MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

LOTIFICACIÓN Y URBANIZACIÓN DE UN DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL HORIZONTAL DE TIPO PÚBLICO

“CHAKÁ”

PROGRESO, YUCATÁN

AGOSTO, 2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público

CHAKÁ

Fecha de elaboración:
Agosto, 2026

ÍNDICE

CAPÍTULO I 1

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1

1.1 Proyecto 1

1.1.1 Nombre del proyecto 1

1.1.2 Tiempo de vida útil del proyecto 1

1.1.3 Presentación de la documentación legal 1

1.2 Promovente 1

1.2.1 Nombre o razón social 1

1.2.2 Dirección para escuchar o recibir notificaciones 1

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 1

1.3.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio 1

1.4 Ubicación del proyecto 2

1.4.1 Entidad Federativa 2

1.4.2 Municipio 2

1.4.3 Calle y número, código postal y localidad en caso aplicable 2

1.5 Descripción especifica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias 8

1.5.1 Vías de acceso 15

1.5.2 Colindancias 16

1.5.3 Etapas y actividades 17

1.5.4 Indicar las obras temporales previstas 26

1.5.5 Indicar los tipos de obras o actividades del proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental 26

1.6 Inversión 27

1.7 Duración estimada del proyecto (conforme al cronograma de trabajo) 27

1.8 Resumen de características del proyecto 33

1.9 Superficies generales del proyecto 44

CAPÍTULO II 45

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 45

2.1 Leyes y reglamentos de orden Federal 45

2.1.1 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano....45
2.1.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente....48
2.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos....57
2.1.4 Ley de Aguas Nacionales....59
2.1.5 Ley General de Vida Silvestre....60
2.1.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable....64
2.1.7 Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental...65
2.1.8 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera....66
2.1.9 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales....67
2.1.10 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre....68
2.1.11 Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 70
2.2 Leyes y reglamentos de orden Estatal....72
2.2.1 Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Yucatán....72
2.2.2 Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán....75
2.2.3 Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Estado de Yucatán....78
2.2.4 Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán....79
2.2.5 Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán .83
2.2.5 Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de los residuos en el Estado de Yucatán....85
2.3 Programas de Ordenamiento del Territorio....86
2.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán....87
2.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY)....95
2.4 Normas Oficiales Mexicanas....103
2.5 Áreas Naturales Protegidas (ANP)....111
CAPÍTULO III....112
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA....112
3.1 Elementos utilizados para la delimitación de la región o regiones ecológicas de acuerdo con las características y alcances del proyecto....112
3.1.1 Criterios para delimitación....113
3.1.2 Superficie de la región ecológica....116

3.2 Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la región o regiones ecológicas 116
3.2 Especies potenciales en la región ecológica 118
3.4 Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.....119
3.5 Análisis de los componentes ambientales al interior de la región ecológica 120
3.5.1 Componentes de la región ecológica con los cuales interactúa el proyecto 120
3.5.4 Diagnostico ambiental (condición ambiental actual de la región ecológica delimitada e indicar el grado de conservación o deterioro de esta) 145
3.5.5 Problemáticas ambientales en la región o regiones ecológicas.....145
3.5.6 Reporte general de incidencias del proyecto y su Área de Influencia.....146
3.5.7 Conclusión del capítulo 146
CAPÍTULO IV 148
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.....148
4.1 Metodología para la Identificación de los impactos ambientales 148
4.1.1 Descripción de la metodología para la identificación de impactos 149
4.1.2. Identificación.....149
4.2 Descripción de los impactos ambientales 154
4.3. Metodología para evaluar los impactos ambientales 157
4.3.1 Criterios de evaluación 159
4.3.2 Evaluación de los impactos 163
4.4 Identificación de los efectos en el sistema ambiental 172
4.5 Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto 173
4.6 Conclusión 189
CAPÍTULO V 190
INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA 190
5.2 Formatos de presentación 190
5.1.1 Planos definitivos.....190
5.1.2 Otros Anexos.....190
BIBLIOGRAFÍA 191
ANEXOS.....193

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público denominado “Chaká”

1.1.2 Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima una vida útil del Desarrollo Inmobiliario a edificar de por lo menos 50 años. Al respecto, se considera importante señalar que la vida útil mínima estimada de 50 años podrá verse prolongada con la implementación de mantenimientos (preventivos y correctivos) periódicos al conjunto.

1.1.3 Presentación de la documentación legal

La documentación legal se presenta en el apartado de Anexos (Documentos Legales), de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

AR DESARROLLADORA PENINSULAR, S.A. DE C.V. **R.F.C.:** ADP190522UD2.

[redacted]

1.2.2 Dirección para escuchar o recibir notificaciones

[redacted]

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[redacted]

1.4 Ubicación del proyecto

1.4.1 Entidad Federativa

Yucatán

1.4.2 Municipio

Progreso

1.4.3 Calle y número, código postal y localidad en caso aplicable

El proyecto pretende desarrollarse en 2349 tablajes catastrales marcados con los números 40548, 40549, 40550, 40551, 40552, 40553, 40554, 40555, 40556, 40557, 40558, 40559, 40560, 40561, 40562, 40563, 40564, 40565, 40566, 40567, 40568, 40569, 40570, 40571, 40572, 40573, 40574, 40575, 40576, 40577, 40578, 40579, 40580, 40581, 40582, 40583, 40584, 40585, 40586, 40587, 40588, 40589, 40590, 40591, 40592, 40593, 40594, 40595, 40596, 40597, 40598, 40599, 40600, 40601, 40602, 40603, 40604, 40605, 40606, 40607, 40608, 40609, 40610, 40611, 40612, 40613, 40614, 40615, 40616, 40617, 40618, 40619, 40620, 40621, 40622, 40623, 40624, 40625, 40626, 40627, 40628, 40629, 40630, 40631, 40632, 40633, 40634, 40635, 40636, 40637, 40638, 40639, 40640, 40641, 40642, 40643, 40644, 40645, 40646, 40647, 40648, 40649, 40650, 40651, 40652, 40653, 40654, 40655, 40656, 40657, 40658, 40659, 40660, 40661, 40662, 40663, 40664, 40665, 40666, 40667, 40668, 40669, 40670, 40671, 40672, 40673, 40674, 40675, 40676, 40677, 40678, 40679, 40680, 40681, 40682, 40683, 40684, 40685, 40686, 40687, 40688, 40689, 40690, 40691, 40692, 40693, 40694, 40695, 40696, 40697, 40698, 40699, 40700, 40701, 40702, 40703, 40704, 40705, 40706, 40707, 40708, 40709, 40710, 40711, 40712, 40713, 40714, 40715, 40716, 40717, 40718, 40719, 40720, 40721, 40722, 40723, 40724, 40725, 40726, 40727, 40728, 40729, 40730, 40731, 40732, 40733, 40734, 40735, 40736, 40737, 40738, 40739, 40740, 40741, 40742, 40743, 40744, 40745, 40746, 40747, 40748, 40749, 40750, 40751, 40752, 40753, 40754, 40755, 40756, 40757, 40758, 40759, 40760, 40761, 40762, 40763, 40764, 40765, 40766, 40767, 40768, 40769, 40770, 40771, 40772, 40773, 40774, 40775, 40776, 40777, 40778, 40779, 40780, 40781, 40782, 40783, 40784, 40785, 40786, 40787, 40788, 40789, 40790, 40791, 40792, 40793, 40794, 40795, 40796, 40797, 40798, 40799, 40800, 40801, 40802, 40803, 40804, 40805, 40806, 40807, 40808, 40809, 40810, 40811, 40812, 40813, 40814, 40815, 40816, 40817, 40818, 40819, 40820, 40821, 40822, 40823, 40824, 40825, 40826, 40827, 40828, 40829, 40830, 40831, 40832, 40833, 40834, 40835, 40836, 40837, 40838, 40839, 40840, 40841, 40842, 40843, 40844, 40845, 40846, 40847, 40848, 40849, 40850, 40851, 40852, 40853, 40854, 40855, 40856, 40857, 40858, 40859, 40860, 40861, 40862, 40863, 40864, 40865, 40866, 40867, 40868, 40869, 40870, 40871, 40872, 40873, 40874, 40875, 40876, 40877, 40878, 40879, 40880, 40881, 40882, 40883, 40884, 40885, 40886, 40887, 40888, 40889, 40890, 40891, 40892, 40893, 40894, 40895, 40896, 40897, 40898, 40899, 40900, 40901, 40902, 40903, 40904, 40905, 40906, 40907, 40908, 40909, 40910, 40911, 40912, 40913, 40914, 40915, 40916, 40917, 40918, 40919, 40920, 40921, 40922, 40923, 40924, 40925, 40926, 40927, 40928, 40929, 40930, 40931, 40932, 40933, 40934, 40935, 40936, 40937, 40938, 40939, 40940, 40941, 40942, 40943, 40944, 40945, 40946, 40947, 40948, 40949, 40950, 40951, 40952, 40953, 40954, 40955,

40956, 40957, 40958, 40959, 40960, 40961, 40962, 40963, 40964, 40965, 40966, 40967, 40968, 40969, 40970, 40971, 40972, 40973, 40974, 40975, 40976, 40977, 40978, 40979, 40980, 40981, 40982, 40983, 40984, 40985, 40986, 40987, 40988, 40989, 40990, 40991, 40992, 40993, 40994, 40995, 40996, 40997, 40998, 40999, 41000, 41001, 41002, 41003, 41004, 41005, 41006, 41007, 41008, 41009, 41010, 41011, 41012, 41013, 41014, 41015, 41016, 41017, 41018, 41019, 41020, 41021, 41022, 41023, 41024, 41025, 41026, 41027, 41028, 41029, 41030, 41031, 41032, 41033, 41034, 41035, 41036, 41037, 41038, 41039, 41040, 41041, 41042, 41043, 41044, 41045, 41046, 41047, 41048, 41049, 41050, 41051, 41052, 41053, 41054, 41055, 41056, 41057, 41058, 41059, 41060, 41061, 41062, 41063, 41064, 41065, 41066, 41067, 41068, 41069, 41070, 41071, 41072, 41073, 41074, 41075, 41076, 41077, 41078, 41079, 41080, 41081, 41082, 41083, 41084, 41085, 41086, 41087, 41088, 41089, 41090, 41091, 41092, 41093, 41094, 41095, 41096, 41097, 41098, 41099, 41100, 41101, 41102, 41103, 41104, 41105, 41106, 41107, 41108, 41109, 41110, 41111, 41112, 41113, 41114, 41115, 41116, 41117, 41118, 41119, 41120, 41121, 41122, 41123, 41124, 41125, 41126, 41127, 41128, 41129, 41130, 41131, 41132, 41133, 41134, 41135, 41136, 41137, 41138, 41139, 41928, 41929, 41930, 41931, 41932, 41933, 41934, 41935, 41936, 41937, 41938, 41939, 41940, 41941, 41942, 41943, 41944, 41945, 41946, 41947, 41948, 41949, 41950, 41951, 41952, 41953, 41954, 41955, 41956, 41957, 41958, 41959, 41960, 41961, 41962, 41963, 41964, 41965, 41966, 41967, 41968, 41969, 41970, 41971, 41972, 41973, 41974, 41975, 41976, 41977, 41978, 41979, 41980, 41981, 41982, 41983, 41984, 41985, 41986, 41987, 41988, 41989, 41990, 41991, 41992, 41993, 41994, 41995, 41996, 41997, 41998, 41999, 42000, 42001, 42002, 42003, 42004, 42005, 42006, 42007, 42008, 42009, 42010, 42011, 42012, 42013, 42014, 42015, 42016, 42017, 42018, 42019, 42020, 42021, 42022, 42023, 42024, 42025, 42026, 42027, 42028, 42029, 42030, 42031, 42032, 42033, 42034, 42035, 42036, 42037, 42038, 42039, 42040, 42041, 42042, 42043, 42044, 42045, 42046, 42047, 42048, 42049, 42050, 42051, 42052, 42053, 42054, 42055, 42056, 42057, 42058, 42059, 42060, 42061, 42062, 42063, 42064, 42065, 42066, 42067, 42068, 42069, 42070, 42071, 42072, 42073, 42074, 42075, 42076, 42077, 42078, 42079, 42080, 42081, 42082, 42083, 42084, 42085, 42086, 42087, 42088, 42089, 42090, 42091, 42092, 42093, 42094, 42095, 42096, 42097, 42098, 42099, 42100, 42101, 42102, 42103, 42104, 42105, 42106, 42107, 42108, 42109, 42110, 42111, 42112, 42113, 42114, 42115, 42116, 42117, 42118, 42119, 42120, 42121, 42122, 42123, 42124, 42125, 42126, 42127, 42128, 42129, 42130, 42131, 42132, 42133, 42134, 42135, 42136, 42137, 42138, 42139, 42140, 42141, 42142, 42143, 42144, 42145, 42146, 42147, 42148, 42149, 42150, 42151, 42152, 42153, 42154, 42155, 42156, 42157, 42158, 42159, 42160, 42161, 42162, 42163, 42164, 42165, 42166, 42167, 42168, 42169, 42170, 42171, 42172, 42173, 42174, 42175, 42176, 42177, 42178, 42179, 42180, 42181, 42182, 42183, 42184, 42185, 42186, 42187, 42188, 42189, 42190, 42191, 42192, 42193, 42194, 42195, 42196, 42197, 42198, 42199, 42200, 42201, 42202, 42203, 42204, 42205, 42206, 42207, 42208, 42209, 42210, 42211, 42212, 42213, 42214, 42215, 42216, 42217, 42218, 42219, 42220, 42221, 42222, 42223, 42224, 42225, 42226, 42227, 42228, 42229, 42230, 42231, 42232, 42233, 42234, 42235, 42236, 42237, 42238, 42239, 42240, 42241, 42242, 42243, 42244, 42245, 42246, 42247, 42248, 42249, 42250, 42251, 42252, 42253, 42254, 42255, 42256, 42257, 42258, 42259, 42260, 42261, 42262, 42263, 42264, 42265, 42266, 42267, 42268, 42269, 42270, 42271,

42272, 42273, 42274, 42275, 42276, 42277, 42278, 42279, 42280, 42281, 42282, 42283, 42284, 42285, 42286, 42287, 42288, 42289, 42290, 42291, 42292, 42293, 42294, 42295, 42296, 42297, 42298, 42299, 42300, 42301, 42302, 42303, 42304, 42305, 42306, 42307, 42308, 42309, 42310, 42311, 42312, 42313, 42314, 42315, 42316, 42317, 42318, 42319, 42320, 42321, 42322, 42323, 42324, 42325, 42326, 42327, 42328, 42329, 42330, 42331, 42332, 42333, 42334, 42335, 42336, 42337, 42338, 42339, 42340, 42341, 42342, 42343, 42344, 42345, 42346, 42347, 42348, 42349, 42350, 42351, 42352, 42353, 42354, 42355, 42356, 46571, 46572, 46573, 46574, 46575, 46576, 46577, 46578, 46579, 46580, 46581, 46582, 46583, 46584, 46585, 46586, 46587, 46588, 46589, 46590, 46591, 46592, 46593, 46594, 46595, 46596, 46597, 46598, 46599, 46600, 46601, 46602, 46603, 46604, 46605, 46606, 46607, 46608, 46609, 46610, 46611, 46612, 46613, 46614, 46615, 46616, 46617, 46618, 46619, 46620, 46621, 46622, 46623, 46624, 46625, 46626, 46627, 46628, 46629, 46630, 46631, 46632, 46633, 46634, 46635, 46636, 46637, 46638, 46639, 46640, 46641, 46642, 46643, 46644, 46645, 46646, 46647, 46648, 46649, 46650, 46651, 46652, 46653, 46654, 46655, 46656, 46657, 46658, 46659, 46660, 46661, 46662, 46663, 46664, 46665, 46666, 46667, 46668, 46669, 46670, 46671, 46672, 46673, 46674, 46675, 46676, 46677, 46678, 46679, 46680, 46681, 46682, 46683, 46684, 46685, 46686, 46687, 46688, 46689, 46690, 46691, 46692, 46693, 46694, 46695, 46696, 46697, 46698, 46699, 46700, 46701, 46702, 46703, 46704, 46705, 46706, 46707, 46708, 46709, 46710, 46711, 46712, 46713, 46714, 46715, 46716, 46717, 46718, 46719, 46720, 46721, 46722, 46723, 46724, 46725, 46726, 46727, 46728, 46729, 46730, 46731, 46732, 46733, 46734, 46735, 46736, 46737, 46738, 46739, 46740, 46741, 46742, 46743, 46744, 46745, 46746, 46747, 46748, 46749, 46750, 46751, 46752, 46753, 46754, 46755, 46756, 46757, 46758, 46759, 46760, 46761, 46762, 46763, 46764, 46765, 46766, 46767, 46768, 46769, 46770, 46771, 46772, 46773, 46774, 46775, 46776, 46777, 46778, 46779, 46780, 46781, 46782, 46783, 46784, 46785, 46786, 46787, 46788, 46789, 46790, 46791, 46792, 46793, 46794, 46795, 46796, 46797, 46798, 46799, 46800, 46801, 46802, 46803, 46804, 46805, 46806, 46807, 46808, 46809, 46810, 46811, 46812, 46813, 46814, 46815, 46816, 46817, 46818, 46819, 46820, 46821, 46822, 46823, 46824, 46825, 46826, 46827, 46828, 46829, 46830, 46831, 46832, 46833, 46834, 46835, 46836, 46837, 46838, 46839, 46840, 46841, 46842, 46843, 46844, 46845, 46846, 46847, 46848, 46849, 46850, 46851, 46852, 46853, 46854, 46855, 46856, 46857, 46858, 46859, 46860, 46861, 46862, 46863, 46864, 46865, 46866, 46867, 46868, 46869, 46870, 46871, 46872, 46873, 46874, 46875, 46876, 46877, 46878, 46879, 46880, 46881, 46882, 46883, 46884, 46885, 46886, 46887, 46888, 46889, 46890, 46891, 46892, 46893, 46894, 46895, 46896, 46897, 46898, 46899, 46900, 46901, 46902, 46903, 46904, 46905, 46906, 46907, 46908, 46909, 46910, 46911, 46912, 46913, 46914, 46915, 46916, 46917, 46918, 46919, 46920, 46921, 46922, 46923, 46924, 46925, 46926, 46927, 46928, 46929, 46930, 46931, 46932, 46933, 46934, 46935, 46936, 46937, 46938, 46939, 46940, 46941, 46942, 46943, 46944, 46945, 46946, 46947, 46948, 46949, 46950, 46951, 46952, 46953, 46954, 46955, 46956, 46957, 46958, 46959, 46960, 46961, 46962, 46963, 46964, 46965, 46966, 46967, 46968, 46969, 46970, 46971, 46972, 46973, 46974, 46975, 46976, 46977, 46978, 46979, 46980, 46981, 46982, 46983, 46984, 46985, 46986, 46987, 46988, 46989, 46990, 46991, 46992, 46993, 46994, 46995, 46996, 46997, 46998, 46999, 47000, 47001, 47002, 47003, 47004, 47005, 47006, 47007, 47008, 47009, 47010, 47011, 47012, 47013,

47014, 47015, 47016, 47017, 47018, 47019, 47020, 47021, 47022, 47023, 47024, 47025, 47026, 47027, 47028, 47029, 47030, 47031, 47032, 47033, 47034, 47035, 47036, 47037, 47038, 47039, 47040, 47041, 47042, 47043, 47044, 47045, 47046, 47047, 47048, 47049, 47050, 47051, 47052, 47053, 47054, 47055, 47056, 47057, 47058, 47059, 47060, 47061, 47062, 47063, 47064, 47065, 47066, 47067, 47068, 47069, 47070, 47071, 47072, 47073, 47074, 47075, 47076, 47077, 47078, 47079, 47080, 47081, 47082, 47083, 47084, 47085, 47086, 47087, 47088, 47089, 47090, 47091, 47092, 47093, 47094, 47095, 47096, 47097, 47098, 46558, 46559, 46560, 46561, 46562, 46563, 46564, 46565, 46566, 46567, 46568, 46569, 41140, 41141, 41142, 41143, 41144, 41145, 41146, 41147, 41148, 41149, 41150, 41151, 41152, 41153, 41154, 41155, 41156, 41157, 41158, 41159, 41160, 41161, 41162, 41163, 41164, 41165, 41166, 41167, 41168, 41169, 41170, 41171, 41172, 41173, 41174, 41175, 41176, 41177, 41178, 41179, 41180, 41181, 41182, 41183, 41184, 41185, 41186, 41187, 41188, 41189, 41190, 41191, 41192, 41193, 41194, 41195, 41196, 41197, 41198, 41199, 41200, 41201, 41202, 41203, 41204, 41205, 41206, 41207, 41208, 41209, 41210, 41211, 41212, 41213, 41214, 41215, 41216, 41217, 41218, 41219, 41220, 41221, 41222, 41223, 41224, 41225, 41226, 41227, 41228, 41229, 41230, 41231, 41232, 41233, 41234, 41235, 41236, 41237, 41238, 41239, 41240, 41241, 41242, 41243, 41244, 41245, 41246, 41247, 41248, 41249, 41250, 41251, 41252, 41253, 41254, 41255, 41256, 41257, 41258, 41259, 41260, 41261, 41262, 41263, 41264, 41265, 41266, 41267, 41268, 41269, 41270, 41271, 41272, 41273, 41274, 41275, 41276, 41277, 41278, 41279, 41280, 41281, 41282, 41283, 41284, 41285, 41286, 41287, 41288, 41289, 41290, 41291, 41292, 41293, 41294, 41295, 41296, 41297, 41298, 41299, 41300, 41301, 41302, 41303, 41304, 41305, 41306, 41307, 41308, 41309, 41310, 41311, 41312, 41313, 41314, 41315, 41316, 41317, 41318, 41319, 41320, 41321, 41322, 41323, 41324, 41325, 41326, 41327, 41328, 41329, 41330, 41331, 41332, 41333, 41334, 41335, 41336, 41337, 41338, 41339, 41340, 41341, 41342, 41343, 41344, 41345, 41346, 41347, 41348, 41349, 41350, 41351, 41352, 41353, 41354, 41355, 41356, 41357, 41358, 41359, 41360, 41361, 41362, 41363, 41364, 41365, 41366, 41367, 41368, 41369, 41370, 41371, 41372, 41373, 41374, 41375, 41376, 41377, 41378, 41379, 41380, 41381, 41382, 41383, 41384, 41385, 41386, 41387, 41388, 41389, 41390, 41391, 41392, 41393, 41394, 41395, 41396, 41397, 41398, 41399, 41400, 41401, 41402, 41403, 41404, 41405, 41406, 41407, 41408, 41409, 41410, 41411, 41412, 41413, 41414, 41415, 41416, 41417, 41418, 41419, 41420, 41421, 41422, 41423, 41424, 41425, 41426, 41427, 41428, 41429, 41430, 41431, 41432, 41433, 41434, 41435, 41436, 41437, 41438, 41439, 41440, 41441, 41442, 41443, 41444, 41445, 41446, 41447, 41448, 41449, 41450, 41451, 41452, 41453, 41454, 41455, 41456, 41457, 41458, 41459, 41460, 41461, 41462, 41463, 41464, 41465, 41466, 41467, 41468, 41469, 41470, 41471, 41472, 41473, 41474, 41475, 41476, 41477, 41478, 41479, 41480, 41481, 41482, 41483, 41484, 41485, 41486, 41487, 41488, 41489, 41490, 41491, 41492, 41493, 41494, 41495, 41496, 41497, 41498, 41499, 41500, 41501, 41502, 41503, 41504, 41505, 41506, 41507, 41508, 41509, 41510, 41511, 41512, 41513, 41514, 41515, 41516, 41517, 41518, 41519, 41520, 41521, 41522, 41523, 41524, 41525, 41526, 41527, 41528, 41529, 41530, 41531, 41532, 41533, 41534, 41535, 41536, 41537, 41538, 41539, 41540, 41541, 41542, 41543, 41544, 41545, 41546, 41547, 41548, 41549, 41550, 41551, 41552, 41553, 41554, 41555, 41556, 41557, 41558, 41559, 41560, 41561, 41562, 41563, 41564, 41565, 41566, 41567, 41568, 41569, 41570,

41571, 41572, 41573, 41574, 41575, 41576, 41577, 41578, 41579, 41580, 41581, 41582, 41583, 41584, 41585, 41586, 41587, 41588, 41589, 41590, 41591, 41592, 41593, 41594, 41595, 41596, 41597, 41598, 41599, 41600, 41601, 41602, 41603, 41604, 41605, 41606, 41607, 41608, 41609, 41610, 41611, 41612, 41613, 41614, 41615, 41616, 41617, 41618, 41619, 41620, 41621, 41622, 41623, 41624, 41625, 41626, 41627, 41628, 41629, 41630, 41631, 41632, 41633, 41634, 41635, 41636, 41637, 41638, 41639, 41640, 41641, 41642, 41643, 41644, 41645, 41646, 41647, 41648, 41649, 41650, 41651, 41652, 41653, 41654, 41655, 41656, 41657, 41658, 41659, 41660, 41661, 41662, 41663, 41664, 41665, 41666, 41667, 41668, 41669, 41670, 41671, 41672, 41673, 41674, 41675, 41676, 41677, 41678, 41679, 41680, 41681, 41682, 41683, 41684, 41685, 41686, 41687, 41688, 41689, 41690, 41691, 41692, 41693, 41694, 41695, 41696, 41697, 41698, 41699, 41700, 41701, 41702, 41703, 41704, 41705, 41706, 41707, 41708, 41709, 41710, 41711, 41712, 41713, 41714, 41715, 41716, 41717, 41718, 41719, 41720, 41721, 41722, 41723, 41724, 41725, 41726, 41727, 41728, 41729, 41730, 41731, 41732, 41733, 41734, 41735, 41736, 41737, 41738, 41739, 41740, 41741, 41742, 41743, 41744, 41745, 41746, 41747, 41748, 41749, 41750, 41751, 41752, 41753, 41754, 41755, 41756, 41757, 41758, 41759, 41760, 41761, 41762, 41763, 41764, 41765, 41766, 41767, 41768, 41769, 41770, 41771, 41772, 41773, 41774, 41775, 41776, 41777, 41778, 41779, 41780, 41781, 41782, 41783, 41784, 41785, 41786, 41787, 41788, 41789, 41790, 41791, 41792, 41793, 41794, 41795, 41796, 41797, 41798, 41799, 41800, 41801, 41802, 41803, 41804, 41805, 41806, 41807, 41808, 41809, 41810, 41811, 41812, 41813, 41814, 41815, 41816, 41817, 41818, 41819, 41820, 41821, 41822, 41823, 41824, 41825, 41826, 41827, 41828, 41829, 41830, 41831, 41832, 41833, 41834, 41835, 41836, 41837, 41838, 41839, 41840, 41841, 41842, 41843, 41844, 41845, 41846, 41847, 41848, 41849, 41850, 41851, 41852, 41853, 41854, 41855, 41856, 41857, 41858, 41859, 41860, 41861, 41862, 41863, 41864, 41865, 41866, 41867, 41868, 41869, 41870, 41871, 41872, 41873, 41874, 41875, 41876, 41877, 41878, 41879, 41880, 41881, 41882, 41883, 41884, 41885, 41886, 41887, 41888, 41889, 41890, 41891, 41892, 41893, 41894, 41895, 41896, 41897, 41898, 41899, 41900, 41901, 41902, 41903, 41904, 41905, 41906, 41907, 41908, 41909, 41910, 41911, 41912, 41913, 41914, 41915, 41916, 41917, 41918, 41919, 41920, 41921, 41922, 41923, 41924, 41925, 41926,y41927 todos del municipio de Progreso, Yucatán. Dicho proyecto, cuenta con una superficie total de 1,127,155.3349 m^2

Mapa 1: ***Ubicación del predio para el desarrollo del proyecto***

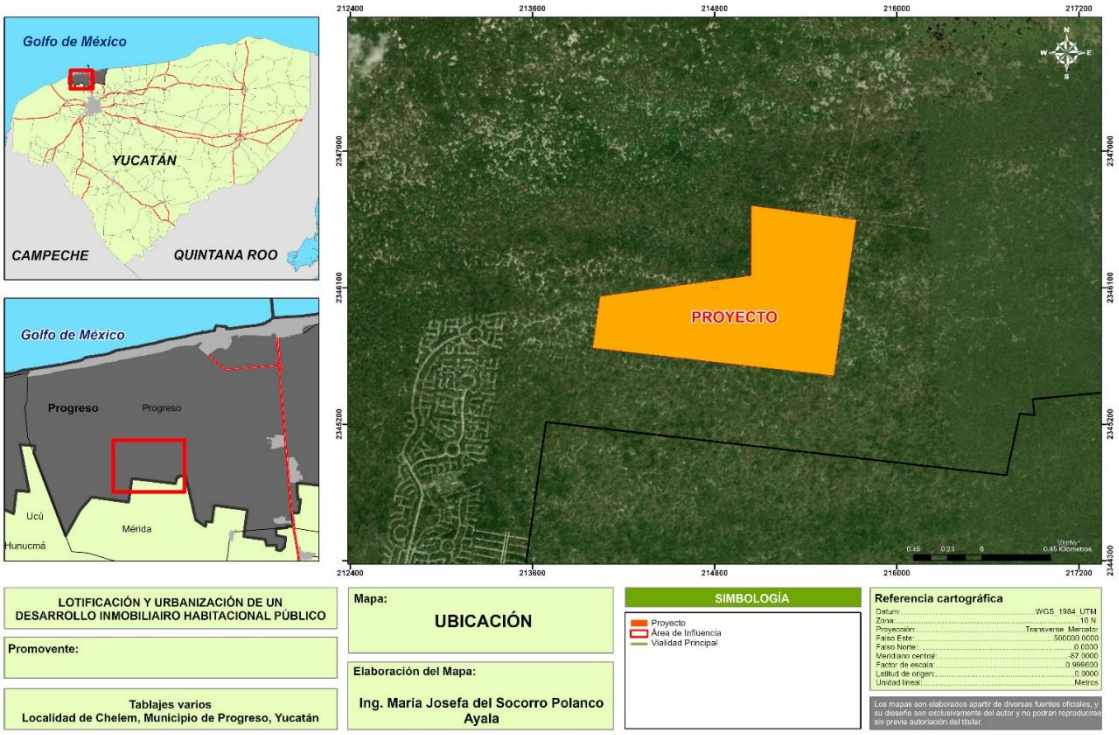


Tabla 1: Coordenadas de ubicación del predio para el desarrollo del proyecto (UTM, Datum WGS 1984, Zona 16N)

Coordenadas UTM		
V	**X**	**Y**
1	215,671.231858	2,346,118.173840
2	215,584.900738	2,345,520.131250
3	214,831.613283	2,345,607.205400
4	213,997.245842	2,345,703.651770
5	214,045.083720	2,346,042.191210
6	214,911.729589	2,346,162.196040
7	215,039.952715	2,346,179.951150
8	215,040.006123	2,346,191.138610
9	215,042.154284	2,346,641.114550
10	215,733.193000	2,346,547.398000
Superficie total del Proyecto (en m²)		**1,127,155.3348 m2**

Tabla 2: Coordenadas de áreas de conservación.

Se integra como anexo de áreas de conservación y áreas verdes

1.5 Descripción especifica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias

El proyecto consiste en la **Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público denominado "Chaká"** el cual se trata de una obra nueva, cuyo objetivo principal como su nombre lo indica es la división (lotificación) y urbanización de 2349 tablajes catastrales mencionados anteriormente todos del municipio de Progreso, Yucatán, El área donde se desarrollará el desarrollo inmobiliario cuenta con una superficie total de 1,127,155.33 m^2, de los cuales se prevé la ocupación de 88,224.38 m^2 para la habilitación de la infraestructura (vialidades y planta potabilizadora) del proyecto.

Para este proyecto se adquirieron los tablajes antes mencionados como propiedad privada y las vialidades que unen a estos tablajes quedaron como infraestructura ejidal, sin embargo, el propietario urbanizará estas vialidades (infraestructura ejidal) por lo que este MIA-P incluye estas áreas.

El Desarrollo Inmobiliario denominado "Chaká" estará conformado por: 1) áreas vendibles conformado por 1,785 lotes de vivienda los cuales tendrán dimensiones en promedio de 450 m^2, 2) áreas verdes, 3) vialidades, 4) Área para potabilización del agua y 4) Áreas de conservación

En el proyecto de lotificación y urbanización de los 2349 tablajes catastrales del municipio de Progreso, Yucatán, se proyecta el desmonte exclusivo de las superficies de las vialidades, y el área para la potabilización del agua potable en las que serán establecidos a su vez las redes de servicios urbanos, manteniendo la cobertura vegetal en todas las superficies que comprenda las áreas verdes y de conservación.

Por otro lado, es importante mencionar que la pérdida de cobertura vegetal en el sitio del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina, permitiendo la adaptación y/o reubicación de manera natural de la fauna que pueda presentarse en el sitio del proyecto, se prevé que las actividades del presente proyecto (lotificación y urbanización) sean desarrolladas en 10 años en total.

Las dimensiones de los 2349 tablajes catastrales mencionados anteriormente del municipio de Progreso, Yucatán, es de 1,127,155.33 m^2.

El proyecto consistirá en la lotificación y urbanización de los 2349 tablajes catastrales mencionados anteriormente del municipio de Progreso, Yucatán

Este proyecto contará con la siguiente distribución de áreas de ocupación:

Tabla 3: Distribución de las superficies del predio

TABLA DE ÁREAS	AREA M2	PORCENTAJE
Área vendible	734,597.13	65.17%
Vialidades, banquetas y andador	88,135.92	7.82%
Área para planta potabilizadora	88.46	0.01%
Área verde	20,439.04	1.81%
Paso tren maya	58,463.71	5.19%
Área de conservacion	225,431.07	20.00%
TOTAL	**1,127,155.33**	100.00%

Área Vendible (lotes): Como su nombre lo indica, se refiere a las áreas que posterior a la conclusión de las actividades de urbanización, serán puestas a la venta, las cuales corresponden a las actividades de lotificación de los 2349 tablajes catastrales mencionados anteriormente del municipio de Progreso, Yucatán en donde será establecido el presente proyecto, el área vendible se prevé lotificar de la siguiente manera:

Será dividido en 1,785 lotes para vivienda de dimensiones variables, pero en su mayoría serán de 450 m^2.

Es importante mencionar que, como parte del proyecto no se prevé el desmonte del área vendible (lotes), cuyas únicas actividades previstas serán para la delimitación de los mismo por medio de postes de hormigón y la conexión con las redes de servicios para lo cual se dispondrá de postes de acometidas individuales. Se prevé que los futuros propietarios realicen los trámites correspondientes para el desarrollo de sus actividades.

Áreas de Vialidades: Esta será el área con mayor desmonte, esta área se refiere a la infraestructura de urbanización del Desarrollo Inmobiliario “Chaká”, dado que adicional a las calles y banquetas que se prevén establecer para la correcta comunicación del desarrollo con la traza urbana del área, se prevé establecer en esta superficie las redes de servicios urbanos (energía eléctrica, agua potable, etc.).

Áreas de conservación: Corresponde a áreas donde se procurará mantener la vegetación actual, y así como para mantener hábitat de fauna silvestre, la biodiversidad florística y permitir la continuidad de la vegetación entre los predios colindantes. Se estima que esta superficie podrá ser afectada de manera temporalmente por las actividades de construcción, por lo tanto, implementará con la siembra de plantas ornamentales propias del paisaje. Las áreas de conservación de este desarrollo tendrán **225,431.07 m^2**, lo que representa **el 20% del área total**.

Áreas verdes: Las áreas verdes previstas para la conformación del desarrollo inmobiliario “Chaká” se refiere a las áreas en las que posterior a la conclusión de las actividades de construcción, se mantenga la vegetación natural preexistente en sus superficies, y de ser necesaria reforestar con plantas nativas de la región.

Esta área será establecida en el área central de ciertas vialidades y en glorietas, donde se procurará la reforestación con plantas nativas de la región.

Las áreas verdes del Desarrollo Inmobiliario tendrán en conjunto: **20,439.04 m^2,** lo que representa el **1.81%** del área total del predio

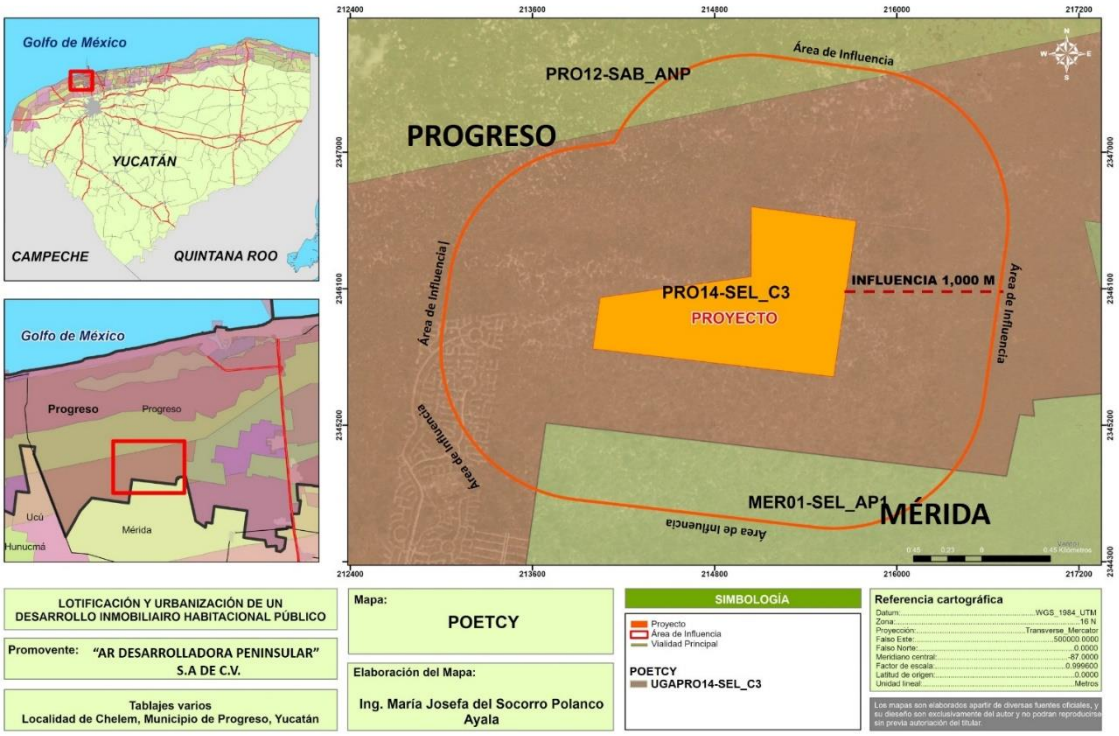
Área de afectación por el tren maya.- Dentro del proyecto está proyectado el paso del tren maya por lo que este proyecto tiene una afectación por 58,463.71 m^2 para la construcción de la infraestructura y su amortiguamiento.

Con base en lo anterior, podemos decir que como parte del proyecto se requerirá del desmonte y despalmen de una superficie total de **88,224.38 m^2** (área de vialidades, y área para la planta potabilizadora) lo que representa el **7.83%** del área total del predio y manteniendo como parte del proyecto la vegetación natural del predio (área de conservación y área verde) en una superficie total de **245,870.11 m^2,** adicionalmente el área de: **734,597.13 m^2.** correspondiente al área vendible (vivienda) será desmontada de manera paulatina (10 años o más) que es lo que se prevé se desarrolle el proyecto.

Por lo mencionado previamente, podemos decir que como parte del proyecto se requerirá del desmonte y despalmen de una superficie total de **88,224.38 m^2** para la urbanización (vialidades y planta potabilizadora) del proyecto, lo que representa el 7.83 % del área total del predio y manteniendo como parte del proyecto la vegetación natural del predio en una superficie total de **1,038,930.95 m^2**. El área destinada al área vendible será desmontada de manera paulatina (10 años) que es lo que se prevé se desarrolle el proyecto.

Este proyecto de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán de 2014 (POETCY) se ubica en la unidad de gestión ambiental: **PRO14-SEL-C3** con una política de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad donde **es factible** el desarrollo de estos proyectos y de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán de 2023 (POETY) se ubica en la unidad de gestión ambiental **UGA022-PRES-MER**, donde los asentamientos humanos la infraestructura son incompatibles. También es relevante informar que, en el municipio de Progreso, Yucatán el Programa de desarrollo urbano municipal vigente es el de 1994, todos los demás que se han realizado no han entrado en vigor ya que ninguno ha realizado el procedimiento obligatorio marcado por la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán, y la zona de aplicación de este Programa de 1994 no abarca la zona donde se desarrollará este proyecto por lo que la viabilidad de este se basa en el POETY y el POETCY.

Mapa 2: POETCY



Por lo anterior la viabilidad para dar una licencia de uso de suelo (este documento otorga un derecho al promovente) se base en la normativa estatal vigente (POETCY).

UGA	Política	Actividades y Usos de suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No Compatibles	
PRO14-SEL	C3	2, 3, 8, 9, 12, 16, 17, 25	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 29	5, 10, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 24, 26, 27	5, 8, 10, 11, 13, 25, 27, 28, 29, 35, 39, 40, 41, 45, 46, 52, 55, 57, 58, 61, 62, 65

En la cual los usos de suelos compatibles son:

21. Turismo alternativo (hoteles, **vivienda multifamiliar** y servicios ambientalmente compatibles).

22. Vivienda Unifamiliar.

23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).

25. Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.

Ante lo anteriormente expuesto en los dos puntos anteriores es notable que las dos normativas estatales que aplican al proyecto: "Programa de Ordenamiento Ecológico del

Territorio del Estado de Yucatán (POETY del 2023); y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)" se contraponen.

Pero es el POETCY el Programa que sirve para analizar la viabilidad del proyecto por el Principio de Especialidad Normativa.

"Criterio de especialidad (lex specialis derogat legi generali), ante dos normas incompatibles, una general y la otra especial (o excepcional), prevalece la segunda, el criterio se sustenta en que la ley especial substrae una parte de la materia regida por la de mayor amplitud, para someterla a una reglamentación diversa (contraria o contradictoria).

Siendo en este caso el POETCY la norma especial (o excepcional).

Por otra parte, es importante recalcar que para la determinación de la FUA 188/2026 de fecha 31 de marzo de 2026 y notificada en abril del mismo año, se tomó en cuenta el POETCY de 2015, si se toma en cuenta que en diciembre de 2023 entra en vigor el nuevo POETY en la cual este desarrollo caería una parte en un área NO compatible para los desarrollos humanos es relevante establecer que este POETY de 2023 y el POETCY de 2015 son contradictorias

"CONFLICTO NORMATIVO. FORMA DE RESOLVER UN. Para resolver un conflicto normativo, debe estarse al principio de que, ante la contradicción de dos leyes, debe atenderse a la de mayor jerarquía y, en caso de ser iguales a lo que disponga la ley especial." Novena Época, Instancia: TRIBUNAL COLEGIADO DEL VIGESIMO CIRCUITO, Fuente: Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Tomo: III, Mayo de 1996, Tesis: XX.72 K, Página: 60

En este caso particular la Ley especial es el POETCY (es un programa de ordenamiento particular de la zona costera)

Así lo determinó la dependencia estatal encargada de la vinculación de la normativa estatal (IMDUT en la FUA 188/2026) de fecha 31 de marzo de 2026 y notificada en abril del mismo año.

Se forjará un pequeño almacén de materiales de construcción y herramientas, además del resguardo de los trabajadores en los tiempos de descanso y alimentación. Será construido a base de madera y láminas de cartón petrolizadas y estará a cargo de un vigilante. Una vez finalizada la construcción, será desmontada, dejando limpio el terreno y el material será llevado a otro sitio para su posterior reutilización. El almacén, deberá ser colocado en áreas desprovistas de vegetación.

Durante la construcción, se instalará letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para su arrendamiento y mantenimiento permanente durante la etapa de construcción, las cuales deberán ser las encargadas de la limpieza o mantenimiento de los mismos, incluyendo la recolección, el traslado y tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas. Será sumamente

importante, se instruya a los trabajadores y se vigile que no se realicen las necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del área del proyecto.

Almacenes y bodegas: En esta área se resguardarán los materiales a utilizar en la obra, como son herramientas, maquinaria que esté fuera de operación, acero para las zapatas, guías para la colocación de pernos, entre otros. En algunas ocasiones habrá necesidad de almacenar algunos tubos y palas de los aerogeneradores en dichos almacenes.

El proyecto se desarrollará en los 2349 tablajes catastrales descritos anteriormente del municipio de Progreso, Yucatán zona en la cual se contará (se implementará) la infraestructura urbana y de servicios necesaria para la adecuada implementación del proyecto y de la demanda que este pudiera generar no producirá desabastos en la zona del proyecto. Con respecto a lo anterior, en los incisos siguientes se describen de manera general los servicios con los que se cuenta en el municipio.

a) Energía Eléctrica

El municipio de Progreso de acuerdo con el censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2020 cuenta con una cobertura de energía eléctrica del 99 % del total del área urbanizada.

Por otro lado, en el caso del requerimiento del proyecto Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público “**CHAKÁ**” se tiene que, dado que como su nombre indica únicamente prevé realizar la lotificación y la urbanización necesaria a los lotes y demás áreas a tenerse (vialidades, áreas de conservación y áreas verdes), como tal no se requerirá de energía eléctrica, dado que para el desarrollo del proyecto (etapas de Preparación del Sitio y de Construcción) se aprovechará la luz solar, ocupando horarios laborales que abarquen las primeras horas del día y previo a la puesta de sol, con lo que se evitará el uso de iluminación artificial y por tanto de energía eléctrica.

Aunado a lo anterior, se considera de importancia señalar que si bien el proyecto dotará de la infraestructura de urbanización eléctrica necesaria como: alumbrado público, redes eléctricas, entre otras, como parte de este no se prevé construcción de ninguna índole, y por tanto la utilización como tal de energía eléctrica durante la etapa de Operación y Mantenimiento no se contempla

b) Agua

El municipio de Progreso, de acuerdo con el censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2015 cuenta con una cobertura de agua potable es muy alta, especialmente en la zona urbana, alcanzando niveles superiores al 98 %. Es importante mencionar que el agua de progreso proviene de pozos de extracción ubicados en el municipio de Mérida con cárcamos de rebombeo.

Por otro lado, en el caso del requerimiento del proyecto Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público “**Chaká**” actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción serán abastecidos por medio de la

contratación de pipas de agua cruda, teniéndose el almacenamiento temporal de recurso en contenedores apropiados como podrían ser por ejemplo tinacos de plástico, mientras que, para el caso del requerimiento de agua para el consumo humano, el requerimiento podrá ser satisfecho a través de la adquisición periódica de agua purificada en presentación de garrafones de 20 litros, los que podrán ser comprados en las tiendas existentes en el municipio de Progreso, Yucatán.

Por otro lado, de manera similar que, para el caso de la energía eléctrica, no se considera un requerimiento de agua entubada para ninguna de las actividades previstas por el proyecto, únicamente para el riego de las áreas verdes ubicadas dentro de las áreas la zona, sin embargo se tiene proyectado la construcción de una planta potabilizadora para la dotación de este líquido a las viviendas del proyecto y se está en la aprobación del proyecto por parte del Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Progreso (SMAPAP).

a) Telefonía

En cuanto a telefonía, el municipio de Progreso, Yucatán cuenta con servicio de Telefonía fija y móvil por lo que en el proyecto se podrá contar con la instalación de las redes necesarias para el abastecimiento de los servicios de telecomunicaciones hacia el predio del proyecto y los lotes que conformen el desarrollo inmobiliario, más, la utilización de dichas redes se tendrá de manera posterior, una vez se realice la venta y ocupación y uso de los lotes, actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto y que corresponderá a cada uno de los propietarios de los lotes.

b) Vías de Acceso

No existe una cifra oficial única y pública que detalle de forma aislada la longitud total exacta de la red vial urbana y municipal de Progreso, Yucatán. El municipio cuenta con una superficie territorial de 270.10 km² e incluye importantes vías de comunicación como la carretera federal Mérida-Progreso (Mex-261) y proyectos logísticos como el Viaducto Elevado (con una longitud aproximada de 2.2 a 2.3 km

Recolección de Residuos Sólidos

En el municipio de Progreso, Yucatán, se cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos, servicio que no se prevé sea aprovechado a lo largo de las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, dado que si bien se tendrá la generación de residuos sólidos urbanos con la presencia de personal humano y como parte de sus actividades de alimentación u otras, se plantea la colocación de contenedores de residuos recubiertos con bolsas plásticas y provistos de tapas, cuyos residuos se enviarán por conducto del promovente de manera periódica al sitio de disposición final adecuado más cercano, como podrá ser el basurero municipal de Progreso, Yucatán.

c) Recolección de Aguas Residuales

Durante la etapa de Preparación del sitio y construcción se instalarán baños portátiles para los trabajadores, los cuales serán rentados a una empresa debidamente constituida para este fin y esta empresa se encargará de la recolección y disposición final de estas aguas residuales en los sitios que tenga debidamente autorizado. Una vez se realice la venta y

ocupación y uso de los lotes, actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto, cada uno de los futuros propietarios de los lotes será el encargado de la instalación del sistema de drenaje sanitario que en este caso particular por la naturaleza del proyecto (Lotificación y Urbanización de un desarrollo inmobiliario) en el cual se venderán los lotes para vivienda se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales individuales (una planta de tratamiento tendría que pasar muchos años para su funcionamiento y que haya las suficientes viviendas (caudal de aguas residuales para ser tratadas)) con unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación:

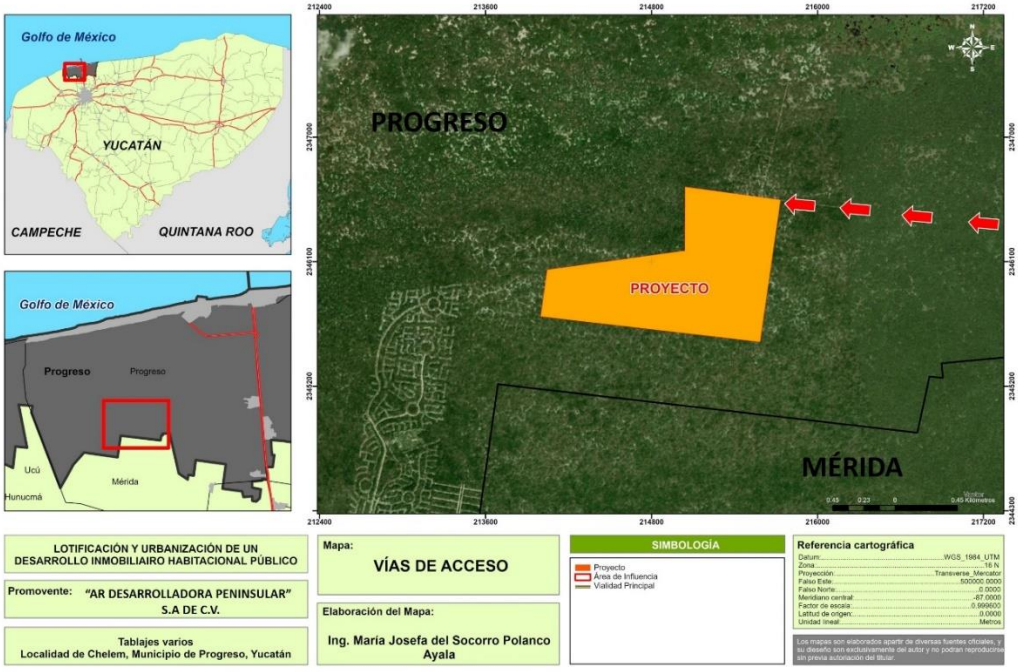
Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda.

d) Hidrocarburos

La localidad y el municipio de Progreso, Yucatán, cuentan con estaciones de servicio para la recarga de combustibles, este requerimiento podrá ser adecuadamente abastecido a lo largo de las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, durante las cuales se tendrá el requerimiento de hidrocarburos para el funcionamiento de los vehículos y la maquinaria pesada u otros equipos a utilizar. Al respecto, se considera de importancia señalar que no se prevé generar desabastos en la región a consecuencia de la implementación del proyecto.

1.5.1 Vías de acceso

Mapa 3: Vías de acceso al predio



Al predio donde se pretende realizar la obra, se puede acceder por la carretera federal número 261 denominada Mérida-Progreso, transitando de Norte-Sur hasta llegar al km 9.17 donde se encuentra la vialidad en condición de terracería, por la cual se transita 8.9 kilómetros en dirección oriente-poniente, hasta llegar al predio de análisis.

1.5.2 Colindancias

El predio presenta las siguientes colindancias: al Norte y Sur colinda con terrenos pertenecientes al ejido de progreso; al Este colinda con predios particulares y al Oeste con predios particulares. A continuación, se muestran imágenes tanto de las vías de acceso como de las colindancias del predio.

Tabla 4: Colindancia

COLINDANCIAS DEL POLÍGONO	
COLINDANCIA AL NORTE	**COLINDANCIA AL SUR**
	
COLINDANCIA AL PONIENTE	**COLINDANCIA AL ORIENTE**
	

Dentro de los límites del predio en que pretende desarrollarse el proyecto no se tienen cuerpos de agua superficiales de ningún tipo, sean permanentes o temporales, así como tampoco en sus colindancias o en las cercanías, siendo la formación acuática más cercana se localiza a poco más de 2 km al Nor-Poniente del predio del proyecto.

1.5.3 Etapas y actividades

1.5.3.1 Etapa Preparación del sitio

Como parte de las actividades constructivas, del proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público "**Chaká**" se prevé la ejecución de Preparación del Sitio cuyo objetivo principal, será proporcionar al sitio del proyecto de las condiciones adecuadas para la posterior habilitación o construcción de las infraestructuras o áreas previstas como parte del proyecto. Por lo anterior, se contemplan la ejecución de las siguientes actividades:

a. Limpieza del sitio.- Si bien el predio del proyecto se encuentra en relativa cercanía con asentamientos humanos o áreas con actividades antropogénicas, para minimizar las afectaciones por contaminantes que pudieran tenerse, a manera de actividad inicial se prevé llevar a cabo la limpieza de las superficies a intervenir, recolectando los residuos que pudieran generarse, colocándolos en contenedores con bolsas plásticas, para de manera posterior, enviar los residuos a un sitio de disposición final adecuado, como podría ser el basurero municipal de Progreso, Yucatán. A su vez, dado que la presente actividad comprenderá el inicio del proyecto, de forma simultánea se deberá llevar a cabo acciones para garantizar que las áreas a intervenir en el sitio del proyecto, se encuentre libre de ejemplares de fauna que puedan ser afectados por las actividades del proyecto, así como libre de especies de flora que pudieran estar enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

b. Delimitación del área Como parte del proyecto se prevé el establecimiento de áreas que mantendrán la cobertura vegetal tanto de manera temporal (áreas vendibles) como permanente (áreas de conservación y áreas verdes), en las que se prevé la preservación de las condiciones y elementos abióticos y bióticos existentes y por tanto los servicios ambientales del área, por lo que, con la finalidad de evitar daños a la vegetación de estas áreas por las actividades del proyecto, se llevará a cabo la delimitación física de los límites colindantes a las áreas (vialidades) susceptibles de afectación por las actividades del proyecto.

La delimitación de estas áreas se llevará por medio de trazos topográficos, que permitan establecer de manera adecuada y especifica las áreas propuestas en el plano del proyecto, cuyo marcaje se podrá establecer por medio de estacas o postes de madera y/o postes de hormigón, que serán unidos por cuerdas y/o alambre, a fin de brindar una referencia a los operadores de la maquinaria a implementar, para que no afecten la vegetación de las áreas no autorizadas.

La unión de los postes o estacas utilizadas para la delimitación de las áreas en las que se preservará vegetación natural del sitio deberá ser establecida a una altura mínima de 40 cm a partir del límite natural del suelo para permitir el libre paso de la fauna.

c. Rescate y reubicación de flora y fauna.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna se deberá de considerar la preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial (LGEEPA, reforma del 2007, art. 79). Por tal motivo toda obra que se ejecute deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

El objetivo principal de este programa es presentar las acciones propuestas para la protección, de la flora y fauna presente en el área y que se verá afectada por las actividades de desmonte y despalme provocado por la preparación del terreno. (se adjuntan como anexos a este los programas de reubicación de flora y fauna del proyecto.

d. Desmonte y Despalme.- Se prevé la realización de actividades propias de Desmonte y Despalme, que ocasionarán la pérdida de vegetación (Desmonte) y, (Despalme), las cuales serán desarrolladas de manera exclusiva en las áreas en las que se prevé implementar la infraestructura para la operación del Desarrollo Inmobiliario, es decir, en las áreas de ocupación del área de uso de las vialidades, infraestructura dentro de las cuales está el área establecida para la potabilización del agua potable.

Debido a la pérdida de vegetación se considera que las actividades de desmonte y despalme serán las que mayor afectación ambiental tendrán al sitio y área del proyecto, por lo que a fin de evitar la pérdida de equilibrio ecológico, se considera la implementación del proyecto en cinco etapas a fin de que dicha pérdida de vegetación se lleve a cabo de manera paulatina, aunado a la ejecución de medidas de prevención y mitigación, que ayuden a minimizar las afectaciones ambientales que el proyecto pueda generar, dentro de las cuales se prevé que el desmonte se lleve en una sola dirección, pudiendo variar de acuerdo al punto de inicio de dichas actividades respecto al área de la vialidad del proyecto a implementar.

Con base en lo anterior, se puede decir, que las actividades de desmonte consistirán en la eliminación de la cobertura vegetal de toda la superficie en donde será implementada la infraestructura del proyecto. Sin embargo, se procederá a la remoción de vegetación mediante las técnicas manuales y maquinaria (Picadora). Esta actividad será realizada con base en la normatividad establecida por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) en sus lineamientos: N-CTR-CAR-1-01-001/00 referida al Desmonte y N-CTR-CAR-1-01-002/00 referida al Despalme.

El tipo de vegetación a afectar con la implementación de las actividades de desmonte y despalme será de tipo Secundaria arbustivo y arbóreo derivado de Selva Baja Caducifolia, por lo que se prevé que los residuos a generar por dicha actividad serán los

propias del arbolado (troncos, ramas, hojas y raíces) y suelo con gran cantidad de nutrientes (capa superficie de despalme), por lo que los residuos que por su volumen y características puedan ser utilizados como composta, deberán ser almacenados dentro de las áreas de generación para su posterior esparcimiento en las áreas verdes del proyecto y en caso de excedentes, estos deberán ser retirados del sitio del proyecto en camiones de volteo y enviados a sitios de disposición final adecuados, como podrán ser bancos de materiales en su etapa de restauración y/o el sitio que la autoridad determine.

e. Excavación, Nivelación y Compactación.- Este tipo de actividades serán desarrolladas de acuerdo al tipo de infraestructura a establecer como parte del proyecto objeto de la presente MIA-P, denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo público "**CHAKÁ**" misma que se detallan a continuación.

• **Lotificación**: La división de los 2349 tablajes que conforma el proyecto, como ha sido manifestado previamente, se prevé exclusivamente por medio del marcaje de los límites de cada lote por medio de la colocación de postes de hormigón, por lo que para su colocación será necesaria la realización de actividades de excavación a poca profundidad (de 20 a 30 cm) para el encaje y cimentación de dichos postes.

Las excavaciones previstas para las actividades de lotificación, dada la poca profundidad requerida, se prevé sean realizadas de manera manual, con apoyo de herramienta menor, como picos y palas. Los residuos de dichas excavaciones dado los volúmenes esperados, se deberán colocar de manera adyacente a las excavaciones, a fin de promover su reutilización en caso de requerir material para relleno de las mismas posterior a la colocación de los postes de lotificación y en caso de sobrantes se deberán esparcir en las áreas contiguas.

• **Urbanización**: Debido a que las actividades de urbanización previstas incluyen la instalación de las redes de servicios urbanos, como podrían ser de energía eléctrica y alumbrado público (redes eléctricas), u otras (drenaje pluvial o redes de telecomunicaciones), se prevé la realización de excavaciones con apoyo de maquinaria pesada de tipo zanjadora, la cual además de abrir las zanjas con las dimensiones adecuadas para el tendido de las redes a implementar, coloca los residuos generados por dichas excavaciones de manera adyacente a las mismas, lo que permite su reutilización en los rellenos requeridos posteriores al tendido de la tubería de las redes.
En caso de que el material resultante de las excavaciones de las zanjas de urbanización cuente con sobrantes posterior al relleno de las mismas, dichos residuos se deberán utilizar para el relleno y nivelación de las áreas en que se requiera de este tipo de material o bien en la conformación de las vialidades.

• **Vialidades**: Para la conformación de las vialidades (calles y banquetas), no se prevé la realización de actividades de excavación, sin embargo, se prevé el requerimiento de actividades de nivelación y compactación, las cuales serán realizadas con la finalidad de

brindar al terreno en que se tendrá la construcción de infraestructura de las condiciones adecuadas para tal actividad. Para esto, se tendrá el volcado de materiales pétreos en el terreno por medio de maquinaria pesada como podría ser una motoconformadora, y posteriormente se realizará la compactación por medio de maquinaria como una vibrocompactadora o una vibroconformadora. Para esta actividad, podrán aprovecharse los materiales pétreos sobrantes de las excavaciones descritas de manera precedente.
La nivelación de caminos y plataformas se hará con las tolerancias y especificaciones de nivelación delimitadas en el inciso referente a líneas y niveles de la Norma N-CTR-CAR-1-04-002/00 relativa a sub-bases y bases.

Como condicionantes generales del trazado se considerará una pendiente máxima del 10% en los accesos viales durante la construcción y operación. El radio mínimo utilizado en las curvas será de 60 m. También se tomará en cuenta la necesidad de compensar los volúmenes de excavación con los de terraplén.

Al ser un desarrollo inmobiliario de tipo público, las vialidades tendrán las dimensiones que marca el Reglamento de la Ley de Desarrollos inmobiliarios.

f. Drenaje Pluvial.- Este se realizará por medio de cajas colectoras dentro de los cuales se ubicarán pozos pluviales establecidos en los puntos previamente determinados por los niveles del terreno, y se adecuarán a lo determinado por el reglamento de construcción del municipio de Progreso en cuanto a profundidad de estos y las dimensiones de las rejillas colectoras.

g. Construcción de infraestructura.- En esta etapa se tendrán dos pozos de abastecimiento previa obtención de su autorización por parte de la CNA que abastecerá a la planta potabilizadora que se construirá para la distribución de éste por la red de agua potable hacia los lotes.

h. Reforestación.- Este se llevará a cabo en las áreas determinadas como áreas verdes y se realizará con plantas endémicas de la región prefiriendo aquellas de hábito arbustivo o arbóreo. Los ejemplares para utilizar deberán provenir de viveros, seleccionándose aquellos individuos juveniles, libres de plagas y vigorosos, para así asegurar una mayor probabilidad de supervivencia y establecimiento de estos. Asimismo, en las áreas verdes que sufran algún tipo de deterioro, se deberá mantener el estrato arbóreo y arbustivo existente, a fin de que las actividades de reforestación sean realizadas únicamente como enriquecimiento para dichas áreas.

1.5.3.2 Etapa de Construcción

El programa general de trabajo para la construcción del proyecto de acuerdo al cronograma de actividades expuesto anteriormente se estima cubra un período de **120 meses**.

Como parte de la etapa de Construcción, se llevarán a cabo actividades enfocadas a acondicionar cada uno de los 1,785 lotes de vivienda que se tendrán, así como el brindar la urbanización necesaria para el conjunto. Por lo anterior, se prevén dos sub-etapas: la sub-etapa de Lotificación y la sub-etapa de Urbanización, cuyas actividades son descritas de manera siguiente.

a. **Lotificación.-** La sub-etapa de Lotificación abarca actividades que permitirán brindar de las condiciones adecuadas a cada uno de los 1,785 lotes de dimensiones variables pero el promedio es de 450 m^2 previstos como parte del presente proyecto. Por lo anterior, la finalidad de esta es el marcaje de los límites de los lotes, por medio de la colocación de Postes de hormigón, las cuales se describen a continuación.

• POSTES DE HORMIGÓN: Los postes de hormigón podrán ser colocados de manera tal que se permita una delimitación temporal de cada uno de los 1,785 lotes ara vivienda contemplados por el proyecto. Para la colocación de los postes de hormigón, se realizarán cimentaciones que permitan la adecuada fijación de los postes de hormigón y a la vez, un retiro sencillo. Por lo anterior, de manera manual y con ayuda de herramienta menor, se harán pocetas de un diámetro aproximado de 20 a 30 cm, de baja profundidad (máxima de 30 cm), en las que se colocarán los postes y se efectuará la cimentación a base de concreto y grava.

b. **Urbanización.-** La sub-etapa de Urbanización, como su nombre indica, comprende actividades enfocadas a dotar al Desarrollo Inmobiliario de la infraestructura de urbanización requerida para su correcta operación, lo cual incluye las instalaciones de redes de servicios urbanos necesarias para garantizar el correcto abastecimiento de dichos servicios a los 1,785 lotes de vivienda, y la infraestructura vial.

Toda vez que el proyecto constituye un desarrollo inmobiliario de carácter público, las actividades a desarrollar durante la sub-etapa de urbanización son:

El proyecto contará con vialidades tanto la de acceso al predio como las internas para comunicar a cada uno de los lotes. Dentro de estas vialidades serán instaladas las redes agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, red de drenaje pluvial y el sistema de tratamiento de las aguas residuales del desarrollo serán tratadas a base de sistemas individuales que se instalarán en cada uno de los lotes de vivienda cuando sean ocupados y se construyan las viviendas quedando de la siguiente manera:

AGUA POTABLE

Se obtendrá el agua por medio de 2 pozos de abastecimiento previa obtención de la autorización de estos ante la CNA que abastecerá la planta de potabilización que se construirá y la distribución a esta a través de las redes, el proyecto de agua potable será previamente aprobado por el Sistema municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso (SMAPAP) y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo.

Tabla 5: Coordenadas de la planta potabilizadora

COORDENADAS UTM DE LA PLANTA POTABILIZADORA		
VÉRTICE	X	Y
1	215118.7563	2346623.671
2	215116.6112	2346608.825
3	215111.42	2346608.902
4	215113.7905	2346626.363
5	215117.0605	2346625.919
6	215118.7563	2346623.671

Red Hidráulica.- Se prevé la instalación de la red hidráulica o de agua potable (que se conectará de la planta potabilizadora, previa aprobación del proyectopor la SMAPAP que conecte cada uno de los lotes o áreas del proyecto que lo requieran, cuyo proceso constructivo será:

1. Trazo de las líneas de corte el cual se marcará con cal hidratada

2. Excavación de zanjas para línea de conducción con máquinas zanjadoras con un ancho de banda de 60 cm.

3. Extracción de cajas de operaciones con retro excavadoras de neumáticos con martillo hidráulico.

4. Tendido de plantilla para recibir tubería a base de material producto de las excavaciones, incluye selección y cribado del material de relleno.

5. Suministro y tendido de tubería (en este caso la tubería es de PVC hidráulico de diferentes diámetros 6", 4" y 2 ½") y piezas especiales (de PVC y FoFo).

6. Colocación de tomas de agua sencilla en tubería de 2½" con abrazadera de 2½" por ½', adaptador de compresión de ½', poliducto de RD-9 de ½', tubería galvanizada de ½" y accesorios galvanizados de ½".

7. Relleno apisonado con material seleccionado producto de las excavaciones sobre la tubería según especificaciones de la autoridad correspondiente.

8. Relleno a volteo con material seleccionado producto de las excavaciones según especificaciones de la autoridad correspondiente.

9. Construcción de cajas de operaciones y atraques, según normas de la autoridad correspondiente.

10. Pruebas de presión en tuberías a 7 kg/cm2 con la utilización de bombas de pruebas y medidores de presión.

11. Pruebas de Presión en tuberías a 3.5 kg/cm2 con la utilización de bombas de pruebas y medidores de presión. Este sistema independiente se realizará para que en un futuro cada vivienda pueda conectarse a esta red de infraestructura.

Red de energía eléctrica

Como parte del proyecto se contempla el tendido de la red de energía eléctrica y la interconexión de los lotes o áreas del proyecto que lo requieran, con el sistema de que se está construyendo para llevar la infraestructura eléctrica hasta pie del lote del proyecto, cuyo proyecto ya se está viendo la aprobación ante la CFE.

1. Trazo con cal hidratada de las líneas de conducción subterráneas.

2. Excavación de zanjas para alojar tubería de conducción eléctrica según normas de CFE.

3. Excavación para poste tipo PC-11-700

4. Suministro y construcción de banco de duetos (tubería para conducción eléctrica de baja tensión subterránea).

5. Tendido de líneas aéreas y vestido de postes con todos sus herrajes y retenidas. 6. Montaje de transformadores con la utilización de 1 grúa.

7. Perforación de tierras físicas con la utilización de perforadoras tipo Trae-dril.

8. Tendido de cable Mut 6 para tierra física.

9. Suministro y colocación de acometidas eléctricas domiciliarias.

Instalación eléctrica. En el acceso se instalará la red eléctrica oculta, por pisos, muros y plafones.

Alumbrado Público.- Se instalará en las vialidades y este será acorde al proyecto aprobado por la CFE.

Sistema de tratamiento de aguas residuales.- Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que se instalarán en cada lote de vivienda. Estos sistemas son un:

- Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje.
- Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIA-NAS. No requiere químicos ni bacterias.

Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.

- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera autónoma.

Drenaje Pluvial.- El drenaje pluvial será conformados básicamente por pozos de absorción, distribuidos a lo largo de las vialidades del Conjunto habitacional. Para su construcción, se tendrá la perforación de pozos con brocal y tapa, según las especificaciones en cuanto a dimensiones y profundidad establecidas en el reglamento de construcciones del municipio de Progreso. A la vez, como parte de estos se tendrá la construcción de cajas areneras o cajas colectoras con rejilla de acero electroforjado, la cual deberá permitir el paso del agua pluvial y evitar la entrada de residuos o de elementos sólidos.

Vialidades (Guarniciones y Banquetas): Como parte de esta actividad, se prevé tanto la construcción de la vialidad de acceso al desarrollo, así como las vialidades interiores, que garanticen el acceso adecuado a cada uno de los lotes y áreas que conformen el Desarrollo habitacional “CHAKÁ”, mismas que serán equipados con banquetas, guarniciones, y demás elementos de circulación vehicular o peatonal.

La construcción de las vialidades será a base de asfalto, comprendido una capa subrasante, una capa base, riego de impregnación con emulsión catiónica ECI-60 o similar a razón de 1 lt/m2 aproximadamente, un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido (ECR-60. ECR-65 O ECR-70) uniforme en un aproximado de 0.8 lt/m2 y finalmente, el tendido de concreto asfáltico para la conformación de la carpeta asfáltica.

Las banquetas y guarniciones se tendrán a los alrededores de las vialidades, y estas se conformarán por el trazado y nivelación del terreno, el cimbrado de las guarniciones y su colado con concreto con resistencia mínima de F'C = 150 kg/cm^2, el relleno de las banquetas y su compactación, así como el posterior colado con concreto de resistencia mínima de F'C = 150 kg/cm^2. A la vez como parte de esta actividad se prevé la colocación de la señalización correspondiente en cuanto a los sentidos del tráfico, la nomenclatura vial, la señalización informativa o restrictiva, entre otros. Además, se considera de importancia señalar que se contempla la construcción de infraestructura que permita el adecuado acceso a personas en situación de discapacidad motriz, como son rampas en banquetas.

Recolección de Residuos sólidos.- La Recolección de los residuos sólidos que se generarán en la etapa de construcción, así como la de funcionamiento será realizado en la etapa de construcción por la empresa propietaria del predio donde se desarrollará el proyecto y en la etapa de funcionamiento este estará a cargo por una empresa que determine el municipio, el destino final de estos desechos sólidos será el basurero municipal de Progreso.

Señalética.- El Desarrollador será el encargado de instalar toda la señalética que requiera este desarrollo habitacional para que tenga un buen funcionamiento para el bienestar y comodidad de sus habitantes.

• **REFORESTACIÓN.-** Con la finalidad de promover una buena calidad paisajista al Desarrollo Inmobiliario "**CHAKÁ**", y principalmente contribuir en la recuperación de los servicios ambientales que puedan perderse por la conformación de las vialidades del proyecto, se prevé la implementación de actividades de reforestación en las áreas verdes y de conservación establecidas dentro del mismo, en cuyas áreas, en caso de ser posible, se mantendrá el estrato arbóreo y arbustivo existente, a fin de que las actividades de reforestación sean realizadas únicamente como enriquecimiento para dichas áreas.

Las actividades de reforestación serán descritas a través de la implementación de un programa de reforestación, anexo al documento.

1.5.3.3 Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento que serán desarrolladas como parte de del proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Público "Chaká" se prevé únicamente la venta de los lotes que conformen el Desarrollo Inmobiliario y de manera adicional conservar en buen estado la infraestructura que será edificada, para lo cual se implementarán actividades de mantenimiento.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se presenta las actividades de la etapa de Operación y mantenimiento que serán desarrolladas como parte del proyecto.

A. **COMERCIALIZACIÓN (DE LOTES).-** Como parte de la presente actividad, únicamente se prevé la venta de los 1,785 lotes de vivienda que conformarán el Desarrollo Inmobiliario "Chaká", cuya comercialización, se prevé inicien al menos doce meses antes de la conclusión de las actividades constructivas de la establecida como primera etapa constructiva del proyecto, las cuales es importante mencionar serán ejecutadas en las oficinas administrativas del promovente, sin hacer uso del sitio del proyecto, mismas que continuaran durante toda la ejecución de las etapas constructivas subsecuentes, esperando de este modo que al concluir la quinta etapa constructivas, todo el desarrollo haya sido vendido en su totalidad.

Al respecto, se considera de importancia señalar que el presente proyecto no prevé actividades que impliquen la construcción de infraestructura habitacional o comercial en los lotes, y que esta actividad podrá variar de acuerdo con el uso que pretenda cada futuro propietario, por lo que de manera individual deberán tramitar las autorizaciones requeridas para de manera posterior realizar la ocupación y/o edificación de infraestructura.

B. **MANTENIMIENTOS.-** Las actividades de mantenimiento a implementar como parte del proyecto, se llevarán a cabo en las infraestructuras a construir como podrían ser los

muretes de acometida, las guarniciones y banquetas, vialidades, drenajes pluviales, áreas reforestadas.

Los mantenimientos a implementar como parte del proyecto se contemplan de dos tipos: Preventivos y correctivos. Los mantenimientos preventivos se prevén de manera periódica, los cuales consistirán en el riego de las áreas verdes establecidas dentro del área común, así como la revisión de la infraestructura para corroborar se encuentra en condiciones adecuadas para su operación y en caso de detectar alguna imperfección, sea reparada de manera inmediata; a diferencia de los mantenimientos correctivos que se prevén implementar cuando se presenten daños imprevistos hasta las instalaciones o infraestructura del conjunto.

1.5.4 Indicar las obras temporales previstas

Se forjará un pequeño almacén de materiales de construcción y herramientas, además del resguardo de los trabajadores en los tiempos de descanso y alimentación. Será construido a base de madera y láminas de cartón petrolizadas y estará a cargo de un vigilante. Una vez finalizada la construcción, será desmontada, dejando limpio el terreno y el material será llevado a otro sitio para su posterior reutilización. El almacén, deberá ser colocado en áreas desprovistas de vegetación.

Durante la construcción, se instalará letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para su arrendamiento y mantenimiento permanente durante la etapa de construcción, las cuales deberán ser las encargadas de la limpieza o mantenimiento de los mismos, incluyendo la recolección, el traslado y tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas. Será sumamente importante, se instruya a los trabajadores y se vigile que no se realicen las necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del área del proyecto.

Almacenes y bodegas: En esta área se resguardarán los materiales a utilizar en la obra, como son herramientas, maquinaria que esté fuera de operación, acero para las zapatas, guías para la colocación de pernos, entre otros. En algunas ocasiones habrá necesidad de almacenar algunos tubos y palas de los aerogeneradores en dichos almacenes.

1.5.5 Indicar los tipos de obras o actividades del proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

De acuerdo con sus características, el proyecto, al contemplar la conformación de un desarrollo inmobiliario, puede considerarse dentro de lo establecido en el Artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su inciso Q, que a la letra indica lo siguiente:

“Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles,

rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros."

1.6 Inversión

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de $120,000,000.00 (Ciento veinte millones 00/100 M.N.), la cual incluye el presupuesto destinado para las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales, que es aproximadamente de $7,260,000 (siete millones, doscientos sesenta mil pesos 00/100 M.N.).

Tabla 6: Inversión del proyecto

Inversión en pesos	Total	Infraestructura	Costos por la implementación de medidas de Prevención y mitigación
	$120,000,000 M.N	$112,740,000.00 M.N	$7,260,000.00 M.N

1.7 Duración estimada del proyecto (conforme al cronograma de trabajo)

El proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público "**CHAKÁ**", objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, como ha sido señalado con anterioridad, prevé su implementación en un periodo estimado de 10 años (120 meses), en los cuales se ejecutarán las actividades necesarias para alcanzar sus objetivos (lotificación y urbanización).

Es importante recalcar, que el tiempo establecido (10 años) para la ejecución del proyecto, se prevé con la finalidad de que las actividades de Lotificación y principalmente las de Urbanización que requerirán la pérdida de cobertura vegetal, sean desarrolladas por etapas a fin de promover la pérdida de cobertura vegetal de manera paulatina, permitiendo la adaptación y/o reubicación de manera natural de la fauna que pueda presentarse en el sitio del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta el calendario de ejecución de obra, para promover la pérdida paulatina de vegetación por las actividades de urbanización que se tendrá como parte del proyecto.

Se prevé que la lotificación y urbanización se realice en **4 etapas;** de dos años y medio cada etapa, de acuerdo a la planeación que se tiene para la comercialización de los lotes, por lo que las actividades del proyecto serán las mismas para cada etapa.

Tabla 7: Programa de ejecución de obra

ACTIVIDAD	ETAPA 1									
	TRIMESTRES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LIMPIEZA DEL SITIO										
DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN										
RESCATE DE FLORA Y FAUNA										
DESMONTE Y DESPALME										
EXCAVACIÓN, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN										
VIALIDADES Y REDES DE INFRAESTRUCTURA										
DRENAJE PLUVIAL										
CONSTRUCCIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA										
REFORESTACIÓN										
COMERCIALIZACIÓN DE LOTES										
MANTENIMIENTO										

Elaboración propia.

ACTIVIDAD	ETAPA 1										ETAPA 2										ETAPA 3										ETAPA 4									
	TRIMESTRES										TRIMESTRES										TRIMESTRES										TRIMESTRES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LIMPIEZA DEL SITIO																																								
DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN																																								
RESCATE DE FLORA Y FAUNA																																								
DESMONTE Y DESPALME																																								
EXCAVACIÓN, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN																																								
VIALIDADES Y REDES DE INFRAESTRUCTURA																																								
DRENAJE PLUVIAL																																								
CONSTRUCCIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA																																								
REFORESTACIÓN																																								
COMERCIALIZACIÓN DE LOTES																																								
MANTENIMIENTO																																								

Elaboración propia.

Como se ve en el calendario general de obra las actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento previstas como parte del presente proyecto serán exclusivamente las de comercialización y mantenimiento de la infraestructura y las áreas verdes, cuya comercialización, se prevé inicien al menos nueve meses antes de la conclusión de las actividades constructivas de la primera etapa, hasta concluir la tercera etapa se prevé que se termine la construcción de la infraestructura y la comercialización de los lotes. El mantenimiento iniciara en los últimos tres trimestres de cada etapa de cada etapa.

Es importante mencionar, que la ocupación o uso que le den los futuros propietarios a los lotes que conformen el Desarrollo Inmobiliario, no formará parte de las actividades previstas para el presente proyecto y, por tanto, de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que cada propietario deberá solicitar las autorizaciones correspondientes, previo al desarrollo de sus actividades.

Con base a lo anterior, se puede decir que las actividades Operativas del Desarrollo Inmobiliario, se prevé comiencen a partir del primer año del proyecto, las cuales se espera sean desarrolladas por al menos 50 años, dado que la infraestructura a implementarse como parte del proyecto recibirá los mantenimientos preventivos y correctivos necesarios para alargar su vida útil.

Como parte de las actividades constructivas, del proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público "**CHAKÁ**" se prevé la ejecución de Preparación del Sitio cuyo objetivo principal, será proporcionar al sitio del proyecto de las condiciones adecuadas para la posterior habilitación o construcción de las infraestructuras o áreas previstas como parte del proyecto. Por lo anterior, se contemplan la ejecución de las siguientes actividades:

a. **Limpieza del sitio.-** Si bien el predio del proyecto se encuentra en relativa cercanía con asentamientos humanos o áreas con actividades antropogénicas, para minimizar las afectaciones por contaminantes que pudieran tenerse, a manera de actividad inicial se prevé llevar a cabo la limpieza de las superficies a intervenir, recolectando los residuos que pudieran generarse, colocándolos en contenedores con bolsas plásticas, para de manera posterior, enviar los residuos a un sitio de disposición final adecuado, como podría ser el basurero municipal de Progreso Yucatán. A su vez, dado que la presente actividad comprenderá el inicio del proyecto, de forma simultánea se deberá llevar a cabo acciones para garantizar que las áreas a intervenir en el sitio del proyecto, se encuentre libre de ejemplares de fauna que puedan ser afectados por las actividades del proyecto, así como libre de especies de flora que pudieran estar enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

b. **Delimitación del área** Como parte del proyecto se prevé el establecimiento de áreas que mantendrán la cobertura vegetal tanto de manera temporal (áreas vendibles) como permanente (áreas de conservación y áreas verdes), en las que se prevé la preservación de las condiciones y elementos abióticos y bióticos existentes y por tanto los servicios ambientales del área, por lo que, con la finalidad de evitar daños a la vegetación de estas áreas por las actividades del proyecto, se llevará a cabo la delimitación física de los límites colindantes a las áreas (vialidades) susceptibles de afectación por las actividades del proyecto.

La delimitación de estas áreas se llevará por medio de trazos topográficos, que permitan establecer de manera adecuada y especifica las áreas propuestas en el plano del proyecto, cuyo marcaje se podrá establecer por medio de estacas o postes de madera y/o postes de hormigón, que serán unidos por cuerdas y/o alambre, a fin de brindar una referencia a los operadores de la maquinaria a implementar, para que no afecten la vegetación de las áreas no autorizadas.

La unión de los postes o estacas utilizadas para la delimitación de las áreas en las que se preservará vegetación natural del sitio deberá ser establecida a una altura mínima de 40 cm a partir del límite natural del suelo para permitir el libre paso de la fauna.

c. **Rescate y reubicación de flora y fauna.-** Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna se deberá de considerar la preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial

(LGEEPA, reforma del 2007, art. 79). Por tal motivo toda obra que se ejecute deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

El objetivo principal de este programa es presentar las acciones propuestas para la protección, de la flora y fauna presente en el área y que se verá afectada por las actividades de desmonte y despalme provocado por la preparación del terreno. (se adjuntan como anexos a este los programas de reubicación de flora y fauna del proyecto.

d. Desmonte y Despalme.- Se prevé la realización de actividades propias de Desmonte y Despalme, que ocasionarán la pérdida de vegetación (Desmonte) y, (Despalme), las cuales serán desarrolladas de manera exclusiva en las áreas en las que se prevé implementar la infraestructura para la operación del Desarrollo Inmobiliario, es decir, en las áreas de ocupación del área de uso de las vialidades, equipamiento dentro de las cuales está la casa club y otras amenidades.

Debido a la pérdida de vegetación se considera que las actividades de desmonte y despalme serán las que mayor afectación ambiental tendrán al sitio y área del proyecto, por lo que a fin de evitar la pérdida de equilibrio ecológico, se considera la implementación del proyecto en cinco etapas a fin de que dicha pérdida de vegetación se lleve a cabo de manera paulatina, aunado a la ejecución de medidas de prevención y mitigación, que ayuden a minimizar las afectaciones ambientales que el proyecto pueda generar, dentro de las cuales se prevé que el desmonte se lleve en una sola dirección, pudiendo variar de acuerdo al punto de inicio de dichas actividades respecto al área de la vialidad del proyecto a implementar.

Con base en lo anterior, se puede decir, que las actividades de desmonte consistirán en la eliminación de la cobertura vegetal de toda la superficie en donde será implementada la infraestructura del proyecto. Sin embargo, se procederá a la remoción de vegetación mediante las técnicas manuales y maquinaria (Picadora). Esta actividad será realizada con base en la normatividad establecida por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) en sus lineamientos: N-CTR-CAR-1-01-001/00 referida al Desmonte y N-CTR-CAR-1-01-002/00 referida al Despalme.

El tipo de vegetación a afectar con la implementación de las actividades de desmonte y despalme será de tipo Secundaria arbustivo y arbóreo derivado de Selva Baja Caducifolia, por lo que se prevé que los residuos a generar por dicha actividad serán los propias del arbolado (troncos, ramas, hojas y raíces) y suelo con gran cantidad de nutrientes (capa superficie de despalme), por lo que los residuos que por su volumen y características puedan ser utilizados como composta, deberán ser almacenados dentro de las áreas de generación para su posterior esparcimiento en las áreas verdes del proyecto y en caso de excedentes, estos deberán ser retirados del sitio del proyecto en camiones de volteo y enviados a sitios de disposición final adecuados, como podrán ser bancos de materiales en su etapa de restauración y/o el sitio que la autoridad determine.

e. Excavación, Nivelación y Compactación.- Este tipo de actividades serán desarrolladas de acuerdo al tipo de infraestructura a establecer como parte del proyecto objeto de la presente MIA-P, denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público "**CHAKÁ**" misma que se detallan a continuación.

• **Lotificación**: La división de los tablajes que conforma el proyecto, como ha sido manifestado previamente, se prevé exclusivamente por medio del marcaje de los límites de cada lote por medio de la colocación de postes de hormigón, por lo que para su colocación será necesaria la realización de actividades de excavación a poca profundidad (de 20 a 30 cm) para el encaje y cimentación de dichos postes.

Las excavaciones previstas para las actividades de lotificación, dada la poca profundidad requerida, se prevé sean realizadas de manera manual, con apoyo de herramienta menor, como picos y palas. Los residuos de dichas excavaciones dado los volúmenes esperados, se deberán colocar de manera adyacente a las excavaciones, a fin de promover su reutilización en caso de requerir material para relleno de las mismas posterior a la colocación de los postes de lotificación y en caso de sobrantes se deberán esparcir en las áreas contiguas.

• **Urbanización**: Debido a que las actividades de urbanización previstas incluyen la instalación de las redes de servicios urbanos, como podrían ser de energía eléctrica y alumbrado público (redes eléctricas), u otras (drenaje pluvial o redes de telecomunicaciones), se prevé la realización de excavaciones con apoyo de maquinaria pesada de tipo zanjadora, la cual además de abrir las zanjas con las dimensiones adecuadas para el tendido de las redes a implementar, coloca los residuos generados por dichas excavaciones de manera adyacente a las mismas, lo que permite su reutilización en los rellenos requeridos posteriores al tendido de la tubería de las redes. En caso de que el material resultante de las excavaciones de las zanjas de urbanización cuente con sobrantes posterior al relleno de las mismas, dichos residuos se deberán utilizar para el relleno y nivelación de las áreas en que se requiera de este tipo de material o bien en la conformación de las vialidades.

• **Vialidades**: Para la conformación de las vialidades (calles y banquetas), no se prevé la realización de actividades de excavación, sin embargo, se prevé el requerimiento de actividades de nivelación y compactación, las cuales serán realizadas con la finalidad de brindar al terreno en que se tendrá la construcción de infraestructura de las condiciones adecuadas para tal actividad. Para esto, se tendrá el volcado de materiales pétreos en el terreno por medio de maquinaria pesada como podría ser una motoconformadora, y posteriormente se realizará la compactación por medio de maquinaria como una vibrocompactadora o una vibroconformadora. Para esta actividad, podrán aprovecharse los materiales pétreos sobrantes de las excavaciones descritas de manera precedente.

La nivelación de caminos y plataformas se hará con las tolerancias y especificaciones de nivelación delimitadas en el inciso referente a líneas y niveles de la Norma N-CTR-CAR-1-04-002/00 relativa a sub-bases y bases.

Como condicionantes generales del trazado se considerará una pendiente máxima del 10% en los accesos viales durante la construcción y operación. El radio mínimo utilizado en las curvas será de 60 m. También se tomará en cuenta la necesidad de compensar los volúmenes de excavación con los de terraplén.

Aun cuando es un desarrollo inmobiliario de tipo privado (condominio)Las vialidades tendrán las dimensiones que marca el Reglamento de la Ley de Desarrollos inmobiliarios.

f. Drenaje Pluvial.- Este se realizará por medio de pozos pluviales establecidos en los puntos previamente determinados por los niveles del terreno, y se adecuarán a lo determinado por el reglamento de construcción del municipio de Progreso en cuanto a profundidad de estos y las dimensiones de las rejillas colectora. No existe una única distancia óptima universal entre pozos pluviales (o de absorción), ya que depende de la intensidad de las lluvias, la pendiente de la calle y la capacidad del suelo para tragar el agua. Sin embargo, en diseño urbano y vial, los pozos o rejillas de captación pluvial se colocan habitualmente a cada 50 metros en tramos rectos para evitar encharcamientos.

g. Construcción de planta potabilizadora.- La infraestructura del municipio no llega hasta la ubicación del proyecto por lo que se construirá una planta potabilizadora para abastecer de agua al desarrollo que será abastecido por dos pozos de abastecimiento previa obtención de su autorización ante la CNA.

h. Reforestación.- Este se llevará a cabo en las áreas determinadas como áreas verdes y se realizará con plantas endémicas de la región prefiriendo aquellas de hábito arbustivo o arbóreo. Los ejemplares para utilizar deberán provenir de viveros, seleccionándose aquellos individuos juveniles, libres de plagas y vigorosos, para así asegurar una mayor probabilidad de supervivencia y establecimiento de estos. Asimismo, en las áreas verdes que sufran algún tipo de deterioro, se deberá mantener el estrato arbóreo y arbustivo existente, a fin de que las actividades de reforestación sean realizadas únicamente como enriquecimiento para dichas áreas. Se realizará lo mismo en las áreas de conservación que lo requieran.

1.8 Resumen de características del proyecto

Tabla 8: Resumen de características del proyecto

CONCEPTO	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades
Consumo de energía eléctrica	**N/A** (se trabajará con gasolina las maquinarias)	**10.7 GWh/año para las 1,785 viviendas**
Consumo de agua	**9,212.2 m^3**	**1,887.2 m^3**
Emisiones de gases de efecto invernadero	**2,202 tCO_2e (1,994 de cambio de uso de suelo y215 combustible)**	**5,606.6 tCO_2e (electricidad + refrigerante+ sistema de tratamiento + residuos sólidos)**
Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)	**N/A**	**N/A**
GENERACIÓN DE RESIDUOS		
Residuos peligrosos	No aplica	No aplica
Manejo Especial	Partiendo de la premisa de 15 kg de RME por m2 de superficie urbanizada, se estima que habrá una generación 13,525,863.97 kg de RME, es decir, 13,526 toneladas de residuos de manejo especial durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción.	No aplica
Sólidos urbanos	208 kg/día	Para una ocupación de 1785 viviendas se estima una población total de 7,140 habitantes, lo que se traduce en una generación diaria de residuos equivalente a 7,425.6 kg/día.
Descargas de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84	9,212,202 litros de agua.	1,000 litros de aguas residuales por vivienda.
Otros en su caso (especificar)		

En la industria de la construcción el agua es un insumo esencial, tanto en procesos, como en la operación de edificaciones, por lo que su gestión eficiente y sostenible es un desafío clave para el futuro

En la etapa de preparación y construcción, el gasto de agua que se tiene que considerar es la construcción para la preparación del concreto para la construcción de las guarniciones y banquetas de las vialidades. Toda la demás infraestructura (hidráulica y eléctrica) va en zanjas debajo de las banquetas y es la construcción que se realizará únicamente (infraestructura).

GUARNICIONES Y BANQUETAS

El consumo de agua puede variar según el tipo de construcción, pero el promedio aceptable ronda los 160 a 200 litros de agua para la producción de cada metro cúbico de concreto y puede llegar a 300 litros por metro cúbico en la compactación de rellenos.

En este caso particular se tomará como base 180 litros de agua para producir un metro cúbico de concreto de 250kg/cm2.

La cantidad de metros cúbicos de concreto necesarios para construir guarniciones de vialidades depende de varios factores, como el tamaño y la longitud de las guarniciones, así como el diseño específico de cada proyecto. Sin embargo, se puede dar una estimación general basada en las dimensiones típicas de las guarniciones.

Cálculo general:

1. Dimensiones de la guarnición:

Normalmente, las guarniciones tienen una base de 20 cm (0.2 metros), una cresta de 15 cm (0.15 metros) y una altura de 40 a 50 cm (0.4 a 0.5 metros).

2. Volumen por metro lineal:

Para calcular el volumen de concreto por metro lineal de guarnición, se puede utilizar la siguiente fórmula: Volumen = (base * altura) * largo. Considerando una altura de 0.45 metros (promedio) y un largo de 1 metro: Volumen = (0.2 m * 0.45 m) * 1 m = 0.09 m^3 por metro lineal.

Si en el desarrollo Chaká se tiene una longitud de vialidad total de 121,855 metros lineales y teniendo que las guarniciones van a cada lado de la calle tenemos: 121,855 x 2 = 243,710 metros lineales de guarniciones.

Así tenemos que se requiere 0.09 x 243,710 = 21,933.9 m^3 de concreto

Se requiere 180 litros de agua por cada metro cubico: 180 x 21,933.9 = 3,948,102 litros de agua para construir todas las guarniciones del proyecto

BANQUETAS

La cantidad de metros cúbicos de concreto necesarios para construir banquetas depende del tamaño de la banqueta (largo, ancho y espesor). Para calcularlo, se debe multiplicar el largo por el ancho y por el espesor, todo expresado en metros. Un metro cúbico de concreto puede cubrir entre 7 y 10 metros cuadrados de superficie con un espesor de 10 centímetros.

Cálculo:

Medir las dimensiones: Obtener las medidas de largo, ancho y espesor de la banqueta en metros.

Calcular el volumen: Multiplicar las tres dimensiones para obtener el volumen total en metros cúbicos (m^3).

Ejemplo: Si la banqueta tiene 10 metros de largo, 1.2 metro de ancho y 0.10 metros (10 centímetros) de espesor, el volumen sería: 10 m * 1.2 m * 0.10 m = 1.2 m^3.

Considerar desperdicio: Es recomendable agregar un porcentaje extra (generalmente entre 5% y 10%) al volumen calculado para tener en cuenta el desperdicio durante la construcción.

Se tiene que la longitud de las banquetas de todo el desarrollo será de: 243,710 m

Para cada 10 metros se requiere 1.2 m^3 : 243,710 /10 = 24,371= 24,371 x 1.2 = 29,245 m^3 de concreto

= 180 x 29,245 = 5,264,100 litros de agua

En total se tiene que para la construcción de guarniciones y banquetas de todo el desarrollo se requerirán: 3,948,102.00 + 5,264,100.00 = **9,212,202 litros de agua**

GASTO DE AGUA EN EL FUNCIONAMIENTO DEL DESARROLLO

El desarrollo habitacional Chaká tendrá en total 1,785 lotes de vivienda

Se calcula la demanda de agua en cumplimiento a lo indicado en el capítulo 3 apartado 3.1 Provisión mínima de agua potable del Reglamento de Construcciones de Mérida, el de Progreso no lo contempla, considerando que es habitacional (vivienda) de:

HABITACIONAL: Vivienda 250 L/hab./día

Se considera un promedio de 4 habitantes por vivienda: 4*1,785= 7,140 habitantes

Demanda de agua (1): 250*7,140 = **1,785,000.00 litros** de agua cuando esté en funcionamiento todo el desarrollo.

Por riego se deberá considerar 5 L/m^2/día y el área verde es de 20,439.04 m^2, por lo que tendremos.

Demanda de agua (2) = 5 L/m^2/día x 20,439.04 m^2 = **102,195.2 litros** de agua de riego.

TOTAL DE GASTO DE AGUA EN EL FUNCIONAMIENTO

(1)+(2)= 1,785,000.00 + 102,195.20 = 1,887,195.20 litros = 1,887.2 m^3 de agua

1.8.1 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto prevé la implementación de toda la infraestructura necesaria para su adecuado funcionamiento como Desarrollo Inmobiliario, lo que incluye el tendido de las redes urbanas necesarias para la adecuada interconexión con las redes de servicios del área.

Con base a lo anterior, se puede concluir que el proyecto no requerirá de obras asociadas, dado que este prevé el desarrollo de todas actividades necesarias para su inclusión a la urbanización del área.

1.8.2 Etapa de abandono del sitio

El proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Público “Chaká” no contempla una etapa de Abandono del Sitio en ninguna escala de tiempo, por el contrario, prevé la aplicación de mantenimientos tanto preventivos como correctivos que permitan alargar el tiempo de vida útil de toda la infraestructura a desarrollarse, la cual ha sido estimada con una temporalidad de al menos 50 años. Así pues, en el supuesto de que por alguna situación no prevista se requiera del abandono del sito, en su momento se avisará a las autoridades correspondientes y se realizarán los trámites necesarios.

1.8.3 Utilización de explosivos

El proyecto Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Público “Chaká” NO contempla la utilización de ningún tipo de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

1.8.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisión a la atmosfera

El desarrollo del presente proyecto podrá ocasionar la generación de residuos sólidos y líquidos, así como de emisiones contaminantes a la atmósfera, y, por tanto, a fin de dar el adecuado manejo, disposición, reducción o control de estas, en los incisos siguiente se llevará a cabo la descripción de la generación de estos residuos o emisiones, así como de las principales medidas preventivas, de mitigación, control y manejo previstas.

- **RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.-** Debido a que con el desarrollo de las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción se requerirá de personal laborando en el sitio del proyecto, se podrá tener la generación de residuos sólidos urbanos, tanto por las actividades de alimentación del personal como por otras de sus actividades diarias. Por lo anterior, en sitios adecuados y visibles, deberán colocarse contenedores de residuos sólidos, los que deberán contar con tapas y estar recubiertos de bolsas plásticas para un manejo más eficiente de los residuos. Dichos contenedores

deberán estar etiquetados de tal manera que se promueva la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos. Por lo menos dos veces a la semana o de acuerdo con la cantidad de residuos que pudieran generarse, estos serán trasladados por conducto del contratista encargado de la obra civil del proyecto, al sitio de disposición final de residuos más cercano, que en este caso podrá ser el basurero municipal de Progreso, Yucatán.

En el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, dado que únicamente se contemplan actividades para la Lotificación y Urbanización del sitio, y no su ocupación o la construcción de infraestructura habitacional, comercial u otras, como parte de las actividades planteadas para el proyecto no se prevé la generación de residuos sólidos urbanos. Por otro lado, en el momento que se inicie con la construcción en los lotes y la ocupación de la infraestructura, se realizará la solicitud y contratación ante las autoridades correspondientes del servicio de recolección de residuos sólidos.

- **RESIDUOS VEGETALES.-** Con las actividades de desmonte y despalme de la etapa de Preparación del Sitio se tendrán residuos de contenido orgánico, y, por tanto, a fin de tener el adecuado manejo y disposición de estos, se prevén acciones como son las siguientes: deberá observarse actividades de desmonte y despalme se realicen únicamente en las superficies que lo requieran para la construcción de infraestructura, evitándose la afectación las áreas que mantendrán la vegetación natural, los residuos orgánicos que se tengan deberán ser picados y esparcidos en las áreas verdes para promover su reintegración, y en caso de ser necesario ya sea por tenerse sobrantes o por otros motivos, estos se enviarán por conducto del contratista encargado de la obra civil del proyecto a sitios de disposición final adecuados, prefiriendo bancos de materiales en etapa de restauración o aquellos en los que puedan ser aprovechados para la elaboración de composta.

- **RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL.-** Se podrán generar residuos de manejo especial como resultado de las actividades de excavación de la etapa de Preparación del Sitio, así como por el uso de materiales de pétreos durante las actividades de la etapa de Construcción.

El material resultante de las excavaciones podrá ser almacenado de manera temporal en áreas estratégicas, para su posterior uso ya sea en el relleno de las superficies excavadas o bien, para su aprovechamiento durante las actividades de Relleno y nivelación del terreno. Por lo anterior, el material resultante será apilado ya sea en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado que no cuente con vegetación y en el que posteriormente se tuviera la construcción de infraestructura. A lo largo de su almacenamiento temporal, estos deberán mantenerse humedecidos para evitar su dispersión por acción del viento y un incremento en los niveles de polvos y partículas suspendidas en la atmósfera. En caso de tenerse sobrantes del relleno de las superficies excavadas, el material podrá continuar siendo reservado para su uso posterior en el relleno y nivelación de otras superficies que pudieran requerirlo, como podrán ser las vialidades por edificar.

En cuanto a los residuos de manejo especial que pudieran generarse durante la etapa de Construcción, a fin de promover la reducción de los volúmenes que pudieran tenerse de estos, el contratista encargado de dichas actividades deberá controlar el volumen de ingreso de los materiales e insumos de construcción. Para la disposición final de los residuos de materiales pétreos o de manejo especial que se tengan ya sea durante esta etapa o en la precedente (etapa de Preparación del Sitio), se seleccionarán sitios adecuados como podrían ser: predios que requieran de materiales pétreos para su relleno, bancos de extracción de materiales pétreos en etapa de restauración o aquellos que las autoridades establezcan.

Debido a la naturaleza y actividades pretendidas por el presente proyecto, se tiene que, como parte de la etapa de Operación y Mantenimiento no se prevé la generación de residuos que puedan clasificarse como de manejo especial, por lo que, a su vez, no se consideran medidas para su manejo, control o disposición final.

- **RESIDUOS PELIGROSOS. -** A causa de la naturaleza constructiva del proyecto y de la extensión superficial en la cual prevé implementarse las actividades a desarrollar contemplan la utilización de maquinaria pesada, con lo que se genera cierta probabilidad de generación de residuos que pueden considerarse como peligrosos, debido a, por ejemplo: el derrame accidental de combustibles o lubricantes, fugas, u otros imprevistos.

Debido a lo anterior, más que proponerse medidas para el manejo de los residuos, se pretende establecer acciones que puedan evitar su aparición o generación, como son, por ejemplo: la revisión de las maquinarias y equipos previo a su ingreso al sitio del proyecto, la aplicación de mantenimientos periódicos a la maquinaria, la revisión diaria de esta previo a su utilización, la colocación de equipos de contención de derrames en caso de que estos se produjeran de manera accidental, el apego a lo establecido en la normatividad aplicable y para la disposición final adecuada, para lo cual se prevé la contratación de los servicios de una empresa encargada en el manejo, almacenamiento, recolección, envío y tratamiento de los residuos peligrosos, por lo que deberá verificarse que la empresa a contratar cuente con las autorizaciones necesarias para su funcionamiento por parte de las autoridades correspondientes.

- **AGUAS RESIDUALES. -** En las actividades comprendidas como parte de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción se podrá tener la generación de aguas residuales, y, por tanto, a fin de tener el adecuado manejo de estas, se arrendarán sanitarios portátiles a alguna empresa autorizada en la región. Al respecto, se considera de importancia señalar que los sanitarios portátiles a arrendar deberán colocarse en una proporción de 1:10, es decir, un sanitario portátil por cada 10 trabajadores que se encuentren laborando el sitio del proyecto, siendo su uso indicado como obligatorio para el personal implicado en dicho proyecto. Los sanitarios deberán ser sometidos a mantenimientos periódicos, por lo menos dos veces a la semana, mantenimientos que serán responsabilidad de la empresa arrendadora de los sanitarios, la cual se verificará cuente con las autorizaciones necesarias para el desarrollo de sus actividades.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes que conformarán el Desarrollo Inmobiliario, no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación:

Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda.

- **EMISIONES.-** Las actividades de la etapa de Preparación del Sitio ocasionarán afectaciones directas hacia el suelo y requerirán del uso de maquinaria pesada, mientras que las actividades de la etapa de Construcción, al demandar el uso de materiales pétreos de construcción, podrán incrementar los niveles de emisiones contaminantes en términos de: los niveles de polvos y partículas totales suspendidas en la atmósfera y de las emisiones de gases contaminantes.

Para el manejo de las emisiones de polvos y partículas en la atmósfera, se prevén acciones como son las siguientes: humedecimiento de las superficies a afectar previo a su intervención, humedecimiento de materiales de construcción y de residuos pétreos de manejo especial durante su almacenamiento temporal, adecuado traslado desde y hacia el predio del proyecto de materiales pétreos y sus residuos y la prohibición del encendido de fogatas o de la práctica de quema de residuos.

En el caso de las emisiones de gases contaminantes se considerarán las siguientes acciones: la revisión de las maquinarias y equipos previo a su ingreso al sitio del proyecto, la verificación de que esta cuente con escapes o equipos que reduzcan las emisiones contaminantes y que estas se vean siempre por debajo de los niveles máximos permisibles, la aplicación de mantenimientos periódicos a la maquinaria y la revisión diaria de esta previo a su utilización.

En cuanto a la etapa de Operación y Mantenimiento, por la naturaleza del proyecto y las actividades que prevén realizarse como parte de estas, no se espera un incremento en las emisiones contaminantes a la atmósfera.

1.8.5 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Público “Chaká” como fue mencionado de manera anterior, se podrán generar residuos sólidos y líquidos, por lo que se requiere de infraestructura que permita el

adecuado manejo y disposición final de estos. Debido a lo señalado, como parte de la presente sección se indica y describe la infraestructura con la que se cuenta o se contará y de la que hará uso el proyecto a lo largo de sus diferentes etapas.

Residuos sólidos urbanos

La infraestructura a requerir a lo largo de las etapas en las que se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (etapas de Preparación del Sitio y de Construcción), será: contenedores con tapa y recubiertos con bolsas plásticas, en número suficiente y en sitios visibles y accesibles para el personal a emplear como parte del proyecto; vehículos del contratista para el envío de los residuos a sitios de disposición final adecuados; y de forma final, para la disposición final de los residuos sólidos urbanos, se prevé hacer uso de la infraestructura con la que cuenta el municipio del cual forma parte el predio del proyecto, es decir, el basurero municipal de Progreso, Yucatán, o bien, del sitio que sea indicado y autorizado por el H. Ayuntamiento del municipio de Progreso.

Residuos vegetales

Los residuos de origen vegetal que se generen con el desarrollo de las actividades de desmonte y despalme de proyecto, para su manejo y disposición final, requerirán de: en caso de que se tenga su dispersión en las áreas verdes y áreas de conservación del proyecto, se podrá hacer uso de una picadora o trituradora para promover que los residuos vegetales puedan reintegrarse con mayor facilidad al sitio, y, en caso que se tenga material restante, este podrá ser enviado a un sitio de disposición final adecuado (como podría ser el basurero municipal de Progreso, Yucatán), prefiriendo sitios en los que pueda tenerse su aprovechamiento para la elaboración de composta.

Residuos de manejo especial

En el caso de los residuos pétreos obtenidos de las actividades de excavación de la etapa de Preparación del Sitio, como fue mencionado, estos podrán ser reutilizados para rellenar las áreas excavadas o bien, dispersos en áreas que requieran de su relleno para la nivelación del terreno en el que se tendrá la construcción de infraestructura. Por lo anterior, no se requerirá de mayor infraestructura que un sitio previamente delimitado a interior al predio del proyecto, que no cuente con vegetación y que pueda ser utilizado para la posterior construcción de infraestructura, en el cual, podrá tenerse el apilamiento de los residuos para su almacenamiento temporal hasta el momento de su uso.

En el caso de los residuos de materiales pétreos de construcción a utilizar durante las actividades de la etapa de Construcción del proyecto, estos, al igual que para el caso de los residuos de manejo especial a generarse en la etapa de anterior, requerirán para su manejo y almacenamiento temporal de un sitio previamente delimitado a interior al predio del proyecto, que no cuente con vegetación y que pueda ser utilizado para la posterior construcción de infraestructura, en el que se podrán apilar los residuos hasta el momento de su disposición final. Ahora, en el caso de la infraestructura a requerir para la disposición final de los residuos de manejo especial, se podrá tener su envío ya sea hacia predios que requieran material para su relleno, bancos de extracción de materiales pétreos en etapa de

restauración o bien, aquellos sitios que las autoridades correspondientes indiquen como más adecuados.

Residuos peligrosos

En la región y en general, en el estado de Yucatán, se cuentan con varias empresas que ofrecen el servicio de manejo, almacenamiento, recolección, envío y tratamiento de los residuos peligrosos, por lo que, de generarse estos residuos como consecuencia de la implementación del proyecto, podrá tenerse la contratación de alguna empresa del sector, sin que se tengan desabastos en la región. A la vez, se considera de importancia señalar que en el predio del proyecto deberá contarse con equipo de contención de derrames en caso de que estos se presentaran de manera accidental o imprevista.

Aguas residuales

Como fue señalado con anterioridad, como parte de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción se podrá tener la generación de aguas residuales, y, por tanto, se arrendarán sanitarios portátiles a alguna empresa autorizada en la región, dado que en la actualidad se cuentan con diversas empresas que ofertan tal servicio, por lo que se cuenta con la capacidad para satisfacer el requerimiento que el proyecto generará. Al respecto se tiene que los sanitarios portátiles a arrendar deberán colocarse en una proporción de 1:10, es decir, un sanitario portátil por cada 10 personas laborando el sitio del proyecto.

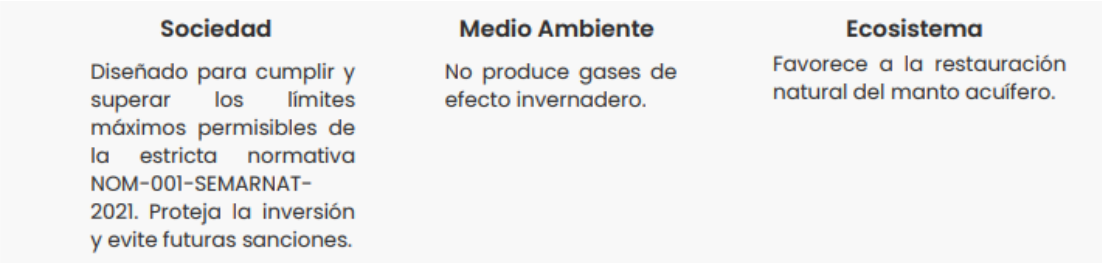
Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes que conformarán el Desarrollo Inmobiliario, no se prevé la implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación:

Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda. Estos sistemas son un:

- Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje.
- Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS. No requiere químicos ni bacterias.

No es un Biodigestor; es un Sistema de Bioelectrodepuración. Los sistemas convencionales como fosas sépticas y biodigestores básicos son soluciones pasivas con limitaciones claras: baja eficiencia de remoción, producción constante de lodos, riesgo de contaminación de

mantos freáticos y el incumplimiento de las nuevas y más estrictas normativas ambientales. Puesto que se enfocan principalmente en la digestión anaerobia y produce un efluente con limitaciones.



Al implementar esta solución, protegemos los recursos hídricos y elevamos el valor de la propiedad. No solo tratamos el agua; la revitalizamos. La tecnología patentada de AQUOX se basa en la bioelectroquímica, en el poder de las Celdas de Combustible Microbianas (MFCs). Este sistema utiliza consorcios de microorganismos altamente eficientes que, al metabolizar los contaminantes del agua, realizan un proceso extraordinario: liberan electrones, generando una corriente bioeléctrica.

Este fenómeno es el corazón de nuestro SISTEMA DE BIOELECTRODEPURACIÓN. Es un tratamiento activo y energizado que oxida la materia orgánica de forma controlada y sin precedentes.

¡No es filtración, es regeneración activa!

Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

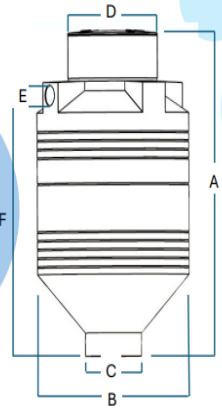
- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera autónoma.

Asimismo, se anexan ficha técnica del sistema



CUADRO DE DIMENSIONES

REFERENCIA	MEDIDAS
A	1.65 m
B	0.95 m
C	0.35 m
D	0.60 m
E	4 "
F	1.26 m



Se adjunta ficha técnica

FUNCIONAMIENTO

Cuenta con 3 etapas para el tratamiento del agua residual:

1

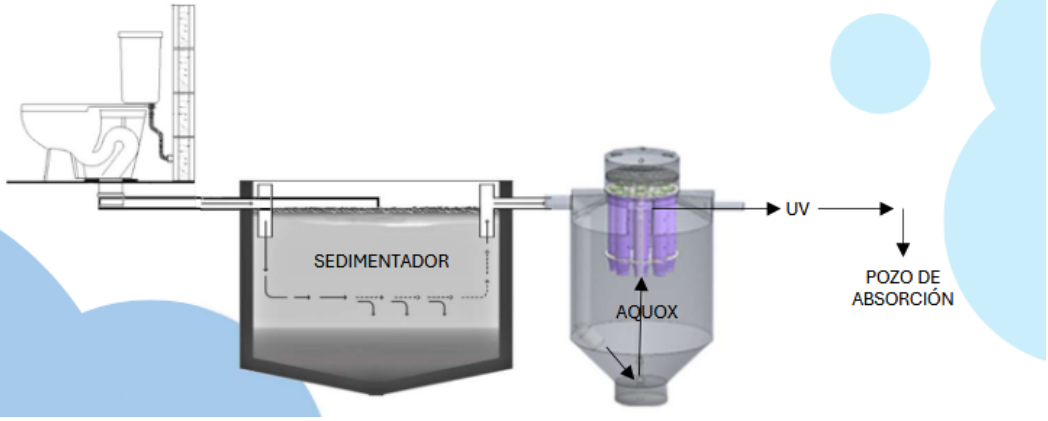
1. Primera Etapa. El agua residual ingresa hasta el fondo donde el diseño del recipiente facilita la separación de lodos y agua.

2

2. Segunda Etapa. Comienza el proceso de Oxidación anaerobia en las celdas microbianas, limpiando el agua en el proceso.

3

3. Tercera Etapa. El agua tratada fluye a través de luz UV para eliminar las bacterias. Finalmente se direcciona hacia una zanja de infiltración o a un pozo de absorción.



1.9 Superficies generales del proyecto

Tabla 9: Superficies generales del proyecto.

CONCEPTO	SUPERFICIE	
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	1,127,155.33 m^2	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones	88,224.38 m^2 (vialidades y planta potabilizadora	
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	1,038,930.95	
VEGETACIÓN	EXISTENTE	POR AFECTAR
Superficie total de vegetación	1,127,155.33	88,224.38 m^2
Superficie de vegetación forestal total	1,127,155.33	
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		
Tipo de vegetación 1	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)	N/A	
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)	N/A	
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)	N/A	

N/A = No aplica

CAPÍTULO II

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

El proyecto consistente en la **"Lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario habitacional horizontal de tipo público denominado CHAKÁ"** objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad Particular, pretende desarrollarse de manera tal que se tenga el menor impacto hacia los elementos y condiciones ambientales y sociales dentro del área de influencia.

En el siguiente capítulo se hace referencia a los distintos instrumentos de planeación y normativos vigentes en materia ambiental de competencia federal, estatal y municipal, a los cuales el proyecto propuesto deberá apegar sus actividades y dar cumplimiento de conformidad los lineamientos señalados en cada uno de estos, asegurando la viabilidad de la obra y evitando desequilibrios ambientales-sociales dentro de la zona de inserción.

Para el análisis y vinculación del proyecto con la normatividad, se realizará considerando el orden jerárquico de normas de Kelsen, que van desde las Leyes Federales, Estatales y Locales, hasta ordenamientos de carácter administrativo, así como las Normas Oficinales Mexicanas (NOMs)

2.1 Leyes y reglamentos de orden Federal

2.1.1 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

TTITULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES
Capitulo Primero
Objeto de la Ley

Articulo 3. *Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:*

I. Acción Urbanística*: actos o actividades tendientes al uso o aprovechamiento del suelo dentro de Áreas Urbanizadas o Urbanizables, tales como subdivisiones, parcelaciones, fusiones, relotificaciones, fraccionamientos, condominios, conjuntos urbanos o urbanizaciones en general, así como de construcción, ampliación, remodelación, reparación, demolición o reconstrucción de inmuebles, de propiedad pública o privada, que por su naturaleza están determinadas en los planes o programas de Desarrollo Urbano o cuentan con los permisos correspondientes. Comprende también la realización de obras de equipamiento, infraestructura o Servicios Urbanos;*
II. Área Urbanizable: *territorio para el Crecimiento urbano contiguo a los límites del Área Urbanizada del Centro de Población determinado en los planes o programas de Desarrollo Urbano, cuya extensión y superficie se calcula en función de las necesidades del nuevo suelo indispensable para su expansión;*
III. Área Urbanizada: *territorio ocupado por los Asentamientos Humanos con redes de infraestructura, equipamientos y servicios;*

IV. Asentamiento Humano: *el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran;*

Vinculación: En relación a lo señalado en el artículo, es menester mencionar que un **desarrollo inmobiliario habitacional (caso particular del presente proyecto)** es el establecimiento de un asentamiento humano que, al pretender constituirse como un área urbanizada en una zona determinada a través de la ejecución de acciones urbanísticas, la cual deberá considerar la infraestructura y servicios para garantizar la habitabilidad del desarrollo y un crecimiento ordenado. Bajo ese tenor, el propio proyecto se desarrollará en un sitio un sitio en proceso de consolidación derivado de los modelos de planeación, construcción y configuración de asentamientos humanos a partir de la constitución de los desarrollos inmobiliarios habitacionales, así como sobre una vialidad que permite la interrelación con el centro de población, dado que se encuentra integrada al conjunto de vías de uso común destinadas al tránsito de personas y vehículos, contribuye el desplazamiento de persona, bienes y mercancías, a través de diversos medios de transporte.

Capitulo segundo
Principios

Artículo 4*. La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, Centros de Población y la ordenación territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública:*

I. Derecho a la ciudad. *Garantizar a todos los habitantes de un Asentamiento Humano o Centros de Población el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos, a partir de los derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados internacionales suscritos por México en la materia;*

III. Derecho a la propiedad urbana. *Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio;*

IX. Sustentabilidad ambiental. *Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones. Así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el Crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques, y*

X. Accesibilidad universal y movilidad. *Promover una adecuada accesibilidad universal que genere cercanía y favorezca la relación entre diferentes actividades urbanas con medidas como la flexibilidad de Usos del suelo compatibles y densidades sustentables, un patrón coherente de redes viales primarias, la distribución jerarquizada*

de los equipamientos y una efectiva Movilidad que privilegie las calles completas, el transporte público, peatonal y no motorizado.

Vinculación: Como parte del proyecto, se reconoce la incorporación de un predio, que reune diversos elementos inherentes a los desarrollos inmobiliarios para la consolidan del proyecto como un asentamiento autosustentable: infraestructura y servicios urbanos (red de vialidades internas, red de energía eléctrica y agua potable para funcionamiento interno, sistema de tratamiento de aguas residuales, recolección de residuos) a cargo del desarrollador y de acuerdo a los establecido en la reglamentación local, garantizando el cumplimiento de los principios que emanan de la presente Ley.

TITULO SEGUNDO
DE LA CONCURRENCIA ENTRE ORDENES DE GOBIERNO, CORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN
Capítulo primero
Concurrencia

Artículo 7 *Las atribuciones en materia de planeación, así como de ordenamiento territorial, asentamientos humanos, desarrollo urbano y desarrollo metropolitano, serán ejercidos de manera concurrente por la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales, en el ámbito de la competencia que les otorga la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley, así como a través de los mecanismos de coordinación y concertación que se generen.*

Capítulo cuarto
Atribuciones de los Municipio

Artículo 11. *Corresponde a los municipios*

I. *Formular, aprobar, administrar y ejecutar los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, de Centros de Población y los demás que de éstos deriven, adoptando normas o criterios de congruencia, coordinación y ajuste con otros niveles superiores de planeación, las normas oficiales mexicanas, así como evaluar y vigilar su cumplimiento;*
II. *Regular, controlar y vigilar las Reservas, Usos del Suelo y Destinos de áreas y predios, así como las zonas de alto riesgo en los Centros de Población que se encuentren dentro del municipio*
IV. *Promover y ejecutar acciones, inversiones y servicios públicos para la Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población, considerando la igualdad sustantiva entre hombres y mujeres y el pleno ejercicio de derechos humanos;*

SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO
Capítulo Primero
Sistema General de Planeación Territorial

Artículo 23. *La planeación y regulación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población, se llevarán a cabo sujetándose al Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, a través de*

IV. *Los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, y*
V. *Los planes o programas de Desarrollo Urbano derivados de los señalados en las fracciones anteriores y que determinen esta Ley y la legislación estatal de Desarrollo Urbano, tales como los de Centros de Población, parciales, sectoriales, esquemas de planeación simplificada y de centros de servicios rurales*

2.1.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente

TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES
CAPÍTULO II
DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIASY COORDINACIÓN

Artículo 5.- *Son facultades de la Federación:*

X.- *La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;*

CAPÍTULO V
EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 28.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

VII *Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;*
IX.- *Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;*
XIII.- *Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos…*

Vinculación: El proyecto, al pretender desarrollarse como una obra nueva dentro de la delimitación del modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero en el Estado de Yucatán (POETCY, 2015) y siendo este una de las obras tipificadas en el artículo 28 (Desarrollos inmobiliarios que afectan los ecosistemas costeros) de la presente Ley, así como en lo establecido en el inciso Q) del artículo 5 del Reglamento de la Ley, requiere la previa autorización en materia ambiental emitida por la Secretaría de Medio

Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la presentación de un estudio ambiental que contenga los elementos necesarios para evaluar el mismo en función del cumplimiento de las Leyes, Reglamentos y Normas vigentes, así como con las disposiciones contenidas en los planes y programas aplicables emitidos por los diferentes órdenes de gobierno.

De igual forma, es imprescindible señalar que con base en las condiciones ambientales de la zona (donde existe la presencia de vegetación de secundaria arbustiva y arbórea de selva baja caducifolia), y el desarrollo de actividades particulares del proyecto (urbanización) en el que se generará perdida de la cobertura del suelo, se requerirá de la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) de las zonas que así se requiera; por tal motivo, adicional a la manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), se anexará el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) de cambio de Uso de Suelo.

> ***Artículo 30.-*** *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*
>
> *Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.*

Vinculación: El interesado, previo inicio de actividades del proyecto, exhibe la manifestación de impacto ambiental modalidad particular ante la SEMARNAT, en cuyo contenido se describen las actividades de la obra y los efectos que se pudieran generar en el ambiente, así como las medidas de prevención y mitigación pertinentes que permitan reducir o atenuar los efectos negativos, a fin de obtener la autorización en materia ambiental. De igual manera, es de hacer mención que, al no tratarse de actividades consideradas altamente riesgosas, no se incluye un estudio de riesgo

> ***Artículo 35 BIS 1.-*** *Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas…*

Vinculación: El responsable de la ejecución de los trabajos para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, como de dirigir dicha elaboración, adjunta a la presente una carta de protesta y decir verdad, en la que reafirma la implementación de las mejores técnicas y métodos utilizados a nivel internacional y local para la obtención de datos y resultados que con llevan al presente estudio.

SECCIÓN VI
NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL

Artículo 37 BIS.- *Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalará su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.*

Vinculación: El proyecto se apega a las disposiciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental, a fin de llevar a cabo las mejores prácticas y minimizar los efectos negativos al entorno.

TÍTULO SEGUNDO
BIODIVERSIDAD
CAPÍTULO III
FLORA Y FAUNA SILVESTRE

Artículo 79. *Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:*

I.- *La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;*
III.- *La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;*
IV.- *El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;*
VIII.- *El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.*

Vinculación: El proyecto prevé desarrollarse en un predio en el que se cuenta, tanto con la presencia de vegetación arbustiva y arbórea de selva baja caducifolia, con vestigios de afectaciones recurrentes ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuarias, así como ejemplares faunísticos que en su mayoría han sido influenciadas por actividades antrópicas; sin embargo, como parte del proyecto se llevarán a cabo acciones que contribuyan a la preservación y trato digno de la vida silvestre, con el propósito de evitar crueldad o maltrato de ejemplares que puedan encontrarse en el sitio. De igual manera, entre las actividades planteadas, se indican las siguientes:

- Implementación de un programa de preservación de flora, previo al inicio de actividades de delimitación de áreas de conservación y/o desmonte, a fin de promover la preservación de las especies de flora que puedan encontrarse en las áreas susceptibles de afectación por el proyecto, mismas que deberán ser reubicadas en las áreas verdes y de conservación establecidas en la conformación del Proyecto.
- Implementación de un programa de protección de fauna, el cual consistirá en la corroboración de que las áreas susceptibles de afectación por el desmonte del proyecto, se encuentren libres de individuos de fauna silvestre, nidos o madrigueras

que por dichas actividades se puedan ver afectados. En caso de encontrarse ejemplares de fauna que por su etología u otra situación no pudieran desplazarse del sitio del proyecto, se procederá a efectuar actividades de protección, actividades que deberán ser efectuadas por parte de personal capacitado.

- Las acciones de desmonte deberán estar direccionados para prevenir afectación a la vegetación presente en áreas no autorizadas o que se prevé mantengan la vegetación natural existente.
- En caso de detectar dentro de las áreas de trabajo, la presencia de alguna especie de flora o fauna que esté incluida en la normatividad de protección (NOM 059-SEMARNAT-2021) o que posea características particulares que requieran su conservación, se implementarán las medidas más adecuadas para evitar su daño. Esto podrá incluir acciones de ahuyentamiento en el caso de la fauna, o de rescate y reubicación en el caso de la flora.
- Realización de actividades de desmonte y despalme única y exclusivamente en las superficies en que se proyecte la construcción de la infraestructura.
- Las actividades se desarrollarán conforme a lo establecido en la presente MIA-P, y sus planos autorizados, así como en lo que determine la autorización en materia ambiental emitida por la SEMARNAT, y dentro del cumplimiento de la normatividad vigente y aplicable. Esto implica, el respeto de las áreas de ocupación, así como los plazos previstos para la ejecución de obra,
- Las áreas del proyecto deberán estar debidamente señaladas o marcadas de manera que sean fácilmente identificables, permitiendo distinguir las áreas de trabajo que serán efectivamente intervenidas, de las áreas de conservación que son aquellos espacios que no requerirán de intervención. Las delimitaciones deberán realizarse con materiales de fácil remoción, sin que sean restricciones físicas, que impidan o limiten el libre tránsito de la fauna silvestre en la zona.
- Destinar el 21.81% de la superficie total del predio para la determinación y preservación de áreas verdes y de conservación, las cuales quedaran sujetas a enriquecimiento con individuos vegetales de especies endémicas.
- Mantenimiento de las áreas verdes proyectadas en el diseño, a fin de garantizar la preservación servicios ambientales en la zona.
- Conservación de la vegetación natural de manera permanente, es decir, durante la etapa de operación del proyecto, se deberán preservas las áreas de conservación y las áreas habilitadas para áreas verdes.
- Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar. Se abordarán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora y fauna silvestre identificado en el sitio.
- Los futuros propietarios del área vendible que conforma el desarrollo habitacional, deberán respetar los porcentajes de áreas verdes establecidos en la normativa aplicable, así como los lineamientos señalados por la autoridad competente.

TÍTULO TERCERO
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS ELEMENTOS NATURALES
CAPÍTULO I
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL AGUA Y LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Artículo 88. *Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:*

II.- *El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no afecten su equilibrio ecológico;*
IV.- *La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.*

Artículo 89. *Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:*
II.- *El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;*

Vinculación: En observancia con los artículos, en las colindancias del predio, no se cuenta con cuerpos de aguas superficiales que pudieran resultar afectados a causa de la implementación del proyecto; no obstante, para fomentar el aprovechamiento sustentable del agua y la protección de ecosistemas acuáticos subterráneos, se prevén diversas acciones, entre las que destacan las siguientes:

- Durante las primeras etapas de la obra se tiene contemplado emplear pipas de agua potable de diversas capacidades para abastecer del líquido en el predio y llevar a cabo diversas actividades constructivas.
- Una vez consolidado el proyecto se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región (CNA), con el objeto de obtener la autorización para el aprovechamiento de aguas subterráneas mediante la perforación de pozos y de acuerdo a lo que señale la misma autoridad, y así evitar afectación en el abasto de la zona.
- En la etapa de operación y mantenimiento de la obra, se obtendrá el agua por medio de dos pozos de abastecimiento previa obtención de su autorización por parte de la CNA que abastecerá a la planta potabilizadora que se construirá para la distribución de éste por la red de agua potable hacia los lotes.
- Promover la captación, aprovechamiento y almacenamiento del agua pluvial, en recipientes de plástico, con el objeto de poder utilizarla donde se requiera al momento del proceso constructivo.
- Realizar actividades de concientización para los trabajadores y futuros habitantes sobre el uso responsable y ahorro del recurso hídrico.

CAPÍTULO II
PRESERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL SUELO Y SUS RECURSOS

Artículo 98. *Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se consideran los siguientes criterios:*

I.- *El uso de suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;*
II.- *Los usos productivos de suelo deben hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;*
III.- *Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;*
IV.- *En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;*
V.- *En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas.*

Vinculación: El predio donde se pretende llevar a cabo la obra, se encuentra en una zona cuyos usos son regulados por el ordenamiento ecológico específico para la zona costera (POETCY, 2015) vigente en el territorio. Por su parte, se tiene que al georreferenciar el polígono en el que se pretende desarrollar el uso sometido al presente estudio, se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) denominada **PRO14-SEL_C3** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY); asimismo, del análisis realizado a los artículos 9, 10 y 13 del mencionado Programa, se desprende que la unidad de gestión ambiental, se conforma de un **paisaje de selva**, y se regula por una **política de Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad (C3),** en la cual se considera, conforme a lo establecido en el artículo 11 del POETCY, que los usos y actividades del suelo relacionadas con la **Lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario**, corresponde a un uso de suelo clasificado como **Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán**, mismo que resulta ser **COMPATIBLE** con las actividades contempladas en dicha UGA, siempre que se dé cumplimiento a todos los criterios de regulación ecológica aplicables

Pese a la compatibilidad del uso pretendido el predio con el ordenamiento territorial costero vigente, el proyecto deberá desarrollar diferentes acciones de mitigación y preservación, a fin de evitar alterar las condiciones del área y mantener la integridad física y productiva del suelo, así como llevar a cabo sus acciones, de acuerdo a las especificaciones establecidas en los planos arquitectónicos.

De igual manera, en lo que respecta a los residuos generados en el sitio (en especial de los residuos sólidos urbanos), se deberá dar un adecuado manejo, almacenamiento y disposición final a través de la implementación de un Programa de Manejo de Residuos, a fin de evitar la contaminación de los suelos por infiltración de lixiviados.

TÍTULO CUARTO
PROTECCIÓN AL AMBIENTE
CAPÍTULO II
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA

Artículo 110. *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*

I.- *La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y*
II.- *Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*

Vinculación: Dado que el proyecto se trata de una obra nueva para fines habitacionales, se obra podrá ocasionar temporalmente dos tipos de emisiones a la atmosfera, el primero hace referencia a los niveles de polvos y/o partículas suspendidas a la atmosfera por la afectación directa hacia los suelos, el uso de materiales pétreos, el rodamiento de vehículos y acción del viendo, el segundo hace referencia a la emisión de gases contaminantes, consecuencia de la utilización de maquinaria pesada. Si bien, no se prevé generar emisiones que pudieran ser un riesgo ambiental-social en la zona, ni rebasar los niveles máximos permisibles, se promoverá el riego periódico de las diferentes zonas del predio y el recubrimiento con lonas los camiones de volteo durante el envió o traslado de los materiales pétreos, así como la verificación y el mantenimiento periódico en talleres mecánicos de los vehículos y maquinaria que utilice la parte constructora para el desarrollo de las actividades, en las diferentes etapas de la obra.

CAPÍTULO III
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y DE LOS ECOSISTEMAS ACUATICOS

Artículo 117. *Para la prevención y control de la contaminación del agua se consideran los siguientes criterios*

I. *La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;*
II. *Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y*
III. *La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.*

Artículo 121. *No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin*

previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la región y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto, en el proyecto se evitarán descargas directas de aguas residuales al suelo-subsuelo sin previo tratamiento, por lo que en las etapas previas al funcionamiento, el responsable de la obra implementará baños portátiles de uso obligatorio para que los empleados realicen sus necesidades fisiológicas, por lo que, se contratará el servicio de una empresa autorizada en el ramo, la cual deberá ser la encargada de la limpieza, manejo, traslado y disposición de los desechos generados.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán el Desarrollo Inmobiliario, no se prevé la implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación

En otro orden de ideas, a lo largo de las etapas de Preparación del sitio y de construcción, el abastecimiento que se requiera de agua deberá obtenerse por medio de la contratación de pipas de diferentes capacidades, teniéndose el almacenamiento temporal de recurso en contenedores apropiados como podrían ser por ejemplo tinacos de plástico.

Durante la operación y mantenimiento, se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región, con el objeto de obtener la autorización para el aprovechamiento de aguas subterráneas mediante la perforación de pozos y de acuerdo a lo que señale la misma autoridad, y así evitar afectación en el abasto de la zona. Bajo ese tenor, se obtendrá el agua por medio de dos pozos de abastecimiento previa obtención de su autorización por parte de la CNA que abastecerá a la planta potabilizadora que se construirá para la distribución de éste por la red de agua potable hacia los lotes.

Es de mencionar que, estas acciones, en concatenación con la participación ciudadana, el uso racional de los recursos y corresponsabilidad de los diferentes actores de la sociedad (habitantes, promovente, entre otros) contribuyen a proteger los ecosistemas de la región y la reducción de su disponibilidad en la zona. Asimismo, y en relación a lo mencionado, se deberá promover en las diferentes etapas de la obra la captación, aprovechamiento y almacenamiento en recipientes de plástico del agua pluvial, con el objeto de poder utilizarla donde se requiera y contribuir a reducir el consumo del agua.

CAPÍTULO IV
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Artículo 134. *Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:*

II.- *Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;*
III.- *Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición.*

Vinculación: Los residuos generados de la conformación del proyecto, deberán ser almacenados y clasificados dentro del predio, de acuerdo a su tipo, en contenedores rotulados (orgánico e inorgánico), provistos con bolsa plástica y con tapa para prevenir o controlar la dispersión, acumulación y contaminación del suelo. En virtud de lo anterior, se contará con un **Programa de Manejo de Residuos**, a fin de llevar a cabo la correcta separación, manejo y disposición de los residuos durante las diferentes etapas de la obra.

CAPÍTULO VI
MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 151. *La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.*

Quienes generen, reusen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

Vinculación: Dentro del desarrollo del proyecto, no se espera la generación de residuos peligrosos, sin embargo, los residuos peligrosos que pudieran derivarse de fugas o derrames de maquinaria deberán ser contenidos y almacenados en contenedores con tapa y rotulados con las características de peligrosidad, tratados de acuerdo a las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable. Asimismo, en caso de requerirse, se deberá contratar a una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT, para la recolección, manejo y disposición final de los mismos.

El combustible o lubricantes que se empleen para el funcionamiento de la maquinaria del proyecto no podrán ser almacenados dentro del mismo y deberá ser manejado temporalmente por personal capacitado, empleando medidas de prevención, para evitar contaminación del suelo e infiltraciones al manto acuífero.

2.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

TÍTULO TERCERO
CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS
CAPÍTULO ÚNICO
FINES, CRITERIOS Y BASES GENERALES

> ***Artículo 18.*** *Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*

Vinculación: Durante la realización del proyecto se podrá tener la generación de residuos sólidos urbanos, no obstante, se implementará la separación de estos en contenedores rotulados (orgánico e inorgánico) de acuerdo a su tipo y recubiertos con bolsas plásticas para evitar tanto escurrimiento de lixiviados al manto acuífero, como su dispersión o acumulación en las diferentes zonas del predio. Estos se encontrarán almacenados temporalmente en un área determinada, la cual facilitara la recolecta, manejo y traslado de los mismos hacia el sitio autorizado por la autoridad municipal.

> ***Artículo 19.*** *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indican a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:*
>
> ***V.*** *Lodos provenientes del tratamiento de aguas;*
> ***VII.*** *Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*

Vinculación: En virtud de dar cumplimientos a los artículos que preceden, el proyecto prevé llevar a cabo acciones preventivas tanto para los residuos urbanos como los de manejo especial generados durante las diferentes fases de la obra, a través de un **Programa de Manejo de Residuos (PMR)**; a fin de fortalecer las acciones relacionadas con el manejo, separación y disposición de estos, evitando su acumulación o mezcla con otros tipos de residuos, dentro y fuera del predio.

En lo que respecta al material resultante de las excavaciones, este podrá ser almacenado de manera temporal para su posterior uso, ya sea para el relleno de las superficies excavadas o bien, para su aprovechamiento para las actividades de relleno y nivelación del terreno, en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado y en el que posteriormente se contemplara la construcción de infraestructura. En caso de tener sobrantes de residuos de manejo especial, el material podrá continuar siendo resguardado para su uso posterior en el relleno y nivelación de otras superficies que pudieran requerirlo. Su excedente podrá ser traslado al sitio de disposición final que la autoridad competente determine.

TÍTULO QUINTO
MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS
CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 40.- *Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven*

Artículo 41.- *Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.*

Artículo 42.- *Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos*

Artículo 43.- *Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.*

CAPÍTULO II
GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 45.- *Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.*

CAPÍTULO IV
MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 54.- *Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.*

Vinculación: En cumplimiento con los artículos que preceden, durante las etapas de conformación del proyecto, no se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, se realizarán las medidas pertinentes en caso de ocurrir algún derrame de hidrocarburos provenientes de los vehículos automotores, equipo y/o maquinaria a utilizar. Es de mencionar que, dichos residuos deberán ser manejados y almacenados de acuerdo a su tipo y conforme a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, por lo que se dispondrán temporalmente en contenedores de plástico rotulados con tapa, evitando su mezcla con los demás residuos, para que luego una empresa autorizada por la autoridad competente (SEMARNAT), sea la encargada de su recolección, traslado, manejo y disposición final.

2.1.4 Ley de Aguas Nacionales

TÍTULO CUARTO
DERECHOS DE XPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES
CAPÍTULO I
CONSECIONES Y ASIGNACIONES

> ***Artículo 20.*** *De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas…*
>
> *La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan…*

Vinculación: A lo largo de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del proyecto se prevé que el abastecimiento del agua se realice por medio de la contratación de pipas de agua cruda, teniéndose el almacenamiento temporal del recurso en contenedores apropiados, como podrían ser por ejemplo tinacos de plástico.

Una vez finalizado los trabajos constructivos, durante la operación y mantenimiento, se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región, con el objeto de obtener el vital líquido por medio de 2 pozos de abastecimiento previa obtención de la autorización de estos ante la CNA que abastecerá la planta de potabilización que se construirá y la distribución a esta a través de las redes, el proyecto de agua potable será previamente aprobado por el Sistema municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso (SMAPAP) y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo.

TÍTULO SEXTO
USOS DEL AGUA
CAPÍTULO I
USO PÚBLICO URBANO

> ***Artículo 47.*** *Las descargas de aguas residuales a bienes nacionales o su infiltración en terrenos que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, se sujetarán a lo dispuesto en el Título Séptimo de la presente Ley.*

Vinculación: Los trabajadores generarán residuos fisiológicos durante las etapas previas al funcionamiento del proyecto, por lo que se prevé la instalación de letrina portátiles para el personal en proporción uno por cada 10 trabajadores (1 x 10 trab.), evitando en todo

momento la defecación al aire libre; dichos baños deberán recibir mantenimiento periódico por la empresa autorizada para la remoción de residuos.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes que conformarán el Desarrollo Inmobiliario, no se prevé la implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY.

TÍTULO SÉPTIMO
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS Y RESPONSABILIDAD POR DAÑO AMBIENTAL
CAPÍTULO I
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Artículo 86 BIS 2. *Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.*

Vinculación: Como se indica en apartados anteriores, quedará prohibido arrojar o depositar cualquier tipo de residuo o desecho generado en la obra en cuerpos de agua, por lo que, el promovente y/o residente de obra vigilará las actividades llevadas a cabo en el predio y promoverá la implementación del **Programa de Manejo de Residuos** anexo en el presente documento, para la gestión y manejo integral de los residuos.

2.1.5 Ley General de Vida Silvestre

TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 4. *Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.*

TÍTULO V
DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE
CAPÍTULO I
DISPOSICIONES PRELIMINARES

> ***Artículo 18.*** *Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.*

Vinculación: El proyecto prevé desarrollarse en un predio en el que se cuenta, tanto con la presencia de vegetación arbustiva y arbórea de selva baja caducifolia, con vestigios de afectaciones recurrentes ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuarias, así como con ejemplares faunísticos que en su mayoría han sido influenciadas por actividades antrópicas; sin embargo, como parte del proyecto se llevarán a cabo acciones que contribuyan a la preservación y trato digno de la vida silvestre, con el propósito de evitar crueldad o maltrato de ejemplares que puedan encontrarse en el sitio. De igual manera, entre las actividades planteadas, se indican las siguientes:

- Implementación de un programa de preservación de flora, previo al inicio de actividades de delimitación de áreas de conservación y/o desmonte, a fin de promover la preservación de las especies de flora que puedan encontrarse en las áreas susceptibles de afectación por el proyecto, mismas que deberán ser reubicadas en las áreas verdes y de conservación establecidas en la conformación del Proyecto.
- Implementación de un programa de protección de fauna, el cual consistirá en la corroboración de que las áreas susceptibles de afectación por el desmonte del proyecto, se encuentren libres de individuos de fauna silvestre, nidos o madrigueras que por dichas actividades se puedan ver afectados. En caso de encontrarse ejemplares de fauna que por su etología u otra situación no pudieran desplazarse del sitio del proyecto, se procederá a efectuar actividades de protección, actividades que deberán ser efectuadas por parte de personal capacitado.
- Las acciones de desmonte deberán estar direccionados para prevenir afectación a la vegetación presente en áreas no autorizadas o que se prevé mantengan la vegetación natural existente.
- En caso de detectar dentro de las áreas de trabajo, la presencia de alguna especie de flora o fauna que esté incluida en la normatividad de protección (NOM 059-SEMARNAT-2021) o que posea características particulares que requieran su conservación, se implementarán las medidas más adecuadas para evitar su daño. Esto podrá incluir acciones de ahuyentamiento en el caso de la fauna, o de rescate y reubicación en el caso de la flora.
- Realización de actividades de desmonte y despalme única y exclusivamente en las superficies en que se proyecte la construcción de la infraestructura.
- Las actividades se desarrollarán conforme a lo establecido en la presente MIA-P, y sus planos autorizados, así como en lo que determine la autorización en materia ambiental emitida por la SEMARNAT, y dentro del cumplimiento de la normatividad

vigente y aplicable. Esto implica, el respeto de las áreas de ocupación, así como los plazos previstos para la ejecución de obra,

- Las áreas del proyecto deberán estar debidamente señaladas o marcadas de manera que sean fácilmente identificables, permitiendo distinguir las áreas de trabajo que serán efectivamente intervenidas, de las áreas de conservación que son aquellos espacios que no requerirán de intervención. Las delimitaciones deberán realizarse con materiales de fácil remoción, sin que sean restricciones físicas, que impidan o limiten el libre tránsito de la fauna silvestre en la zona.
- Destinar el 21.81% de la superficie total del predio para la determinación y preservación de áreas verdes y de conservación, las cuales quedaran sujetas a enriquecimiento con individuos vegetales de especies endémicas.
- Mantenimiento de las áreas verdes proyectadas en el diseño, a fin de garantizar la preservación servicios ambientales en la zona.
- Conservación de la vegetación natural de manera permanente, es decir, durante la etapa de operación del proyecto, se deberán preservas las áreas de conservación y las áreas habilitadas para áreas verdes.
- Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar. Se abordarán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora y fauna silvestre identificado en el sitio.

Asimismo, es de considerar, que la vegetación inmersa en las áreas determinadas como vendibles, mantendrán las condiciones actuales hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios, no obstante, estos deberán respetar las superficies o porcentajes de áreas verdes y lineamientos emitidos por la autoridad competente.

CAPÍTULO V
EJEMPLARES Y POBLACIONES EXÓTICAS

Artículo 27 Bis. *No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.*

La Secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de especies exóticas invasoras. Las listas respectivas serán revisadas y actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Vinculación: Durante las diversas etapas de la obra, quedará prohibida la introducción o liberación de especies exóticas invasoras, para tal efecto, en las zonas donde se requiera de la implementación o sembrado de ejemplares vegetales, se vigilará que estos sean predominantes de la zona de estudio.

CAPÍTULO VI
TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE

Artículo 30. *El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.*

Vinculación: Si bien, el proyecto no contempla el aprovechamiento de la fauna silvestre en el predio, es importante recalcar que las actividades de urbanización dentro del mismo deberán desarrollarse por etapas, a fin de promover la perdida vegetal de manera paulatina, permitiendo la adaptación y/o reubicación de manera natural de la fauna que pueda presentarse en el sitio. Aunado a este proceso, se promoverá llevar a cabo pláticas de concientización sobre el cuidado e importancia de la preservación de la vida silvestre.

TÍTULO VI
CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE
CAPÍTULO I
ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

Artículo 58*. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:*

a) *En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.*
b) *Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.*
c) *Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.*

Vinculación: A fin de garantizar que las áreas en donde se llevará a cabo el proceso de urbanización de la obra se encuentren libres de especies o poblaciones tipificadas bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se prevé la prospección de especies de flora y fauna, así como la implementación de un **Programa de Rescate y Reubicación,** previo inicio de actividades de desmonte y despalme. Dicho programa, como su nombre lo indica, permitirá la preservación de especies susceptibles afectación por el desarrollo de la obra y su reubicación dentro de las áreas verdes y de conservación establecidas en el proyecto.

2.1.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

TÍTULO CUARTO
SECCIÓN SEPTIMA
DEL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES

> ***Artículo 93.*** *La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.*
>
> *En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.*

Vinculación. Como se menciona en diferentes apartados del presente documento, el predio donde se pretende llevar a cabo la obra cuenta con zonas cuya cobertura vegetal se puede clasificar con vocación forestal, las cuales podrán verse influenciadas de acuerdo a las obras a desarrollar en el proyecto, por lo que se deberá obtener, previa autorización en materia ambiental, el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) de las zonas que prevalezcan con dichas condiciones.

Bajo ese tenor, previo inicio de actividades, se exhibe la **Manifestación de Impacto Ambiental** modalidad **Particular (MIA-P)** ante la SEMARNAT, en cuyo contenido se describen las actividades de la obra y los efectos que se pudieran generar en el ambiente, así como las medidas de prevención y mitigación pertinentes que permitan reducir o atenuar los efectos negativos, a fin de obtener la autorización en materia ambiental; adicional a dicho estudio, se presentará ante la entidad valuadora, el **Estudio Técnico Justificativo (ETJ)** para solicitar el Cambio de Uso de Suelo de aquellas zonas que presenten vocación forestal y que podrán ser influencias con el desarrollo de la obra. Dicho estudio contendrá la información necesaria en la que se sustenta que el desarrollo de la obra no provocará el deterioro de la calidad del agua ni erosión del suelo entre otros componentes ambientales.

> ***Artículo 98.*** *Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.*

Vinculación: En virtud de cumplir con el artículo y como parte del proceso del ETJ para el presente proyecto, una vez que la Secretaria determine el monto conveniente de la

compensación ambiental, el interesado comprobará que ha realizado el pago estipulado ante el Fondo Forestal Mexicano por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

2.1.7 Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

CAPÍTULO II
DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

Artículo 5o.- *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables…

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros

Vinculación: En virtud de que el proyecto, como su nombre lo indica, tiene como objetivo la lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario habitacional, el cual pretende ser implementada en un sitio que se ve inmerso en la franja Costera del Estado de Yucatán, de acuerdo a la delimitación del modelo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY, 2015), y por tanto de acuerdo a las disposiciones del inciso “Q” del artículo 5° del presente Reglamento, las

actividades de este tipo requerirán de la previa autorización en materia ambiental emitida por la Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Por otro lado, el sitio del proyecto, de acuerdo a sus condiciones ambientales, cuenta con áreas cuya cobertura vegetal puede ser clasificada con vocación forestal, conforme a lo establecido la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, por lo que, de acuerdo a las actividades previstas para la implementación del proyecto, específicamente las de urbanización, se tendrá que obtener previa autorización en materia ambiental el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF).

CAPÍTULO III
DEL PROCEDIMEINTO PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

> ***Artículo 9o.-*** *Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización…*

Vinculación: El interesado, previo inicio de actividades del proyecto, exhiben para su evaluación la manifestación de impacto ambiental modalidad particular ante la SEMARNAT, en cuyo contenido se describen las actividades de la obra y los efectos que se pudieran generar en el ambiente, así como las medidas de prevención y mitigación pertinentes que permitan reducir o atenuar los efectos negativos, a fin de obtener la autorización en materia ambiental. Asimismo, adicional a dicho estudio, se presentará ante la entidad valuadora, el **Estudio Técnico Justificativo (ETJ)** para solicitar el Cambio de Uso de Suelo de aquellas zonas que presenten vocación forestal y que podrán ser influencias con el desarrollo de la obra.

2.1.8 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera

CAPÍTULO I
DISPOSICIONES GENERALES

> ***Artículo 13.*** *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*
>
> ***I.-*** *La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y*
> ***II.-*** *Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*

CAPÍTULO III
DE LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA, GENERADA POR FUENETES MOVILES

> ***Artículo 28.*** *Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.*

Vinculación: El desarrollo de la obra podrá ocasionar temporalmente dos tipos de emisiones a la atmosfera, el primero hace referencia a los niveles de polvos y/o partículas suspendidas a la atmosfera por la afectación directa hacia los suelos, el uso de materiales pétreos, el rodamiento de vehículos y acción del viendo, el segundo hace referencia a la emisión de gases contaminantes, consecuencia de la utilización de maquinaria pesada. Si bien, no se prevé generar emisiones que pudieran ser un riesgo ambiental-social en la zona, ni rebasar los niveles máximos permisibles, se promoverá el riego periódico de las diferentes zonas del predio y el recubrimiento con lonas los camiones de volteo durante el envió o traslado de los materiales pétreos, así como la verificación y el mantenimiento periódico en talleres mecánicos de los vehículos y maquinaria que utilice la parte constructora para el desarrollo de las actividades, en las diferentes etapas de la obra.

2.1.9 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

TÍTULO SÉPTIMO
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS
CAÍTULO ÚNICO

> ***Artículo 134.-*** *Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.*

Vinculación: Durante la etapa de Preparación del sitio y construcción se instalarán baños portátiles para los trabajadores, los cuales serán rentados a una empresa debidamente constituida para este fin y esta empresa se encargará de la recolección y disposición final de estas aguas residuales en los sitios que tenga debidamente autorizado.

Una vez se realice la venta y ocupación y uso de los lotes (actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto), cada uno de los futuros propietarios de los lotes será el encargado de la instalación del sistema de drenaje sanitario que en este caso particular del proyecto será a base de drenaje individual a través de biodigestores (AQUOX) adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes, que cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-2021.

> ***Artículo 151.-*** *Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores basura, materiales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos…*

Vinculación: Como parte de las actividades del proyecto, se instalarán contenedores de plástico en zonas estratégicas del predio para la disposición de los residuos (orgánicos e inorgánicos) generados en la obra y luego ser traslados a un basurero autorizado por el municipio, a fin de evitar su dispersión y/o acumulación en las diferentes zonas del proyecto; además, el **Programa de Manejo de Residuos** a implementar, reforzará las acciones antes planteadas.

2.1.10 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

TÍTULO QUINTO
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE
CAPÍTULO PRIMERO
APROVECHAMIENTO EXTRACTIVO
SECCIÓN SEGUNDA
APROVECHAMIENTO EN PREDIOS DE LA FEDERACIÓN, DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS Y DE LOS MUNICIPIOS

Artículo 98. *Los interesados en realizar aprovechamiento de ejemplares de la vida silvestre en predios federales, de conformidad a lo prescrito en el tercer párrafo del artículo 89 de la Ley, presentarán la solicitud a que se refiere el artículo 91 del presente Reglamento. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento en los términos del capítulo anterior, de acuerdo con las siguientes reglas particulares.*

SECCIÓN TERCERA
EJEMPLARES DE ESPECIES SILVESTRES MIGRATORIAS Y EN ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO

Artículo 102. *El aprovechamiento de ejemplares de aves silvestres migratorias se podrá llevar a cabo en predios distintos a aquéllos donde se lleve a cabo la conservación, siempre y cuando exista el consentimiento del propietario o legítimo poseedor y los ejemplares a aprovechar sean parte de la población que haya sido aprobada para tal fin…*

CAPÍTULO OCTAVO
APROVECHAMIENTO NO EXTRACTIVO

Artículo 133. *Los propietarios o los legítimos poseedores de los predios interesados en realizar actividades de aprovechamiento no extractivo, así como aquéllos que pretendan realizar dicho aprovechamiento en predios municipales, de las entidades federativas o federales deberán presentar solicitud en la que se señale:*

Vinculación: El proyecto prevé desarrollarse en un predio en el que se cuenta, tanto con la presencia de vegetación arbustiva y arbórea de selva baja caducifolia, con vestigios de afectaciones recurrentes ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuarias, así como ejemplares faunísticos que en su mayoría han sido influenciadas por actividades antrópicas; sin embargo, como parte del proyecto se llevarán a cabo acciones que contribuyan a la

preservación y trato digno de la vida silvestre, con el propósito de evitar crueldad o maltrato de ejemplares que puedan encontrarse en el sitio. De igual manera, entre las actividades planteadas, se indican las siguientes:

- Implementación de un programa de preservación de flora, previo al inicio de actividades de delimitación de áreas de conservación y/o desmonte, a fin de promover la preservación de las especies de flora que puedan encontrarse en las áreas susceptibles de afectación por el proyecto, mismas que deberán ser reubicadas en las áreas verdes y de conservación establecidas en la conformación del Proyecto.
- Implementación de un programa de protección de fauna, el cual consistirá en la corroboración de que las áreas susceptibles de afectación por el desmonte del proyecto, se encuentren libres de individuos de fauna silvestre, nidos o madrigueras que por dichas actividades se puedan ver afectados. En caso de encontrarse ejemplares de fauna que por su etología u otra situación no pudieran desplazarse del sitio del proyecto, se procederá a efectuar actividades de protección, actividades que deberán ser efectuadas por parte de personal capacitado.
- Las acciones de desmonte deberán estar direccionados para prevenir afectación a la vegetación presente en áreas no autorizadas o que se prevé mantengan la vegetación natural existente.
- En caso de detectar dentro de las áreas de trabajo, la presencia de alguna especie de flora o fauna que esté incluida en la normatividad de protección (NOM 059-SEMARNAT-2021) o que posea características particulares que requieran su conservación, se implementarán las medidas más adecuadas para evitar su daño. Esto podrá incluir acciones de ahuyentamiento en el caso de la fauna, o de rescate y reubicación en el caso de la flora.
- Realización de actividades de desmonte y despalme única y exclusivamente en las superficies en que se proyecte la construcción de la infraestructura.
- Las actividades se desarrollarán conforme a lo establecido en la presente MIA-P, y sus planos autorizados, así como en lo que determine la autorización en materia ambiental emitida por la SEMARNAT, y dentro del cumplimiento de la normatividad vigente y aplicable. Esto implica, el respeto de las áreas de ocupación, así como los plazos previstos para la ejecución de obra,
- Las áreas del proyecto deberán estar debidamente señaladas o marcadas de manera que sean fácilmente identificables, permitiendo distinguir las áreas de trabajo que serán efectivamente intervenidas, de las áreas de conservación que son aquellos espacios que no requerirán de intervención. Las delimitaciones deberán realizarse con materiales de fácil remoción, sin que sean restricciones físicas, que impidan o limiten el libre tránsito de la fauna silvestre en la zona.
- Destinar el 21.81% de la superficie total del predio para la determinación y preservación de áreas verdes y de conservación, las cuales quedaran sujetas a enriquecimiento con individuos vegetales de especies endémicas.
- Mantenimiento de las áreas verdes proyectadas en el diseño, a fin de garantizar la preservación servicios ambientales en la zona.

- Conservación de la vegetación natural de manera permanente, es decir, durante la etapa de operación del proyecto, se deberán preservas las áreas de conservación y las áreas habilitadas para áreas verdes.
- Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar. Se abordarán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora y fauna silvestre identificado en el sitio.
- Los futuros propietarios del área vendible que conforma el desarrollo habitacional, deberán respetar los porcentajes de áreas verdes establecidos en la normativa aplicable, así como los lineamientos señalados por la autoridad competente.

2.1.11 Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

TÍTULO CUARTO
RESIDUOS PELIGROSOS
CAPÍTULO I
IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Artículo 35.- *Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:*

II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:

a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

Artículo 37.- *La determinación de un residuo como peligroso, basada en el conocimiento empírico del generador, aplica para aquellos residuos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo.*

Artículo 39.- *Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.*

Artículo 40.- *La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.*

CAPÍTULO II
CATEGORÍAS DE GENERADORES Y RESGISTRO

Artículo 46.- *Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:*

I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;
III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;
V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;
VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;
VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;

TÍTULO SEXTO
REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS
CAPÍTULO I
DISPOSICIONES COMUNES

Artículo 129.- *Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras.*

Vinculación.- En cumplimiento con los artículos que preceden de la presente Ley, dentro del desarrollo del proyecto, no se espera la generación de residuos peligrosos, sin embargo, los residuos peligrosos que pudieran derivarse de fugas o derrames de maquinaria, deberán ser contenidos y almacenados en contenedores con tapa y rotulados con las características de peligrosidad, tratados de acuerdo a las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y separándolos de cualquier otro residuo identificado en el predio, de manera que se evite su mezcla. Asimismo, en caso de requerirse, se deberá contratar a una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT para la recolección, manejo y disposición final de los mismos.

De igual manera, la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos (PMR)** durante las diferentes etapas del proyecto, coadyuvará en el manejo, almacenamiento temporal, entrega y disposición final de los residuos generados donde la autoridad competente determine, evitando la contaminación del suelo y afectación de ecosistemas acuáticos subterráneos.

2.2 Leyes y reglamentos de orden Estatal

2.2.1 Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Yucatán

Título sexto
Administración del territorio
Capítulo I
Generalidades de la administración del territorio

> ***Artículo 172. Aprovechamiento y uso de las áreas y predios de un centro de población*** *El aprovechamiento y uso de las áreas y predios de un centro de población, cualquiera que fuere su régimen de propiedad, estarán sujetos a las disposiciones contenidas en la ley general, esta ley, su reglamento, los instrumentos de planeación territorial, la normativa urbana y demás disposiciones aplicables.*

Vinculación: En cumplimiento con el artículo que precede, el predio al encontrarse dentro de la delimitación de la zona costera del estado de Yucatán, estará sujeto al cumplimiento de todas las orientaciones estratégicas y normativas del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), la normativa urbana-ambiental y disposiciones aplicables en el territorio, a fin de garantizar un desarrollo bajo un esquema sustentable.

Capítulo II
Regulación de la propiedad en los centros de población

> ***Artículo 174. Uso de bienes inmuebles en los centros de población*** *Las personas propietarias o poseedoras de bienes inmuebles en los centros de población podrán hacer uso de dichos inmuebles conforme a la aptitud territorial determinada por los instrumentos de planeación territorial, a partir de sus unidades de gestión territorial, zonificaciones y disposiciones normativas vinculadas.*

Vinculación: El propietario del predio, hace uso del inmueble, toda vez que se tiene que al georreferenciar el polígono en el que se pretende desarrollar el uso sometido al presente estudio, se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) denominada **PRO14-SEL_C3** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), instrumento que regula el territorio costero del estado, y en el cual se establece una aptitud estratégica para un aprovechamiento territorial para **asentamientos humanos**, es decir, según el propio Programa, el proyecto al pretender ser de uso habitacional **(lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario)**, corresponde a un uso de

suelo clasificado como **Desarrollo inmobiliario de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliario del estado de Yucatán**, mismo que resulta ser COMPATIBLE con las actividades con templadas de la zona de injerencia.

Capítulo III
Usos del suelo y destinos del suelo para el aprovechamiento territorial de uso Urbano

Artículo 183. ***Clasificación de los usos y destinos del suelo*** *Los usos del suelo y destinos del suelo para el aprovechamiento territorial de uso urbano de un centro de población o asentamiento humano podrán ser:*

I. Habitacionales.
II. De servicios.
III. Comerciales.
IV. Industriales.
V. Equipamiento urbano.
VI. Infraestructura.
VII. Mixtos: aquellos que resulten de la mezcla de dos o más usos o destinos del suelo.
VIII. Los demás que señale el instrumento de planeación territorial que corresponda.

Vinculación: La propuesta analizada se clasifica como un uso urbano, que deriva en un aprovechamiento territorial para Asentamientos Humanos **(Habitacional)** dentro del modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY, 2015) que regula el territorio costero del estado. De lo anteriormente mencionado y como ha quedado de manifiesto, el proyecto se trata de la Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Privado y que corresponde a un uso de suelo clasificado como **Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán**, por lo que se según el propio Programa se trata de un uso **"compatible**".

Título séptimo
Control del desarrollo urbano y de las acciones urbanísticas
Capítulo II
Autorizaciones en materia de desarrollo urbano

Artículo 192. ***Autorizaciones en materia de desarrollo urbano*** *En materia de regulación del desarrollo urbano se entenderá por autorización a la emisión de licencias, permisos o desarrollo de actos administrativos por el que se permita, para un área o predio determinado, el uso o aprovechamiento de suelo, siempre este sea compatible con lo establecido en los instrumentos de planeación territorial correspondientes y cumpla con los requisitos y procedimientos previstos en las normas aplicables.*

Vinculación: En cumplimiento con la normatividad aplicable en materia de regulación urbana, el predio en cuestión cuenta, con la Factibilidad Urbana Ambiental emitida **FACTIBLE** por la autoridad Estatal (IMDUT) con número de expediente **FUA 188/2026,**

recepcionada en abril de 2026, en el cual se indica la viabilidad de la obra con base en el análisis de diferentes ordenamientos vigentes, siendo que para su establecimiento, deberá observar y acatar las condicionantes establecidas en este.

> ***Artículo 193.*** ***Acciones urbanísticas en materia de desarrollos inmobiliarios*** *Tratándose de las acciones urbanísticas consistentes en división de lotes y desarrollos inmobiliarios, la autorización, construcción y urbanización de esos terrenos deberán cumplir los requisitos y el procedimiento establecido en la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán y en la Ley sobre el Régimen de Propiedad en Condominio del Estado de Yucatán.*

Vinculación: La propuesta analizada se clasifica como un uso urbano, derivando en un aprovechamiento territorial para Asentamientos Humanos (Lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario), por lo que para su consolidación deberá cumplir con los requisitos, procedimientos y orientaciones estratégicas establecidas tanto en la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán en concatenación con el POETCY (al ser un ordenamiento especifico), como en los diferentes ordenamientos jurídicos en la materia.

Capítulo V
Factibilidad urbana ambiental

> ***Artículo 198.*** ***La factibilidad urbana ambiental*** *es el dictamen que emite el instituto, en los casos previstos en esta ley y sus disposiciones reglamentarias, que tiene como objeto determinar si una acción urbanística es compatible con un uso del suelo o destino del suelo en la zona donde se pretende realizar; de conformidad con su aptitud territorial previstas en los instrumentos de planeación territorial, y en términos de las disposiciones establecidas en otros instrumentos de política territorial, ecológica, ambiental y aquellos para la prevención, reducción y gestión integral de riesgos ante desastres, así como la normativa urbana aplicable.*

Vinculación: Antes de iniciar cualquier actividad en el predio, se solicitó la Factibilidad Urbana Ambiental ante el Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial (IMDUT) respecto al uso pretendido dentro del mismo, el cual recayó en los autos del expediente marcado con el número de expediente **FUA 188/2026,** recepcionada en abril de 2026, para continuar con los trámites ante la autoridad correspondiente. Dicho expediente menciona que, con base en los diferentes ordenamientos aplicables en el territorio, el uso pretendido en el predio se considera VIABLE, por lo que deberá cumplir cada una de las condicionantes establecidas en el dictamen.

> ***ARTÍCULO 209.*** ***Obligaciones para propietarios o poseedores*** *Las autoridades y las personas propietarias o poseedoras del suelo en zonas y áreas donde se localice el patrimonio natural y cultural, se sujetarán a la legislación y normativa aplicable, así como a lo establecido en los instrumentos de planeación territorial o en los instrumentos de política ecológica o ambiental que correspondan.*

Vinculación: En cumplimiento con el artículo que precede, el predio donde se desarrollara la obra, corresponde a un sitio en proceso de consolidación derivado de los modelos de planeación, construcción y configuración de asentamientos humanos a partir de la constitución de los desarrollos inmobiliarios habitacionales, como se observa en las imágenes presentadas en el desarrollo del presente documento, los usos observados corresponden a desarrollos inmobiliarios y estos son producto de la compatibilidad con la unidad de gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, sin embargo, sujeta su actuar con base en la normativa aplicable en el territorio y de acuerdo a lo establecido en los diferentes instrumentos de planeación territorial

2.2.2 Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

TÍTULO SEGUNDO
DELOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA ECOLÓGICA
CAPÍTULO II
DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO

Artículo 24. *El ordenamiento ecológico del territorio del Estado será considerado en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, en la localización de las actividades productivas secundarias y en los asentamientos humanos, así como en:*

I *La realización de obras públicas, federales, estatales y municipales;*
II *Las autorizaciones, proyectos, ejecución de obras y establecimiento de actividades productivas*
IV *el Plan Estatal de Desarrollo, Programas Estatales Sectoriales y los Programas de Ordenamiento Municipal de Desarrollo Urbano.*

CAPÍTULO V
DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 31. *El impacto ambiental que pudiese ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría y sujeto a la autorización de ésta, con la participación de los municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos.*

Las personas físicas o morales, que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables en la materia, previo a su inicio, deberán obtener la autorización del Poder Ejecutivo, por conducto de la Secretaría, en los términos de esta Ley y su Reglamento, así como cumplir con los requisitos que se les impongan.

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental se inicia con la presentación del informe preventivo y/o manifestación de impacto ambiental, dependiendo de la obra o actividad que se pretende realizar, y concluye con la resolución que la Secretaría emita.

Artículo 33. *Para obtener la autorización a que se refiere la presente Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría un informe preventivo, exceptuando los casos establecidos en el Reglamento de esta Ley, que por la magnitud o naturaleza de la obra o actividad se requiera de la Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que determine la Secretaría.*

Vinculación: En concordancia con los artículos anteriores, el proyecto que se analiza en el presente documento, prevé desarrollarse en un predio que, de acuerdo con el modelo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY, 2015), dado que es el ordenamiento específico para la franja costera del territorio y de acuerdo a sus características ambientales (áreas con cobertura vegetal) requiere tanto de la elaboración y presentación de un estudio de Manifestación de Impacto ambiental (MIA-P) como del Estudio Técnico Justificativo de cambio de uso de suelo de las áreas de urbanización del proyecto, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

De igual manera, el proyecto en comento mantiene vinculación con los diferentes ordenamientos jurídicos en materia urbano-ambiental aplicables en el territorio, considerando los usos, lineamientos y políticas establecidas en cada uno de estos, con la finalidad de desarrollar actividades que eviten afectaciones a los componentes ambientales de la zona.

TÍTULO TERCERO
DE LA CONSERVACIÓON Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES
CAPÍTULO VIII
DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Artículo 95. *Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán.*

Los propietarios de fuentes fijas y móviles que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para la recuperación y disminución de las emisiones contaminantes

Artículo 105. *Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad, tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Poder Ejecutivo establezca. De igual forma será obligatorio el uso del silenciador y demás aditamentos necesarios para evitar contaminación al ambiente, en los términos que establezca el Reglamento de esta Ley.*

Vinculación: Como ha sido descrito con anterioridad, el proyecto podrá generar dos tipos de afectaciones a la atmosfera: la primera por el incremento de partículas suspendidas tanto

por la afectación directa al suelo (desmonte y despalme) como por el uso de materiales pétreos, y la segunda por la emisión de gases contaminantes consecuencia de la implementación de vehículos y maquinaria; no obstante, se llevarán a cabo acciones encaminadas a reducir y evitar el incremento de estas afectaciones. Bajo ese tenor, se realizará el riego periódico de las zonas de trabajo y de materiales pétreos que pudieran considerarse fuentes de emisiones a la atmosfera, por acción del viento o rodamiento.

De igual manera, se promoverá que la empresa en cargada del desarrollo de la obra, sea la responsable de la verificación y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que se emplee en el proceso constructivo, a fin de asegurar de que estos se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento y evitar rebasar los límites máximos permisibles de contaminantes a la atmosfera.

Artículo 107. *Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos…:*

Vinculación: En virtud de cumplir con el artículo en cuestión, se tiene que ninguna actividad planteada en el proyecto requerirá de la implementación de fuego, y por tanto quedara estrictamente prohibido llevar a cabo el encendido de fogatas o quema de residuos generados en la obra. Bajo ese tenor, los residuos generados de diversas actividades realizadas en el proyecto, serán clasificados y colectados en contenedores con bolsas plásticas, ubicados en zonas estratégicas de generación para su recolección y traslado a un sitio especializado. De igual manera, para que estas acciones surtan efecto, el responsable de obra vigilará y promoverá que todas las acciones establecidas en el proyecto se desarrollen conforme a la legislación aplicable.

CAPÍTULO IX
DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Artículo 111.- *La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptibles de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reusó o descarga de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable*

Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la región y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto, durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, el responsable o residente de obra implementará letrinas portátiles para disposición de los trabajadores, a través de la contratación de los servicios de una empresa autorizada para su arrendamiento y mantenimiento.

Una vez se realice la venta y ocupación y uso de los lotes (actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto), cada uno de los futuros propietarios de los lotes será el encargado de la instalación del sistema de drenaje sanitario que en este caso particular del proyecto será a base de drenaje individual a través de biodigestores (AQUOX) adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes, que cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-2021.

2.2.3 Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Estado de Yucatán

TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES
CAPÍTULO II
CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Artículo 6. *Los residuos objeto de esta Ley se clasifican en:*

I Residuos de manejo especial:

A) Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción.
E) Residuos provenientes del tratamiento de aguas residuales.
G} Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

II Residuos sólidos

A) Los generados en casas habitación, unidades habitacionales o similares que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en actividades domésticas, de os productos que se consumen, de envases, embalajes o empaques.
B) Los resultantes de la limpieza de las vías públicas y áreas comunes, siempre que no estén considerados por esta Ley como residuos de manejo especial.

Los residuos sólidos deberán ser agrupados en orgánicos e inorgánicos y subclasificados, según el reglamento que para tal efecto expidan los ayuntamientos.

TÍTULO CUARTO
OBLIGACIONES Y PROHIBICIONES EN MATERIA DE RESIDUOS
CAPÍTULO ÚNICO

Artículo 27. *Son obligaciones de los generadores de residuos sólidos y de manejo especial:*

I. *Separar y almacenar los residuos de acuerdo a la normatividad aplicable;*
II *Adoptar la cultura de la reutilización, reducción y reciclaje de los residuos;*
III *Aplicar las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas para el manejo integral de los residuos sólidos y de manejo especial;*

Vinculación: Se anexa a la presente un **Programa de Manejo de Residuos**, en cual se determinan los procesos que guiaran las actividades del proyecto para el manejo, separación y disposición de los diferentes residuos que se generen, conforme a criterios y disposiciones de la presente Ley; no obstante, los residuos de manejo especial, producto de excavaciones, podrán reintegrarse en los espacios del predio que así lo requieran, ya sea para el relleno de las superficies excavadas o bien, para su aprovechamiento para las actividades de relleno y nivelación del terreno. No obstante, el excedente podrá permanecer

temporalmente en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado y en el que posteriormente se contemplara la construcción de infraestructura.

> ***Artículo 31.*** *Se prohíbe:*
> ***I*** *Desechar residuos de cualquier especie en sitios no autorizados;*
> ***III*** *Quemar a cielo abierto cualquier tipo de residuos;*
> ***IV*** *Establecer depósitos de residuos sólidos o de manejo especial, en lugares no autorizados o aprobados por las autoridades competentes;*
> ***VI*** *Fomentar la creación, depósito o confinamiento de residuos en basureros no autorizados;*
> ***VII*** *Diluir o mezclar residuos sólidos o de manejo especial con líquidos, para su vertimiento al sistema de alcantarillado, cuerpos de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal*
> ***VIII*** *Mezclar residuos sólidos y de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo señalado en la Ley General, esta Ley, los planes y programas de manejo que se expidan;*
> ***X*** *Realizar todo acto u omisión que contribuya a la contaminación de las vías públicas y áreas comunes, o que interfiera con la prestación del servicio de limpia.*

Vinculación: Durante la etapa de Preparación y Construcción del proyecto, se deberá vigilar periódicamente las diferentes zonas de trabajo, garantizando el seguimiento de las acciones propuestas en el **Programa de Manejo de Residuos**, a fin de llevar a cabo mejores prácticas del manejo, separación y disposición de residuos, para evitar la acumulación de cualquier tipo de residuos en sitios no autorizados.

Los futuros ocupantes del proyecto generarán Residuos Sólidos Urbanos (RSU), tanto orgánicos (restos de comida y jardinería), como inorgánicos (papel, cartón, aluminio, plásticos, y otros metales) y sanitarios (papel higiénico, pañales desechables y toallas sanitarias), mismos que podrán ser almacenados y manejados por estos de manera temporal, en cada uno de los predios.

2.2.4 Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán

TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES
CAPÍTULO I
DEL OBJETO Y COMPETENCIA

> ***Artículo 2.-*** *Para efectos de esta ley se entenderá por:*
>
> ***III.*** *Área verde de uso común: la superficie cubierta de vegetación natural o inducida, localizada en bienes del dominio privado, que ofrece servicios ambientales y que se encuentra considerada dentro de las áreas de uso común según la Ley sobre el Régimen de Propiedad en Condominio del Estado de Yucatán. También se refiere a la parte o subdivisión de un espacio privado específico que cuenta con vegetación, natural o inducida, dedicada al esparcimiento, decoración o conservación*
> ***VIII****. Desarrollo Inmobiliario: el bien inmueble que modifica sus características físicas y legales para constituir un desarrollo inmobiliario público o privado;*

IX. *Desarrollo inmobiliario privado: el bien inmueble que contiene unidades de propiedad individual y áreas comunes de propiedad conjunta, que se sujetará al régimen de propiedad en condominio*
XVIII. *Urbanización: la dotación de Infraestructura y Equipamiento Urbano en los desarrollos inmobiliarios que permita su habitabilidad.*

Vinculación*:* Con base en los incisos establecidos en el artículo que precede, el proyecto se ha de clasificar como un desarrollo inmobiliario habitacional de tipo público, en el que se pretende la dotación de infraestructura básica (urbanización) para su habitabilidad del mismo, áreas de conservación y áreas de verde de uso común para el disfrute de la población futura.

TÍTULO SEGUNDO
DE LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS
CAPÍTULO I
DE LA CLASIFICACIÓN

Artículo 8.- *Los desarrollos inmobiliarios se clasifican en* ***públicos y privados****.*

Artículo 8 Bis.- *Los desarrollos inmobiliarios privados, de acuerdo con sus características de edificación, podrán ser:*

I. Verticales: aquellos edificados en varios niveles en un terreno común, con unidades de propiedad exclusiva y derechos de copropiedad sobre el suelo y demás elementos y partes comunes del inmueble para su uso y disfrute.

II. Horizontales: aquellos que se edifican de manera horizontal donde el condómino tiene derecho de uso exclusivo de parte de un terreno y es propietario de la edificación establecida en el mismo, pudiendo compartir o no su estructura y medianería, siendo titular de un derecho de copropiedad para el uso y disfrute de las áreas del terreno, construcciones e instalaciones destinadas al uso común.

III. Mixtos: aquellos formados por desarrollos inmobiliarios privados verticales y horizontales, que pueden estar constituidos en grupos de unidades de propiedad exclusiva como: edificios, cuerpos, torres, manzanas, secciones o zonas.

Artículo 9.- *Los desarrollos inmobiliarios previstos en esta ley, se clasificarán por su uso, en:*

I. Habitacional: aquel cuyo uso de suelo es predominantemente para la construcción de vivienda
II. Comercial y de servicios.
III. Industrial.
IV. Uso mixto.

CAPÍTULO II
De la división de lotes y los desarrollos inmobiliarios públicos y privados

Artículo 16.- *Los desarrollos inmobiliarios públicos, los privados horizontales y los mixtos contarán con áreas de cesión para destino donde se ubicará la infraestructura urbana, el equipamiento urbano y, en su caso, las áreas verdes urbanas que se destinarán para uso público, de acuerdo con los porcentajes y excepciones*

(…)

El área de cesión para destino de los desarrollos inmobiliarios públicos será del ***10% de la superficie del área bruta.***

Dentro del área de cesión para destino señalada en el párrafo anterior, ***se deberá preservar un mínimo de 30%*** *para área verde urbana. Estas superficies no podrán transferirse, enajenarse, concesionarse o utilizarse para fines distintos a la función ecológica de generar oxígeno y mantener el clima de la zona. El porcentaje referido no incluye la superficie de área verde urbana que deberá considerarse en las vialidades públicas, de acuerdo con la legislación aplicable en materia ambiental.*

Vinculación*:* En relación con los artículos que preceden, el proyecto, de acuerdo las características y naturaleza del mismo, puede clasificarse como un desarrollo inmobiliario habitacional de tipo público de edificación horizontal, en el que se pretende la lotificación, urbanización y/o habitabilidad del predio bajo las estipulaciones de la presente ley, a cargo del desarrollador inmobiliario a fin de garantizar la calidad de vida de las generaciones futuras y que, por su ubicación, colinda con una vía integrada al conjunto de vías de uso común destinadas al tránsito de personas y vehículos, que contribuye el desplazamiento de persona, bienes y mercancías, a través de diversos medios de transporte. En ese sentido se permitirá garantizar la movilidad y accesibilidad entre el desarrollo inmobiliario propuesto y los centros urbanos y rurales de población.

Asimismo, el proyecto de análisis se sujeta a los criterios y requisitos establecidos en los diferentes ordenamientos y disposiciones legales en materia urbana ambiental para garantizar su desarrollo bajo un esquema sustentable. En virtud de lo antes mencionado, en el diseño del mismo se contempla la adecuación y preservación del 21.81% (245,870.11 m2) de la superficie total del predio para la conformación de áreas verdes de uso común y áreas de conservación, distribuidas en diferentes zonas. (Véase anexo mapas y planos), las cuales estarán señaladas o marcadas de manera que sean fácil identificables, permitiendo distinguir las áreas que no serán afectados directamente por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, así como sujetas a enriquecimiento con individuos vegetales de especies endémicas, a fin de garantizar la preservación servicios ambientales en la zona.

Artículo 25.- *La solicitud de la licencia de urbanización para los desarrollos inmobiliarios se presentará por escrito o por los medios electrónicos dispuestos por la autoridad municipal competente, conforme con lo establecido en esta ley, su*

reglamento, los reglamentos municipales en su caso y las demás disposiciones legales y normativas aplicables.

I. Para los desarrollos inmobiliarios públicos:
a) El sistema de agua potable aprobado por la autoridad competente.
b) La red de distribución de energía eléctrica aprobada por la Comisión Federal de Electricidad.
c) La red de distribución del alumbrado público aprobada por la autoridad municipal competente.
d) La vialidad, guarniciones, banquetas, calles y ciclovías aprobadas por la autoridad municipal competente.
e) El sistema recolector de aguas pluviales aprobado por la autoridad municipal competente.
f) El sistema de tratamiento de aguas residuales aprobado por la autoridad competente.
g) El sistema de videovigilancia aprobado por la autoridad de seguridad pública competente, que considere las cámaras, así como la infraestructura y los sistemas o equipos tecnológicos complementarios, necesarios para su instalación y funcionamiento, en términos de los artículos 23 y 24 de la Ley de Videovigilancia del Estado de Yucatán.
h) La nomenclatura de las calles y lotes aprobados por la autoridad municipal competente.
i) La ubicación de lotes, secciones viales y, en su caso, áreas de cesión para destino, aprobadas por la autoridad municipal competente.
j) Las señales de tránsito aprobadas por la autoridad encargada de la regulación del tránsito.
k) La localización y medidas de la superficie total del predio que se destinará como área verde de uso común.
l) Los demás que establezcan las disposiciones legales y normativas aplicables.
(…)

Vinculación: Con base en el artículo que precede y conforme a lo establecido en la presente Ley, el promovente solicitará ante la autoridad competente la licencia de urbanización para **desarrollos inmobiliarios públicos**, en el cual, se planteará la programación para la construcción de la infraestructura básica y/o requerida para este tipo de desarrollos, de acuerdo a los proyectos aprobados por las diferentes instancias (CFE, Ayuntamiento), a fin de garantizar la habitabilidad y funcionalidad de la obra.

Artículo 26.- *La urbanización de un desarrollo inmobiliario sólo podrá iniciarse previa obtención de la licencia de urbanización emitida por la autoridad municipal competente. Esta licencia facultará al desarrollador inmobiliario únicamente para realizar los actos de urbanización autorizados.*

Vinculación: A fin de garantizar la habitabilidad del desarrollo e iniciar el proceso de urbanización del mismo, el promovente obtendrá la licencia de urbanización del desarrollo inmobiliario ante la autoridad municipal competente, una vez que este le autorice la infraestructura planteada en el proyecto.

2.2.5 Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

TÍTULO SEGUNDO
INSTRUMENTO DE LA POLÍTICA ECOLÓGICA
CAPÍTULO II
DE LA REGULACIÓN ECOLÓGICA EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

> ***Artículo 13.*** *Los conjuntos habitacionales, desarrollos inmobiliarios y fraccionamientos deberán tener acceso a los servicios de agua potable, drenaje sanitario, alcantarillado, electrificación y alumbrado público, de acuerdo a los proyectos autorizados por las autoridades competentes.*

Vinculación: El agua a implementar durante las diferentes actividades (elaboración de mezclas, humedecer los materiales, el área de trabajo, etc.) en las etapas de PS y C, se obtendrán de sistemas locales cercanos y se trasladara al sitio a través de pipas de variadas capacidades.

Dado que durante la operación y mantenimiento sólo se prevén acciones como la venta de lotes y mantenimiento de las diferentes áreas verdes-conservación y áreas comunes ubicadas dentro de del predio, se prevé la instalación de la red hidráulica o de agua potable (que se conectará a la red existente en la zona para el abastecimiento de este), que conecte cada uno de áreas del proyecto que lo requieran.

En lo que respecta a infraestructura eléctrica, el promovente será responsable de realizar las gestiones y trámites correspondientes ante la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para contar con dicha infraestructura en el predio. De igual manera, se promoverá la obtención de servicios a través de la implementación de diferentes **energías limpias** en todo el desarrollo de la obra, que contribuyan a la **sustentabilidad y sostenibilidad** del proyecto en el tiempo, a fin de reducir emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero.

> ***Artículo 17.*** *Cualquier uso habitacional deberá estar alejado desde el límite del predio como mínimo a:*
>
> *I. 30 metros de cualquier ducto de petróleo o sus derivados, o la distancia que establezcan las normas específicas aplicables al caso de que se trate;*
> *II. 15 metros de los ejes de vías férreas;*
> *III. 20 metros del límite de una vialidad primaria de acceso controlado;*
> *IV. 15 metros del eje de una línea de transmisión eléctrica de alta tensión;*
> *V. 200 metros del límite de zonas industriales pesadas o semipesadas y zonas de almacenaje a gran escala de bajo riesgo;*
> *VI. 250 metros del límite de zonas industriales o de almacenaje de alto riesgo;*
> *VII. 100 metros del límite de zonas industriales ligeras o medianas;*
> *VIII. 500 metros de los límites de rellenos sanitarios con vientos a sotavento y 1000 metros con vientos a barlovento, y*
> *IX. 250 metros de los sistemas de los pozos de captación de agua potable."*

Vinculación: El predio del presente análisis respetará las distancias de restricción establecida para el uso pretendido (desarrollo inmobiliario habitacional) respecto a los diferentes usos establecidos en el presente artículo. No obstante, para el diseño y construcción del proyecto se contemplan las restricciones y/o derechos de vía, de cada elemento presentado.

TÍTULO TERCERO
CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES
CAPÍTULO VI
DE LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA GENERADA POR FUENTES MÓVILES

> ***Artículo 152.*** *las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulen en el Estado y que utilicen gasolina, diésel, biogás o gas licuado del petróleo como combustible no deberán exceder los niveles máximos permitidos de emisiones, establecidos en las Normas Oficiales Vigentes.*

Vinculación: La maquinaria y equipo que será empleado para la urbanización de la obra, ocasionarán temporalmente la emisión de contaminantes a la atmósfera que incidirán en las condiciones actuales del ambiente, por tanto, se promoverá la verificación y mantenimiento periódico de los mismos en talleres especializados para asegurar su óptimo funcionamiento y no exceder los niveles máximos permisibles de contaminantes.

CAPÍTULO VII
DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

> ***Artículo 195:*** *Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.*

Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la región y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto, durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, el responsable o residente de obra implementará letrinas portátiles para uso obligatorio de los trabajadores, a través de la contratación de los servicios de una empresa autorizada para su arrendamiento y mantenimiento.

Una vez se realice la venta y ocupación y uso de los lotes (actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto), cada uno de los futuros propietarios de los lotes será el encargado de la instalación del sistema de drenaje sanitario que en este caso particular del proyecto será a base de drenaje individual a través de biodigestores (AQUOX) adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes, que cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-2021.

CAPÍTULO IX
DE LA CONSERVACIÓN, PREVENCIÓN Y SANEAMIENTO DE LOS SUELOS

> ***Artículo 209.-*** *En los proyectos para la realización de obras en el territorio del Estado, se deberá contemplar el establecimiento de las áreas verdes, cuyo objeto será el cumplir con la función de generar oxígeno, mantener el clima de la zona y compensar la afectación del área por el desarrollo de la obra o actividad.*

Vinculación: En virtud de cumplir con el artículo, se proyecta la delimitación y preservación del 21.81% de la superficie total del predio para la determinación de áreas verdes y de conservación, donde se mantendrá el estado natural del suelo, quedando sujetas a enriquecimiento con ejemplares de vegetación características del sitio, a fin de compensar el área afectada por el desarrollo. De igual manera, es importante mencionar que, como parte del proyecto no se prevé el desmonte del área vendible (lotes), cuyas únicas actividades previstas serán para la delimitación de los mismo por medio de postes de hormigón y la conexión con las redes de servicios para lo cual se dispondrá de postes de acometidas individuales. Se prevé que los futuros propietarios realicen los trámites correspondientes para el desarrollo de sus actividades.

2.2.5 Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de los residuos en el Estado de Yucatán

TÍTULO III
CAPÍTULO VI
DE LAS OBLIGACIONES Y PROHIBICIONES EN MATERIA DE RESIDUOS

> ***Artículo 42.*** *Las personas físicas o morales generadoras de residuos deberán clasificar los mismos de acuerdo a la normatividad vigente emitidas por las autoridades municipales, estatales y federales en el ámbito de sus respectivas competencias.*

Vinculación. La generación de residuos sólidos, por cualquier tipo de actividad, pueden generar contaminación a los diferentes componentes ambientales, si no son manejados adecuadamente. Por ello, se tienen contempladas acciones de prevención y/o mitigación tanto para la generación de residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), así como para los de manejo especial (residuos de construcción) que se generen en cada una de las etapas del proyecto.

Es importante señalar que la basura generada en las etapas de preparación del sitio será dispuesta temporalmente dentro del predio en contenedores con tapa y marcadas de acuerdo a su tipo de residuo para que posteriormente sean trasladados al sitio donde la autoridad municipal autorice.

Se anexa un **programa de manejo de residuos**, el cual coadyuvara con las diferentes actividades del proyecto.

TÍTULO V
ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL
CAPÍTULO I
DE LAS AUTORIZACIONES

Artículo 56. *La autorización de la Licencia Ambiental Única que otorgue la Secretaría, tendrá una vigencia de 2 años, contados a partir del día siguiente a aquel en que se le notifique la autorización al interesado.*

Artículo 57. *Las personas físicas o morales que soliciten las autorizaciones a que se refiere este capítulo, deberán presentar un informe anual de operación y cumplimiento, anexo a la Cédula de Operación Anual, en el formato y los términos que determine la Secretaría, de conformidad con las disposiciones aplicables.*

Vinculación. En cumplimiento con los artículos que preceden, se promoverá la presentación ante la autoridad evaluadora (SDS) una la Licencia Ambiental Única (LAU), señalando las emisiones de contaminantes en las diferentes etapas, los puntos en que son generados y las medidas a implementar para reducirlos, a fin de obtener la autorización correspondiente.

Artículo 98 undecies. *Los residuos cuyo destino final sea el relleno sanitario, cuando su composición lo permita y sea económicamente viable y tecnológicamente factible, deberán ser sujetos a tratamiento mecánico-biológico con el fin de mejorar las propiedades de los residuos, aumentar su compactación, lograr un alto grado de descomposición orgánica del material fácilmente degradable y reducir las actividades biológicas y químicas dentro de las celdas del relleno, así como la producción de lixiviados y gases.*

Artículo 98 quaterdecies. *La Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos se limitará a aquellos que no sea factible o económicamente viable valorizar.*

Vinculación. Los residuos sólidos urbanos que logren ser revalorizados, podrán reintegrarse o ser incorporados en las diferentes zonas del proyecto donde así se requiera, y su excedente podrá ser trasladado al Sitio de Disposición Final (SDF) que la autoridad competente determine o dispuesto en zonas estratégicas hasta el momento de su reincorporación al proceso de construcción.

2.3 Programas de Ordenamiento del Territorio

El Estado de Yucatán, se encuentra regulado por dos instrumentos normativos de política ambiental para el Ordenamiento del territorio a nivel estatal, es decir, **el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY)**, establecido por el **Decreto 692/2023** publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, el día **martes 05 de diciembre de 2023**, así como lo establecido en el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)**, establecido por el **Decreto 160/2014** publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el día **jueves 20 de Marzo de 2014** y lo establecido en el **Decreto 308/2015** por el que se modifica el **Decreto 160/2014**, por lo que la propuesta objeto de estudio debe apegarse a los criterios de regulación ecológica establecidos para cada una de las Unidades de Gestión Ambiental de los Instrumentos normativos en materia de ordenamiento ecológico territorial. Y aun cuando existen los instrumentos antes mencionados, el uso o actividad propuestos deberán apegarse al Programa de

Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), dado que fue diseñado para determinar, orientar y ordenar la compatibilidad de las actividades y usos de suelo de acuerdo al tipo de paisaje a lo largo del litoral de la costa yucateca.

En cuanto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), en virtud de ser un **instrumento específico del litoral costero** de **Yucatán**, resulta ser el aplicable al predio objeto del presente estudio para determinar la viabilidad de la propuesta en relación a lo establecido de la tabla de compatibilidades y usos de suelo de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **"PRO14-SEL_C3"**, con paisaje de Selva (SEL), de conformidad con lo señalado en el mismo Programa.

A continuación, se plantea la vinculación del proyecto con los ordenamientos territoriales mencionados y los criterios ecológicos establecidos para las UGAs y zonas en comento.

2.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán

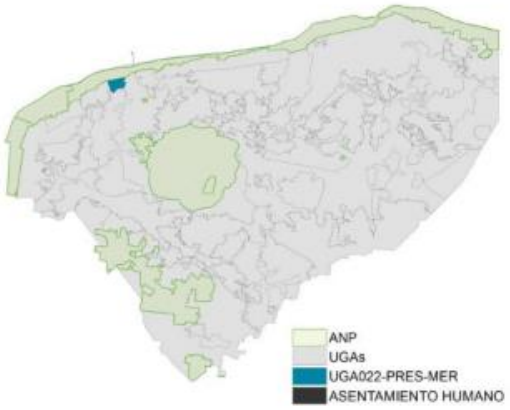
El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY) es un instrumento legal publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 05 de diciembre de 2023 (decreto 692/2023), el cual, tiene por finalidad la regulación de los usos de suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, mediante un Modelo de Desarrollo Territorial que hace compatible la preservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales.

El modelo incluye la propuesta de usos para el territorio, acorde con sus potencialidades y limitantes y el establecimiento de un sistema de políticas y criterios ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen el uso racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales y humanos del Estado.

En este programa se establece la zonificación territorial en la que incluyen usos y utilización del territorio a través de Unidades de Gestión Ambiental (UGA); estas representan una unidad mínima territorial en la que se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunado a esquemas de manejo de los recursos naturales.

Ahora bien, de acuerdo con la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, el predio analizado se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental denominada **"UGA022-PRES-MER"**. Por lo que se deberá de observar las Políticas, Estrategias Ecológicas Sectoriales y los Criterios de Regulación Ecológica, establecidos en el citado Programa, como se indica a continuación.

UGA022-PRES-MER





Política de la UGA
Preservación

Síntesis			
Extensión de la UGA (km²): 60.55			
Tipo de cobertura (100%)			
Asentamientos humanos (%):	2.11	Terrenos forestales (%):	84.92
Cuerpo de agua (%):	0	Terrenos preferentemente forestales (%):	12.96
Terrenos no forestales (%)	0		
Áreas prioritarias para conservación y restauración (100 %)			
Sin cobertura natural o degradada (%):	6.23	APC por humedal terrestre (%)	0
Área prioritaria para conservación (APC) (%):	89.13	Área prioritaria para restauración (%):	2.69
APC por humedal costero (%)	1.32	Selva fuera de áreas prioritarias (%):	0.63
Otros indicadores (*los siguientes porcentajes no suman el 100%, si no que representan una porción de la UGA y los polígonos podrían estar traslapados*)			
Peligro por inundaciones pluviales (%):	48.81	Sitio Ramsar:	
Susceptibilidad a hundimientos (%):	0	Biomasa aérea (%):	91.08
Vulnerabilidad del acuífero (%):	25.66	Manglar (%):	2.71
Recarga del acuífero (%)	0	Duna (%):	0
Área Natural Protegida (%):	0		

Tabla 10: Políticas y criterios de la UGA022-PRES-MER, relacionadas con el Proyecto

Criterios Generales
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Matriz de compatibilidades		Criterios de regulación ecológica
Acuacultura de agua dulce	INC	
Acuacultura salobre	INC	
Agricultura tecnificada	INC	
Agricultura extensiva	INC	
Apicultura	C	
Energía eólica	INC	
Energía fotovoltaica	INC	
Infraestructura	INC	
Forestal	INC	
Industrial	INC	
Milpa maya	COND	1, 2
Minería no metálica	INC	
Pecuario bovino	INC	
Pecuario porcino	INC	
Pecuario avícola	INC	
Pesca	INC	
Turismo de naturaleza	COND	1, 3
Turismo de sol y playa	INC	
Turismo convencional	INC	
Asentamientos humanos	INC	

C= Compatible COND = Condicionado INC= Incompatible

Es de señalar que, el propio Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), señala que el proyecto a desarrollarse, el cual versará en la **lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario habitacional**, se refiere a un uso **INCOMPATIBLE** con las actividades contempladas para realizarse dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) denominada **"UGA022-PRES-MER**".

Ante lo anteriormente expuesto, es notable que las dos normativas estatales que aplican al proyecto: "Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY del 2023); y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)" se contraponen.

Pero es el POETCY el Programa que sirve para analizar la viabilidad del proyecto por el Principio de Especialidad Normativa.

"Criterio de especialidad (lex specialis derogat legi generali), ante dos normas incompatibles, una general y la otra especial (o excepcional), prevalece la segunda, el criterio se sustenta en que la ley especial substrae una parte de la materia regida por la de mayor amplitud, para someterla a una reglamentación diversa (contraria o contradictoria).

Siendo en este caso el POETCY la norma especial (o excepcional).

Por otra parte, es importante recalcar que para la determinación de la FUA 457/2025 de fecha ocho de abril de 2025 y recepcionada en agosto de 2025 se tomó en cuenta el POETCY de 2015, si se toma en cuenta que en diciembre de 2023 entra en vigor el nuevo POETY en la cual este desarrollo caería en un área NO compatible para los desarrollos humanos es relevante establecer que este POETY de 2023 y el POETCY de 2015 son contradictorias.

"CONFLICTO NORMATIVO. FORMA DE RESOLVER UN. Para resolver un conflicto normativo, debe estarse al principio de que, ante la contradicción de dos leyes, debe atenderse a la de mayor jerarquía y, en caso de ser iguales a lo que disponga la ley especial." Novena Época, Instancia: TRIBUNAL COLEGIADO DEL VIGESIMO CIRCUITO, Fuente: Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Tomo: III, Mayo de 1996, Tesis: XX.72 K, Página: 60

En este caso particular la Ley especial es el POETCY (es un programa de ordenamiento particular de la zona costera).

Ante lo referido, se realizará la vinculación con los criterios generales establecidos en el Programa:

Criterios ecológicos generales (CG)
1. Todo proyecto, obra o actividad que genere aguas residuales, deberá contar con un sistema de drenaje y un sistema de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con la normatividad aplicable previo a la disposición de aguas residuales. En todos los casos, el drenaje pluvial y el sanitario deberán estar separados.
Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la región y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto en el proyecto se evitarán descargas directas de aguas residuales al suelo-subsuelo sin previo tratamiento. Durante la etapa de construcción de la obra se implementarán letrinas portátiles de uso obligatorio de los trabajadores, en proporción uno por cada 10 trabajadores (1 x 10 trab.), para evitar en todo momento la defecación al aire libre; dichas letrinas deberán recibir mantenimiento periódico por parte de la empresa arrendadora, a fin de que se encargue de la recolección y disposición final de estas aguas residuales en los sitios que tenga debidamente autorizado. Como parte del proyecto en comento, y tal como su nombre indica, se prevé únicamente actividades para la división de lotes en el predio y la dotación de urbanización del conjunto por lo que no se generarán aguas residuales como parte de las actividades operativas o de funcionamiento, que comprenden la venta de los lotes y la implementación de mantenimientos. Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán la obra, no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY, denominados AQUOX (se agrega ficha técnica del sistema)

2. Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.

Vinculación: Durante la etapa de construcción del proyecto se deberá dar un manejo adecuado a todos los residuos generados en el sitio del proyecto, por lo que se deberá establecer un área para el almacenamiento temporal de los mismos. Para el manejo adecuado de los residuos se implementarán las siguientes acciones:

- Al término de cada jornada laboral, se deberá verificar que todas las áreas de trabajo se encuentren libres de residuos dispersos.
- Todos los residuos generados en el predio del proyecto deben ser almacenados de acuerdo a su tipo, previniendo en todo momento su mezcla con otros residuos.
- Para los residuos urbanos se deberán implementar contenedores rotulados (orgánico e inorgánico), provistos con tapa para prevenir su dispersión y proliferación de fauna nociva; y bolsas plásticas para facilitar su retiro y envió al sitio de disposición final autorizado por el municipio.
- Todos los residuos deberán ser clasificados y retirados periódicamente del sitio (dos o tres veces por semana) o cuando su acumulación pueda representar un riesgo de contaminación.
- Establecer un programa de manejo de los residuos que serán generados en las diferentes etapas de la obra.
- En la etapa de operación del proyecto, corresponderá a los usuarios el cumplimiento de las disposiciones en cuanto al manejo y disposición de los residuos sólidos.

3. Todo proyecto, obra o actividad que generen residuos de manejo especial, deberán reportar su generación y estrategias de manejo a la dependencia estatal de conformidad con la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

Vinculación: El proyecto dará cumplimiento al presente criterio en caso de llegar a los volúmenes establecidos por la normatividad.

4. Todo proyecto, obra o actividad que requieran el abastecimiento de agua subterránea quedarán supeditas a que se demuestre que no se afecta la disponibilidad ni la calidad del agua del acuífero mediante la presentación estudios que determinen los niveles estáticos, la profundidad del manto salino, la velocidad de saturación del suelo, los flujos y el aforo de extracción de agua. Así mismo deberá indicar el número de pozos de extracción necesarios para el proyecto y su distribución en el predio, el volumen de agua requerido en m3/día y las velocidades de extracción en L/s de cada pozo.

Vinculación: A lo largo de todas las etapas del proyecto se requerirá del uso del agua para diversos propósitos, incluyendo los constructivos, higiene, alimentación entre otros. El agua a implementar durante las diferentes actividades (elaboración de mezclas, humedecer los materiales, el área de trabajo, etc.) en las etapas de PS y C, se obtendrán de sistemas locales cercanos y se trasladara al sitio a través de pipas de variadas capacidades.

Una vez finalizado los trabajos constructivos, durante la operación y mantenimiento, se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región, con el objeto de obtener el vital líquido por medio de 2 pozos de abastecimiento previa obtención de la autorización de estos ante la CNA que abastecerá la planta de potabilización que se construirá y la distribución a esta a través de las redes, el proyecto de agua potable será previamente aprobado por el Sistema municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso (SMAPAP) y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo.

Por otra parte, es importante mencionar que como parte del proyecto se implementarán medidas para la protección y prevención del riesgo de contaminación al agua por los residuos generados en el proyecto. Asimismo, se brindarán pláticas de concientización a todo el personal que labore en el proyecto y a futuros habitantes sobre el uso responsable y ahorro del recurso hídrico, así como la captación, almacenamiento, reutilización de agua de lluvia y la implementación de sistemas ahorradores de agua.

5. Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de oquedades, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante derrumbes de zonas cavernosas.

Vinculación: Durante los trabajos de campo efectuados en el predio, no se detectó la presencia de oquedades que pudieran poner en riesgo el desarrollo del proyecto. De igual manera, cabe señalar que, el

diseño para la construcción de la infraestructura, se han contemplado las normas y lineamientos pertinentes de los diferentes rubros, aplicables a la zona y a tipo de proyecto.

6. Los proyectos que incluyan la construcción de caminos, carreteras y estacionamientos deberán integrar un sistema de drenes adecuados y suficientes que permitan el flujo natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.

Vinculación: El proyecto contará con caminos internos con pozos pluviales de acuerdo a las características del área, zonas que mantendrá su condición natural y se promoverá, tanto la reforestación de las diferentes zonas del predio como el enriquecimiento de las áreas verdes con especies propias de la región, a fin de considerar la infiltración de agua pluvial al manto freático.

7. Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar en terrenos que presenten vegetación forestal, deberán mantener los parches mejor conservados, fomentar la creación de franjas de vegetación para mejorar la conectividad, disminuir la fragmentación y funcionar como corredor biológico.

Vinculación: Tal como se mencionó en líneas arriba, el proyecto se encuentra inmerso en un sitio en proceso de urbanización derivado de los modelos de planeación, construcción y configuración de asentamientos humanos a partir de la constitución de los desarrollos inmobiliarios habitacionales, sin embargo, de acuerdo a sus condiciones ambientales, se pudo apreciar que la superficie está cubierta tanto por vegetación secundaria con grandes áreas cubiertas por estrato arbóreo y arbustivo, apreciando afectaciones recurrentes ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuarias, como con áreas cuya cobertura vegetal puede ser clasificada con vocación forestal, de acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Aunado a lo anterior, no se pretende impactar la totalidad del polígono, siendo que se propone delimitar áreas (áreas verdes y de conservación) que conservaran su condición natural, promoviendo la conectividad y disminuyendo la fragmentación del hábitat. Asimismo, la delimitación física del predio y las áreas susceptibles de afectación por las actividades del proyecto, se llevarán a cabo por medio de estacas o postes de madera y/o postes de hormigón, con el objeto de garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes y movilidad de la fauna silvestre.

8. Todo proyecto, obra o actividad que requiera la realización de excavación como parte de su proceso construcción, deberá contemplar medidas de mitigación para reducir afectaciones por el material extraído, como puede ser su reutilización en las propias actividades constructivas.

Vinculación: El material resultante de la realización de excavaciones podrá ser almacenado de manera temporal en áreas estratégicas, para su posterior uso ya sea en el relleno de las superficies excavadas o bien, para su aprovechamiento durante las actividades de Relleno y nivelación del terreno. Por lo anterior, el material resultante será apilado ya sea en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado que no cuente con vegetación y en el que posteriormente se tuviera la construcción de infraestructura. A lo largo de su almacenamiento temporal, estos deberán mantenerse humedecidos para evitar su dispersión por acción del viento y un incremento en los niveles de polvos y partículas suspendidas en la atmósfera. En caso de tenerse sobrantes del relleno de las superficies excavadas, el material podrá continuar siendo reservado para su uso posterior en el relleno y nivelación de otras superficies que pudieran requerirlo, como podrán ser las vialidades por edificar.

9. Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.

Vinculación: Durante los recorridos efectuados en el predio, se pudo apreciar que la superficie está cubierta por vegetación secundaria con grandes áreas cubiertas por estrato arbóreo y arbustivo. Algunas de las áreas donde se llevará a cabo el proyecto eran superficies sujetas a diversas actividades del sector primario en años anteriores; por lo que aún quedan algunas áreas cubiertas con esta especie entremezclada con especies arbustivas; no obstante, el predio también cuenta con vegetación forestal, por lo que se procederá a delimitar estas áreas las cuales serán motivo de cambio de uso del suelo en terrenos forestales; dicho lo anterior y adicional a la manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), se anexará el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) de cambio de Uso de Suelo.

10. Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda desarrollar en un predio, deberá identificar y caracterizar los humedales (cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros) que se encuentren en su interior, con lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar los

impactos directos, indirectos o a distancia de la obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de los humedales. En el caso de vías de transporte (veredas, caminos, carreteras, red ferroviaria), se deberá evitar la alteración de la hidrodinámica natural, tanto superficial como subterránea.

Vinculación: El proyecto analizado pretende su ejecución en un polígono ubicado en el municipio de Progreso, particularmente en una zona donde los Asentamientos Humanos (Desarrollos inmobiliarios) resultan ser usos compatibles de acuerdo a las disposiciones aplicables por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) y donde se aprecia afectaciones recurrentes ocasionadas por diversas actividades antropogénicas. Es importante aclarar que dentro de la superficie del proyecto no se localizan cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros. Asimismo, dentro de la superficie del predio tampoco se tienen humedales que pudieran verse afectados. Pese a lo anterior, a fin de dar cumplimiento al criterio y evitar en todo momento el riesgo de afectación al agua en la zona (considerando el agua subterránea) se implementarán medidas para garantizar el aprovechamiento sustentable del agua y la preservación de la contaminación sobre el recurso. A continuación, se describen:

- Las actividades se desarrollarán conforme a lo establecido en la presente MIA-P, y sus planos autorizados, así como en lo que determine la autorización en materia ambiental emitida por la SEMARNAT, y dentro del cumplimiento de la normatividad vigente y aplicable. Esto implica, el respeto de las áreas de ocupación, así como los plazos previstos para la ejecución de obra.
- Las áreas del proyecto deberán estar debidamente señaladas o marcadas de manera que sean fácilmente identificables, permitiendo distinguir las áreas de trabajo que serán efectivamente intervenidas, de las áreas de conservación que son aquellos espacios que no requerirán de intervención. Las delimitaciones deberán realizarse con materiales de fácil remoción, sin que sean restricciones físicas, que impidan o limiten el libre tránsito de la fauna silvestre en la zona.
- Las áreas de conservación revisten una gran importancia y corresponde a espacios que no estarán sujetos a ningún tipo de modificación o intervención. Esto permitirá mantener la integridad del suelo y sus funciones, así como la vegetación presente.
- Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar. Se abordarán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora y fauna silvestre identificado en el sitio.
- Durante las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del proyecto se prevé que el abastecimiento del agua se realice por medio de la contratación del servicio especializado de pipas de agua cruda, teniéndose el almacenamiento temporal del recurso en contenedores apropiados, como podrían ser por ejemplo tinacos de plástico.
- Una vez consolidado el proyecto se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región (CNA), con el objeto de obtener la autorización para el aprovechamiento de aguas subterráneas mediante la perforación de pozos y de acuerdo a lo que señale la misma autoridad, y así evitar afectación en el abasto de la zona.
- En la etapa de operación y mantenimiento de la obra, se obtendrá el agua por medio de dos pozos de abastecimiento previa obtención de su autorización por parte de la CNA que abastecerá a la planta potabilizadora que se construirá para la distribución de éste por la red de agua potable hacia los lotes.
- Se instalarán contenedores de plástico en zonas estratégicas del predio para la disposición de los residuos (orgánicos e inorgánicos) generados en la obra y luego ser traslados a un basurero autorizado por el municipio, a fin de evitar su dispersión y/o acumulación en las diferentes zonas del proyecto; además, el Programa de Manejo de Residuos a implementar, reforzará las acciones antes planteadas.

11. Todo proyecto, obra o actividad que extraigan agua salobre del acuífero subterráneo y requieran su desalinización para su uso, deberán presentar los estudios correspondientes que demuestren que no modificarán la integridad funcional de los ecosistemas y las características naturales de los acuíferos, considerando también la descarga de aguas de desecho.

Vinculación: El criterio no resulta aplicable al proyecto, ya que este es una obra nueva de naturaleza para la lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario habitacional, sin embargo, A lo largo de todas las etapas del proyecto se requerirá del uso del agua para diversos propósitos, incluyendo los constructivos, higiene, alimentación entre otros. El agua a implementar durante las diferentes actividades (elaboración de mezclas, humedecer los materiales, el área de trabajo, etc.) en las etapas de PS y C, se obtendrán de sistemas locales cercanos y se trasladara al sitio a través de pipas de variadas capacidades.

Una vez finalizado los trabajos constructivos, durante la operación y mantenimiento, se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región, con el objeto de obtener el vital líquido por medio de 2 pozos de abastecimiento previa obtención de la autorización de estos ante la CNA que abastecerá la planta de potabilización que se construirá y la distribución a esta a través de las redes, el proyecto de agua potable será previamente aprobado por el Sistema municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso (SMAPAP) y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo.

12. Todo proyecto, obra o actividad, deberá ubicar su sistema de tratamiento de aguas residuales en función del tipo de suelo y de la profundidad del acuífero, con el objeto de minimizar el riesgo que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento. Asimismo, deberán asegurar la recolección periódica y disposición final adecuada de los lodos en caso de generarse.

Vinculación: Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes que conformarán el Desarrollo Inmobiliario, no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY denominado AQUOX.

Estos sistemas son un:

- Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje.
- Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIA-NAS. No requiere químicos ni bacterias.

Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera au-tónoma.

Es de mencionar que, dicho sistema cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y la NOM-001-SEMARNAT-2021 una vez realizado el tratamiento, por lo cual se podrá reutilizar en labores de riego de áreas verdes y tendrá como beneficio la reducción del consumo de agua.

13. Todo proyecto, obra o actividad deberá remitirse a los atlas de riesgos y peligros y demostrar que incorporan las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático. Entre dichas medidas se incluyen las siguientes:

a) Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles exposición.
b) Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos.
c) Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos.
d) Adaptar los caminos a la topografía del terreno.
e) Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración al subsuelo.
f) Disminuir posibles afectaciones a las estructuras de cavernas y formaciones geológicas.
j) Implementar diseños y estructuras constructivas que disminuyan la vulnerabilidad.

Vinculación: Con el objetivo de garantizar la seguridad y sostenibilidad de las obras o actividades relacionadas con el proyecto se ha consultado el atlas de riesgos y atlas de peligros por fenómenos naturales. Sin embargo, como es sabido, el territorio estatal presenta una susceptibilidad alta a los impactos de lluvias extremas atípicas, tormentas tropicales y ciclones, propiciando una alta susceptibilidad a inundaciones, lo cual, será tomado en consideración para el diseño y establecimiento de drenaje pluvial en la acción urbanística propuesta.

De igual manera, cabe señalar que, el diseño para la construcción de la infraestructura, se han contemplado las normas y lineamientos pertinentes de los diferentes rubros, aplicables a la zona y a tipo de proyecto.

La propuesta considera el diseño de infraestructura verde a través de la integración de las áreas verdes en espacios públicos, con las áreas verdes en camellones y el área de conservación, a fin de conectar corredores biológicos que proporcionen hábitat y recursos para la fauna, aunado a ello, estas zonas funcionan como áreas de transición entre el desarrollo inmobiliario y las zonas naturales; y a su vez funcionan como barrera y refugio para el desplazamiento seguro de los animales entre diferentes hábitats

14 Todo proyecto, obra o actividad deberá implementar medidas que favorezcan la recarga del acuífero. Estas medidas podrán incluir la recuperación del suelo, la construcción de pozos de absorción de agua de lluvia y/o la reforestación de áreas desmontadas o degradadas.

Vinculación: Como parte del proyecto y a fin de promover la infiltración natural de agua proveniente de las precipitaciones pluviales, se prevé la delimitación del 21.81% de la superficie total del predio para la determinación del área de conservación y área verde del proyecto; estas áreas se encontrarán distribuidas a lo largo del desarrollo y se prevé mantenga la vegetación actual, mediante el desarrollo de actividades de preservación, conservación y rescate de especies arbóreas, y en su caso, si es requerido, reforestarlas con de individuos de especies endémicas y propias del tipo de vegetación del área. Bajo ese mismo tenor, las actividades planteadas en la obra se desarrollarán conforme a lo establecido en la presente MIA-P, y sus planos autorizados, así como en lo que determine la autorización en materia ambiental emitida por la SEMARNAT, y dentro del cumplimiento de la normatividad vigente y aplicable. Esto implica, el respeto de las áreas de ocupación, así como los plazos previstos para la ejecución de obra, a fin de evitar afectaciones mayores y garantizar la recarga del acuífero.

Es de considerar, que la vegetación inmersa en las áreas determinadas como vendibles, mantendrán las condiciones actuales hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios, a fin de que estos se mantengan el mayor tiempo posible, sin embargo, estos deberán respetar tanto las superficies o porcentajes de áreas verdes establecidos para la zona, como los lineamientos emitidos por la autoridad competente.

Asimismo, se considera la instalación de pozos de absorción en las diferentes vialidades del proyecto, de acuerdo a las características del área y en los puntos previamente determinados por los niveles del terreno, a fin de considerar la infiltración del agua al manto freático.

2.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY)

El POETCY es el instrumento de política ambiental vigente desde 2015, que tiene por objeto la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria con información técnica y científica, donde prevalecen criterios, lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para la regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo.

Con base en el modelo establecido en dicho programa, el predio en el que se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicado dentro de la **PRO14-SEL_C3**, que corresponde a un paisaje tipo **Selva** y una política ambiental de **Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad (C3),** por lo que además de los lineamientos generales, al presente proyecto le aplican las Políticas y Criterios de Regulación y Usos de suelo que se mencionan a continuación:

Tabla 11: Política y criterios de regulación de la UGA PRO14-SEL_C3

UGA	Política	Actividades y Usos de Suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No compatibles	
PRO14-SEL	C3	2, 3, 8, 9, 12, 16, 17, 25	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 29	5, 10, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 24, 26, 27	5, 8, 10, 11, 13, 25, 27, 28, 29, 35, 39, 40, 41, 45, 46, 52, 55, 57, 58, 61, 62, 65

Con base en los criterios de regulacion, asi como las compatibilidades de usos y actividades determinadas para la presente **UGA (PRO14-SEL_C3),** se observa que conforme a lo establecido en el artículo 11 del POETCY, los usos y actividades del suelo relacionadas con **DESARROLLOS INMOBILIARIOS DE ACUERDO CON LA LEY DE DESARROLLOS INMOBILIARIOS DEL ESTADO DE YUCATÁN**, corresponden a un uso de suelo **COMPATIBLE**, más sin embargo, se deberá vincular con lo señalado en los criterios y regulaciones ambientales determinados:

Actuales	Compatibles	No Compatibles
2. Aprovechamiento doméstico de flora y fauna. *3. Apicultura.* *8. Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo* *9. Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).* *12. Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves.* *16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.* *17. Extracción industrial de piedra o sascab.* ***25. Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.***	*1.Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.* *2. Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.* *3. Apicultura.* *4. Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.* *6. Acuacultura artesanal o extensiva.* *7. Acuacultura industrial o intensiva.* *8. Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo* *9. Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).* *11. Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.* *12. Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves)* *16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.* *20. Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado).* *21. Turismo Alternativo (Hoteles, Vivienda Multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).* *22. Vivienda Unifamiliar.* *23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).*	*5. Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.* *10. Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).* *13. Extracción artesanal de sal o artemia.* *14. Extracción industrial de sal.* *15. Extracción de arena.* *17. Extracción industrial de piedra o sascab.* *18. Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.* *19. Industria semipesada y pesada.* *24. Campos de golf.* *26. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.* *27. Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.*

	25. Desarrollos Inmobiliarios De Acuerdo Con La Ley De Desarrollos Inmobiliarios Del Estado De Yucatán. *28. Aprovechamiento forestal maderable y no maderable* *29. Industria eoloeléctrica*	

Mapa 4: POETCY

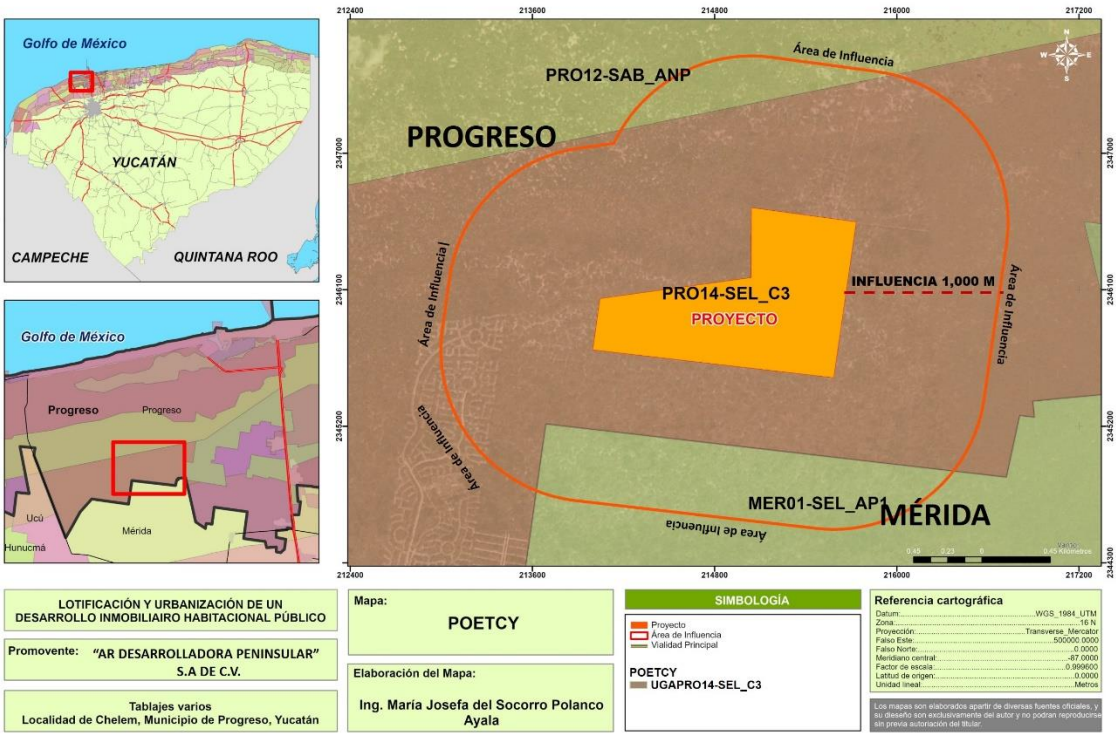


Tabla 12: Vinculación con los criterios de regulación ecológica de la UGA PRO14-SEL_C3

Criterio	Concepto y Vinvulación
5	*Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.* **Vinculación:** El agua a implementar durante las diferentes actividades (elaboración de mezclas, humedecer los materiales, el área de trabajo, etc.) en las etapas de PS y C, se obtendrán de sistemas locales cercanos y se trasladara al sitio a través de pipas de variadas capacidades, teniéndose el almacenamiento temporal del recurso en contenedores apropiados, como podrían ser por ejemplo tinacos de plástico.

	Una vez finalizado los trabajos constructivos, durante la operación y mantenimiento, se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región, con el objeto de obtener el vital líquido por medio de 2 pozos de abastecimiento previa obtención de la autorización de estos ante la CNA que abastecerá la planta de potabilización que se construirá y la distribución a esta a través de las redes, el proyecto de agua potable será previamente aprobado por el Sistema municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso (SMAPAP) y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo. Asimismo, se brindarán pláticas de concientización a todo el personal que labore en el proyecto y a futuros habitantes sobre el uso responsable y ahorro del recurso hídrico, así como la captación, almacenamiento, reutilización de agua de lluvia y la implementación de sistemas ahorradores de agua.
8	*No se podrán establecer áreas de desarrollo de infraestructura en una colindancia menor de 100 m con respecto al límite de la sabana, con el fin de mantener intactas las condiciones naturales de los ecosistemas.* **Vinculación:** En cumplimiento con el criterio, se tiene que el predio donde se pretende desarrollar la obra se encuentra inmersa en un área catalogada, de acuerdo a la carta de uso del suelo y vegetación Serie VI del INEGI (2017), como Vegetación Secundaria Árborea de Selva Baja Caducifolia, mantenienedose lejos del limite del área determinada como sabana.
10	*Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo, se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.* **Vinculación: Vinculación:** El sitio donde se pretende desarrollar la obra se enncuentra inmerso en el municipio de Progreso, dentro de un área que, de acuerdo a los usos de suelo establecidos en el POETCY, los Desarrollos Inmobiliarios resultan ser COMPATIBLES; no obstante, y dado a que en ningún momento se tendrá la invasión de zonas federales de ciénagas o de otros ecosistemas de importancia, puede decirse que el proyecto cumple con las disposiciones del criterio precedente. En ese mismo orden de ideas, se tiene que la urbanización del polígono se llevará a cabo con base en lo señalado en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.
11	*De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.* **Vinculación:** La propuesta inmobiliaria además de brindar espacios habitables para las personas, busca ser amigable con el medio en el que se inserta, por ello, la delimitación será a base de malla con cinta rompeviento, la cual estará sujetada a postes de hormigón, la altura de esta no será mayor a dos metros. Aunado a lo anterior, la propuesta considera la conservación de vegetación que además de funcionar como una barrera o borde, su función principal es la de permitir la conexión con otras áreas de vegetación natural, por tanto, juega el papel de corredor biológico que facilita el movimiento seguro de los animales. Asimismo, las áreas del proyecto deberán estar debidamente señaladas o marcadas de manera que sean fácilmente identificables, permitiendo distinguir las áreas de trabajo que serán efectivamente intervenidas, de las áreas de conservación que son aquellos espacios que no requerirán de intervención. Las delimitaciones deberán realizarse con materiales de fácil remoción, sin que sean restricciones físicas, que impidan o limiten el libre tránsito de la fauna silvestre en la zona. De igual manera, las actividades se desarrollarán conforme a lo establecido en la presente MIA-P, y sus planos autorizados, así como en lo que determine la autorización en materia ambiental

	emitida por la SEMARNAT, y dentro del cumplimiento de la normatividad vigente y aplicable. Esto implica, el respeto de las áreas de ocupación, así como los plazos previstos para la ejecución de obra. Por otro lado, la propuesta considera el diseño de infraestructura verde a través de la integración de las áreas verdes en espacios públicos, con las áreas verdes en camellones y el área de conservación, a fin de conectar corredores biológicos que proporcionen hábitat y recursos para la fauna, aunado a ello, estas zonas funcionan como áreas de transición entre el desarrollo inmobiliario y las zonas naturales; y a su vez funcionan como barrera y refugio para el desplazamiento seguro de los animales entre diferentes hábitats. Así, tanto las especies terrestres como las aves, se podrán desplazar libremente sin necesidad de alguna infraestructura especial que permita el paso de fauna como puentes, túneles, o pasos elevados que faciliten el cruce de vialidades o barreras físicas ya que, al conservar la vegetación nativa, los árboles, arbustos y herbáceas, cumplen con esa exigencia.
13	*El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requerirá para su funcionamiento de una manifestación de impacto ambiental.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, debido a que dentro del predio no se pretende el uso recreativo de cavernas, cenotes o manantiales, sin embargo, al pretender desarrollar actividades de lotificación y urbanización, se presenta la manifestación de impacto ambiental modalidad particular para la conformación del mismo.
25	*Los desarrollos urbanos y turisticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos solidos.* **Vinculación:** En cumplimiento con el criterio, se promoverá la clasificación, manejo y disposición de residuos a través de la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos** durante las diversas fases de la obra, a fin de evitar afectaciones a los diversos componentes ambientales de la zona.
27	*Se considera compatible con el ecosistema, la instalación de infraestructura para pernocta de turismo de bajo impacto, siempre y cuando se construya sobre pilotes de madera que permitan el flujo hidrológico y el paso de la fauna silvestre, los cuales solo podrán ser construidos con materiales biodegradables. Estos proyectos deberán considerar la inclusión de sistemas de tratamiento de aguas residuales y manejo de residuos sólidos, así como sistemas de energía alternativa.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, debido a que la naturaleza del mismo consiste en la lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario.
28	*Dada la baja aptitud de los suelos para actividades agropecuarias, se deben incorporar practicas agroecologicas, silvapastoriles y agroforestales que permitan evitar la erosión de los suelos y mantener su fertilidad, fomentar el uso de composta o mejoradores organicos de suelo, racionalizar el uso del agua y la aplicación de agroquimicos. Se privilegian aquellas actividades que favorezcan la producción organica. Se recomienda la adopción de practicas de roza, tumba y reincorpora que promueve la Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. La actividad porcicola no está permitida dada la vulnerabilidad del territorio a la contaminación y a la falta de suelos adecuados para tal fin. No se permite el cultivo de organismos geneticamente modificados (transgénicos). Toda actividad forestal deberá someterse a evaluacion de impacto ambiental y contar con un programa de manejo autorizado.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que su naturaleza está orientada a la de una lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario; sin embargo, entre las actividades del proyecto, se destinarán superficies del predio que conservarán sus condiciones actuales, los cuales podrán recibir material orgánico producto del trozado de residuos vegetales generados durante las actividades de desmonte y despalme.
29	*Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como practicas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotograficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores y torres para observación de aves.*

	Vinculación: Criterio no aplicable al proyecto, puesto que su naturaleza está orientada a la lotificación y urbanización de un Desarrollo inmobiliario.
35	*De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción al manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.* **Vinculación:** Dentro de las actividades del proyecto, no se prevé el manejo, distribución o comercialización de especies silvestres identificadas en el predio. Asimismo, es importante mencionar que en las actividades de reforestación de las diversas zonas previstas como parte del proyecto, se prevé la inserción de ejemplares de especies nativas/endémicas propias del tipo de vegetación del sitio, y en su caso, los ejemplares a utilizar deberán provenir de viveros, seleccionándose aquellos individuos juveniles, libres de plagas y vigorosos, para así asegurar una mayor probabilidad de supervivencia y establecimiento de estos
39	*La construcción de nuevos caminos asi como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirá de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del áre libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces princilaes de agua.* **Vinculación:** El proyecto “Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional no pretende hacer uso de caminos rurales existentes para la conformacion de accesos, sin embargo, se preve la urbanización de vialidades de circulacion interna, por lo que en cumplimiento al criterio precedente, se elabora y exhibe ante la SEMARNAT, la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad Particular del proyecto en comento, a fin de obtener la aurotizacion en materia ambiental correspondiente previo al inicio de sus actividades.
40	*El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establecer la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.* **Vinculación:** En virtud de cumplir con el criterio que precede, se tiene que ninguna actividad planteada en el proyecto requerirá de la implementación de fuego o encendido de fogatas debido a que no es necesario, por tanto, el encendico de fogatas o cualquier práctica de quema, será estrictamente prohibido al personal implicado en su desarrollo.
41	*Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que no se contemplan actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestre, sin embargo, como parte del proyecto se prevén acciones enfocadas al respeto y cuidado por la vida silvestre, evitando actos de crueldad o comercialización. Además de lo anterior, se pretende la delimitación de áreas verdes y de conservación, implementación de programas de rescate y reubicación de flora y fauna, prohibición al personal del proyecto de cualquier tipo de aprovechamiento de especies de flora y fauna presentes en el área del proyecto, entre otras.
45	*En los casos que a la fecha de la expedición de este ordenamiento existieran ranchos con ganaderia bovina extensia, y dado que estos terrenos no son aptos para esta actividad, se recomienda que se realice en parcelas rotativas con desmontes temporales y manteniendo franjas de vegetación nativa, o mediante el establecimiento de sistemas agroforestales con especies forrajeras. Asimismo, se recomienda la adopción de prácticas de ganadería diversificada. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (Transgénicos).* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que dentro de las actividades de la obra a realizar en el predio, no se pretenden actividades de ganadería extensiva.

46	*Esta zona es apta para la extracción artesanal de piedra sin uso de maquinaria de excavación ni explosivos. No se permite la extracción industrial de material pétreo excepto en los casos en que a la expedición de este ordenamiento estén funcionando y que serán sometidos a confinamiento en términos de la superficie proyectada de aprovechameinto y deberán presentar estudios geohidrológicos detallados y modelaciones matemáticas que permitan evaluar y monitorear su impacto en el acuífero y acuitardo por el tiempo proyectado de aprovechamiento. En el caso de bancos de préstamo para el mantenimiento de carreteras las obras proyectadas serán sometidas a evaluación de impacto ambiental.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que no se contempla la extracción artesanal ni industrial de piedra, ni la instalación de bancos de material.
52	*El aprovechamiento cinegético estará supeditado a las autorizaciones y permisos de la autoridad competente, respetando los calendarios, las vedas y las unidades de manejo ambiental definidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberán respetar las áreas de restricción establecidas en las localidades de Uaymitún, Telchac Puerto y San Crisanto según el programa vigente de aprovechamiento cinegético de aves acuáticas.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, puesto que su naturaleza está orientada a la lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario y no se prevé la realización de actividades relacionadas con el aprovechamiento cinegético, sino más bien, únicamente se tendrán actividades para la división de lotes y la urbanización al conjunto.
55	*No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.* **Vinculación:** Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrologico en la zona y a fin de evitar afectaciones al manto acuifero, en el proyecto no se contemplan descargas de aguas residuales sin previo tratamiento, por lo que, en las etapas de preparación y construcción de la obra, el responsable de la obra implementará letrinas portátiles por cada frente de trabajo (1x10 trab.), para el uso exclusivo de los trabajadores. Asimismo, se tendrá el adecuado manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos sólidos urbanos u otro tipo de residuos, a fin de evitar la contaminación del agua por lixiviados. Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes que conformarán el Desarrollo Inmobiliario, no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY. Bajo esa premisa, se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador **AQUOX** que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda. **Estos sistemas son un:** • Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje. • Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIA-NAS. No requiere químicos ni bacterias. Estos sistemas tienen los siguientes beneficios: • Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.

	• Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje. • No requiere químicos ni agregar bacterias. • Previene la existencia de focos de infección. • Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera autónoma.
57	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras. **Vinculación:** Como parte del proyecto en comento, y tal como su nombre indica, se prevé unicamente actividades para la división de lotes en el predio y la dotacion de ubanización del conjunto por lo que no se generarán aguas residuales como parte de las actividades operativas o de funcionamiento, que comprenden la venta de los lotes y la implementación de mantenimientos. Debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán el Desarrollo Inmobiliario, no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY denominado AQUOX que cumplen con la NOM-001-SEMARNAT-2021. Estos sistemas tienen los siguientes beneficios: • Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%. • Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje. • No requiere químicos ni agregar bacterias. • Previene la existencia de focos de infección. • Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera autónoma. Por otro lado, Una vez finalizado los trabajos constructivos, durante la operación y mantenimiento, se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región, con el objeto de obtener el vital líquido por medio de 2 pozos de abastecimiento previa obtención de la autorización de estos ante la CNA que abastecerá la planta de potabilización que se construirá y la distribución a esta a través de las redes, el proyecto de agua potable será previamente aprobado por el Sistema municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso (SMAPAP) y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo. Asimismo, en las diferentes etapas de la obra se realizarán actividades de concientización, tanto para los trabajadores como a los usuarios finales, enfocadas al uso responsable y ahorro del recurso hídrico, estableciendo la captación, almacenamiento y reutilización de agua de lluvia, así como la implementación de sistemas ahorradores de agua (lavabos de monomando, inodoros con doble descarga, entre otros), una vez se lleve a cabo la ocupación de los lotes.
58	*Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes, pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico.* **Vinculación:** Dentro de las actividades de desmonte y despalme de las áreas contempladas para la urbanización del predio, se preve sean realizadas de manera manual y con apoyo de

	herramientas mecanicos empleados en la región (cuando asi se requiera), evitando en todo momento el uso de defoliantes y herbicidas.
61	*Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.* **Vinculación:** El proyecto en cuestión, no preve ni requerirá la construcción u operación de un sitio de disposición final de residuos solidos urbanos, ni almacenamiento de residuos tóxicos, peligrogrosos y biologicos-infecciosos, dado que la naturaleza del precio hace referencia a la lotificación y urbanización del predio.
62	*No se permite el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o liquidos en entradas de cuevas o grutas o en la ribera de cenotes, ni en las inmediaciones de estas, a distancias menores de 100m.* **Vinculación:** El proyecto en cuestión, no preve ni requerirá la construcción u operación de un sitio de disposición final de residuos y/o estaciones de transferencia, sin embargo, los residuos que segeneren en las diferentes etapas, se controlaran, manejaran y clasificaran a traves del establecimiento de un **Programa de Manejo de Residuos** (anexo al presente documento), evitando que estos se dispersen o acumulen fuera o dentro del predio.
65	*Para el desarrollo de la industria eléctrica fotovoltaica y eólica, se deberá presentar un estudio de impacto ambiental, y particularmente el segundo requerirá de estudios detallados del sitio sobre geología, hidrogeología (con modelación matemática incluyendo cuña marina e interfase salina), topografía, geofísica y geotécnia, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quirópteros, aves y rutas migratorias a 50 km a la redonda. De igual forma realizará evaluaciones sobre ruido e impacto visual. Este tipo de actividad se realizará preferentemente en terrenos agropecuarios. Todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente.* **Vinculación:** Criterio no aplicable al proyecto, debido a que la naturaleza del mismo está orientada a la lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario.

2.4 Normas Oficiales Mexicanas

Rubro: Aguas residuales

NOM-001-SEMARNAT-2021: *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.*

Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la región y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto en el proyecto se evitarán descargas directas de aguas residuales al suelo-subsuelo sin previo tratamiento. Durante la etapa de construcción de la obra se implementarán letrinas portátiles de uso obligatorio de los trabajadores, en proporción uno por cada 10 trabajadores (1 x 10 trab.), para evitar en todo momento la defecación al aire libre; dichas letrinas deberán recibir mantenimiento periódico por parte de la empresa arrendadora, a fin de que se encargue de la recolección y disposición final de estas aguas residuales en los sitios que tenga debidamente autorizado.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes que conformarán el Desarrollo Inmobiliario, no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a ocupar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales

adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación:

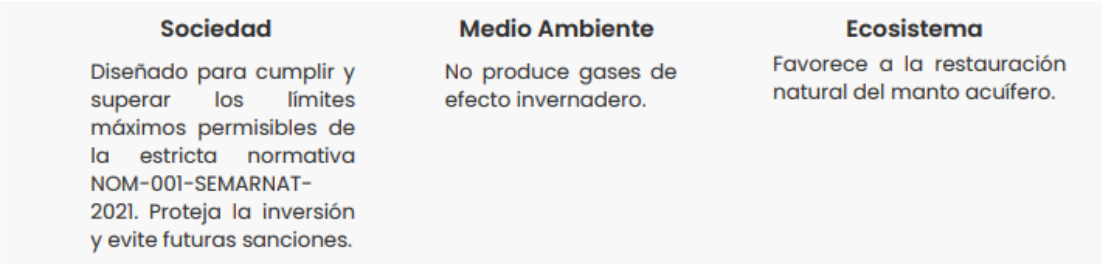
Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda. Estos sistemas son un:

- Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje.
- Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIA-NAS. No requiere químicos ni bacterias.

Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera au-tónoma.

No es un Biodigestor; es un Sistema de Bioelectrodepuración. Los sistemas convencionales como fosas sépticas y biodigestores básicos son soluciones pasivas con limitaciones claras: baja eficiencia de remoción, producción constante de lodos, riesgo de contaminación de mantos freáticos y el incumplimiento de las nuevas y más estrictas normativas ambientales. Puesto que se enfocan principalmente en la digestión anaerobia y produce un efluente con limitaciones.



Al implementar esta solución, protegemos los recursos hídricos y elevamos el valor de la propiedad. No solo tratamos el agua; la revitalizamos. La tecnología patentada de AQUOX se basa en la bioelectroquímica, en el poder de las Celdas de Combustible Microbianas (MFCs). Este sistema utiliza consorcios de microorganismos altamente eficientes que, al metabolizar los contaminantes del agua, realizan un proceso extraordinario: liberan electrones, generando una corriente bioeléctrica.

Este fenómeno es el corazón de nuestro SISTEMA DE BIOELECTRODEPURACIÓN. Es un tratamiento activo y energizado que oxida la materia orgánica de forma controlada y sin precedentes.

¡No es filtración, es regeneración activa!

Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera autónoma.

(Se anexa ficha técnica del sistema individual de tratamiento de aguas residuales (AQUOX) que los futuros propietarios deberán emplear en cada lote).

> ***NOM-003-SEMARNAT-1997***. *Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público*

4. Especificaciones

4.1 Los límites máximos permisibles de contaminantes en aguas residuales tratadas son los establecidos en la Tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana.

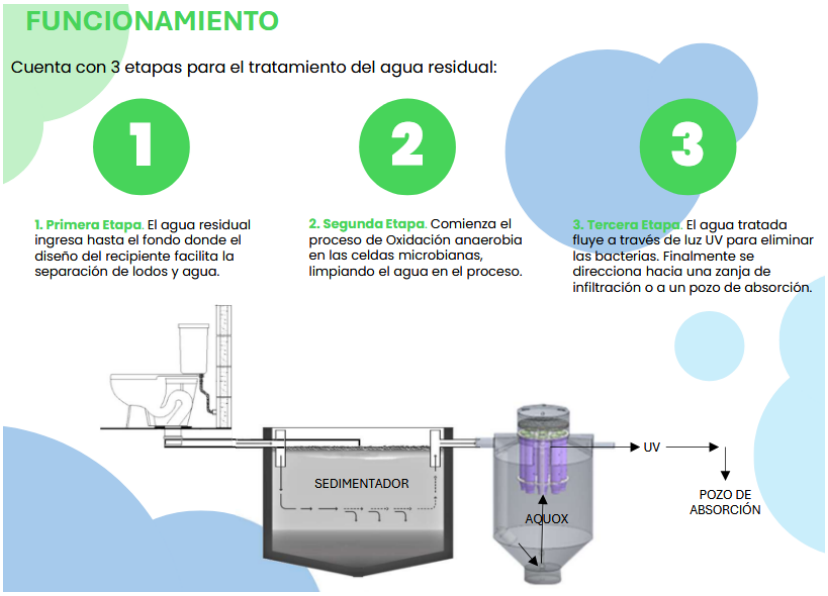
LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES					
TIPO DE REUSO	PROMEDIO MENSUAL				
	Coliformes fecales NMP/100 ml	Huevos de helminto (h/l)	Grasas y aceites mg/l	DBO_5 mg/l	SST mg/l
SERVICIOS AL PUBLICO CON CONTACTO DIRECTO	240	≥ 1	15	20	20
SERVICIOS AL PUBLICO CON CONTACTO INDIRECTO U OCASIONAL	1,000	≤ 5	15	30	30

Vinculación: El Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (S.I.T.A.R.) propuesto en el proyecto, cumple con los parámetros de límites máximos permisibles de contaminantes en aguas residuales tratadas. (Se anexa ficha técnica del sistema a implementar).

El agua resultante cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y la NOM-001-SEMARNAT-2021 una vez realizado el tratamiento, por lo cual se podrá reutilizarse en labores de riego de áreas verdes y tendrá como beneficio la reducción del consumo de agua; el agua que no será reutilizada podrá descargarse a pozos de absorción.

4.2 *La materia flotante debe estar ausente en el agua residual tratada, de acuerdo al método de prueba establecido en la NOM NMX-AA-006, referida en el punto 2 de esta Norma Oficial Mexicana.*

Vinculación: El Sistema propuesto cumple con el siguiente numeral ya que cuenta con 3 etapas de tratamiento: la primera en donde se da un proceso anaerobio dentro de sedimentador, una segunda etapa donde comienza el proceso de Oxidación anaerobia en las celdas microbianas y un proceso de desinfección a través de la luz UV para eliminar bacterias y un proceso de descarga de agua tratada, la cual produce baja producción de lodos.



4 3 *El agua residual tratada reusada en servicios al público, no deberá contener concentraciones de metales pesados y cianuros mayores a los límites máximos permisibles establecidos en la columna que corresponde a embalses naturales y artificiales con uso en riego agrícola de la tabla 3 de la NOM 001 ECOL 1996, referida en el punto 2 de esta norma.*

Vinculación: La S.I.T.A.R. cumple con el siguiente numeral ya que el agua resultante cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y la NOM-001-SEMARNAT-2021 una vez realizado el tratamiento, por lo cual se podrá reutilizar en labores de riego de áreas verdes y tendrá como beneficio la reducción del consumo de agua al cerrar ciclos dentro de las instalaciones; el agua que no será reutilizada podrá descargarse a los actuales pozos de descarga.

La S.I.T.A.R. está diseñada para operar con descarga de agua residual de origen doméstico. No opera con descargas de contaminantes tóxicos inorgánicos o industriales.

4.4 *Las entidades públicas responsables del tratamiento de las aguas residuales que reusen en servicios al público, tienen la obligación de realizar el monitoreo de las aguas tratadas en los términos de la presente NOM y de conservar al menos durante los últimos*

tres años los registros de la información resultante del muestreo y análisis, al momento en que la información sea requerida por la autoridad competente.

Vinculación: Debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán el Desarrollo, se considera de importancia el mencionar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes, de la obligación de instalar un SITAR para el tratamiento de sus aguas residuales y la responsabilidad de mantener y darle seguimiento al funcionamiento de este. Se llevarán a cabo todos los mantenimientos y se registrarán en una bitácora de supervisión.

La SITAR está diseñada para operar con descarga de agua residual de origen doméstico. No opera con descargas de contaminantes tóxicos inorgánicos o industriales.

5. Muestreo

Los responsables del tratamiento y reuso de las aguas residuales tratadas, tienen la obligación de realizar los muestreos como se establece en la NOM NMX-AA-003, referida en el punto 2 de esta NOM. La periodicidad y número de muestras será:

***5.1** Para los coliformes fecales, materia flotante, demanda bioquímica de oxigeno5, sólidos suspendidos totales y grasa y aceites, al menos 4 muestras simples tomadas en días representativos mensualmente.*

Vinculación: Los usuarios deberán comprometerse a darle seguimiento y supervisión a la SITAR, con el objeto de mantener en óptimas condiciones de funcionamiento. Se llevarán a cabo todos los mantenimientos y se registrarán en una bitácora de supervisión.

***5.2** Para los huevos de helminto, al menos 2 muestras compuestas tomadas en días representativos mensualmente.*

Vinculación: Los usuarios deberán comprometerse a darle seguimiento y supervisión a la SITAR, con el objeto de mantener en óptimas condiciones de funcionamiento. Se llevarán a cabo todos los mantenimientos y se registrarán en una bitácora de supervisión.

6. Métodos de prueba

Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros establecidos en esta NOM, se deben aplicar los métodos de prueba indicados en las normas mexicanas a que se refiere el punto 2 de esta norma. Para coliformes fecales, el responsable del tratamiento y reuso del agua residual, podrá realizar los análisis de laboratorio de acuerdo con la NMX-AA-102-1987, siempre y cuando demuestre a la autoridad competente que los resultados de las pruebas guardan una estrecha correlación o son equivalentes a los obtenidos mediante el método de tubos múltiples que se establece en la NMX-AA-42-1987. El responsable del tratamiento y reuso del agua residual, puede solicitar a la secretaria de medio ambiente, recursos naturales y pesca, la aprobación de métodos de prueba alternos.

En caso de aprobarse, estos pueden ser aplicados por otros responsables en situaciones similares. Para la determinación de huevos de helminto se deben aplicar las técnicas de análisis que se señalan en el anexo 1 de esta norma.

Vinculación: La SITAR cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y la NOM-001-SEMARNAT-2021 una vez realizado el tratamiento, por lo cual se podrá reutilizar en labores de riego de áreas verdes y tendrá como beneficio la reducción del consumo de agua; el agua que no será reutilizada podrá descargarse a un pozo de descarga. Los usuarios finales se comprometerán a llevar a cabo todos los mantenimientos de la SITAR y se registrarán en una bitácora de supervisión, a fin de garantizar su óptimo funcionamiento. La SITAR está diseñada para operar con descarga de agua residual de origen doméstico. No opera con descargas de contaminantes tóxicos inorgánicos o industriales.

Rubro: Emisiones a la atmósfera

> ***NOM-045-SEMARNAT-2017:*** *Establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.*

Vinculación: Las actividades constructivas podrán incrementar los niveles de emisiones de contaminantes a la atmosfera derivado del uso de vehículos y maquinaria, ante esta situación, se llevarán a cabo acciones referentes a la verificación y mantenimiento periódico del sistema automotor, a fin de que estos tengan un correcto funcionamiento y reducir la emisión de contaminantes. Entre otros aspectos a considerar, los vehículos deberán contar con su tarjeta de verificación vehicular vigente, el cual será requisito antes ingresar al predio.

Rubro: Residuos Peligrosos

> ***NOM-052-SEMARNAT-2005:*** *Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.*
>
> ***NOM-054-SEMARNAT-1994:*** *Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados peligrosos.*

Vinculación: A pesar de que las actividades del proyecto no generarán residuos cuyas características se consideren peligrosas, en caso de que presentarse alguna contingencia en el sitio por parte de alguna maquinaria empleada durante los trabajos constructivos, el responsable de obra será el encargado de vigilar y llevar a cabo acciones pertinentes para contenerlos y resguardarlos de manera aislada, además, se promoverá la correcta disposición de estos residuos, con base en lo dispuesto en la Ley, evitando su mezcla con otros tipos de residuos.

Rubro: Protección de flora y fauna

NOM-059-SEMARNAT-2010: *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.*

Vinculación: El proyecto prevé desarrollarse en un predio en el que se cuenta, tanto con la presencia de vegetación arbustiva y arbórea de selva baja caducifolia, con vestigios de afectaciones recurrentes ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuarias, así como ejemplares faunísticos que en su mayoría han sido influenciadas por actividades antrópicas; sin embargo, como parte del proyecto se llevarán a cabo acciones que contribuyan a la preservación y trato digno de la vida silvestre, con el propósito de evitar crueldad o maltrato de ejemplares que puedan encontrarse en el sitio. De igual manera, entre las actividades planteadas, se indican las siguientes:

- Implementación de un programa de preservación de flora, previo al inicio de actividades de delimitación de áreas de conservación y/o desmonte, a fin de promover la preservación de las especies de flora que puedan encontrarse en las áreas susceptibles de afectación por el proyecto, mismas que deberán ser reubicadas en las áreas verdes y de conservación establecidas en la conformación del Proyecto.
- Implementación de un programa de protección de fauna, el cual consistirá en la corroboración de que las áreas susceptibles de afectación por el desmonte del proyecto, se encuentren libres de individuos de fauna silvestre, nidos o madrigueras que por dichas actividades se puedan ver afectados. En caso de encontrarse ejemplares de fauna que por su etología u otra situación no pudieran desplazarse del sitio del proyecto, se procederá a efectuar actividades de protección, actividades que deberán ser efectuadas por parte de personal capacitado.
- Las acciones de desmonte deberán estar direccionados para prevenir afectación a la vegetación presente en áreas no autorizadas o que se prevé mantengan la vegetación natural existente.
- En caso de detectar dentro de las áreas de trabajo, la presencia de alguna especie de flora o fauna que esté incluida en la normatividad de protección (NOM 059-SEMARNAT-2021) o que posea características particulares que requieran su conservación, se implementarán las medidas más adecuadas para evitar su daño. Esto podrá incluir acciones de ahuyentamiento en el caso de la fauna, o de rescate y reubicación en el caso de la flora.
- Realización de actividades de desmonte y despalme única y exclusivamente en las superficies en que se proyecte la construcción de la infraestructura.
- Las actividades se desarrollarán conforme a lo establecido en la presente MIA-P, y sus planos autorizados, así como en lo que determine la autorización en materia ambiental emitida por la SEMARNAT, y dentro del cumplimiento de la normatividad vigente y aplicable. Esto implica, el respeto de las áreas de ocupación, así como los plazos previstos para la ejecución de obra,

- Las áreas del proyecto deberán estar debidamente señaladas o marcadas de manera que sean fácilmente identificables, permitiendo distinguir las áreas de trabajo que serán efectivamente intervenidas, de las áreas de conservación que son aquellos espacios que no requerirán de intervención. Las delimitaciones deberán realizarse con materiales de fácil remoción, sin que sean restricciones físicas, que impidan o limiten el libre tránsito de la fauna silvestre en la zona.
- Destinar el 21.81% de la superficie total del predio para la determinación y preservación de áreas verdes y de conservación, las cuales quedaran sujetas a enriquecimiento con individuos vegetales de especies endémicas.
- Mantenimiento de las áreas verdes proyectadas en el diseño, a fin de garantizar la preservación servicios ambientales en la zona.
- Conservación de la vegetación natural de manera permanente, es decir, durante la etapa de operación del proyecto, se deberán preservas las áreas de conservación y las áreas habilitadas para áreas verdes.
- Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar. Se abordarán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora y fauna silvestre identificado en el sitio.
- Los futuros propietarios del área vendible que conforma el desarrollo habitacional, deberán respetar los porcentajes de áreas verdes establecidos en la normativa aplicable, así como los lineamientos señalados por la autoridad competente.

Rubro: Ruido

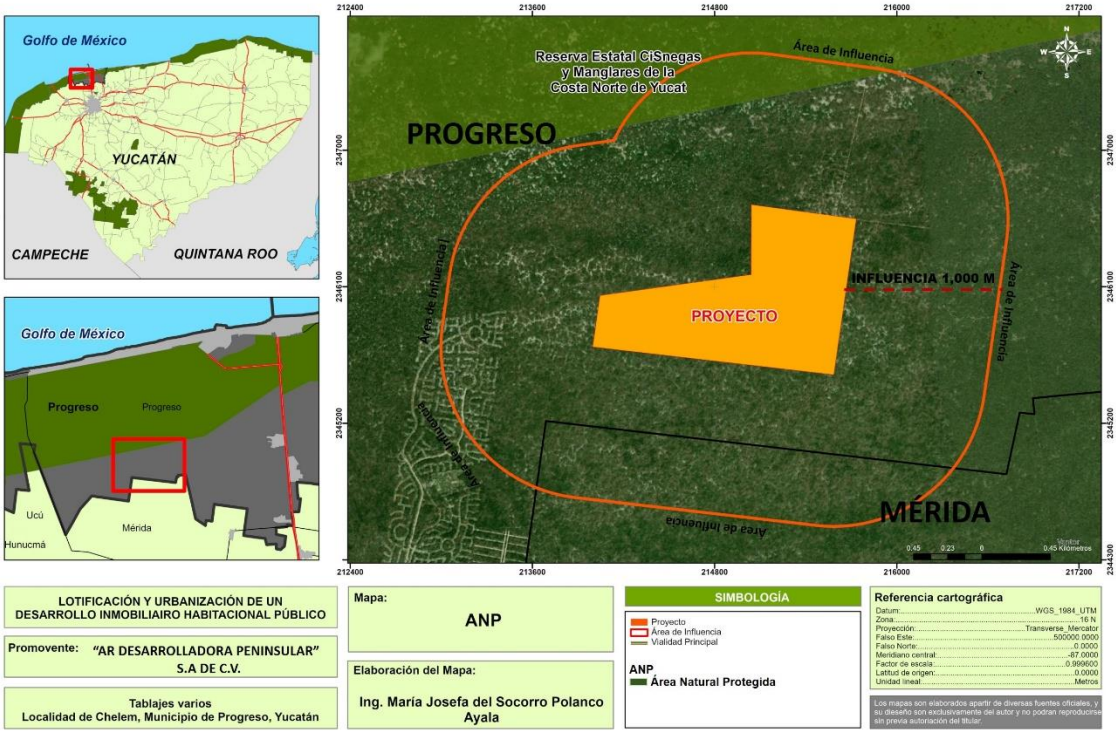
NOM-080-SEMARNAT-1994: *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.*

Vinculación: Toda maquinaria, equipo o vehículo, involucrado en el desarrollo de la obra y se consideren emisoras de ruido, contarán con silenciadores y deberán ser sometidos a mantenimientos preventivos en talleres especializados, en el cual se incluya cambio o ajuste de piezas, con el objeto de garantizar su correcto funcionamiento y minimizar la generación de ruido. De igual manera se debe procurar que las actividades que generen o pudieran generar un incremento de emisiones sonoras, se lleven a cabo en un horario diurno establecido por el responsable de obra.

2.5 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El predio de análisis, en el cual se pretende desarrollar el proyecto en comento, no se encuentra inmerso o colinda con algún Área Natural Protegida de competencia Federal, Estatal o Municipal decretada en el estado. El ANP decretada en el estado, próxima al área del proyecto, se encuentra a una distancia aproximada de 1 km, en relación con el límite del predio.

Mapa 5: ANP



CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

3.1 Elementos utilizados para la delimitación de la región o regiones ecológicas de acuerdo con las características y alcances del proyecto

La delimitación ambiental se construyó mediante un enfoque jerárquico y multicomponente. A escala regional, la UGA PRO14-SEL_C3 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) proporciona una unidad espacial objetivable y ambientalmente coherente para el análisis del proyecto. A escala funcional, el Sistema Ambiental mostrado en la cartografía aportada integra límites de cobertura vegetal y de unidades de gestión, mientras que el AI de 1,000 m representado en los planos permite reconocer efectos indirectos asociados a tránsito, ruido, iluminación, conectividad, presión urbana, escurrimientos locales y transformación del paisaje.

Esta diferenciación es importante porque la región ecológica no debe confundirse con un simple buffer. La región ecológica representa la unidad de referencia en la que se interpretan procesos y tendencias regionales; el AI se utiliza para analizar la propagación plausible de efectos; y el polígono del proyecto corresponde a la superficie de ocupación y transformación directa. El proyecto se encuentra en un paisaje de transición entre el corredor urbano Progreso–Mérida y una matriz de vegetación secundaria de selva baja caducifolia, con ambientes costeros y de manglar ubicados hacia el norte sin superposición directa visible con el predio.

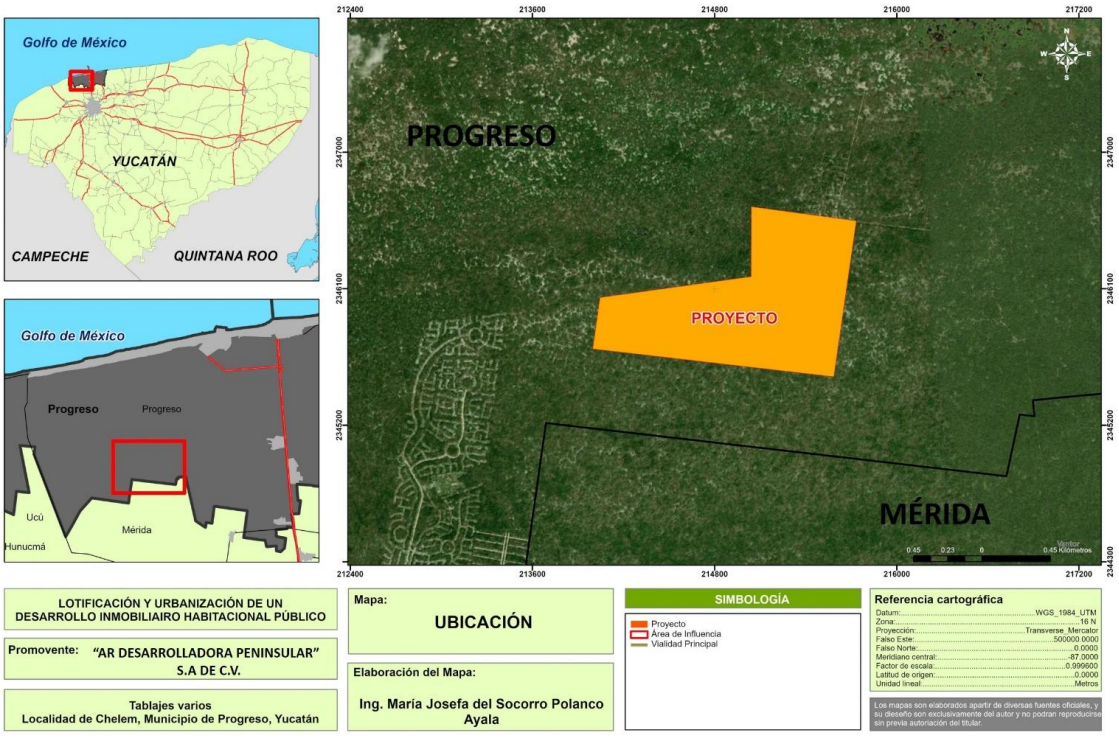


Figura 3-1. Ubicación general del proyecto en el contexto Progreso–Mérida, Yucatán.

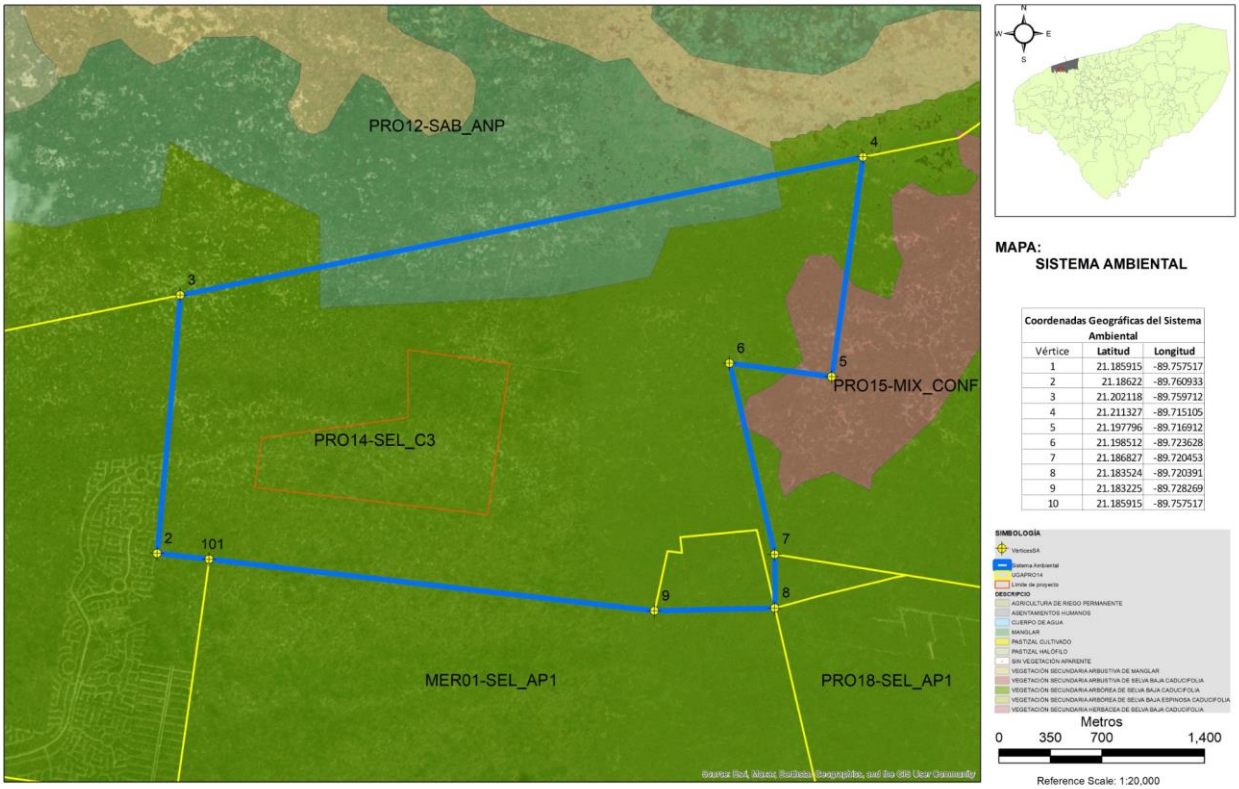


Figura 3-2. Sistema Ambiental de referencia y contexto de unidades de gestión y cobertura.

3.1.1 Criterios para delimitación

- Ordenamiento ecológico. El proyecto se ubica dentro de la UGA PRO14-SEL_C3 del POETCY y, de acuerdo con la cartografía del POETY aportada, en la UGA022-PRES-MER. Los límites de estas unidades permiten relacionar el proyecto con políticas territoriales, compatibilidades y presiones regionales.
- Continuidad de cobertura y conectividad. La matriz predominante corresponde a vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia; la delimitación considera cambios de cobertura, vialidades, fraccionamientos, brechas y la proximidad de ambientes costeros como discontinuidades o elementos funcionales del paisaje.
- Clima. El proyecto se sitúa principalmente en la unidad BS1(h')w(x'), próxima a BS0(h')w(x'), reflejando el gradiente seco del litoral norte y la marcada estacionalidad que condiciona la fenología de la selva baja caducifolia.
- Geología y geomorfología. El sustrato TmplCz-Cq (caliza–coquina) y la llanura rocosa de piso rocoso o segmentado explican el relieve bajo, los afloramientos y la elevada infiltración característica del medio kárstico.
- Edafología. La cartografía identifica Litosol, consistente con suelos someros y pedregosos sobre roca carbonatada, cuya limitada profundidad efectiva aumenta la sensibilidad al despalme y compactación.
- Hidrología y geohidrología. El sitio pertenece a la Cuenca Yucatán y a la Región Hidrológica Yucatán Norte. La ausencia de corrientes superficiales cartografiadas no

implica baja sensibilidad hídrica: la conectividad del sistema kárstico hace prioritario prevenir infiltración de contaminantes.

- Criterio biológico. Se integra la distribución de la vegetación, la riqueza florística y faunística observada, la presencia de taxa endémicos y de Ctenosaura similis en categoría Amenazada (A), así como la función de las áreas de conservación para mantener conectividad y refugio.
- Criterio de influencia. Se reconoce un AI funcional para impactos indirectos y acumulativos, sin asumir que todos los impactos ocurrirán uniformemente dentro de esa superficie

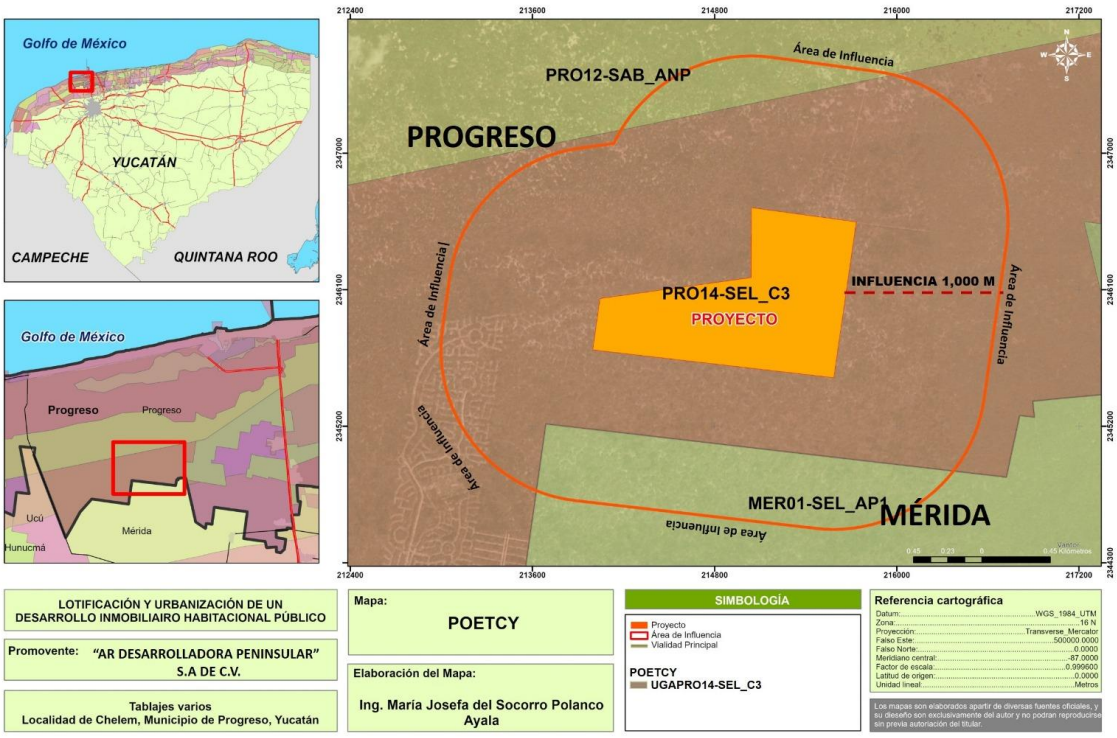


Figura 3-3. Proyecto y Área de Influencia en el contexto del POETCY.

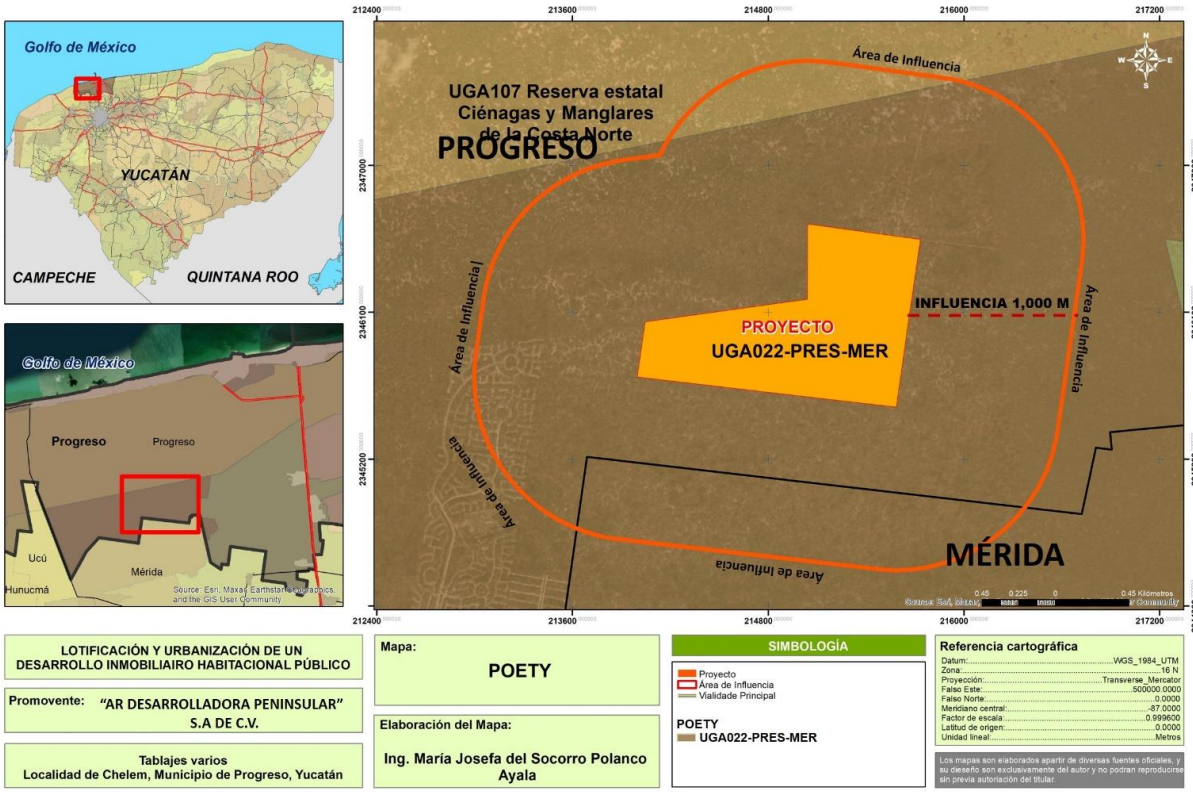
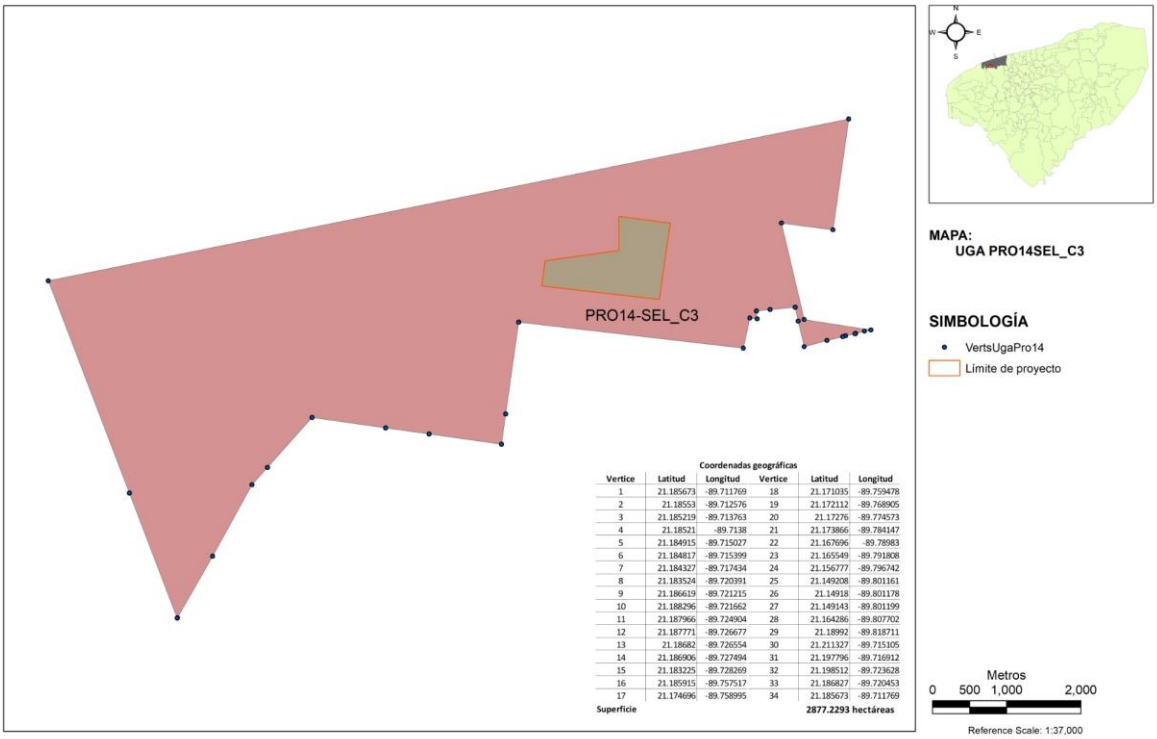


Figura 3-4. Proyecto y Área de Influencia en el contexto del POETY.



Vertice	Latitud	Longitud	Vertice	Latitud	Longitud
1	21.185673	-89.711769	18	21.171035	-89.759478
2	21.18553	-89.712576	19	21.172112	-89.768905
3	21.185219	-89.713763	20	21.17276	-89.774573
4	21.18521	-89.7138	21	21.173866	-89.784147
5	21.184915	-89.715027	22	21.167696	-89.78983
6	21.184817	-89.715399	23	21.165549	-89.791808
7	21.184327	-89.717434	24	21.156777	-89.796742
8	21.183524	-89.720391	25	21.149208	-89.801161
9	21.186619	-89.721215	26	21.14918	-89.801178
10	21.188296	-89.721662	27	21.149143	-89.801199
11	21.187966	-89.724904	28	21.164286	-89.807702
12	21.187771	-89.726677	29	21.18992	-89.818711
13	21.18682	-89.726554	30	21.211327	-89.715105
14	21.186906	-89.727494	31	21.197796	-89.716912
15	21.183225	-89.728269	32	21.198512	-89.723628
16	21.185915	-89.757517	33	21.186827	-89.720453
17	21.174696	-89.758995	34	21.185673	-89.711769

Figura 3-5. UGA PRO14-SEL_C3 utilizada como referencia regional.

3.1.2 Superficie de la región ecológica

La cartografía de la UGA PRO14-SEL_C3 reporta una superficie de 2,877.2293 ha, equivalentes a 28,772,293 m² y 28.7723 km². La superficie oficial del proyecto es de 1,127,155.3348 m² (112.7155 ha), por lo que representa aproximadamente 3.92% de la superficie de dicha UGA. El proyecto contempla 225,431.07 m² (22.5431 ha) de conservación, prácticamente 20.00% del predio; en consecuencia, la superficie máxima de transformación derivada por diferencia sería 901,724.2648 m² (90.1724 ha; 80.00%), sujeta a la distribución definitiva de vialidades, lotes, infraestructura, equipamiento y otras superficies no impermeabilizadas.

Unidad	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Proporción
REGIÓN ECOLÓGICA (UGA PRO14-SEL_C3)	28,772,293	2,877.2293	100% de referencia regional
Proyecto	1,127,155.3348	112.7155	3.92% de la UGA
Área de conservación	225,431.07	22.5431	20.00% del proyecto
Superficie máxima de transformación*	901,724.2648	90.1724	80.00% del proyecto

* La “superficie máxima de transformación” es una diferencia aritmética entre la superficie del proyecto y la superficie de conservación. No sustituye el cuadro de superficies del proyecto ejecutivo ni debe interpretarse como desmonte efectivo hasta contar con el plano final de obras y permanencias.

3.2 Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la región o regiones ecológicas

De acuerdo con la cartografía de uso de suelo y vegetación aportada y la interpretación de la Serie VII de INEGI, el predio y una porción predominante de su entorno inmediato se encuentran cubiertos por vegetación secundaria arbórea derivada de selva baja caducifolia. La designación “secundaria” indica una comunidad que ha experimentado perturbación o sustitución parcial de la vegetación original y que actualmente presenta una trayectoria sucesional; no implica ausencia de valor ecológico. En este tipo de mosaicos, los individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos mantienen funciones de cobertura, alimento, refugio, infiltración, retención de suelo y conectividad para fauna.

Las fuentes del CICY describen al noroeste y norte de Yucatán como un paisaje kárstico con suelos someros y vegetación de selva baja caducifolia, incluidas variantes más xerófilas cercanas a la costa. La literatura de UADY destaca que esta selva posee fuerte estacionalidad: durante la época seca una proporción elevada de los árboles pierde sus hojas, mientras que la estación lluviosa concentra buena parte del crecimiento y reproducción. Por lo tanto, las campañas de campo deben interpretarse considerando la fecha de muestreo, ya que la detectabilidad del estrato herbáceo y de fauna puede variar notablemente entre estaciones en ese sentido, cabe señalar que los trabajos de campo se realizaron en los meses de abril, mayo y junio, es decir, en la época de mayor sequía e inicio de la temporada de lluvias.

Hacia el norte del AI aparecen unidades de manglar y ambientes costeros, y la cartografía de ANP muestra la Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán

en el entorno regional. Los mapas no muestran superposición directa del polígono del proyecto con manglar ni con el polígono del área natural protegida, por lo tanto, el proyecto propuesto no representa un impacto directo sobre la superficie del ANP.

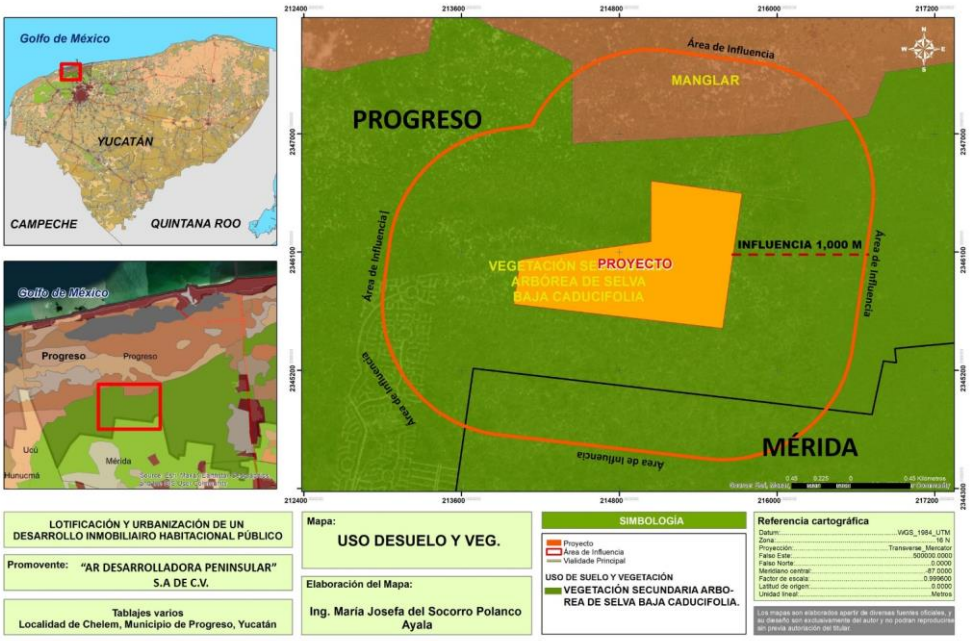


Figura 3-6. Uso del suelo y vegetación del proyecto y su Área de Influencia.

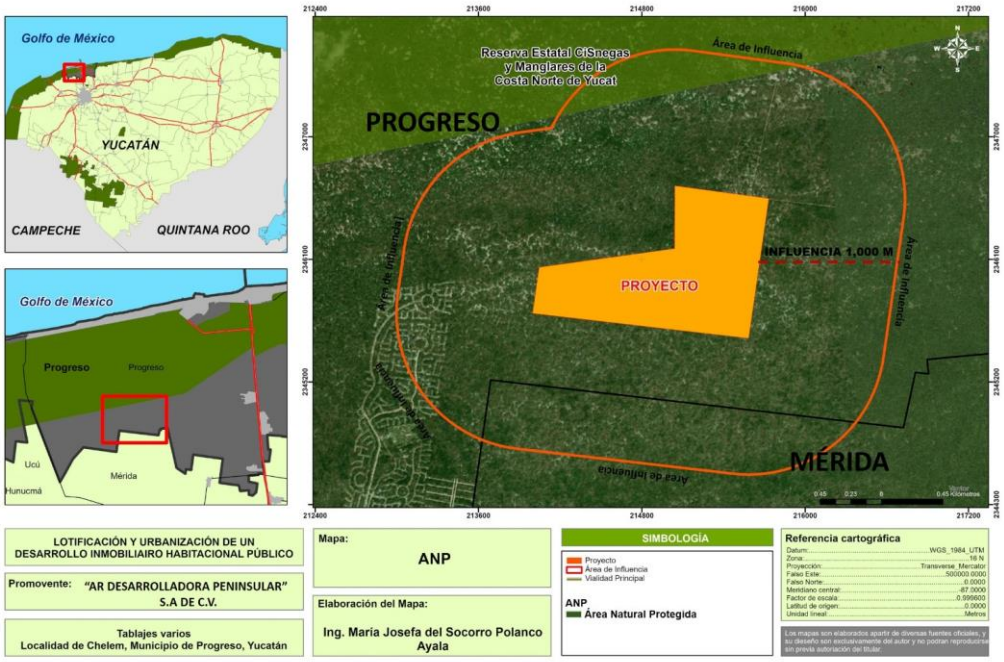


Figura 3-7. Relación del proyecto con áreas naturales protegidas del entorno.

3.2 Especies potenciales en la región ecológica

Las especies potenciales se obtienen de la descripción regional de la vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia y de publicaciones del CICY. Esta lista constituye un marco de referencia para interpretar la afinidad ecológica del sitio; no equivale a presencia confirmada. La evidencia de presencia dentro del predio se limita a los registros del muestreo de campo.

Familia	Taxón potencial	Nombre común	Comentario
Burseraceae	Bursera simaruba	Chaká / palo mulato	Árbol característico
Fabaceae	Caesalpinia gaumeri	Kitim che’	Árbol/arbusto característico del norte seco
Fabaceae	Havardia albicans	Chukum	Árbol
Fabaceae	Mimosa bahamensis	Sak káatsim	Arbusto/árbol
Fabaceae	Piscidia piscipula	Ja’abin	Árbol
Polygonaceae	Gymnopodium floribundum	Ts’iits’ilche’	Arbusto/árbol
Anacardiaceae	Metopium brownei	Chechén	Árbol
Bromeliaceae	Bromelia pinguin	Ch’om / piñuela	Herbácea
Cactaceae	Acanthocereus spp.	Cactáceas	Componente xerófilo
Cactaceae	Pterocereus gaumeri	Cactácea columnar	Potencial regional; verificar presencia

Asimismo, se tiene como vegetación potencial todas aquellas especies que son comunes en una zona catalogada como vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, como se indica.

En este tipo de selva son comunes las siguientes especies: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera sp.* (cuajiote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma sp*. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba sp.* (yaaxche, pochote); *Bromelia pinguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea sp.* (cazahuate); *Pseudobombax sp.* (amapola, clavellina); *Cordia sp.* (ciricote, cuéramo); *Pithecellobium acatlense* (barbas de chivo); *Amphypterigium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina sp.* (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Phoebe tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcensis, Zuelania guidonia, Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sancturm*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Pisdicia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus reticulatus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma demostachys* (tepeguaje), *Haematoxylon campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá),

Colubrina ferruginosa (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus cooki* (higo), *Heliocarpus reticulatus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Gymnopodium antigonoides* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candida*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. favonialis (copal), *B. fagaroides* vars. elongata y purpusii, *Comocladia engleriana, Cyrtorcarpa* procera, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Spondias purpurea, Trichilia americana, Bursera longipes, B. morelensis, B. fagaroides, B. lancifolia, B. jorullensis, B. vejarvazquesii, B. submoniliformis, B. bipinnata, B. bicolor, Ceiba parvifolia, Ipomoea murucoides, I. pilosa I. wolcottiana, I. arborescens, Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata, Indigofera platycarpa, Calliandra grandiflora, Celtis iguanaea, Diphysa floribunda, Jacquinia macrocarpa, Malpighia mexicana Pseudobombax ellipticum, Crataeva palmeri. C. tapia, Guazuma ulmifolia, Cordia dentata, Cercidium floridum, Acacia farnesiana, Prosopis laevigata, Pereskia lychnidiflora, Licania arborea, Prosopis juliflora, Pithecellobium dulce, Zygia conzattii, Z. flexuosa* (clavelinas), *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturro*), C. floribundia* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauwolfia hirsuta* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pachycereus sp.* (cardón); *Stenocereus sp*., *Cephalocereus spp*, *Cephalocereus gaumeri*, *Lemaireocereus griseus*, *Acanthocereus pentagonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia sp*., cactáceas y algunas orquídeas.

La riqueza potencial de la región es mayor que la riqueza observada en una campaña particular. La ausencia de un taxón potencial en los cuadrantes no debe interpretarse automáticamente como ausencia regional.

3.4 Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

El inventario florístico integrado registra 40 especies en el polígono del proyecto, distribuidas en 20 familias, y 47 especies en el Área de Influencia, distribuidas en 22 familias. Las 40 especies del proyecto también se encuentran representadas en el inventario del AI; adicionalmente, el AI contiene siete especies que no fueron registradas dentro del predio. Esta relación sugiere continuidad florística entre el proyecto y su matriz inmediata, con una riqueza ligeramente mayor fuera del polígono.

Ámbito	Riqueza	Familias	Interpretación
Proyecto	40	20	Riqueza observada en el polígono
Área de Influencia	47	22	Incluye las 40 del proyecto + 7 adicionales
Riqueza conjunta	47	—	Total de especies distintas documentadas

La revisión taxonómica y de endemismo realizada sobre el inventario reconoce cinco taxa con distribución endémica o regionalmente restringida de interés. Ninguna de las 47 especies de flora fue identificada como incluida en una categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la revisión efectuada. La condición de endemismo no equivale, por sí misma, a categoría de riesgo; ambos atributos se reportan por separado.

Especie	Condición de endemismo	Registro	NOM-059
Nopalea inaperta	Endémica de México	Proyecto y AI	No incluida
Diospyros anisandra	Endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán	Proyecto y AI	No incluida
Lonchocarpus xuul	Distribución endémica/restringida en Península de Yucatán y norte de Centroamérica	Proyecto y AI	No incluida
Senegalia gaumeri	Endémica/regional de Península de Yucatán, Petén y oeste de Belice	Proyecto y AI	No incluida
Neomillspaughia emarginata	Endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán	Proyecto y AI	No incluida

En fauna, el registro de Ctenosaura similis (iguana negra de cola espinosa) en el proyecto y en el AI es ambientalmente relevante. CONABIO/Enciclovida la reporta como especie nativa y Amenazada (A) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Modificación del Anexo Normativo III de 2019. En consecuencia, en el programa de rescate, ahuyentamiento, manejo de fauna y conservación de hábitat se establecerán medidas específicas para evitar mortalidad, captura, bloqueo de refugios y afectación durante desmonte y construcción.

3.5 Análisis de los componentes ambientales al interior de la región ecológica

La región ecológica funciona como un sistema kárstico de relieve bajo, suelos someros, drenaje superficial poco desarrollado y vegetación secundaria estacionalmente caducifolia. En este contexto, la urbanización puede generar interacciones simultáneas sobre cobertura vegetal, continuidad de hábitat, suelo, infiltración, paisaje y patrones de ocupación territorial. La conservación de 22.5431 ha constituye una medida estructural relevante, pero su eficacia ambiental dependerá de que el área se localice y maneje de forma que conserve calidad, continuidad y conectividad, y no quede reducida a remanentes aislados de borde.

3.5.1 Componentes de la región ecológica con los cuales interactúa el proyecto

3.5.1 Medio Abiótico

3.5.1.1 Clima

La cartografía climática ubica el proyecto principalmente en BS1(h')w(x'), en proximidad con BS0(h')w(x'). Estas condiciones corresponden al gradiente seco del norte de Yucatán y explican la estacionalidad de la selva baja caducifolia. La alternancia entre época lluviosa y época seca condiciona la disponibilidad de agua, la pérdida estacional de follaje, la ocurrencia de material combustible fino y la fenología de múltiples especies. Para el proyecto, este componente exige dimensionar adecuadamente drenaje pluvial, evitar

erosión y arrastre de sedimentos durante lluvias intensas y emplear especies nativas de bajo requerimiento hídrico en revegetación.

La cartografía de ciclones clasifica al entorno como una zona con exposición regional significativa a trayectorias de ciclones tropicales. Por ello, el diseño urbano deberá considerar lluvia extrema, viento, caída de arbolado y periodos de saturación temporal, además de protocolos de preparación y respuesta durante construcción y operación.

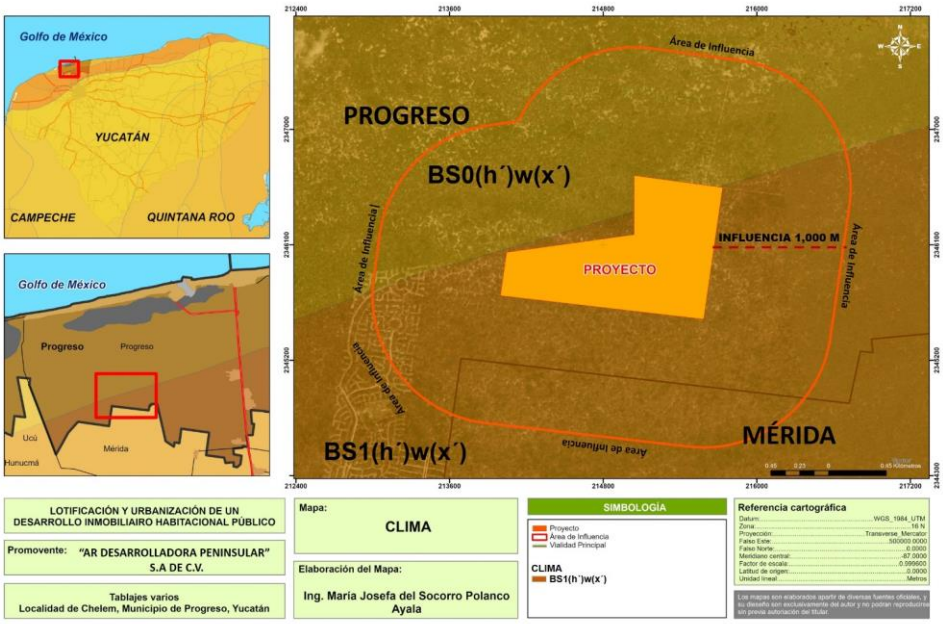


Figura 3-8. Clima del proyecto y Área de Influencia.

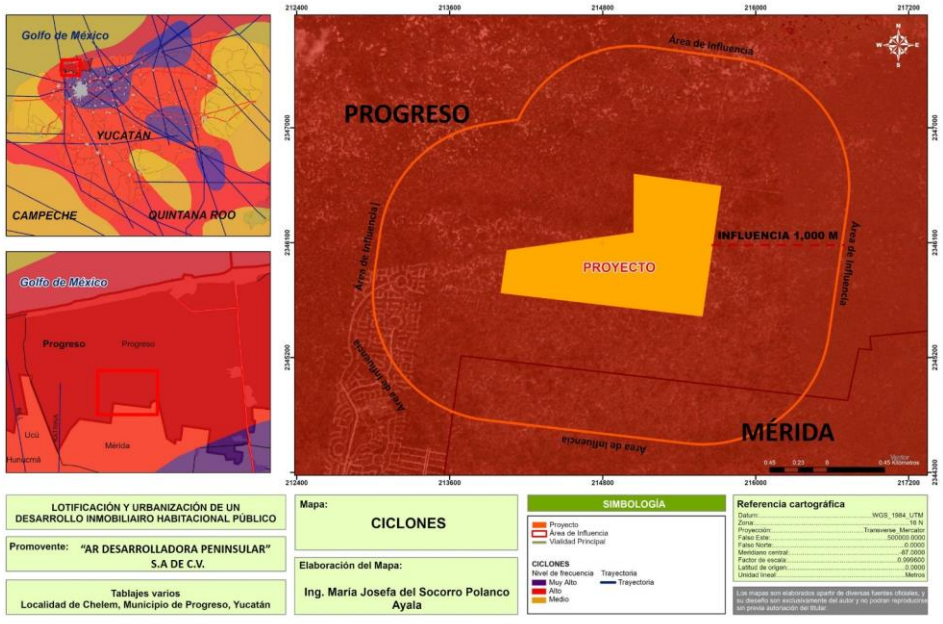


Figura 3-9. Exposición regional a ciclones tropicales.

3.5.1.2 Geología y Geomorfología

El proyecto se emplaza sobre la unidad geológica TmplCz-Cq, identificada cartográficamente como caliza–coquina. Se trata de un sustrato carbonatado coherente con el carácter kárstico de la Península de Yucatán. La geomorfología corresponde a una Llanura Rocosa de Piso Rocoso o Segmentado, de relieve muy bajo, donde la roca aflora o se encuentra a poca profundidad. Estas características reducen el almacenamiento edáfico superficial y favorecen la infiltración por discontinuidades del sustrato.

Desde el punto de vista de impacto ambiental, las excavaciones, conformación de vialidades y rellenos deben diseñarse minimizando remoción innecesaria de roca y evitando generar rutas preferenciales de infiltración de contaminantes. La topografía plana disminuye la energía erosiva de pendientes, pero puede favorecer encharcamientos locales donde se modifique microrelieve o se obstruyan depresiones naturales.

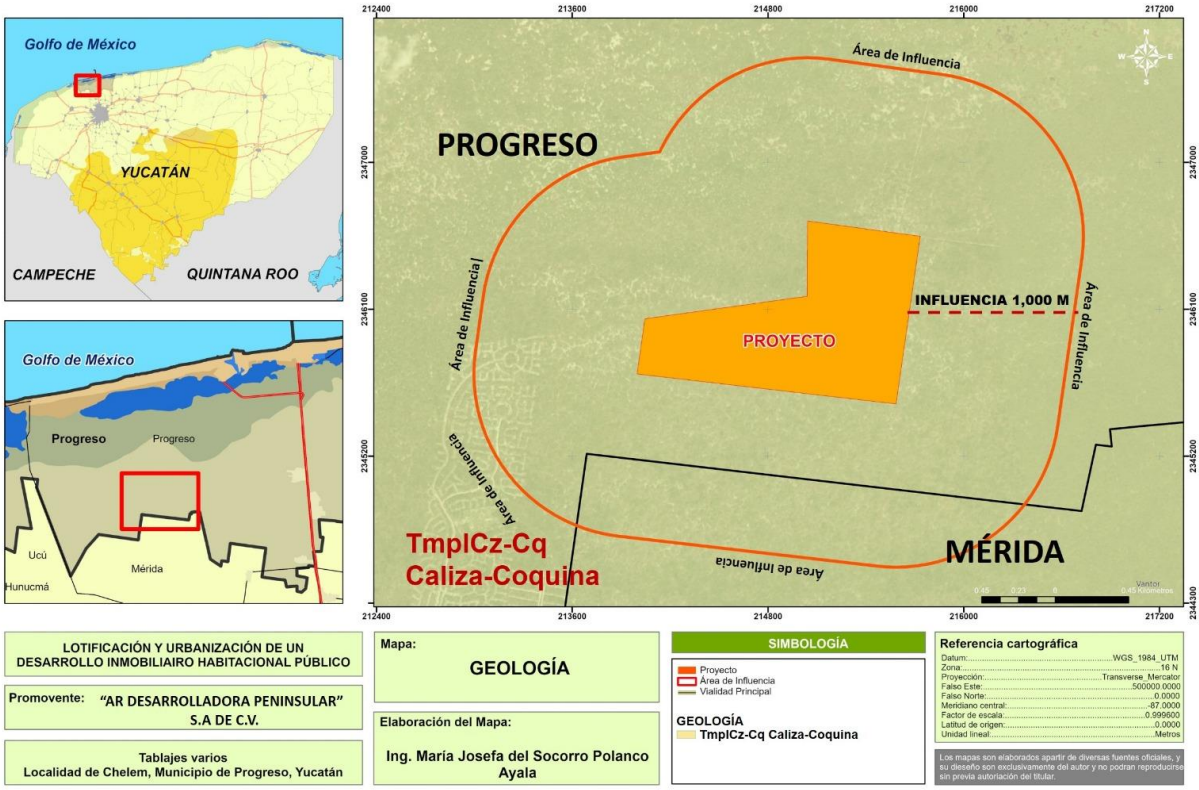


Figura 3-10. Geología del proyecto y su entorno.

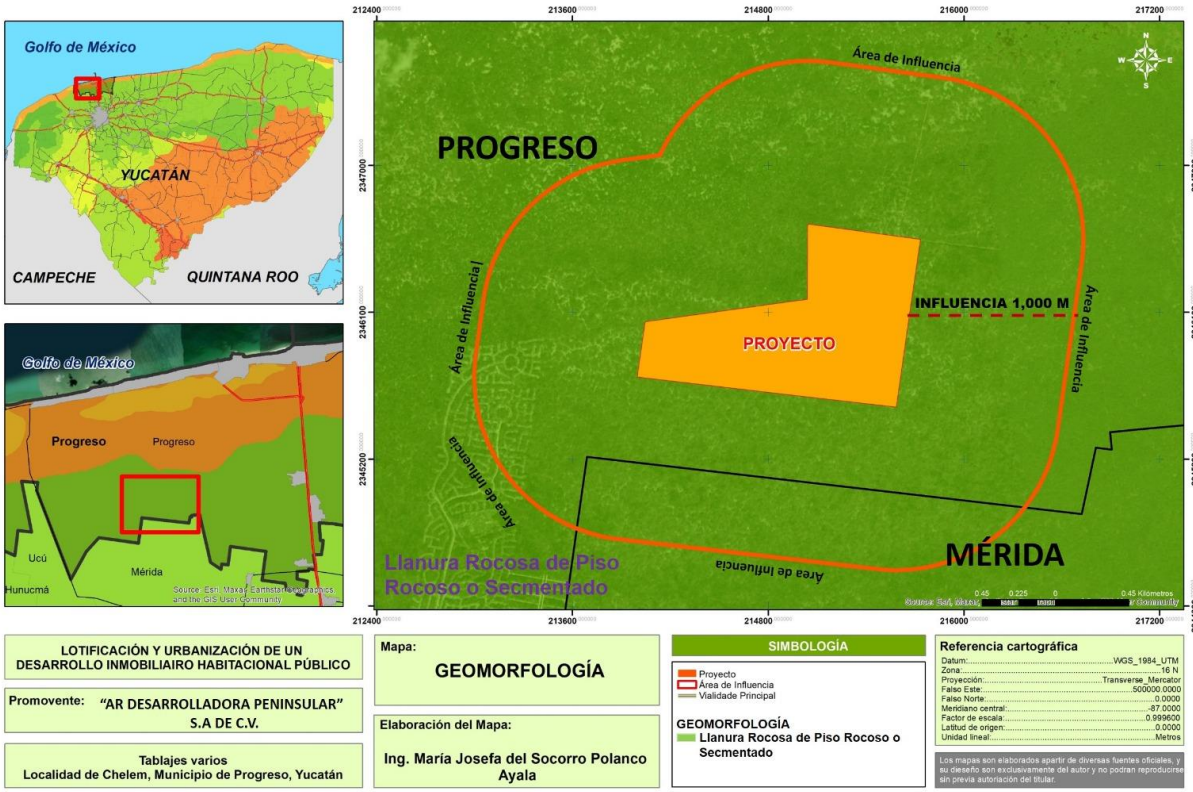


Figura 3-11. Geomorfología del proyecto y su entorno.

3.5.1.3 Suelos

La cartografía identifica el suelo Litosol como unidad edáfica dominante. Se trata de suelos someros asociados a roca cercana a la superficie, con capacidad limitada para almacenar agua y desarrollar perfiles profundos. El despalme puede eliminar rápidamente la fracción fértil disponible; por ello, debe rescatarse el suelo aprovechable, almacenarse en montículos bajos y protegidos, y reutilizarse prioritariamente en áreas verdes, camellones y restauración del área de conservación.

La compactación por maquinaria reduce macroporosidad y puede modificar localmente la infiltración. En las zonas destinadas a conservación debe prohibirse el tránsito y almacenamiento de materiales, y establecerse una franja de protección operativa durante obra.

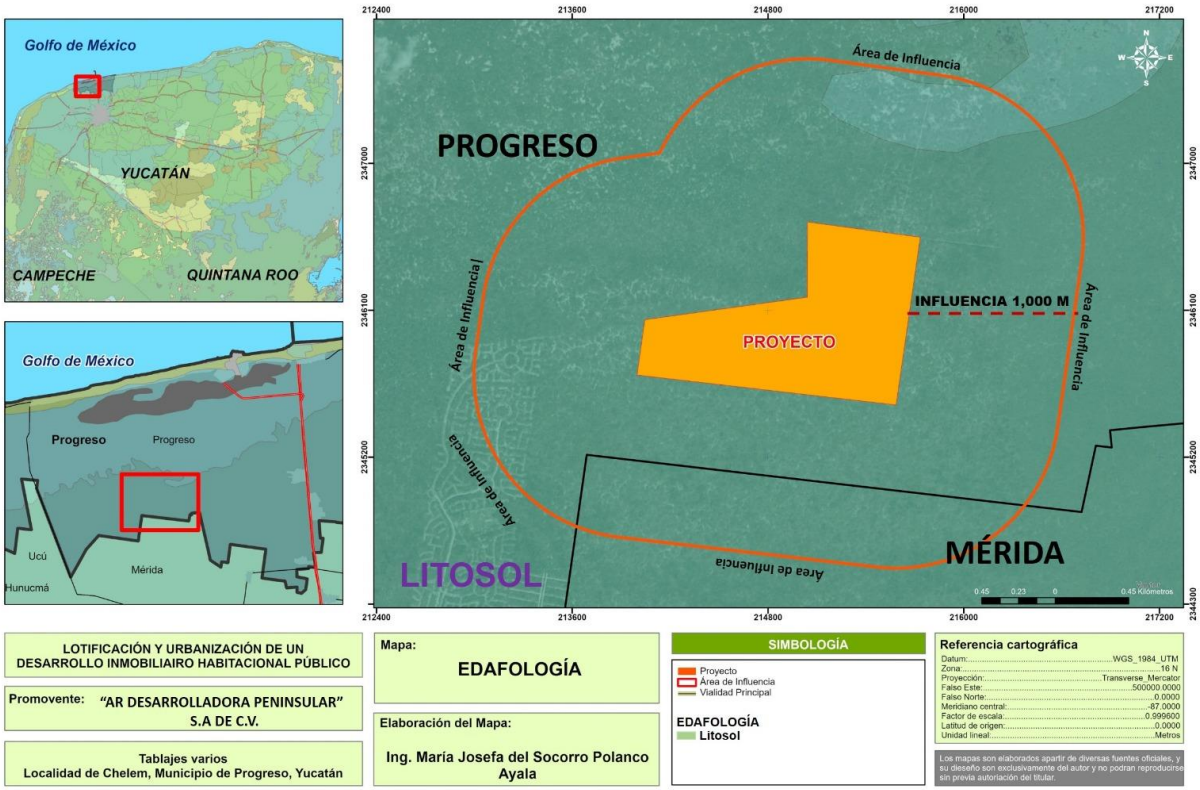


Figura 3-12. Edafología del área de estudio.

3.5.1.4 Hidrología

El proyecto pertenece a la Cuenca Yucatán, Región Hidrológica Yucatán Norte. La cartografía no muestra corrientes superficiales atravesando el polígono, condición típica de amplias zonas kársticas de Yucatán donde el drenaje superficial es escaso y la infiltración domina. En consecuencia, la ausencia de arroyos o cuerpos de agua expuestos no debe interpretarse como ausencia de sensibilidad hídrica, debido a que Yucatán se caracteriza por tener corrientes de agua subterráneas.

Durante construcción, los principales mecanismos de impacto potencial son el arrastre de finos, derrames de hidrocarburos, disposición inadecuada de residuos y modificación de depresiones o rutas locales de escurrimiento. En operación, el diseño de saneamiento y manejo de aguas residuales resulta crítico por la conexión entre superficie y acuífero.

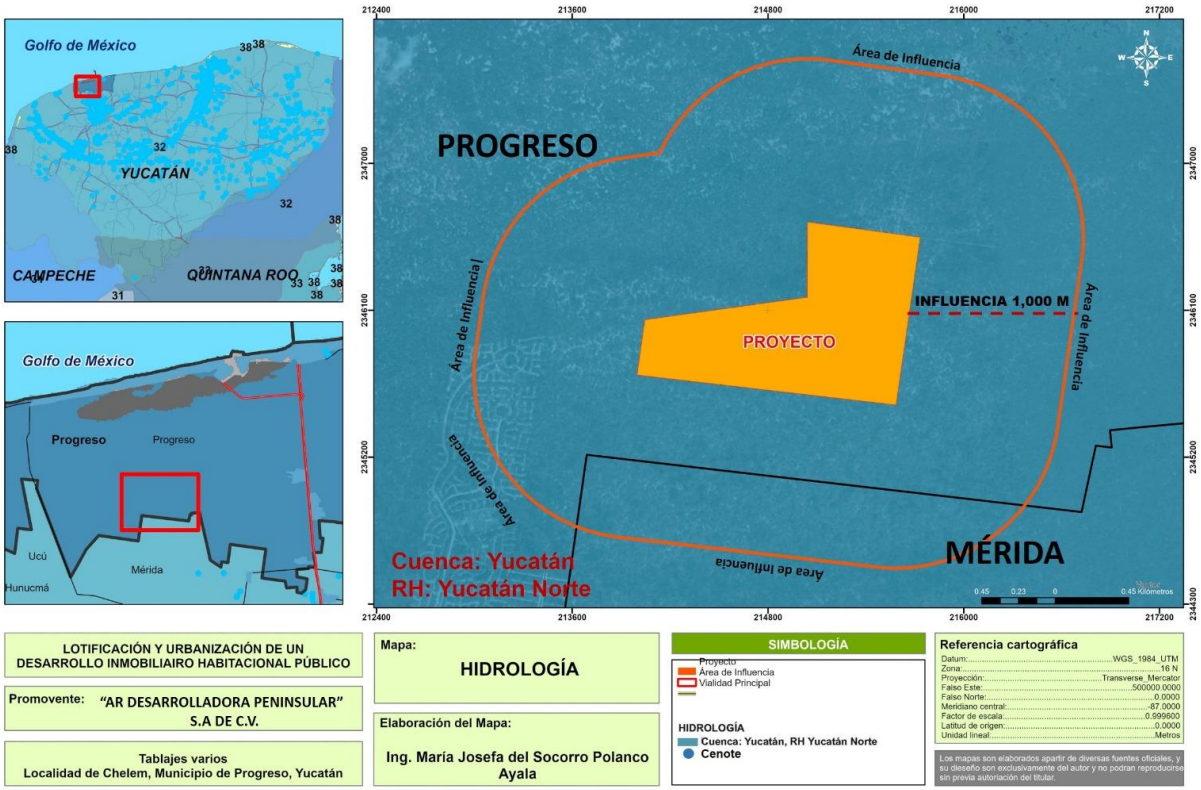


Figura 3-13. Cuenca Yucatán y Región Hidrológica Yucatán Norte.

3.5.1.5 Geohidrología

La Península de Yucatán se caracteriza por un acuífero kárstico altamente permeable. Las líneas de investigación del CINVESTAV Unidad Mérida y la literatura especializada para el acuífero de Yucatán enfatizan que las actividades humanas pueden afectar su calidad y que la conectividad del medio kárstico facilita el transporte de contaminantes. En este escenario, el proyecto debe aplicar un enfoque preventivo: cero descargas al suelo sin tratamiento autorizado, áreas impermeabilizadas para almacenamiento temporal de combustibles y sustancias, mantenimiento preventivo de maquinaria, respuesta inmediata a derrames y sistemas de saneamiento compatibles con la normatividad aplicable.

3.5.2 Medio Biológico

3.5.2.1 Vegetación

El análisis de vegetación se estructura separando el polígono del proyecto y el Área de Influencia, y dentro de cada ámbito se evalúan los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. Esta organización permite distinguir la estructura interna del predio respecto de la matriz circundante y evita mezclar valores de abundancia o importancia ecológica provenientes de esfuerzos espaciales distintos.

3.5.2.1.1 Metodología de muestreo de flora

En el polígono del proyecto se implementó un muestreo sistemático mediante 70 cuadrantes de 45 m × 75 m. Cada unidad posee 3,375 m², por lo que el área total efectivamente cubierta por los cuadrantes es 236,250 m². Respecto de la superficie total del predio (1,127,155.3348 m²), la intensidad de muestreo es 20.9598%, redondeada a 20.96%. La distribución espacial de los cuadrantes cubre la mayor parte del gradiente interno del predio y reduce el sesgo de seleccionar únicamente parches visualmente más densos.

$$I\ (\%) = (A_m / A_t) \times 100 = (236{,}250 / 1{,}127{,}155.3348) \times 100 = 20.96\%$$

Donde I es la intensidad de muestreo, A_m el área total muestreada y A_t la superficie total del predio. La cartografía del AI muestra adicionalmente 10 sitios comparativos alrededor del proyecto. Para el caso particular del Área de Influencia, no se calcula una intensidad porcentual para ese ámbito, debido a que se busca tener un referente de especies en la zona, es decir, sus resultados se utilizan para comparación florística y estructural.

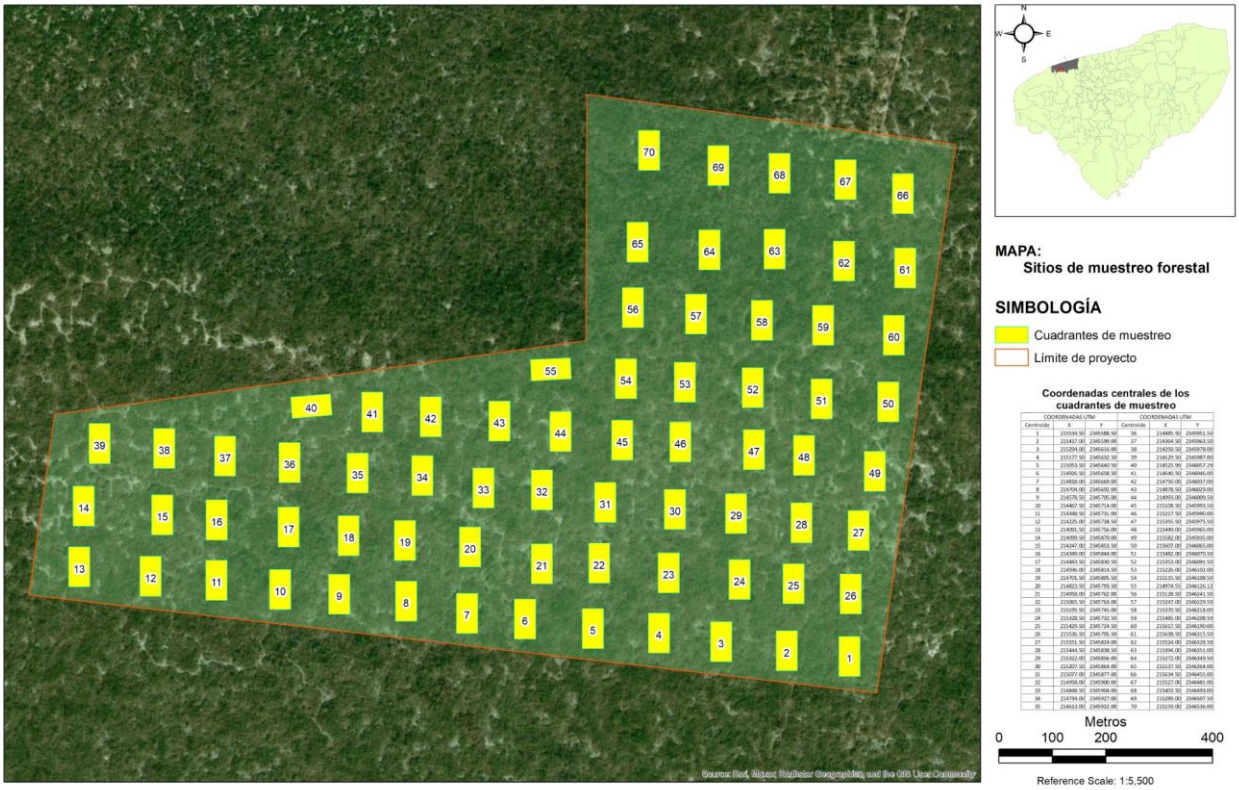


Figura 3-14. Distribución de los 70 cuadrantes de muestreo de flora dentro del proyecto.

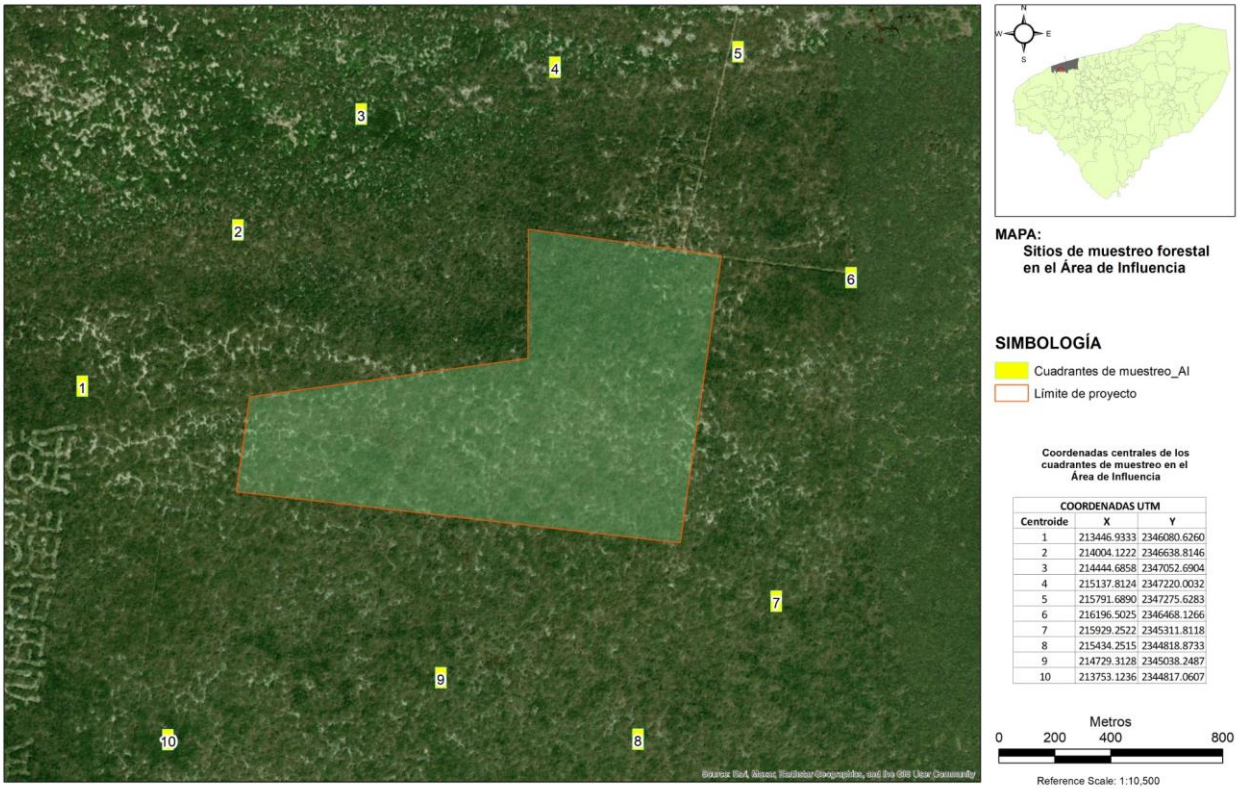


Figura 3-15. Sitios comparativos de muestreo de flora en el Área de Influencia.

Dentro de cada unidad se registran especie, número de individuos y condición de estrato. Para el estrato arbóreo se documentaron variables de campo diámetro a la altura del pecho (DAP), altura y dimensiones de copa; para el estrato arbustivo, número de individuos, altura y cobertura; y para el herbáceo, presencia, abundancia y cobertura. La identificación se apoya en claves regionales y en la Flora Digital de la Península de Yucatán del CICY; los ejemplares dudosos se documentaron a través de fotografías para determinación posterior.

Los cálculos básicos recomendados para cada estrato son los siguientes:

Densidad absoluta: $D_i = n_i / A_m$

Densidad relativa: $DR_i = (n_i / N) \times 100$

Frecuencia: $F_i = (q_i / Q) \times 100$

Frecuencia relativa: $FR_i = (F_i / \Sigma F) \times 100$

Área basal por individuo: $AB = \pi \times DAP^2 / 4$

Dominancia relativa arbórea: $DoR_i = (\Sigma AB_i / \Sigma AB_{total}) \times 100$

Cobertura elíptica: $C = \pi \times (d1/2) \times (d2/2)$

Cobertura relativa: $CR_i = (C_i / \Sigma C) \times 100$

IVI arbóreo = DR_i + FR_i + DoR_i

Importancia relativa arbustiva/herbácea = DR_i + FR_i (+ CR_i cuando se midió cobertura de forma consistente)

Shannon-Wiener: H' = −Σ(p_i ln p_i), donde p_i = n_i/N

Equidad de Pielou: J = H' / ln(S)

Para mantener comparabilidad, los valores de IVI deben calcularse con la misma definición dentro de cada estrato. Cuando el archivo de campo no contiene DAP o cobertura para todas las observaciones, es preferible reportar un índice simplificado de abundancia + frecuencia y declararlo expresamente, en lugar de incorporar una dominancia estimada.

3.5.2.1.2 Resultados de vegetación: Proyecto vs Área de Influencia

En términos de riqueza, el proyecto registra 40 especies y el AI 47. La totalidad de las especies detectadas en el proyecto también fue registrada en el AI, mientras que siete especies se observaron únicamente en el AI: *Ruellia nudiflora, Tridax procumbens, Parmentiera aculeata, Carica papaya, Bauhinia divaricata, Bidens pilosa* y *Bidens squarrosa*. Este patrón indica que el predio forma parte de una matriz florísticamente conectada y que el entorno aporta componentes adicionales, particularmente de borde y sitios con distinto grado de perturbación.

El análisis estratificado de los índices disponibles muestra que la composición dominante cambia entre el interior del proyecto y el AI. Los valores se presentan tal como fueron integrados en los resultados de cálculo, con el propósito de comparar importancia relativa dentro de cada estrato y ámbito.

Estrato	Ámbito	Especie	Índice de importancia
Arbóreo	Proyecto	Bursera simaruba	0.291
Arbóreo	Proyecto	Caesalpinia gaumeri	0.281
Arbóreo	Proyecto	Piscidia piscipula	0.274
Arbóreo	AI	Caesalpinia gaumeri	0.275
Arbóreo	AI	Pithecellobium dulce	0.268
Arbóreo	AI	Havardia albicans	0.258
Arbustivo	Proyecto	Bauhinia divaricata	0.224
Arbustivo	Proyecto	Bourreria pulchra*	0.111
Arbustivo	Proyecto	Colubrina yucatanensis*	0.101
Arbustivo	AI	Mimosa bahamensis	0.208
Arbustivo	AI	Gymnopodium floribundum	0.175
Arbustivo	AI	Senegalia gaumeri	0.166
Herbáceo	Proyecto	Cenchrus echinatus	0.098

Estrato	Ámbito	Especie	Índice de importancia
Herbáceo	Proyecto	Desmodium incanum*	0.091
Herbáceo	Proyecto	Bidens squarrosa	0.074
Herbáceo	AI	Cenchrus echinatus	0.231
Herbáceo	AI	Chloris inflata	0.197
Herbáceo	AI	Commelina diffusa	0.143

Estrato arbóreo. En el proyecto destacan Bursera simaruba, Caesalpinia gaumeri y Piscidia piscipula, especies compatibles con una selva baja caducifolia secundaria de la región. En el AI, Caesalpinia gaumeri permanece entre las dominantes y se incrementa la importancia relativa de Pithecellobium dulce y Havardia albicans. La sustitución parcial de especies dominantes entre ambos ámbitos refleja heterogeneidad local, no un cambio de tipo de vegetación.

Tabla 13 IVI de las especies arbóreas en el proyecto

ESPECIE	Abundancia	AR	FRECUENCIA	FR	DOMINANCIA	DR	IVI
Acacia dolichostachya	6	0.15%	2	0.20%	0.014844025	0.07%	0.42%
Acacia pennatula Schlecht. & Cham	128	3.13%	54	5.49%	0.353350634	1.76%	10.38%
Apoplanesia paniculata C. Presl.	32	0.78%	16	1.63%	0.10697123	0.53%	2.94%
Bunchosia swartziana Griseb.	60	1.47%	27	2.75%	0.270176968	1.34%	5.56%
Bursera simaruba (L.) Sarg.	470	11.50%	69	7.02%	2.12960712	10.60%	29.11%
Caesalpinia gaumeri Greenm.	400	9.78%	62	6.31%	2.413135857	12.01%	28.10%
Caesalpinia mollis	19	0.46%	7	0.71%	0.086865037	0.43%	1.61%
Caesalpinia yucatanencis.	9	0.22%	5	0.51%	0.049323005	0.25%	0.97%
Chloroleucon mangense (Jacq.) Britton & Rose var. leucospernum	183	4.48%	53	5.39%	1.488408059	7.41%	17.27%
Diospyros anisandra Blake	66	1.61%	29	2.95%	0.341726741	1.70%	6.27%
Erytrhoxylum rotundifolium	36	0.88%	19	1.93%	0.165954632	0.83%	3.64%
Guazuma ulmifolia Lam.	14	0.34%	10	1.02%	0.040369466	0.20%	1.56%
Gymnopodium floribundum Rolfe.	263	6.43%	61	6.21%	0.965018723	4.80%	17.44%
Havardia albicans Britton. & Rose e	395	9.66%	62	6.31%	1.570796327	7.82%	23.79%
Hemiangium excelsum	75	1.83%	27	2.75%	0.301357275	1.50%	6.08%
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	113	2.76%	40	4.07%	0.621014328	3.09%	9.92%
Lonchocarpus xuul Lundell. Ce	50	1.22%	26	2.64%	0.216063035	1.08%	4.94%
Luehea speciosa	64	1.57%	35	3.56%	0.266014358	1.32%	6.45%
Lysiloma latisiliquum (L.) Benth.	188	4.60%	58	5.90%	1.461547442	7.27%	17.77%
Maclura tinctoria (L.) D. Don e Steud.	56	1.37%	33	3.36%	0.648581803	3.23%	7.95%
Metopium brownei	66	1.61%	31	3.15%	0.365602845	1.82%	6.59%
Mimosa bahamensis Benth.	277	6.78%	63	6.41%	1.058873804	5.27%	18.45%
Piscidia piscipula (L.) Sarg.	429	10.49%	64	6.51%	2.080048496	10.35%	27.35%

Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth	256	6.26%	61	6.21%	1.369106078	6.81%	19.28%
Senegalia gaumeri (S. F. Blake) Britton & Rose e	433	10.59%	69	7.02%	1.712403616	8.52%	26.13%
Total general	**4088**	**100.00 %**	**983**	**100.00 %**	**20.0971609**	**100.00 %**	**300.00 %**

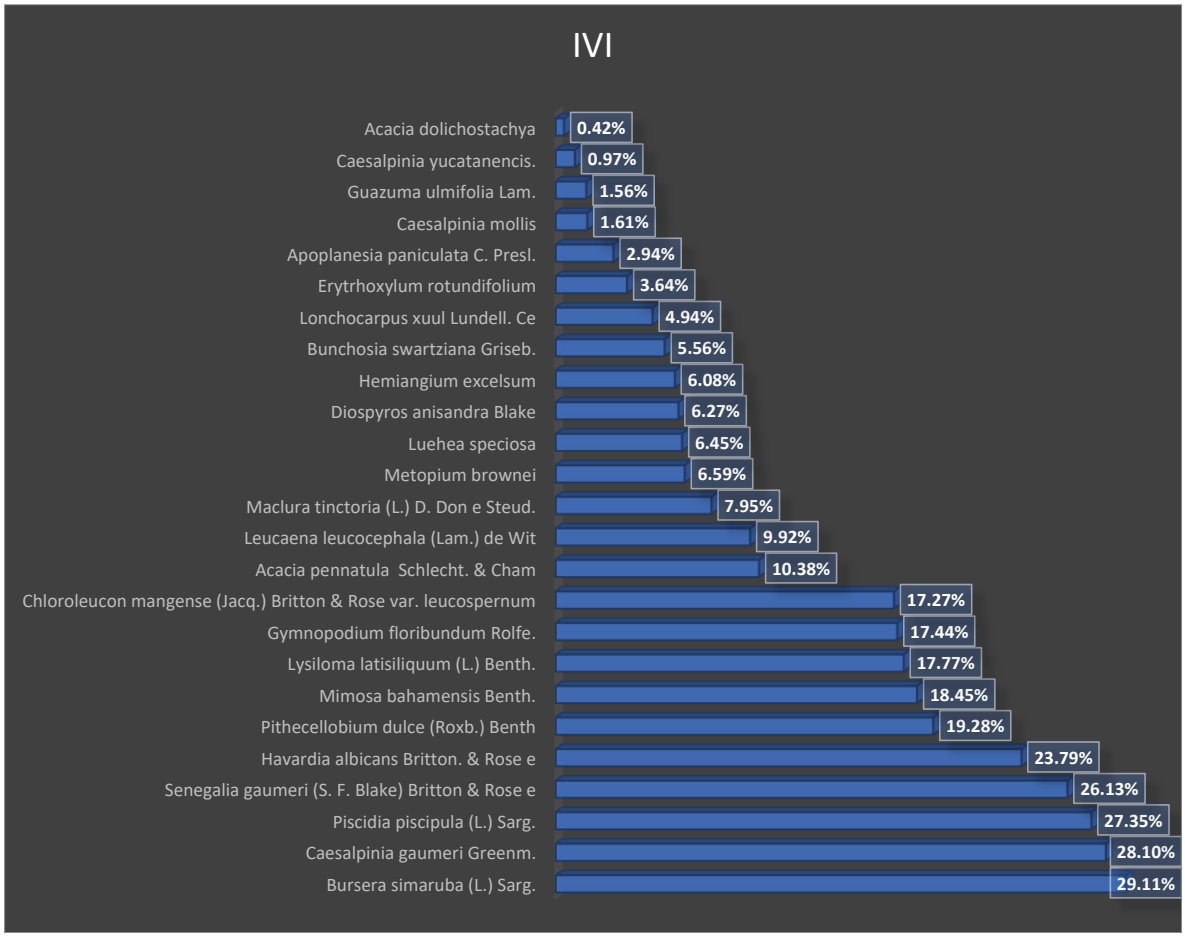


Ilustración 1 IVI de las especies arbóreas en el proyecto

Estrato arbustivo. El proyecto presenta un conjunto de especies de sotobosque y formas arbustivas asociado a claros y regeneración. En el AI destacan Mimosa bahamensis, Gymnopodium floribundum y Senegalia gaumeri. La elevada representación de especies espinosas y tolerantes a sequía es coherente con la condición secundaria y el gradiente seco del norte de Yucatán.

Tabla 14 de la vegetación arbustiva en el proyecto

ESPECIE	Abundancia	AR	FRECUENCIA	FR	IVI
Acacia cornigera (L.) Willd.	162	4.25%	29	1.77%	6.02%
Apoplanesia paniculata C. Presl.	114	2.99%	35	2.14%	5.13%
Bauhinia divaricataL.	691	18.12%	70	4.28%	22.40%
Bourreira pulchra (Millsp) Greenm	259	6.79%	70	4.28%	11.07%

Bunchosia swartziana Griseb.	153	4.01%	70	4.28%	8.29%
Caesalpinia gaumeri Greenm.	206	5.40%	70	4.28%	9.68%
Cnidosculos souzae McVaugh, Bull e	185	4.85%	70	4.28%	9.13%
Colubrina yucatanensis (M.C. Johnst.) G.L. Nesom	221	5.80%	70	4.28%	10.07%
Croton chichenensis Lundell.	25	0.66%	25	1.53%	2.18%
Croton flavens L.	132	3.46%	69	4.22%	7.68%
Croton humilis	87	2.28%	70	4.28%	6.56%
Dalbergia glabra (Mill.) Standl.	96	2.52%	70	4.28%	6.80%
Diospyros anisandra Blake	101	2.65%	70	4.28%	6.93%
Diphysa carthagenensis Jacq.	165	4.33%	70	4.28%	8.61%
Eupatorium odoratum L.	92	2.41%	70	4.28%	6.69%
Gymnopodium floribundum Rolfe.	117	3.07%	56	3.42%	6.49%
Helicteres baruensis	97	2.54%	70	4.28%	6.82%
Jatropha gaumeri Greenm	115	3.02%	66	4.03%	7.05%
Lantana hirta Graham.	42	1.10%	35	2.14%	3.24%
Lonchocarpus rugosus Benth.	67	1.76%	67	4.10%	5.85%
Mimosa bahamensis Benth.	169	4.43%	65	3.97%	8.41%
Morinda royoc L.	88	2.31%	70	4.28%	6.59%
Neomillspaughia emarginata (H. Gross) S.F. Blake. e	65	1.70%	38	2.32%	4.03%
Pisonia aculeata L.	73	1.91%	70	4.28%	6.19%
Randia obcordata S. Watson.	143	3.75%	61	3.73%	7.48%
Senegalia gaumeri (S. F. Blake) Britton & Rose e	53	1.39%	40	2.44%	3.83%
Vachellia collinsii (Saff.) Seigler & Ebinger	95	2.49%	70	4.28%	6.77%
Total general	**3813**	100.00%	1636	100.00%	200.00%

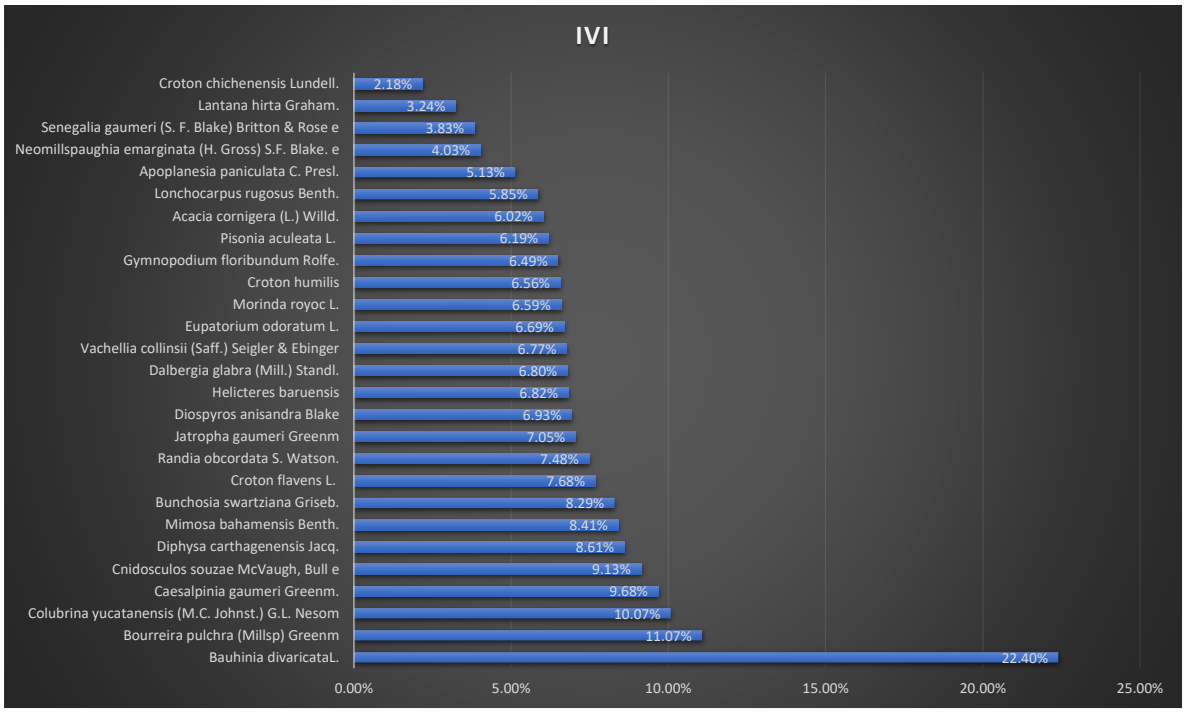


Ilustración 2 IVI de la vegetación arbustiva en el proyecto

Estrato herbáceo. Cenchrus echinatus aparece como taxón importante tanto en el proyecto como en el AI y alcanza mayor valor relativo en el AI, junto con Chloris inflata y Commelina diffusa. La importancia de gramíneas y herbáceas de espacios abiertos es consistente con bordes, caminos, claros y perturbación recurrente. Por ello, el estrato herbáceo es útil como indicador de apertura del dosel y presión antrópica.

Tabla 15 IVI de la vegetación herbácea del proyecto

ESPECIE	Abundancia	AR	FRECUENCIA	FR	IVI
Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck	315	4.01%	70	3.03%	7.04%
Amaranthus spinosus	280	3.56%	70	3.03%	6.59%
Aphelandra scabra (Vahl) Sm.	293	3.73%	70	3.03%	6.76%
Asclepias curassavica L.	162	2.06%	70	3.03%	5.09%
Bidens pilosa	312	3.97%	70	3.03%	7.00%
Bidens squarrosa Kunth.	345	4.39%	70	3.03%	7.42%
Blechum brownei H.B. & K.	294	3.74%	70	3.03%	6.77%
Bromelia karatas L.	261	3.32%	70	3.03%	6.35%
Bromelia pinguin L.	213	2.71%	70	3.03%	5.74%
Cenchrus brownii Roem. & Schult.	283	3.60%	70	3.03%	6.63%
Cenchrus echinatus	533	6.78%	70	3.03%	9.81%
Centrosema schottii (Millsp.) K. Schum.	211	2.68%	70	3.03%	5.72%
Chloris inflata Link.	175	2.23%	70	3.03%	5.26%
Commelina diffusa Burm. f.	202	2.57%	70	3.03%	5.60%

Cynodon dactylon	258	3.28%	70	3.03%	6.31%
Dalechampia scandens	225	2.86%	70	3.03%	5.89%
Desmodium incanum DC.	478	6.08%	70	3.03%	9.11%
Dioscorea convolvulaceae	182	2.32%	70	3.03%	5.35%
Elytaria imbricata (Vahal) Pers	221	2.81%	70	3.03%	5.84%
Heliotropium angiospermun Murray	140	1.78%	70	3.03%	4.81%
Ipomea nil (L.) Roth	295	3.75%	70	3.03%	6.78%
Ipomoea glabra (Burm.) Merr	196	2.49%	70	3.03%	5.53%
Justicia carthaginensis Jacq.	143	1.82%	70	3.03%	4.85%
Lasiacis divaricata	129	1.64%	70	3.03%	4.67%
Nopalea gaumeri Britton & Rose	143	1.82%	70	3.03%	4.85%
Nopalea inaperta Schot ex Griffiths	145	1.84%	69	2.99%	4.83%
Ocimum micranthun Willd.	167	2.12%	70	3.03%	5.16%
Panicum maximun	243	3.09%	70	3.03%	6.12%
Parthenium hysterophorus	237	3.02%	70	3.03%	6.05%
Ruellia nudiflora	166	2.11%	70	3.03%	5.14%
Salvia coccinea Buc'hoz ex Etl.	187	2.38%	70	3.03%	5.41%
Viguiera dentata (Cav.) Spreng. Var. dentata	261	3.32%	70	3.03%	6.35%
Waltheria indica	165	2.10%	70	3.03%	5.13%
Total general	**7860**	100.00%	2309	100.00%	200.00%

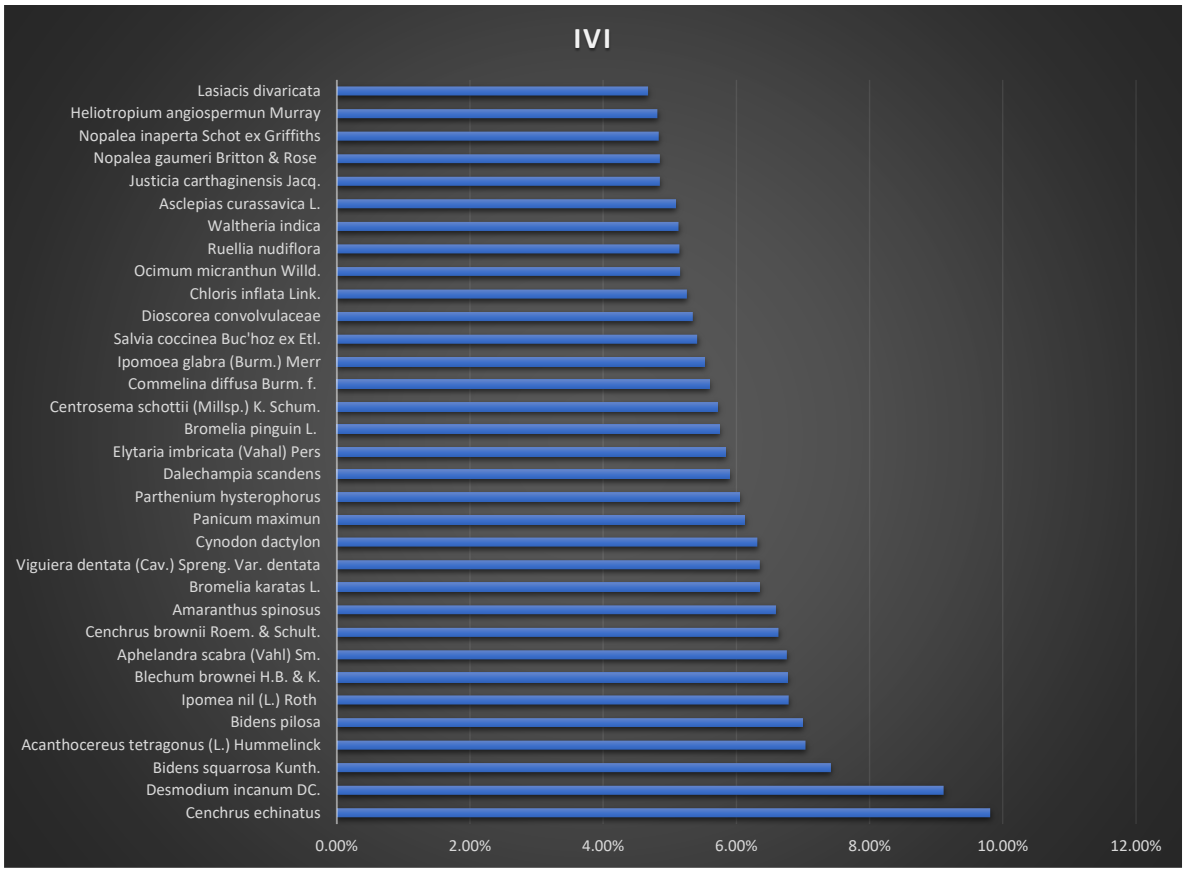


Ilustración 3 IVI de la vegetación herbácea en el proyecto

En conjunto, la vegetación del proyecto conserva estructura secundaria con elementos arbóreos y arbustivos propios de la selva baja caducifolia, pero se encuentra inmersa en un paisaje en transformación. La conservación de 20% del predio debe priorizar parches con mejor estructura arbórea, presencia de taxa endémicos, sitios de refugio de fauna y conexiones hacia la vegetación exterior, evitando seleccionar únicamente áreas residuales de baja funcionalidad.

3.5.2.2 Fauna

Para la caracterización faunística se recorrió el predio y se establecieron 30 puntos de muestreo. El diseño combina observación en puntos con recorridos entre estaciones para aumentar la probabilidad de detectar grupos con distinta movilidad. Los registros se organizaron en aves, mamíferos, anfibios y reptiles, como solicita la estructura de resultados de esta MIA.

- Aves: puntos de conteo, priorizando periodos de mayor actividad y registrando observaciones visuales y auditivas. Para estimar densidad absoluta mediante puntos de radio fijo debe conocerse y mantenerse constante el radio efectivo r y el número k de puntos.
- Mamíferos: recorridos de búsqueda de avistamientos y evidencias indirectas (huellas, excretas, madrigueras, restos, senderos), complementados con observaciones en

los puntos. Los índices se expresan como registros por unidad de esfuerzo cuando no existe una superficie efectiva de detección validada.

- Anfibios y reptiles: búsqueda visual por encuentros durante recorridos y microhábitats, con especial atención a bordes, refugios, áreas rocosas, hojarasca y horas de actividad. Los anfibios requieren interpretar la detectabilidad en función de precipitación y humedad.

Las fórmulas de análisis son:

Riqueza: S = número total de especies registradas

Abundancia relativa: $AR_i = (n_i / N) \times 100$

Frecuencia de ocurrencia: FO_i = (puntos con especie i / 30) × 100

Densidad por puntos de radio fijo: $D = N / [k \times \pi \times r^2] \times 10{,}000$ (ind/ha)

Densidad por transecto de franja: $D = N / [L \times (2w)] \times 10{,}000$ (ind/ha)

Tasa de encuentro: TE = número de registros / esfuerzo (km recorridos o horas de observación)

Shannon-Wiener: $H' = -\Sigma(p_i \ln p_i)$

Equidad de Pielou: $J = H' / \ln(S)$

Diversidad de Simpson: $1 - D = 1 - \Sigma[p_i^2]$

3.5.2.2.1 Resultados de fauna dentro del proyecto

El conjunto de datos del proyecto contiene 34 especies y 439 registros individuales. Las aves concentran la mayor riqueza y abundancia, seguidas por mamíferos, reptiles y anfibios. Los índices de diversidad que se muestran a continuación fueron recalculados a partir de los conteos por especie mediante las fórmulas estándar de Shannon, Pielou y Simpson.

Tabla 16 Especies de fauna identificados en el proyecto

Grupo	S	N	% N	H’	J	1−D
Aves	16	333	75.85%	2.480	0.895	0.899
Mamíferos	9	54	12.30%	2.012	0.916	0.846
Reptiles	7	38	8.66%	1.881	0.967	0.841
Anfibios	2	14	3.19%	0.520	0.750	0.337
Total	34	439	100%	—	—	—

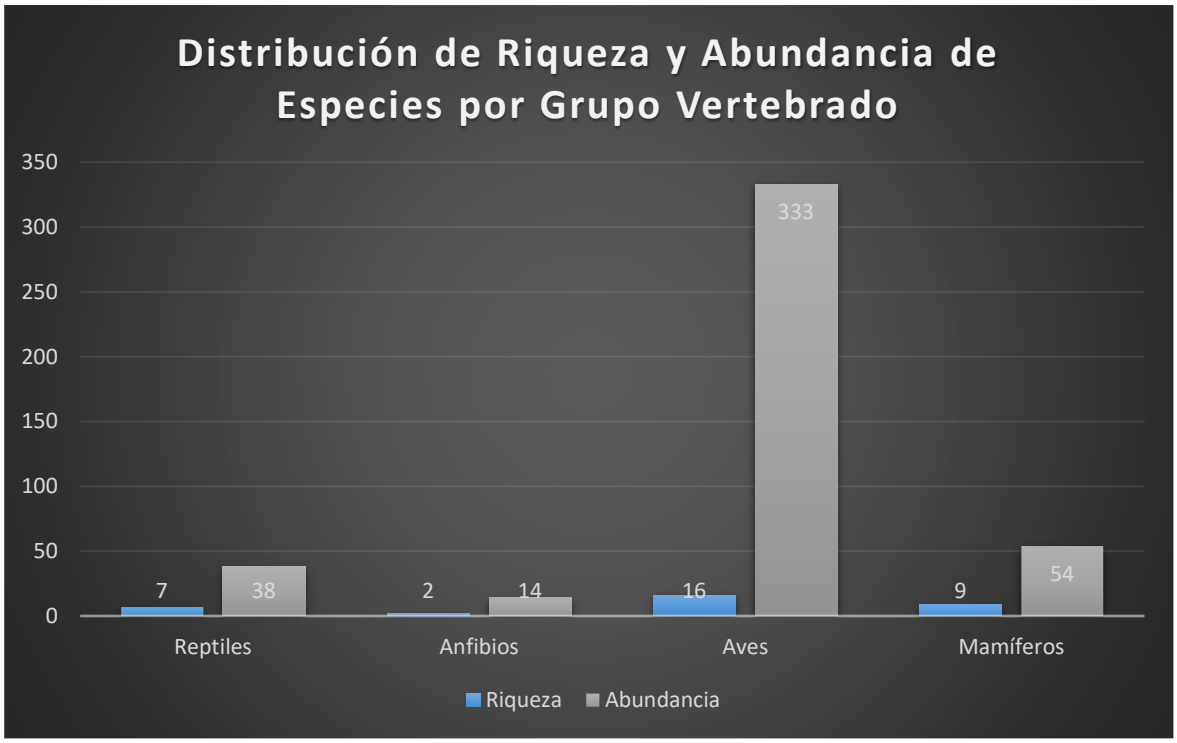


Ilustración 4 Distribución de riqueza y abundancia de especie por grupo vertebrado

Aves. Se registraron 16 especies y 333 individuos. Las mayores abundancias corresponden a Zenaida asiatica (53), Quiscalus mexicanus (47), Crotophaga ani (45) y Ortalis vetula (41). La diversidad H'=2.480 y J=0.895 indican una comunidad relativamente diversa y sin una sola especie totalmente dominante, aunque varias especies tolerantes a ambientes abiertos o transformados concentran una fracción importante de los registros.

Tabla 17 Análisis de la abundancia del grupo de las aves

Aves	Abundancia especies	pi		Ln(pi)	H'=-(pi) x Ln(pi)	H'max'	J=H/H'max
Cathartes aura	15	0.0450		-3.10009	0.1396	2.70805020	0.0515662
Amazilia candida	7	0.0210	0.00044	-3.86223	0.0812	1.94591015	0.0417224
Zenaida asiatica	53	0.1592	0.02533	-1.83785	0.2925	3.97029191	0.0736749
Columbina talpacoti	33	0.0991		-2.31163	0.2291	3.49650756	0.0655171
Quiscalus mexicanus	47	0.1411		-1.95799	0.2764	3.85014760	0.0717774
Eumomota superciliosa	3	0.0090		-4.70953	0.0424	1.09861229	0.0386198
Thamnophilus doliatus	6	0.0180		-4.01638	0.0724	1.79175947	0.0403889
Camptostoma imberbe	9	0.0270		-3.61092	0.0976	2.19722458	0.0444162
Myiarchus yucatanensis	16	0.0480		-3.03555	0.1459	2.77258872	0.0526051
Troglodytes aedon	14	0.0420		-3.16909	0.1332	2.63905733	0.0504858
Pheugopedius maculipectus	9	0.0270		-3.61092	0.0976	2.19722458	0.0444162
Ortalis vetula	41	0.1231		-2.09457	0.2579	3.71357207	0.0694453
Mimus gilvus	17	0.0511		-2.97493	0.1519	2.83321334	0.0536046
Crotophaga ani	45	0.1351		-2.00148	0.2705	3.80666249	0.0710518
Pitangus sulphuratus	12	0.0360	0.00130	-3.32324	0.1198	2.48490665	0.0481935
Melanerpes aurifrons (Wagler, 1829)	6	0.0180	0.00032	-4.01638	0.0724	1.791759469	0.0403889
TOTAL	333	1.0000	-	-	2.4802	-	0.8578741

Mamíferos. Se registraron 9 especies y 54 individuos. Los mayores conteos corresponden a Peromyscus yucatanicus (13), Ototylomys phyllotis (11) y Oryzomys couesi (8). El valor H'=2.012 y J=0.916 indica una distribución relativamente homogénea de los registros entre especies. La presencia de pequeños mamíferos y especies generalistas sugiere uso activo de la matriz vegetal y de bordes.

Tabla 18 Análisis de la abundancia del grupo de mamíferos identificados

Mamíferos	Abundancia especies	pi		Ln(pi)	H'=-(pi) x Ln(pi)	H'max'	J=H/H'max
Urocyon cinereoargenteus	2	0.0370	0.00137	-3.29584	0.1221	0.69314718	0.1761069
Sciuurus yucatanensis	3	0.0556	0.00309	-2.89037	0.1606	1.09861229	0.1461628
Sylvilagus floridanus	6	0.1111	0.01235	-2.19722	0.2441	1.79175947	0.1362549
Orthogeomys hispidus	4	0.0741	0.00549	-2.60269	0.1928	1.38629436	0.1390699
Oryzomys couesi	8	0.1481	0.02195	-1.90954	0.2829	2.07944154	0.1360438
Peromyscus yucatenicus	13	0.2407	0.05796	-1.42403	0.3428	2.56494936	0.1336569
Ototylomys phillotis	11	0.2037	0.04150	-1.59109	0.3241	2.39789527	0.1351647
Procyon lotor	2	0.0370	0.00137	-3.29584	0.1221	0.69314718	0.1761069
Didelphis virginiana	5	0.0926	0.00857	-2.37955	0.2203	1.60943791	0.1368977
TOTAL	54	1.0000	-	-	2.0118	-	1.3154646

Reptiles. Se registraron 7 especies y 38 individuos. Anolis sagrei (8) y Ctenosaura similis (7) presentaron los mayores conteos. El grupo muestra H'=1.881 y J=0.967. Ctenosaura similis requiere atención prioritaria por su categoría Amenazada (A) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 19 Análisis de la abundancia de los reptiles identificados

Grupo de vertebrados	Abundancia especies	pi		Ln(pi)	H'=-(pi) x Ln(pi)	H'max'	J=H/H'max
Anolis rodriguezii	6	0.1579	0.02493	-1.84583	0.2914	1.791759469	0.1626593
sceloporus chrysostictus	5	0.1316	0.01731	-2.02815	0.2669	1.609437912	0.1658104
Ameiva undulata	6	0.1579	0.02493	-1.84583	0.2914	1.791759469	0.1626593
Axybelis fulgidus	2	0.0526	0.00277	-2.94444	0.1550	0.693147181	0.2235751
Anolis sagrei	8	0.2105	0.04432	-1.55814	0.3280	2.079441542	0.1577493
Basiliscus vittatus	4	0.1053	0.01108	-2.25129	0.2370	1.386294361	0.1709436
Ctenosaura similis	7	0.1842	0.03393	-1.69168	0.3116	1.945910149	0.1601433
TOTAL	38	1.0000	-	-	1.8814	-	1.2035403

Anfibios. Se registraron 2 especies y 14 individuos: Smilisca baudinii (11) y Rhinella horribilis (3). La riqueza reducida y la dominancia de una especie producen H’=0.520 y 1−D=0.337. Este resultado debe interpretarse con cautela porque la detectabilidad de anfibios depende fuertemente de la época de lluvias, humedad y hora de muestreo.

Tabla 20 Análisis de la abndancia de los anfibios identificados

Grupo de vertebrados	Abundancia especies	pi		Ln(pi)	H'=-(pi) x Ln(pi)	H'max'	J=H/H'max
Smilisca baudinii	11	0.2895	0.08380	-1.23969	0.3589	2.397895273	0.1496554
Rhinella horribilis	3	0.0789	0.00623	-2.53897	0.2004	1.098612289	0.1824532
TOTAL	14	0.3684	-	-	0.5593	-	0.3321085

Tabla 21 Lista de especies identificadas en el proyecto

Grupo	Especie	N	NOM-059
Aves	Cathartes aura	15	—
Aves	Amazilia candida	7	—
Aves	Zenaida asiatica	53	—
Aves	Columbina talpacoti	33	—
Aves	Quiscalus mexicanus	47	—
Aves	Eumomota superciliosa	3	—
Aves	Thamnophilus doliatus	6	—
Aves	Camptostoma imberbe	9	—
Aves	Myiarchus yucatanensis	16	—
Aves	Troglodytes aedon	14	—
Aves	Pheugopedius maculipectus	9	—
Aves	Ortalis vetula	41	—
Aves	Mimus gilvus	17	—
Aves	Crotophaga ani	45	—
Aves	Pitangus sulphuratus	12	—

Grupo	Especie	N	NOM-059
Aves	Melanerpes aurifrons	6	—
Mamíferos	Urocyon cinereoargenteus	2	—
Mamíferos	Sciurus yucatanensis	3	—
Mamíferos	Sylvilagus floridanus	6	—
Mamíferos	Orthogeomys hispidus	4	—
Mamíferos	Oryzomys couesi	8	—
Mamíferos	Peromyscus yucatanicus	13	—
Mamíferos	Ototylomys phyllotis	11	—
Mamíferos	Procyon lotor	2	—
Mamíferos	Didelphis virginiana	5	—
Reptiles	Anolis rodriguezii	6	—
Reptiles	Sceloporus chrysostictus	5	—
Reptiles	Holcosus undulatus*	6	—
Reptiles	Oxybelis fulgidus*	2	—
Reptiles	Anolis sagrei	8	—
Reptiles	Basiliscus vittatus	4	—
Reptiles	Ctenosaura similis	7	Amenazada (A)
Anfibios	Smilisca baudinii	11	—
Anfibios	Rhinella horribilis	3	—

3.5.2.2.2 Resultados de fauna en el Área de Influencia

La hoja comparativa del AI contiene 24 especies de aves con 55 registros, 5 especies de reptiles con 10 registros y 2 especies de mamíferos con 3 registros. No se registran anfibios en la hoja de AI. Esta ausencia documental no se interpreta como ausencia ecológica, pues puede reflejar menor esfuerzo, condiciones temporales distintas o detectabilidad reducida.

Tabla 22 Riqueza y abundancia de fauna identificada

Grupo	Riqueza	Registros	Comentario
Aves	24	55	Mayor riqueza del conjunto comparativo; incluye especies de borde, matorral y selva secundaria
Reptiles	5	10	Incluye Ctenosaura similis (A)
Mamíferos	2	3	Procyon lotor y Didelphis marsupialis
Anfibios	0	0	Sin registros en la hoja AI; no equivale a ausencia de hábitat

La comparación cualitativa proyecto–AI muestra que las aves poseen la mayor movilidad y riqueza regional, mientras que reptiles y pequeños mamíferos presentan un uso más ligado a microhábitats y continuidad de cobertura.

3.5.3 Medio Socioeconomico

El análisis socioeconómico utiliza los resultados municipales del Censo de Población y Vivienda 2020 integrados para Progreso, Yucatán. La población municipal reportada es de 66,008 habitantes. Los indicadores se interpretan como contexto municipal del proyecto, no como población directamente afectada dentro del AI. El desarrollo de 1,785 lotes representa una incorporación relevante de suelo habitacional y, por ello, deberá acompañarse de suficiencia de infraestructura, movilidad, servicios urbanos y equipamiento; no se estima población futura del fraccionamiento porque el expediente no proporciona un factor oficial de ocupación por vivienda.

3.5.3.1 Economía

Tabla 23 Distribución de la Población Económicamente Activa

Indicador	Valor	Porcentaje / universo
Población 12+ económicamente activa	33,636	62.76% de población 12+
Población 12+ no económicamente activa	19,706	36.77%
Población ocupada	33,174	98.63% de la PEA
Población desocupada	462	1.37% de la PEA
PEA femenina	13,237	49.08% de mujeres 12+
PEA masculina	20,399	76.62% de hombres 12+

La elevada proporción de ocupación dentro de la PEA evidencia una base laboral activa. Durante construcción el proyecto puede generar demanda temporal de mano de obra y servicios; en operación, el principal efecto estructural será la expansión de la oferta habitacional y la demanda asociada de comercio, transporte, mantenimiento y servicios. Estos beneficios deben ponderarse frente a los costos de expansión urbana y requerimientos de infraestructura.

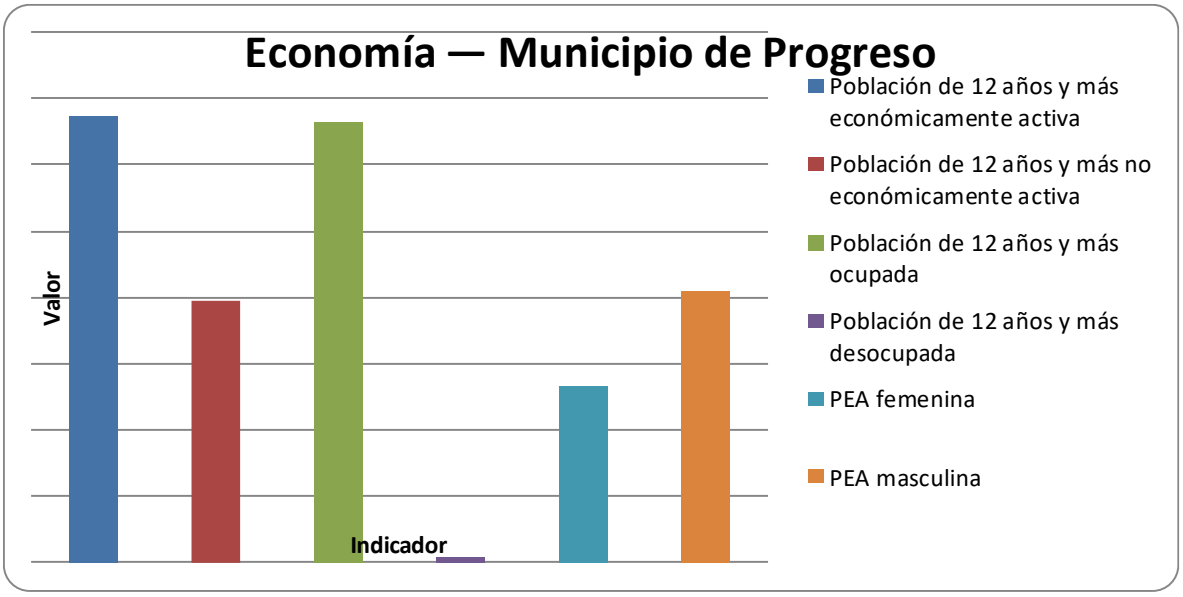


Ilustración 5 Distribución de la población de 12 años y más económicamente activa

3.5.3.2 Educación

Tabla 24 Distribución de la población por grado de escolaridad

Indicador	Valor	Porcentaje / referencia
Población 15+ analfabeta	1,658	3.29%
Sin escolaridad	1,842	3.65%
Primaria incompleta	5,469	10.85%
Primaria completa	6,585	13.06%
Secundaria incompleta	3,034	6.02%
Secundaria completa	12,453	24.70%
Población 18+ con educación posbásica	19,322	40.96%
Grado promedio de escolaridad	9.33	grados aprobados promedio

El grado promedio de escolaridad de 9.33 años refleja una trayectoria cercana a la educación básica completa en promedio, con una proporción relevante de población de 18 años y más con educación posbásica. Un crecimiento habitacional de la magnitud propuesta puede incrementar la demanda de escuelas y transporte escolar, por lo que la compatibilidad urbana debe analizar capacidad instalada y accesibilidad, sin asumir que el equipamiento existente absorberá automáticamente la población futura.

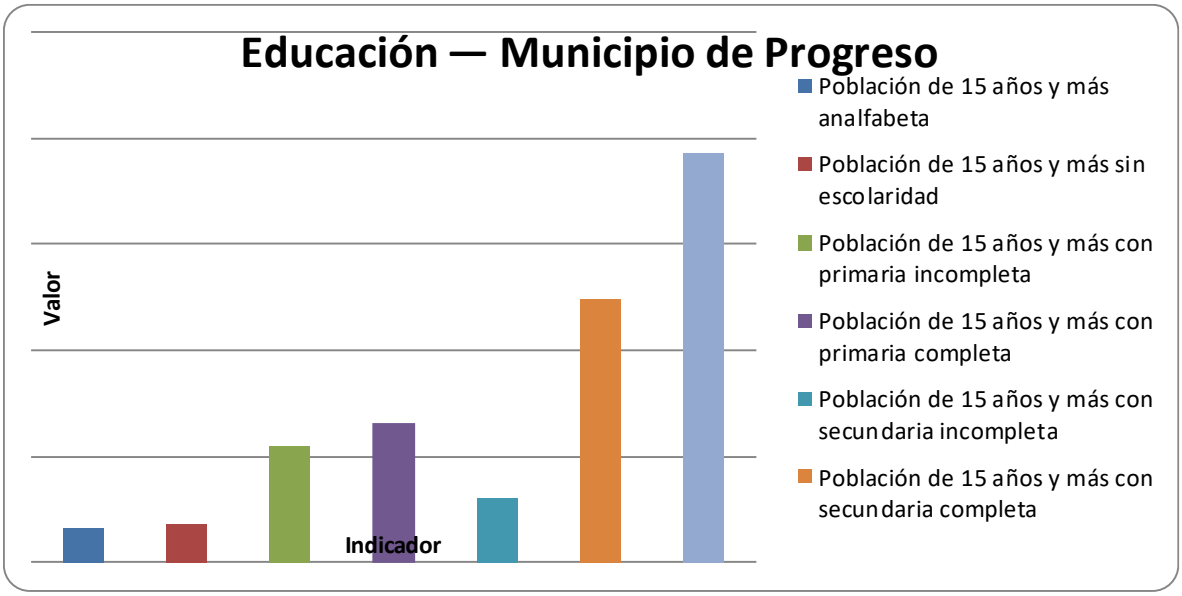


Ilustración 6 Distribución de la población por grado de escolaridad

3.5.3.3 Salud

Tabla 25 Distribución de la población por servicio de salud

Indicador	Valor	Porcentaje
Población afiliada a servicios de salud	45,557	69.02%
Sin afiliación	20,214	30.62%
IMSS	21,871	33.13% de población total
ISSSTE	2,640	4.00%
PEMEX/Defensa/Marina	2,729	4.13%
INSABI/Seguro Popular (variable censal)	17,702	26.82%
IMSS-BIENESTAR	156	0.24%
Institución privada	741	1.12%

Alrededor de siete de cada diez habitantes estaban afiliados a algún servicio de salud en 2020. Las afiliaciones por institución no son necesariamente excluyentes. El proyecto debe considerar accesibilidad a servicios de emergencia, tiempos de traslado y seguridad vial, además de prevenir riesgos de obra mediante manejo de polvo, ruido, residuos, agua potable y saneamiento para trabajadores.

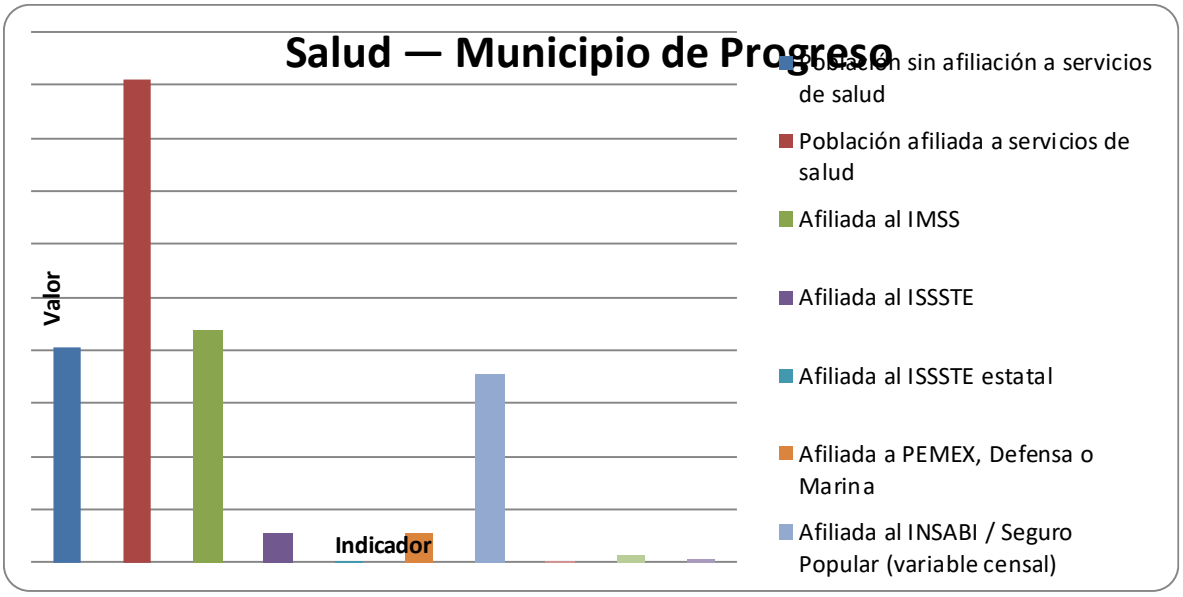


Ilustración 7 Distribución de la población según afiliación

3.5.3.4 Vivienda

Tabla 26 Distribución de la vivienda por cobertura de servicio

Indicador	Valor	Porcentaje / universo
Total de viviendas	28,542	—
Viviendas habitadas	18,511	64.86% del total
Con energía eléctrica	18,160	98.43% de VIVPARH_CV
Con agua entubada	18,030	97.73%
Con abastecimiento de red pública	17,441	94.54%
Con drenaje	18,064	97.91%
Con Internet	11,557	62.64%
Con automóvil/camioneta	6,787	36.79%

Los indicadores muestran alta cobertura municipal de electricidad, agua entubada y drenaje en las viviendas particulares habitadas con características. Sin embargo, el hecho de que la cobertura municipal sea alta no demuestra capacidad disponible para 1,785 nuevas viviendas. La MIA y las autorizaciones urbanas deberán acreditar factibilidad y capacidad de abastecimiento de agua, saneamiento, energía, recolección de residuos y vialidad, considerando el crecimiento acumulativo del corredor metropolitano-costero.

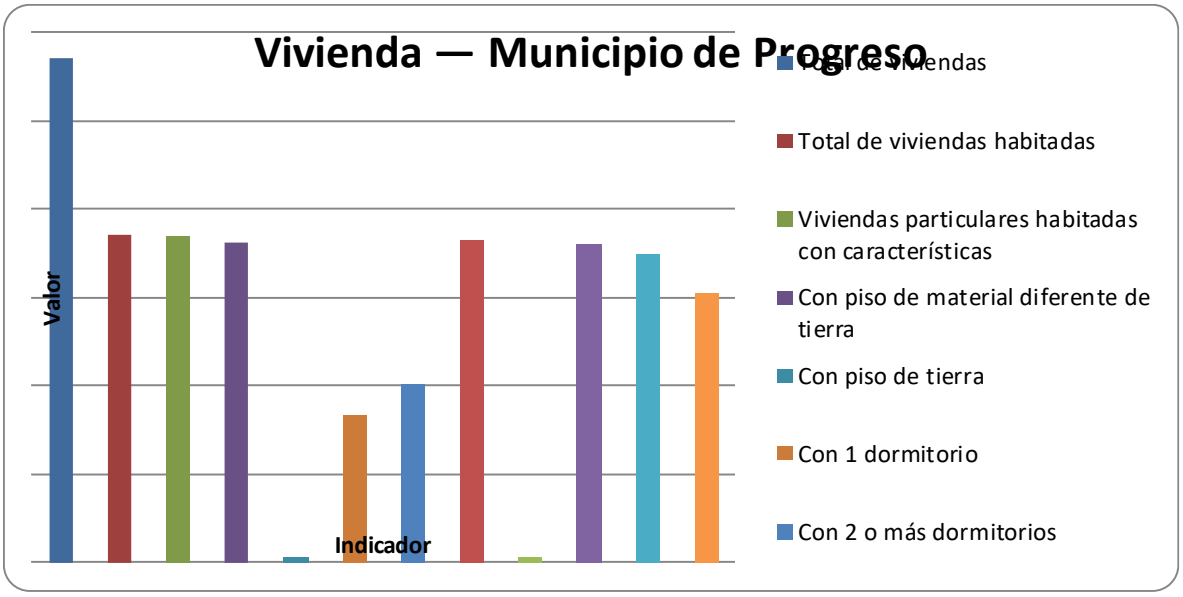


Ilustración 8 Servicios en la vivienda

3.5.3.5 Paisaje

El paisaje del sitio está dominado por una matriz vegetal baja y relativamente continua, sobre relieve plano, interrumpida por caminos, brechas y trazas de urbanización. La implantación de vialidades, lotes, alumbrado y edificaciones cambiará el patrón visual de una matriz predominantemente verde a un mosaico urbano–vegetal. La conservación de 20% del predio puede reducir el contraste si se integra al diseño como estructura verde continua, no únicamente como áreas residuales desconectadas.

3.5.3.5.1 Visibilidad

La topografía plana limita puntos elevados de observación, pero incrementa la visibilidad de claros y edificaciones desde vialidades y predios colindantes una vez removida la vegetación. Las franjas vegetales perimetrales, árboles nativos en vialidades y la conservación de continuidad en bordes pueden funcionar como pantallas y reducir exposición visual durante las etapas de ocupación.

3.5.3.5.2 Calidad paisajista

La calidad paisajística se considera media: persiste una cobertura vegetal secundaria extensa y con identidad regional, pero existen huellas de intervención y expansión urbana. El valor escénico no depende exclusivamente de la “naturalidad”, sino también de la continuidad, coherencia y singularidad de la matriz vegetal. La presencia de especies nativas y la proximidad de ambientes costeros aumentan la importancia de conservar una transición ordenada.

3.5.3.5.2 Fragilidad del paisaje

La fragilidad visual se considera media a alta frente al cambio de uso de suelo. En un relieve poco accidentado, los contrastes entre áreas desmontadas, vialidades y vegetación son notorios; además, el alumbrado nocturno introduce un cambio funcional no visible en cartografía diurna. El diseño debe minimizar iluminación hacia el exterior y el área de conservación, emplear luminarias dirigidas y mantener vegetación nativa como amortiguamiento.

3.5.4 Diagnostico ambiental (condición ambiental actual de la región ecológica delimitada e indicar el grado de conservación o deterioro de esta)

La condición ambiental del sistema se califica como de conservación intermedia y en transición. No se trata de un paisaje intacto: la cartografía e imágenes muestran brechas, caminos, fraccionamientos y presión urbana. Sin embargo, tampoco corresponde a un espacio totalmente transformado, porque permanece una matriz amplia de vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia y existe continuidad funcional suficiente para mantener flora y fauna, incluidos taxa endémicos y una especie de reptil en categoría de riesgo.

El medio físico es relativamente homogéneo en geología, geomorfología y suelo, pero altamente sensible a la contaminación del subsuelo por su naturaleza kárstica. El medio biológico conserva estructura secundaria y conectividad, aunque muestra indicadores de perturbación en el estrato herbáceo y presencia de especies asociadas a bordes. El medio socioeconómico refleja un municipio con alta cobertura de servicios básicos y una dinámica de expansión urbana. La principal tendencia ambiental es, por tanto, la conversión progresiva de una matriz vegetal a un mosaico urbano–vegetal.

El área de conservación de 22.5431 ha puede mejorar el balance ambiental del proyecto si se ubica sobre la vegetación de mayor calidad, mantiene anchura suficiente, conserva refugios y árboles relevantes, incorpora los sitios con taxa endémicos o de riesgo cuando sea espacialmente posible y mantiene conexión con la vegetación exterior. Su manejo deberá prohibir urbanización, depósito de materiales, extracción de flora/fauna, introducción de especies invasoras y tránsito vehicular no autorizado.

3.5.5 Problemáticas ambientales en la región o regiones ecológicas

Problemática	Análisis para el proyecto
Pérdida y fragmentación de vegetación	La urbanización reduce cobertura, aumenta bordes y puede aislar parches. La magnitud potencial máxima de transformación por diferencia es 90.1724 ha.
Expansión urbana acumulativa	La cercanía funcional entre Progreso y Mérida y los desarrollos visibles en el entorno incrementan presión sobre infraestructura y vegetación.
Perturbación y mortalidad de fauna	Desmonte, tránsito, atropellamiento, ruido, iluminación y presencia humana pueden desplazar o matar fauna; Ctenosaura similis requiere protocolo específico.
Contaminación del acuífero kárstico	Derrames, aguas residuales o manejo inadecuado de residuos pueden infiltrarse con rapidez en un medio carbonatado permeable.
Compactación y pérdida de suelo	El Litosol es somero; el despalme elimina rápidamente la fracción fértil y la compactación modifica infiltración local.

Problemática	Análisis para el proyecto
Modificación del paisaje e iluminación	La lotificación introduce geometrías, superficies y luz nocturna en una matriz vegetal baja.
Riesgo por ciclones y lluvias extremas	El litoral norte está expuesto a ciclones tropicales; debe considerarse resiliencia de infraestructura y manejo de arbolado.
Especies oportunistas/invasoras e incendios	La apertura de claros y bordes favorece herbáceas oportunistas, acumulación de combustible fino y potencial introducción de exóticas.
Demanda de agua, saneamiento y servicios	1,785 lotes pueden generar demanda importante; la factibilidad municipal debe acreditarse antes de ocupación.

3.5.6 Reporte general de incidencias del proyecto y su Área de Influencia

Los porcentajes se expresan respecto de la superficie total del proyecto (112.7155 ha).

Incidencia	Elemento del proyecto	Superficie / alcance	% proyecto	Valoración y control
Uso de suelo y vegetación	Lotificación, vialidades, urbanización e infraestructura	Hasta 90.1724 ha de transformación potencial, si toda la superficie no conservada se interviene	80.00%	Impacto directo alto; aplicar rescate, desmonte progresivo, revegetación y conservación
Área de conservación	Reserva interna del proyecto	22.5431 ha	20.00%	Debe mantener calidad y conectividad; manejo permanente
ANP / manglar	Obras y operación	No se observa intersección directa en cartografía aportada	0% directo sólo si SIG oficial lo confirma	Mantener prevención de impactos indirectos hacia el norte
Corrientes superficiales	Obras y operación	No se observan corrientes dentro del polígono	No cuantificable	Relevancia principal es geohidrológica e infiltración
Suelo y subsuelo	Despalme, excavación, vialidades	Coincidente con superficies de obra	Hasta 80%	Rescate de suelo, control de compactación y derrames
Fauna	Desmonte, tránsito, ruido, iluminación	Área funcional mayor que la huella física	No procede porcentaje simple	Ahuyentamiento, rescate, pasos/conectividad y control de velocidad
Paisaje	Urbanización y operación	Predio + cuenca visual en AI	No procede porcentaje simple	Pantallas vegetales, iluminación dirigida y arborización nativa
Acuífero kárstico	Saneamiento, derrames, infiltración	Interacción funcional en todo el predio	100% como área de prevención	Cero descargas no autorizadas y manejo preventivo

3.5.7 Conclusión del capítulo

El proyecto ocupa 112.7155 ha dentro de una región ecológica de referencia asociada a la UGA PRO14-SEL_C3 de aproximadamente 2,877.2293 ha. El contexto físico está definido por clima seco del norte de Yucatán, caliza–coquina, llanura rocosa, Litosol y drenaje superficial poco expresado, con alta relevancia de la infiltración al acuífero kárstico. La cobertura predominante es vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, con manglar y áreas costeras hacia el norte sin intersección directa visible con el proyecto.

El esfuerzo de flora cubre 236,250 m² mediante 70 cuadrantes de 45×75 m, equivalente a 20.96% del predio. Se documentaron 40 especies dentro del proyecto y 47 en el Área de Influencia; cinco taxa presentan endemismo o distribución regionalmente restringida en la

revisión consolidada, sin especies de flora identificadas en categorías NOM-059. Los resultados por estrato muestran una estructura compatible con selva baja caducifolia secundaria y diferencias locales de dominancia entre el predio y el AI.

El muestreo de fauna, basado en recorridos y 30 puntos, registra dentro del proyecto 16 especies de aves, 9 mamíferos, 7 reptiles y 2 anfibios (34 especies; 439 individuos). Ctenosaura similis está clasificada como Amenazada (A) y debe ser objeto de medidas específicas. El AI aporta una riqueza adicional de aves y registros comparativos de reptiles y mamíferos, aunque las comparaciones de densidad deben estandarizarse por esfuerzo.

La reserva interna de 225,431.07 m² (20%) es ambientalmente relevante para reducir fragmentación y mantener refugio; su ubicación y manejo son determinantes. Aun con esta medida, los principales riesgos del proyecto son la transformación de hasta 90.1724 ha, fragmentación, contaminación del acuífero, perturbación de fauna, modificación paisajística y presión acumulativa sobre servicios. Estos factores se articulan en el capítulo de impactos y en los programas de mitigación, vigilancia, rescate y manejo ambiental.

NOTA. El presente proyecto requiere del cambio de uso de suelo forestal por lo que el Estudio Técnico Justificativo será sometido a evaluación por la autoridad competente.

CAPÍTULO IV

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un proceso de carácter preventivo, encaminado a identificar y evaluar las consecuencias o efectos ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad antropogénica, con el objeto de mantener el control del mismo, evitar posibles errores o deterioros ambientales que resulten costosos e imposibles de corregir y hacer que la propuesta sea satisfactoria ambientalmente llevando a cabo actividades sin perjudicar o influir lo menos posible en el entorno donde se inserta.

Asimismo, la EIA debe ser un instrumento de planificación, que permita la incorporación y evaluación de aspectos ambientales en los procesos de preparación, ejecución y funcionamiento de los proyectos. Bajo este tenor, en el presente capítulo se identifican, describen, analizan y evalúan los posibles impactos ambientales (positivos-negativos) generados por los diversos trabajos de conformación del proyecto, de tal forma que se establezca un panorama general sobre la influencia o modificación al entorno, para determinar las medidas de mitigación que garanticen su desarrollo bajo un esquema sustentable.

4.1 Metodología para la Identificación de los impactos ambientales

El impacto ambiental está definido como el efecto favorable o desfavorable que provoca una acción de un proyecto o actividad, sobre el medio ambiente o alguno de sus componentes. Actualmente existe un gran número de métodos y procedimientos tanto generales como específicos para la identificación y evaluación de impactos ambientales, sin embargo, estos han sido empleados en diversas actividades, obras o proyectos determinados, careciendo de una aplicación sistémica; de igual manera, Sanz (1991) menciona que los métodos para la evaluación de impactos ambientales se pueden agrupar en 3 grandes rubros: el primero consisten en **modelos de identificación** (lista de verificación causa-efecto, cuestionarios, matrices causa-efecto), el segundo grupo en los **modelos de previsión** (modelos de complementados con pruebas experimentales y ensayos in situ"), y el tercer grupo en **modelos de evaluación** (cálculo de evaluación neta del impacto ambiental y evaluación global de los mismos).

Si bien, se ha mencionado que los métodos y modelos para realizar la evaluación ambiental son diversos, en general estos deben permitir identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales de un proyecto, tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Capacidad de identificar el efecto o efectos en el entorno.
- Capacidad de predecir, medir la magnitud o proceso de cambio.
- Capacidad de comunicar y evaluar los impactos
- Capacidad de replicabilidad, es decir, servir de modelo para diferentes estudios.

Ante lo referido y para el caso en particular del proyecto de **"Lotificación y Urbanización de Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Publico denominado CHAKÁ"** se opta por establecer un modelo, abarcando un conjunto de metodologías reconocidas internacionalmente que cumplen con las condiciones señaladas, en favor de considerar la mayor cantidad de información posible, reducir incertidumbre o inconsistencias y determinar un análisis objetivo de la influencia de la obra en la zona.

4.1.1 Descripción de la metodología para la identificación de impactos

Es de mencionar, que no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos ambientales, sin establecer un análisis previo y reconocer cada una de las condicionantes o procesos que influyan en el entorno de manera significativa, así como determinar el motivo por el cual merecen ser considerados. Bajo ese tenor, Conesa (1997), establece que, en la primera fase de cualquier evaluación ambiental, es necesario la identificación de impactos ambientales, partiendo de la selección tanto de las acciones generadoras de impactos, como de los componentes y factores del medio susceptibles a recibirlos. En ese sentido, en el proyecto, primero se siguió el método de **lista de chequeo**, a fin de establecer jerárquicamente los *factores ambientales* y las *actividades* desarrolladas en las diferentes etapas, generando un primer diagnóstico ambiental.

Seguidamente de la identificación de los componentes y actividades a desarrollar en el proyecto, se empleará el método de **matriz de causa-efecto,** el cual consiste en un cuadro de doble entrada, donde se muestran las acciones del proyecto en un eje (Columnas) y los factores del medio a lo largo del otro (Filas), manteniendo una visión integrada e interrelacionada de los elementos involucrados. En ese sentido, este método permite cruzar y entrelazar información (Factores medio ambientales/acciones del proyecto) con el objeto de establecer una red de relaciones de causa-efecto e identificación incidencias ambientales derivados de las acciones que se llevaran a cabo, tanto de la ejecución como del funcionamiento del proyecto.

4.1.2. Identificación

a) Identificación de los componentes ambientales susceptibles a recibir impacto

El entorno está constituido por procesos interrelacionados o elementos que suelen estar concentrados en dos Medios (Medio físico y Medio sociodemográfico), los cuales, a su vez pertenecen una serie de sistemas, componentes y factores ambientales que resultan mayormente influenciados por las distintas acciones del proyecto en cada una de sus fases. El medio físico se encuentra integrado por tres sistemas: el Abiótico, el Biótico y Paisaje; en tanto que el medio sociodemográfico se compone por dos sistemas: Económico y Social

Con la finalidad de detectar los sistemas o componentes del medio que supongan modificaciones positivas o negativas del entorno motivados por las acciones del proyecto, se deben considerar los siguientes criterios:

- Deben ser **representativos** y **relevantes** del entorno a ser afectado y por lo tanto del impacto producido por el proyecto sobre el medio, es decir, se requiere que sean portadores de información significativa.
- Deben ser **excluyentes**, es decir, sin traslapes ni redundancias, para evitar confusiones o dobles evaluaciones.
- Deben ser de **fácil identificación**, tanto en su concepto, como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajo de campo.
- Deben ser de **fácil cuantificación**, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cualificación específicos.

En la siguiente tabla se agrupan los componentes ambientales considerados relevantes en el entorno y que podrían ser afectados por la influencia del proyecto.

Tabla 27: Lista de cheque simple de componentes del medio ambiente

Medio	Sistema	Componente
Físico	**Abiótico**	Atmósfera
		Hidrología
		Ruido
		Suelo
	Biótico	Vegetación
		Fauna
		Hábitat
	Perceptual	Imagen urbana
Social	**Económico y Social**	Empleo y economía
		Socia y servicios

b) Acciones susceptibles de producir impactos

Las acciones susceptibles de producir impactos, son aquellas actividades relevantes del proyecto, que producirán directa o indirectamente modificaciones en algunos componentes del entorno; no obstante, es de tener en cuenta que cualquier actividad es susceptible de generar influencia en el entorno, sin embargo, existen acciones poco significativas que no generan cambios importantes en el ambiente, los cuales podrán quedar excluidas del análisis. Las actividades del proyecto que se consideraron para la identificación de impactos, se retomaron a partir del análisis de la información planteada y descrita en apartados anteriores (Capítulo I).

La determinación de las acciones del proyecto, parte de dos niveles: la primera establece las fases o etapas del desarrollo de proyecto y la segunda las acciones concretas.

Nivel 1: Etapas del proyecto

Las fases o etapas de la obra que conforman el desarrollo del proyecto, se estructuran en: **Preparación del sitio**, **Construcción** y **Operación y Mantenimiento.**

Nivel 2: Acciones concretas

Las acciones concretas hacen referencia a las actividades que posibilitan la generación de impactos y los cual deberá pasar por un proceso multidisciplinario por parte del equipo consultor, con el objeto de determinar su influencia ejercida en el entorno. Para facilitar la identificación de las actividades a producir impactos, se debe tener en consideración los siguientes criterios:

- **Que sean significativas**: Es decir que sean **relevantes** o ajustadas a la realidad del proyecto.
- **Que sean excluyentes/Independentes**: Es decir que sea posible individualizarlas, para evitar solapamientos o superposiciones que puedan generar una doble contabilidad en sus consecuencias.
- **Que sean identificables/ubicables:** Es decir que se posible su definición clara y fácil sobre planos o los diagramas de procesos.
- **Que sean cuantificables:** Es decir con posibilidad de expresarlas por medio de números o rangos, para facilitar la valoración.
- **Que cubran el ciclo de vida del proyecto:** Es importante que se identifiquen las actividades para cada una de las etapas en que se va a desarrollar el proyecto

De igual manera, las actividades que se han de seleccionar, deben atender los siguientes aspectos:

- Actividades que implican **emisión de contaminantes**
- Actividades que implican sobre **explotación de recursos**
- Actividades que modifican el **suelo**
- Actividades derivadas de **almacenamiento de residuos**
- Actividades que actúan sobre el **sistema biótico**
- Actividades que dan lugar al **deterioro del paisaje**
- Actividades que repercuten sobre la **infraestructura**
- Actividades que modifican el **entorno social**

A continuación, se establecen las actividades que resultaran relevantes en cada una de las etapas de la obra.

Tabla 28: Lista de chequeo simple de actividades por etapa del proyecto

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	Limpieza Delimitación de las diferentes zonas del proyecto
	Rescate y preservación de especies de flora y fauna
	(desmonte y despalme)
	Excavación, nivelación y compactación
	Generación de residuos sólidos y aguas residuales
	Empleos temporales
Construcción	Instalación de infraestructura (red eléctrica, Hidráulica y Sanitaria)
	Desarrollo de la obra (urbanización de las vialidades)
	Adecuación de las áreas verdes y conservación
	Detalles y acabados
	Preservación e inserción de ejemplares vegetales endémicos (Programa de Reforestación)
	Consumo de agua
	Generación de residuos sólidos y aguas residuales
	Empleos temporales
Operación Mantenimiento	Consumo de agua y energía eléctrica
	Generación de residuos urbanos y aguas residuales
	Mantenimiento de Infraestructura y servicios básicos (Eléctrica, Hidráulica y Sanitaria)
	Mantenimiento de áreas verdes y vegetación endémica
	Venta de Lotes
	Empleos temporales

c) Identificación de interacciones

Con la identificación de los componentes ambientales y las actividades del proyecto, se procede a establecer una **matriz (causa y efecto)** de doble entrada, colocando en las columnas las etapas y actividades del proyecto, y en las filas los componentes del ambientales, a fin de identificar interacciones de causa y efecto de manera que se pueda tener un panorama general de la influencia del proyecto

El modelo tiene como ventajas:

- El arreglo cuadrático que permite hacer consideraciones acerca de las posibles relaciones entre factores y acciones.
- Facilita la comprensión
- Permite comparar eventos aparentemente no comparables
- Un enfoque estructurado de impactos y factores ambientales

A continuación, se muestra la matriz de causa-efecto, que derivara en la determinación de los impactos generados con proyecto.

Tabla 29: Matriz de causa y efecto para identificar impactos

Componente	Etapa		
	P	C	OM
Atmósfera	X	X	X
Hidrología	X	X	X
Ruido	X	X	
Suelo	X	X	
Vegetación	X	X	X
Fauna	X	X	X
Hábitat	X	X	X
Imagen urbana	X	X	X
Sociodemográfico	X	X	X

d) Impactos generados

Habiendo identificado la influencia a los aspectos físicos, bióticos y antrópicos de la zona de estudio, tomando en consideración las actividades previstas en el proyecto, se determinan los impactos (Positivos-Negativos) generados.

Tabla 30: Impactos generados por el proyecto

ID	Impacto ambiental	PS	C	OM	Componente
1	Generación de gases contaminantes	X	X	N	Atmosfera
2	Generación de material particulado y/o polvo en la zona	X	X	N	
3	Mejoramiento de la calidad del aire	N	X	X	
4	Reducción de zonas de captación de agua	X	X	X	Hidrología
5	Generación de aguas residuales	X	X	X	
6	Abastecimiento de agua	X	X	X	
7	Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes	X	X	X	
8	Generación de ruidos y vibraciones	X	X	N	Ruido
9	Perdida de las condiciones actuales del suelo	X	X	N	Suelo
10	Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames	X	X	X	
11	Afectación de especies de flora	X	X	N	Vegetación
12	Reducción de la cobertura vegetal del predio	X	X	X	
13	Determinación y preservación de áreas verdes y de conservación	X	X	X	
14	Afectaciones de especies de fauna	X	X	N	Fauna
15	Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre	X	X	X	
16	Influencia en el Hábitat	X	X	X	Hábitat
17	Modificación de las condiciones actuales del sitio	X	X	X	Imagen urbana
18	Incremento en la oferta de empleos	X	X	X	Sociodemográfico
19	Derrama económica en la región	X	X	X	
20	Incremento en la demanda de servicios	N	X	X	

Es conveniente mencionar que los impactos determinados como **Nulos**, serán aquellos que no se consideran en la valoración de impactos por etapa, es decir, aun cuando se han identificado impactos potenciales para los componentes, existen algunos que quedaran excluidos por su magnitud o significancia en cada etapa; sin embargo, esto no quiere decir que no se tomen en cuenta en el establecimiento de medidas para su prevención, mitigación, o compensación; lo anterior se deriva de la propuesta de **Gómez Orea** sobre no analizar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene **centrarse** sobre los **impactos clave**.

4.2 Descripción de los impactos ambientales

Componente afectado: Atmosfera

1. Generación de gases contaminantes: *Este impacto considerado negativo en etapas previas al funcionamiento del proyecto, se deriva del uso de vehículos y maquinaria que requieren de algún combustible fósil para su funcionamiento en actividades constructivas de la obra, los cuales van generando gases contaminantes; no obstante se prevé la verificación constante y mantenimiento preventivo programado de sus sistema de combustión con la finalidad de garantizar condiciones adecuadas de operación y garantizar la prevención y reducción de emisiones contaminantes a la atmosfera.*

2. Generación de polvos y partículas suspendidas: *Las excavaciones contempladas para el proceso de urbanización de la obra y el traslado de los materiales pétreos dentro del predio para la conformación de los diferentes elementos contemplados en el proyecto, generará la suspensión de pequeñas partículas de biomasa que podrán dispersarse en la zona por acción del viento o rodamiento. Bajo ese tenor, se llevarán a cabo riegos periódicos en las diferentes zonas que así lo requieran y se verificará que los camiones de volteo circulen con lonas evitando dispersión de material en su trayecto.*

3. Mejoramiento de la calidad del aire: *La delimitación, determinación y mantenimiento de espacios para áreas verdes-conservación, así como la implementación de acciones de preservación de especies endémicas, a través de un programa de rescate y preservación, mantendrá un efecto positivo en la zona durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, puesto que se tendrá un mejoramiento y preservación de servicios ambientales en la zona.*

Componente afectado: Hidrología

4.- Reducción de zonas de captación de agua: *El proceso de urbanización establecido para la conformación de las vialidades del proyecto, reduce las zonas de captación e infiltración del recurso hídrico al manto freático y evita el paso libre de nutrientes durante las temporadas de mayor precipitación pluvial; no obstante, se vigilará que el desarrollo de las actividades se lleven a cabo conforme a lo proyectado en el mismo, a fin que la influencia del mismo se desarrolle únicamente en las zonas autorizadas. Asimismo, se promoverá que las áreas vendibles mantengan las condiciones que imperan actualmente, hasta el*

momento de la ocupación de los futuros propietarios, con el objeto de preservar el mayor tiempo, la vegetación que impera en el sitio.

5. Generación de aguas residuales: *Este impacto se tendrá con la generación de aguas residuales por parte del personal de la obra y de los futuros propietarios, las cuales, sino se manejan adecuadamente, se considerarán como una de las principales fuentes de contaminación del manto acuífero. Ante esta situación se deberá dar un adecuado manejo y tratamiento a las aguas residuales generadas en la obra, a fin de evitar riesgos de contaminación en la zona.*

6. Abastecimiento de agua: *El agua a implementar durante las diferentes actividades (elaboración de mezclas, humedecer los materiales, el área de trabajo, etc.) en las etapas de PS y C, se obtendrán de sistemas locales cercanos y se trasladara al sitio a través de pipas de variadas capacidades.*

Dado que durante la operación y mantenimiento sólo se prevén acciones como la venta de lotes y mantenimiento de las áreas comunes (áreas verdes, conservación y amenidades), una vez consolidado el proyecto se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región, con el objeto de obtener el vital líquido por medio de 2 pozos de abastecimiento previa obtención de la autorización de estos ante la CNA que abastecerá la planta de potabilización que se construirá y la distribución a esta a través de las redes, el proyecto de agua potable será previamente aprobado por el Sistema municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso (SMAPAP) y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo.

7. Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes solidos: *La acumulación de diversos residuos, tanto los propios de las actividades de construcción, como aquellos que se generan del consumo humano, puede generar un impacto al recurso hidrologico por escorrentía de lixiviado producto de la descomposición de residuos orgánicos, alterando las características físico-químicas del mismo, sino son manejados adecuadamente.*

Componente afectado: Ruido

8. Generación de ruidos y vibraciones: *El impacto generado será producto del uso de maquinaria y otros vehículos necesarios para el desarrollo de la urbanización de la obra, incrementando temporalmente los niveles de ruidos y vibraciones en la zona; sin embargo, dado a que el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en un área en proceso de consolidación urbana, no se considera que el ruido cause afectaciones a poblaciones en la región.*

Componente afectado: Suelo

9. Perdida de las condiciones actuales del suelo: *La pérdida de suelo para la conformación de vialidades (urbanización) de la obra, generará efectos negativos-permanentes en el predio, puesto que se modificará las condiciones actuales del mismo y*

por consiguiente no permitirá la renovación del suelo que fue removido en etapas previas de su consolidación. No obstante, se vigilará que el desarrollo de las actividades, se lleven a cabo conforme a lo proyectado en el mismo.

10. Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames: *Durante los trabajos se prevé la generación de diversos residuos, tanto los propios de las actividades de construcción, como aquellos que se generan como parte del consumo humano, que de no poner atención al manejo y disposición de residuos podría afectar los diferentes componentes del entorno. Para aminorar dicho impacto se considera el establecimiento de un programa de manejo de residuos donde se plantean acciones para la separación, manejo y disposición de residuos.*

Componente afectado: Vegetación

11. Afectación de especies de flora: *La remoción de la vegetación y/o ejemplares de especies de flora en las donde se pretende llevar a cabo el proceso de urbanización y elementos funcionales de la obra, ocasionará efectos negativos de mayor magnitud sino se contemplan acciones de preservación y conservación, por tal motivo, previo inicio de actividades de desmonte, se deberá implementar un programa de rescate y preservación de aquellas especies que por alguna característica, se encuentren afectadas por la obra.*

12. Reducción de la cobertura vegetal del predio: *La remoción de la vegetación en las zonas donde se pretende llevar a cabo el proceso de urbanización de la obra, generará inherentemente un impacto negativo al ambiente, puesto que se perderá parte de la de cobertura vegetal del predio. Sin embargo, el área de estudio en la actualidad se encuentra ocupada por una vegetación secundaria arbórea derivada de la selva baja caducifolia, con vestigios de afectaciones recurrentes, ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuaria.*

13 Determinación y preservación de áreas verdes y de conservación: *Las áreas verdes juegan un papel importante en la permeabilidad y captación de las precipitaciones pluviales para la recarga del acuífero. En ese sentido, se prevé la determinación de áreas verdes y de conservación (245,870.11 m2), acciones de reforestación de zonas que mantendrán su condición actual con vegetación endémica, a fin de reducir la afectación ocasionada por el desarrollo de la obra y favorecer la preservación de servicios ambientales existentes en el área de influencia.*

Componente afectado: Fauna

14. Afectación de especies de fauna: *Este impacto se ha de considerar negativo, puesto que la fauna silvestre identificada en el sitio podrá verse perjudicada a consecuencia de la remoción de la vegetación y suelo, así como por el continuo proceso de urbanización; sin embargo, previo inicio de actividades de desmonte, se deberá implementar un programa de rescate y reubicación de aquellas especies que, por alguna característica, se encuentren afectadas por la obra.*

Componente afectado: Hábitat

16. Influencia en el Hábitat: *La remoción de la vegetación, así como el desarrollo continuo de las actividades para la urbanización del predio, ocasionarán un cambio y reducción de las condiciones apropiadas en que las especies puedan desarrollarse; no obstante, las acciones de preservación, conservación y rescate contempladas en el proyecto, generarán aspectos positivos al mantener áreas con servicios ambientales.*

Componente afectado: Imagen Urbana

17. Modificación en las condiciones actuales del sitio: *El paisaje podrá verse afectado a lo largo de las distintas actividades, en un inicio, con la remoción de la vegetación original (desmonte y despalme) y posteriormente con el inicio de las afectaciones al suelo y el consecuente proceso de urbanización de la obra. Si bien, este impacto se ha de considerar negativo en etapas previas (preparación y construcción) a la consolidación, al modificar su estructura natural con el funcionamiento del proyecto se adquirirá un aspecto positivo, derivado de la delimitación de áreas de conservación, la reforestación de las áreas verdes y el planteamiento de elementos urbano-arquitectónicos permitirán crear espacios agradables para los habitantes y en armonía con el entorno.*

Componente afectado: Economía

18. Incremento en la oferta de empleos: *La oferta de mano de obra generada por el proyecto en las diferentes etapas de consolidación, impactará de forma positiva en la región, dado que se requerirá de personal en todo momento para el desarrollo de la totalidad de la obra, primordialmente de la población localizada en las cercanías del predio.*

19. Derrama económica en la región: *Este impacto considerado favorable, se deriva de la obtención de una variedad de bienes e insumos disponibles en la región por parte de los trabajadores y del mismo proyecto para llevar a cabo las diferentes actividades, generando una derrama económica y beneficiando la economía de la localidad en la zona.*

Componente afectado: Servicios

20. Incremento en la demanda de servicios: *La consolidación de la obra, detonará la consolidación de servicios urbanos indispensables, que no solo beneficiarán a los futuros propietarios, sino también a los propietarios de predios colindantes, sin embargo, el proyecto se tendrá que adecuar a los requerimientos y autorizaciones de las diferentes autoridades, con el fin de evitar reducción, riesgo o disponibilidad de servicios en la zona. Asimismo, se promueve la implementación de diferentes energías limpias o energías verdes que contribuyan a la sustentabilidad y sostenibilidad del proyecto en el tiempo, a fin de reducir la demanda de servicios y emisiones de contaminantes.*

4.3. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Una vez identificados los impactos ambientales derivados del proceso de la obra y dando cumplimiento a las primeras características o condicionantes de los métodos de evaluación,

se procede a la valorización cualitativa-cuantitativa de estos en cada una de las diferentes etapas del desarrollo a través de la **matriz de importancia**, con el objeto de establecer la calificación ambiental, gravedad y/o importancia de los efectos del impacto sobre un factor ambiental. La valoración de los impactos ambientales, toma en cuenta el grado de incidencia y magnitud de los mismos, sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros, por lo que es necesario aplicar criterios subjetivos con escalas de medición que permitan convertirlos en unidades conmensurables (medibles) y obtener el grado de importancia sobre el ambiente por medio de una ecuación trigonométrica establecida por Conesa Fernández (1997).

Si bien, es de mencionar que los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos con otros, respecto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental, puesto que representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un modelo mediante el cual todos estos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezca una imagen coherente de la situación al hacerlo.

Bajo ese tenor, una vez determinada el grado de importancia de los impactos y efectuada la ponderación de los distintos factores del medio, se está en la posibilidad de desarrollar el modelo de valoración cualitativa, con base en la importancia Ii de los efectos que cada Acción Ai de la actividad produce sobre cada factor del medio Fj. El modelo contempla el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las columnas las acciones relevantes causantes de éstos.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas (IRi), identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos) y las poco agresivas (bajos valores negativos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas (IRj), indicará los factores ambientales que reciben en mayor o menor medida, las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto, considerando las medias de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel. Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior. Este tipo de efectos (IRPj), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de ponderación.

En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (IRj) obtenidas como suma algebraica de la

importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

Análisis del modelo

Siguiendo con Conesa Fernández (1997), una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos quedan definidas:

La importancia total Ii, de los efectos debidos a cada acción i

Ii = Σj Iij
La importancia total ponderada IRi, de los mismos
IRi = Σj Iij • Pj/ΣjPj
La importancia total Ij, de los efectos causados a cada factor j
Ij = Σi Iij
La importancia total ponderada IRj, de los mismos
IRj = Σi Iij • Pj/ΣjPj
La importancia total I, de los efectos debidos a la actuación
I = Σi Ij = Σi I'i + IP = I' + IP
La importancia total ponderada IR, de los mismos
IR = Σj IRj = Σj I'Ri + IPR = I'R + IPR

Con esta metodología el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que, en esta valoración cualitativa, se consideran aspectos de los efectos con un grado de manifestación cualitativo y por tanto sujeto a errores de mayor magnitud que los que se podrían cometer al llevar a cabo una valoración cuantitativa.

4.3.1 Criterios de evaluación

Los criterios de valoración seleccionados para desarrollar la matriz de importancia, se describen a continuación:

Signo. El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (n), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

La escala de valoración para esta característica es entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.

Momento. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

La escala de valoración para esta característica es entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.

Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad. 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 aquella deja de actuar sobre el medio.

Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2, 3 Largo Plazo y si el efecto es Irreversible 4.

Sinergia. 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 esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.

En el caso de que el efecto sea 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. En este caso se califica con 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

Recuperabilidad. 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.

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 ó 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8.

Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Tabla 31. Tabla de criterios de evaluación

Criterio: Calidad Ambiental (CA)		
Valor	Clasificación	Referente
+	Positivo	Referente a la consideración positiva, negativa o nulo
-	Negativo	
N	Nulo	
Criterio: Intensidad (IN)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Baja	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 en el área en el que se produce el efecto.
2	Media	
4	Alta	
8	Muy Alta	
12	Total	
Criterio: Extensión (Ex)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Puntual	Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).
2	Parcial	
4	Extenso	
8	Total	
Criterio: Momento (MO)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Largo plazo (más de 5 años)	
2	Mediano plazo (1 a 5 años)	

4	Corto plazo (menos de un año)	Plazo de manifestación del impacto, tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado. Generalmente se expresa en años.
8	Inmediato	
Criterio: Persistencia (PE)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Fugaz	Tiempo supuesto de permanencia del efecto desde su aparición. Una vez transcurrido ese lapso el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
2	Temporal (1 y 10 años)	
4	Permanente (duración mayor a 10 años)	
Criterio: Reversibilidad (RE)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Corto plazo (menos de un año)	Refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales.
2	Mediano plazo (1 a 5 años)	
3	Largo plazo	
4	Irreversible	
Criterio: Sinergia (SI)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Si la acción no es sinérgica sobre un factor	Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan o disminuyan las consecuencias del impacto analizado.
2	Si presenta sinergismo moderado	
4	Si es altamente sinérgico	
Criterio: Acumulación (AC)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Simple	Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando la acción que lo genera persiste de forma continua o reiterada.
4	Acumulativo	
Criterio: Efecto (EF)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Efecto secundario	Expresa la relación causa – efecto.
4	Efecto directo	
Criterio: Periodicidad (PR)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Si son discontinuos	Regularidad de manifestación del efecto.
2	Si los efectos son periódicos	
4	Si los efectos son continuos	
Criterio: Recuperabilidad (MC)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Si la recuperación puede ser total e inmediata	Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.
2	Si la recuperación puede ser total a mediano plazo	
4	Si la recuperación puede ser parcial (mitigación)	
8	Si es irrecuperable	
Importancia		
I = +- (3 IN + 2 EX + MO + PE + RE + SI + AC + EF + PR + MC)		
I =+- (3 Intensidad + 2 Extensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Sinergismo + Acumulación + Efecto + Periodicidad + Recuperabilidad)		
Clasificación		
Irrelevantes: cuando presentan valores menores a 25		La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
Moderados: Cuando presentan valores entre 25 y menor a 50		La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
Severos: Cuando presentan valores entre 50 y menor a 75		La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.
Críticos: cuando su valor a 75 y más		La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

4.3.2 Evaluación de los impactos

Gráfica 1: Resumen de evaluación de impactos

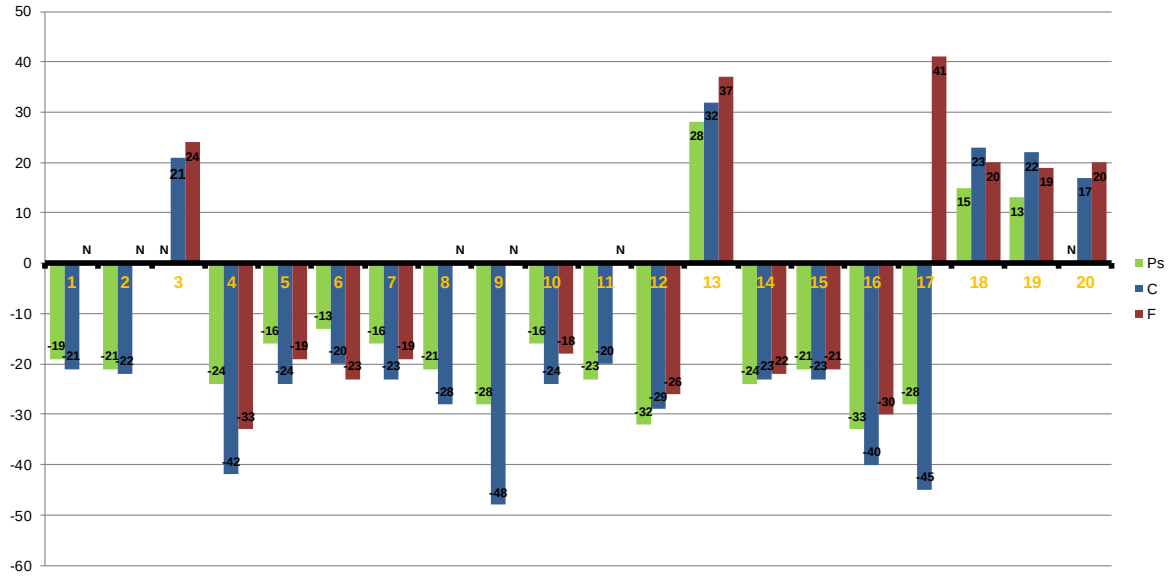
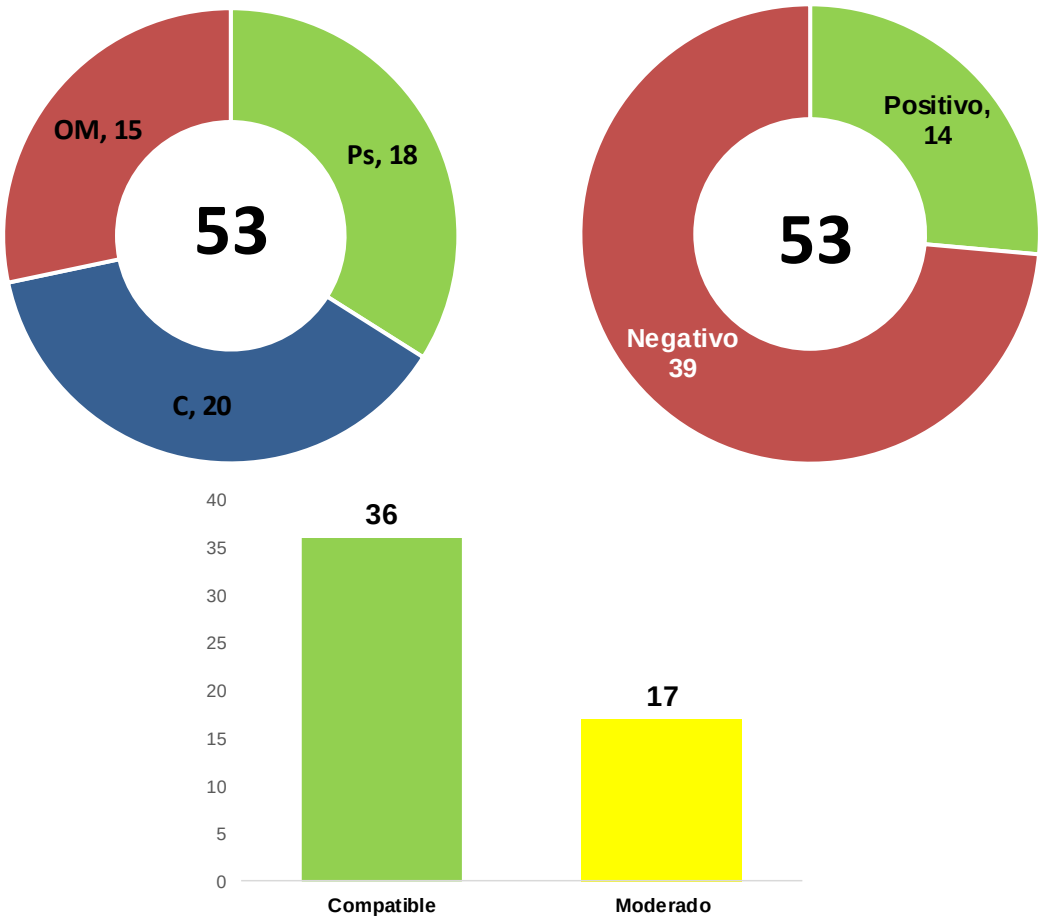


Tabla 32: Resumen de impactos por etapa y sistema

			Pre				Cons				OM				
	Sistema	COMPONENTE	Impactos +	Impactos -	Bajo	Moderado	Impactos +	Impactos -	Bajo	Moderado	Impactos +	Impactos -	Bajo	Moderado	Impactos
MEDIO	Medio Fisico	Atmosfera	0	2	2	0	1	2	3	0	1	0	1	0	6
		Agua	0	4	4	0	0	4	3	1	0	4	3	1	12
		Ruido	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
		Suelo	0	2	1	1	0	2	1	1	0	1	1	0	5
		Total	0	9	8	1	1	9	7	3	1	5	5	1	**25**
	Medio Biológico	Vegetación	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	0	2	8
		Fauna	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	9
		Hábitat	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
		Total	1	5	3	3	1	5	3	3	1	4	2	3	**17**
	Medio Perceptual	Paisaje	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	3
		Total	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	**3**
	Medio Socioeconomico	Empleo	1	0	1		1	0	1	0	1	0	1	0	3
		Sociodemodrafico	1	0	1		2	0	2	0	2	0	2	0	5
		Total	2	0	2	0	3	0	3	0	3	0	3	0	**8**
		Total	3	15	13	5	5	15	13	7	6	9	10	5	53 impactos
		Impactos	**18**				**20**				**15**				

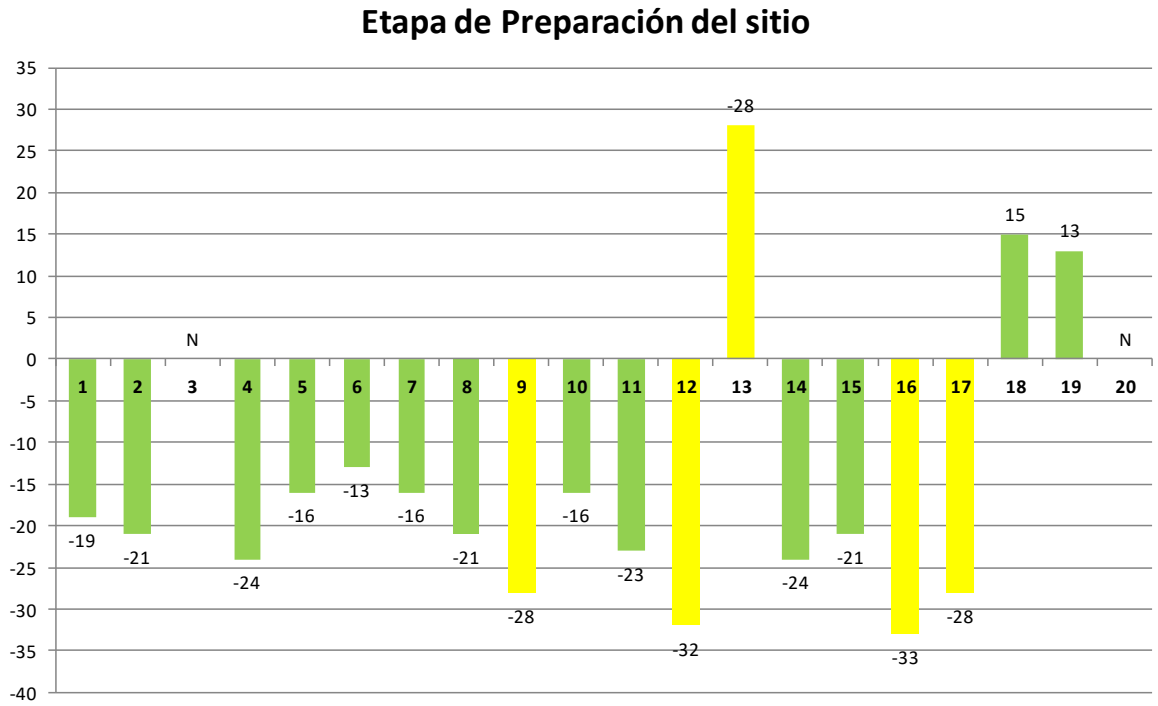
Habiéndose identificado y valorizado cualitativa-cuantitativamente los principales impactos socio-ambientales que el proyecto **"Lotificación y urbanización de desarrollo inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público denominado CHAKÁ"** pudiera generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se procede a la evaluación ambiental de los mismos (positivos y negativos), plasmando resultados tanto generales como particulares para determinar su gravedad o importancia y establecer un panorama más amplio de las modificaciones ocasionadas al medio ambiente con el desarrollo de la obra.

Gráfica 2: Clasificación de impactos



En general se detectaron **53 impactos** distribuidos en las diferentes etapas de la obra, **18 (33.97%) impactos** en la etapa de **Preparación del Sitio**, **20 (37.73%) impactos** en la etapa **Constructiva** y **15 (28.30%) impactos** durante la etapa de **Operación y Mantenimiento**; de igual manera, de estos 53 impactos detectados, **39 (73.58%)** son considerados **Negativos** y **14 (26.42%)**

Positivos. El hecho de que el proyecto tenga presencia de impactos negativos con clasificación compatible-moderada, como se muestra en la gráfica, es referente a que su puesta en operación tendrá una incidencia aceptable en el entorno.

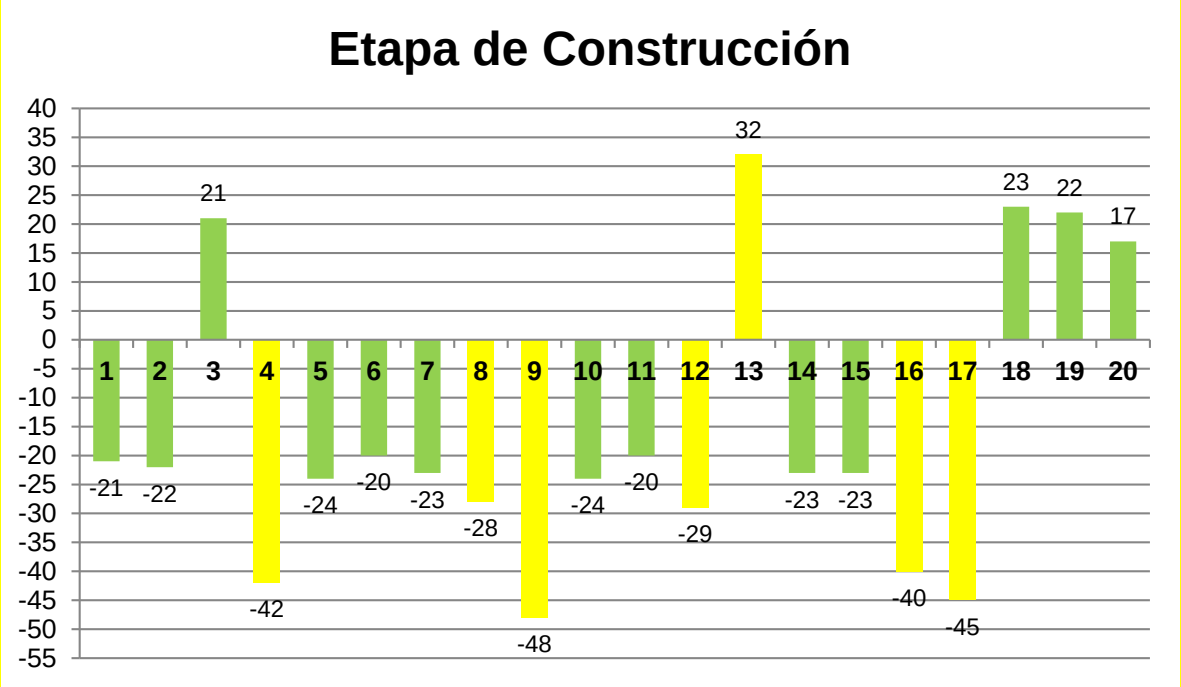


Se puede observar que en la etapa de **Preparación** se destaca la mayor presencia de impactos negativos a los componentes abióticos, bióticos y perceptual, puesto que es en dicha etapa donde las acciones incidirán directamente sobre factores ambientales que difícilmente lograran recuperarse; sin embargo, en virtud que el predio presenta vestigios de afectaciones recurrentes, ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuarias, los efectos que se tendrán de las distintas acciones serán de moderados a compatibles, ya que únicamente se realizaran afectaciones en las zonas de ocupación del proyecto.

Los impactos negativos que se identificaron fueron 15, de estos, **11** presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como **Compatibles**, su influencia hace referencia a las condiciones del Aire, Suelo, Agua Subterránea, Generación de ruido y estructura paisajista. Además de estos, se presentaron 4 impactos con valores en un rango de 26-50 entrando en la clasificación de **Moderados**. Debido al tipo de actividades a realizar en esta etapa, los impactos que presentan una mayor importancia fueron los referentes a la Modificación del hábitat con un valor de -33 y la perdida de la cobertura vegetal con un valor de importancia de -32.

Además de estos impactos negativos, se identifican 3 impactos positivos, con clasificación **Compatible-Moderada**, los cuales hacen referencia a los beneficios ambientales y socioeconómicos que conlleva la inserción del proyecto en la región. Estos impactos están

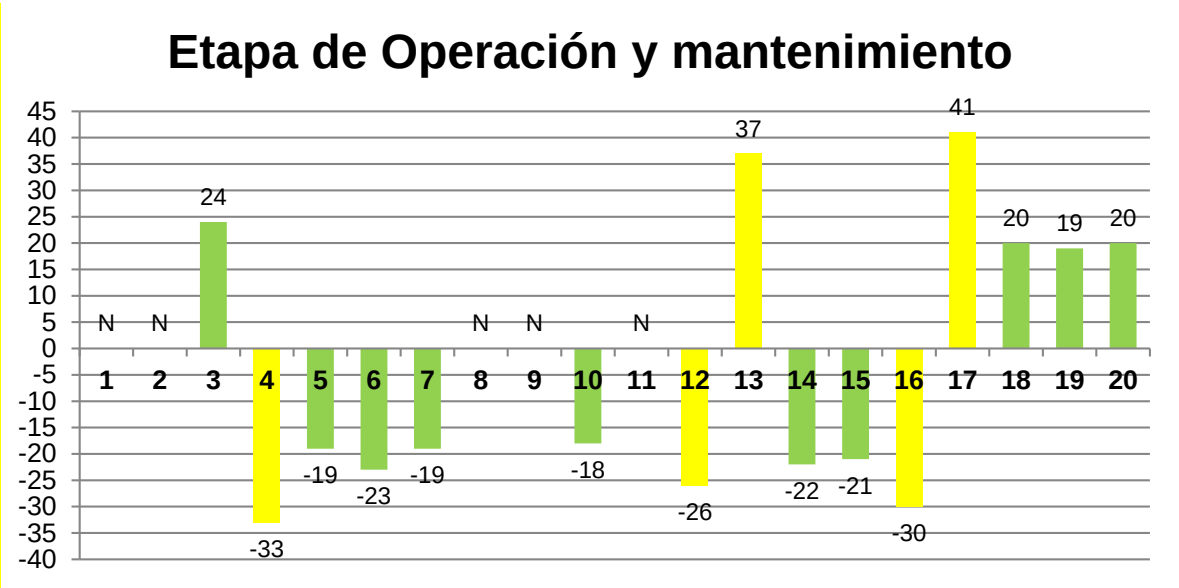
ligados a la preservación de áreas verdes-conservación, y la contratación de personal para desarrollar las actividades a realizar en la obra, primordialmente para la población localizada en las cercanías del predio.



En lo que respecta a la etapa de **Construcción** se identificaron 15 impactos negativos, de los cuales 9 presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como compatibles, y 6 impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en el rango de Moderados. Respecto a los impactos positivos, únicamente se identificaron 5 y se vinculan tanto con los aspectos bióticos como con el medio socioeconómico. En esta etapa, se destaca el incremento en la clasificación e importancia de los impactos generados al componente **suelo** y **perceptual con valores de -48 y 45 respectivamente**, ya que implica la modificación de las condiciones actuales del predio con el proceso de urbanización.

Es importante mencionar que para esta etapa se priorizara la preservación de espacios que no podrán ser afectados por las acciones de urbanización y deberán conservar su estructura natural, con el objeto de mantener servicios ambientales existentes en la zona.

El sistema socioeconómico registra impactos positivos durante esta etapa, puesto que se prevé la incorporación de la mayor cantidad de empleos especializados y no especializados para el desarrollo de actividades de la obra, incrementando las oportunidades de empleo y generando una derrama económica en las poblaciones cercanas.



En la etapa de **Operación y Manteamiento** se observa una reducción tanto en el grado de importancia como en la cantidad de impactos negativos, puesto que la influencia estará determinada por la conservación y preservación de elementos existentes una vez finalizado el proceso de urbanización; no obstante, la incidencia en al paisaje será la más significativa (Importancia 41), representando aspectos positivos, debido al cambio permanente en la estructura visual, puesto que pasará de un terreno con afectaciones recurrentes, ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuaria a uno de mayor calidad visual con elementos ornamentales-arquitectónicos que garantizarán su integración y armonía en la zona.

En general, en esta etapa se identificó un total de 9 impactos negativos, de los cuales 6 presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como compatibles, se registraron 3 impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en la clasificación de Moderados. Respecto a los impactos positivos se identificaron 6, de los cuales 4 presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como compatibles, y 2 impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en la clasificación de moderados.

Asimismo, resulta imprescindible señalar que la mayoría de los impactos positivos, durante las diferentes etapas de la obra, resultan en beneficios socieconómicos directos e indirectos para las poblaciones cercanas al área de estudio, generando **derrama económica** en la zona.

Tabla 33: Resumen de la matriz de importancia por etapa (Preparación, Construcción y Operación y Mantenimiento)

MATRIZ DE IMPORTANCIA				Pre			Cons			OM		
	Sistema	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	Signo	Importancia del impacto	Clasificación	Signo	Importancia del impacto	Clasificación	Signo	Importancia del impacto	Clasificación
MEDIO	Medio Abiotico	Atmosfera	1. Generación de gases contaminantes	-1	19	BA	-1	21	BA	N	0	0
			2.Generación de material particulado y/o polvo en la zona	-1	21	BA	-1	22	BA	N	0	0
			3.Mejoramiento de la calidad del aire	N	0	0	1	21	BA	1	24	BA
		Agua	4. Reducción de zonas de captación de agua	-1	24	BA	-1	42	MO	-1	33	MO
			5. Generación de aguas residuales	-1	16	BA	-1	24	BA	-1	19	BA
			6. Abastecimiento de agua	-1	13	BA	-1	20	BA	-1	23	BA
			7. Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes	-1	16	BA	-1	23	BA	-1	19	BA
		Ruido	8. Generación de ruidos y vibraciones	-1	21	BA	-1	28	MO	N	0	0
		Suelo	9. Perdida de las condiciones actuales del suelo	-1	28	MO	-1	48	MO	N	0	0
			10. Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames	-1	16	BA	-1	24	BA	-1	18	BA
	Medio Biótico	Vegetación	11. Afectación de especies de flora	-1	23	BA	-1	20	BA	N	0	0
			12. Reducción de la cobertura vegetal	-1	32	MO	-1	29	MO	-1	26	MO
			13. Determinación y preservación de áreas verdes	1	28	MO	1	32	MO	1	37	MO
		Fauna	14. Afectación de especies de fauna	-1	24	BA	-1	23	BA	-1	22	BA
			15. Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre	-1	21	BA	-1	23	BA	-1	21	BA
		Hábitat	16. Influencia en el Hábitat	-1	33	MO	-1	40	MO	-1	30	MO
	Medio Perceptual	Paisaje	17. Modificación de las condiciones actuales del sitio	-1	28	MO	-1	45	MO	1	41	MO
	Medio Socioeconómico	Empleo	18. Incremento en la oferta de empleos	1	15	BA	1	23	BA	1	20	BA
		Sociodemográfico	19. Derrama económica en la región	1	13	BA	1	22	BA	1	19	BA
			20. Incremento en la demanda de servicios	N	0	0	1	17	BA	1	20	BA

BA	Bajo
MO	Moderado

Tabla 34: Matriz de importancia en las diferentes etapas del proyecto

MEDIO	MATRIZ DE IMPORTANCIA, ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																
	Sistema	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	Signo	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia del impacto	Clasificación
	Medio Abiotico	Atmosfera	1. Generación de gases contaminantes	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	19	BA
			2. Generación de material particulado y/o polvo en la zona	-1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	4	21	BA
			3.Mejoramiento de la calidad del aire	N												
		Agua	4. Reducción de zonas de captación de agua	-1	2	1	2	2	2	1	1	4	2	2	24	BA
			5. Generación de aguas residuales	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	16	BA
			6. Abastecimiento de agua	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	BA
			7. Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	16	BA
		Ruido	8. Generación de ruidos y vibraciones	-1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	4	21	BA
		Suelo	9. Perdida de las condiciones actuales del suelo	-1	2	1	2	2	2	2	4	4	2	2	28	MO
			10. Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	16	BA
	Medio Biótico	Vegetación	11. Afectación de especies de flora	-1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	4	23	BA
			12. Reducción de la cobertura vegetal	-1	4	2	2	2	2	2	4	1	1	2	32	MO
			13. Determinación y preservación de áreas verdes	-1	4	2	2	1	1	1	1	1	1	4	28	MO
		Fauna	14.Afectación de especies de fauna	-1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	4	24	BA
			15. Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre	-1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	21	BA
		Hábitat	16. Influencia en el Hábitat	-1	4	2	2	2	2	2	4	1	2	2	33	MO
	Medio Perceptual	Paisaje	17. Modificación de las condiciones actuales del sitio	-1	2	1	2	2	2	2	4	4	2	2	28	MO
	Medio Socioeconómico	Empleo	18. Incremento en la oferta de empleos	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	15	BA
		Sociodemográfico	19. Derrama económica en la región	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	BA
			20. Incremento en la demanda de servicios	N												

BA	Bajo
MO	Moderado

MEDIO	MATRIZ DE IMPORTANCIA, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
	Sistema	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	Signo	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia del impacto	Clasificación
	Medio Abiotico	Atmosfera	1. Generación de gases contaminantes	-1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	4	21	BA
			2. Generación de material particulado y/o polvo en la zona	-1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	4	22	BA
			3.Mejoramiento de la calidad del aire	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	21	BA
		Agua	4. Reducción de zonas de captación de agua	-1	2	2	4	4	4	2	4	4	2	8	42	MO
			5. Generación de aguas residuales	-1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	4	24	BA
			6. Abastecimiento de agua	-1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	20	BA
			7. Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes	-1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	4	23	BA
		Ruido	8. Generación de ruidos y vibraciones	-1	4	2	1	2	1	1	1	1	1	4	28	MO
		Suelo	9. Perdida de las condiciones actuales del suelo	-1	4	2	4	4	4	2	4	4	2	8	48	MO
			10. Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames	-1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	24	BA
	Medio Biótico	Vegetación	11. Afectación de especies de flora	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	4	20	BA
			12. Reducción de la cobertura vegetal	-1	2	2	2	2	3	2	4	1	1	4	29	MO
			13. Determinación y preservación de áreas verdes	1	4	2	2	2	3	2	1	1	1	4	32	MO
		Fauna	14.Afectación de especies de fauna	-1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	4	23	BA
			15. Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre	-1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	23	BA
		Hábitat	16. Influencia en el Hábitat	-1	4	2	4	4	3	4	4	1	2	2	40	MO
	Medio Perceptual	Paisaje	17. Modificación de las condiciones actuales del sitio	-1	4	2	4	4	3	4	4	4	2	4	45	MO
	Medio Socioeconómico	Empleo	18. Incremento en la oferta de empleos	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	23	BA
		Sociodemográfico	19. Derrama económica en la región	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	22	BA
			20. Incremento en la demanda de servicios	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	17	BA

BA	Bajo
MO	Moderado

MEDIO	MATRIZ DE IMPORTANCIA, ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
	Sistema	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	Signo	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia del impacto	Clasificación
	Medio Abiotico	Atmosfera	1. Generación de gases contaminantes	N												
			2. Generación de material particulado y/o polvo en la zona	N												
			3.Mejoramiento de la calidad del aire	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	24	BA
		Agua	4. Reducción de zonas de captación de agua	-1	2	2	2	2	3	2	4	4	2	4	33	MO
			5. Generación de aguas residuales	-1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	4	19	BA
			6. Abastecimiento de agua	-1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	23	BA
			7. Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	19	BA
		Ruido	8. Generación de ruidos y vibraciones	N												
		Suelo	9. Perdida de las condiciones actuales del suelo	N												
			10. Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames	-1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	4	18	BA
	Medio Biótico	Vegetación	11. Afectación de especies de flora	N												
			12. Reducción de la cobertura vegetal	-1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	4	26	MO
			13. Determinación y preservación de áreas verdes	1	4	2	2	2	3	2	2	4	2	4	37	MO
		Fauna	14.Afectación de especies de fauna	-1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	4	22	BA
			15. Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre	-1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	21	BA
		Hábitat	16. Influencia en el Hábitat	-1	2	2	2	4	3	2	4	1	2	2	30	MO
	Medio Perceptual	Paisaje	17. Modificación de las condiciones actuales del sitio	1	4	2	2	4	3	2	4	4	2	4	41	MO
	Medio Socioeconómico	Empleo	18. Incremento en la oferta de empleos	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	20	BA
		Sociodemográfico	19. Derrama económica en la región	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	19	BA
			20. Incremento en la demanda de servicios	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	20	BA

BA	Bajo
MO	Moderado

4.4 Identificación de los efectos en el sistema ambiental

Medio biótico y abiotico

Los efectos sobre el medio biotico y abiótico se presentan como consecuencia de los trabajos de retiro del suelo y de la vegetación, donde se pretende llevar a cabo las actividades de la obra, reduciendo las condiciones que imperan en el sitio. El proyecto ocasionará la remoción permanente de la **vegetación** en 88,224.38 m2 de la superficie total del predio, en el que se desarrollará la urbanización de la obra (vialidades), sin embargo, se destinará el 21.81% de la superficie total del mismo para **áreas verdes y de conservación**, que son aquellos espacios que no serán afectados directamente por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, a fin de preservar servicios ambientales preexistentes. No obstante, es importante mencionar que, como parte del proyecto se mantendrá la vegetación natural del del área de lotes, los cuales serán desmontado paulatinamente hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios.

Aun cuando se reducirán las condiciones del predio con las actividades de urbanización del proyecto, se tomarán las medidas preventivas durante las actividades de construcción, para evitar efectos mayores sobre los diferentes componentes ambientales. De igual manera, se promoverá el mantenimiento y **enriquecimiento del área verde** con especies propias de la región, favoreciendo la biodiversidad florística del predio, así como el hábitat disponible para la fauna silvestre del área de influencia.

La **fauna silvestre** asociada al área, podrá verse afectada como consecuencia de las mismas actividades de consolidación del proyecto, dado que se tendrá la remoción de la vegetación del suelo y por tanto de la influencia del hábitat, no obstante, se llevarán a cabo acciones programadas que permitirán su desplazamiento paulatino a predios vecinos; de igual manera, se prevé la implementación de un **Programa de Rescate y Reubicación** previo inicio de actividades de desmonte y despalme, para garantizar que las áreas en donde se llevará a cabo el proceso de urbanización de la obra se encuentren libres de especies o poblaciones susceptibles de afectación. Dicho programa permitirá la su reubicación dentro del área verde establecida del proyecto

Medio Perceptual

El medio perceptual se verá afectado durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante la preparación y construcción del mismo, ya que difícilmente podrá recuperar sus características naturales que imperan en la actualidad, no obstante, se generarán efectos positivos una vez finalizado la obra, puesto que se tendrá una mayor calidad visual e integración al contexto de la zona.

Medio socioeconómico

La preparación del sitio y construcción del proyecto, generará efectos positivos en el componente socioeconómico, dado que se requerirá tanto de insumos como de personal capacitado para el desarrollo de actividades de la obra, derivando no solo en beneficios

puntuales, sino también en una derrama económica en la región; asimismo, durante el funcionamiento se requerirán algunos servicios por parte de los nuevos habitantes, que de igual manera representarán efectos positivos para la zona y/o municipio.

4.5 Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto

La ejecución de la obra en análisis, tendrá como consecuencia la aparición de diversos efectos positivo-negativos hacia los componentes ambientales del área donde se pretende su inserción. Por lo anterior, y a fin de mitigar o prevenir los impactos a generarse, en el presente apartado se establecen las medidas que se consideren más adecuadas y constituyen el conjunto de acciones de prevención, atenuación, restauración y compensación de los impactos ambientales, que deben estar presentes durante el desarrollo del proyecto. Bajo ese tenor, es posible definir medidas enfocadas a la **prevención**, **mitigación** y **compensación**, las cuales se describen de manera general a continuación.

- **Medidas de prevención:** Son acciones o medidas protectoras que, tal como su nombre indica, tienen el objetivo de evitar la aparición de un efecto ambiental negativo o minimizar los daños ocasionados por el proyecto y, por tanto, su planeación debe de tenerse de manera temprana a la aparición de los impactos potenciales.

- **Medidas de mitigación o correctoras:** Son acciones que se establecen para reparar los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto más no las restringen, es decir, no eliminan el impacto, pero si disminuyen su importancia; de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

- **Medidas compensatorias**: Son acciones aplicables en el momento en el que impacto es inevitable o de difícil corrección. Estas tienden a resarcir el efecto negativo ocasionado al componente ambiental afectado, mediante la generación de efectos positivos relacionados con el mismo.

Una vez identificadas las características y evaluado la influencia de la obra sobre cada uno de los componentes ambientales, a continuación se plantean acciones de prevención, mitigación y de compensación previstas en el proyecto de **“Lotificación y Urbanización de desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público denominado Chaká”** para cada uno de los impactos que potencialmente pudieran causar desequilibrio ecológico durante las diferentes etapas, permitiendo equilibrar las condiciones de actuación; asimismo, se estiman los costos que conllevan la implementación de cada una de estas.

Tabla 35. Medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales en las diferentes etapas

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Descripción de medida	Costos
			PS	C	OM			
1	Generación de gases contaminantes	Atmósfera	X	X		PRE	Se prohíbe el encendido de fogatas, así como la quema de la vegetación y/o cualquier residuo sólido generado en el sitio.	$85,000.00
							Supervisar que las máquinas y equipo utilizado en la obra, se encuentren en optimo estado de funcionamiento, antes de su ingreso al predio, a fin de evitar cualquier desperfecto y reducir las emisiones de humos o gases contaminantes	A cargo de la empresa Contratante
			X	X		PRE	Todo vehículo o maquinaria empleada por el desarrollador durante actividades urbanísticas del proyecto, deberán presentar su bitácora de mantenimiento o en su caso la tarjeta de verificación vehicular actualizada, antes su ingreso al predio.	A cargo de la empresa Contratante
			X	X		PRE	Supervisar el uso y manejo adecuado de la maquinaria pesada, así como el uso de escapes en cada uno de estos, con el objeto de minimizar las emisiones de gases contaminantes	A cargo de la empresa Contratante
2	Generación de, material particulado y/o polvo en la zona		X	X		MIT	Previo inicio de actividades, se utilizará agua para rociar las zonas del predio que han sido proyectadas para el **desmonte-despalme** y, que son susceptibles de generar emisiones de partículas a la atmosfera por acción de viento o movimiento de maquinaria.	$115,000.00
			X	X		MIT	Los materiales pétreos requeridos en las diversas actividades, deberán permanecer cubiertos con lonas durante su trasladado, y cuando estén almacenados dentro del límite del predio, deberán mantenerse humedecidos, evitando la dispersión o suspensión de material particulado que pueda alterar la calidad del aire.	$95,000.00
3	Mejora de la calidad del Aire		x	x		PRE, MIT	La vegetación presente en las áreas proyectadas, que por su ubicación no interfiera con las actividades constructivas del proyecto, deberán ser conservadas, a fin de mantener las condiciones actuales.	$420,000.00
			x	x		MIT	Se deberá respetar en su totalidad las áreas (áreas verdes y de conservación) que como parte del proyecto se prevén mantengan las condiciones actuales y por tanto la vegetación natural que contribuyan a la conservación de la calidad atmosférica del área.	
				X	X	COM	Promover el enriquecimiento de las áreas verdes y de conservación con individuos vegetales endémicos y propias del tipo de vegetación predominante en el área, dando prioridad a especies arbóreas y arbustivas que contribuyan a la recuperación de la calidad del aire, así como la reforestación de banquetas y camellones por medio de la siembra de individuos de especies endémicas y propias del tipo de vegetación del área.	$680,000.00
					X	MIT	Las áreas vendibles mantendrán las condiciones que imperan actualmente, hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios, con el objeto de preservar el mayor tiempo, las vegetación que impera en el sitio. Los futuros propietarios deberán solicitar las	N/A

							autorizaciones requeridas para la implementación de sus actividades, las cuales deberán promover la conservación de un porcentaje de la vegetación.	

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Descripción de medida	Costos
			PS	C	OM			
4	Reducción de zonas de captación de agua	Hidrología	X	X		MIT	Las áreas del proyecto deberán estar debidamente señaladas o marcadas de manera que sean fácil identificables, permitiendo distinguir las áreas de trabajo que serán efectivamente intervenidas, de las áreas verdes y de conservación que son aquellos espacios que no serán afectados directamente por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, permitiendo mantener áreas de captación de agua, suelos íntegros y vegetación.	$280,000.00
			X	X		MIT	Las actividades de desmonte, despalme y constructivas deberán realizarse exclusivamente en las áreas requeridas para la infraestructura del proyecto.	$250,000.00
				X	X	COM	Respetar y preservar las áreas verdes y de conservación establecidas como parte del desarrollo inmobiliario, las cuales mantendrán su estado actual, para garantizar la permeabilidad del suelo y captación de agua.	Medida contemplada
				X		MIT	Construcción de drenajes pluviales suficientes y adecuados a lo largo de las vialidades del proyecto para que por medio de estos, permitir que continúe contando con sitios de recarga del acuífero.	$800,000.00
					X	MIT	Las áreas determinadas como vendibles, mantendrán las condiciones actuales hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios.	N/A
5	Generación de aguas residuales		X	X		PRE, MIT	Implementación de letrinas portátiles en el área de trabajo para el uso de los trabajadores, a fin de evitar la realización de necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del predio.	$98,000.00
			X	X		MIT	Se contratará a una empresa autorizada para el arrendamiento de las letrinas portátiles, la cual deberá ser la encargada de la limpieza y mantenimiento de los mismos, asegurando su óptimo funcionamiento y evitando la infiltración de contaminantes al manto acuífero.	
					X	PRE	Indicar a los futuros propietarios que, de manera individual, deberán garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales que se generen por la ocupación de los predios, siendo así, responsables del establecimiento, funcionamiento y mantenimiento del sistema de tratamiento a través de la implementación de biodigestores (AQUOX) aprobados por el CICY y que cumplen con la NOM. aplicable.	N/A
6	Abastecimiento de Agua		X	X		PRE	Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar mientras desempeñen sus funciones en la obra.	$89,000.00
			X	X		MIT	Fomentar el uso racional del agua a través de la Implementación de pipas de diversas capacidades para llevar a cabo actividades constructivas de la obra.	

				X	X	MIT	La obtención del vital líquido se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región, con el objeto de obtener el vital líquido por medio de 2 pozos de abastecimiento previa obtención de la autorización de estos ante la CNA que abastecerá la planta de potabilización que se construirá y la distribución a esta a través de las redes, el proyecto de agua potable será previamente aprobado por el Sistema municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso (SMAPAP) y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo.	$600,000.00
			X	**X**	**X**	**MIT**	Se brindarán pláticas de concientización a todo el personal que labore en el proyecto y a futuros habitantes, sobre el uso responsable y ahorro del recurso hídrico, así como la captación, almacenamiento, reutilización de agua de lluvia y la implementación de sistemas ahorradores de agua.	$60,000.00
7	**Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes solidos**		**X**	**X**		**PRE**	Distribuir de manera proporcional y en sitios visibles contenedores con tapa, rotulados (orgánica e inorgánico) y recubiertos con bolsa plástica en su interior, a fin de prevenir derrames de lixiviados al acuífero y proliferación de vectores indeseables.	$75,000.00
			X	**X**		**MIT**	Todos los residuos que se generen en el sitio del proyecto deberán ser manejados de acuerdo a su tipo, prohibiendo la mezcla de residuos, mismos que deberán ser retirados de manera periódica del sitio y enviados al sitio de disposición final autorizado por el municipio.	$80,000.00
			X	**X**		**PRE, MIT**	Dentro del predio, se dispondrá de un sitio de almacenamiento temporal de todos los residuos generados en la obra, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos. Estos residuos podrán ser transportados para su disposición final al sitio que la autoridad municipal determine.	$93,000.00
			X	**X**		**PRE**	Promover el uso y manejo adecuado de la maquinaria empleada en la obra a fin de evitar la aparición de residuos peligrosos, fugas o derrames de combustibles o lubricantes y, por tanto, la contaminación del acuífero.	$75,000.00
			X	**X**		**PRE**	Prohibir la realización de actividades de mantenimiento y/o reparaciones mayores de la maquinaria y vehículos a emplear en el sitio, los cuales deberán ser llevados a talleres autorizados.	$78,000.00
			X	**X**		**MIT**	En caso de que en el sitio del proyecto se presente derrame accidental o fuga de hidrocarburos y/o cualquier contaminante que pueda ser filtrado al acuífero, se deberá retirar de manera inmediata el suelo contaminado y tomas las medidas necesaria para su contención	$80,000.00
			X	**X**	**X**	**MIT**	Promover la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos**, que coadyuve con las acciones del proyecto.	$60,000.00
					X	**PRE,**	Durante la ocupación de los predios, los usuarios serán responsables del manejo, separación y disposición adecuada de los residuos generados.	N/A

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
8	Generación de ruidos y vibraciones	Ruido	X	X		PRE	Los vehículos automotores (automóviles, maquinaria y camionetas) utilizados en la obra, se encontrarán sujetos a mantenimiento periódico que incluya cambio de piezas sueltas o en mal estado, con el objeto de asegurar que los decibeles emitidos se encuentren por debajo de lo permitido y minimizar la generación de ruido durante su funcionamiento.	A cargo de la empresa Contratante
			X	X		MIT	Vigilar que los trabajos de adecuación y urbanización del predio se lleven a cabo en horarios diurnos, apegándose a lo indicado por el responsable de obra y lo señalado en el Programa General de Trabajo. La maquinaria deberá permanecer apagada en cuanto no se requiera su utilización, evitando el incremento de los niveles y afectaciones prolongadas de ruido en el área.	N/A
			X	X		MIT	El responsable de obra deberá proporcionar elementos de seguridad y protección auditiva a los trabajadores que se encuentren expuestos a niveles altos de ruido, durante periodos de tiempo prolongados.	$40,000.00

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
9	Perdida de las condiciones actuales del suelo	Suelo	X			PRE	Delimitar las áreas que se pretenden preservar, previo a la realización de trabajos, a fin de evitar afectaciones de las superficies determinadas como áreas verdes y de conservación.	Medida contemplada
			X	X		MIT	Los materiales residuales de las actividades de desmonte y despalme, deberán ser trozados y esparcidos junto con los materiales residuales de desmonte en las áreas verdes y de conservación del desarrollo, a fin de promover la recuperación del suelo	$170,000.00
			X	X		PRE,	Vigilar que los trabajos de remoción del suelo se realizaran exclusivamente en las áreas proyectadas para la urbanización del proyecto, evitando la afectación y perdida de suelo natural en áreas no previstas o autorizadas.	$95,000.00
			X	X		PRE	Emplear medios tradicionales y mecánicos utilizados con mayor frecuencia en la región, prohibiendo el uso de productos químicos que pudieran generar contaminación del suelo.	$510,000.00
			X	X		MIT	Los residuos de manejo especial, producto de excavaciones, podrán permanecer temporalmente en zonas estratégicas y reintegrarse en los espacios del predio que así lo requieran, especialmente en la construcción de las vialidades.	N/A
			X	X		MIT	El material resultante de excavación, será apilado ya sea en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado que no cuente con vegetación y en el que posteriormente se tuviera el proceso de urbanización y/o la construcción de infraestructura.	N/A

					X	MIT	Las áreas vendibles del proyecto deberán conservar sus condiciones naturales, hasta su ocupación por los futuros propietarios, con la finalidad de preservar por un mayor periodo el suelo natural.	N/A
10	**Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames**		X	X		PRE	Todos los residuos generados del proceso de urbanización deberán manejarse de acuerdo a su tipo y colocarse en contenedores, para prevenir su acumulación, dispersión y contaminación del suelo. Estos residuos podrán ser transportados para su disposición final al sitio que la autoridad municipal determine.	$99,000.00
			X	X	X	MIT	Promover el desarrollo de acciones del proyecto, bajo la influencia de un **Programa de Manejo de Residuos**, en cual se determinan los procesos que guiaran las actividades del proyecto para el manejo, separación y disposición de los diferentes residuos que se generen, conforme a criterios y disposiciones de la presente Ley.	Medida contemplada
			X	X		PRE	Promover el uso y manejo adecuado de la maquinaria empleada en la obra a fin de evitar la aparición de residuos peligrosos, fugas o derrames de combustibles o lubricantes y, por tanto, la contaminación del acuífero.	Medida contemplada
			X	X		PRE	Que prohibido realizar algún tipo de mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados en la obra con la finalidad de prevenir derrame accidental o vertido de aceites.	Medida contemplada
			X	X		MIT	En caso de presencia de una fuga o derrame de manera accidental o imprevista al suelo por parte de la maquinaria pesada, se deberá retirar la capa de suelo contaminado, disponerlo en contenedores como marca la normatividad aplicable y contratar a una empresa autorizada por SEMARNAT para la recolección.	$98,000.00
			X	X		PRE, MIT	Se prohíbe el almacenamiento de sustancias peligrosas o combustibles dentro del predio; en caso de que así se requiera, deberán ser manejados por personal capacitado llevando a cabo acciones preventivas.	

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
11	**Afectación de especies de flora**	**Vegetación**	X			PRE	Implementación de un **Programa de rescate y preservación** de flora, el cual consistirá en el rescate de especies que puedan encontrarse en las zonas de afectación y que pudieran estar tipificadas en la NOM, así como su reubicación dentro de las áreas verdes y/o conservación determinadas en el desarrollo o en aquellas zonas que mantengan condiciones similares.	$580,000.00
			X	X		PRE	La vegetación natural que por su ubicación no se encuentre directamente en el área de urbanización, deberá preservarse a fin de mantener la vegetación natural del área.	
			X	X		MIT	Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar mientras desempeñen sus funciones en la obra. También se incluirán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían	$85,000.00

								ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora silvestre identificado en el sitio.	
12	**Reducción de la cobertura vegetal del predio**		**X**			**PRE**	Previo al desmonte y despalme, se delimitarán las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, a fin de prevenir la afectación de la vegetación.	Medida contemplada
			X	**X**		**MIT**	En la remoción de la vegetación, se implementarán métodos manuales donde así se requiera, estando prohibido el uso de agroquímicos, herbicidas o quemas	Medida contemplada
				X	**X**	**PRE**	Promover que las áreas vendibles preserven su condición actual, hasta el momento de ocupación de los futuros propietarios.	N/A
					X	**MIT**	Promover que los futuros propietarios de las áreas vendibles, realicen una prospección de su lote, con la finalidad identificar, respetar y preservar ejemplares vegetales que por sus características y condiciones contribuyan a mantener servicios ambientales.	
13	**Determinación y preservación de áreas verdes y de conservación**		**X**	**X**		**PRE, MIT**	Durante las actividades constructivas, deberá observarse que la maquinaria o el personal no afecten las áreas de conservación de la vegetación. En ese sentido, se deberá implementar rutas de paso de maquinaria y personal, evitando la afectación generalizada del sitio.	$120,000.00
				X	**X**	**COM**	Se destinará un área de 245,870.11 m2, que corresponde al 21.81% de la superficie total del predio para la determinación, preservación y mantenimiento de la vegetación.	$730,000.00
				X	**X**	**MIT, COM**	Las áreas verdes y de conservación podrán ser enriquecidas con ejemplares de especies endémicas, a fin de recuperar servicios ambientales que puedan perderse con la urbanización de la obra.	
				X	**X**	**COM**	Reforestación de las diferentes zonas en donde no sea posible conservar la vegetación preexistente, por medio de la siembra de individuos de especies endémicas.	

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
14	**Afectación de especies de fauna**	**Fauna**	**X**			**PRE**	Implementación de un **Programa de rescate y preservación** de fauna, el cual consistirá en el rescate de especies que puedan encontrarse en las zonas de afectación y que pudieran estar tipificadas en la NOM, así como su reubicación o preservación dentro de las áreas verdes y/o de conservación determinadas en el proyecto o en aquellas zonas que mantengan condiciones similares.	$250,000.00
			X	**X**		**MIT**	Previo inicio de actividades de trabajo, se promoverá llevar a cabo acciones de ahuyentamiento de la fauna silvestre identificada en el sitio, a fin de que estos puedan desplazarse de manera natural a zonas aledañas.	
15			**X**			**MIT**	Las actividades de desmonte y despalme deberán realizarse de manera paulatina y de acuerdo a los requerimientos del proyecto a fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre identificada en el sitio de manera natural.	

	Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre		**X**			**PRE**	Las áreas del proyecto deberán estar debidamente señaladas o marcadas de manera que sean fácilmente identificables, permitiendo distinguir las áreas de trabajo que serán efectivamente intervenidas, de las áreas de conservación que son aquellos espacios que no requerirán de intervención. Las delimitaciones deberán realizarse con materiales de fácil remoción, sin que sean restricciones físicas, que impidan o limiten el libre tránsito de la fauna silvestre en la zona.	
			X	**X**		**PRE**	Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar mientras desempeñen sus funciones en la obra. También se incluirán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora silvestre identificado en el sitio.	

Orden	**Impacto**	**Componente ambiental**	**Etapa**			**Tipo**	**Medida de Mitigación**	**Costos**
			PS	**C**	**OM**			
16	**Influencia en el Hábitat**	**Hábitat**	**X**	**X**		**PRE**	Realizar actividades de despalme y desmonte, exclusivamente del área proyectada para la urbanización de la obra, respetando tanto las zonas requeridas para la edificación de la infraestructura como los tiempos programados en el proyecto, a fin de evitar afectaciones mayores.	Medida contemplada
			X	**X**	**X**	**PRE, MIT**	Se deberá respetar en su totalidad las áreas (áreas verdes o de conservación) que como parte del proyecto se prevén mantengan las condiciones naturales y por tanto la vegetación natural preexistente, con el objeto de conservar espacios que puedan servir de refugio a la fauna del sitio, evitando su dispersión; asimismo, la vegetación inmersa en las áreas determinadas como vendibles, mantendrán las condiciones actuales hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios a fin de mantener por un mayor periodo, espacios que puedan servir como refugio de la fauna del sitio.	Medida contemplada
					X	**PRE**	Los futuros propietarios, deberán presentar los procesos de ocupación y respetar tanto los porcentajes de áreas verdes establecidos en la normativa aplicable como los lineamientos señalados por la autoridad competente, .	N/A

Orden	**Impacto**	**Componente ambiental**	**Etapa**			**Tipo**	**Medida de Mitigación**	**Costos**
			PS	**C**	**OM**			
17	**Modificación en las condiciones actuales del sitio**	**Imagen urbana**	**X**	**X**		**PRE**	Las acciones urbanísticas de la obra, deberán realizarse en estricto apego a las superficies proyectadas y/o autorizadas por la autoridad competente, a fin de evitar afectaciones mayores y preservar las condiciones originales del sitio.	Medida contemplada
				X	**X**	**MIT**	Con la finalidad de promover la calidad del paisaje, y contribuir a la recuperación de la estructura visual y ambiental que pudiera perderse con la urbanización del predio, se prevé la implementación y mantenimiento de	Medida contemplada

							áreas verdes y conservación, así como la reforestación de dichas áreas con ejemplares de especies endémicas.	
			X	X	X	MIT	El manejo de los residuos juega un papel importante en la calidad visual o estética del proyecto, por lo tanto se promoverá en todas las etapas de la obra la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos**, con el fin de llevar a cabo acciones para la correcta separación, manejo y disposición de residuos.	Medida contemplada
					X	COM	Implementación de actividades de mantenimiento de las áreas verdes y de conservación, con el objeto de fomentar la preservación de las condiciones visuales logradas al final el proceso constructivo.	$370,000.00
				X	X	MIT	Respetar los lineamientos o requerimientos técnicos de las autoridades competentes.	N/A
					X	MIT	Las áreas vendibles del proyecto deberán conservase en condiciones naturales, hasta su ocupación por los futuros propietarios, con la finalidad de preservar por un mayor periodo la vegetación natural del área.	Medida contemplada

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
18	Incremento en la oferta de empleos	Economía	X	X	X	MIT, COM	Ofertar la mayor cantidad de empleos, favoreciendo la contratación de personal capacitado que habite en localidades aledañas o bien del municipio.	N/A
19	Derrama económica en la región		X	X	X	MIT	Para la obtención de insumos a requerir a lo largo de las diferentes etapas del proyecto, se optará por seleccionar los ofertados en el municipio o en su caso en la región, beneficiando así la economía del área.	N/A
20	Incremento en la demanda de servicios	Servicios		X	X	MIT	Respetar los lineamientos o requerimientos técnicos de las autoridades competentes.	N/A
				X	X	MIT	Promover la obtención de servicios a través de proyectos autorizados por la autoridad competente, así como la implementación de diferentes energías limpias (solar) en todo el desarrollo de la obra, que contribuyan a la sustentabilidad y sostenibilidad del proyecto en el tiempo, a fin de evitar la afectación de los servicios disponibles en la zona y reducir emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero.	N/A
					X	MIT	Fomentar que los futuros propietarios de los lotes, implementen como parte del diseño del proyecto elementos ahorradores de energía (instalación de paneles solares, luces ahorradoras, aires acondicionados de eficiencia energética, entre otros) derivado de la utilización de energías limpias, así como contar con una planificación arquitectónica que adapte las construcciones al clima local (sol, viento y vegetación) para maximizar el confort térmico y minimizar el consumo energético, utilizando estrategias pasivas como son: orientación y forma inteligente, materiales con alta inercia térmica y ventilación cruzada para reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida de la población.	N/A
							TOTAL	**$7,260,000.00**

Nota:
PS: Preparación del sitio; **C:** Construcción; **OM:** Operación y Mantenimiento;
PRE: Prevención; **MIT:** Mitigación; **COM:** Compensación

Asimismo, y como parte del proyecto, se plantean las medidas de mitigación y prevención de impactos ecológicos que se implementarán durante la fase de desmonte de los **88,224.38 m²** de selva para la urbanización de la obra.

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Descripción de medida	Efecto
		PS	C	OM			
Generación de gases contaminantes	**Atmósfera**	**X**	**X**		**PRE**	Se prohíbe el encendido de fogatas, así como la quema de la vegetación y/o cualquier residuo sólido generado en el sitio.	Controlar la emisión de gases y partículas de combustión y vapores, lo cual reducirá el impacto a la calidad del aire.
		X	**X**		**PRE**	Todo vehículo o maquinaria empleada por el desarrollador durante actividades urbanísticas del proyecto, deberán presentar su bitácora de mantenimiento o en su caso la tarjeta de verificación vehicular actualizada, antes su ingreso al predio.	
Generación de, material particulado y/o polvo en la zona		**X**	**X**		**MIT**	Previo inicio de actividades, se utilizará agua para rociar las zonas del predio que han sido proyectadas para el **desmonte-despalme,** y que son susceptibles de generar emisiones de partículas a la atmosfera, por acción de viento o movimiento de maquinaria.	Se controlará la emisión de polvo generada del proceso de desmonte y despalme, reduciendo el impacto hacia la calidad del aire en el trabajo y la zona en general
Mejora de la calidad del Aire		**X**	**X**		**PRE, MIT**	La vegetación presente en las áreas proyectadas que por su ubicación no interfiera con las actividades constructivas del proyecto, deberán ser conservadas, a fin de mantener las condiciones actuales.	Preservación de la vegetación del sitio que no será afectada durante el proceso de desmonte.
		X	**X**		**MIT**	Se deberá respetar en su totalidad las áreas (áreas verdes y de conservación) que como parte del proyecto se prevén mantengan las condiciones actuales y por tanto la vegetación natural que contribuyan a la conservación de la calidad atmosférica del área.	Preservación de las áreas del sitio que no serán afectadas durante el proceso de desmonte y despalme.

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Descripción de medida	Efecto
		PS	C	OM			
Reducción de zonas de captación de agua	**Hidrología**	**X**	**X**		**MIT**	Las áreas del proyecto deberán estar debidamente señaladas o marcadas de manera que sean fácil identificables, permitiendo distinguir las áreas de trabajo que serán efectivamente intervenidas, de las áreas verdes y de conservación que son aquellos espacios que no serán afectados directamente por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, permitiendo mantener áreas de captación de agua, suelos íntegros y vegetación.	Se evitará afectaciones de áreas que no han sido requeridas para conformar el proyecto, por lo cual se guía el actuar de las obras.
		X	**X**		**MIT**	Las actividades de desmonte, despalme y constructivas deberán realizarse exclusivamente en las áreas requeridas para la infraestructura del proyecto	

Generación de aguas residuales		**X**	**X**		**PRE, MIT**	Implementación de letrinas portátiles en el área de trabajo para el uso de los trabajadores, a fin de evitar la realización de necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del predio.	Se evitara la contaminación del recurso hidrológico de la zona por infiltración de aguas residuales en las primeras etapas de la obra.
		X	**X**		**MIT**	Se contratará a una empresa autorizada para el arrendamiento de las letrinas portátiles, la cual deberá ser la encargada de la limpieza y mantenimiento de los mismos, asegurando su óptimo funcionamiento y evitando la infiltración de contaminantes al manto acuífero.	
Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes solidos		**X**	**X**		**PRE**	Distribuir de manera proporcional y en sitios visibles contenedores con tapa, rotulados (orgánica e inorgánico) y recubiertos con bolsa plástica en su interior, a fin de prevenir derrames de lixiviados al acuífero y proliferación de vectores indeseables.	Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos dispersos en el área.
		X	**X**		**MIT**	Todos los residuos que se generen en el sitio del proyecto deberán ser manejados de acuerdo a su tipo, prohibiendo la mezcla de residuos, mismos que deberán ser retirados de manera periódica del sitio y enviados al sitio de disposición final autorizado por el municipio.	
		X	**X**		**PRE, MIT**	Dentro del predio, se dispondrá de un sitio de almacenamiento temporal de todos los residuos generados en la obra, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos. Estos residuos podrán ser transportados para su disposición final al sitio que la autoridad municipal determine.	
		X	**X**		**PRE**	Promover el uso y manejo adecuado de la maquinaria empleada en la obra a fin de evitar la aparición de residuos peligrosos, fugas o derrames de combustibles o lubricantes y, por tanto, la contaminación del acuífero.	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.
		X	**X**		**PRE**	Prohibir la realización de actividades de mantenimiento y/o reparaciones mayores de la maquinaria y vehículos a emplear en el sitio, los cuales deberán ser llevados a talleres autorizados.	
		X	**X**		**MIT**	En caso de que en el sitio del proyecto se presente derrame accidental o fuga de hidrocarburos y/o cualquier contaminante que pueda ser filtrado al acuífero, se deberá retirar de manera inmediata el suelo contaminado y tomas las medidas necesaria para su contención	
		X	**X**		**MIT**	Promover la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos**, que coadyuve con las acciones del proyecto.	Manejo integral de los residuos generados

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Perdida de las condiciones actuales del suelo	**Suelo**	**X**			**PRE**	Delimitar las áreas que se pretenden preservar, previo a la realización de trabajos, a fin de evitar afectaciones de las superficies determinadas como áreas verdes y de conservación.	Se evitará afectaciones de áreas que no han sido requeridas para conformar el proyecto, por lo cual se guía el actuar de las obras.
		X	**X**		**MIT**	Los materiales residuales de las actividades de desmonte y despalme, deberán ser trozados y esparcidos junto con los materiales residuales de desmonte en las áreas verdes y de conservación del desarrollo, a fin de promover la recuperación del suelo	Minimiza los cambios en la continuidad de la superficie del terreno manteniendo la estabilidad del suelo
		X	**X**		**PRE**	Vigilar que los trabajos de remoción del suelo se realizaran exclusivamente en las áreas proyectadas para la urbanización del proyecto, evitando la afectación y perdida de suelo natural en áreas no previstas o autorizadas.	Evitar afectación del suelo en áreas no autorizadas
		X	**X**		**PRE**	Emplear medios tradicionales y mecánicos utilizados con mayor frecuencia en la región, prohibiendo el uso de productos químicos que pudieran generar contaminación del suelo.	Reducir la contaminación y afectación del suelo por el uso de elementos químicos
		X	**X**		**MIT**	Los residuos de manejo especial, producto de excavaciones, podrán permanecer temporalmente en zonas estratégicas y reintegrarse en los espacios del predio que así lo requieran, especialmente en la construcción de las vialidades.	Evitar afectación del suelo en áreas no autorizadas
		X	**X**		**MIT**	El material resultante de excavación, será apilado ya sea en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado que no cuente con vegetación y en el que posteriormente se tuviera el proceso de urbanización y/o la construcción de infraestructura.	Evitar afectaciones en zonas no autorizadas y reducir los cambios en la continuidad de la superficie del terreno
		X	**X**		**PRE, MIT**	Queda prohibido realizar algún tipo de mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados en la obra con la finalidad de prevenir derrame accidental o vertido de aceites.	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.
		X	**X**		**MIT**	En caso de presencia de una fuga o derrame de manera accidental o imprevista al suelo por parte de la maquinaria pesada, se deberá retirar la capa de suelo contaminado, disponerlo en contenedores como marca la normatividad aplicable y contratar a una empresa autorizada por SEMARNAT para la recolección.	

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Afectación de especies de flora	**Vegetación**	**X**			**PRE**	Implementación de un **Programa de rescate y preservación** de flora, el cual consistirá en el rescate de especies que puedan encontrarse en las zonas de afectación y que pudieran estar tipificadas en la NOM, así como su reubicación dentro de las áreas verdes y/o conservación determinadas en el desarrollo o en aquellas zonas que mantengan condiciones similares.	Respeto y preservación de la flora silvestre identificada en el área, minimizando la posible afectación de la vegetación en el sitio
		X	**X**		**PRE**	La vegetación natural que por su ubicación no se encuentre directamente en el área de urbanización, deberá preservarse a fin de mantener la vegetación natural del área.	Preservación de la flora silvestre que por su ubicación no se encuentre influencia por la obra
		X	**X**		**MIT**	Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar mientras desempeñen sus funciones en la obra. También se incluirán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora silvestre identificado en el sitio.	Respeto y preservación de la flora silvestre identificada en el área
Reducción de la cobertura vegetal del predio		**X**			**PRE**	Previo al desmonte y despalme, se delimitarán las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, a fin de prevenir la afectación de la vegetación.	Garantizar que la afectación del de la vegetación no ocurra en una superficie mayor a la autorizada
		X	**X**		**MIT**	En la remoción de la vegetación, se implementarán métodos manuales donde así se requiera, estando prohibido el uso de agroquímicos, herbicidas o quemas	Reducir la contaminación y afectación del suelo por el uso de elementos químicos
Determinación y preservación de áreas verdes y de conservación		**X**	**X**		**PRE, MIT**	Durante el desarrollo de actividades, se deberá observarse que la maquinaria o el personal no afecten las áreas de conservación de la vegetación. En ese sentido, se deberá implementar rutas de paso de maquinaria y personal, evitando la afectación generalizada del sitio.	Garantizar que la afectación del de la vegetación no ocurra en una superficie mayor a la autorizada
		X	**X**		**COM**	Se destinará un área de 245,870.11 m2, que corresponde al 21.81% de la superficie total del predio para la determinación, preservación y mantenimiento de la vegetación.	Garantizar la preservación de zonas que mantendrán su condición natural

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Afectación de especies de fauna	**Fauna**	**X**			**PRE**	Implementación de un **Programa de rescate y preservación** de fauna, el cual consistirá en el rescate de especies que puedan encontrarse en las zonas de afectación y que pudieran estar tipificadas en la NOM, así como su reubicación o preservación dentro de las áreas verdes y/o de conservación determinadas en el proyecto o en aquellas zonas que mantengan condiciones similares.	Respeto y preservación de la fauna silvestre identificada en el área, reduciendo su posible afectación en el sitio
		X	**X**		**MIT**	Previo inicio de actividades de trabajo, se promoverá llevar a cabo acciones de ahuyentamiento de la fauna silvestre identificada en el sitio, a fin de que estos puedan desplazarse de manera natural a zonas aledañas.	Se minimiza la posibilidad de afectación de la fauna silvestre y se promueve su preservación
Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre		**X**			**MIT**	Las actividades de desmonte y despalme deberán realizarse de manera paulatina y de acuerdo a los requerimientos del proyecto a fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre identificada en el sitio de manera natural.	
		X	**X**		**PRE**	Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar mientras desempeñen sus funciones en la obra. También se incluirán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora silvestre identificado en el sitio.	

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Influencia en el Hábitat	**Hábitat**	**X**	**X**		**PRE, MIT**	Realizar actividades de despalme y desmonte, exclusivamente del área proyectada para la urbanización de la obra, respetando tanto las zonas requeridas para la edificación de la infraestructura como los tiempos programados en el proyecto, a fin de evitar afectaciones mayores.	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la ambientalmente compatible y autorizada.

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Modificación en las condiciones actuales del sitio	**Imagen urbana**	**X**	**X**		**PRE**	Las acciones urbanísticas de la obra, deberán realizarse en estricto apego a las superficies proyectadas y/o autorizadas por la autoridad competente, a fin de evitar afectaciones mayores y preservar las condiciones originales del sitio.	Garantizar que la afectación y desarrollo de las actividades no ocurran en una superficie mayor a la ambientalmente compatible y autorizada. Se mantendrá cierta continuidad con la vegetación circundante por lo que los cambios en la estructura del paisaje se adaptan a lo establecido para la zona.

4.6 Conclusión

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales, utilizando los métodos presentados, la ejecución del proyecto genera impactos de magnitud mínima poco significativa.

Asimismo, el proyecto no implica un desarrollo o modificación importante del ecosistema debido a que consiste simplemente en la **Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público denominado "Chaká"** con un tiempo de vida de largo plazo. La pérdida de vegetación que ocasionará el proyecto tiene un impacto aceptable debido a que como medida de compensación se mantendrá vegetación a largo plazo dentro del área verde y el área de conservación.

En el caso de la posible contaminación del agua y del suelo, derivado tanto de las actividades de construcción (temporales), como de la operación del proyecto (permanente), aun cuando es otro impacto relevante, se considera aceptable siempre y cuando se implementen las medidas de prevención y mitigación, como son la separación de residuos, su acopio temporal y traslado fuera del sitio, el uso de letrinas portátiles y la instalación y operación de un sistema de tratamiento de las aguas residuales por medio de SITARS lo cuales no tendrán descargas al subsuelo.

El sitio del proyecto se ubica en la UGA PRO14-SEL-C3 con una política de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad donde es factible el desarrollo de estos proyectos de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán es Compatible, por lo que el proyecto no se contrapondrá a lo establecido para la UGA del POETCY. El proyecto se ha diseñado considerando las condiciones ambientales del sitio, de tal manera que se evite y reduzca al mínimo la afectación de la vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia, además de permitir la integración de la infraestructura al paisaje actual, se mantendrá de manera permanente un hábitat disponible para la flora y fauna silvestre

Por lo anterior, se concluye que el proyecto **Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público denominado "Chaká"** que se ubicará en los 2349 tablajes catastrales enumerados en el documento todos del municipio de Progreso, Yucatán, se trata de un proyecto admisible, ambientalmente viable y socialmente aceptable. Se hace destacar que no se pone en riesgo la permanencia de ninguno de los recursos característicos de la región, no se suponen afectaciones severas, irreversibles, ni extensivas del medio. Los impactos negativos generados son poco significativos sobre el medio natural, estos serán minimizados y en algunos casos compensados con las medidas de mitigación siempre y cuando se apegue a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto propuestas.

CAPÍTULO V

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA

5.2 Formatos de presentación

Se entrega original impreso del presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, así como su respaldo en memoria magnética (3 copias en USBs), dos para evaluación y otro para versión pública.

Se presenta un resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental.

5.1.1 Planos definitivos

Anexo 1 Planos del proyecto
Formato Microsoft Excel con las coordenadas del área verde y de conservación.
Archivo KMZ de la poligonal del proyecto
Archivo KMZ de las áreas de conservación

5.1.2 Otros Anexos

Anexo 2. Memoria Fotográfica
Anexo 3. Ficha técnica del sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto
Anexo 4. Programas Ambientales
-Programa de Vigilancia Ambiental
-Programa de Manejo de Residuos
-Programa de Reforestación/Enriquecimiento de Área verde y de conservación
- Programa de Rescate y reubicación de flora y ahuyentamiento de fauna
- Programa de Gases de Efecto Invernadero
- Plan de Autosuficiencia

Anexo 5. Documentación legal
Anexo 6: Memorias de calculo
Adicional a los Excel de flora y fauna hay que integrar el Excel correspondiente al uso del proyecto que viene con la Guía al descargarla.

BIBLIOGRAFÍA

ARBOLEDA González, Jorge (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Universidad del Noreste. Medellín, Colombia. Recuperado de http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf [Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2025].

BARKMAN, J. (1979) The investigation of vegetation texture and structure. In: M.J.Werger (ed.). Tge study of vegetation: 123-160. Junk. The Hague- Boston.

Bing Maps (2021) Imágenes satelitales. Microsoft Corporation, E.E.U.U.

DOF (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 13 de mayo de 2016. México.

DOF (2018). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable: Nueva Ley Publicada el 5 de junio de 2018. México.

DOF (1988). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 25 de noviembre de 1988. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. México.

DOF (2000). Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 19 de diciembre de 2016. México.

DOF (2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. México.

DOF (2024). Ley general de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016. Ultima reforma 01-04-2024

DOGEY (2024). Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Publicado el 31 de julio de 2024.

DOGEY (2021). Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Publicado el 21 de mayo de 2021.

GARCÍA, E. (1981) Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones *para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.*

INAFED (2010). Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. México. Recuperado de http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/ EMM31yucatan /index.html. [Fecha de Consulta: 17 de septiembre de 2025]

INECC (s/f.) Portal del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Gobierno Federal. México. Recuperado de http://vivienda.inecc.gob.mx/index.php/residuos/el-manejo-de-los-residuos/ [Fecha de Consulta: 17 septiembre de 2025].

INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

INEGI (2015). Encuesta Intercensal 2015. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

LEÓN Peláez, Juan Diego (s/f). Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos de desarrollo. Recuperado de http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001413.pdf [Fecha de Consulta: 21 de septiembre de 2025].

LUGO Hubp, José (1999) "Vegetación de la Península de Yucatán" en CHICO Pablo (ed.) Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida.

D.O.F. 1995. NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

D.O.F. 2021. NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

D.O.F. 2023. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán.

D.O.F. 2016. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

D.O.F. 2018. NOM-045-SEMARNAT-2017. Establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

DOF (2015). Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético. Secretaría de Energía (SENER). México. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de octubre de 2015.

DUCH J. (1991). La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán, México.

FLORES J., Espejel I (1994). Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán; Etnoflora Yucatanense; Fascículo 3; Universidad Autónoma de Yucatán, Sostenibilidad Maya.

GARCÍA E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen; Instituto de geografía; Universidad Nacional Autónoma de México; Quinta edición; México.

GUIGUE, Andrée y Cuauhtémoc León (2015). Claves de elaboración de la Evaluación del Impacto Social en el Sector Energético. Centro de Especialistas en Gestión Ambiental (CEGAM). México.

HERNÁNDEZ C; Torres T; Valdéz G (2000), "Sequía meteorológica; México: una visión hacia el siglo XXI", El cambio climático en México, Instituto de Geografía, UNAM, México.

INEGI (2008). Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas; Estados Unidos Mexicanos; cartas climatológicas.

INEGI. Marco Geoestadístico Municipal. 2020

MARTÍNEZ M., Jiménez J., Cruz R., Juárez E., Garcia R., Cervantes A., Mejía R (2002). Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México; Anales del Instituto de Biología; Universidad Nacional Autónoma de México; Serie Botánica 73(2): 155-281.

MOSTACEDO B; Fredericksen T (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal; BOLFOR Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

NIEMBRO Rocas, Anibal. 1986. Árboles y arbustos útiles de México. Universidad Autónoma de Chapingo. Limusa. México, D.F.

ORELLANA Lanza, Roger (1999) "Estudio regional del clima de la Península de Yucatán 1961-1993" en CHICO Pablo (ed.) Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. México.

RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa.

ANEXOS