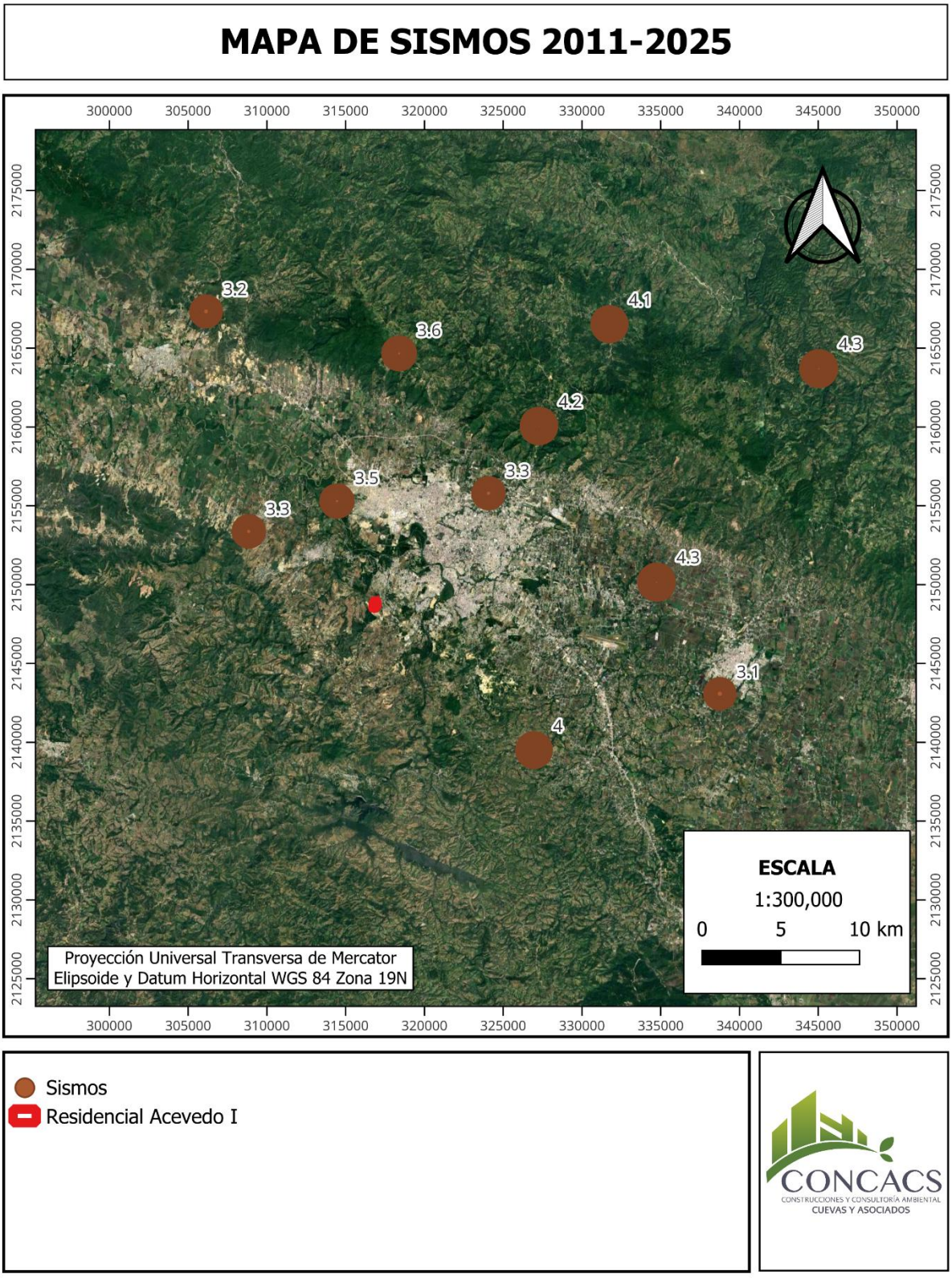
Amenaza sísmica

La República Dominicana está sujeta a la amenaza sísmica; recientemente, en Puerto Plata, un potente sismo provocó deslizamientos. El principal riesgo por ubicación se debe a la proximidad entre los bordes de las placas tectónicas de Norteamérica y del Caribe; en segundo lugar, a la presencia de fallas regionales, como la de la Cordillera Septentrional. La República Dominicana está situada en la falla tectónica del Caribe. La evaluación del potencial sísmico constituye el primer paso en la evaluación del riesgo sísmico, siendo crucial para mitigar los daños ocasionados por los terremotos. Los efectos de un sismo en una localidad no solo dependen de la distancia al hipocentro, sino también de fenómenos de atenuación o amplificación causados por las estructuras geológicas.

La actividad tectónica asociada a la Falla Septentrional ha provocado significativos terremotos; estudios sugieren que la última ruptura considerable ocurrió hace aproximadamente 800 años, acumulándose desde entonces cerca de 5 m de deformación, lo que implica una alta probabilidad de un gran seísmo.

Un terremoto provocó la destrucción completa de la antigua ciudad de Santiago de los Caballeros el 2 de diciembre de 1562. Posteriormente, la ciudad experimentó otras devastaciones debido a terremotos en 1776 and 1783. En 1842, ocurrió el terremoto de mayor magnitud vinculado a la Zona de Falla Septentrional. Con una magnitud superior a 8, causó nuevamente la devastación de Santiago and otras ciudades de la isla, además de un maremoto que provocó la inundación de Montecristi y Manzanillo. Un segundo terremoto, con epicentro en la Zona de Falla Septentrional, al norte de Navarrete, causó la devastación de gran parte de la ciudad in 1897.

Los terremotos del 12 de enero de 2010 y del 14 de agosto de 2021 en Haití causaron un desastre significativo del cual el país vecino aún no se ha recuperado, lo que movilizó considerablemente la opinión pública internacional y, una vez más, hizo que la República Dominicana tomara conciencia del riesgo que estos eventos representan para la isla.



Mapa 12 Mapa de sismos en el área del proyecto

Con base en los registros del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), se identificaron once eventos sísmicos ocurridos en un radio de aproximadamente treinta kilómetros del área del proyecto Residencial Acevedo I, ubicado en el sector La Barranquita, municipio de Santiago. El período analizado abarca desde el año 2011 hasta el 2025. (ver mapa 12)

Las magnitudes de los eventos oscilan entre 3.1 y 4.3 grados, con un valor medio de 3.7. El 64 % de los eventos analizados presentan magnitudes comprendidas entre 3.0 y 4.0, mientras que el 36 % restante corresponde a eventos entre 4.0 y 4.3. No se registraron eventos con magnitud igual o superior a 5.0, por lo que la sismicidad observada se clasifica dentro del rango bajo a moderado, en términos de energía liberada.

Tabla 67 Sismos ocurridos en la región del proyecto del 2011 al 2025

Fecha	Magnitud	Ubicación
13/12/2024	3.3	0 km SSW de La Canela
27/12/2022	4.3	8 km SSW de Jamao al Norte
1/9/2022	4.1	5 km E de Pedro García
1/9/2022	4.2	5 km NW de Tamboril
15/7/2022	4	6 km ENE de Baitoa
22/12/2021	3.5	5 km ENE de La Canela
13/8/2019	3.2	4 km NE de Villa Bisonó
2/5/2019	3.1	2 km SSW de Moca
2/12/2014	3.6	3 km NNE de Palmar Arriba
9/8/2014	4.3	2 km ENE de Licey al Medio
20/5/2014	3.3	4 km NNE de Santiago de los Caballeros

En cuanto a la profundidad, los focos sísmicos se sitúan entre los 10.0 y 34.1 kilómetros, con una profundidad media de 25.3 kilómetros. Este comportamiento es característico de sismos corticales, los cuales, debido a su menor profundidad, pueden generar aceleraciones sísmicas significativas en superficie, a pesar de su baja magnitud.

Desde el punto de vista de la proximidad epicentral, el evento más cercano se localizó a 6.5 kilómetros del sitio del proyecto, mientras que la distancia media de los sismos registrados fue de 15.4 kilómetros. Este parámetro es crítico, ya que la cercanía de los epicentros a la infraestructura proyectada incrementa el potencial de impacto sobre las edificaciones, aún cuando se trate de eventos de magnitud moderada.

En conclusión, el proyecto Residencial Acevedo I se encuentra en una zona de amenaza sísmica moderada, caracterizada por una recurrencia de eventos de baja a mediana magnitud, localizados a distancias relativamente cortas. Esta condición demanda la aplicación rigurosa de criterios de ingeniería sismo-resistente, conforme a

los lineamientos establecidos en el Reglamento R-001 para el diseño y construcción de edificaciones en la República Dominicana. Se recomienda, además, la ejecución de estudios geotécnicos específicos orientados a caracterizar la respuesta dinámica del suelo y la implementación de medidas estructurales complementarias que mitiguen el riesgo ante posibles aceleraciones sísmicas locales.

Amenaza de Huracanes (Ciclones) y Tormentas Tropicales

Los huracanes (también conocido como ciclones) y las tormentas se clasifican por la velocidad máxima de las ráfagas de viento, se califica como un huracán si la velocidad sobrepasa a los **120 Km/h** y si la velocidad es entre **50 y 120 Km/h** se califica como tormenta tropical. La amenaza que representan los ciclones y las tormentas de acuerdo a sus vientos y lluvias presionan sobre las estructuras, suelos, árboles y cualquier cosa que le haga resistencia para su derribo y arrastre (debido a las lluvias ciclónicas asociadas) las que ocasionan desbordamientos en las fuentes superficiales amenazando con daños materiales y pérdidas de vidas. La temporada ciclónica en el país comienza el 1ro de junio y Termina el 30 de noviembre.

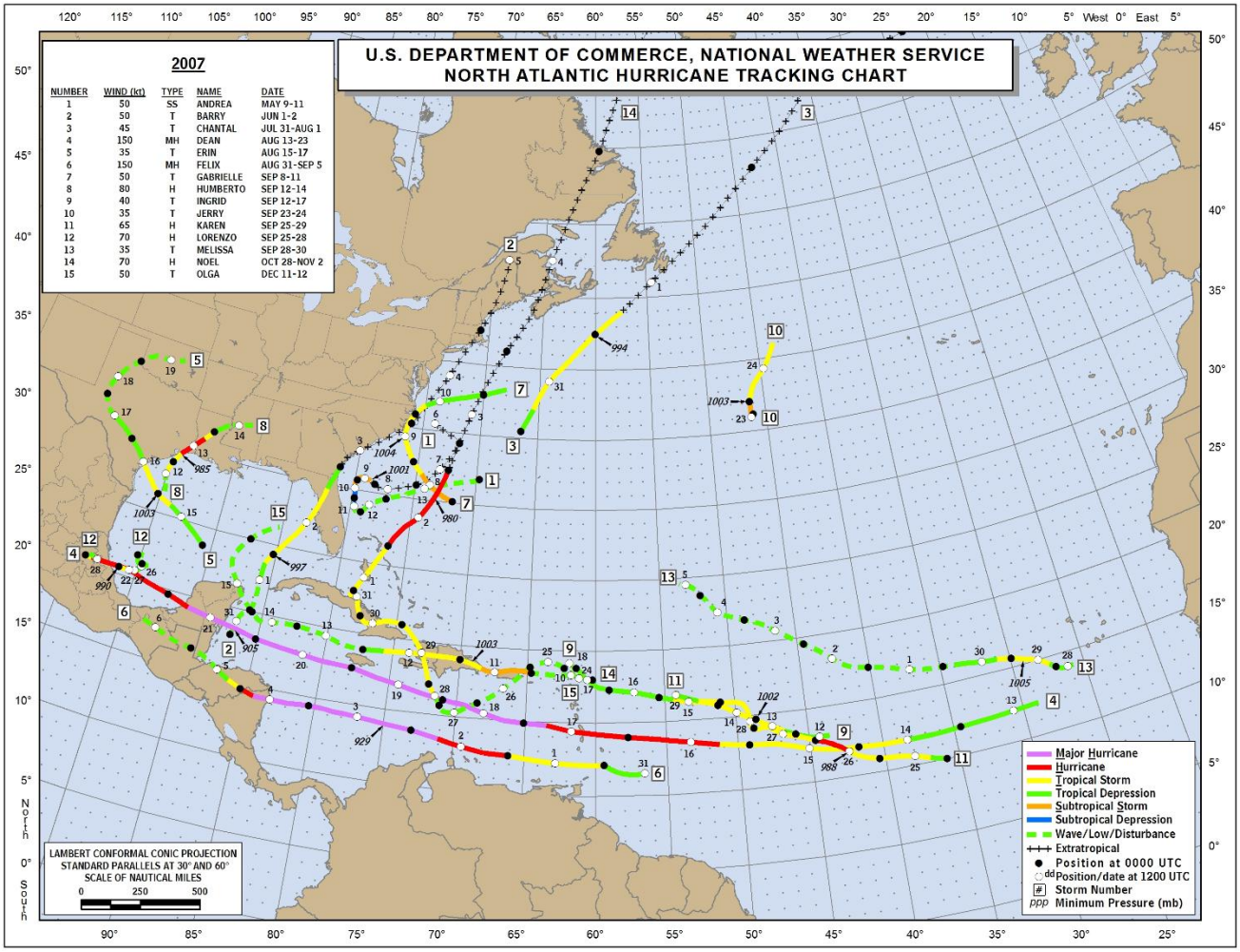
Dentro de los huracanes que más fuerte afectaron a su paso por la RD están:

- **1930**: **San Zenón** es uno de los huracanes más recordados porque, a pesar de que su categoría fue dos, arrasó con la ciudad de Santo Domingo y ocasiono más de 2000 muertes
- **1963**: El huracán **Flora** pasó sobre la península de Barahona el 3 de octubre. De categoría 4 pasó bastante retirado, sin embargo, produjo inundaciones en el sur, suroeste y numerosas muertes en esas regiones.
- **1964**: **Cleo** fue un huracán de categoría cinco que ocurrió el 24 de agosto. De categoría cinco, pasó sobre el sur de la península de Barahona, provocando inundaciones y muertes.
- **1979**: Huracán **David**, fue uno de los más intensos sucedió el 31 de agosto. De categoría cinco, es uno de los fenómenos de mayor intensidad que pasó por la isla. Este fenómeno causo más de 2,000 muertos, desbordamientos de ríos a nivel nacional y daños a infraestructuras en la región Sur.
- **1998**: El **George** azotó a la isla el 22 de septiembre de categoría 3, entrando por el este de la isla y provocando grandes destrucciones. Unas de ellas fueron las viviendas en la región Este del país, precipitaciones en la Cordillera Central, el desbordamiento del río Sabaneta y la muerte de más de 1,000 personas.
- **Huracán Irene (2011)**: Fecha: agosto de 2011. Impacto en Santiago: Irene pasó al norte del país, pero sus efectos se sintieron en gran parte del territorio nacional. En Santiago, se registraron precipitaciones significativas y ráfagas de viento moderadas, causando inundaciones urbanas y daños menores en infraestructuras.

- **Huracán Fiona (2022)**: Fecha: septiembre de 2022. Impacto en Santiago: Fiona impactó directamente la región este del país, pero sus efectos se extendieron al Cibao. En Santiago, se reportaron lluvias torrenciales y vientos fuertes, causando inundaciones en zonas bajas y daños en techos y árboles.
-

Las principales tormentas que han afectado al país son:

- **1979**: A seis días del paso de David, la tormenta tropical **Frederick**, recordada como Federico, causó serias precipitaciones e inundaciones en la región Sur del país.
- **1981**: El 9 de septiembre la tormenta tropical **Gert** pasó por el noroeste del país.
- **2007**: Las tormentas **Noel** y **Olga**, el 28 de octubre y el 11 del mes de diciembre, respectivamente, fueron los fenómenos que más afectaron al país. Noel alcanzó vientos sostenidos de casi 64 kilómetros por hora con una velocidad menor a los 97 kilómetros por hora. 146 personas murieron. El fenómeno provocó la destrucción del poblado del Duey en Villa Altagracia y el aislamiento de 39 comunidades de la región Sur por la caída de puentes y la crecida de ríos. La tormenta Olga dejó 14 muertos en la República Dominicana, la provincia más afectada fue Santiago, por el desfogue inusitado de la Presa de Tavera por parte de las autoridades del Instituto Dominicano de Recursos Hidráulicos (INDHRI).
- **2011**: Tormenta Tropical **Emily,** en agosto de 2011. Afectó principalmente la costa sur de la República Dominicana, sus bandas exteriores provocaron lluvias moderadas en la región del Cibao, incluyendo Santiago de los Caballeros.
- **Tormenta Tropical Fred (2021):** Fecha: agosto de 2021. Impacto en Santiago: Fred cruzó la República Dominicana de sur a norte, debilitándose al interactuar con el terreno montañoso. En Santiago, se registraron lluvias intensas y ráfagas de viento, provocando crecidas de ríos y deslizamientos de tierra en áreas vulnerables.
- **Tormenta Tropical Franklin (2023):** Fecha: agosto de 2023. Impacto en Santiago: Franklin atravesó el país de sur a norte, afectando directamente la región del Cibao. En Santiago, las precipitaciones fueron intensas, resultando en inundaciones urbanas y rurales, así como desbordamientos de ríos y arroyos.



Mapa 13 Mapa de los eventos meteorológicos producidos en el año 2007

La revisión histórica indica que, aunque Santiago de los Caballeros no es la zona más afectada por huracanes en la República Dominicana, ha experimentado impactos significativos de ciclones tropicales en la última década. Los principales riesgos asociados a estos fenómenos en la región incluyen:

- **Inundaciones**: Las lluvias intensas pueden provocar el desbordamiento de ríos y sistemas de drenaje, afectando áreas urbanas y rurales.
- **Vientos Fuertes**: Pueden causar daños en infraestructuras, techos, ventanas y provocar la caída de árboles y postes eléctricos.
- **Deslizamientos de Tierra**: Particularmente en zonas con pendientes pronunciadas o suelos inestables, las lluvias prolongadas pueden desencadenar deslizamientos.

Amenazas por Inundaciones

La ubicación geográfica de la República Dominicana la expone recurrentemente a fenómenos hidrometeorológicos extremos, como tormentas tropicales y huracanes. Estos eventos generan precipitaciones intensas y repentinas, con períodos de retorno variables, capaces de provocar escorrentías significativas e inundaciones, especialmente en zonas urbanas con topografía irregular o deficiente capacidad de drenaje.

En el caso del proyecto Residencial Acevedo I, el análisis hidrológico realizado ha determinado que el terreno no se encuentra directamente dentro de las zonas mapeadas con amenaza de inundación por desbordamiento, según se evidencia en el Mapa de Inundaciones (Mapa 7). Sin embargo, la proximidad a cauces de drenaje naturales, especialmente hacia el sector oeste y sur del área de estudio, implica un riesgo potencial por escorrentía superficial concentrada.

El estudio considera un área de análisis de 121,893.14 m², utilizando un coeficiente de escorrentía del 55%, asociado a las características del suelo arcilloso del lugar, el cual presenta baja permeabilidad y, por tanto, alta propensión a generar escorrentía durante episodios de lluvia intensa. Para un evento con un período de retorno de 100 años, se estimó un caudal máximo de 10.96 m³/s, asociado a una intensidad de precipitación de 588.79 mm/h, lo que representa un flujo significativo que podría generar anegamientos o acumulación de agua en áreas bajas o mal drenadas.

Además, se identificó que los suelos del área poseen horizontes arcillosos superficiales, lo que limita la infiltración y aumenta la probabilidad de escorrentía concentrada en ciertos puntos del terreno, especialmente en ausencia de infraestructura hidráulica adecuada. Este tipo de escorrentía puede tener consecuencias graves sobre la seguridad estructural, la movilidad interna y la integridad del entorno construido.

Si bien el proyecto no se superpone directamente con las zonas identificadas de amenaza de inundación, la alteración de los patrones naturales de escurrimiento, producto del proceso de urbanización, puede aumentar el riesgo aguas abajo si no se implementan mecanismos de regulación hídrica.

Por tanto, el riesgo por inundaciones en el proyecto puede calificarse como moderado, con alta sensibilidad a la intensidad de las precipitaciones y a la capacidad del sistema de drenaje.

Amenaza de incendios

La amenaza de incendio, aunque es mínima en este tipo de proyecto no deja de existir pues por accidentes, derrame de combustible o por falla en instalaciones eléctricas en un equipo o camión utilizado puede producirlo. Por otro lado, podrían existir descargas

eléctricas naturales (rayos) que en ocasiones forma corto circuito con materiales combustibles sobre la tierra ocasionando incendios. Otro tipo de amenaza de incendio en el proyecto sería la de incendios forestales.

Amenaza por Accidentes de Transito

Debido al transporte de los materiales desde los comercios hasta el proyecto, la amenaza de accidentes de tránsito se incrementará si no se toman las medidas de tránsito adecuadas para los camiones de volteo puede dar a lugar a la afectación de vidas humanas, infraestructuras y de los equipos. Los accidentes pueden originarse por:

- Imprudencia de los choferes, al no cumplir las disposiciones de tránsito que rigen para las carreteras y caminos. Tales como exceso de velocidad, rebases indebidos, manejo temerario, manejo bajo efecto de alcohol o drogas.
- Problemas de los vehículos por desperfectos, fallas en los frenos, gomas que explotan.
- Falta de señalizaciones en las vías de accesos y carreteras, sobre todo lo que se refiere a pasos de camiones, paso de animales y curvas peligrosas.
- Por fenómenos climatológicos tales como fuertes lluvias, nieblas y en algunos casos el viento

Medidas de protección

Tras identificar todos los recursos que deseamos proteger, así como las posibles vulnerabilidades y amenazas a que nos exponemos se ha de estudiar cómo proteger nuestro proyecto. Esto implica en primer lugar cuantificar los daños que cada posible vulnerabilidad puede causar teniendo en cuenta las posibilidades de que una amenaza se pueda convertir en realidad. Se ha de tener siempre presente que los riesgos se pueden minimizar, pero nunca eliminarlos completamente, por lo que será recomendable planificar no sólo la prevención ante de un problema sino también la recuperación si el mismo se produce. En el plan de contingencia se aplican las medidas en caso de riesgo.

Medidas seguridad referente al uso proyecto

La seguridad tiene como función evitar accidentes y anticiparse a los hechos con la prevención y sobre todo dar conciencia al personal involucrado que tiene que respetar las normas establecidas para evitar accidentes. Las principales medidas de seguridad en el proyecto son:

Referente al Proyecto

En el proyecto debe existir un equipo de primeros auxilios y botiquín con los medicamentos necesarios a fin de poder atender las emergencias y contingencias o accidente del personal que allí labora. El personal deberá ser provisto de un seguro

médico y un seguro de vida. En el proyecto deben existir equipos de comunicaciones y equipos contra incendios. Tendrá los siguientes letreros de advertencias y/o señalizaciones de seguridad:

Referente a los Equipos

Los equipos involucrados en los trabajos, como son los camiones, tractores entre otros, requieren el uso de combustible. El personal destinado al despacho y almacenamiento de combustibles deben mantenerse en condiciones óptimas a fin de evitar contaminación atmosférica, así como contaminación a los suelos y acuíferos por derrames considerables hidrocarburos en general.

Referente al Personal

El equipo humano que labora en el proyecto debe estar provisto de los equipos de protección personal, guantes resistentes y protectores para los oídos. El personal deberá ser provisto de un seguro médico y un seguro de vida.

Figura no. 54 Equipos de protección personal

Resultados del Análisis de Riesgos

En el cuadro siguiente se muestran los resultados de la estimación de riesgo realizada. La leyenda utilizada en el mismo es:

F = Frecuencia

G = Gravedad

P = Probabilidad

S = Sensibilidad

R = Riesgo

Mo = Moderado

Tabla 68 Matriz Resumen del análisis de Riesgo

Actividad	Consecuencias	Estimación riesgo				Recomendaciones
		F	G	O	R	
Lotificación	Riesgo lesión personal	Baja	Leve		Bajo	Educar sobre los riesgos específicos del proyecto. Dotar personal de EPP
	Daño medio ambiente	Baja	Leve		Bajo	Plan de recuperación de suelo. Protección de taludes
	Danos equipos	Baja	Leve		Bajo	Educar sobre los procedimientos de operación de equipos pesados
Uso y mantenimiento de equipos	Riesgo lesión personal	Baja	Leve		Bajo	Educar sobre los riesgos específicos del proyecto. Dotar personal de EPP
	Daños equipos	Baja	Leve		Bajo	Educar sobre los procedimientos de operación de equipos pesados
Actividad personal	Riesgo lesión personal	Baja	Leve		Bajo	Educar sobre los riesgos específicos del proyecto. Dotar personal de EPP
Tránsito vehicular	Daño medio ambiente	Baja	Leve		Bajo	Señalización, control de velocidad
	Riesgo lesión personal	Baja	Leve		Bajo	
Incendios	Daños equipos	P= 5.2 Y= 100 X=9			Medio	Educar sobre los riesgos específicos del proyecto. Dotar personal de EPP. Instalación de extinguidores.
	Riesgo lesión personal				Medio	
Derrames	Riesgo lesión personal	Baja			Bajo	Educar sobre los riesgos específicos del proyecto. Dotar personal de EPP
	Daño medio ambiente	Baja			Bajo	Aplicación del programa de mantenimiento de equipos
Huracanes, inundaciones	Daños equipos			Mo	Bajo	Ejecucion del plan de contingencias
	Riesgo lesión personal			Mo	Bajo	
	Daño medio ambiente			Mo	Bajo	
Sismos	Riesgo lesión personal			Mo	Bajo	Ejecucion del plan de contingencias

7.1 PROGRAMA DE CONTINGENCIA

Una vez identificados y evaluados los riesgos a los que nos enfrentamos, se procede a implementar un plan o programa de contingencia. Las situaciones de emergencia pueden oscilar entre un incidente aislado que demanda una solución expedita y un desastre significativo que requiere la intervención de entidades especializadas y la movilización de recursos externos para mitigar la emergencia; por ello, se presenta este Plan de Contingencias. La contingencia, como su nombre sugiere, es un evento no previsto que puede constituir un riesgo para los diversos elementos ambientales o socioeconómicos presentes en las proximidades de su origen. Una contingencia puede surgir de causas internas (fallos operacionales, deterioro de equipos, etc.) o externas (errores de individuos ajenos a la entidad, fenómenos naturales, etc.), cuyo resultado, en el contexto específico de estas actividades, se manifestaría en siniestros como accidentes, derrames, incendios u otros.

El plan presentado tiene como objetivo abordar con probabilidad de éxito cualquier eventualidad imprevista que pueda causar daños a los trabajadores y a la maquinaria utilizada en su labor, así como prevenir impactos ambientales significativos. La lotificación conlleva riesgos para los trabajadores; sin embargo, al implementar las medidas adecuadas, estos riesgos se reducen, estableciendo así las condiciones de seguridad necesarias para salvaguardar la salud y la integridad física de los empleados. Con el fin de establecer las condiciones de seguridad requeridas, la presente declaración de impacto ha determinado la necesidad de implementar un Programa de contingencia, que facilitará la gestión de emergencias derivadas de eventos incontrolables por parte de los responsables de las operaciones. El propósito de este documento es ofrecer una guía clara que aborde los aspectos fundamentales para activar la respuesta ante los riesgos identificados.

Otros objetivos específicos son:

- Proteger a los trabajadores y su integridad física, así como otras personas que por la naturaleza de sus actividades estén presentes en el sitio de trabajo o cerca de él y puedan ser afectados por la ocurrencia de un evento de fuerza mayor.
- Reducir las afectaciones al medio ambiente y otros recursos naturales de producirse eventos de este tipo.
- Permitir un rápido control de cualquier situación de emergencia que pueda presentarse durante la realización de las actividades

El plan de contingencia tiene como componentes:

- Programas de Acción ya sea preventivo o de repuesta
- Responsabilidades tanto generales como especificas
- Recursos tecnológicos e institucionales

- Organización, gestión y capacitación

Todo trabajador que en una situación de emergencia mantenga buenas condiciones físicas está obligado a participar de manera ordenada en las labores que se deriven del presente programa. Se requiere la formación de brigadas de rescate que recibirán entrenamientos para realizar este tipo de operaciones de alto riesgo.

El plan de contingencias involucra procedimientos de acciones según la emergencia, estos son:

- Procedimiento en caso de accidentes laborales y de transito
- Procedimiento en caso de derrames de combustibles y aceites
- Procedimiento en caso de incendio
- Procedimiento en caso de desastres naturales tales como Huracanes, Terremotos e inundaciones.

Como parte de esta protección debe darse entrenamiento para el plan de contingencias. Este entrenamiento tiene por objetivo asegurar una repuesta rápida y efectiva entre las contingencias y serán llevados a cabo por especialistas de la materia en coordinación de la unidad de gestión ambiental. Como parte del plan el personal se entrenará en los aspectos que se consignan a continuación:

- Técnica de manejo eficiente de cada equipo
- Manejo de incendio y otros peligros
- Primeros auxilios
- Plan de evacuación en caso de desastre natural o de incendios

Para la implementación de un programa de contingencias y dar respuesta a cualquier emergencia que se presente, el proyecto debe considerar el procedimiento sobre "**Programas de Emergencias y Capacidad de Respuestas**" diseñado por las Normas ISO 14001. El plan de contingencia establece los procedimientos que se deben desarrollar en caso de emergencias, para las etapas de construcción y operación a manera de disminuir los riesgos y pérdidas que puedan ocurrir. Los criterios que se utilizarán para la elaboración del plan de contingencias consideran los siguientes aspectos fundamentales:

- **Seguridad**: se relaciona con el proceso de análisis de riesgos, identificación y evaluación de potenciales pérdidas.
- **Planificación y organización**: al tener identificados los potenciales riesgos, permite imaginar escenario de situaciones, mapas y perfiles de riesgos a los fines de elaborar el procedimiento de contingencia.
- **Respuesta**: Este permite elaborar la mejor forma de administrar una respuesta, seleccionando la mejor estrategia para abordar y controlar una situación.

Identificación y análisis de las posibles emergencias

Durante las fases del proyecto, se han de identificar un listado de posibles emergencias. Los procedimientos serán dirigidos por la gerencia del proyecto y a su vez se capacitará el personal del mismo.

Tabla 69 Posibles emergencias en el área del proyecto

Tipo De Evento	*Fase*	*Descripción*
General	***Construcción***	***Accidentes de trabajo con lesiones.*** Accidentes en el proyecto. Emergencias de seguridad
Específicos		***Incendios, derrames de hidrocarburos, combustibles.*** Accidentes con equipos y maquinarias
Naturales		***Huracanes, sismos, inundaciones***

Elementos en el plan de contingencia

- Dispositivos de alarmas y acciones para casos de emergencia.
- Directorios telefónicos de Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil y Autoridades Policiales.
- Señalización de las rutas de evacuación y ubicación de las zonas de seguridad.
- Conformación de las brigadas.
- Brigada de apoyo médico con el detalle de los equipos de primeros auxilios.
- Lista de equipos a ser utilizados para hacer frente a las emergencias.

Organización del personal de contingencia

La responsabilidad que entre en acción el Plan de Contingencias recaerá en el coordinador general (Enc. Gestión ambiental).

Coordinador General, será el Enc. Gestión ambiental del proyecto. Sus funciones serán de dirigir las actividades de contingencia, solicitar el apoyo de instituciones especializadas en emergencia orientados a su control. Además, es el jefe de Seguridad y se encargará de mantener en operación los equipos básicos de lucha contra incendio, proveer los requerimientos que se soliciten y asegurar la evacuación de personas ajenas al combate de la emergencia.

El encargado del plan de contingencia es la persona técnicamente calificada para asumir la responsabilidad y gestión global del incidente. Debe poseer las siguientes características: seguro, decidido, tranquilo y tener raciocinio rápido para poder dirigir

todas las responsabilidades que demanda esta función. Este debe ser flexible, adaptable y realista en relación con sus propias limitaciones. Sus responsabilidades son:

- Ejecutar la actividad comando y establecer el lugar del puesto del comando.
- Proteger las vidas, propiedades y el ambiente.
- Controlar los recursos humanos y materiales.
- Establecer y mantener contactos con otros grupos de emergencias.
- Involucrar a las instituciones de socorro.
- Desarrollar los lineamientos necesarios para evitar y controlar las contingencias
- en los medios físicos, social, biológicos y de salud.
- Vigilar rigurosamente el cumplimiento de las normas de seguridad, manejo adecuado de equipos de emergencia.
- Dar entrenamiento de capacitación al personal en asuntos de seguridad.
- Dirigir los simulacros de actuación en caso de emergencias.
- Implementar medidas para reactivar en forma rápida el área afectada.

Brigada contra incendio, su función es de operar todos los equipos y sistemas contra incendio del establecimiento, de manera de asegurar su control y extinción.

Planificación para Respuestas a Emergencias

La empresa constructora del proyecto instalará un **Plan de Respuesta a Emergencias** que mantendrá procedimientos para contingencias en cooperación con las autoridades y servicios de emergencia, con el objetivo de minimizar los daños de cualquier tipo de evento con alto potencial de impacto.

La planificación de recursos para mantenimiento, pruebas, entrenamiento y simulacros en la utilización de equipos de emergencia es parte del proceso de planificación de la empresa y forman parte de las actividades que se desarrollarán anualmente. Así como también se planifican los entrenamientos y simulacros para administración de crisis. Prácticas para emergencias de derrames de hidrocarburos son planificadas por cada instalación y forman parte de los indicadores de desempeño de las actividades operativas.

Acciones a tomar en caso de emergencia

- Notificación inmediata de la emergencia producida al Ingeniero Residente, a las autoridades competentes y bomberos, según el Directorio establecido en el Plan.
- Inspección y evaluación del siniestro y de la capacidad de respuesta.
- Operaciones de respuestas ejecutadas por el personal, con los recursos disponibles.
- Evaluación del plan aplicado y registro de los daños ocasionados.
- Listado de los recursos utilizados, los recursos no utilizados y los recursos destruidos.
- Resarcimiento de daños y perjuicios ocasionados a terceros.

Manual de procedimientos de un plan de contingencias

Con la finalidad de lograr el control de cualquier situación de emergencia, en el menor tiempo posible y con la mayor coordinación, sincronización y el menor riesgo del personal involucrado, es necesario contar con un **Manual de Plan de Contingencias**. El Manual debe contener los lineamientos administrativos y operativos bien definidos, de manera que todo el personal, previo conocimiento de estas pautas pueda desempeñarse eficientemente en cualquier emergencia que se presente. A continuación, se detallan las acciones a tomar segur la emergencia:

Rescates y atenciones de primeros auxilios

Las labores de rescate serán realizadas en primer orden por personal que recibirá entrenamiento y equipos para ello. La empresa establecerá relaciones coordinadas con la policía nacional y el cuerpo de bomberos que opera en la localidad. La policía y cuerpo de bomberos serán informados de forma inmediata al producirse una situación de emergencia. En caso de que la emergencia trascienda el área del proyecto, la brigada de rescate permanecerá en disposición de participar en actividades tanto en las propias instalaciones como en áreas vecinas. El ingeniero da la orden de paralizar las actividades del proyecto en caso de que sea necesario. Los rescates y atenciones de primeros auxilios se realizarán siempre y cuando no se ponga en peligro la vida del personal que participa en la brigada formada para estos menesteres. Todo miembro de la brigada de rescate tendrá la libertad de intentar un salvamento si voluntariamente decide correr el riesgo por su cuenta. El personal a cargo de los primeros auxilios será capacitado para estas labores por personal médico. Los primeros auxilios se suministrarán de forma continua hasta que llegue atención médica o medios para trasladar al personal afectado a centros asistenciales u hospitales.

Acciones necesarias para evitar accidentes en el proyecto

En el área del proyecto todos los equipos tendrán las condiciones generales estabilidad y resistencia adecuadas y provistas de mecanismos de seguridad para evitar accidentes. Los equipos para la manipulación de los materiales deberán:

- Estar bien proyectados y construidos y mantenerse en buen estado de funcionamiento
- Estar equipados con extintores y revisiones al día, para caso de incendios estar dotadas de señalización acústica, al menos, o luminosa y acústica cuando se mueva para la maniobra de marcha atrás.

Los operadores de los equipos deberán recibir una instrucción especial donde se hará énfasis en:

- Los equipos solo serán utilizados por el personal autorizado y calificado.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobarán que funcionan todos los mandos correctamente.
- No se fumará durante el proceso de suministro de combustible a los equipos.
- Paralizar las labores en caso de ser necesario.
- Informar inmediatamente al encargado de su situación
- Dar los primeros auxilios y requerir los servicios de ambulancia o transporte para el traslado de la persona accidentado
- Realizar reportes de accidentes

Plan de contingencias en caso de: Accidentes

En caso de lesiones corporales en las actividades del proyecto. Ante el surgimiento de una eventualidad de este tipo en sentido general deben realizar las siguientes acciones:

- Se analizará el tipo o nivel de gravedad y se les suministrará los primeros auxilios, inmediatamente avisar a la emergencia médica más cercana.
- Trasladar a los afectados inmediatamente al hospital o Centro de Salud y avisar a los familiares del accidentado.
- Se dispondrán los equipos necesarios para la aplicación de primeros auxilios.
- Cualquier incidente (golpes por objetos, exposición a contactos eléctricos, entre otros) debe reportarse inmediatamente, ya que esta información será usada para mejorar la seguridad. Un reporte diario de incidentes es recomendable.
- Notificar al gerente de la compañía en forma inmediata.
- Evaluar la gravedad de la emergencia.
- Notificar al centro especializado en caso de internación de emergencia.
- Remitir informe al personal administrativo de la empresa

Una vez dada la voz de alerta se deberá comunicar inmediatamente al coordinador de las operaciones del proyecto, el mismo atenderá al afectado en el sitio del suceso y evaluará la gravedad de la contingencia, dependiendo el nivel de emergencia atenderá al paciente aplicando primeros auxilios para luego trasladarlo a un centro médico para complementar la curación médica, o en su defecto, si el nivel de la contingencia es grave, realizará los procedimientos de estabilización del paciente para proceder a la evacuación inmediata del mismo; simultáneamente se notificará al centro especializado para que este prepare la internación del paciente; el paramédico deberá acompañar al paciente hasta el centro de asistencia especializada para brindar un informe preliminar al equipo de especialistas del hospital.

La empresa contará con personal entrenado en el manejo de emergencias adecuadamente, que estará disponible en el área de trabajo durante la fase de

construcción y, asimismo, proporcionará las facilidades médicas y de primeros auxilios (botiquines, equipos, etc.).

Medidas Preventivas:

- Concientizar al personal para que éste realice el trabajo bajo niveles de seguridad óptima.
- Dar recomendaciones al personal que labora, sobre el empleo de los equipos que usa y la manipulación de materiales.
- Proporcionar y controlar la entrega a los empleados de ropa y equipos de seguridad.

En caso de derrames

Es importante evaluar la magnitud potencial del derrame con precisión y tan rápido como sea posible. Quien se percate de la existencia del derrame debe evaluar la situación y tomar todas las acciones razonables para minimizar riesgos al entorno.

Esto incluye detener la fuente de la descarga e impedir el derramamiento del combustible, así como asegurar que se eliminan todas las fuentes de probable combustión del área. En el caso de requerir ayuda para cumplir las acciones referidas, se generará un proceso de notificación del incidente. La capacidad para controlar un derrame y minimizar el impacto medioambiental es uno de los medios más adecuados para determinar qué nivel de respuesta se debe tener.

Procedimientos de actuación ante derrames

El procedimiento aplicar es según se considere que el derrame sea no crítico o crítico.

El derrame no crítico es catalogado como un derrame de combustible fácil de controlar y remediar; comprende como máximo el área de influencia directa; este puede generarse en el área de despacho de combustibles.

El derrame crítico es considerado cuando el derrame del combustible no puede ser controlado por el personal del proyecto y este se expande más allá del área de influencia directa

En caso de incendios

Muchas medidas pueden tomarse para evitar que ocurra un incendio en las instalaciones del proyecto. La primera consiste en controlar eficientemente el respeto y cumplimiento de los procedimientos de seguridad en el abastecimiento de combustibles; además, contar con un sistema de protección y control de incendios adecuado, sumado a la debida capacitación y entrenamiento del personal dedicado a la operación y mantenimiento de los equipos. Los sistemas primarios de respuesta han sido diseñados para proteger primeramente al personal, permitiéndoles evacuar y

reubicarse en áreas seguras. También permite proteger al ambiente circundante y las instalaciones. Para contener los incendios se deberá contar con un sistema de control en el caso del proyecto: extintores portátiles. Los pasos ante una emergencia en el establecimiento en caso de que ocurriese un incendio son:

1. Alarma en conato de incendio
2. Utilización de extintores
3. Comunicarse con el Cuerpo de Bomberos
4. Combatir el fuego hasta extinguirlo
5. Evaluar los daños
6. Comunicación con las autoridades pertinentes

Prevención de incendios

Se establecerá un equipo de personas capacitadas, que actuarán bajo la dirección del Encargado de seguridad y medio Ambiente para los casos de incendio u otros casos de urgencia. Una vez sea detectado el inicio de fuego, se dará la voz de alerta y el personal que se encuentre en el área abandonará sus funciones y se dirigirá a un punto de reunión, fuera del alcance del fuego; Se notificará inmediatamente al supervisor, el mismo que en compañía del personal de control se desplazará hasta el área afectada, se realizará la evaluación rápida de la gravedad y se determinarán estrategias de control del incendio; otro equipo compuesto por el médico y personal entrenado, se encargarán de la evacuación del personal y/o pobladores locales si se considera que el incendio puede descontrolarse y afectar mayor área; paralelamente se prestará atención a las posibles víctimas y de ser requerido, se evacuará inmediatamente al o los afectados a centros especializados. El plan contempla los siguientes pasos:

Procedimiento de respuesta

Con el fin de prevenir la ocurrencia de incendios en el proyecto deberá conformar y capacitar una brigada contra incendios Una vez recibido el aviso de incendio, demás la empresa contará con un equipo de emergencias integrado por el personal del proyecto, que trabajará en conjunto con los organismos de servicios de emergencia del municipio. Las acciones a seguir son las siguientes:

Acciones de prevención:

- Instalar en extintores contra incendio de gran capacidad con el fin de atender rápidamente ante cualquier eventualidad.
- Establecer la prohibición de fumar en el proyecto en áreas aledañas y dentro de los vehículos.
- Prohibir el encender desechos en los recipientes destinados para este fin.
- Tener botiquines de primeros auxilios.

- Instalar señalización adecuada en el área de almacenaje de combustibles.
- Es imperativo que el personal esté listo y capacitado para manejar el equipo de incendios del establecimiento.

Se colocará un plano detallado de las instalaciones del proyecto, indicando las principales rutas de evacuación. Se considerarán los aspectos fundamentales para sofocar un incendio.

Durante el incendio:

La persona que observa un fuego o conato de incendio debe informar inmediatamente al supervisor más cercano, evaluar la situación y comenzar a extinguirlo con los extintores del lugar, se debe mirar de frente y combatirlo desde la base. Las acciones a seguir son las siguientes:

- Dar voz de alarma.
- Identificar la fuente generadora del fuego.
- Atención de posibles víctimas.
- Aislar el área afectada, retirar equipos o materiales.
- Realizar procedimientos de control del fuego.
- Notificar al personal directivo de la compañía.
- Se evacuará al personal que trabaja en el área cercana donde se presencie el evento.
- Se acordonarán las áreas afectadas y se limitará el acceso a esta.
- Se procederá a la extinción del incendio con los equipos dispuestos para tal fin,
- Uso de extintores y otros medios existentes.
- Comunicarse con el Cuerpo de Bomberos y con otras entidades según la gravedad de la emergencia.
- Se enfriarán las áreas anexas al lugar del siniestro.
- Se verificará el estado de salud e integridad física del personal y se prestará asistencia médica de manera inmediata si es necesario.

Después del incendio

Cuando el evento haya sido controlado se verificará el estado de equipos e instalaciones del proyecto para determinar que no existan nuevos riesgos.

En caso de accidentes de tránsito

Si durante la construcción u operación del proyecto sucediera un accidente de orden vehicular se hará el reporte inmediato al encargado del plan de contingencia, el mismo que en compañía del personal de emergencias médicas se desplazará hasta el lugar del incidente para realizar la evaluación del accidente, el equipo médico determinará el estado de los ocupantes y de acuerdo al nivel de gravedad, prestará

los primeros auxilios para trasladarlos al centro hospitalario próximo, en caso de que el nivel de gravedad sea elevado, se estabilizará a los afectados para proceder a su evacuación hasta el centro de salud especializado, simultáneamente se notificará a dicho centro para que se prepare la internación de los afectados.

Se notificará a las autoridades de tránsito locales con quienes realizará la investigación de las causas del incidente, paralelamente el equipo de auxilio mecánico evaluará los daños materiales sufridos y procederá al retiro del vehículo del sector; se deberá notificar al personal administrativo remitiendo un informe detallado de las causas del incidente. Se procederá de la siguiente forma:

- Reportar el incidente.
- Movilización del supervisor y personal médico al área de incidente.
- Determinar el estado de los ocupantes y del o de los vehículos.
- Prestar primeros auxilios y/o evacuar a los afectados hasta un centro especializado.
- Notificar al centro especializado en caso de internación de emergencia.
- Investigación de causas del accidente
- Notificar a la compañía de seguros.
- Notificar a las autoridades de tránsito locales.
- Evaluar el daño sufrido al vehículo; retirarlo del sitio.
- Notificar al personal Administrativo de la empresa

Medidas Preventivas:

- Instalar señalización adecuada en el área de operaciones.

Caso de huracanes e Inundaciones

El huracán es la amenaza natural más frecuente en la zona, por lo que se deben establecer las previsiones tendentes a mitigar sus efectos. Los ciclones tropicales han ocasionado muchos efectos con su paso por el territorio dominicano.

Materiales y equipos de emergencia en almacén para enfrentar huracanes e inundaciones:

- Radio de baterías
- Linternas con baterías
- Baterías suficientes para radios y linternas
- Capas de agua y cobertores plásticos.
- Contenedores de agua plásticos
- Equipos de primeros auxilios.
- Caja de herramientas

Medidas preventivas para enfrentar huracanes e inundaciones

- Asegurar letreros
- Revisar las tapas de tanques de combustibles.
- Apagar todos los circuitos eléctricos durante el paso del huracán.
- Llenar todos los recipientes de aguas
- Revisar compresor eléctrico.
- Limpiar el lugar de cualquier material volátil

Acciones después del paso del huracán

1. Se procede a evaluar los daños provocados por el huracán
2. La gerencia de recursos humanos procederá a normalizar las actividades
3. Se inician los trámites documentales de reclamos al seguro
4. Se levantará un inventario de daños.

Caso de terremotos

Las instalaciones, son estructuras que podrán sufrir daños ante la ocurrencia de fenómenos naturales intensos como es el caso de los sismos. En este acápite se presenta la importancia de la vulnerabilidad de las estructuras frente a los desastres naturales. Aunque en la etapa de construcción del proyecto no se construirán las viviendas, sino que es responsabilidad de cada adquiriente del solar, se debe pensar en la importancia de la determinación de la vulnerabilidad de las viviendas construidas y se recomiendan las siguientes observaciones.

Antes del Terremoto

Participe y en su caso, organice programas de preparación para futuros sismos que incluyan simulacros de evacuación. Promueva una buena señalización y medidas de seguridad en conjuntos residenciales, sitios de trabajo y de estudio.

Durante el Terremoto

- Ubique y revise periódicamente que se encuentren en buen estado las instalaciones agua, y sistema eléctrico.
- Use accesorios con conexiones flexibles y aprenda a desconectarlos.
- Identifique la ubicación de extintores y su estado.
- Conserve la calma y tranquilice a las personas de su alrededor.
- Si tiene oportunidad de salir rápidamente del inmueble hágalo inmediatamente, pero en orden. Recuerde: No grite. No corra. No empuje, y diríjase a una zona segura.
- Aléjese de libreros, vitrinas, estantes u otros muebles que puedan deslizarse o caerse, así como de las ventanas, espejos y tragaluces.

- En caso de encontrarse lejos de una salida, ubíquese debajo de una mesa o escritorio resistente, cúbrase con ambas manos la cabeza y colóquelas junto a las rodillas.

Después del Terremoto

- Efectúe con cuidado una completa verificación de los posibles daños del inmueble y no haga uso del inmueble si presenta daños visibles.
- Compruebe si hay incendios o peligro de incendio y repórtelo a los bomberos.
- Verifique si hay lesionados y busque ayuda médica de ser necesaria.
- Limpie inmediatamente líquidos derramados como medicinas, materiales
- inflamables o tóxicos.
- Esté preparado para futuros sismos (réplicas).

Directorio de entidades involucradas en el Plan de Contingencia:

Consiste en una relación de entidades en el municipio de Santiago relacionadas con las actividades que se deben aplicar en el plan de contingencia. Es un listado de las instituciones gubernamentales y civiles principales tales como: MIMARENA, Cuerpo de Bomberos, Hospitales, Defensa Civil, etc.

Tabla 70 Organismos de apoyo Plan contingencia

Organismo	Teléfono
Ayuntamiento Municipal	829-582-6611
Cuerpo de Bomberos	829-582-2312
Cruz Roja Dominicana	829) 582-2595
Defensa Civil	809) 587-6533
Medio Ambiente	809) 567-4300
Salud Publica	809) 575-0175
Policía Nacional	809) 582-6181
Servicio Nacional de Emergencia	911

Programa plan de contingencia

El plan de contingencia para su buena ejecución está conformado por un programa de contingencia que se compone de dos subprogramas: el Operacional de contingencia y el Seguridad laboral y salud ocupacional.

Subprograma Operacional de Contingencia

PROGRAMA DE CONTINGENCIA		
Subprograma	Operacional de contingencia	
Objetivo	Establecer los procedimientos iníciales del plan de contingencia, creación del grupo responsable de dar respuesta, establecer funciones de los miembros del grupo de respuesta.	
Lineamientos para manejar la contingencia	En este programa se establecerán las responsabilidades y actividades a desarrollar de cada miembro del proyecto. Estructurar un Plan de evacuación de, así como su notificación (rutas de evacuación). Establecer las acciones del Plan de contingencias para la Proyecto. Realizar Simulacros en primeros auxilios, en manejo de incendios. en situaciones de terremoto y de huracanes	
Equipos	Para realizar los simulacros los materiales serán proporcionados por las instituciones encargadas de organizar los simulacros (Defensa Civil, Bomberos, Cruz Roja)	
Personal involucrado	Todo el personal que labora en el proyecto	
Área de acción	Inicio	Termino
Toda el área del proyecto	Al implementar PMAA	Cierre del proyecto
Indicadores evaluación	Personal contratado, procedimientos definidos, simulacros realizados, cursos de capacitación dados	
Responsable	Encargado de la Gestión ambiental	
Monitoreo	Visita continua y los simulacros se realizarán anualmente	
Costos	Los costos incluyen los honorarios personales técnico que intervienen plan de contingencia, costo operacional, costo para la elaboración y colocación de rótulos, señales, simulacro y curso taller capacitación sobre los procedimientos aplicar en el plan de contingencia y simulacros.	

Subprograma de Seguridad laboral y Salud ocupacional

La Empresa deberá implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para el proyecto con el objeto de proteger a los trabajadores que allí laboran, así como a los usuarios de la misma. Las políticas de salud y seguridad se aplicarán en todas las actividades desarrolladas en el proyecto de tal manera que los trabajos se realicen libres de riesgos y accidentes y si los hay estos sean comunicados para su evaluación y posterior adopción de mecanismos para que en el futuro estos se minimicen.

El personal que labora en el proyecto será capacitado en aspectos de seguridad y se les dotará de los implementos de trabajo para evitar riesgos que puedan afectar a su salud y seguridad. Las acciones son las siguientes:

- Aplicar medidas preventivas para evitar en un 100% los accidentes de trabajo y que se produzcan incendios.
- Tomar las precauciones de seguridad de acuerdo a peligros específicos del trabajo.
- Aplicar los requerimientos reglamentarios para la higiene ocupacional y la seguridad industrial de los trabajadores.
- Realización de controles durante la construcción del proyecto.
- Afiliación de los empleados al sistema de seguridad social y protección laboral.

PROGRAMA DE CONTINGENCIA	
Subprograma	Seguridad laboral y Salud ocupacional
Objetivos	Reducir los posibles riesgos laborales y proteger la salud del personal que labore en el proyecto, así como a los usuarios de la misma. Evitar y/o controlar la ocurrencia de accidentes y enfermedades. Evitar daños en la propiedad y eliminar y/o disminuir los accidentes en el área del proyecto y mantener la seguridad dentro del mismo.
Impactos a controlar	Accidentes laborales. Incidentes ocasionando impactos negativos al ambiente y a las personas. Afectaciones a la seguridad y a la Salud Ocupacional de los trabajadores del proyecto

<table>
<tr><th colspan="4">PROGRAMA DE CONTINGENCIA</th></tr>
<tr><td>Medidas</td><td colspan="3">• Aplicar medidas preventivas para evitar en un 100% los accidentes de trabajo y que se produzcan incendios
• Capacitar a los trabajadores en general en el manejo adecuado de extintores y cómo controlar incendios en caso de que llegaran a ocurrir.
• Conformar brigadas contra incendios, atención de derrames, evacuación y primeros auxilios.
• Tomar las precauciones de seguridad de acuerdo a peligros específicos del trabajo.
• Comunicar a los trabajadores sobre la responsabilidad respecto a la seguridad laboral por parte de ellos mismos.
• Aplicar los requerimientos reglamentarios para la higiene ocupacional y la seguridad industrial de los trabajadores:
– Dispensadores con agua potable.
– Servicio para atención en primeros auxilios.
– Vestuarios y servicios higiénicos de acuerdo al número de trabajadores
• Realización de controles durante la construcción del proyecto:
– Evaluar y controlar factores de riesgo que contribuyan a la generación de accidentes.
– Verificación de cumplimiento de normas de seguridad y salud.
– Programa de entrenamiento y seguridad sobre los peligros específicos del trabajo.
– Ejercicios de simulación y entrenamiento.
– Precauciones de seguridad y responsabilidades del trabajo.
– Vigilancia del uso del equipo de protección personal.
– Vigilancia del buen estado, funcionamiento y fecha de recarga de los extintores contra incendio.</td></tr>
<tr><td>Equipos</td><td colspan="3">Equipos médicos para primeros auxilios. Extintores. Listado con No. De teléfonos y direcciones de: Hospitales, Servicios de ambulancias y cuerpo de bomberos más cercanos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Área de acción</td><td>Inicio</td><td>Termino</td></tr>
<tr><td colspan="2">Área del proyecto</td><td>Al implementar PMAA</td><td>Cierre del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Indicadores evaluación</td><td colspan="2">Indicadores de la gestión</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE CONTINGENCIA	
Reportes y estadísticas de los accidentes ocurridos, Distribución de Manual de procedimientos ante peligros naturales. Material didáctico ilustrado.	La empresa ha implementado adecuadamente un programa de seguridad y protección ambiental para el proyecto. Todos los trabajadores que laboran en el proyecto cuentan con afiliación al sistema de seguridad social y protección laboral. Ausencia o pocos accidentes. Extintores en lugares adecuados y equipos de emergencias. Listado con todas las personas e instituciones que se deben avisar
Medios de verificación	Políticas y procedimientos de seguridad, registros de afiliación al sistema de salud y protección laboral, listas de entrega de EPP, registros de entrenamiento y capacitación a trabajadores, actas de reuniones de seguridad, registro de inspecciones de cumplimiento, registros fotográficos.
Responsable	Encargado de la Gestión ambiental, es obligación de la empresa suministrar los equipos de seguridad personal necesarios para la protección del trabajador.
Monitoreo	Visita continua
Costos	Los costos incluyen los honorarios del personal técnico que intervienen plan de contingencia, costo repuesto a accidentes y programas primeros auxilios y curso taller capacitación

Tabla 71 Matriz resumen del Plan de Contingencias

Medio	Factor	Indicadores impactos	Actividades a realizar	Parámetros a monitorear	Puntos de muestreos	Frecuencias de monitoreo	Responsables	Costos
Socioeconómico	Población y sector económico	• Riesgo de pérdidas humanas y bienes materiales por huracanes y terremotos. • Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por incendios. • Riesgo de accidentes para empleados, clientes y visitantes. • Riesgo por accidentes de tránsito. • Riesgo por derrames. • Riesgo por vandalismo	Formación de una brigada de emergencia	# de integrantes de brigadas	Área del proyecto	Semestral	Encargado gestión ambiental Gerente del proyecto	Incluido en el presupuesto general del proyecto
			Evacuación del área en caso de contingencia	Simulacros				50,000
			Capacitación del personal en el plan de contingencia	Cursos de capacitación impartidos				70,000
			Aplicar primeros auxilios	Botiquines, extintores				30,000
			Aplicar las medidas de seguridad pertinentes	# de accidentes				Incluido en el presupuesto general del proyecto
			Señalización en toda el área y vías de acceso	Señales de evacuación colocadas				15,000
			Personal					210,000
TOTAL								**375,000**

VI.6 PROGRAMA DE ADAPTACIÓN A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El presente Plan de Adaptación al Cambio Climático ha sido formulado conforme a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana, con el propósito de identificar los potenciales riesgos asociados al cambio climático que puedan afectar el proyecto, estimar su contribución a la emisión de gases de efecto invernadero y definir medidas de adaptación efectivas para mitigar sus impactos.

VI.6.1 Estimación de la Huella de Carbono del Proyecto

Durante la fase de construcción, el proyecto generará emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al uso de maquinaria pesada, transporte de materiales, generadores eléctricos, y consumo de combustibles fósiles. En fase de operación, las emisiones estarán relacionadas al consumo de energía eléctrica, uso de combustibles en transporte privado, generación de residuos sólidos, y tratamiento de aguas residuales.

Procedimiento de Cálculo de la Huella de Carbono:

1. **Identificación de fuentes emisoras**: Se han considerado fuentes directas (emisiones móviles por maquinaria y transporte de materiales, consumo de diésel y gasolina) e indirectas (electricidad, residuos sólidos y aguas residuales).
2. **Recolección de datos de actividad**: Se estimaron los volúmenes de combustible consumido (litros) durante la construcción, consumo eléctrico proyectado por solar, cantidad de residuos sólidos generados (kg) y volumen de aguas residuales tratadas (m^3).
3. Factores de emisión aplicados:
    - Diésel: 2.68 kg CO_2e/litro
    - Gasolina: 2.32 kg CO_2e/litro
    - Electricidad: 0.70 kg CO_2e/kWh (promedio nacional RD)
    - Residuos sólidos: 0.5 tCO_2e/tonelada
    - Aguas residuales: 0.6 kg CH_4/m^3 (convertido a CO_2e)
4. **Cálculo de emisiones**: Emisiones = Datos de actividad × Factor de emisión
5. **Consolidación de resultados**: Se estima una huella de carbono preliminar de aproximadamente 3.1 tCO_2e por solar durante la construcción (considerando movimientos de tierra, uso de maquinaria y transporte), y 1.5 tCO_2e por año por solar en fase de operación.

Esto se traduce en una emisión total proyectada de 750 tCO_2e para la fase constructiva y 363 tCO_2e anuales durante la operación.

Como medidas de reducción se contemplan:

- Priorización de maquinaria eficiente y mantenida para reducir consumo de combustibles.
- Uso de luminarias LED, dispositivos sanitarios de bajo consumo, y aireadores.
- Implementación de sistema de tratamiento de aguas residuales con tecnología de bajo impacto.
- Programa de reciclaje y minimización de residuos.
- Siembra de especies vegetales nativas como parte de la compensación ambiental.

VI.6.2 Evaluación de Vulnerabilidad Climática del Proyecto

La zona donde se implantará el proyecto presenta vulnerabilidad frente a fenómenos climáticos, particularmente por la presencia de una cañada que cruza el terreno de este a oeste, la cual puede ser afectada por eventos hidrometeorológicos intensos.

A continuación, se detallan los principales fenómenos asociados al cambio climático que pueden impactar el proyecto:

- Aumento de la temperatura media anual.
- Inundaciones por precipitaciones intensas.
- Sequías prolongadas.
- Tormentas tropicales y huracanes.
- Incremento en la proliferación de vectores y plagas.
- Abatimiento del nivel freático y escasez de agua.

Medidas de Adaptación Propuestas

El proyecto ha integrado medidas de adaptación en su diseño y en el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental, las cuales responden a los riesgos identificados. A continuación, se presenta la matriz estructurada de adaptación al cambio climático:

Matriz de Adaptación Climática del Proyecto

Medio Afectado	Estado Actual del Medio	Fenómeno Climático Asociado	Medida de Adaptación Propuesta
Hidrológico	Presencia de cañada activa, sin canalización	Inundaciones por lluvias intensas, tormentas	Delimitación y protección de 30 m de la cañada, revegetación de márgenes, capacitación al personal
Atmosférico	Temperatura media alta y estacionalidad definida	Aumento de temperatura, olas de calor	Uso de materiales reflectivos, ventilación cruzada en diseño de viviendas, vegetación de sombra
Suelo	Suelo con cobertura limitada en zonas de intervención	Sequías, erosión por lluvias intensas	Compactación por capas, zanjas de coronación, revegetación con especies autóctonas
Agua	Dependencia de fuentes de agua subterránea	Abatimiento del nivel freático	Equipos sanitarios de bajo consumo, riego por goteo, medición y control del uso de agua
Salud pública	Zonas urbanas cercanas, presencia de población	Proliferación de vectores y plagas	Programa de control de vectores, manejo adecuado de residuos sólidos, capacitación comunitaria

Medio Afectado	Estado Actual del Medio	Fenómeno Climático Asociado	Medida de Adaptación Propuesta
Infraestructura	Urbanización en desarrollo, sin ocupación humana	Huracanes, vientos intensos	Diseño de infraestructura según normas sísmicas y de resistencia a vientos

La efectividad de las medidas de adaptación será evaluada mediante el Programa de Seguimiento y Control. Se aplicará un monitoreo semestral de los indicadores climáticos, condiciones ambientales del proyecto, e incidencia de eventos extremos. Se establecerán registros sistemáticos y se actualizarán las medidas en función de los resultados obtenidos y de la evolución del cambio climático en la región.

Este plan constituye una herramienta clave para fortalecer la resiliencia del Residencial Acevedo I frente al cambio climático, garantizando su sostenibilidad ambiental, social y económica a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). (1981). *La República Dominicana: Perfil ambiental del país, un estudio de campo*. Washington, EE. UU.

Altice Group. (n.d.). *Altice Dominicana*. Recuperado el 11 de marzo de 2025, de https://es.wikipedia.org/wiki/Altice_(Rep%C3%BAblica_Dominicana)

América Móvil. (n.d.). *Claro República Dominicana*. Recuperado el 11 de marzo de 2025, de https://es.wikipedia.org/wiki/Claro_(Rep%C3%BAblica_Dominicana)

Ayuntamiento de Santiago. (2017). *Plan Municipal de Ordenamiento Territorial de Santiago*. Recuperado de SISMAP.

Banco Mundial. (2022). *Panorama económico de República Dominicana*. Washington, DC, EE. UU.

Barinas, G. (2022). *Datagua streamflow platform—Caudagua*. Recuperado de https://www.datagua.com/plataformas/caudagua

Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). *Applied Hydrology*. McGraw-Hill.

Congreso Nacional de la República Dominicana. (2000). *Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (64-00)*. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN). (2021). *Noticias*. Recuperado de https://www.coraasan.gob.do/index.php/noticias?start=336

Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago. (2022). *Informe de Gestión y Abastecimiento de Agua Potable en Santiago*.

Departamento de Vida Silvestre, Subsecretaría de Recursos Naturales, Secretaría de Estado de Agricultura. (1990). *Informe sobre biodiversidad de la República Dominicana*.

Edenorte Dominicana. (s.f.). *Programa 24 horas*. Recuperado de https://edenorte.com.do/programa-24-horas/

EPTISA. (2004). *Estudio hidrogeológico nacional de la República Dominicana, Fase II*. Instituto Nacional de Recursos Hídricos. Recuperado de https://gymrd.com/hidro/memo/Memoria%20General.pdf

Fundación Eduardo León Jimenes. (2020). *Arquitectura Vernácula y Popular*. Recuperado de Fundación León.

García, R., Peguero, B., Veloz, A., Clase, T., & Jiménez, F. (2016). *Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana*. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso, MESCyT y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Hartshorn, G., Antonini, G., Heckadon, R. D., Newton, H., Quesada, C., Shores, J., & Staples, A. (1981). *La República Dominicana: Perfil Ambiental del País*. AID Contract No. AID/SOD/PDC-C 0247. JRB Associates.

Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL). (n.d.). *Listado de concesionarias de telecomunicaciones*. Recuperado el 11 de marzo de 2025, de https://indotel.gob.do/internet/

Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INDRHI). (2010). *Plan hidrológico nacional*. Recuperado de https://indrhi.gob.do/?page_id=41354

Israel WiFi. (n.d.). *Sobre nosotros*. Recuperado el 11 de marzo de 2025, de https://idn.com.do/nosotros/

Liogier, A. H., et al. (2000). *Diccionario botánico de nombres vulgares de La Española (2ª ed.)*. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso.

Matteucci, S. D., & Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Organización de Estados Americanos (OEA).

Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD). (2021). *Evolución de la población y tendencias demográficas en República Dominicana*. Santo Domingo, República Dominicana.

Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. (2013). Amenazas y riesgos naturales en la República Dominicana: Compendio de mapas.

Ministerio de Educación. (s.f.). *Relación de Centros Educativos*. Recuperado de https://ministeriodeeducacion.gob.do/

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). *Atlas de biodiversidad y recursos naturales de la República Dominicana (2a ed.)*. Santo Domingo. https://bvearmb.do/handle/123456789/232

Ministerio de Salud Pública. (2021). *Memoria Institucional 2021*.

Oficina Nacional de Estadística (ONE). (2010). IX Censo Nacional de Población y Vivienda: República Dominicana.

Oficina Nacional de Estadística. (2023). Boletín de estadísticas ambientales 2023 No. 6: Eventos naturales.

Oficina Nacional de Meteorología. (2023). *Oficina Nacional de Meteorología*. Recuperado de https://onamet.gob.do/

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2015). *Perfil Socioeconómico y Medioambiental de la Provincia de Santiago*.

ProDominicana. (2022). Perfiles productivos provinciales 2022.

Red de Ciudades Resilientes. (2019). Estrategia de Resiliencia Santiago de los Caballeros.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2009). Manual de Ordenamiento Territorial y Gestión del Riesgo en Áreas Inundables.

Sistema Único de Beneficiarios (SIUBEN). (s.f.). *Provincia de Santiago*. Recuperado de SIUBEN.

Stockton, A. (1981). Guía de campo para las aves de la República Dominicana. Editora Horizontes de América.

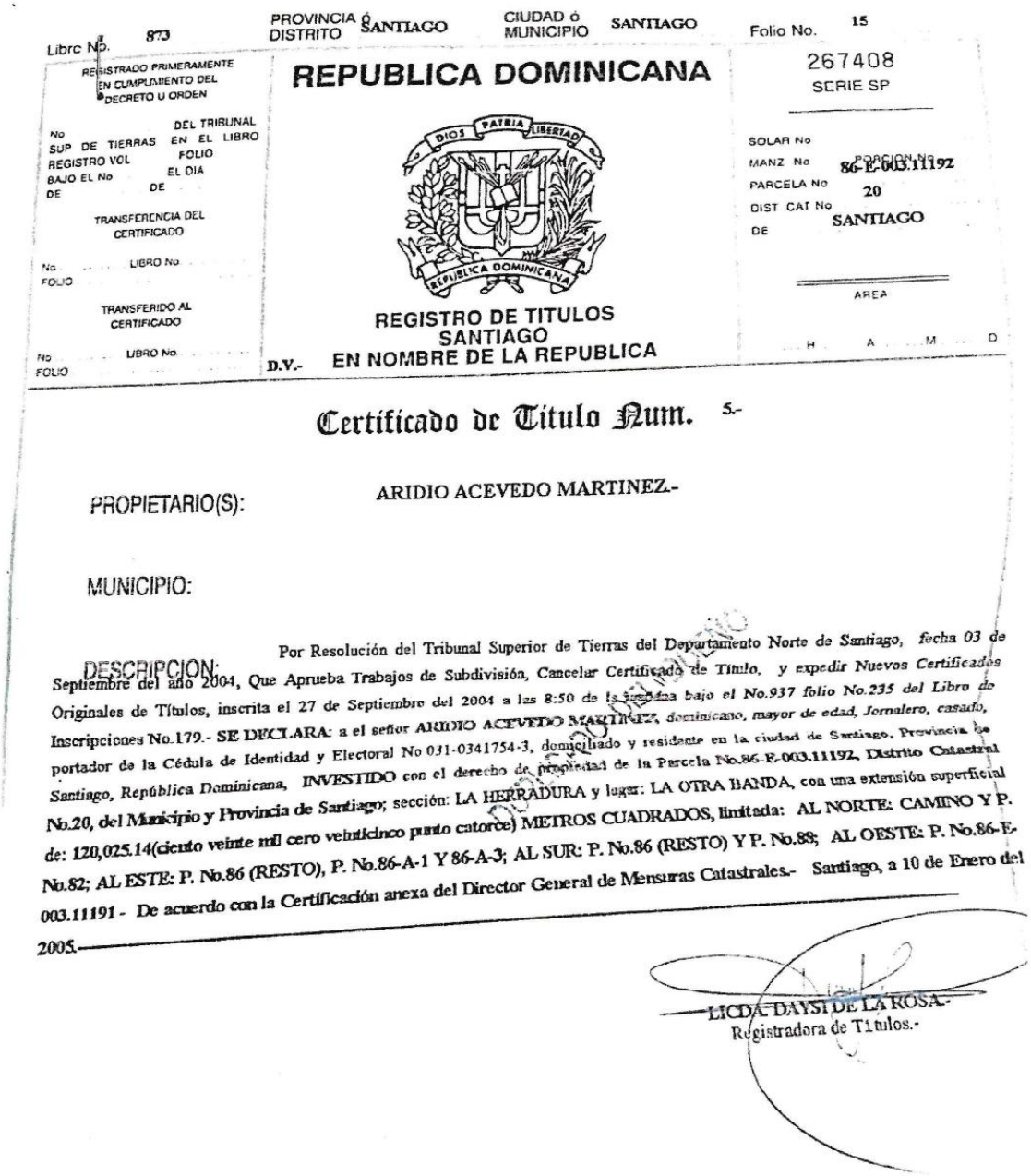
US Army Corps of Engineers. (2001). Hydrologic Engineering Methods for Floodplain Analysis.

Walter, K. S., & Gillet, H. J. (1997). *UICN Red List of Threatened Plants*. The Conservation Union.

Wind Telecom. (n.d.). *Wind Telecom (República Dominicana)*. Recuperado el 11 de marzo de 2025, de https://en.wikipedia.org/wiki/Wind_Telecom_(Dominican_Republic)

ANEXOS

1. Certificaciones de títulos de propiedad y planos catastrales
2. No objeciones o autorización de la Alcaldía municipal o Ayuntamiento
3. Planos del proyecto
4. Mapas de ubicación del proyecto a escala entre 1:10,000 y 1:25,0000
5. Diseño conceptual y presupuesto estimado para los servicios de agua de la Urbanización Acevedo
6. Especies de flora presentes en el área de estudio
7. Registro mercantil



Libro No. 873 — PROVINCIA ó DISTRITO SANTIAGO — CIUDAD ó MUNICIPIO SANTIAGO — Folio No. 15

REGISTRADO PRIMERAMENTE EN CUMPLIMIENTO DEL DECRETO U ORDEN

No SUP DE TIERRAS DEL TRIBUNAL
REGISTRO VOL EN EL LIBRO FOLIO
BAJO EL No EL DIA
DE DE

TRANSFERENCIA DEL CERTIFICADO

No LIBRO No
FOLIO

TRANSFERIDO AL CERTIFICADO

No LIBRO No
FOLIO

REPUBLICA DOMINICANA

DIOS PATRIA LIBERTAD

REGISTRO DE TITULOS
SANTIAGO
D.V.- EN NOMBRE DE LA REPUBLICA

267408
SERIE SP

SOLAR No
MANZ No PORCION No 86-E-003.11192
PARCELA No 20
DIST CAT No
DE SANTIAGO

AREA
H A M D

Certificado de Título Num. 5.-

PROPIETARIO(S): ARIDIO ACEVEDO MARTINEZ.-

MUNICIPIO:

DESCRIPCION: Por Resolución del Tribunal Superior de Tierras del Departamento Norte de Santiago, fecha 03 de Septiembre del año 2004, Que Aprueba Trabajos de Subdivisión, Cancelar Certificado de Título, y expedir Nuevos Certificados Originales de Títulos, inscrita el 27 de Septiembre del 2004 a las 8:50 de la mañana bajo el No.937 folio No.235 del Libro de Inscripciones No.179.- SE DECLARA: a el señor ARIDIO ACEVEDO MARTINEZ, dominicano, mayor de edad, Jornalero, casado, portador de la Cédula de Identidad y Electoral No 031-0341754-3, domiciliado y residente en la ciudad de Santiago, Provincia de Santiago, República Dominicana, INVESTIDO con el derecho de propiedad de la Parcela No.86-E-003.11192, Distrito Catastral No.20, del Municipio y Provincia de Santiago; sección: LA HERRADURA y lugar: LA OTRA BANDA, con una extensión superficial de: 120,025.14(ciento veinte mil cero veinticinco punto catorce) METROS CUADRADOS, limitada: AL NORTE: CAMINO Y P. No.82; AL ESTE: P. No.86 (RESTO), P. No.86-A-1 Y 86-A-3; AL SUR: P. No.86 (RESTO) Y P. No.88; AL OESTE: P. No.86-E-003.11191 - De acuerdo con la Certificación anexa del Director General de Mensuras Catastrales.- Santiago, a 10 de Enero del 2005.

LICDA. DAYSI DE LA ROSA.-
Registradora de Títulos.-

Libro No. 611 PROVINCIA ó DISTRITO SANTIAGO CIUDAD ó MUNICIPIO SANTIAGO Folio No. 122

REGISTRADO PRIMERAMENTE EN CUMPLIMIENTO DEL DECRETO U ORDEN

No. DEL TRIBUNAL SUP DE TIERRAS. EN EL LIBRO REGISTRO VOL FOLIO BAJO EL No EL DIA DE DE

TRANSFERENCIA DEL CERTIFICADO

No. 65 LIBRO No. 515 FOLIO 128

TRANSFERIDO AL CERTIFICADO

No. LIBRO No. FOLIO

REPUBLICA DOMINICANA

DIOS PATRIA LIBERTAD

REPUBLICA DOMINICANA

REGISTRO DE TITULOS SANTIAGO EN NOMBRE DE LA REPUBLICA

C.S.

006135
SERIE PJ

SOLAR No.
MANZ No PORCION No
PARCELA No. 82-Ref.-92
DIST. CAT No 20
DE SANTIAGO

AREA

H. 18 A. 68 M. D

Certificado de Título Num. 68.-

PROPIETARIO(S): ARIDIO ACEVEDO MARTINEZ.-

MUNICIPIO:

DESCRIPCION: Por acto de fecha 22 de Abril de 1997, legalizado por el Notario para el Municipio de Santiago, Lic. Jose Eduardo Frias V., inscrito el 12 de Septiembre de 1997, a las 9:15 de la mañana, bajo el No.297 folio 75 del Libro de Inscripciones No.125.- El Señor Isidoro Almonte Ventura, Cédula No.031-0093224-7, domiciliado y residente en esta ciudad de Santiago de los Caballeros, mediante el precio de: RD$636,000.00 (seiscientos -- treinta y seis mil pesos), ha vendido al Señor ARIDIO ACEVEDO MARTINEZ, dominicano, mayor de edad, jornalero, casado, portador del pasaporte No.063108814, domiciliado y residente en los Estados Unidos de Norteamerica, La Parcela No.82-Ref.-92 del Distrito Catastral No.20 del Municipio y Provincia de Santiago, Sección La Herradura, con extensión superficial de: 18 (dieciocho) AREAS, 68 (cesentiocho) CENTIAREAS, junto con otro inmueble, Limitada: AL NORTE: Camino.- AL ESTE: P. No.82-Ref.-93.- AL SUR: P. No.82-Ref.-86.- AL OESTE: P. No.82-Ref.-86.- De acuerdo con la Certificación anexa del Director General de Mensuras Catastrales.- Por tanto, SE DECLARA: al Señor ARIDIO ACEVEDO MARTINEZ, INVESTIDO con el derecho de propiedad de dicha parcela.- Santiago, R. D., a 2 de Octubre de 1997.- - - -

PODER ESPECIAL OTORGADO POR EL SEÑOR ARIDIO ACEVEDO MARTINEZ A FAVOR DE P3 CONSTRUCTORA SRL, REPRESENTADA POR EL SENOR DENNIS RICARDO REGALADO OLIVO.

Quienes suscriben: **ARIDIO ACEVEDO MARTINEZ,** dominicano, mayor de edad, viudo, retirado, portador de la cedula de identidad y electoral número 031-0341754-3, domiciliado y residente en los Estados Unidos de América y accidentalmente de paso en esta ciudad de Santiago de los Caballeros, por medio del presente acto y con todas las garantías ordinarias y de derecho, otorga poder especial tan amplio y suficiente como en derecho fuere menester, a favor la empresa **P3 CONSTRUCTORA SRL**, empresa organizada y regida conforme a las leyes de la República Dominicana, con RNC 132-366654, con su asiento social ubicado en la Av. 27 de febrero #15, esq. c/10 Ensanche Bermúdez 3er nivel, Santiago de los Caballeros, debidamente representad a por su Gerente el señor **DENNIS RICARDO REGALADO OLIVO**, dominicano, mayor de edad, soltero, Abogado, identificado con la cédula de identidad y electoral No. 031-0246125-2, con domicilio y residencia en la calle Penetración No.8 Tierra Alta, de esta ciudad de Santiago de los Caballeros, para que actuando en su nombre y representación como si fuera su propia persona me represente en todo lo concerniente. ----------

a- A través del presente acto el Apoderado, queda facultado para firmar los documentos relacionados a la Actualización de Mensura, Refundición y Urbanización Parcelaria.
b- De igual manera queda facultado el Apoderado a solicitar, recibir y depositar cualquier documentación propiedad del Poderdante que sea precisa y menester, que le exija las instituciones públicas o privadas de la Republica Dominicana, a fin de ejecutar cabalmente los mandatos contenidos en los párrafos precedentes del presente acto: y
c- Asimismo queda facultado el Apoderado si fuera preciso: contratar los servicios legales que estime convenientes; y en fin realizar todas las gestiones que fueren necesarias de acuerdo a las leyes de la Republica Dominicana, con el objetivo único de que se cumpla la voluntad expresada por el Poderdante en el presente acto.

Todo estos mandato con relación a los Certificados de Títulos que se describen a continuación:

1. Del Certificado de Titulo Núm. 5, de fecha 10 de enero del 2005, dentro de la Parcela No. 86-E-003.11192 del DC No. 20, con una Extensión Superficial de Ciento Veinte Mil Veinticinco Punto Catorce Metros Cuadrados 120,025.14 Mt2. Del Municipio y Provincia de Santiago. A nombre del Sr. **ARIDIO ACEVEDO MARTINEZ**.
2. Del Certificado de Titulo Núm. 68, de fecha 02 de octubre del 1997, dentro de la Parcela No. 82-Ref-92 del DC No. 20, con una Extensión Superficial de Mil Ochocientos Sesenta y Ocho Metros Cuadrados 1,868 Mt2. Del Municipio y Provincia de Santiago. A nombre del Sr. **ARIDIO ACEVEDO MARTINEZ**.

Declara además el apoderado **P3 CONSTRUCTORA SRL**, mediante la representación de su gerente el señor **DENNIS RICARDO REGALADO OLIVO**, aceptar el mandato conferídole, y en general, realizar todas las diligencias y persecuciones que fueren pertinentes en relación con dicho mandato. Sin ninguna restricción ni reservas.

Todo lo anterior se ha hecho en presencia de los Sres. **ALEJANDRO ILEANDRO ACEVEDO BRISITA,** dominicano, mayor de edad, soltero, Cantante, portadora del portadora de la cedula de identidad y electoral No. 402-2281475-4, domiciliado y residente en esta ciudad de Santiago de los Caballeross y **ZAIDA ALTAGRACIA RODRIGUEZ DE ARIAS,** dominicana, mayor de edad, casada, empleada privada, portadora de la cedula de identidad y electoral No. 036-0019876-0, domiciliado y residente en la ciudad de Santiago de los Caballeros, testigos instrumentales requeridos al efecto, libres de todas tacha y excepciones que establece la Ley.

1

Hecho en dos originales del mismo tenor y forma, en la ciudad de Santiago de los Caballeros, municipio y provincia de Santiago, República Dominicana, a los 23 Veintitrés días del mes de Mayo del año Dos Mil Veintidós (2022).----------

ARIDIO ACEVEDO MARTINEZ
PODERDANTE

DENNIS RICARDO REGALADO OLIVO En Representación de
P3 CONSTRUCTORA SRL.
APODERADO

CONSTRUCTORA P3 849-859-5050 RNC #1-32-36665-4 SANTIAGO R. D.

TESTIGOS:

ALEJANDRO ILEANDRO ACEVEDO BRISITA

ZAIDA ALTAGRACIA RODRIGUEZ DE ARIAS

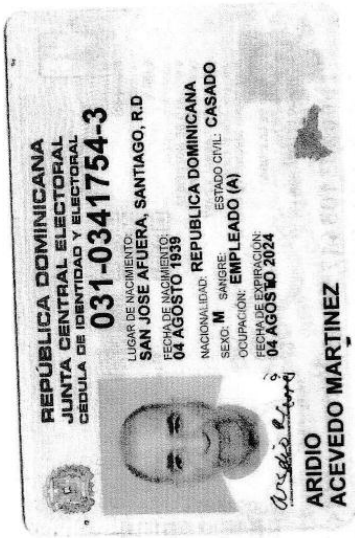
YO, LIC. ANA MERCEDES CESPEDES LEDESMA, Notario Público de los del número para el Municipio de Santiago de los Caballeros, Matriculada con el No. 6390, con estudio profesional abierto en el Apto. No.2, primera planta del Edificio No.21 de la plaza Girasol, de la Ave. Francia, del sector: La Zurza I, de esta ciudad. CERTIFICO Y DOY FE: que las firmas que anteceden fueron puestas libres y voluntariamente en mi presencia por los señores; **ALEJANDRO ILEANDRO ACEVEDO BRISITA, ARIDIO ACEVEDO MARTINEZ, DENNIS RICARDO REGALADO OLIVO y ZAIDA ALTAGRACIA RODRIGUEZ DE ARIAS,** cuyas generales de ley constan, firmas las cuales legalizo para los fines legales del presente acto. Santiago Republica Dominicana a los 23 Veintitrés días del mes de Mayo del año Dos Mil Veintidós (2022). ----------

LICDA. ANA MERCEDES CESPEDES LEDESMA ABOGADO-NOTARIO 6390 Santiago, Rep. Dom.

LIC. ANA MERCEDES CESPEDES LEDESMA
Notario Público

2

CEDULA ANT
053620-031
COLEGIO ELECTORAL
0184A
031-0341754-3
REGISTRO DE NACIMIENTO
031-02-1962-0000-109-0106
CODIGO POSTAL
V00926054
UBICACION DEL COLEGIO
SINDICATO DE MOTORISTA
CENTRO DE LA CIUDAD
JOSE MARIA CABRAL Y BAEZ
DIRECCION DE RESIDENCIA
JOSE MARIA BENEDICTO Casa 30
SECTOR
CENTRO DE LA CIUDAD
MUNICIPIO
SANTIAGO DE LOS CABALLEROS
DR. ROBERTO ROSARIO MARQUEZ
PRESIDENTE JCE
IDDOM03103417543343<<<<<<<<<<<<<<<
3908048M2408046DOM<<<<<<<<<<<<<<7
ACEVEDO<MARTINEZ<<ARIDIO<<<<<<<<<<


REPÚBLICA DOMINICANA
JUNTA CENTRAL ELECTORAL
CÉDULA DE IDENTIDAD Y ELECTORAL
031-0341754-3
LUGAR DE NACIMIENTO:
SAN JOSE AFUERA, SANTIAGO, R.D
FECHA DE NACIMIENTO:
04 AGOSTO 1939
NACIONALIDAD: REPUBLICA DOMINICANA
SEXO: M SANGRE: ESTADO CIVIL: CASADO
OCUPACIÓN: EMPLEADO (A)
FECHA DE EXPIRACIÓN:
04 AGOSTO 2024
ARIDIO
ACEVEDO MARTINEZ

No objeciones o autorización de la Alcaldía municipal o Ayuntamiento

ETPH0003353968

AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO

"PRIMER SANTIAGO DE AMÉRICA FUNDADO EN 1495"

"2022 Año de la Inclusión en el Municipio de Santiago"

OFICINA MUNICIPAL DE PLANEAMIENTO URBANO

EXPEDIENTE No. 91290822
OMPU 1027-22

Santiago de los Caballeros, Rep. Dom.
16 de Septiembre del 2022

AL : AGRIM. JUAN CARLOS FERREIRA RODRIGUEZ – CODIA 36569

DE LA : OFICINA MUNICIPAL PLANEAMIENTO URBANO (OMPU)

ASUNTO : CERTIFICACION DE USO DE SUELO.

La Oficina Municipal de Planeamiento Urbano (OMPU), después de revisar la solicitud hecha por usted para realizar **el levantamiento de lotificación de área para proyecto residencial, para doscientos cuarenta y dos (242) solares,** ubicado en la Parcela No. 86-E-003.11192 y 82-REF-92, del Municipio de Santiago, con un área de (121,893.14 Mts²), localizado en la Calle Motocross, La Barranquita. Comprendido en la zona de connotación urbana de la ciudad de Santiago. **Propiedad de los Sres. Alejandro Ileandro Acevedo Brisita, Elizabeth Acevedo, Bryan Alexander Tavera, Ángel Tavera, Ashley Tavera, Aridio Acevedo Martínez; Representado por el Sr. Pablo Malavé Gómez.**

La Oficina Municipal de Planeamiento Urbano, CONCEDE LA "NO OBJECION DE USO DE SUELO" para realizar el levantamiento de lotificación de área para proyecto residencial, para doscientos cuarenta y dos (242) solares.

Nota: Cada vivienda a construirse en este Proyecto de urbanización, debe agotar el procedimiento de tramitación ante la OMPU y las demás instituciones correspondientes.

NOTA: **Esta certificación de uso de suelo es exclusiva para el desarrollo del proyecto aprobado, de lo contrario será sancionado y/o revocada.** Para el proceso de tramitación definitivo debe traer los recibos de deslinde del Tribunal de Tierra ya iniciado, de no ser así, no le será recibido el proyecto. Las vías de penetración deben tener un ancho de rodamiento vehicular mínimo de 16.00 Mts y 6.00 Mts en vías secundarias. La densidad máxima permitida es de 90 viviendas por Hectáreas. Para las viviendas las normas establecen que se debe asignar un (1) espacio para parqueo por cada unidad habitacional. Se debe señalar la ubicación del gas (si aplica), depósito de basura, bomba de cisterna (si aplica) y la escalera de emergencia (si aplica) deben de estar separados de los linderos laterales y del posterior a una distancia mínima de un (1.00) metro. En caso de que el gas esté adosado al inmueble habrá de tener doble muro. Debe tener en cuenta y respetar la franja de área verde entre el límite del solar y la acera. Se debe indicar la acera de circulación y acceso peatonal con un ancho mínimo de dos (2.00) metros independientes del acceso vehicular. Se debe colocar una rampa para discapacitados. **Este documento es la autorización para continuar el proceso de tramitación y aprobación de planos. No otorga autorización para el inicio de la construcción del proyecto.**

Esta certificación caduca a los seis (6) meses, a partir del 16 de Septiembre del 2022 hasta el 16 de Marzo del 2023. En este período debe ser presentado el Ante-Proyecto para fines de revisión y posterior aprobación.

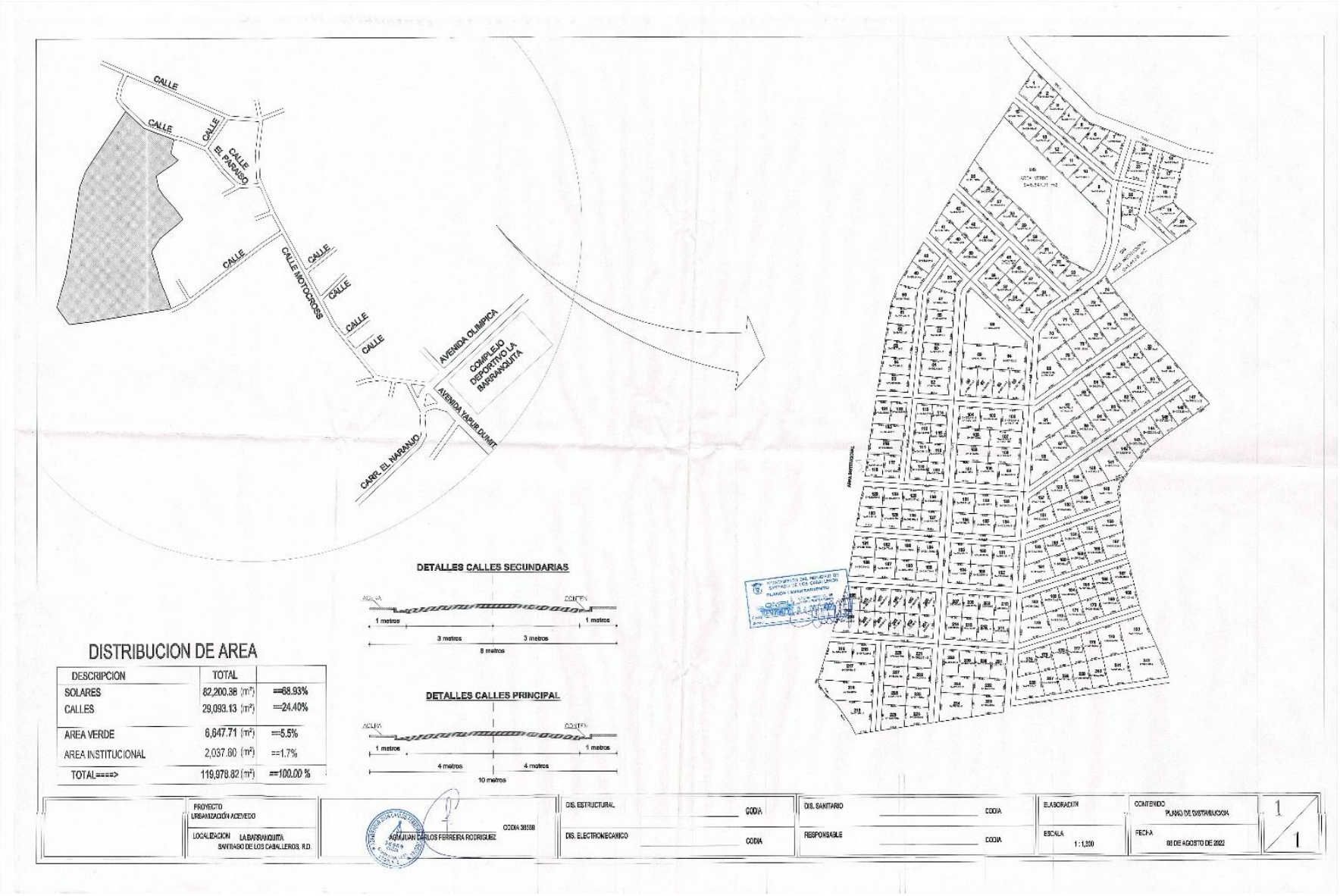
Sin otro en particular, se despide.

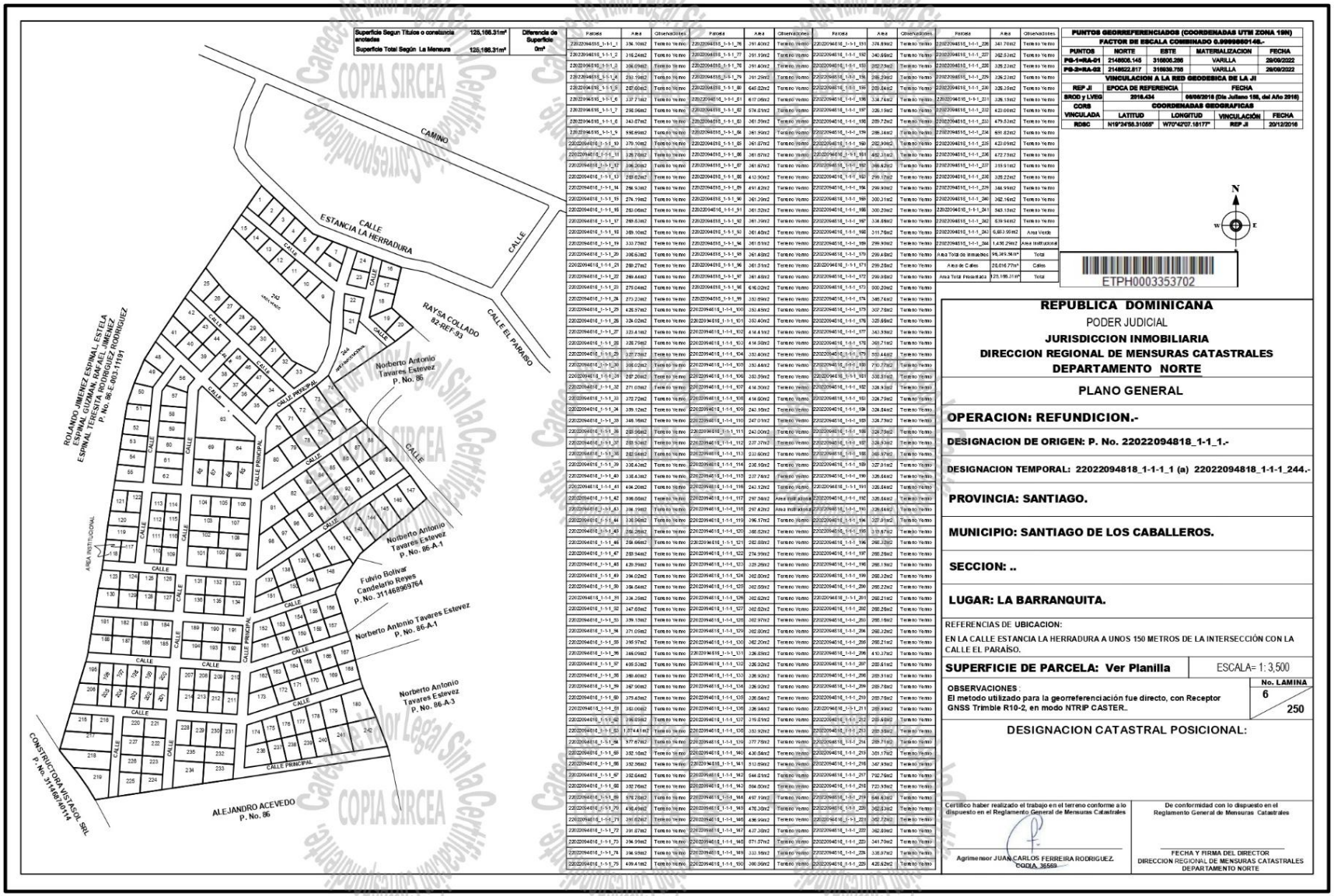
ARQ. NANCYDITH ESPINAL SANTOS
DIRECTORA PLANEAMIENTO URBANO (OMPU)
JMTV

RNC: 4-02-00236-4

Av. Juan Pablo Duarte #85, La Trinitaria. Santiago, República Dominicana.
Teléfono: 829-582-6611, Ext. 279
www.santiagodeloscaballeros.gob.do

Creado con Tiny Scanner


CALLE
CALLE
CALLE
CALLE EL PARAISO
CALLE
CALLE MOTOCROSS
CALLE
CALLE
CALLE
CALLE
AVENIDA OLIMPICA
COMPLEJO DEPORTIVO LA BARRANQUITA
AVENIDA TAPUR DUMIT
CARR. EL NARANJO
DETALLES CALLES SECUNDARIAS
1 metros
1 metros
3 metros
3 metros
8 metros
DETALLES CALLES PRINCIPAL
1 metros
1 metros
4 metros
4 metros
10 metros
DISTRIBUCION DE AREA
DESCRIPCION | TOTAL | |
SOLARES | 82,200.38 (m²) | ==68.93%
CALLES | 29,093.13 (m²) | ==24.40%
AREA VERDE | 6,647.71 (m²) | ==5.5%
AREA INSTITUCIONAL | 2,037.80 (m²) | ==1.7%
TOTAL====> | 119,978.82 (m²) | ==100.00 %
PROYECTO
URBANIZACIÓN ACEVEDO
LOCALIZACION LA BARRANQUITA
SANTIAGO DE LOS CABALLEROS, R.D.
AGRIJUAN CARLOS FERREIRA RODRIGUEZ
CODIA 39598
DIS. ESTRUCTURAL
CODIA
DIS. ELECTROMECANICO
CODIA
DIS. SANITARIO
CODIA
RESPONSABLE
CODIA
ELABORACION
ESCALA
1:1,200
CONTENIDO
PLANO DE DISTRIBUCION
FECHA
08 DE AGOSTO DE 2022
1
1



Superficie Segun Titulos o constancia anotadas	125,166.31m²	Diferencia de Superficie	0m²
Superficie Total Según La Mensura	125,166.31m²		

Parcela	Area	Observaciones
22022094818_1-1-1_1	336.10m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_2	316.24m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_3	306.09m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_4	293.19m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_5	287.60m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_6	337.71m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_7	298.96m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_8	343.67m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_9	356.89m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_10	379.10m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_11	326.76m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_12	306.20m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_13	287.62m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_14	296.93m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_15	276.19m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_16	293.06m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_17	289.83m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_18	309.10m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_19	333.73m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_20	306.63m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_21	299.27m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_22	299.44m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_23	279.04m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_24	273.23m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_25	426.97m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_26	326.02m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_27	322.41m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_28	326.75m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_29	327.73m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_30	306.02m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_31	297.20m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_32	271.05m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_33	372.72m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_34	339.12m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_35	348.16m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_36	295.56m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_37	297.53m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_38	282.64m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_39	336.42m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_40	336.43m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_41	406.26m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_42	306.66m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_43	306.19m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_44	336.96m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_45	296.26m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_46	296.66m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_47	293.94m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_48	420.79m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_49	396.02m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_50	396.64m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_51	336.35m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_52	347.65m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_53	339.15m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_54	371.05m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_55	390.97m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_56	346.09m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_57	406.53m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_58	396.40m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_59	387.90m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_60	379.45m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_61	360.00m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_62	346.69m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_63	1,374.41m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_64	377.67m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_65	382.16m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_66	382.56m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_67	382.64m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_68	382.76m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_69	676.28m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_70	496.49m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_71	391.62m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_72	391.87m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_73	396.99m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_74	396.93m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_75	409.41m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_76	391.40m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_77	391.19m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_78	391.40m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_79	391.29m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_80	646.82m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_81	617.05m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_82	574.01m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_83	391.29m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_84	391.39m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_85	491.42m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_86	391.39m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_87	391.52m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_88	391.39m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_89	391.51m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_90	391.40m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_91	391.52m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_92	391.39m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_93	391.51m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_94	391.40m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_95	393.69m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_96	616.02m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_97	393.69m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_98	393.40m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_99	393.40m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_100	393.40m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_101	393.40m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_102	414.81m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_103	414.99m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_104	393.40m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_105	393.44m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_106	393.29m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_107	414.30m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_108	414.99m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_109	243.19m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_110	247.01m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_111	243.00m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_112	237.27m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_113	233.60m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_114	236.16m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_115	237.74m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_116	240.12m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_117	297.34m2	Area Institucional
22022094818_1-1-1_118	297.42m2	Area Institucional
22022094818_1-1-1_119	296.17m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_120	366.62m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_121	282.60m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_122	274.99m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_123	326.26m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_124	362.60m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_125	362.59m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_126	362.62m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_127	362.62m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_128	362.97m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_129	362.60m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_130	362.20m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_131	326.83m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_132	326.92m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_133	326.92m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_134	326.92m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_135	326.64m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_136	326.64m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_137	326.64m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_138	326.64m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_139	326.64m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_140	326.64m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_141	513.69m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_142	644.81m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_143	594.80m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_144	497.10m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_145	476.39m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_146	436.99m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_147	437.39m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_148	671.27m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_149	333.16m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_150	266.99m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_151	378.69m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_152	340.69m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_153	292.73m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_154	288.29m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_155	289.44m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_156	334.74m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_157	326.19m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_158	289.72m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_159	292.90m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_160	289.72m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_161	482.31m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_162	386.82m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_163	299.19m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_164	299.90m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_165	300.31m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_166	300.20m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_167	334.69m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_168	311.79m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_169	299.90m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_170	299.48m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_171	299.29m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_172	299.69m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_173	600.20m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_174	345.74m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_175	307.79m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_176	325.69m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_177	343.59m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_178	361.71m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_179	553.44m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_180	730.77m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_181	338.31m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_182	328.93m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_183	328.79m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_184	328.84m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_185	328.79m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_186	328.79m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_187	328.83m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_188	328.87m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_189	327.01m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_190	326.64m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_191	326.64m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_192	326.64m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_193	327.01m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_194	327.01m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_195	330.67m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_196	266.32m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_197	266.20m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_198	266.19m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_199	266.32m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_200	266.22m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_201	266.21m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_202	266.20m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_203	266.19m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_204	266.32m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_205	266.21m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_206	410.37m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_207	289.61m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_208	289.31m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_209	289.79m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_210	289.79m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_211	289.99m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_212	289.69m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_213	289.31m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_214	289.31m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_215	301.17m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_216	347.93m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_217	792.79m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_218	720.93m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_219	644.63m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_220	342.83m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_221	302.72m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_222	362.80m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_223	341.70m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_224	338.07m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_225	426.62m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_226	341.70m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_227	362.63m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_228	326.23m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_229	326.23m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_230	326.53m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_231	326.13m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_232	423.00m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_233	479.53m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_234	691.82m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_235	423.09m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_236	472.73m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_237	319.91m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_238	326.22m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_239	344.99m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_240	362.16m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_241	343.10m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_242	639.94m2	Terreno Yermo
22022094818_1-1-1_243	6,687.99m2	Area Verde
22022094818_1-1-1_244	1,436.29m2	Area Institucional
Area Total de Inmuebles	96,349.56m²	Total
Area de Calles	28,816.77m²	Calles
Area Total Presentada	125,166.31m²	Total

PUNTOS GEORREFERENCIADOS (COORDENADAS UTM ZONA 19N)

FACTOR DE ESCALA COMBINADO 0.9992660146.-

PUNTOS	NORTE	ESTE	MATERIALIZACION	FECHA
PG-1=BA-01	2148808.145	316800.286	VARILLA	28/09/2022
PG-2=BA-02	2148822.817	316930.755	VARILLA	28/09/2022

VINCULACION A LA RED GEODESICA DE LA JI

REF JI	EPOCA DE REFERENCIA	FECHA
SROD y LVEG	2010.434	06/09/2018 (Dia Juliano 150, del Año 2018)

CORS	COORDENADAS GEOGRAFICAS			
VINCULADA	LATITUD	LONGITUD	VINCULACIÓN	FECHA
RD&C	N19°24'56.31055"	W70°42'07.18177"	REF JI	20/12/2016

ETPH0003353702

REPUBLICA DOMINICANA

PODER JUDICIAL

JURISDICCION INMOBILIARIA

DIRECCION REGIONAL DE MENSURAS CATASTRALES

DEPARTAMENTO NORTE

PLANO GENERAL

OPERACION: REFUNDICION.-

DESIGNACION DE ORIGEN: P. No. 22022094818_1-1_1.-

DESIGNACION TEMPORAL: 22022094818_1-1-1_1 (a) 22022094818_1-1-1_244.-

PROVINCIA: SANTIAGO.

MUNICIPIO: SANTIAGO DE LOS CABALLEROS.

SECCION: ..

LUGAR: LA BARRANQUITA.

REFERENCIAS DE UBICACION:

EN LA CALLE ESTANCIA LA HERRADURA A UNOS 150 METROS DE LA INTERSECCIÓN CON LA CALLE EL PARAÍSO.

SUPERFICIE DE PARCELA: Ver Planilla | ESCALA= 1: 3,500

OBSERVACIONES :
El metodo utilizado para la georreferenciación fue directo, con Receptor GNSS Trimble R10-2, en modo NTRIP CASTER..

No. LAMINA 6 / 250

DESIGNACION CATASTRAL POSICIONAL:

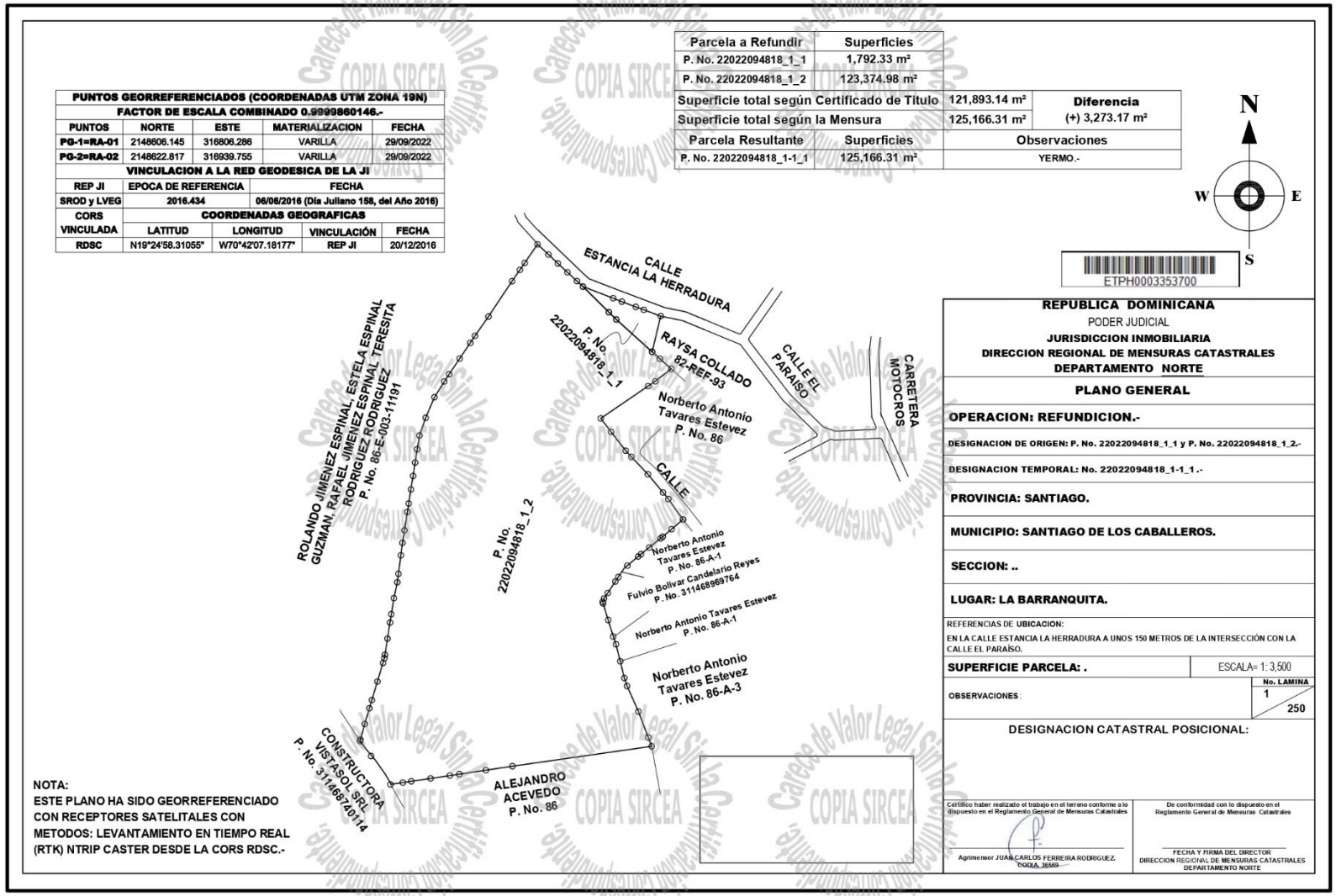
Certifico haber realizado el trabajo en el terreno conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Mensuras Catastrales

Agrimensor JUAN CARLOS FERREIRA RODRIGUEZ
"CODIA 36569"

De conformidad con lo dispuesto en el Reglamento General de Mensuras Catastrales

FECHA Y FIRMA DEL DIRECTOR
DIRECCION REGIONAL DE MENSURAS CATASTRALES
DEPARTAMENTO NORTE

Carácter de Valor Legal Sin la Certificación
COPIA SIRCEA


PUNTOS GEORREFERENCIADOS (COORDENADAS UTM ZONA 19N)
FACTOR DE ESCALA COMBINADO 0.9999860146.-
PUNTOS | NORTE | ESTE | MATERIALIZACION | FECHA
PG-1=RA-01 | 2148606.145 | 316806.286 | VARILLA | 29/09/2022
PG-2=RA-02 | 2148622.817 | 316939.755 | VARILLA | 29/09/2022
VINCULACION A LA RED GEODESICA DE LA JI
REP JI | EPOCA DE REFERENCIA | FECHA
SROD y LVEG | 2016.434 | 06/06/2016 (Día Juliano 158, del Año 2016)
CORS VINCULADA | COORDENADAS GEOGRAFICAS: LATITUD | LONGITUD | VINCULACIÓN | FECHA
RDSC | N19°24'58.31055" | W70°42'07.18177" | REP JI | 20/12/2016
Parcela a Refundir | Superficies
P. No. 22022094818_1_1 | 1,792.33 m²
P. No. 22022094818_1_2 | 123,374.98 m²
Superficie total según Certificado de Título | 121,893.14 m² | Diferencia (+) 3,273.17 m²
Superficie total según la Mensura | 125,166.31 m²
Parcela Resultante | Superficies | Observaciones
P. No. 22022094818_1-1_1 | 125,166.31 m² | YERMO.-
N
W
E
S
ETPH0003353700
CALLE ESTANCIA LA HERRADURA
CALLE EL PARAISO
CARRETERA MOTOCROS
RAYSA COLLADO 82-REF-93
P. No. 22022094818_1_1
Norberto Antonio Tavares Estevez P. No. 86
CALLE
ROLANDO JIMENEZ ESPINAL, ESTELA ESPINAL GUZMAN, RAFAEL JIMENEZ ESPINAL TERESITA RODRIGUEZ RODRIGUEZ P. No. 86-E-003-11191
P. No. 22022094818_1_2
Norberto Antonio Tavares Estevez P. No. 86-A-1
Fulvio Bolivar Candelario Reyes P. No. 311468969764
Norberto Antonio Tavares Estevez P. No. 86-A-1
Norberto Antonio Tavares Estevez P. No. 86-A-3
CONSTRUCTORA VISTASOL SRL P. No. 311468740114
ALEJANDRO ACEVEDO P. No. 86
NOTA:
ESTE PLANO HA SIDO GEORREFERENCIADO CON RECEPTORES SATELITALES CON METODOS: LEVANTAMIENTO EN TIEMPO REAL (RTK) NTRIP CASTER DESDE LA CORS RDSC.-
REPUBLICA DOMINICANA
PODER JUDICIAL
JURISDICCION INMOBILIARIA
DIRECCION REGIONAL DE MENSURAS CATASTRALES
DEPARTAMENTO NORTE
PLANO GENERAL
OPERACION: REFUNDICION.-
DESIGNACION DE ORIGEN: P. No. 22022094818_1_1 y P. No. 22022094818_1_2.-
DESIGNACION TEMPORAL: No. 22022094818_1-1_1.-
PROVINCIA: SANTIAGO.
MUNICIPIO: SANTIAGO DE LOS CABALLEROS.
SECCION: ..
LUGAR: LA BARRANQUITA.
REFERENCIAS DE UBICACION:
EN LA CALLE ESTANCIA LA HERRADURA A UNOS 150 METROS DE LA INTERSECCIÓN CON LA CALLE EL PARAÍSO.
SUPERFICIE PARCELA: .
ESCALA= 1: 3,500
OBSERVACIONES:
No. LAMINA 1 / 250
DESIGNACION CATASTRAL POSICIONAL:
Certifico haber realizado el trabajo en el terreno conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Mensuras Catastrales
Agrimensor JUAN CARLOS FERREIRA RODRIGUEZ. CODIA. 3559
De conformidad con lo dispuesto en el Reglamento General de Mensuras Catastrales
FECHA Y FIRMA DEL DIRECTOR
DIRECCION REGIONAL DE MENSURAS CATASTRALES DEPARTAMENTO NORTE

Cámara COMERCIO Y PRODUCCIÓN Santiago

AVE. LAS CARRERAS # 7, EDIFICIO EMPRESARIAL, SANTIAGO DE LOS CABALLEROS, REPÚBLICA DOMINICANA
APARTADO POSTAL 44 • TEL.: (809) 582-2856 • FAX: (809) 241-4546 • WWW.CAMARASANTIAGO.ORG
EMAIL: REGISTROMERCANTIL@CAMARASANTIAGO.COM & LEGAL@CAMARASANTIAGO.COM
RNC: 4-02-00095-7

Certificado de Registro Mercantil
Sociedad de Responsabilidad Limitada

				Registro No.	23360STI
MODIFICACIÓN					
Denominación Social:	P3 CONSTRUCTORA, S.R.L.				
Fecha Asamblea Constitutiva/Acto	03/05/2021			RNC:	1-32-36665-4
Fecha Emisión:	15/06/2021	Fecha última Modificación:	03/07/2023	Fecha Vencimiento:	15/06/2025

Dirección de la Empresa

Calle:	AV. 27 DEE FEBRERO, ESQ. CALLE 10, NO. 15, 2DA PLANTA			Apartado Postal:	
Sector:	ENS. BERMUDEZ	Municipio:	SANTIAGO		
Teléfono 1:	(849) 859-5050	Teléfono 2:		Fax:	
Actividades:	SERVICIO				

Actividad Descripción del Negocio	Principales Productos / Servicios	Sistema Armonizado (SA)
CONSTRUCCIÓN, EDIFICACIÓN, SUPERVISIÓN, PLANIFICACIÓN, REPARACIÓN, REMODELACIÓN DE OBRAS CIVILES, DISEÑO ESTRUCTURAL, ELÉCTRICO Y ARQUITECTÓNICO, COMPRA, VENTA E IMPORTACIÓN Y ALQUILER DE MAQUINARIAS DE EQUIPOS PESADOS, MATERIA PRIMA, PRODUCTOS HERRAMIENTAS O ARTÍCULOS FERRETEROS Y DE CONSTRUCCIÓN; EL DESARROLLO, PROMOCIÓN, ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS Y BIENES RAÍCES Y TODA ACTIVIDAD DE LÍCITO COMERCIO EN LA REPÚBLICA DOMINICANA	OBRAS CIVILES, DISEÑO ESTRUCTURAL, ELÉCTRICO Y ARQUITECTÓNICO, MAQUINARIAS DE EQUIPOS PESADOS, MATERIA PRIMA, PRODUCTOS HERRAMIENTAS O ARTÍCULOS FERRETEROS Y DE CONSTRUCCIÓN	

Nombre de Socios

Nombre	Dirección (Calle, Número, Sector)	Registro Mercantil	Cédula / Pasaporte	Nacionalidad	Estado Civil
PEDRO PABLO MALAVE GÓMEZ	CALLE PENETRACIÓN, NO. 8 TIERRA ALTA SANTIAGO		031-0312431-3	REPUBLICA DOMINICANA	Soltero(a)
DENNIS RICARDO REGALADO OLIVO	CALLE PENETRACIÓN, NO. 8 TIERRA ALTA SANTIAGO		031-0246125-2	REPUBLICA DOMINICANA	Soltero(a)

Órgano de Administración

Cargo	Nombre y Apellido	Dirección (Calle, Número, Sector)	Cédula / Pasaporte	Nacionalidad	Estado Civil
Gerente	PEDRO PABLO MALAVE GÓMEZ	CALLE PENETRACIÓN, NO. 8 TIERRA ALTA SANTIAGO	031-0312431-3	REPUBLICA DOMINICANA	Soltero(a)
Gerente	DENNIS RICARDO REGALADO OLIVO	CALLE PENETRACIÓN, NO. 8 TIERRA ALTA SANTIAGO	031-0246125-2	REPUBLICA DOMINICANA	Soltero(a)

Administradores y/o Personas Autorizadas a Firmar

Nombre	Dirección (Calle, Número, Sector)	Cédula / Pasaporte	Nacionalidad	Estado Civil
PEDRO PABLO MALAVE GÓMEZ	CALLE PENETRACIÓN, NO. 8 TIERRA ALTA SANTIAGO	031-0312431-3	REPUBLICA DOMINICANA	Soltero(a)
DENNIS RICARDO REGALADO OLIVO	CALLE PENETRACIÓN, NO. 8 TIERRA ALTA SANTIAGO	031-0246125-2	REPUBLICA DOMINICANA	Soltero(a)

Comisario (s) de Cuenta (s)

Capital Social RD$	Bienes Raices RD$	Activos RD$	Duración Sociedad
100,000.00			INDEFINIDA

Ente Regulado:		No. Resolución:		Duración Órgano Administrativo	4 Año(s)
Cantidad Cuotas Sociales	100	Fecha Ultima Asamblea/Acto	12/05/2023		

Referencias Comerciales	Referencias Bancarias
FERRETERÍA OCHOA, S.A.	BANCO BHD LEON, S. A.
INVERSIONES INPREFI	COOPERATIVA LA ALTAGRACIA, INC.

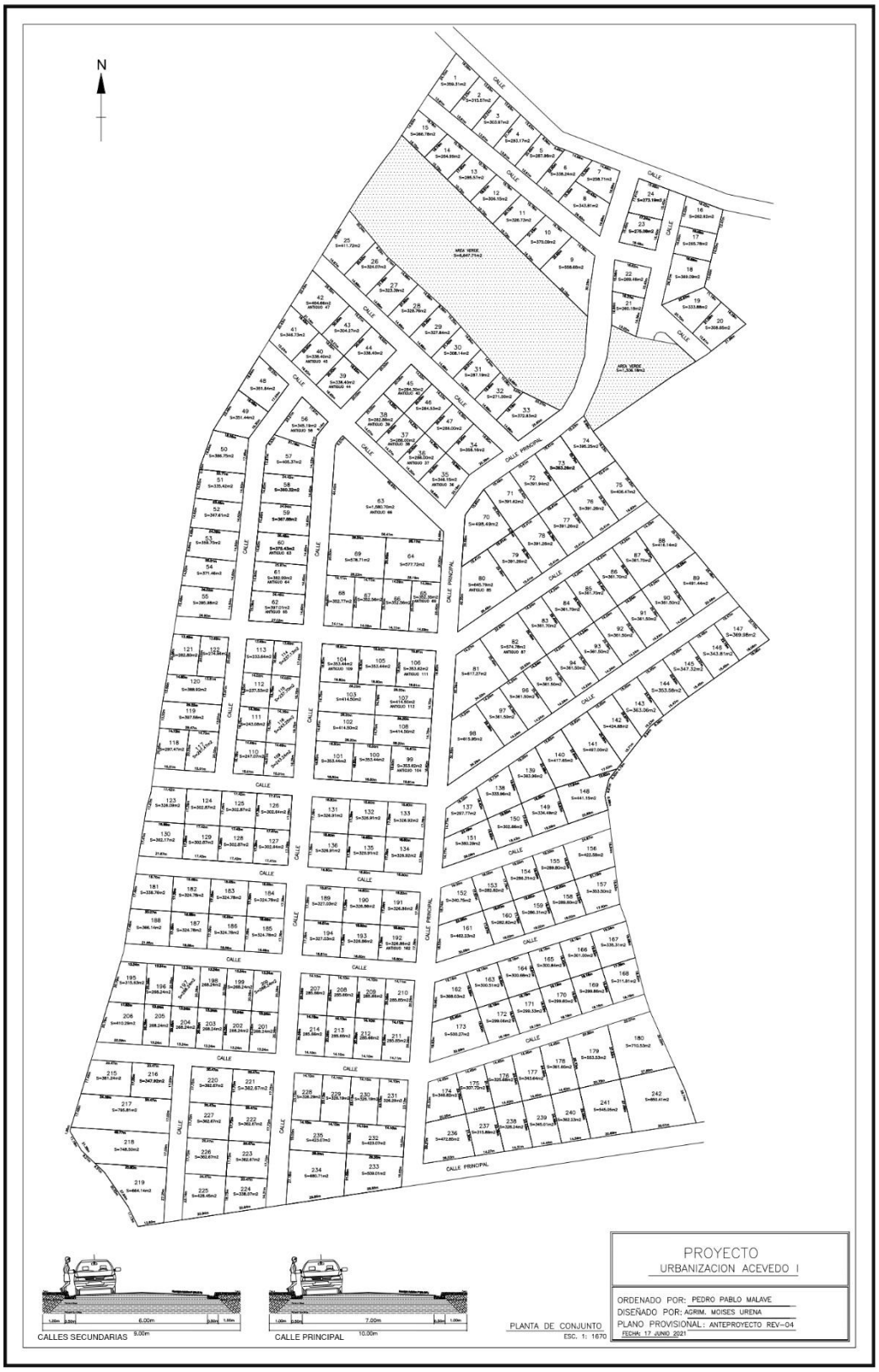
Número de Empleados	Masculinos	2	Femeninos		Total Empleados	2
Sucursales y Agencias que Posee la Sociedad							
Nombre Comercial 1	P3 CONSTRUCTORA				No. Registro	629767	

Registrador(a) Mercantil

Número de verificación
E0EDE6E9-E3C9-4E5D-B125-8B4F1688B444

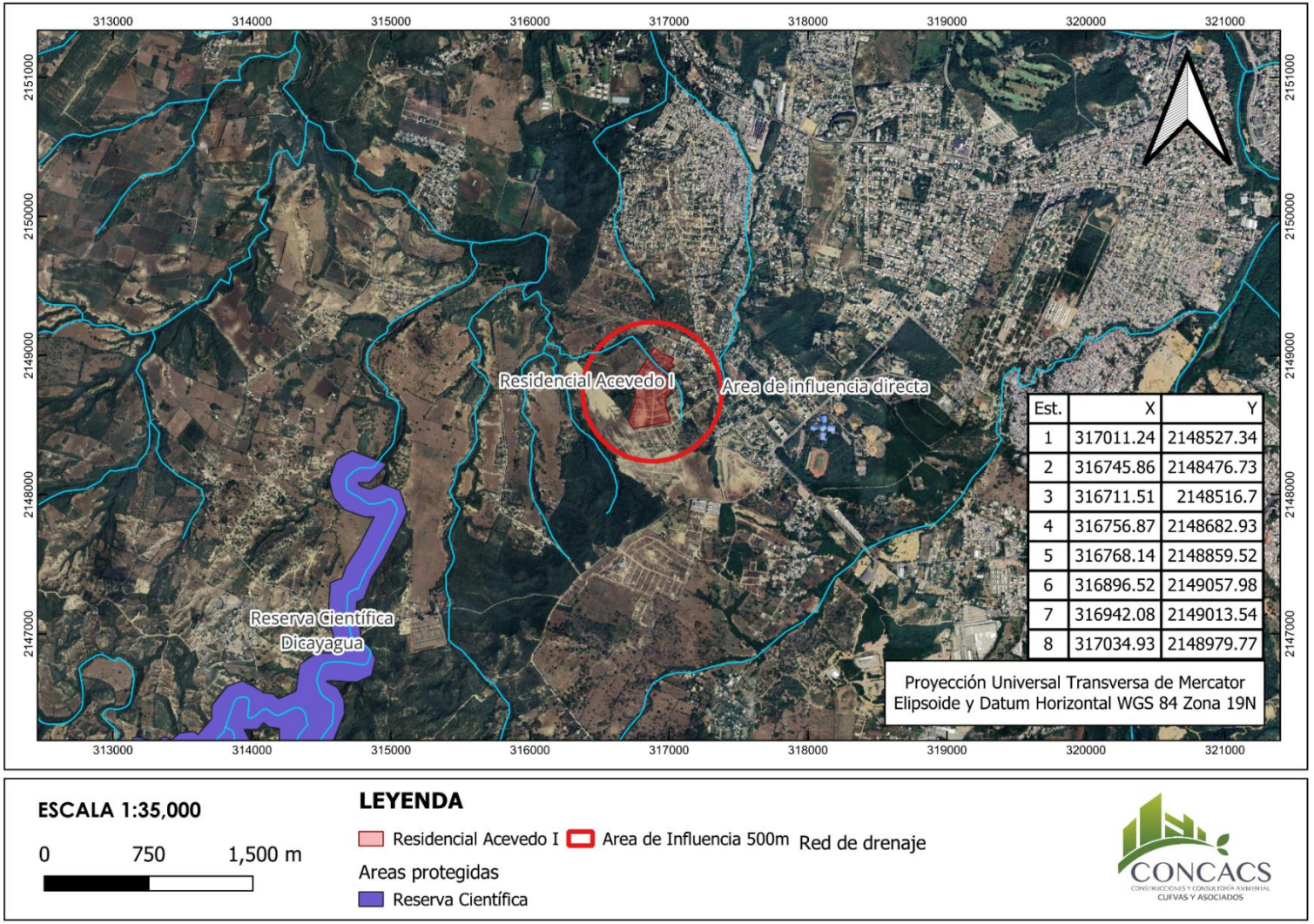
CONTINUA

RM NO. 23360STI


N
CALLE
CALLE PRINCIPAL
AREA VERDE
6.00m
9.00m
CALLES SECUNDARIAS
7.00m
10.00m
CALLE PRINCIPAL
PLANTA DE CONJUNTO
ESC. 1: 1670
PROYECTO
URBANIZACION ACEVEDO I
ORDENADO POR: PEDRO PABLO MALAVE
DISEÑADO POR: AGRIM. MOISES URENA
PLANO PROVISIONAL: ANTEPROYECTO REV-04
FECHA: 17 JUNIO 2021

Mapas de ubicación del proyecto a escala entre 1:10,000 y 1:25,0000

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA RESIDENCIAL ACEVEDO I (SISTEMA DE COORDENADAS UTM)



Diseño conceptual y presupuesto estimado para los servicios de agua de la Urbanización Acevedo

Diseño conceptual y presupuesto estimado para los servicios de agua de Solares La Barranquita Santiago

Propuesta Económica

Por Ing. Juan Taveras y Ing. Mario Cabral
Santiago de los Caballeros, R.D.
Septiembre 2021

1

17 Septiembre de 2021

Sr. Pedro Pablo
Sr. Dennis R. Regalado
Proyecto Solares Barranquita
Santiago, República Dominicana

Distinguidos Srs.:

Luego de saludarle, le presentamos la propuesta económica del "Diseño conceptual y presupuesto estimado para los servicios de agua Potable, Aguas Residuales y Pluviales de la Urbanización desarrollada", ubicado en la zona de Jacagua de esta ciudad de Santiago de los Caballeros.

Los objetivos de esta propuesta son: 1. Estudio de factibilidad de la conexión e instalación de la línea de conexión a CORAASAN y Diseño y costo de las redes de distribucion de agua potable; 2. Diseño y costo del sistema de colección de aguas pluviales; 3. Diseño y costo de tubería de descarga de las aguas residuales y pozo filtrante.

Para estimar el costo general estimado para el diseño, construcción e instalación de los componentes de los sistemas de aguas potable, residuales y pluviales para la urbanización, se requiere un plazo de 30 dias Calendario para hacer entrega del borrador y ser aprobados por el cliente.

Para realizar esta propuesta de diseño y presupuesto de los componentes mencionados se requiere el avance de un 50% una vez aprobada la propuesta y un 50% con la entregra y aprobacion del borrador. Junto con la entregra del 50% restante se hará entrega del informe final con los detalles para ser ejecutados en el terreno. El costo total de esta propuesta es de RD$115,000.00 (Ciento Quice mil Pesos/RD)

Agradeciendo que nos hayan considerado para este Diseño conceptual y presupuesto de ejecucion, y esperando poder continuar trabajando junto a su equipo para lograr los objetivos planteados, le saludan.

Atentamente,

Ing. Juan Taveras

Ing. Mario Cabral

BORRADOR

2

Contenido

I. Introducción.....4
II. Actividades realizadas. 4
2.1 Diseño conceptual de las redes de agua potable 7
2.2 Diseño conceptual de las redes de aguas residuales. 9
2.3 Diseño, costo de Séptico para aguas residuales y tubería de descarga de las aguas residuales 11
2.4 Diseño y construcción del sistema de colección de aguas pluviales. 13
III. Anexo 1. 17
IV. Anexo 2. 23
V. Anexo 3. 41
VI. Anexo 4. 43

BORRADOR

Informe "Diseño conceptual y presupuesto estimado para los servicios de agua de la Urbanización Acevedo"

I. Introducción.

El proyecto de la Urbanización Acevedo está ubicado en la zona de la Barranquita de la ciudad de Santiago de los Caballeros. Consta de 241 solares. Ver Anexo 1.
En esta consultoría se estima el costo general para el diseño, construcción e instalación de los componentes de los sistemas de agua potable, residuales y pluviales para la urbanización Acevedo. La consultoría tiene los siguientes objetivos:

1. Diseño conceptual y costo estimado de las redes de agua potable.
2. Diseño conceptual y costo estimado de las redes de aguas residuales.
3. Diseño y Costo estimado del sistema de colección de aguas pluviales.
4. Diseño y costo de Séptico para aguas residuales y tubería de descarga de las aguas residuales.

II. Actividades realizadas.

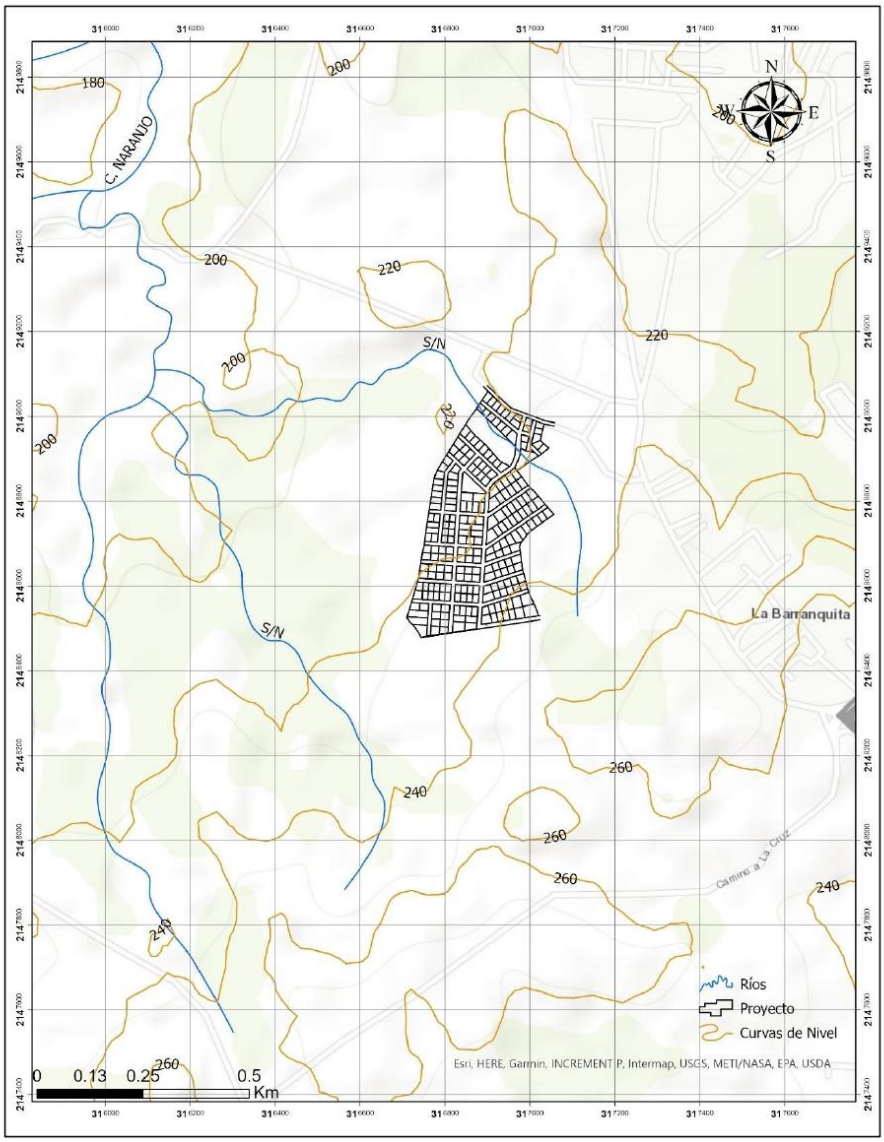
A continuación, se describen las actividades realizadas para lograr los objetivos de esta consultoría:

2.1 Diseño conceptual de las redes de agua potable
2.2 Diseño conceptual de las redes de aguas residuales.
2.3 Diseño y costo de Séptico para aguas residuales y tubería de descarga de las aguas residuales.
2.4 Diseño y construcción del sistema de colección de aguas pluviales.

BORRADOR

Imagen 1. Ubicación del proyecto.

Imagen 2. Curvas de nivel y red hídrica.



2.1 Diseño conceptual de las redes de agua potable

Para el diseño de agua potable se tomó una dotación de 300 L/P/D (Litro por persona por día), considerando las pérdidas del sistema. Actualmente en Santiago en promedio es de 550 L/P/D La población estimada por conexiones se promedió en 5 personas por vivienda, lo cual para todo el proyecto se considera una demanda media de 4.2 LPS, equivalente a 66.57 GPM.

En las redes de distribución de debe ajustar la demanda media con un coeficiente de demanda máxima horaria para garantizar una distribución eficiente en las horas de mayor demanda. Este coeficiente es de 1.9, lo cual la demanda máxima horaria es de 7.98 LPS, equivalente a 126.48 GPM.

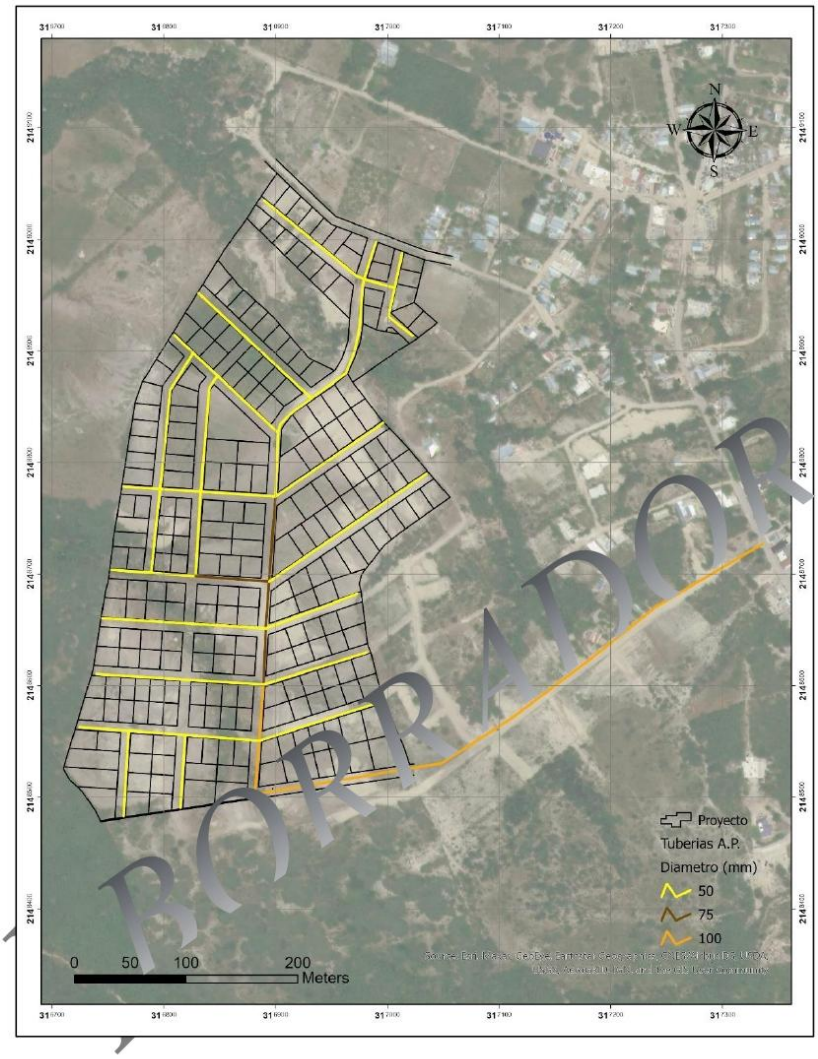
La red de distribución operará por gravedad desde el tanque ubicado en la planta de tratamiento la Barranquita, realizando el empalme en la tubería matriz en la "calle Motocross" de este sector. Esta tubería de distribución debe operar con presiones mínimas de 10 Mca y máximas de 45 Mca. La velocidad de operación seria de 1.5 m/s y la pérdida de energía no mayor a 10 m/Km. Los diámetros de la tubería resultante para estos parámetros de diseño y un caudal máximo de 7.98 LPS van desde los 50 a 100 mm, equivalente a 2 y 4 pulgadas. En el cuadro 1 se presentan longitudes totales y diámetros en la red interna del proyecto. Los análisis correspondientes se presentan en Anexo 1.

Cuadro 1. Longitudes y diámetros de tuberías en red interna

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Material
50	2,541	PVC
75	234	PVC
100	617	PVC
Total	**3,392**	**PVC**

BORRADOR

Imagen 3. Esquema de distribución Agua Potable.



BORRADOR

8

2.2 Diseño conceptual de las redes de aguas residuales.

La demanda máxima de aguas residuales se debe calcular mediante la aplicación del coeficiente Harmon (C_{Harmon}) al caudal medio.

$$C_{Harmon} = 1 + [14 /(4 + p^{1/2})]$$

Población = 1,210 Hab.
C_{Harmon} = 1.36
Qmed = 4.2 LPS

Para el diseño del sistema de agua residual se ha estimado una demanda del 80% de la demanda media aumentada por el coeficiente C_{Harmon}, la cual es de 4.57 LPS en su tramo final. Sin considerar filtraciones por registros y uniones en tuberías. Las filtraciones en tuberías de asigno en 43,200 Lt/Km/Dia y en registros una carga fija de 350 Lt/Dia.

Se estima la instalación de un registro por cada cambio de dirección de la tubería, una profundidad mínima a la corona de la tubería de 1 metro, una velocidad mínima de 0.6 m/s, pendiente que garantice una tracción tractiva de 1 Pascal, velocidad máxima de 3 m/s para evitar erosión. En todos los tramos se ha considerado un caudal mínimo de 1.5 LPS, garantizando que el diámetro de tubería no sea subdimensionado. El tirante nunca será mayor al 75% del diámetro interno de la tubería. El análisis correspondiente se muestra en el anexo 2.

Cuadro 2. Diámetros y Longitud Total de red aguas residuales

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Material
200	2,858	H.S.

Cuadro 3. Cantidad de Registros de aguas residuales

Concepto	Cantidad	Unidad
Registros	48	unidades

Cuadro 4. Diámetros y Longitud Total de Acometidas de aguas residuales

Diámetro (mm)	Cantidad de acometidas	Longitud total (m)	Material
100	241	1,560	PVC

Para garantizar el buen funcionamiento se deben de realizar cortes y rellenos en el terreno natural evitando así el tránsito de tuberías que no estén debidamente cubiertas entre registros, se verificaron los registros que se encuentran fuera de las condiciones normales. El listado de registros y elevaciones se presenta en el Anexo 2, donde se muestran las profundidades en el terreno actual, y que deben de hacer los cortes y rellenos necesarios para cumplir con las condiciones ideales.

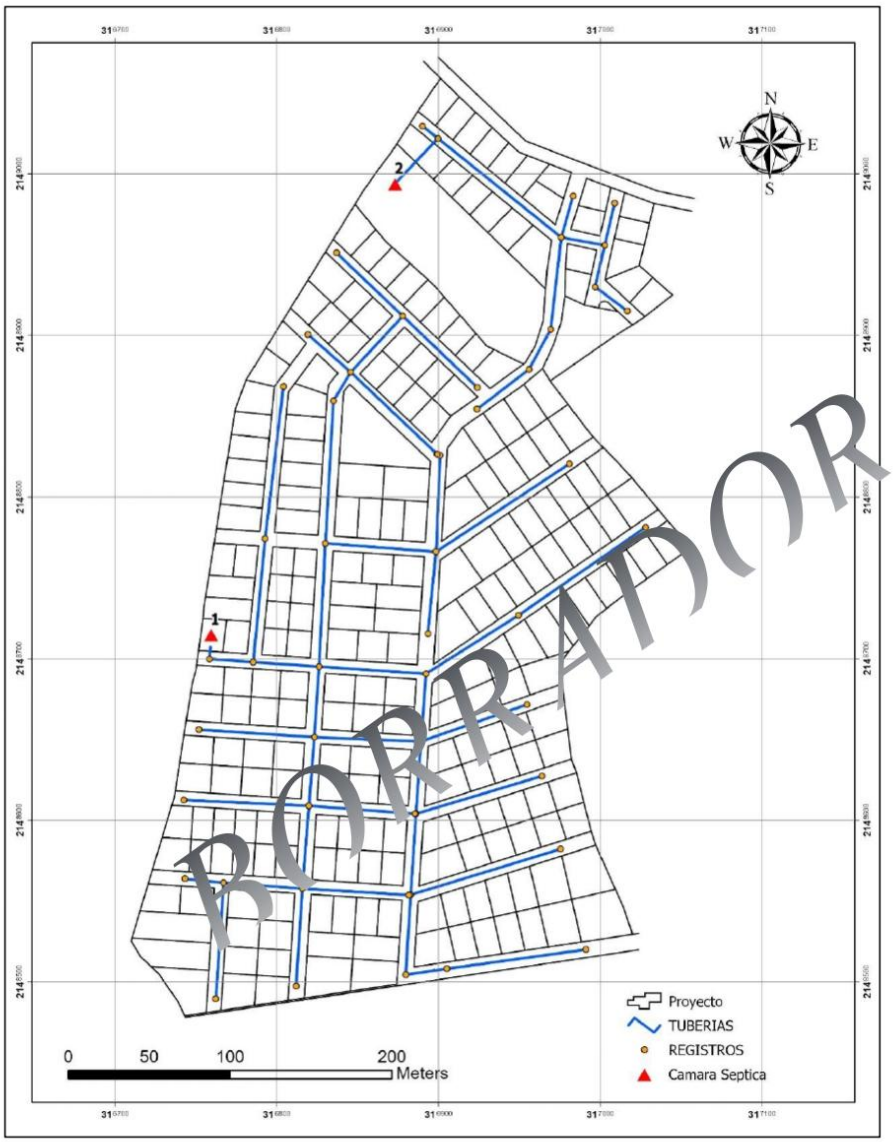
9

BORRADOR

En algunos tramos es necesario la corrección de las elevaciones entre registros que puedan evitar que las tuberías queden expuestas por encima del terreno natural, esto es debido a que son volúmenes mínimos se evita hacer más complejo el diseño añadiendo más registros a la red.

En el Anexo 2 se presenta el perfil de la tubería de las secciones.

Imagen 4. Esquema de distribución Aguas Residuales.



BORRADOR

10

2.3 Diseño, costo de Séptico para aguas residuales y tubería de descarga de las aguas residuales

Las cámaras sépticas se utilizan para aquellos casos que no se cuente con sistemas de alcantarillado y/o tratamiento de aguas residuales o que debido a la topografía no es posible la conexión a la red del alcantarillado existente.

Las cámaras sépticas pueden ser de uno (1) o dos (2) compartimentos según el caudal de descarga. El primer compartimento ocupara al menos las $(2/3)^{ras}$ partes del volumen total de la cámara séptica. En este diseño impera la forma rectangular y el largo debe tener al menos dos (2) veces el ancho. El lado largo debe estar paralelo a la dirección del flujo de entrada y salida. Debe de tener una sola entrada y salida de flujo, siempre en el centro del lado corto de la cámara séptica.

Existen limitaciones en el distanciamiento entre la cámara séptica y elementos que se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Distancia horizontal mínima para ubicación de cámara séptica

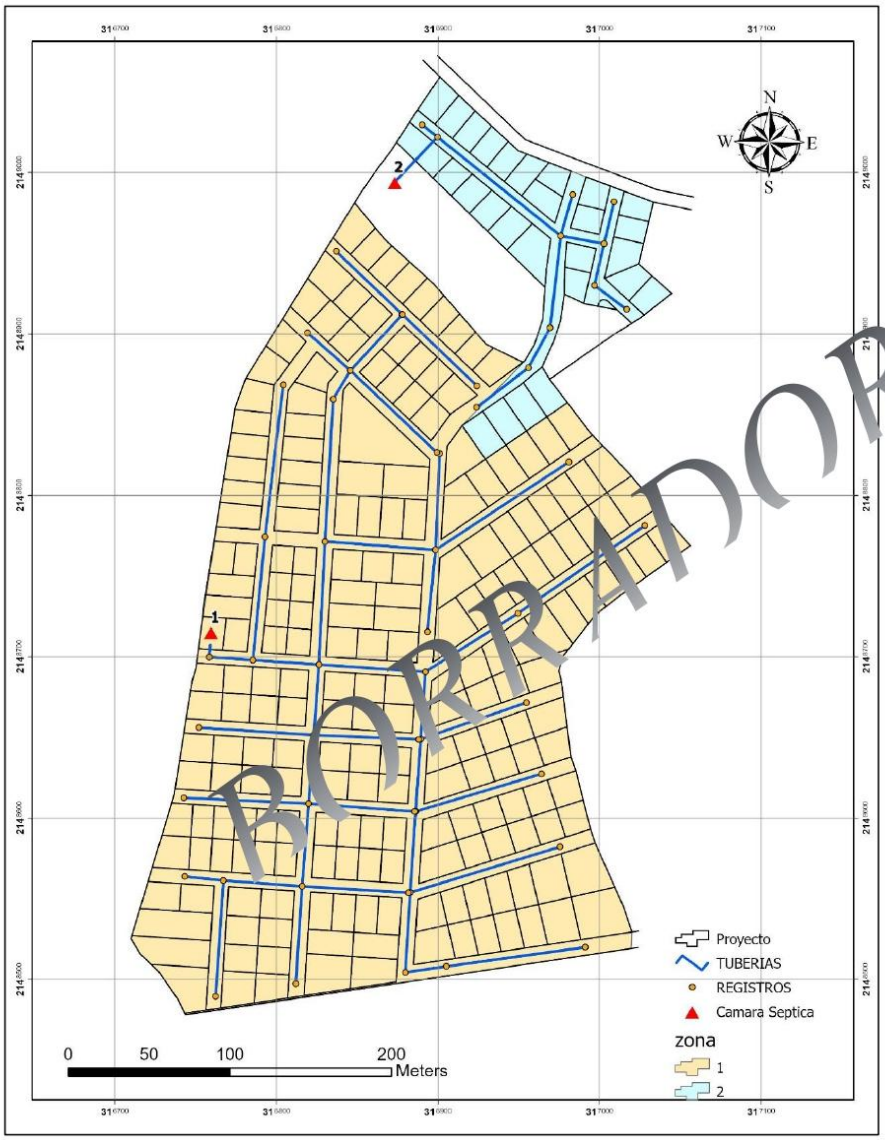
Elementos	Distancias (m)
Acometida de Agua Potable	2
Cisterna o Reservorios	5
Corrientes de Agua	8
Edificaciones	2
Lagos y Lagunas	8
Perímetro de Propiedad	1
Manantiales	20
Fundaciones	2
Piscinas	8
Pozos	20

El proyecto se divide en dos zonas de descargas de aguas residuales e igual número de cámaras sépticas, debido a la topografía del terreno.

BORRADOR

11

Imagen 5. Zonas de recolección de aguas residuales



BORRADOR

Zonas de descargas.

La zona de descarga número 1 en color mostaza de la imagen 5 recolecta las aguas servidas para 213 viviendas las cuales derivan un caudal de 42 m3/día y que debe ser debidamente manejado por la cámara séptica número 2.

La zona de descarga número 2 en color azul cielo de la imagen 5, recolecta las aguas servidas para 28 viviendas las cuales derivan un caudal de 321 m3/día y que debe ser debidamente manejado por la cámara séptica número 1.

Ambas cámaras deben de tener dos (2) compartimentos con las especificaciones de relación de volumen anteriormente mencionada. Se presentan las dimensiones para cada cámara séptica según la zona de recolección.

El análisis y diseño correspondiente a las cámaras sépticas se muestran en el anexo 3.

Cuadro 6. Dimensiones de cámaras sépticas.

Cámara Séptica de Zona	Longitud compartimento uno (m)	Longitud compartimento dos (m)	Ancho lado corto (m)	Área (m2)	Profundidad (m)	Volumen (m3)
1	10.4	5.2	7.6	118.6	2	237.12
2	4	2	3	18	2	36

Con estas especificaciones, se deben hacer al menos 3 calicatas en el área delimitada por cada cámara séptica con profundidad mínima de 3 metros, en los cuales no debería tener presencia de agua para poder estructurar la obra civil de las cámaras sépticas.

2.4 Diseño y construcción del sistema de colección de aguas pluviales.

Para el diseño conceptual del sistema de colección de aguas pluviales se hizo el análisis de precipitación utilizando los datos de la estación climática Santiago ISA, por ser la más cercana con serie histórica de al menos 30 años. Se utilizó esta estación para generar curvas IDF (Intensidad-Duración-Frecuencia) a diferentes periodos de retorno, según la distribución Gumbel, eligiéndose para este proyecto el periodo de 25 años. Anexo 4

En el proyecto de identificaron 4 cuencas (Imagen 7) que derivan sus aguas a la red vial (una vez construida). La primera cuenca de 21.18 Ha, con su salida en la parte Noreste del proyecto es la más grande, pero con menor superficie impermeable (8%), la cual arroja un caudal en la salida final de 1.9 m^3/s sobre la cañada no identificada. Este caudal debe ser conducido por dos (2) alcantarillas paralelas de 24 Pulgadas o mayores en concreto. Ver anexo 4.

BORRADOR

Una segunda cuenca de 5.04 Ha, en el margen Sur, fuera del proyecto, tiene un área impermeable de 1% y conduce un caudal de 0.3m^3/s, este caudal debe ser interceptado antes de llegar al proyecto mediante el muro de lindero del margen sur del proyecto.

Las cuencas 3 y 4 de 9.88 Ha y 0.58 Ha Respectivamente, se encuentran totalmente dentro del proyecto y es analizado en el anexo 4.

Para las cuencas 3 y 4, se realizó un procedimiento en el cual se le asigna un nombre a cada calle para poder identificarlas en el análisis y resultados.

Finalmente se enlista las estructuras necesarias para poder conducir el agua pluvial de manera superficial y/o por alcantarillado.

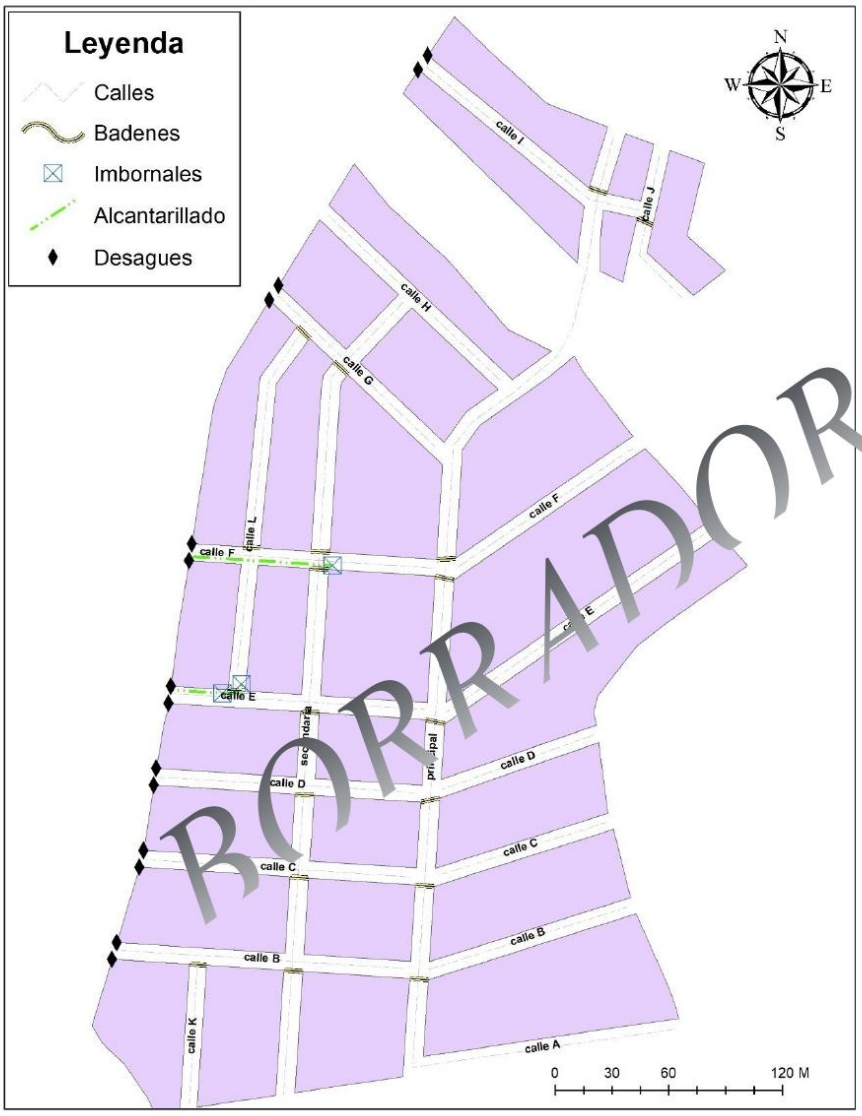
Tabla para estructura de imbornales

IMBORNALES			
Numero	cantidad de Parrillas	Diámetro de tubería (pulg)	Longitud tubería (m)
1	1	8	75
2	1	8	43

Los imbornales son de una parrilla. Las tuberías de conducción en PVC de 8 pulgadas. Cada calle del margen Este del proyecto debe estar provisto con aberturas de desagües a cada lado de la calzada para garantizar la salida del agua pluvial, estos desagües en sección rectangular deben tener dimensiones de 1 m de ancho y 0.2 m de alto. O tu orificio circular con al menos 300 mm de diámetro a cada lado.

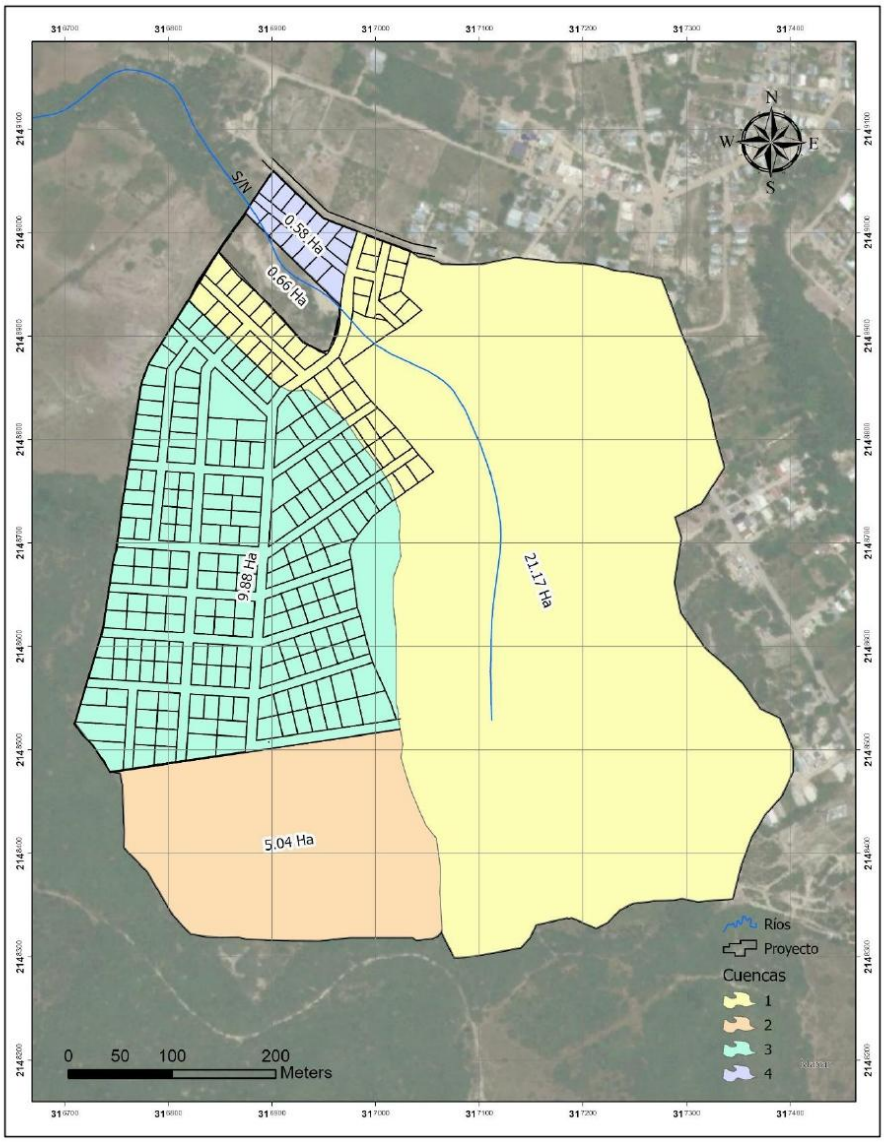
BORRADOR

Imagen 6. Estructuras para drenaje pluvial en vías del proyecto.



15

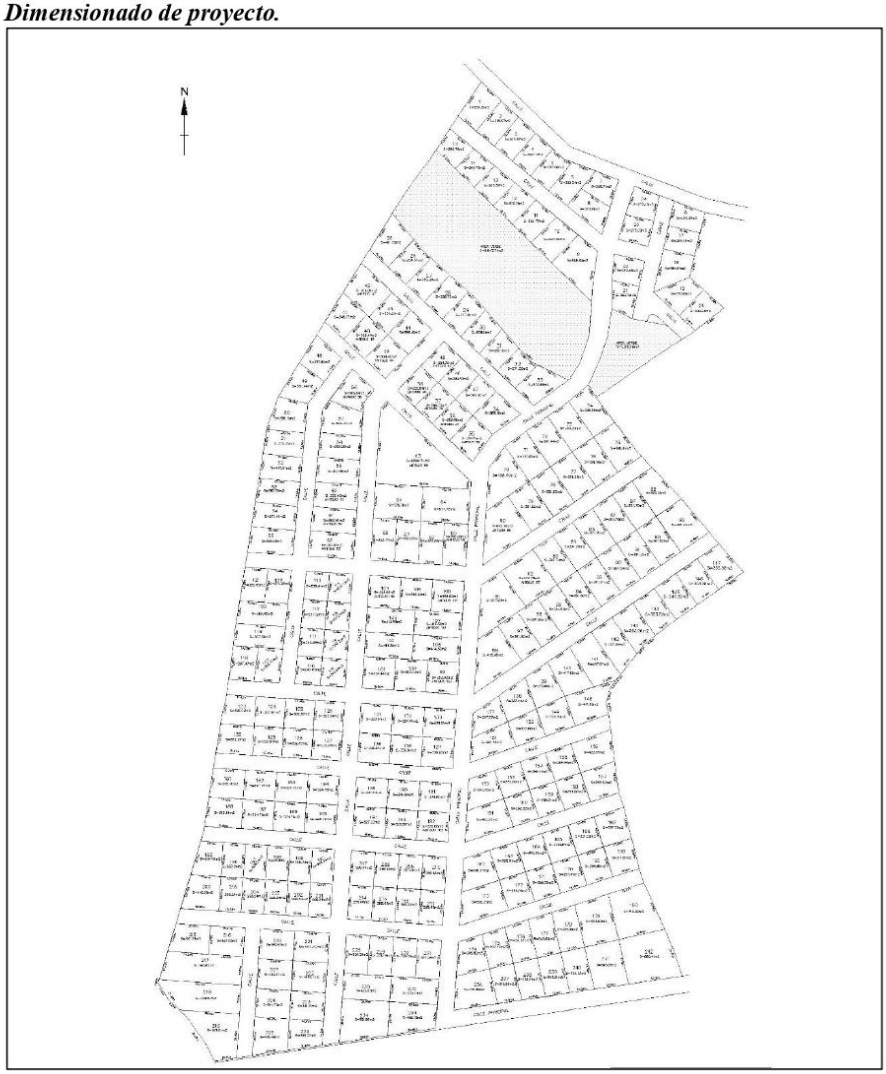
Imagen 7. Cuencas Hidrográficas del proyecto.



III. Anexo 1.

Análisis y Diseño de Red de Agua Potable.

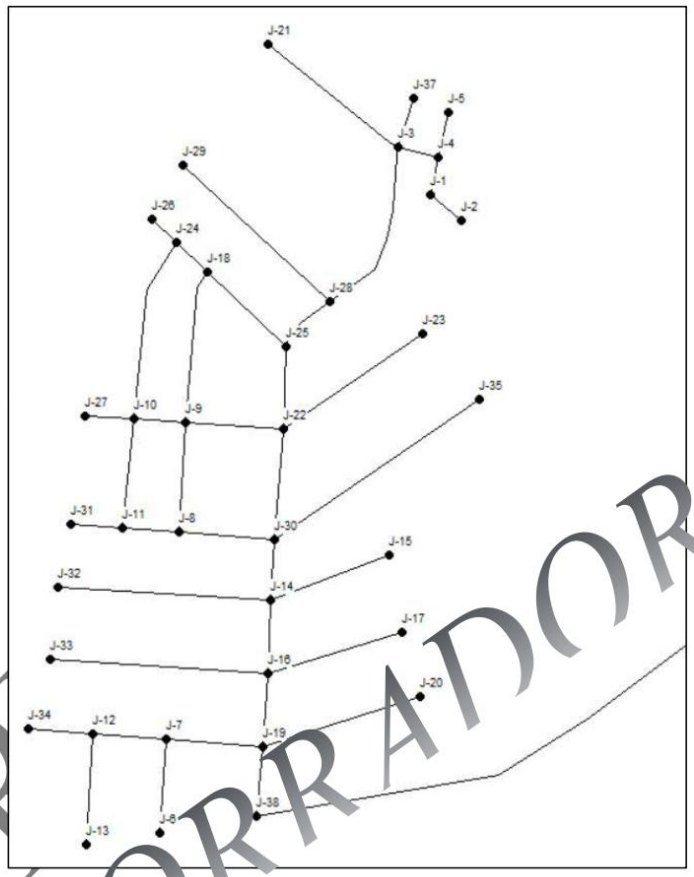
Dimensionado de proyecto.



17

Tabla de elevación y demandas en nodos.

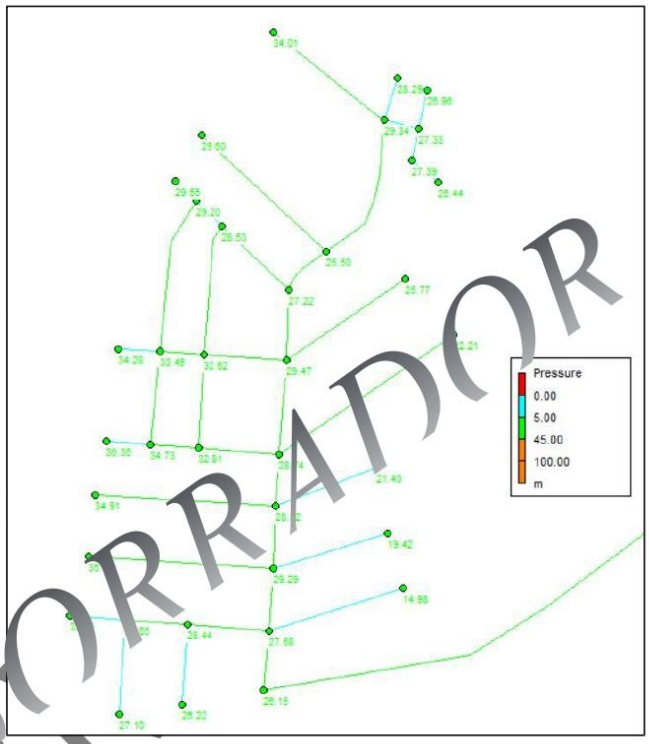
Label	Elevation (m)	Demand (L/s)
J-20	229.53	0.18
J-17	224.77	0.15
J-15	221.85	0.13
J-35	220.34	0.31
J-28	215.98	0.38
J-23	216.6	0.2
J-38	218.79	0.28
J-6	218	0.1
J-2	214.5	0.03
J-5	213.98	0.03
J-13	217.05	0.08
J-25	214.78	0.13
J-4	213.6	0.07
J-1	213.55	0.05
J-19	216.83	0.38
J-37	212.66	0.03
J-14	214.92	0.43
J-7	215.78	0.28
J-18	213.59	0.13
J-30	213.92	0.51
J-24	212.92	0.26
J-16	214.9	0.53
J-3	211.6	0.38
J-22	212.93	0.38
J-26	212.57	0.05
J-29	211.8	0.25
J-12	213.5	0.26
J-9	209.68	0.23
J-8	209.7	0.25
J-10	208.81	0.35
J-34	210.33	0.1
J-21	206.87	0.23
J-27	207.98	0.03
J-11	207.64	0.23
J-32	208.27	0.21
J-33	208.94	0.28
J-31	206	0.07



BORRADOR

Tabla de elevación y Presiones en nodos.

Label	Elevation (m)	Pressure (m H2O)
J-20	229.53	15
J-17	224.77	19
J-15	221.85	21
J-35	220.34	22
J-28	215.98	25
J-23	216.6	26
J-38	218.79	26
J-6	218	26
J-2	214.5	26
J-5	213.98	27
J-13	217.05	27
J-25	214.78	27
J-4	213.6	27
J-1	213.55	27
J-19	216.83	28
J-37	212.66	28
J-14	214.92	28
J-7	215.78	28
J-18	213.59	29
J-30	213.92	[illegible]
J-24	212.92	29
J-16	214.9	[illegible]
J-3	211.6	[illegible]
J-22	212.93	29
J-26	212.57	30
J-29	211.8	30
J-12	213.5	31
J-9	209.68	33
J-8	209.7	33
J-10	208.81	33
J-34	210.33	34
J-21	206.87	34
J-27	207.98	34
J-11	207.64	35
J-32	208.27	35
J-33	208.94	35
J-31	206	36



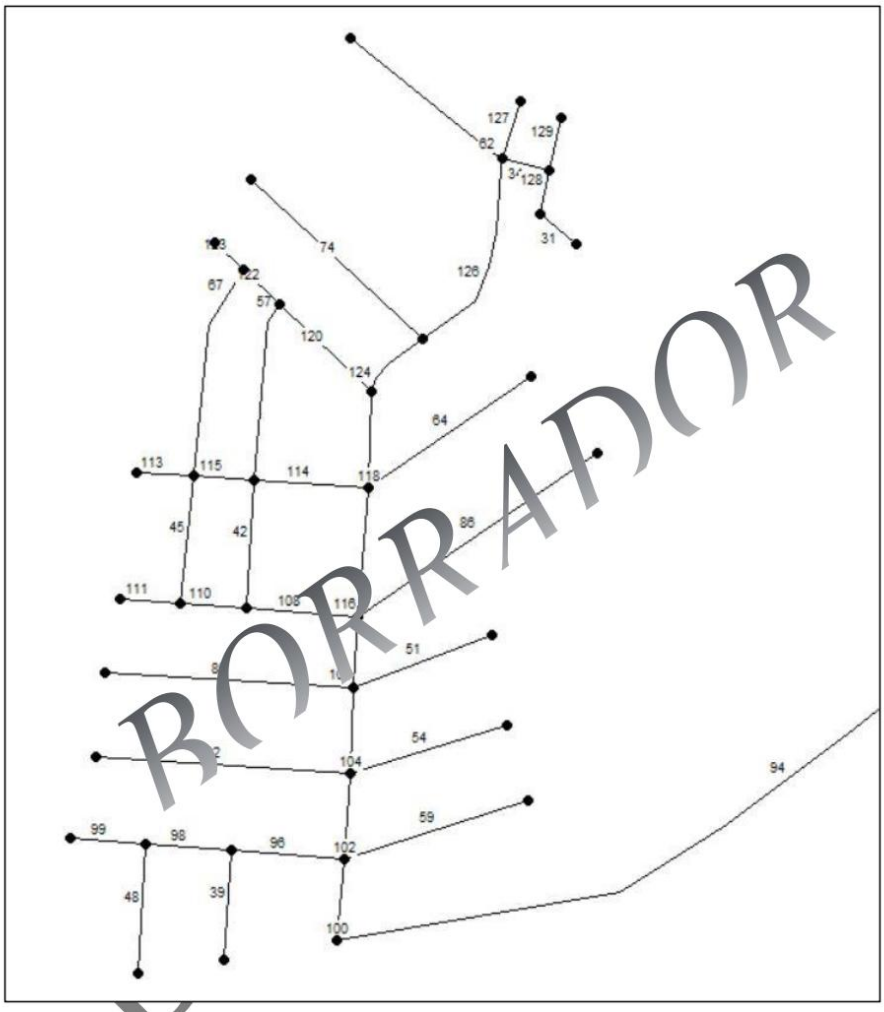
BORRADOR

Tabla de Diámetros y longitudes de tuberías por tramo.

ID	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Roughness
Pipe 31	27.75	50	150
Pipe 34	28.42	50	150
Pipe 39	65.25	50	150
Pipe 42	75.93	50	150
Pipe 45	75.64	50	150
Pipe 48	76.61	50	150
Pipe 51	87.46	50	150
Pipe 54	97.09	50	150
Pipe 57	106.39	50	150
Pipe 59	113.75	50	150
Pipe 62	114.24	50	150
Pipe 64	116.81	50	150
Pipe 67	128.14	50	150
Pipe 74	138.12	50	150
Pipe 80	146.46	50	150
Pipe 82	149.65	50	150
Pipe 86	170.88	50	150
Pipe 94	517.87	100	150
Pipe 96	66.25	50	150
Pipe 98	50.86	50	150
Pipe 99	44.20	50	150
Pipe 100	48.01	100	150
Pipe 102	50.50	100	150
Pipe 104	50.44	75	150
Pipe 106	42.03	75	150
Pipe 108	65.96	75	150
Pipe 110	39.80	50	150
Pipe 111	35.59	50	150
Pipe 113	33.05	50	150
Pipe 114	66.90	50	150
Pipe 115	36.37	50	150
Pipe 116	76.39	75	150
Pipe 118	57.25	50	150
Pipe 120	74.51	50	150
Pipe 122	29.87	50	150
Pipe 123	23.18	50	150
Pipe 124	44.16	50	150
Pipe 126	124.66	50	150
Pipe 127	35.19	50	150
Pipe 128	26.19	50	150
Pipe 129	31.77	50	150

BORRADOR

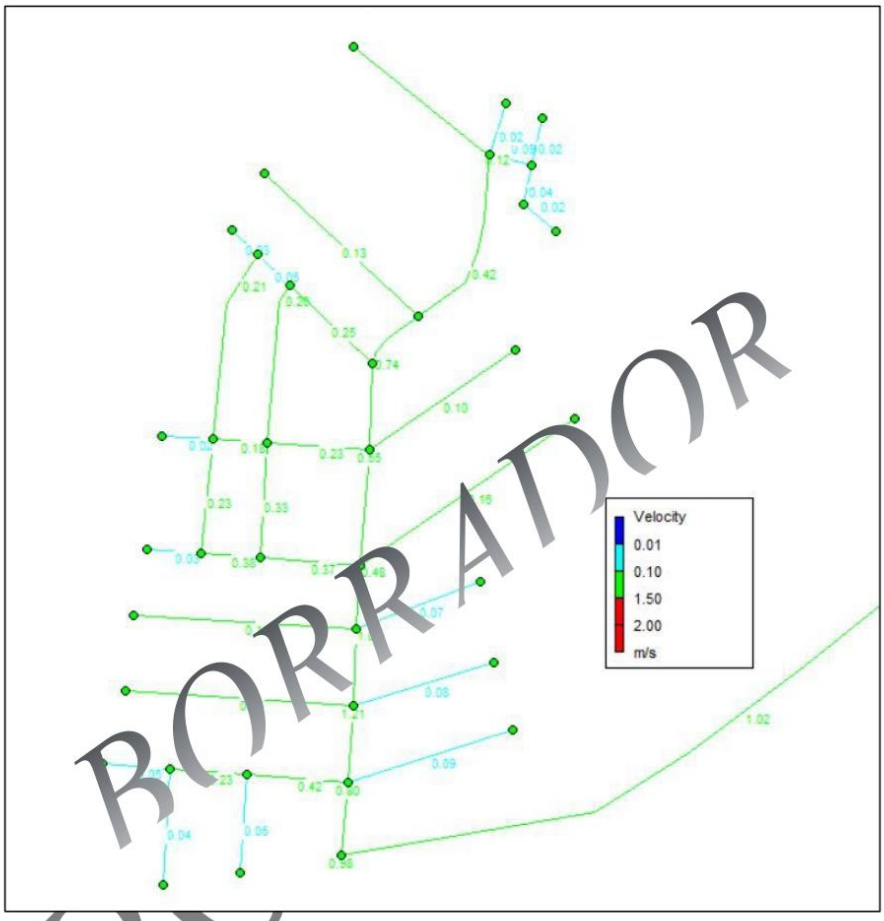
Tramos de Tuberías



BORRADOR

21

Velocidad de flujo en tuberías



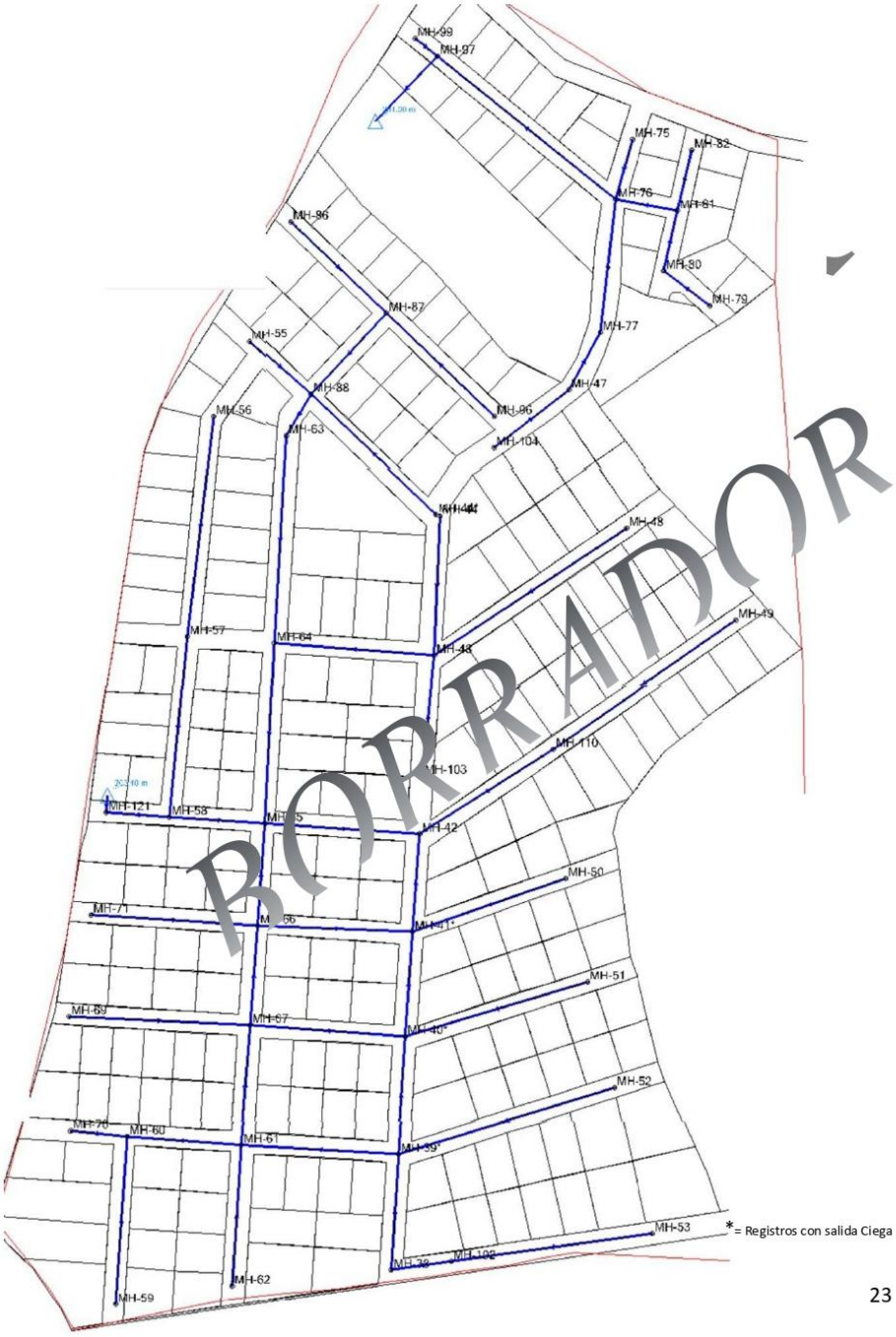
BORRADOR

22

IV. Anexo 2.

Análisis y Diseño de Red de Aguas Residuales.

Trazado de red de alcantarillado.



BORRADOR

23

Tabla de Parámetros en tuberías.

Label	Start Node	Cota (inicial) (msnm)	Stop Node	Cota (final) (msnm)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Manning's n	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)
CO-20	MH-48	217	MH-43	211.8	98.8	200	0.013	1.50	0.95
CO-82	MH-76	208	MH-97	205	97.8	200	0.013	1.50	0.78
CO-28	MH-52	226	MH-39	215.8	97	200	0.013	1.50	1.21
CO-126	MH-49	219	MH-110	216.2	95.6	200	0.013	1.50	0.77
CO-36	MH-56	211.5	MH-57	207.8	95	200	0.013	1.50	0.85
CO-46	MH-63	209	MH-64	207.7	88.4	200	0.013	1.50	0.61
CO-30(1)	MH-53	227	MH-102	218.6	86.9	200	0.013	1.50	1.17
CO-26	MH-51	222	MH-40	214.4	81.3	200	0.013	1.50	1.16
CO-64	MH-69	208.8	MH-67	207.7	77.4	200	0.013	1.50	0.6
CO-38	MH-57	207.8	MH-58	206.1	76.7	200	0.013	1.50	0.7
CO-50	MH-64	207.7	MH-65	206.4	76.4	200	0.013	1.63	0.66
CO-104	MH-44	213.9	MH-88	209.3	73.8	200	0.013	1.50	1.01
CO-40	MH-59	215	MH-60	210.4	72	200	0.013	1.50	1.01
CO-68	MH-71	208	MH-66	207	71.3	200	0.013	1.50	0.6
CO-24	MH-50	219.6	MH-41	213.7	69.3	200	0.013	1.50	1.12
CO-106	MH-43	211.8	MH-64	207.7	68.6	200	0.013	1.50	0.99
CO-128	MH-110	216.2	MH-42	213.1	67.7	200	0.013	1.50	0.9
CO-96(2)	MH-42	213.1	MH-65	206.4	66.2	200	0.013	1.93	1.28
CO-98	MH-39	215.8	MH-61	209.7	65.8	200	0.013	1.50	1.16
CO-62	MH-40	214.4	MH-67	207.7	65.8	200	0.013	1.50	1.2
CO-70	MH-41	213.7	MH-66	207	64.9	200	0.013	1.50	1.2
CO-108	MH-96	213.4	MH-87	210	63.9	200	0.013	1.50	0.95
CO-44	MH-62	217	MH-61	209.7	60.4	200	0.013	1.50	1.27
CO-12	MH-44	213.9	MH-43	211.8	59.8	200	0.013	1.50	0.82
CO-78	MH-77	209	MH-76	208	57.3	200	0.013	1.50	0.64
CO-100	MH-86	210.8	MH-87	210	56.7	200	0.013	1.50	0.6
CO-56	MH-61	209.7	MH-67	207.7	51.4	200	0.013	1.50	0.85
CO-124	MH-103	212.6	MH-43	211.8	51	200	0.013	1.50	0.62
CO-4	MH-39	215.8	MH-40	214.4	50.3	200	0.013	1.50	0.76
CO-2	MH-38	218	MH-39	215.8	49.5	200	0.013	1.50	0.89
CO-42	MH-60	210.4	MH-61	209.7	48.7	200	0.013	1.50	0.6
CO-102	MH-87	210	MH-88	209.3	47.3	200	0.013	1.50	0.61
CO-6	MH-40	214.4	MH-41	213.7	44.9	200	0.013	1.50	0.62
CO-52	MH-66	207	MH-65	206.4	43.8	200	0.013	1.56	0.6
CO-54	MH-67	207.7	MH-66	207	42.6	200	0.013	1.50	0.63
CO-8	MH-41	213.7	MH-42	213.1	41.9	200	0.013	1.50	0.6
CO-92	MH-65	206.4	MH-58	206.1	40.8	200	0.013	5.25	0.68
CO-118	MH-104	215.3	MH-47	211	40.4	200	0.013	1.50	1.22
CO-112	MH-97	205	O-2	201	38.5	200	0.013	1.50	1.21
CO-34	MH-55	212.5	MH-88	209.3	35.2	200	0.013	1.50	1.15
CO-80	MH-47	211	MH-77	209	28.2	200	0.013	1.50	1.05
CO-88	MH-81	211.5	MH-76	208	27.3	200	0.013	1.50	1.3
CO-134	MH-58	206.1	MH-121	205.5	27.1	200	0.013	5.87	1.05
CO-90	MH-82	212.5	MH-81	211.5	26.7	200	0.013	1.50	0.84
CO-76	MH-75	210	MH-76	208	26.6	200	0.013	1.50	1.07
CO-86	MH-80	212	MH-81	211.5	26.4	200	0.013	1.50	0.66
CO-30(2)	MH-102	218.6	MH-38	218	25.7	200	0.013	1.50	0.71
CO-84	MH-79	212.5	MH-80	212	24.8	200	0.013	1.50	0.68
CO-66	MH-70	210.8	MH-60	210.4	24.2	200	0.013	1.50	0.63
CO-120	MH-88	209.3	MH-63	209	20.7	200	0.013	1.50	0.6
CO-114	MH-99	206	MH-97	205	12.2	200	0.013	1.50	1.11
CO-136	MH-121	205.5	O-1	205.4	7.4	200	0.013	5.87	0.88

BORRADOR

Tabla de Parámetros en Registros.

Label	Cota (Terreno) (msnm)	Elevacion (Tapa) (msnm)	Profundidad (m)	Elevacion (fondo) (msnm)	Coordenadas UTM	
					x	y
MH-61	215.91	215.91	6.21	209.7	316815.9	2148558
MH-67	213.32	213.32	5.62	207.7	316820	2148609
MH-88	214.21	214.21	4.91	209.3	316845.8	2148877
MH-66	211.54	211.54	4.54	207	316823.2	2148651
MH-63	213.23	213.23	4.23	209	316835.1	2148860
MH-76	211.4	211.4	3.4	208	316976	2148961
MH-65	209.75	209.75	3.35	206.4	316826.2	2148695
MH-60	213.33	213.33	2.93	210.4	316767.3	2148561
MH-97	207.04	207.04	2.04	205	316899.7	2149022
MH-81	213.48	213.48	1.98	211.5	317002.8	2148956
MH-75	211.97	211.97	1.97	210	316983.2	2148986
MH-64	209.59	209.59	1.89	207.7	316830.1	2148771
MH-56	213.34	213.34	1.84	211.5	316804.2	2148869
MH-52	227.82	227.82	1.82	226	316975.6	2148582
MH-53	228.72	228.72	1.72	227	316991.2	2148520
MH-58	207.8	207.8	1.7	206.1	316785.5	2148698
MH-59	216.67	216.67	1.67	215	316762.4	2148489
MH-82	214.05	214.05	1.55	212.5	317009	2148982
MH-96	214.9	214.9	1.5	213.4	316924.1	2148868
MH-49	220.48	220.48	1.48	219	317028.1	2148781
MH-47	212.47	212.47	1.47	211	316956	2148879
MH-43	213.22	213.22	1.42	211.8	316898.5	2148766
MH-102	220.01	220.01	1.41	218.6	316905.1	2148508
MH-121	206.91	206.91	1.41	205.5	316758.5	2148700
MH-79	213.89	213.89	1.39	212.5	317016.7	2148915
MH-41	215.08	215.08	1.38	213.7	316889.3	2148649
MH-80	213.32	213.32	1.32	212	316889.3	2148649
MH-48	218.31	218.31	1.31	217	316996.9	2148930
MH-41*	214.98	214.98	1.28	213.7	316980.9	2148821
MH-51	223.22	223.22	1.22	222	316964	2148627
MH-87	211.19	211.19	1.19	210	316878	2148912
MH-57	208.98	208.98	1.18	207.8	316792.9	2148774
MH-42	214.24	214.24	1.14	213.1	316892.3	2148691
MH-38	219.06	219.06	1.06	218	316879.7	2148504
MH-110	217.21	217.21	1.01	216.2	316949.5	2148727
MH-50	220.6	220.6	1	219.6	316954.8	2148672
MH-62	218	218	1	217	316812	2148497
MH-39	216.78	216.78	0.98	215.8	316882.8	2148554
MH-44	214.84	214.84	0.94	213.9	316882.8	2148554
MH-86	211.67	211.67	0.87	210.8	316901.1	2148826
MH-39*	216.66	216.66	0.86	215.8	316901.1	2148826
MH-99	206.84	206.84	0.84	206	316837	2148951
MH-44*	214.73	214.73	0.83	213.9	316890.2	2149030
MH-70	211.59	211.59	0.79	210.8	316743.2	2148564
MH-104	216.07	216.07	0.77	215.3	316923.9	2148854
MH-40	215.17	215.17	0.77	214.4	316886.2	2148604
MH-71	208.76	208.76	0.76	208	316886.2	2148604
MH-103	213.35	213.35	0.75	212.6	316752.1	2148656
MH-55	213.24	213.24	0.74	212.5	316893.5	2148715
MH-40*	215.13	215.13	0.73	214.4	316819.4	2148901
MH-69	209.51	209.51	0.71	208.8	316742.7	2148613
MH-77	207.6	209.21	-1.4	209	316969.4	2148904

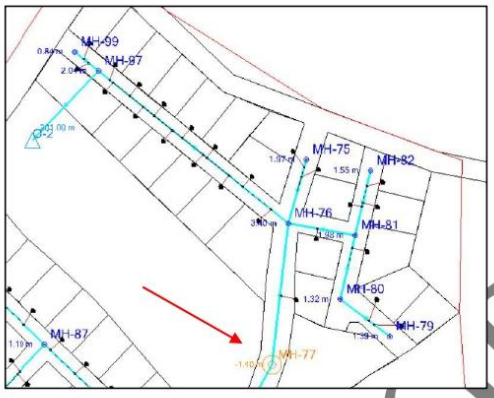
Los registros resaltados en rojo son muy profundos y en términos de construcción se dificulta la ejecución. Posible solución es hacer cortes en el terreno para que la profundidad del registro no sea más de 4 metros.

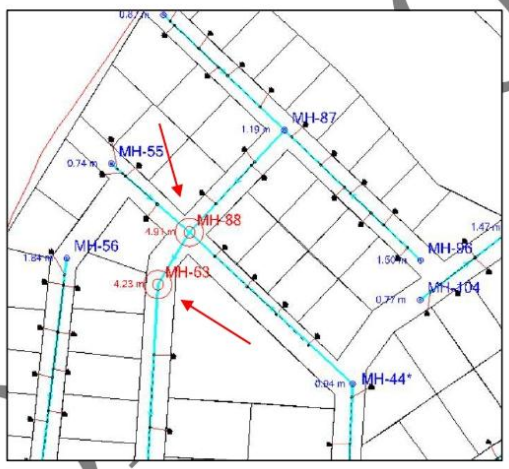
Los registros resaltados en amarillo requieren un relleno en el terreno para poder igualar la cota del terreno con la elevación de la tapa.

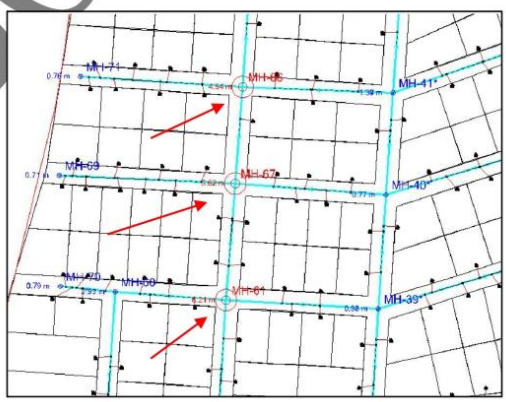
BORRADOR

25

Ubicación de Registros Resaltados.

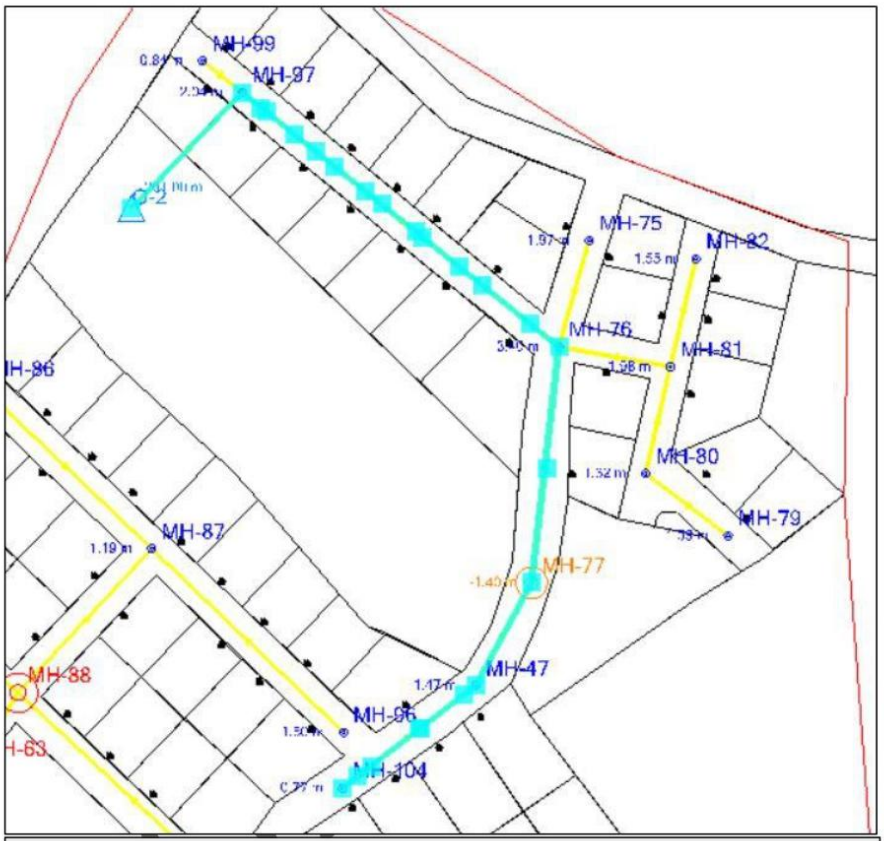


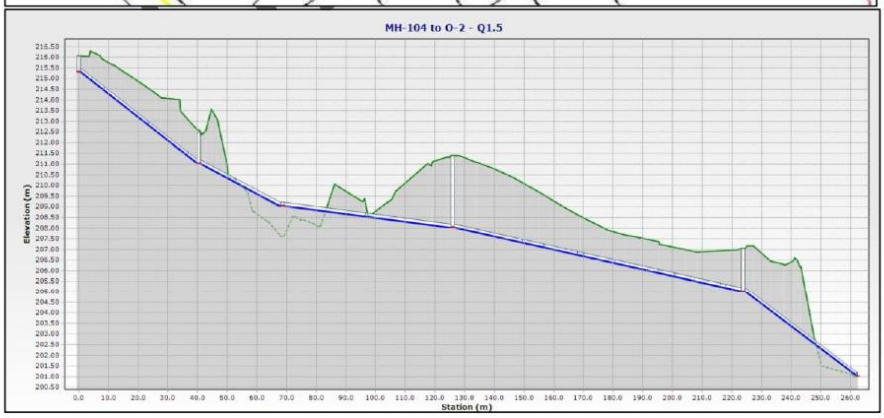


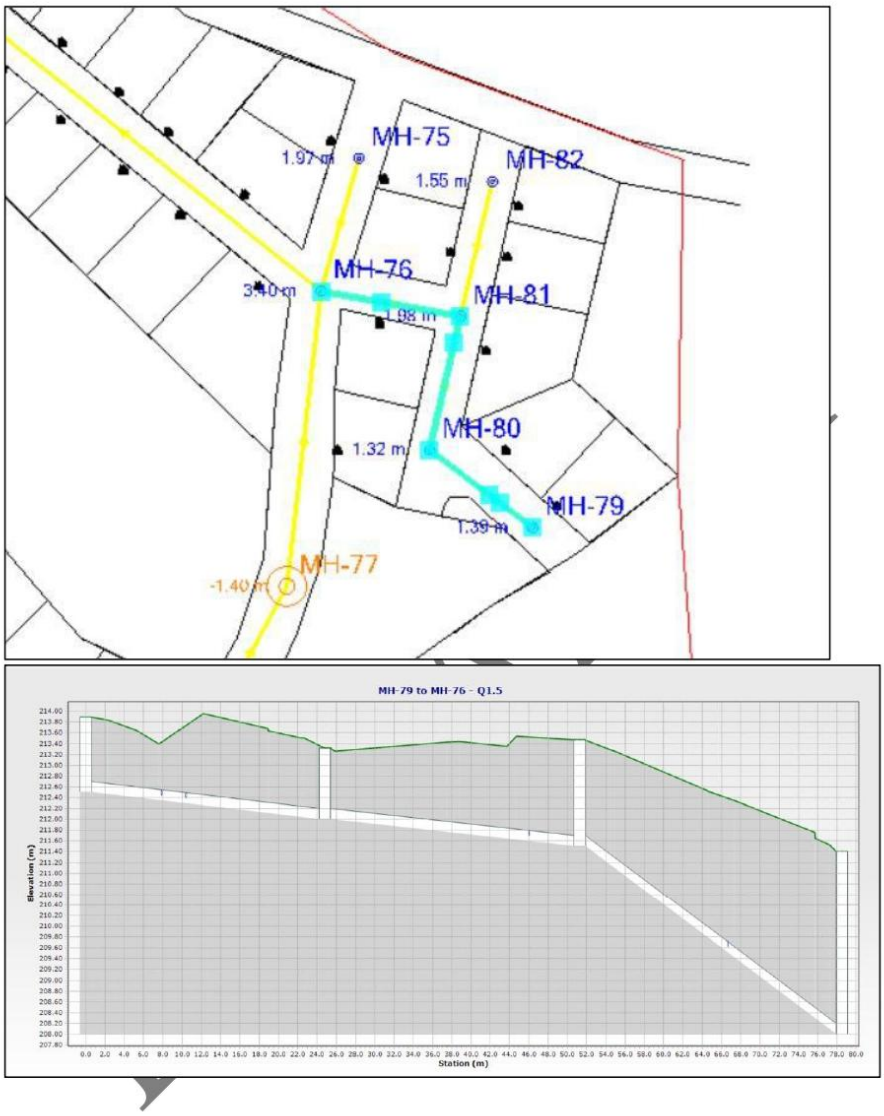


BORRADOR

Perfiles de Tramos.

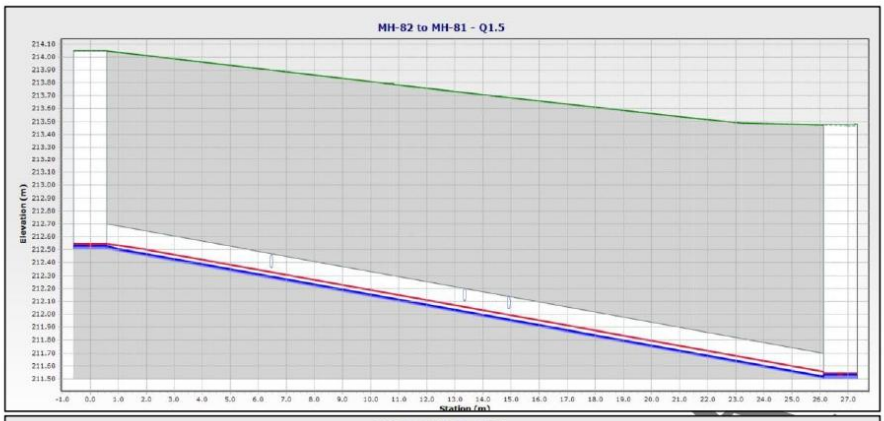




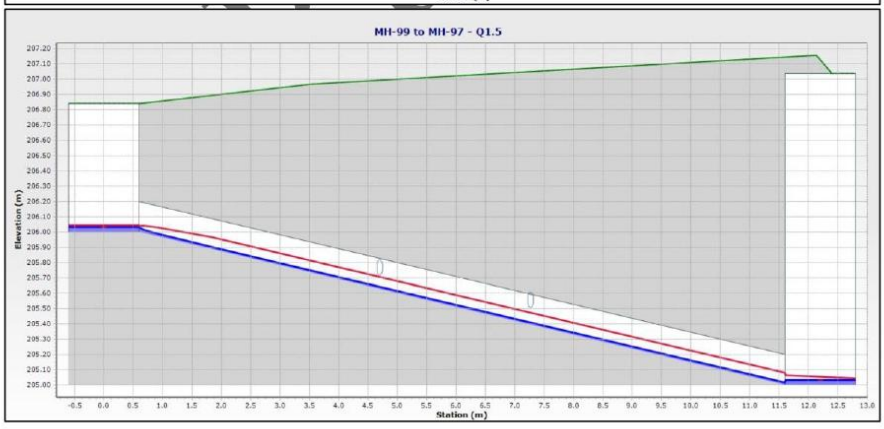

MH-75
1.97 m
MH-82
1.55 m
MH-76
3.40 m
MH-81
1.98 m
MH-80
1.32 m
MH-79
1.39 m
MH-77
-1.40 m

MH-79 to MH-76 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

28


MH-82 to MH-81 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

MH-75 to MH-76 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)


MH-99 to MH-97 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

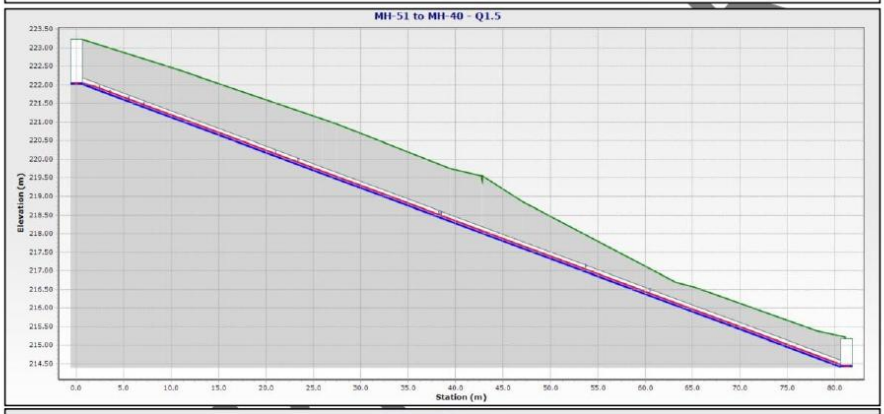
29

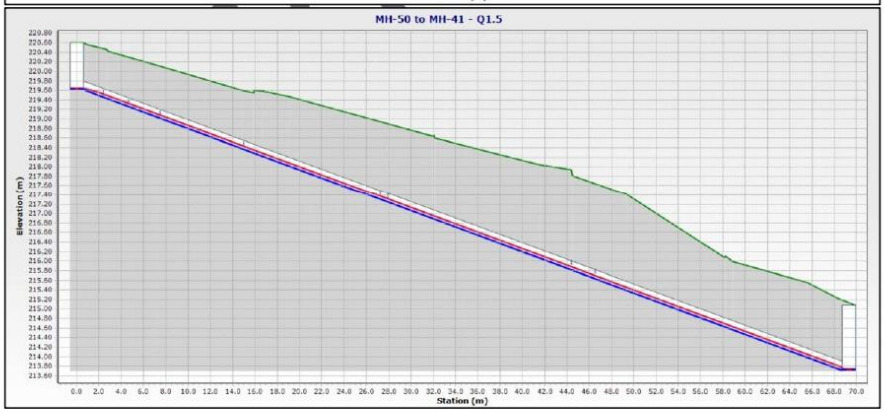
MH 103
MH-58
MH-63
MH-42
MH-60
MH-71
MH-41
MH-51
MH-65
MH-40
MH-52
MH-61
MH-39
MH-53
MH-62
MH-59

MH-53 to O-1 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

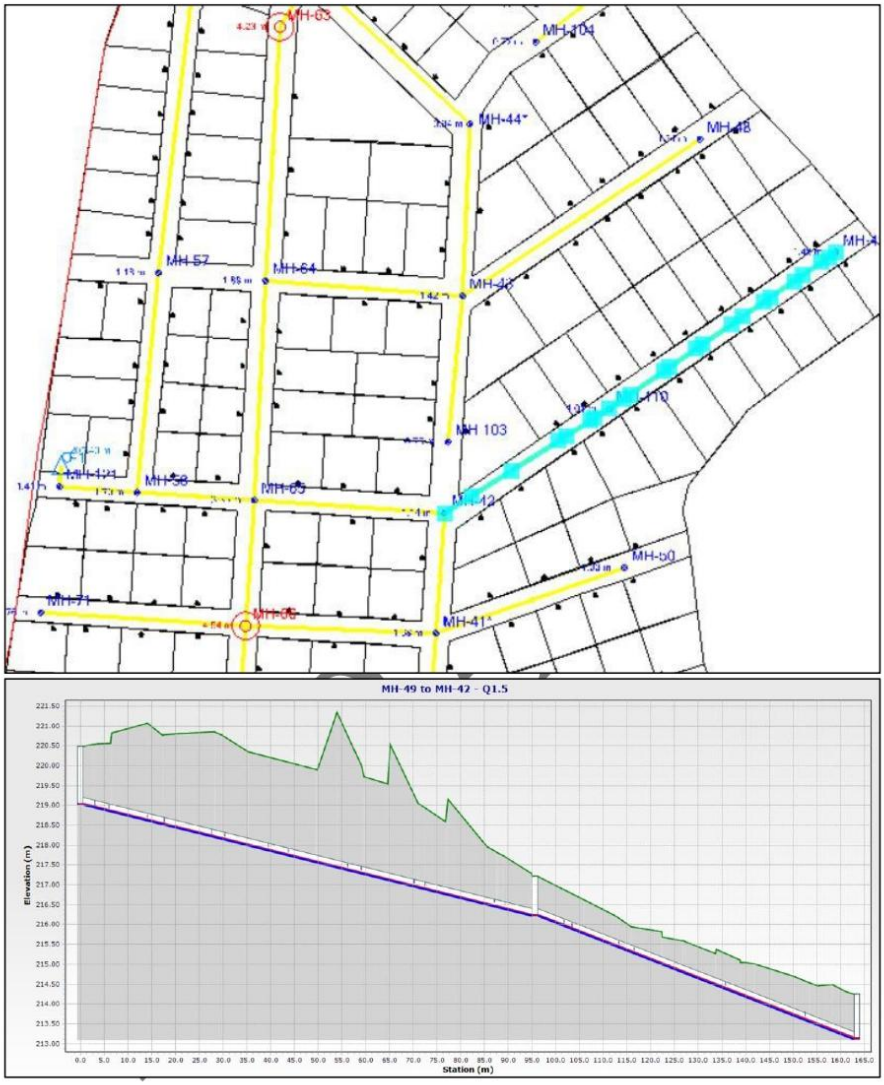
30

MH-52 to MH-39 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)


MH-51 to MH-40 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)


MH-50 to MH-41 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

31


MH-03
MH-104
MH-44
MH-48
MH-57
MH-64
MH-45
MH 103
MH-110
MH-58
MH-63
MH-12
MH-b0
MH-71
MH-05
MH-41
MH-49 to MH-42 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

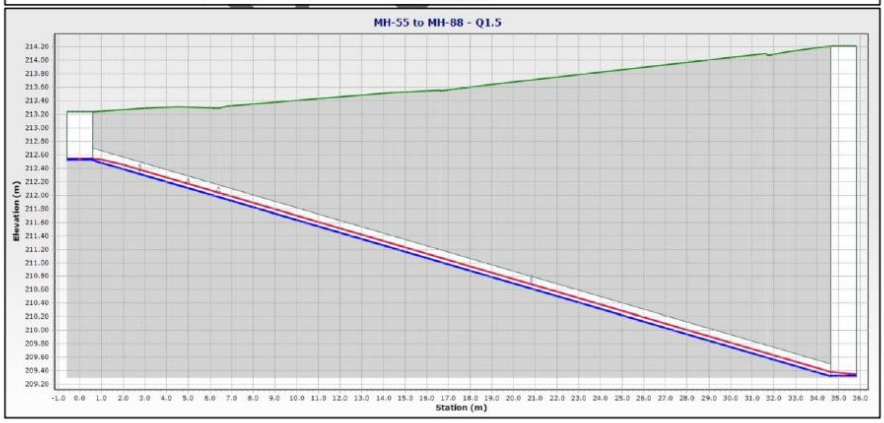
32

MH-87
MH-55
MH-77
MH-88
MH-47
MH-56
MH-96
MH-63
MH-104
MH-44
MH-57
MH-64
MH-43
MH 103
MH-110
MH-58
MH-65
MH-12
MH-96 to MH-65 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

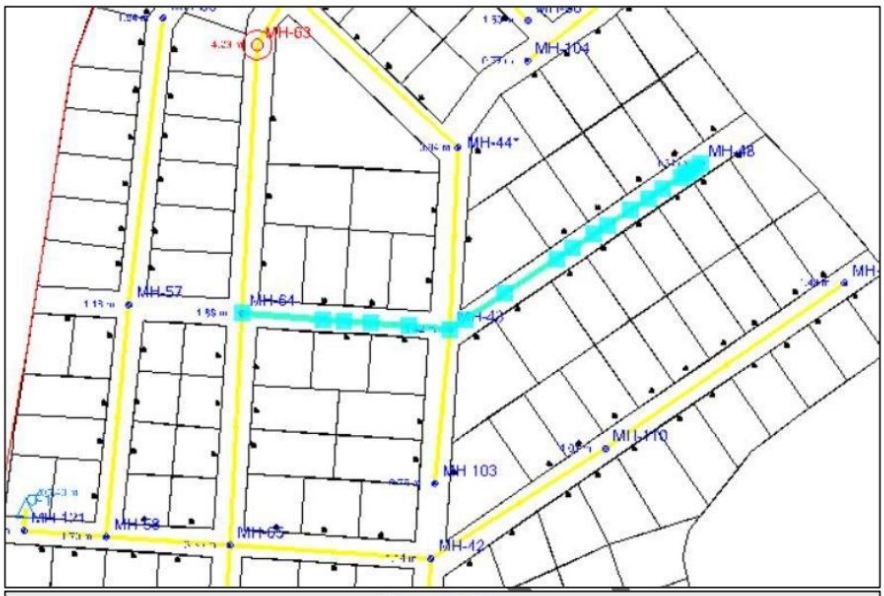
33

MH-86 to MH-87 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

MH-44* to MH-88 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

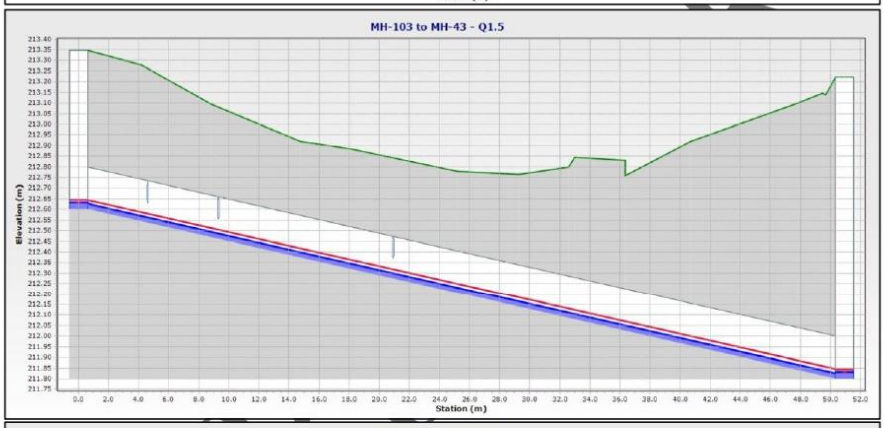

MH-55 to MH-88 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

34


MH-03
MH-104
MH-44
MH-48
MH-57
MH-64
MH-40
MH-110
MH 103
MH-58
MH-65
MH-12

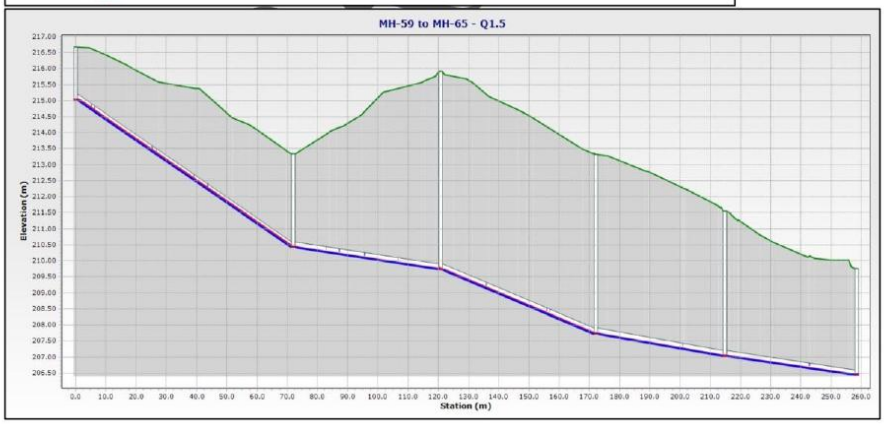
MH-48 to MH-64 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

MH-44 to MH-43 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

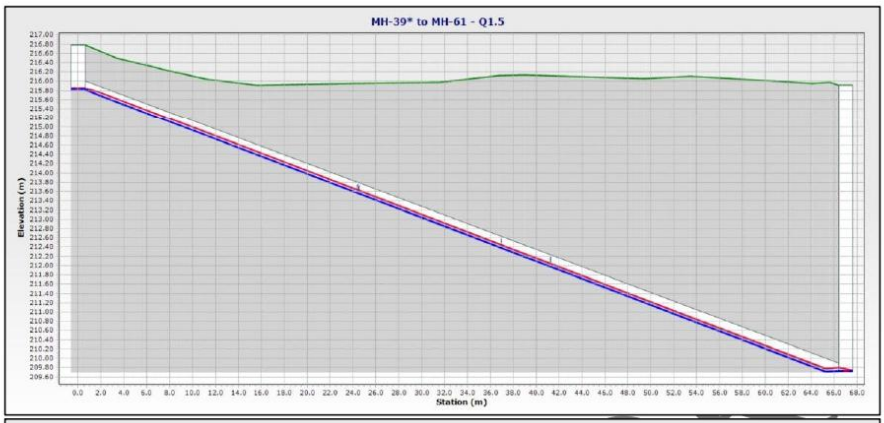

MH-103 to MH-43 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

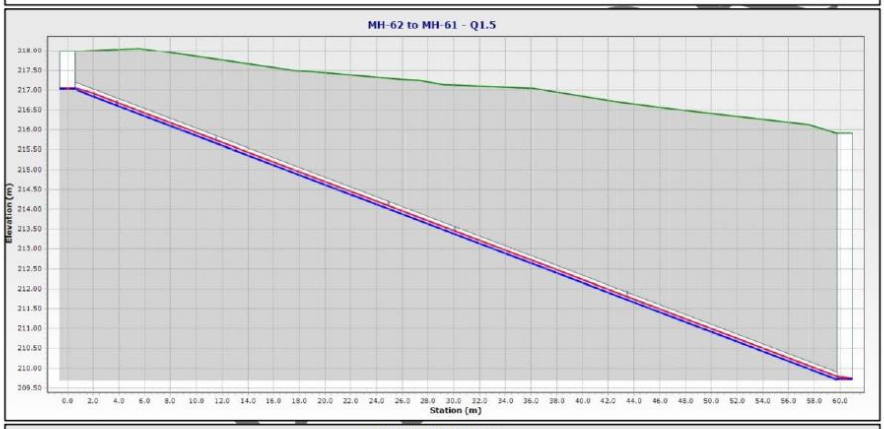
MH-70 to MH-60 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

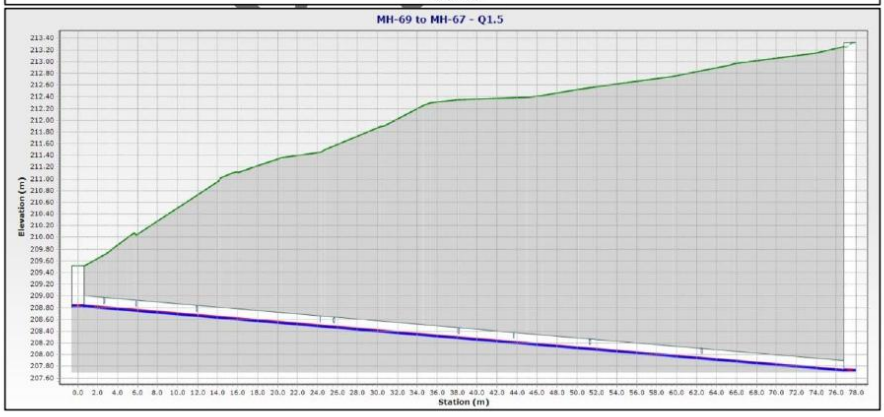
36



37

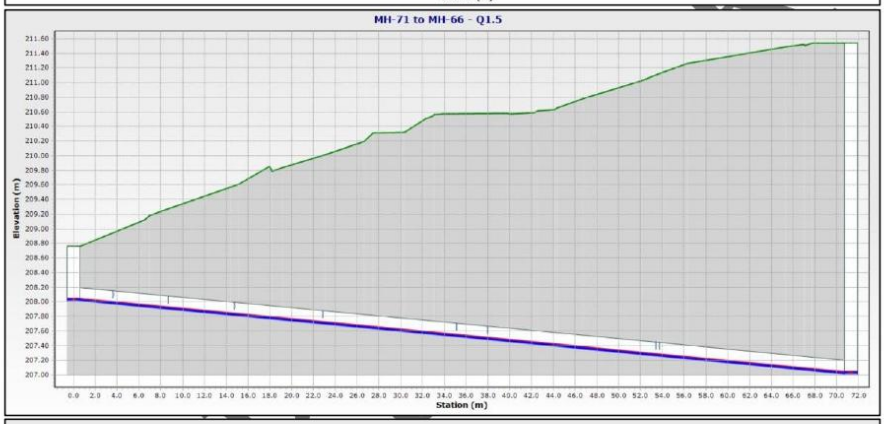

MH-39* to MH-61 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)


MH-62 to MH-61 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)


MH-69 to MH-67 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

38

MH-40* to MH-67 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)


MH-71 to MH-66 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

MH-41* to MH-66 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

39

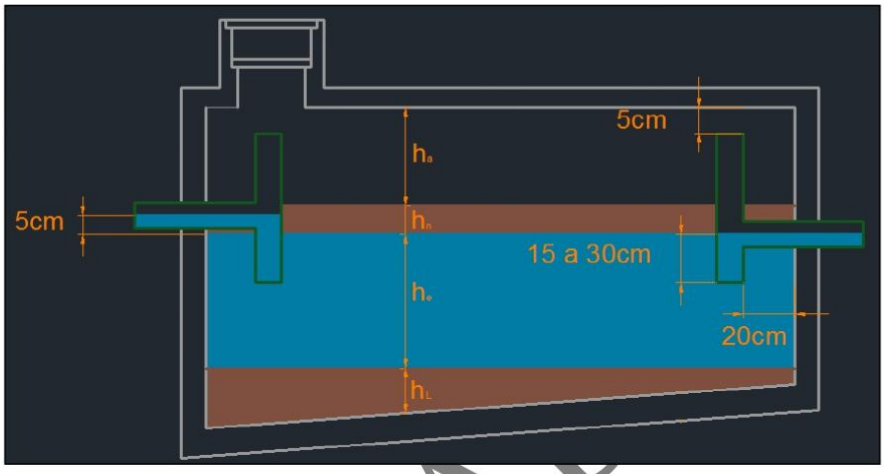
MH-55
MH-88
MH-47
MH-56
MH-63
MH-44
MH-57
MH-64
MH-43
MH-110
MH-103
MH-121
MH-58
MH-65
MH-42
MH-50
MH-56 to MH-58 - Q1.5
Elevation (m)
Station (m)

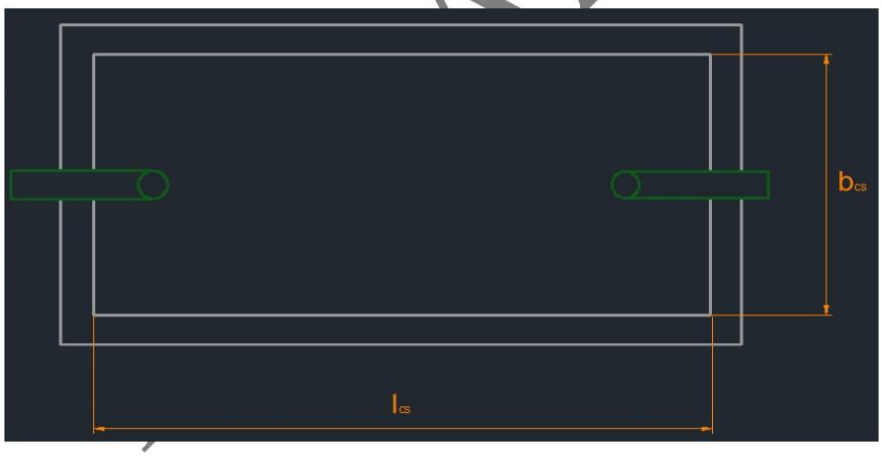
40

V. Anexo 3.

Análisis y Diseño de Cámaras Sépticas.

Esquema general Carama Séptica.





41

Parámetros de diseño Cámara séptica en zona 1

Caudal (Qe) = 250 m^3/día
Tiempo de residencia del líquido en la cámara séptica = 12 hrs
Volumen ocupado por el líquido en la cámara séptica = 125 m^3
Aporte de lodos y costra de natas = 50 lts/hab/año
Intervalo de limpieza de lodos y costra de natas = 1 año
Volumen ocupado por lodos y costra de natas en la cámara séptica (V_{Ln}) = 50 m^3

Altura del líquido en la cámara séptica (he) = 1.2 m
Altura de lodos y costra de natas en la cámara séptica (h_{Ln}) = 0.4 m
Longitud de la cámara séptica (L_{cs}) = 14.79 m
Ancho de la cámara séptica (B_{cs}) = 7.4 m
Altura de aire en la cámara séptica = 0.4 m
Altura de la cámara séptica ($h_{Ln} + h_a + h_e$) = 2 m
Volumen de la cámara séptica = 218.7 m^3

Nota: Debido al caudal a manejar debe de construirse una cámara séptica de dos compartimentos, las dimensiones finales se detallan a continuación.

Longitud compartimento uno (m)	Longitud compartimento dos (m)	Ancho lado corto (m)	Área (m2)	Profundidad (m)	Volumen (m3)
10.4	5.2	7.6	118.6	2	237.12

Parámetros de diseño Cámara séptica en zona 2

Caudal (Qe) = 42 m^3/día
Tiempo de residencia del líquido en la cámara séptica = 12 hrs
Volumen ocupado por el líquido en la cámara séptica = 21 m^3
Aporte de lodos y costra de natas = 50 lts/hab/año
Intervalo de limpieza de lodos y costra de natas = 1 año
Volumen ocupado por lodos y costra de natas en la cámara séptica (V_{Ln}) = 7 m^3

Altura del líquido en la cámara séptica (he) = 1.2 m
Altura de lodos y costra de natas en la cámara séptica (h_{Ln}) = 0.4 m
Longitud de la cámara séptica (L_{cs}) = 5.92 m
Ancho de la cámara séptica (B_{cs}) = 2.96 m
Altura de aire en la cámara séptica = 0.4 m
Altura de la cámara séptica ($h_{Ln} + h_a + h_e$) = 2 m
Volumen de la cámara séptica = 35 m^3

Longitud compartimento uno (m)	Longitud compartimento dos (m)	Ancho lado corto (m)	Área (m2)	Profundidad (m)	Volumen (m3)
4	2	3	18	2	36

BORRADOR

VI. Anexo 4.

Análisis y Diseño de Aguas Pluviales.

Datos promedios mensuales estación Santiago ISA (1967 – 2005).

ANO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1967									1.21	2.84	1.55	0.3
1968	2.29	1.37	0.39	1.47	2.85	0.99	3.19	1.96	0.39	0.98	7.13	6.94
1969	2.8	1.78	0.51	5.22	8.63	4.32	0.35	0.37	0.93	3.14	7.21	1.33
1970	0.78	2.84	1.87	0.13	8.39	0.67	2.47	2.76	2.04	2.85	4.3	2.02
1971	0.59	2.91	2.75	4.39	4.05	1	0.48	3.09	3.86	2.61	1.84	2.55
1972	0.91	0.64	4.6	2.1	2.58	1.18	1.72	1.35	1.68	4.26	2.97	2.45
1973	0.64	1.12	3.47	2	2.07	3.22	0.52	1.02	1.54	6.14	1.05	3.35
1974	2.12	2.01	1.76	3.11	5.5	0.23	2.75	2.74	2.68	2.25	2.8	2.05
1975	0.79	0	2.62	0.1	3.36	0.2	0.82	1.55	1.94	1.48	7.46	5.01
1976	1.28	2.18	0.55	2.64	1.07	0.37	1.15	2.06	2.58	4.04	0.36	0.54
1977	1.19	0.33	0.03	3.55	3.06	0.29	0.84	1.78	0.34	0.3	2.78	0.26
1978	1.06	0.69	1.1	5.72	0.02	1.18	0.28	1.05	5.53	2.19	0.54	0.24
1979	0.84	0.8	2.58	9.69	5.22	5.16	4.03	5.55	1.66	2.77	3.59	1.67
1980	0.45	2.03	1.82	2.4	7.05	0.28	0.05	4.43	1.88	4.52	0.45	4.95
1981	1.95	1.97	2.93	5.18	13.01	1.76	0.99	1.53	1.28	5.42	4.03	0.53
1982	2.74	2.16	0.68	2.75	7.08	2.45	1.11	0.35	5.29	2.51	1.5	4.05
1983	0.62	0.89	2.33	2.98	6.73	7.09	2.82	3.97	2.18	4.37	3.97	0.63
1984	1.78	3.73	0.26	4.69	2.26	10	0.82	3.17	5.88	7.78	3.72	1.88
1985	0.31	0.99	2.84	2.15	2.38	1.76	1.25	4.37	5.46	5.68	4.75	0.68
1986	2.06	0.37	1.02	14.11	4.13	0.26	0.73	1.77	1.52	4.1	4.54	0.32
1987	0.89	0.49	1.75	8.48	10.04	3.23	2.6	1.5	3.57	3.45	8.78	2.89
1988	6.8	1.43	2.31	5.85	2.39	6.35	3.68	2.76	9.97	1.01	4.25	3.25
1989	1.75	3.66	0.77	3.12	4.74	0.91	0.55	6.1	2.99	4.84	0.34	0.22

BORRADOR

43

1990	3.22	1.98	1.51	4.99	2.2	3.15	0.99	0.36	2.12	4.11	5.81	2.64
1991	1.50	0.68	1.65	2.98	1.32	1.02	2.02	0.30	1.06	3.13	2.02	1.68
1992	0.83	0.35	2.48	7.12	7.61	0.95	0.65	0.76	1.55	6.82	0.75	2.12
1993	3.61	2.73	5.61	9.06	8.77	2.73	3.41		3.87	0.46	2.25	1.53
1994	3.00		3.55	2.25	5.43	0.31		1.87	0.72	5.09	1.15	1.02
1995	0.44	1.55		2.22	1.75		2.27	2.80	5.24	1.60	1.96	2.45
1996	3.12	3.10			5.49	2.79	2.10	2.96				
1997	0.01			1.08	0.35	0.36	0.82	0.16	2.61	2.09	1.06	3.25
1998	3.17	0.74	2.20	4.44	3.29	2.30	1.91	7.11	3.18	4.38	8.93	3.78
1999	1.18	3.69	5.72	0.00	4.50	4.07	2.54	1.64	2.64	5.79	3.60	1.35
2000	1.28	0.47	0.73	2.30	0.53	0.46	0.15	2.62	3.58	2.55	2.55	1.22
2001	0.78	1.69	2.03	3.81	6.34	1.01	1.79	0.37	2.22	3.50	1.38	6.60
2002	0.52	0.79	0.34	3.84	0.81	0.69	1.75	1.84	5.38	1.41	0.11	3.21
2003	3.50	0.69	0.42	8.09	0.22	0.25	3.46	3.85	2.63	8.56	14.21	2.17
2004	1.67	1.03	3.12	5.28	4.21	1.73	3.01	0.87	8.40	0.40	4.67	
2005	3.10	0.11					4.29					

BORRADOR

44

Precipitación máxima en 24 horas anual estación Santiago ISA (1967 – 2005).

ANO	LLUVIA MAX (mm)
1967	27.30
1968	101.70
1969	99.50
1970	117.50
1971	48.80
1972	45.90
1973	59.90
1974	46.40
1975	77.00
1976	67.20
1977	42.20
1978	43.30
1979	110.50
1980	61.50
1981	77.00
1982	83.40
1983	87.80
1984	106.40
1985	77.70
1986	85.50
1987	87.50
1988	104.10
1989	86.40
1990	56.60
1991	68.70
1992	123.20
1993	91.40
1994	104.80
1995	89.40
1996	71.20
1997	55.80
1998	94.30
1999	76.80
2000	44.90
2001	76.50
2002	73.60
2003	165.80
2004	116.70
2005	73.80

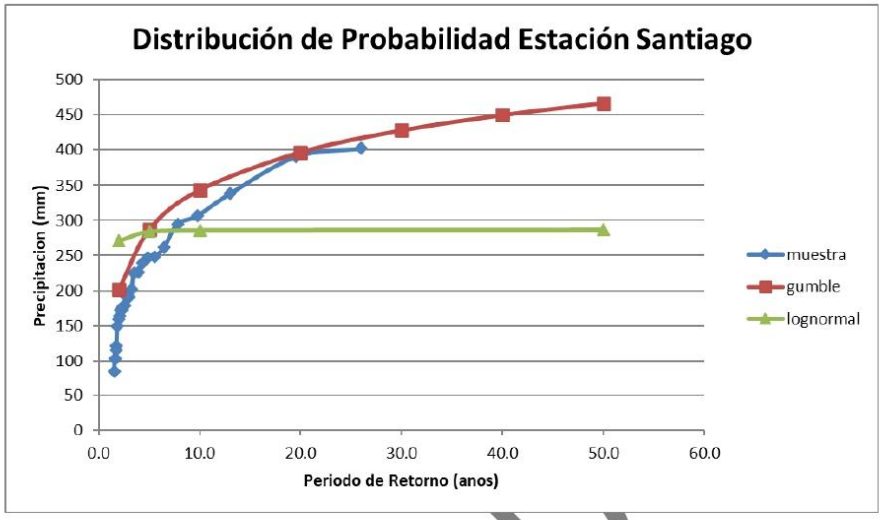
BORRADOR

Análisis de Frecuencia Estación Santiago ISA.

Muestra		Gumble		LogNormal	
probabilidad M/N+1	periodo de retorno (T) anos	xi-μ	(xi-μ)^2	Lnxi	(Lnxi - α)^2
0.02500	40.0	-52.9	2798.95261	3.30689	0.82251
0.05000	20.0	21.5	462.02938	4.62203	0.16664
0.07500	13.3	19.3	372.29207	4.60016	0.14927
0.10000	10.0	37.3	1390.90745	4.76644	0.30540
0.12500	8.0	-31.4	986.28215	3.88773	0.10633
0.15000	6.7	-34.3	1176.84170	3.82647	0.15004
0.17500	5.7	-20.3	412.29816	4.09268	0.01467
0.20000	5.0	-33.8	1142.78657	3.83730	0.14176
0.22500	4.4	-3.2	10.27285	4.34381	0.01690
0.25000	4.0	-13.0	169.13344	4.20767	0.00004
0.27500	3.6	-38.0	1444.38971	3.74242	0.22221
0.30000	3.3	-36.9	1361.98857	3.76815	0.19861
0.32500	3.1	30.3	917.77925	4.70502	0.24128
0.35000	2.9	-18.7	349.88183	4.11904	0.00898
0.37500	2.7	-3.2	10.27285	4.34381	0.01690
0.40000	2.5	3.2	10.20722	4.42365	0.04403
0.42500	2.4	7.6	57.68212	4.47506	0.06825
0.45000	2.2	26.2	686.17140	4.66721	0.20557
0.47500	2.1	-2.5	6.27568	4.35286	0.01933
0.50000	2.0	5.3	28.03567	4.44852	0.05509
0.52500	1.9	7.3	53.21515	4.47164	0.06648
0.55000	1.8	23.9	570.96479	4.64535	0.18623
0.57500	1.7	6.2	38.37646	4.45899	0.06011
0.60000	1.7	-23.6	557.20218	4.03601	0.03161
0.62500	1.6	-11.5	132.36805	4.22975	0.00025
0.65000	1.5	43.0	1848.55873	4.81381	0.36000
0.67500	1.5	11.2	125.32520	4.51525	0.09086
0.70000	1.4	24.6	604.90786	4.65205	0.19206
0.72500	1.4	9.2	84.54570	4.49312	0.07801
0.75000	1.3	-9.0	81.09239	4.26549	0.00267
0.77500	1.3	-24.4	595.61034	4.02177	0.03688
0.80000	1.3	14.1	198.66549	4.54648	0.11067
0.82500	1.2	-3.4	11.59488	4.34120	0.01623
0.85000	1.2	-35.3	1246.45195	3.80444	0.16758
0.87500	1.1	-3.7	13.72798	4.33729	0.01525
0.90000	1.1	-6.6	43.62775	4.29864	0.00720
0.92500	1.1	85.6	7326.48256	5.11078	0.80456
0.95000	1.1	36.5	1331.87544	4.75961	0.29789
0.97500	1.0	-6.4	41.02563	4.30136	0.00766
			∑	164.34	5.48

46

Grafica Resultados análisis de Frecuencia.

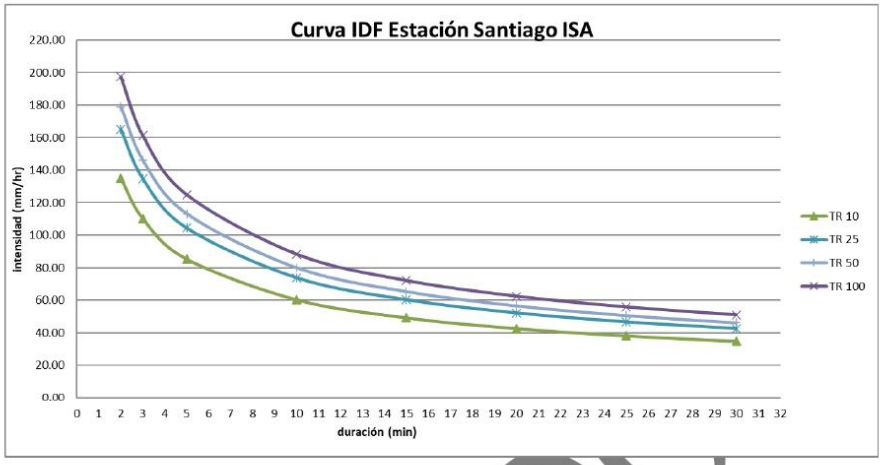


De la grafica podemos concluir que la distribución Gumble es la que mejor se ajusta a la muestra.

DISTRIBUCION GUMBEL	
Periodo de Retorno	**precipitación (mm)**
2	75.999
5	102.920
10	120.744
25	143.265
30	147.677
40	154.612
50	159.972
100	176.556

BORRADOR

Curva Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) Estación Santiago ISA.



Tormenta de diseño.

Después de determinados los valores de precipitación asociados a diferentes periodos de retorno se procedió a seleccionar la distribución de la tormenta más apropiada, para ello se analizó el comportamiento de la tormenta de 25 años de periodo de retorno siguiendo el siguiente patrón:

Se ajustó la lluvia máxima en 24 horas para TR25 al comportamiento horario de los cuatro tipos de tormentas hipotéticas desarrolladas por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos para el análisis de tormenta en diferentes zonas de los Estados Unidos.

Tabla de tipos de tormentas US-SCS.

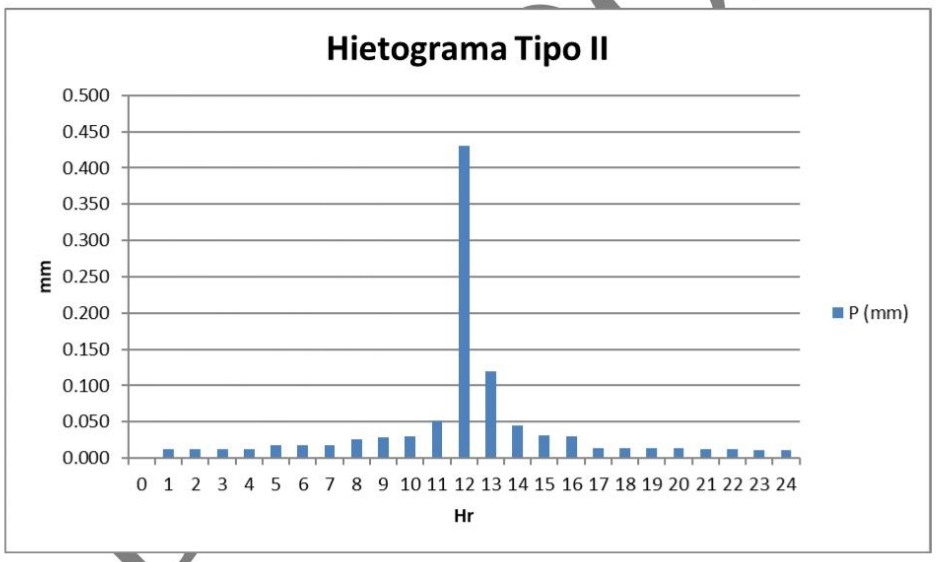
Tormentas de 24 horas				
Hora t	Pt/P24			
	Tipo I	Tipo IA	Tipo II	Tipo III
0	0.000	0.000	0.000	0.000
1	0.018	0.025	0.013	0.010
2	0.018	0.025	0.013	0.010
3	0.023	0.032	0.013	0.010
4	0.025	0.032	0.013	0.010
5	0.026	0.043	0.018	0.015
6	0.027	0.043	0.018	0.015
7	0.032	0.061	0.018	0.018
8	0.036	0.160	0.026	0.026
9	0.059	0.097	0.028	0.030
10	0.259	0.062	0.030	0.036
11	0.108	0.044	0.052	0.060
12	0.063	0.040	0.430	0.260
13	0.044	0.037	0.120	0.260

BORRADOR

14	0.036	0.034	0.045	0.060
15	0.027	0.032	0.031	0.036
16	0.028	0.031	0.030	0.036
17	0.026	0.027	0.014	0.018
18	0.025	0.026	0.014	0.018
19	0.024	0.026	0.014	0.018
20	0.023	0.026	0.014	0.018
21	0.018	0.025	0.012	0.009
22	0.018	0.025	0.012	0.009
23	0.018	0.025	0.011	0.009
24	0.018	0.025	0.011	0.009

Para la zona de estudio se seleccionó la tormenta tipo II, ya que presenta mayor similitud al hietograma común de la región estudiada.

Hietograma Tormenta Tipo II.



Hietograma Periodo de retorno 25 años.

Cálculo de Escorrentía superficial para la Cuenca 1 (21.7 Ha).

Para la determinación de los caudales de crecida se utilizó un modelo de simulación paramétrica denominado HEC-HMS desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los Estados Unidos, el cual está diseñado para la simulación de los procesos de Lluvia – Escorrentía en cuencas dendríticas integrando varios modelos para el análisis de estos procesos por los que atraviesa el agua en su recorrido desde la precipitación hasta convertirse en caudal medido en una sección del cauce.

Resultados de las simulaciones para caudal máximo en cuencas.

- **Cuenca 1 (21.17 Ha).**

Caudal Pico (m3/s)

Project: barranquita1 Simulation Run: Cuenca 1 Barranquita

Start of Run: 01Jan2000, 00:00 Basin Model: Barranquita
End of Run: 02Jan2000, 05:00 Meteorologic Model: Met 1
Compute Time: 12Oct2021, 14:14:47 Control Specifications: Control 1

Show Elements: All Elements Volume Units: MM 1000 M3 Sorting: Hydrologic

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (1000 M3)
SubCuenca	0.2118	1.9	01Jan2000, 13:00	19.5

Project: barranquita1 Simulation Run: Cuenca 1 Barranquita
Subbasin: SubCuenca

Start of Run: 01Jan2000, 00:00 Basin Model: Barranquita
End of Run: 02Jan2000, 05:00 Meteorologic Model: Met 1
Compute Time: 12Oct2021, 14:14:47 Control Specifications: Control 1

Volume Units: MM 1000 M3

Computed Results

Peak Discharge:	1.9 (M3/S)	Date/Time of Peak Discharge:	01Jan2000, 13:00
Precipitation Volume:	30.3 (1000 M3)	Direct Runoff Volume:	19.5 (1000 M3)
Loss Volume:	10.9 (1000 M3)	Baseflow Volume:	0.0 (1000 M3)
Excess Volume:	19.5 (1000 M3)	Discharge Volume:	19.5 (1000 M3)

BORRADOR

Hidrograma de Crecida.

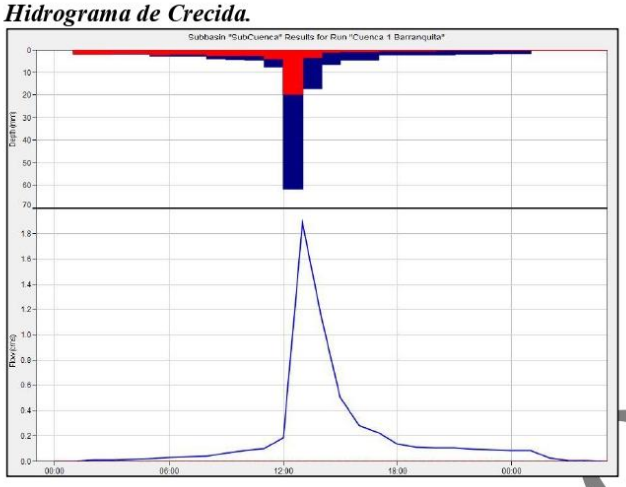


Tabla de resultados.

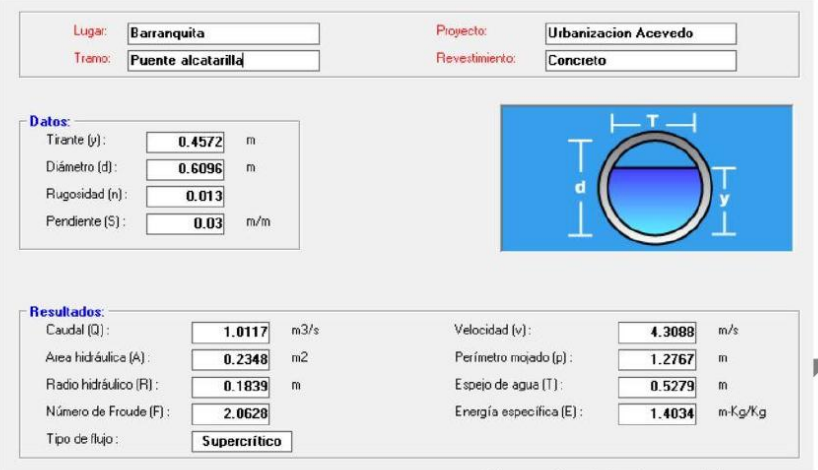
Project: barranquita1 Simulation Run: Cuenca 1 Barranquita
Subbasin: SubCuenca

Start of Run: 01Jan2000, 00:00 Basin Model: Barranquita
End of Run: 02Jan2000, 05:00 Meteorologic Model: Met 1
Compute Time: 12Oct2021, 14:14:47 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
01Jan2000	00:00				0.0	0.0	0.0
01Jan2000	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	02:00	1.86	1.71	0.15	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	03:00	1.86	1.71	0.15	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	04:00	1.86	1.65	0.21	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	05:00	1.86	1.58	0.28	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	06:00	2.58	2.08	0.50	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	07:00	2.58	1.97	0.61	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	08:00	2.58	1.86	0.72	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	09:00	3.72	2.52	1.20	0.1	0.0	0.1
01Jan2000	10:00	4.01	2.51	1.50	0.1	0.0	0.1
01Jan2000	11:00	4.30	2.49	1.81	0.1	0.0	0.1
01Jan2000	12:00	7.45	3.88	3.57	0.2	0.0	0.2
01Jan2000	13:00	61.60	19.63	41.97	1.9	0.0	1.9
01Jan2000	14:00	17.19	3.27	13.92	1.1	0.0	1.1
01Jan2000	15:00	6.45	1.08	5.37	0.5	0.0	0.5
01Jan2000	16:00	4.41	0.70	3.71	0.3	0.0	0.3
01Jan2000	17:00	4.30	0.65	3.65	0.2	0.0	0.2
01Jan2000	18:00	2.01	0.30	1.71	0.1	0.0	0.1
01Jan2000	19:00	2.01	0.29	1.72	0.1	0.0	0.1
01Jan2000	20:00	2.01	0.29	1.72	0.1	0.0	0.1
01Jan2000	21:00	2.01	0.28	1.73	0.1	0.0	0.1
01Jan2000	22:00	1.72	0.24	1.48	0.1	0.0	0.1
01Jan2000	23:00	1.72	0.23	1.49	0.1	0.0	0.1
02Jan2000	00:00	1.60	0.21	1.39	0.1	0.0	0.1
02Jan2000	01:00	1.58	0.21	1.37	0.1	0.0	0.1
02Jan2000	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
02Jan2000	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
02Jan2000	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
02Jan2000	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Este caudal de 1.9 m3/s debe ser conducido a través de alcantarillas que atraviesan la vía principal que intercepta la cañada. Este diseño de alcantarilla para el caudal esperado se presenta mediante el análisis en H-Canales.

Selección de alcantarilla para caudal esperado.



BORRADOR

- **Cuenca 2 (5.04 Ha).**

Caudal Pico (m3/s)

Project: barranqiute C2 Simulation Run: Barranquita Cuenca2

Start of Run: 01Jan2000, 00:00 Basin Model: Barranquita
End of Run: 02Jan2000, 05:00 Meteorologic Model: Met 1
Compute Time:12Oct2021, 14:14:17 Control Specifications:Control 1

Show Elements: All Elements Volume Units: MM 1000 M3 Sorting: Hydrologic

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (1000 M3)
SubCuenca	0.05	0.3	01Jan2000, 13:00	3.6

Project: barranqiuta C2 Simulation Run: Barranquita Cuenca2
Subbasin: SubCuenca

Start of Run: 01Jan2000, 00:00 Basin Model: Barranquita
End of Run: 02Jan2000, 05:00 Meteorologic Model: Met 1
Compute Time:12Oct2021, 14:14:17 Control Specifications:Control 1

Volume Units: MM 1000 M3

Computed Results

Peak Discharge:	0.3 (M3/S)	Date/Time of Peak Discharge:	01Jan2000, 13:00
Precipitation Volume:	7.2 (1000 M3)	Direct Runoff Volume:	3.6 (1000 M3)
Loss Volume:	3.6 (1000 M3)	Baseflow Volume:	0.0 (1000 M3)
Excess Volume:	3.6 (1000 M3)	Discharge Volume:	3.6 (1000 M3)

Hidrograma de Crecida.

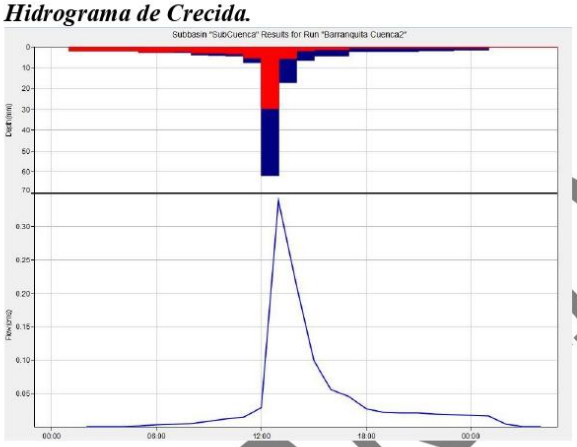


Tabla de resultados.

Project: barranqiuta C2 Simulation Run: Barranquita Cuenca2
Subbasin: SubCuenca

Start of Run: 01Jan2000, 00:00 Basin Model: Barranquita
End of Run: 02Jan2000, 05:00 Meteorologic Model: Met 1
Compute Time:12Oct2021, 14:14:17 Control Specifications:Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
01Jan2000	00:00				0.0	0.0	0.0
01Jan2000	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	02:00	1.86	1.84	0.02	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	03:00	1.86	1.84	0.02	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	04:00	1.86	1.80	0.06	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	05:00	1.86	1.75	0.11	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	06:00	2.58	2.35	0.23	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	07:00	2.58	2.27	0.31	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	08:00	2.58	2.19	0.39	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	09:00	3.72	3.03	0.69	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	10:00	4.01	3.10	0.91	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	11:00	4.30	3.16	1.14	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	12:00	7.45	5.09	2.36	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	13:00	61.60	29.44	32.16	0.3	0.0	0.3
01Jan2000	14:00	17.19	5.60	11.59	0.2	0.0	0.2
01Jan2000	15:00	6.45	1.90	4.55	0.1	0.0	0.1
01Jan2000	16:00	4.41	1.25	3.16	0.1	0.0	0.1
01Jan2000	17:00	4.30	1.18	3.12	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	18:00	2.01	0.54	1.47	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	19:00	2.01	0.53	1.48	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	20:00	2.01	0.52	1.49	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	21:00	2.01	0.51	1.50	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	22:00	1.72	0.43	1.29	0.0	0.0	0.0
01Jan2000	23:00	1.72	0.43	1.29	0.0	0.0	0.0
02Jan2000	00:00	1.60	0.39	1.21	0.0	0.0	0.0
02Jan2000	01:00	1.58	0.38	1.20	0.0	0.0	0.0
02Jan2000	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
02Jan2000	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
02Jan2000	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
02Jan2000	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

DRAFT

Análisis de Cuencas 3 y 4.

Estas cuencas se encuentran dentro del proyecto y se analizan derivando el caudal mediante contenes y badenes, comprobando su capacidad de conducir el agua pluvial. Al igual que las cuencas anteriores, se utilizó la curva IDF para la estación de Santiago ISA, igualando la precipitación máxima con el tiempo de concentración de los tramos analizados.

$$t_c = 0.0078\left(\frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}\right)$$

Para realizar el procedimiento se nombraron las calles y se delimitaron áreas de aporte a cada tramo e intercepciones de calles, Numerando "Nodos" o puntos de intercepción donde se identifica la dirección y lado de la calle del flujo de agua. En la Tabla se muestra el análisis para los tramos.

Esquema de análisis de drenaje superficial

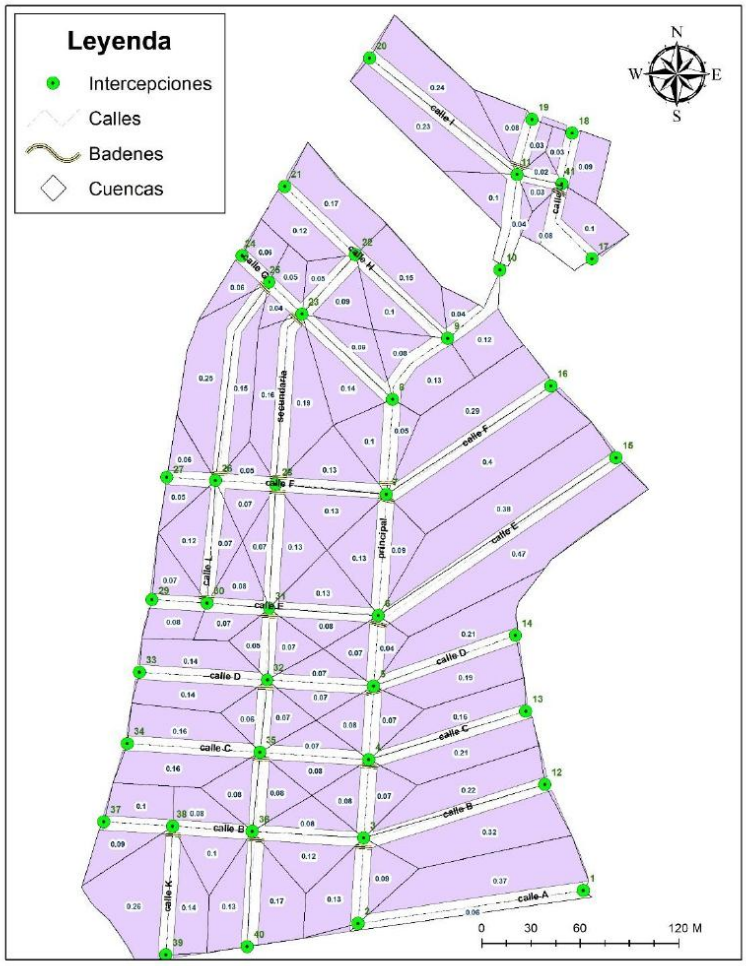


Tabla de análisis y Resultados drenaje superficial.

Calle	Lado	Nodo		longitud de Tramo (m)	Cota terreno (msnm)		Pendiente (m/m)	Áreas (Ha)			C	Tc (min)	I (mm/hr)	$Q_{circculacion}$ (LPS)	Q_{conten} (LPS)	Caudal Real	Tirante (cm)
					Anterior	Posterior		Tramo	Tributaria	Acumulada							
Principal	der	2	3	52.3	219	217	0.038	0.09	0.37	0.46	0.8	10	73.84	75.48	315.09	239.61	6.44
	izq	2	3	52.3	219	217	0.038	0.13	0.06	0.19	0.8	10	73.84	31.18	315.09	283.91	4.62
	der	3	4	48	217	215	0.042	0.07	0.22	0.29	0.8	10	73.84	47.59	328.90	281.32	5.33
	izq	3	4	48	217	215	0.042	0.08	0	0.08	0.8	10	73.84	13.13	328.90	315.77	3.29
	der	4	5	45	215	214.9	0.002	0.07	0.16	0.23	0.8	10	73.84	37.74	75.96	38.22	8.46
	izq	4	5	45	215	214.9	0.002	0.08	0	0.08	0.8	10	73.84	13.13	75.96	62.83	5.70
	der	5	6	43.3	214.9	214	0.021	0.04	0.21	0.25	0.8	10	73.84	41.02	232.30	191.28	5.74
	izq	5	6	43.3	214.9	214	0.021	0.07	0	0.07	0.8	10	73.84	11.49	232.30	220.81	3.56
	der	6	7	74.3	214	213	0.013	0.09	0.38	0.47	0.8	10	73.84	77.12	186.93	109.81	7.89
	izq	6	7	74.3	214	213	0.013	0.13	0	0.13	0.8	10	73.84	21.33	186.93	165.60	4.87
	der	9	8	53.1	216	215	0.019	0.08	0	0.08	0.8	10	73.84	13.13	221.12	207.99	3.81
	izq	9	8	53.1	216	215	0.019	0.13	0	0.13	0.8	10	73.84	21.33	221.12	199.79	4.58
	der	8	7	58.15	215	213	0.034	0.1	0	0.1	0.8	10	73.84	16.41	298.82	282.41	3.70
	izq	8	7	58.15	215	213	0.034	0.05	0.13	0.18	0.8	10	73.84	29.54	298.82	269.29	4.62
calle A	der	1	2	139	232	219	0.094	0.37	0	0.37	0.8	10	73.84	60.71	492.76	432.05	5.02
	izq	1	2	139	232	219	0.094	0.06	0	0.06	0.8	10	73.84	9.85	492.76	482.92	2.54
calle B	der	12	3	115.2	229	217	0.104	0.22	0	0.22	0.8	10	73.84	36.10	520.04	483.94	4.05
	izq	12	3	115.2	229	217	0.104	0.32	0	0.32	0.8	10	73.84	52.51	520.04	467.53	4.66
	der	3	36	68.6	217	216	0.015	0.08	0	0.08	0.8	10	73.84	13.13	194.54	181.41	4.00
	izq	3	36	68.6	217	216	0.015	0.12	0.97	1.09	0.8	10	73.84	178.86	194.54	15.68	10.66
	der	36	38	48.7	216	213	0.062	0.08	0	0.08	0.8	10	73.84	13.13	399.92	386.79	3.05
	izq	36	38	48.7	216	213	0.062	0.1	1.39	1.49	0.8	10	73.84	244.49	399.92	155.42	9.15
	der	38	37	42	213	210	0.071	0.1	0.08	0.18	0.8	10	73.84	29.54	430.63	401.10	4.03
	izq	38	37	42	213	210	0.071	0.09	1.89	1.98	0.8	10	73.84	324.90	430.63	105.74	9.90
calle C	der	13	4	100	225	215	0.100	0.16	0	0.16	0.8	10	73.84	26.25	509.53	483.28	3.62
	izq	13	4	100	225	215	0.100	0.21	0	0.21	0.8	10	73.84	34.46	509.53	475.07	4.01

BORRADOR

55

	der	4	35	67	215	213	0.030	0.07	0	0.07	0.8	10	73.84	11.49	278.39	266.90	3.33
	izq	4	35	67	215	213	0.030	0.08	0.37	0.45	0.8	10	73.84	73.84	278.39	204.55	6.69
	der	35	34	81	213	209	0.049	0.16	0	0.16	0.8	10	73.84	26.25	358.06	331.81	4.13
	izq	35	34	81	213	209	0.049	0.16	0.69	0.85	0.8	10	73.84	139.48	358.06	218.59	7.72
calle D	der	14	5	92	223	215	0.087	0.21	0	0.21	0.8	10	73.84	34.46	475.14	440.68	4.11
	izq	14	5	92	223	215	0.087	0.19	0	0.19	0.8	10	73.84	31.18	475.14	443.96	3.96
	der	5	32	65.3	215	212	0.046	0.07	0	0.07	0.8	10	73.84	11.49	345.36	333.88	3.07
	izq	5	32	65.3	215	212	0.046	0.07	0.31	0.38	0.8	10	73.84	62.35	345.36	283.01	5.79
	der	32	33	78.3	212	208	0.051	0.14	0	0.14	0.8	10	73.84	22.97	364.18	341.21	3.90
	izq	32	33	78.3	212	208	0.051	0.14	0.58	0.72	0.8	10	73.84	118.14	364.18	246.04	7.21
Calle E	der	15	6	174.2	221	214	0.040	0.38	0	0.38	0.8	10	73.84	62.35	323.00	260.64	5.94
	izq	15	6	174.2	221	214	0.040	0.47	0	0.47	0.8	10	73.84	77.12	323.00	245.87	6.43
	der	6	31	67	214	210	0.060	0.13	0	0.13	0.8	10	73.84	21.33	393.70	372.37	3.69
	izq	6	31	67	214	210	0.060	0.08	0.79	0.87	0.8	10	73.84	142.76	393.70	250.94	7.52
	der	31	30	38.2	210	208	0.052	0.08	0	0.08	0.8	10	73.84	13.13	368.68	355.56	3.15
	izq	31	30	38.2	210	208	0.052	0.07	1.06	1.13	0.8	10	73.84	185.42	368.68	183.26	8.50
	der	30	29	33.7	208	207	0.030	0.07	1.8	1.87	0.8	10	73.84	306.85	277.56	-29.29	11.42
	izq	30	29	33.7	208	207	0.030	0.08	1.13	1.21	0.8	10	73.84	198.55	277.56	79.01	9.70
Calle F	der	16	7	120.2	217	213	0.033	0.29	0	0.29	0.8	10	73.84	47.59	293.93	246.35	5.56
	izq	16	7	120.2	217	213	0.033	0.4	0	0.4	0.8	10	73.84	65.64	293.93	228.30	6.27
	der	7	28	67.8	213	209.5	0.052	0.13	0.57	0.7	0.8	10	73.84	114.86	366.09	251.23	7.12
	izq	7	28	67.8	213	209.5	0.052	0.13	1	1.13	0.8	10	73.84	185.42	366.09	180.67	8.52
	der	28	26	37.4	209.5	209	0.013	0.05	0.98	1.03	0.8	10	73.84	169.01	186.30	17.29	10.61
	izq	28	26	37.4	209.5	209	0.013	0.07	1.46	1.53	0.8	10	73.84	251.06	186.30	-64.75	12.30
	der	26	27	29.5	209	208	0.034	0.06	1.43	1.49	0.8	10	73.84	244.49	296.66	52.17	10.23
	izq	26	27	29.5	209	208	0.034	0.05	1.53	1.58	0.8	10	73.84	259.26	296.66	37.40	10.46
Calle G	der	8	23	76.3	215	214	0.013	0.09	0.08	0.17	0.8	10	73.84	27.90	184.46	156.57	5.42
	izq	8	23	76.3	215	214	0.013	0.14	0	0.14	0.8	10	73.84	22.97	184.46	161.49	5.04
	der	23	25	28.1	214	213	0.036	0.05	0	0.05	0.8	10	73.84	8.20	303.96	295.76	2.84
	izq	23	25	28.1	214	213	0.036	0.04	0.14	0.18	0.8	10	73.84	29.54	303.96	274.43	4.59
	der	25	24	23.3	213	212.5	0.021	0.06	0.05	0.11	0.8	10	73.84	18.05	236.04	217.99	4.19
	izq	25	24	23.3	213	212.5	0.021	0.06	0.18	0.24	0.8	10	73.84	39.38	236.04	196.66	5.62

56

BORRADOR

Calle H	der	9	22	76.2	216	211	0.066	0.15	0	0.15	0.8	10	73.84	24.61	412.74	388.13	3.82
	izq	9	22	76.2	216	211	0.066	0.1	0	0.1	0.8	10	73.84	16.41	412.74	396.33	3.28
	der	21	22	60	212	211	0.017	0.12	0	0.12	0.8	10	73.84	19.69	208.02	188.33	4.54
	izq	21	22	60	212	211	0.017	0.17	0	0.17	0.8	10	73.84	27.90	208.02	180.12	5.18
Calle K	der	39	38	78.6	217	213	0.051	0.14	0	0.14	0.8	10	73.84	22.97	363.49	340.52	3.91
	izq	39	38	78.6	217	213	0.051	0.26	0	0.26	0.8	10	73.84	42.66	363.49	320.83	4.93
Calle L	der	25	26	129.4	213	209	0.031	0.25	0	0.25	0.8	10	73.84	41.02	283.29	242.27	5.33
	izq	25	26	129.4	213	209	0.031	0.15	0	0.15	0.8	10	73.84	24.61	283.29	258.68	4.40
	der	26	30	75	209	208	0.013	0.12	0	0.12	0.8	10	73.84	19.69	186.05	166.36	4.74
	izq	26	30	75	209	208	0.013	0.07	1.53	1.6	0.8	10	73.84	262.54	186.05	-76.49	12.52
Secundaria	der	40	36	70.3	217	216	0.014	0.17	0	0.17	0.8	10	73.84	27.90	192.17	164.28	5.33
	izq	40	36	70.3	217	216	0.014	0.13	0	0.13	0.8	10	73.84	21.33	192.17	170.84	4.82
	der	36	35	48.6	216	213	0.062	0.08	0.08	0.16	0.8	10	73.84	26.25	400.33	374.07	3.96
	izq	36	35	48.6	216	213	0.062	0.08	0	0.08	0.8	10	73.84	13.13	400.33	387.20	3.05
	der	35	32	44.5	213	212	0.022	0.07	0.07	0.14	0.8	10	73.84	22.97	241.54	218.57	4.55
	izq	35	32	44.5	213	212	0.022	0.06	0	0.06	0.8	10	73.84	9.85	241.54	231.70	3.31
	der	32	31	43.7	212	210	0.046	0.07	0.07	0.14	0.8	10	73.84	22.97	344.70	321.73	3.98
	izq	32	31	43.7	212	210	0.046	0.05	0	0.05	0.8	10	73.84	8.20	344.70	336.50	2.71
	der	31	28	75.8	210	209	0.013	0.13	0.13	0.26	0.8	10	73.84	42.66	185.07	142.41	6.34
	izq	31	28	75.8	210	209	0.013	0.07	0	0.07	0.8	10	73.84	11.49	185.07	173.58	3.88
	der	23	28	108.7	214	209	0.046	0.16	0	0.16	0.8	10	73.84	26.25	345.57	319.32	4.18
	izq	23	28	108.7	214	209	0.046	0.19	0	0.19	0.8	10	73.84	31.18	345.57	314.40	4.46
	der	23	22	49	214	211	0.061	0.09	0.27	0.36	0.8	10	73.84	59.07	398.69	339.62	5.38
	izq	23	22	49	214	211	0.061	0.05	0.12	0.17	0.8	10	73.84	27.90	398.69	370.79	4.06
Principal	der	9	10	54	216	208	0.148	0.12	0	0.12	0.8	10	73.84	19.69	620.18	600.49	3.02
	izq	9	10	54	216	208	0.148	0.04	0	0.04	0.8	10	73.84	6.56	620.18	613.62	2.00
	der	19	11	35	212	211	0.029	0.08	0	0.08	0.8	10	73.84	13.13	272.36	259.23	3.53
	izq	19	11	35	212	211	0.029	0.03	0	0.03	0.8	10	73.84	4.92	272.36	267.43	2.44
	der	11	10	59	211	208	0.051	0.1	0	0.1	0.8	10	73.84	16.41	363.33	346.93	3.44
	izq	11	10	59	211	208	0.051	0.04	0.24	0.28	0.8	10	73.84	45.94	363.33	317.39	5.07
calle J	der	17	41	55	215	213	0.036	0.1	0	0.1	0.8	10	73.84	16.41	307.26	290.85	3.67
	izq	17	41	55	215	213	0.036	0.08	0	0.08	0.8	10	73.84	13.13	307.26	294.13	3.37

57

BORRADOR

	der	18	41	31.6	214	213	0.032	0.03	0	0.03	0.8	10	73.84	4.92	286.63	281.71	2.40
	izq	18	41	31.6	214	213	0.032	0.09	0	0.09	0.8	10	73.84	14.77	286.63	271.87	3.62
calle i	der	41	11	27.8	213	211	0.072	0.02	0.03	0.05	0.8	10	73.84	8.20	432.18	423.98	2.49
	izq	41	11	27.8	213	211	0.072	0.03	0.21	0.24	0.8	10	73.84	39.38	432.18	392.80	4.48
	der	11	20	114	211	207	0.035	0.24	0.16	0.4	0.8	10	73.84	65.64	301.82	236.19	6.21
	izq	11	20	114	211	207	0.035	0.23	0	0.23	0.8	10	73.84	37.74	301.82	264.08	5.04

Los valores resaltados en rojo indican que el caudal que pasa por el tramo no puede ser manejado por el contén y debe de conducirse con imbornal y alcantarillado.

BORRADOR

58

BORRADOR

Especies de flora presentes en el área de estudio

Leyenda:

Forma de vida o tipo biológico (TB): A = árbol; Ar = arbusto; H = hierba, L = liana (trepadora); Et = Estípite o palma; He = hierba epífita; S= suculenta, R= rastrera

Estatus (ST): N = nativa, E = endémica, NT= naturalizada, IC= Introducida

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST	RA	GA
ACANTHACEAE					
Ruellia tuberosa	Guausi	H	N	Ma	
APOCYNACEAE					
Echites umbellata	Bejuco de leche	L	N	Es	
ASCLEPIADACEAE					
Calotrophis procera	Algodón de ceda	Ar	Nat	Es	
ASTERACEAE					
Bidens pilosa	Puntilla	H	N	Ab	
Eupatorium odoratum	Rompezaraguey	Ar	N	Ab	
Mikania cordifolia	Sepu	L	N	Es	
Partenium hysterophorus	Yerba amarga	H	N	Ma	
Pluchea carolinensis	Salvia	Ar	N	Es	
Porophyllum ruderale	Espanta muerto	H	N	Es	
Tridax procumbens	Margarita	H	N	Ma	
Vernonia cinerea	Moradita	H	N	Ma	
BIGNONIACEAE					
Catalpa longissima	Roble	A	N	Es	
BORAGINACEAE					

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST	RA	GA
Bourreria divaricata	Muñeco	Ar	N	Es	
Cordia mirabiloides		Ar	N	Es	
Erectia tinifolia	Roble negro	A	N	Es	
Heliotropium angiospemum	Alacrancillo	H	N	Ma	
Tournefortia hirsutissima	Nigua	L	N	Es	
CAESALPINIACEAE					
Caesalpinia coriaria	Guatapaná	A	N	Es	EN
Heamathoxylum campechianum	Campeche	A	N	Es	
Senna atomaria	Palo de chivo	Ar	N	Es	
S. officinale	Brusca	H	N	Ab	
CAPPARACEAE					
Capparis.flexuosa	Frijol	Ar	N	Es	
CONVOLVULACEAE					
Convolvulus nodiflorus	Campanita	L.	N	Ma	
Evolvulus arbuscula	Romedillo	H	N	Ab	
Turbina corymbosa	Aguisnaldo	L	N	Es	
CUCURBITACEAE					
Cucumis dissaceus	Melón amargo	L	Nat	Es	
Momordica charantia	Cundeamor	L	N	Ab	
EUPHORBIACEAE					
Argythanmia candicans		H	N	Es	
Chamaesyce berteroana	Malcasa	H	N	Ab	
C. hirta	Malcasa	H	N	Ab	

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST	RA	GA
Jatropha gosypiifolia	Tua tua	H	N	Ab	
Manihot sculenta	Yuca	Ar	N	Es	
FABACEAE					
Alysicarpus vaginalis		H	N	Ma	
Cajanus cajan	Gandul	Ar	IC	Es	
Stylosanthes hamata	Pela huevo	H	N	Ma	
MALPIGHIACEAE					
Bunchosia glandulosa	Cabrita	A	N	Es	
Stigmaphyllum emarginatum	Bejuco de Manteca	L	N	Es	
MALVACEAE					
Bastardia viscoas	Escoba	H	N	Ma	
Gaya occidentalis		H	N	Ab	
Pavonia spinifex	Cadillo	H	N	Ma	
Sida acuta	Escoba	H	N	Ma	
S. glomerata	Escoba	H	N	Ma	
S. jamaicensis	Escoba	H	N	Ab	
S. rhombea	Escoba	H	N	Ab	
MELIACEAE					
Azadirachta indica	Nin	A	Nat	Ab	
Trichilia hirta	Jobo ban	Ar	N	Es	
MIMOSACEAE					
Leucaena leucocephala	Lino criollo	A	Nat	Ab	
Prosopis juliflora	Bayahonda	A	Nat	Ma	

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST	RA	GA
Vachellia macracantha	Cambrón	A	N	Ab	
MUSACEAE					
Musa paradisiaca	Platano	H	IC	Es	
OLEACEAE					
Jasminus fluminense	Jasmin	L	Nat	Ab	
POACEAE					
Andropogon biscormis	Pajo	H	N	Ab	
Botriochloa pertusa	Invasora	H	Nat	Ma	
Cenchrus echinathus	Cadillo	H	N	Ab	
Chloris barbata	Paraguita	H	N	Ma	
Cynodon dactylon	Pelo de mico	H	N	Ma	
C. nlenfuense	Yerba estrella	H	Nat	Ab	
Eleusine indica	Pata de gallina	H	N	A	
Melinis repens	Yaragua	H	N	Ma	
Panicum maximum	Yerba de guinea	H	Nat	A	
Sporobolus jacquemontianum	Pajón	H	N	M	
RUBIACEAE					
Randia aculeata	Serrazuela	Ar	N	A	
Spermacoce assurgens	Juana la blanca	H	N	M	
SCROPHULARIACEAE					
Capraria biflora	Feregosa	H	N	Ma	
Scoparia dulcis	Escoba	H	N	Ab	

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST	RA	GA
STERCULIACEAE					
Guazuma tomentosa	Guacima	A	N	E	
Melochia nodiflora	Escoba	H	N	Ab	
M. tomentosa		Ar	N	Ab	
TILIACEAE					
Corchorus hirsutus		Ar	N	Es	
C. siliquosus	Malva té	H	N	Ma	
VERBENACEAE					
Lantana camara	Doña sanita	Ar	N	Ab	
L. exarata		Ar	E	Ab	
L. involucrata	Doña sanita	Ar	N	Es	
VITACEAE					
Cissus verticillata	Bejuco caro	L	N	Ab	
ZYGOPHYLLACEAE					
Guaiacum officinale	Guayacan	A	N	Es	VU

FIN DE LA DIA