PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

2020

Municipio de Vega Baja

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

GOBIERNO MUNICIPAL DE VEGA BAJA

COLABORADORES

MUNICIPIO DE VEGA BAJA

HON. ALCALDE MARCOS CRUZ MOLINA
ALCALDE

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MANUEL A.G. HIDALGO RIVERA
PRESIDENTE

JULIO LASSUS RUIZ
VICEPRESIDENTE

MARÍA DEL C. GORDILLO PÉREZ
MIEMBRO ASOCIADO

REBECCA RIVERA TORRES
MIEMBRO ASOCIADO

MERCEMAR RODRÍGUEZ SANTIAGO
MIEMBRO ASOCIADO

JOSÉ DÍAZ DÍAZ
MIEMBRO ASOCIADO

ESTE PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES HA SIDO PREPARADO POR EL MUNICIPIO DE VEGA BAJA Y LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN.

WILLIAM PITRE CIPOLLA
LICENCIA NÚM. 745
•PPL•
PUERTO RICO
PLANIFICADOR PROFESIONAL LICENCIADO

APROBADO POR FEMA
4 DE MARZO DE 2021

REVISADO POR:
WILLIAM PITRE CIPOLLA
PLANIFICADOR PROFESIONAL LICENCIADO
LIC.#: 745
ATKINS CARIBE, LLP

Tabla de Contenido

Capítulo 1: Introducción y trasfondo 18
1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 18
1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales 19
1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales 20
1.2 Historial y alcance 21
1.3 Organización del Plan 22
1.4 Resumen de cambios del Plan anterior 22
Capítulo 2: Proceso de planificación 24
2.1 Reglamentación del proceso de planificación 24
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 25
2.3 Historial del Plan de Mitigación de Riesgos en Vega Baja 27
2.4 Preparación del Plan para el 2020 27
2.5 Comité de Planificación 29
2.6 Reuniones del Comité de Planificación 31
2.7 Participación pública en el proceso de planificación 32
2.8 Mesa de trabajo 36
2.9 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación 38
Capítulo 3: Perfil del municipio 41
3.1 Descripción general del municipio 41
3.2 Población y demografía 44
3.2.1 Tendencias poblacionales 46
3.3 Tendencias de uso de terreno 47
3.4 Industria y empleos 52
3.5 Inventario de Activos Municipales 54
3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública 58
Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos 59
4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos 59
4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio 59
4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia 62
4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros 66
4.5 Perfil de peligros identificados 70

4.5.1 Cambio climático - Aumento en el nivel del mar 70
4.5.2.1 Área geográfica afectada 72
4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro 76
4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 76
4.5.2.4 Cronología de eventos de peligro 78
4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros 78
4.5.2 Sequía – Descripción del peligro 79
4.5.2.1 Área geográfica afectada 81
4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro 82
4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 85
4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro 86
4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros 89
4.5.3 Terremoto - Descripción del peligro 89
4.5.3.1 Área geográfica afectada 91
4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro 94
4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 95
4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro 97
4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros 100
4.5.4 Inundación - Descripción del peligro 101
4.5.4.1 Área geográfica afectada 102
4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro 108
4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 109
4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro 112
4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros 119
4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro 120
4.5.5.1 Área geográfica afectada 121
4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro 125
4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 125
4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro 126
4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros 130
4.5.6 Vientos fuertes - Descripción del peligro 131
4.5.6.1 Área geográfica afectada 132
4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro 135

4.5.6.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 135
4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro 137
4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros 142
4.5.7 Tsunami - Descripción del peligro 143
4.5.7.1 Área geográfica afectada 144
4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro 148
4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 148
4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro 149
4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros 149
4.5.8 Marejada ciclónica - Descripción del peligro 150
4.5.8.1 Área geográfica afectada 150
4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro 155
4.5.8.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 155
4.5.8.4 Cronología de eventos de peligro 155
4.5.8.5 Probabilidad de eventos futuros 155
4.5.9 Erosión costera - Descripción del peligro 156
4.5.9.1 Área geográfica afectada 157
4.5.9.2 Severidad o magnitud del peligro 161
4.5.9.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 162
4.5.9.4 Cronología de eventos de peligro 162
4.5.9.5 Probabilidad de eventos futuros 162
4.5.10 Incendio forestal - Descripción del peligro 163
4.5.10.1 Área geográfica afectada 165
4.5.10.2 Severidad o magnitud del peligro 167
4.5.10.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 168
4.5.10.4 Cronología de eventos de peligro 168
4.5.10.5 Probabilidad de eventos futuros 172
4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad 173
4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos 173
4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico 173
4.6.1.2 Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS) 173
4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos 174
4.6.1.4 Fuentes de información de datos 176

4.6.2 Proceso de Priorización y Clasificación de riesgos 182
4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro 184
4.6.3.1 Cambio climático / Aumento en el nivel del mar 185
4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales 185
4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 186
4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social 191
4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 196
4.6.3.1.5 Condiciones futuras 196
4.6.3.2 Sequía 202
4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales 202
4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 202
4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social 202
4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 203
4.6.3.2.5 Condiciones futuras 203
4.6.3.3 Terremotos 204
4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales 204
4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 205
4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social 212
4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 218
4.6.3.3.5 Condiciones futuras 218
4.6.3.4 Inundaciones 222
4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales 223
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 224
4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social 235
4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 245
4.6.3.4.5 Condiciones futuras 246
4.6.3.5 Deslizamientos 253
4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales 253
4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 253
4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social 257
4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 261
4.6.3.5.5 Condiciones futuras 261
4.6.3.6 Vientos fuertes (ciclones tropicales) 265

4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales 265
4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 266
4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social 278
4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 288
4.6.3.6.5 Condiciones futuras 288
4.6.3.7 Tsunamis 292
4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales 292
4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 292
4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social 295
4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 298
4.6.3.7.5 Condiciones futuras 298
4.6.3.8 Marejada ciclónica 302
4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales 302
4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 303
4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social 308
4.6.3.8.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 313
4.6.3.8.5 Condiciones futuras 313
4.6.3.9 Erosión costera 320
4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales 320
4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 320
4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social 323
4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 326
4.6.3.9.5 Condiciones futuras 326
4.6.3.10 Incendio Forestal 330
4.6.3.10.1 Estimado de pérdidas potenciales 330
4.6.3.10.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 331
4.6.3.10.3 Vulnerabilidad social 331
4.6.3.10.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 331
4.6.3.10.5 Condiciones futuras 332
4.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación 333
4.6.4.1 Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos 333
4.6.4.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo 334
4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación 335

4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial 335
4.6.4.5 Plan Territorial 336
4.6.4.6 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT 336
4.6.4.7 Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) 337
4.6.4.8 Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP) 338
4.6.4.9 Participación del Municipio de Vega Baja en el NFIP 340
4.6.4.10 Plan de Inversión a Cuatro Años (PICA) 340
4.6.4.11 National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) 342
4.6.5 Resumen de riesgos e impacto 343
Capítulo 5: Evaluación de capacidades 346
5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación 346
5.2 Capacidad técnica y administrativa 354
5.3 Capacidad financiera 357
5.4 Capacidad de educación y difusión 358
Capítulo 6: Estrategias de mitigación 363
6.1 Requisitos de estrategias de mitigación 363
6.2 Metas y objetivos de mitigación 363
6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación 364
6.3.1 Prevención 365
6.3.2 Protección de propiedades 365
6.3.3 Protección de recursos naturales 365
6.3.4 Proyectos de estructura 366
6.3.5 Servicios de emergencia 366
6.3.6 Educación y concientización pública 366
6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Vega Baja 366
6.5 Plan de acción para la implementación 367
6.6 Infraestructura Verde 436
Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan 438
7.1 Requisitos de revisión del Plan 438
7.2 Punto de contacto 438
7.3 Supervisión del Plan 439
7.4 Evaluación del Plan 439

7.5 Actualización del Plan 444
7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes 444
7.7 Continuidad de participación pública 445
Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan 447
8.1 Requisitos de adopción del Plan 447
8.2 Adopción del Plan 447
8.3 Aprobación del Plan 447
Referencias 448
Apéndice A: Documentación de la adopción y aprobación del Plan 452
A.1 Documentos de la adopción del Plan 453
A.2 Documentos de la aprobación del Plan 455
Apéndice B: Documentación de reuniones 465
B.1 Reunión Junta de Planificación 465
B.1.1 Hoja de registro de asistencia a reunión con JP 465
B.1.2 Carta de Compromiso sobre el Plan d Mitigación Municipal – Vega Baja, PR 466
B.1.3 Memorándum de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan 469
B.2 Comité de Planificación 471
B.2.1 Reunión de inicio JP y Comité - Notas 471
B.2.2 Reunión de Comité de Planificación - Notas 483
B.2.3 Reuniones del Comité de Planificación adicionales 498
B.3 Reuniones de planificación con la comunidad 504
B.3.1 Primera reunión de planificación con la comunidad 504
B.3.1.1 Registro de asistencia 504
B.3.1.2 Presentación de la reunión 506
B.3.1.3 Anuncios 521
B.3.2 Segunda reunión de planificación con la comunidad 525
B.3.2.1 Registro de asistencia 525
B.3.2.2 Presentación de la reunión 528
B.3.2.3 Anuncios 543
B.4 Mesa de Trabajo 547
B.4.1 Registro de asistencia a las reuniones de Mesa de Trabajo 547
B.4.2 Modelo de Presentaciones – Segunda reunión 559

B.4.3 Cartas de invitación a participar en Mesa de Trabajo 569
B.5 Otra documentación 590
B.5.1 Cartas de invitación para Primera Reunión de Planificación con la Comunidad 590
B.5.2 Cartas de invitación para Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad 591
B.5.3 Cartas de intención – Sección 404 604
B.5.4 Resumen arqueológico del Municipio de Vega Baja 649
B.5.5 Cartas del Comité a Agencias – Coordinación Actividades de Mitigación Plan 2017 665
Apéndice C: Mapas de Erosión costera 666

Lista de Tablas

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan 23
Tabla 2: Integrantes del Comité de Planificación 30
Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación 31
Tabla 4: Descripción de las presentaciones al público 35
Tabla 5: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado 37
Tabla 6: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan 38
Tabla 7: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018 45
Tabla 8: Población por edad por barrio 46
Tabla 9: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018 47
Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido 50
Tabla 11: Clasificación de suelos 51
Tabla 12: Unidades de Vivienda 51
Tabla 13: Personas con empleo por industria 54
Tabla 14: Inventario de estructuras e instalaciones críticas identificadas por el Municipio de Vega Baja 55
Tabla 15: Capacidad del municipio para la difusión pública 58
Tabla 16: Peligros naturales que afectan al municipio 60
Tabla 17: Cronología de eventos de peligro 62
Tabla 18: Documentación del proceso de evaluación de riesgos 66
Tabla 19: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía 79
Tabla 20: Resumen de tiempo en cada categoría de sequía por año 84
Tabla 21: Cronología de eventos de peligro - Sequía 86
Tabla 22: Modelo Escala Richter 94
Tabla 23: Escala Mercalli modificada 94
Tabla 24: Sectores con problemas de inundación causadas por charcas formadas por sumideros sedimentados y/o bloqueados. 106
Tabla 25: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación 110
Tabla 26: Pérdidas repetitivas NFIP 111
Tabla 27: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Vega Baja por tipo de estructura 112
Tabla 28: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Vega Baja por tipo de estructura 112

Tabla 29: Cronología de eventos de peligro - Inundación 112
Tabla 30: Índice de deslizamientos a base del USGS 125
Tabla 31: Escala Saffir-Simpson 135
Tabla 32: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes 136
Tabla 33: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes 137
Tabla 34: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015 169
Tabla 35: Data de Incendios Forestales 2015-2019 para la Zona de Arecibo, Distrito de Barceloneta 171
Tabla 36: Fuente de recursos 181
Tabla 37: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Vega Baja 183
Tabla 38: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de aumento en el nivel del mar) 185
Tabla 39: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa del Aumento en el nivel del mar (profundidad en pies) 186
Tabla 40: Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Aumento en el nivel del mar) 191
Tabla 41: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo) 204
Tabla 42: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total 205
Tabla 43: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto 210
Tabla 44: Estimado de pérdidas por licuación – No Residencial 211
Tabla 45: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo) 212
Tabla 46: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial 212
Tabla 47: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia) 223
Tabla 48: Estimado de pérdidas por inundación - Total 224
Tabla 49: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia) 225
Tabla 50: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial 227
Tabla 51: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia) 235
Tabla 52: Estimado de pérdidas por inundación - residencial 242
Tabla 53: Población con necesidad - Inundación 242
Tabla 54: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) 253
Tabla 55: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos 256
Tabla 56: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) ... 257
Tabla 57: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia) 265
Tabla 58: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia) 276
Tabla 59: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia) 278
Tabla 60: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami 292
Tabla 61: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por tsunami 295

Tabla 62: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica 302
Tabla 63: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica (por categoría de huracán) 313
Tabla 64: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por erosión 320
Tabla 65: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por erosión costera 323
Tabla 66: Proyectos del PICA para Vega Baja Sector de Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT) 341
Tabla 67: Proyectos del PICA para Vega Baja Sector de Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT) 341
Tabla 68: Proyectos del PICA para Vega Baja Sector de Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT) 342
Tabla 69: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Vega Baja entre 2017 y 2020 344
Tabla 70: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación 347
Tabla 71: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa 354
Tabla 72: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera 357
Tabla 73: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión 359
Tabla 74: Plan de Acción de Mitigación - Prevención 371
Tabla 75: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad 381
Tabla 76: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales 400
Tabla 77: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura 405
Tabla 78: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia 424
Tabla 79: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública 430
Tabla 80: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Vega Baja 441

Lista de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación 28
Figura 2: Proceso de participación ciudadana 35
Figura 3: Área geográfica del Municipio de Vega Baja 42
Figura 4: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar – Aumento de 4 pies 74
Figura 5: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar - Aumento de 4 pies (cont.) 75
Figura 6: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020 81
Figura 7: Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto de 2015 y octubre de 2016 81
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 19 de mayo de 2020 83
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de junio de 2020 83
Figura 10: Niveles de sequía en Puerto Rico al 7 de julio de 2020 84
Figura 11: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 2 de abril de 2019 88
Figura 12: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 23 de mayo de 2019 89
Figura 13: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto 92

Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto (cont.) 93
Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación– Retorno de los 100 años 104
Figura 16: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación – Retorno de los 100 años (cont.) 105
Figura 17: Aumento en ABFE comparado con FIRM luego del huracán María 119
Figura 18: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento 122
Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento (cont.) 124
Figura 20: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Vega Baja 128
Figura 21: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Vega Baja (cont.) 129
Figura 22: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes – Retorno 50 años 133
Figura 23: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes - Retorno 50 años (cont.) 134
Figura 24: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami 145
Figura 25: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami (cont.) 147
Figura 26: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica – Huracán Categoría 2 153
Figura 27: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica - Huracán Categoría 2 (cont.) 154
Figura 28: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de erosión costera 159
Figura 29: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de erosión costera (cont.) 160
Figura 30: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales 166
Figura 31: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 170
Figura 32: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH 176
Figura 33: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 4 pies de aumento en el nivel del mar 187
Figura 34: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 4 pies de aumento en el nivel del mar (cont.) 188
Figura 35: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar 189
Figura 36: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar (cont.) 190
Figura 37: Densidad poblacional y áreas de peligro por 4 pies de aumento en el nivel del mar 192
Figura 38: Densidad poblacional y áreas de peligro por 4 pies de aumento en el nivel del mar (cont.) .. 193
Figura 39: Densidad poblacional y áreas de peligro por 10 pies de aumento en el nivel del mar 194
Figura 40: Densidad poblacional y áreas de peligro por 10 pies de aumento en el nivel del mar (cont.) 195
Figura 41: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Aumento en el nivel del mar, 1 pie 198
Figura 42: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Aumento en el nivel del mar, 1 pie (cont.) 199
Figura 43: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Aumento en el nivel del mar, 10 pies 200
Figura 44: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Aumento en el nivel del mar, 10 pies (cont.) 201

Figura 45: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto 206
Figura 46: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Licuación por Terremoto (cont.) 207
Figura 47: Promedio de pérdidas no residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos 208
Figura 48: Promedio de pérdidas no residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos (cont.) 209
Figura 49: Áreas de peligro y densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos 214
Figura 50: Áreas de peligro y densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos (cont.)..... 215
Figura 51: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos 216
Figura 52: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos (cont.) 217
Figura 53: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Terremoto 220
Figura 54: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Terremoto (cont.) 221
Figura 55: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 228
Figura 56: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años (cont.)..... 229
Figura 57: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años. 230
Figura 58: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años (cont.)..... 231
Figura 59: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones 233
Figura 60: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones (cont.) 234
Figura 61: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación- recurrencia de 100 años..... 236
Figura 62: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación- recurrencia de 100 años (cont.) ... 237
Figura 63: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación- recurrencia de 500 años..... 238
Figura 64: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación- recurrencia de 500 años (cont.) ... 239
Figura 65: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación..... 240
Figura 66: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación (cont.) 241
Figura 67: Población desplazada por inundación 243
Figura 68: Población desplazada por inundación (cont.)..... 244
Figura 69: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Inundaciones, Retorno de los 100 años.... 247
Figura 70: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Inundaciones, Retorno de los 100 años (cont.) 249
Figura 71: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Inundaciones, Retorno de los 500 años.... 251
Figura 72: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Inundaciones, Retorno de los 500 años (cont.) 252
Figura 73: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento..... 254
Figura 74: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento (cont.).... 255
Figura 75: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento 259
Figura 76: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento (cont.)..... 260
Figura 77: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Deslizamientos..... 263
Figura 78: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Deslizamientos (cont.) 264
Figura 79: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años... 268
Figura 80: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años (cont.) 269
Figura 81: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 270

Figura 82: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años (cont.) 271
Figura 83: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años. 272
Figura 84: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años (cont.) 273
Figura 85: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años 274
Figura 86: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años (cont.) 275
Figura 87: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 50 años..... 280
Figura 88: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 50 años (cont.) 281
Figura 89: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 100 años..... 282
Figura 90: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 100 años (cont.) 283
Figura 91: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 700 años..... 284
Figura 92: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 700 años (cont.) 285
Figura 93: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 3,000 años..... 286
Figura 94: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 3,000 años (cont.) 287
Figura 95: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Vientos fuertes, Retorno de 50 años..... 290
Figura 96: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Vientos fuertes, Retorno de los 50 años (cont.) 291
Figura 97: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami..... 293
Figura 98: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami (cont.) 294
Figura 99: Densidad poblacional y áreas de peligro por Tsunami 296
Figura 100: Densidad poblacional y áreas de peligro por Tsunami (cont.)..... 297
Figura 101: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Tsunami 300
Figura 102: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Tsunami (cont.) 301
Figura 103: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 2 304
Figura 104: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 2 (cont.)..... 305
Figura 105: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5 306
Figura 106: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5 (cont.)..... 307
Figura 107: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas- Huracán de Categoría 2 309
Figura 108: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas- Huracán de Categoría 2 (cont.) ... 310
Figura 109: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas- Huracán de Categoría 5 311
Figura 110: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas- Huracán de Categoría 5 (cont.) ... 312
Figura 111: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Marejada ciclónica, huracán categoría 1 315
Figura 112: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Marejada ciclónica, huracán categoría 1 (cont.) 316
Figura 113: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Marejada ciclónica, huracán categoría 5 318
Figura 114: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Marejada ciclónica, huracán categoría 5 (cont.) 319

Figura 115: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera 321
Figura 116: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera (cont.) 322
Figura 117: Densidad poblacional y áreas de peligro por erosión costera 324
Figura 118: Densidad poblacional y áreas de peligro por erosión costera (cont.) 325
Figura 119: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Erosión costera 328
Figura 120: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Erosión costera (cont.) 329
Figura 121: Área de Planificación Especial del Carso 338

Listado de Abreviaciones

AAA – Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
ABFE – "Advisory Base Flood Elevation Maps"
ACS – "American Community Survey"
AEE – Autoridad de Energía Eléctrica
AEP – Autoridad de Edificios Públicos
AEMEAD – Agencia Estatal para el Manejo de Emergencia y Administración de Desastres[1]
CDBG-DR – "Community Development Block Grant – Disaster Recovery"
CERT – "Community Emergency Response Team"
CFR – "Code of Federal Regulations"
CRS – "Community Rating System"
COR3 – Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia
DHS – "Department of Homeland Security"
DRNA – Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
DMA 2000 – "Disaster Mitigation Act of 2000"
FIRM – "Flood Insurance Rate Map"
GIS – Sistema de Información Geográfica
HMGP – "Hazard Mitigation Grant Program"
HUD – "Department of Housing and Urban Development"
IFR – "Interim Federal Rule"
JP - Junta de Planificación de Puerto Rico
FEMA – "Federal Emergency Management Administration"
IPCC – "Intergovernmental Panel on Climate Change"
LPRA – Leyes de Puerto Rico Anotadas
MEOW – "Maximum Envelope of Water"
MHIRA – "Multi-Hazard Identification and Risk Assessment"
MOM – "Maximum of the MEOW's"
KBDI – "Keetch-Byram Drought Index"
NCA4 – Fourth National Climate Assessment
NCEI – "National Centers for Environmental Information"
NESDIS – "National Environmental Satellite, Data & Information Service"
NDMC – "National Drought Mitigation Center"
NFIP – "National Flood Insurance Program"
NMEAD – Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres
NOAA – "National Oceanographic and Atmospheric Administration"
NIH – "National Institute of Health"
NRC – "National Research Council"
NSWL – "National Severe Weather Laboratory"
NWS – "National Weather Service"
OMME – Oficina Municipal de Manejo de Emergencia
PEMPN – Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales
PICA – Plan de Inversiones Capitales a cuatro años
PRAPEC – Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso
PRCCC – "Puerto Rico Climate Change Council"
PUT – Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico

[1] Actualmente, la NMEAD.

R-EA – Distrito de Riesgos de Espacios Abiertos
RP – “Repetitive Loss”
SLOSH – “Sea, Lake & Overland Surge from Hurricanes”
SRP – “Severe Repetitive Loss”
SRC – Suelo Rústico Común
SREP – Suelo Rústico Especialmente Protegido
SU – Suelo Urbano
SUNP – Suelo Urbano no Programado
SUP – Suelo Urbano Programado
SWSI – “Surface Water Supply Index”
USC – “United States Code”
USDA – “United States Department of Agriculture”
USDM – “United States Drought Monitor”
USGS – “United States Geological Survey”
USGCRP – “United States Global Change Research Project”
ZR – Distrito sobrepuesto Zona de Riesgo

Capítulo 1: Introducción y trasfondo

El Municipio de Vega Baja tiene como objetivo fomentar el bienestar de la comunidad local, su desarrollo cultural, social y material, la protección de la salud y la seguridad de las personas, así como el civismo y la solidaridad entre los vecinos. Tomando en consideración estos objetivos y el impacto de desastres naturales recientes, el Municipio de Vega Baja entiende apropiado actualizar su Plan de Mitigación contra Peligros Naturales (en adelante, el Plan de Mitigación o el Plan).

El proceso de planificación para la mitigación se define como acciones sostenidas para reducir o eliminar a largo plazo el riesgo proveniente de peligros naturales. El propósito de planificar para la mitigación de peligros es identificar políticas y acciones del gobierno municipal para reducir los riesgos y pérdidas que puedan surgir por dichos peligros. (FEMA, 2013). El Municipio de Vega Baja tiene la responsabilidad de proteger la seguridad y el bienestar de sus ciudadanos. Un programa de mitigación proactivo reduce riesgos y ayuda a crear comunidades más seguras y resilientes.

Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

- Proteger la seguridad de los ciudadanos y previene la pérdida de vida y propiedad,
- Reducir el daño al desarrollo existente y futuro,
- Prevenir el daño a los activos económicos, culturales y ambientales de la comunidad,
- Minimizar el periodo de cierre operacional y acelera la recuperación del gobierno y negocios después de un desastre,
- Reducir el costo de respuesta y recuperación de desastre y la exposición a las personas que responden a los desastres, y
- Ayudar a cumplir con otros objetivos locales tales como protección de la infraestructura, gestionar mejoras capitales, preservación de espacios naturales y resiliencia económica. (FEMA, 2013)

El Municipio de Vega Baja, ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 atendiendo los requisitos establecidos en la Ley Federal de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA 2000), así como los requisitos de la *Regla Final Interina* (IFR, por sus siglas en inglés) basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales (C.F.R.), desarrollando un plan comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, locales y regionales, además de contemplar la participación de grupos no gubernamentales, como se detallará en adelante. A su vez, en aras del cabal cumplimiento de las leyes y regulaciones federales, durante el desarrollo y actualización de este Plan, se buscó reiterar el apoyo de las agencias estatales y locales, así como la promulgación de una amplia participación ciudadana, con el fin de desarrollar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020, de modo que ayude al municipio a no tan solo prepararse y reducir el posible impacto ante los desastres naturales, sino a ser uno más resiliente.

1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La base legal y reglamentaria que fundamenta el proceso de desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales son la Ley Stafford y la "Ley de Mitigación de Desastres de 2000" (DMA 2000). Los requisitos para elaborar un Plan de Mitigación Local se detallan en estas leyes y se reglamenta a través

del Código de Reglamentación Federal bajo el título de Asistencia para el Manejo de Emergencia, en la sección de Planificación de Mitigación (44 C.F.R. § 201.6). El Plan de Mitigación representa el compromiso de la jurisdicción para reducir riesgos ante peligros naturales, y sirve como guía para los encargados de la toma de decisiones mientras estos comprometen recursos para la reducción de los efectos de desastres naturales.

El Municipio de Vega Baja es la jurisdicción local que viene obligada a: (1) Preparar y adoptar un plan de mitigación de riesgos naturales para toda la jurisdicción como condición para recibir fondos de subvención de proyectos en el marco del HMGP, de conformidad con el 201.6; (2) Como mínimo, revise y actualice el plan de mitigación local cada 5 años a partir de la fecha de aprobación del plan anterior para continuar con la elegibilidad del programa.

1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

Robert T Stafford Act

El propósito de la Ley Federal Robert T. Stafford, ("Stafford Act")[2] antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974 es reducir la pérdida de vida y propiedad el sufrimiento humano, la perturbación económica y los costos de asistencia a causa de los desastres (FEMA, 2013). Mediante una enmienda del Congreso a la Stafford Act, se estableció en el 1988 el programa principal de subvenciones por desastre, HMGP ("Hazard Mitigation Grant Program" o Programa de Mitigación de Riesgos). Esta enmienda provee para que se asigne fondos federales por desastre a los estados y territorios después de una declaración de desastre emitida por el Presidente de los Estados Unidos y para desarrollar medidas costo-efectivas durante la recuperación que minimizan el riesgo de pérdida en futuros desastres. Para recibir fondos bajo el programa HMGP es necesario tener un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales aprobado para solicitar y recibir fondos para proyectos bajo el resto de los programas de mitigación. [3]

Disaster Mitigation Act of 2000

La ley conocida como la "Ley de Mitigación de Desastres de 2000" (DMA 2000) fue aprobada el 30 de octubre del 2000. Esta enmendó la Ley Federal Robert T. Stafford, antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974 (o el "Disaster Relief Act"). Esta provee mejores herramientas para promulgar la planificación, respuesta y recuperación ante cualquier evento de desastre. Entre otras cosas, el DMA 2000 establece los requisitos que determinan la elegibilidad para otorgar fondos de mitigación a los municipios siendo uno de esos requisitos la elaboración de un Plan de Mitigación de Riesgos[4]. El Plan de Mitigación representa el compromiso de la jurisdicción para reducir el riesgo ante peligros naturales, y sirve como guía para los encargados de la implementación y toma de decisiones al gestionar acciones que eviten o ayuden en la reducción de los efectos de desastres naturales. Además, los planes locales sirven como base para que el Estado provea asistencia técnica y establezca prioridades de financiamiento. [5]

[2] 42 U.S.C. 5121 et. seq.
[3] 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)
[4] 42 U.S.C 5165
[5] 44 C.F.R. § 201.6

A su vez, el 26 de febrero de 2002, la Administración Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) publicó una *Regla Final Interina* (IFR, por sus siglas en inglés) que sirvió como guía y detalló las regulaciones sobre las cuales los planes serían desarrollados, revisados y aprobados. Es decir, el IFR de FEMA, basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales, establece los requisitos mínimos con los que debe contar un Plan de Mitigación de Riesgos para que sea aprobado y entre en vigencia. Los requisitos del IFR fueron codificados bajo el 44 C.F.R. § 201.6.

El Municipio de Vega Baja ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 (el Plan o Plan de Mitigación 2020) atendiendo los requisitos establecidos tanto en el DMA 2000, así como en el 44 C.F.R. § 201.6. Este Plan es uno comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, locales y regionales. Incluye, además, la participación de grupos no gubernamentales y el público en general.

1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

Código Municipal de Puerto Rico[6]

La Ley Núm. 107 de 14 de agosto de 2020, derogando la Ley Núm. 81-1991 (Ley de Municipios Autónomos), establece las facultades, deberes y obligaciones de los municipios en Puerto Rico. Entre las facultades que tiene a su haber el municipio, según dispone el Libro I: Gobierno Municipal, Capítulo II, en su Artículo 1.010, inciso (g), es el establecer programas y adoptar las medidas convenientes y útiles para prevenir y combatir siniestros, prestar auxilio a la comunidad en casos de emergencias o desastres naturales, accidentes catastróficos o siniestros y para la protección civil en general, de acuerdo con el Capítulo 6, Negociado de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres, de la Ley 20-2017, según enmendada, conocida como "Ley del Departamento de Seguridad Pública de Puerto Rico".

Asimismo, el Libro VI: Planificación y Ordenamiento Territorial del referido Código Municipal concede a los municipios cierta autonomía para ordenar los usos del terreno en sus territorios. Además, regula las herramientas que van a permitir al municipio ejercer su función de prevenir y combatir los siniestros al definir el uso de terreno y sus competencias o mecanismos para minimizar el impacto a la vida y propiedad municipal ante eventos de peligros naturales y otros. Entre otras, la transferencia de derechos de desarrollo, así como la evaluación y otorgación de permisos de construcción (delegación de competencias). La disposición sobre los usos de terreno puede ser una herramienta importante para implementar acciones para la mitigación de peligros naturales y se discutirá más a fondo en la Sección 3.3 de este Plan. Otras políticas públicas relevantes al Plan de Mitigación 2020 se discutirán según sea necesario.

[6] Se hace hincapié en que, durante el proceso de actualización de este Plan, se deroga la Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991 y entra en vigor el Código Municipal de Puerto Rico, Ley Núm. 107 de 14 de agosto de 2020. En su Artículo 6.011 establece que, los Planes de Ordenación serán elaborados o revisados por los municipios en estrecha coordinación con la Junta de Planificación y con otras agencias públicas concernidas, para asegurar su compatibilidad con los planes estatales, regionales y de otros municipios. Estos documentos serán certificados por un Planificador licenciado bajo las normas del Gobierno de Puerto Rico. Los municipios podrán entrar en convenios con la Junta de Planificación, para la elaboración de dichos planes o parte de estos.

1.2 Historial y alcance

La presente actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja comenzó el 21 de abril de 2020, con la firma por parte de alcalde, Hon. Marcos Cruz Molina, a la Carta de Compromiso entre el Municipio de Vega Baja y la Junta de Planificación para la actualización del Plan de Mitigación Municipal, refiérase Apéndice B.1.2. Con esta carta se llega al acuerdo de actualizar el Plan de Mitigación anterior, el cual había sido redactado para el año 2011, y luego revisado y aprobado el 12 de mayo de 2017. Al momento de iniciar esta actualización, el Plan no se encontraba vencido, pero han ocurrido dos (2) Declaraciones de Emergencia en Puerto Rico, lo que habilitó y permitió su revisión previo al término de cinco (5) años de vigencia con que cuenta cada plan aprobado.

El Plan 2020, al igual que la versión del 2017, tiene como objetivo identificar los peligros naturales a los que se encuentra vulnerable el municipio y desarrollar medidas de mitigación para prevenir o reducir las pérdidas futuras de vida y de propiedad. Asimismo, permite el habilitar la preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, resultando en una herramienta vital para la resiliencia de las comunidades del Municipio de Vega Baja.

El Plan identifica:

- Los riesgos a los que está expuesto el municipio;
- La vulnerabilidad de la región; y
- Estrategias de mitigación que respondan a las necesidades de las comunidades.

El Plan se desarrolló de manera sistemática. Se contó con la participación de un Comité de Planificación local y de la ciudadanía en general para lograr determinar las acciones de mitigación apropiadas.

En síntesis, el Plan provee:

- Un resumen de los peligros naturales;
- Descripción de la vulnerabilidad del municipio ante los peligros, incluyendo la vulnerabilidad de la población y los activos municipales;
- Medidas de protección para las instalaciones críticas, y
- Estrategias de mitigación para reducir las pérdidas de vida y propiedad y el impacto adverso en el ámbito económico y social de la región que incluyen:
    - Mejoras estructurales y no estructurales;
    - Estrategias de prevención, protección de los recursos naturales y la propiedad,
    - Mantenimiento de servicios de emergencia; y
    - Establecimiento de programas educativos para instruir y capacitar a las comunidades, sobre los peligros naturales y la importancia de ser participe en el esfuerzo para mitigación daños producto de la ocurrencia de un peligro natural.

1.3 Organización del Plan

La reglamentación federal requiere un contenido específico para los planes locales de mitigación que incluye:

- Documentación del proceso de planificación;
- Evaluación de riesgos, la cual provee las actividades propuestas para reducir pérdidas relacionados con los peligros naturales identificados;
- Identificación de estrategias de mitigación para evitar las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgos;
- Un procedimiento para la revisión del Plan, y, por último;
- Documentación que demuestre que el Plan fue adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción. [7]

En apoyo a estos requisitos, el Plan está organizado de la siguiente manera:

- Capítulo 1 – Introducción y trasfondo
- Capítulo 2 – Proceso de planificación
- Capítulo 3 – Perfil del municipio
- Capítulo 4 – Identificación de peligros y evaluación de riesgos
- Capítulo 5 – Evaluación de la capacidad del municipio
- Capítulo 6 – Estrategias de mitigación
- Capítulo 7 – Revisión y supervisión del Plan
- Capítulo 8 – Adopción y aprobación del Plan
- Apéndice A – Documentación de la adopción y aprobación del Plan
- Apéndice B – Documentación de reuniones
- Apéndice C – Mapas de erosión costera

Para esta actualización, el Oficial Estatal de Mitigación de Riesgos (SHMO, por sus siglas en inglés) ha determinado que cada Plan requiere la inclusión de una evaluación de capacidades (Capítulo 5) y una sección describiendo todos los espacios abiertos del municipio (Capítulo 4). Ambas secciones se incluyen por primera ocasión en este Plan como parte de los requisitos del Estado.

1.4 Resumen de cambios del Plan anterior

Esta actualización del Plan modifica las versiones previas del Plan actual. Esta revisión debe seguir el mismo formato de todos los planes locales de mitigación en Puerto Rico. De esta manera, el Plan facilita la correlación y evaluación de datos.

La Tabla 1 provee detalles de los cambios de información o secciones durante la actualización y desarrollo del Plan, y está organizada por capítulos.

[7] 44 C.F.R. § 201.6(c)

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan

Capítulo o parte	Sección	Cambio o actualización
Todos	Todas	Introducción del formato, capacidad de evaluación e identificación de espacios abiertos.
Título del documento	N/A	Actualización del título: "Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Vega Baja (2017)" a "Plan de Mitigación contra Peligros Naturales (2020)."
Capítulo 1		Se eliminaron y añadieron otras subsecciones (1.3 y 1.4)
Capítulo 2	2.5, 2.6, 2.7 y 2.8	Sección 3: Proceso de Planificación, ahora Capítulo 2.
Capítulo 3	3.2, 3.2.1, 3.5 y 3.6	Se abundó en el perfil del municipio y se utilizó el estimado ACS 2013-2018, así como los datos del Censo de EE. UU. de 2010.
Capítulo 4	Todas	Se actualizó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio.
Capítulo 5	Todas	Se actualizaron las capacidades del municipio.
Capítulo 6	6.5	Se actualizaron las estrategias de mitigación.
Capítulo 7	Todas	Se actualizó la información de Revisión y supervisión del Plan y se delegó a un encargado.
Capítulo 8	Todas	Se actualizó e incorporó la información de adopción y aprobación del Plan y se delegó a un encargado.

Capítulo 2: Proceso de planificación

2.1 Reglamentación del proceso de planificación

La reglamentación federal, en su sección 44 C.F.R. § 201.6 (b), provee los requisitos relacionados al procedimiento de planificación para planes locales de mitigación[8]. El proceso de planificación detalla los pasos y acciones que se siguieron y completaron durante el desarrollo de este Plan (Véase sección 2.4). El Municipio de Vega Baja, a través de su Comité y líderes comunitarios, así como demás ciudadanos, conforme con el mismo, fue proactivo en agilizar el proceso de actualización y participó activamente del mismo. Refiérase al Apéndice B.1.3 para obtener la copia del Acuerdo firmado.

La Guía de Revisión del Plan Local de Mitigación de FEMA, identifica las secciones que se deberán incorporar dentro del Plan, es decir: proceso de planificación, evaluación de riesgos, estrategias de mitigación y planes de mantenimiento, como sigue:

- **Proceso de planificación**
  - Organizar las actividades de planificación – 44. C.F.R §201.6 (c) (1)
  - Involucrar al público - 44. C.F.R §201.6 (c) (1)
  - Coordinación con otros departamentos y agencias - 44. C.F.R §201.6 (b) (2) y (3)
- **Evaluación de riesgos**
  - Identificar los peligros - 44. C.F.R §201.6 (c) (2) (i)
  - Evaluar los riesgos - 44. C.F.R 201.6 (c) (2) (ii)
- **Estrategia de mitigación**
  - Establecer metas - 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (i)
  - Revisión de posibles actividades - 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (ii)
  - Proyectar un Plan de Acción - 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (iii)
- **Plan de mantenimiento**
  - La adopción del Plan - 44. C.F.R §201.6 (c) (5)
  - Implementar, evaluar y revisar el Plan - 44. C.F.R §201.6 (c) (4)

El requisito de ofrecer un proceso abierto de participación ciudadana es un criterio esencial para el desarrollo de un plan efectivo. En un proceso de planificación colaborativo, las personas con interés (*stakeholders*) no solo responden a las propuestas esbozadas por un equipo técnico, sino que también están involucradas en el proceso de creación de las soluciones y alternativas (Godschalk, Brody, & Burby, Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning, 2003). La literatura establece que las jurisdicciones que son más abiertas a fomentar la participación ciudadana en los procesos para planificar la mitigación de riesgos, incluyen hasta un 76% de medidas de mitigación sobre aquellas jurisdicciones que no fomentan la participación ciudadana. (Horney, Nguyen, Salvessen, Tomasco, & Berke, Engaging the public in planning for disaster recovery, 2016).

Con el propósito de desarrollar un método colaborativo para reducir los efectos de los desastres naturales, el proceso de desarrollo de este Plan incluyó lo siguiente:

[8] Estos requisitos están también explicados en varios guías de producidos por FEMA, como, por ejemplo, el Local Mitigation Planning Handbook (March 2013) y el Local Mitigation Plan Review Guide (October 2011).

- Oportunidades para que la ciudadanía pueda comentar durante la etapa de desarrollo del Plan y antes de que éste sea aprobado;
- Oportunidades para que las comunidades colindantes, las agencias locales y regionales de mitigación de riesgos, las agencias que tienen la autoridad para regular el desarrollo, negocios, entidades educativas y entidades sin fines de lucro, puedan participar en el proceso; y,
- Revisar e incorporar, de ser apropiado, planes existentes, estudios, reportes, e información técnica.[9] Nótese, que, a base de los requisitos de las disposiciones, se incluyen aquellos documentos que fueron utilizados para desarrollar este documento.

En las secciones 2.4 y 2.7 se abunda más sobre el proceso de elaboración del Plan, incluyendo la participación ciudadana. Se documenta el proceso de planificación utilizado para el desarrollo del Plan en todas sus fases, incluyendo cómo se desarrolló, quién estuvo involucrado en el proceso y cómo el público tuvo oportunidad de participar en el proceso.[10]

2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La planificación local de mitigación contra peligros naturales es el proceso de organizar los recursos comunitarios, identificar y evaluar los riesgos, y determinar cómo minimizar o manejar mejor dichos riesgos. Este proceso resulta en un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales que identifica acciones de mitigación específicas, cada una diseñada para lograr objetivos de planificación a corto plazo y una visión comunitaria a largo plazo.

El Capítulo 1, Introducción y Trasfondo, de este documento provee el contexto para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Vega Baja, donde se describe el marco legal que rige el proceso de preparación y aprobación de un Plan de Mitigación, conforme a los requisitos del 44 C.F.R. § 201.6, mientras que el Capítulo 2 documenta el Proceso de planificación, en sí, realizado para la actualización de este Plan.

Como parte del proceso, se atiende el Perfil del Municipio (Véase Capítulo 3), las nuevas realidades a las que se enfrenta el municipio y se identifican los peligros que pueden afectar al municipio conforme al resultado del análisis de riesgos (Véase Capítulo 4), resaltando la vulnerabilidad del área ante estos peligros. Acorde a lo anterior, se identifican las capacidades con las que cuenta el municipio (Capítulo 5) con el objetivo de identificar las áreas de necesidad del municipio las cuales se toman en consideración al desarrollar y actualizar las acciones de mitigación trazadas en el Plan anterior.

La importancia de tener acciones de mitigación establecidas, que representan las necesidades y realidades del municipio, es esencial, toda vez que, habilita y resalta la vulnerabilidad a la que está expuesta el municipio y sus comunidades, que, de no ser atendidas, pueden resultar en la pérdida de vida y propiedad. Una vez se identifica esta vulnerabilidad y los riesgos a los que está expuesto el municipio, se pueden establecer prioridades.

[9] 44 C.F.R. § 201.6(b)
[10] 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

Para garantizar la funcionalidad de un Plan de mitigación de riesgos, se asignó la responsabilidad de cada acción de mitigación propuesta a un individuo, Departamento o Agencia específica, junto con un itinerario (cronograma) o fecha de finalización para su implementación. Las acciones de mitigación de este Plan se encuentran en el Capítulo 6: Estrategias de Mitigación.

El Plan establece mecanismos de revisión (Véase Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan) para dar seguimiento rutinario al progreso de la implementación, así como la evaluación y mejoras al Plan. Estos procedimientos de revisión del Plan aseguran que el mismo siga siendo un documento de planificación actualizado, dinámico y efectivo a lo largo del tiempo, permitiendo que se integre en el proceso rutinario de toma de decisiones locales.

Las comunidades que participan en el proceso de planificación de mitigación de peligros naturales tienen el potencial de lograr u obtener múltiples beneficios, incluyendo:

- Salvar vidas y propiedad;
- Ahorrar dinero;
- Acelerar la recuperación luego de un desastre;
- Reducir la vulnerabilidad futura mediante el desarrollo sabio y la recuperación y reconstrucción post desastre;
- Agilizar la recepción de la financiación previa al desastre y la subvención posterior al desastre; y
- Demostrar un firme compromiso con la mejora de la salud y seguridad de la comunidad.

Típicamente, las comunidades que participan en la planificación de la mitigación se describen con el potencial de producir beneficios recurrentes y a largo plazo, rompiendo el ciclo repetitivo de pérdidas durante desastres (Godschalk, Rose, Mittler, Porter, & Taylor West, 2009). Una premisa básica de mitigación de riesgos es que las inversiones realizadas antes de un evento de riesgo reducirán significativamente la demanda de asistencia post desastre al disminuir la necesidad de respuesta de emergencia, reparación, recuperación y reconstrucción. Además, las prácticas de mitigación permitirán a los residentes locales, a las empresas y a las industrias volver a establecerse a raíz de un desastre, permitiendo que la economía de la comunidad vuelva a la normalidad lo más pronto posible y con la menor cantidad de interrupciones de servicios y actividades cotidianas.

Los beneficios de la planificación de mitigación van más allá de reducir, exclusivamente, la vulnerabilidad de riesgo. Las medidas de mitigación, tales como la adquisición o la reglamentación de terrenos en áreas de riesgo conocidas, pueden ayudar a lograr múltiples objetivos comunitarios, como preservar el espacio abierto, mantener la salud medioambiental y mejorar las oportunidades recreativas. Por lo tanto, es de vital importancia que cualquier proceso de planificación de mitigación local se integre con otros esfuerzos de planificación local concurrentes, y cualquier estrategia de mitigación propuesta debe tener en cuenta otros objetivos o iniciativas comunitarias existentes que ayudarán a complementar o entorpecer su implementación futura.

2.3 Historial del Plan de Mitigación de Riesgos en Vega Baja

El Municipio de Vega Baja tiene un Plan de mitigación contra peligros naturales previamente adoptado. Este Plan se actualizó por última vez en 2017. El mismo incluía al municipio y sus catorce (14) barrios.

Este Plan fue desarrollado utilizando el proceso de planificación local de mitigación, según recomendado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. Para ello, se revisó y actualizó el referido Plan de Mitigación del Municipio de Vega Baja del 2017 para atemperarlo a las necesidades actuales del municipio. No se contemplaron jurisdicciones nuevas o adicionales que se hayan unido durante este proceso. No obstante, aunque el Municipio de Vega Baja no contempló el desarrollo de un plan multi-jurisdiccional, no descarta contemplar esfuerzos de mitigación de peligros naturales junto con sus municipios vecinos, en aras de ampliar el alcance de las medidas de mitigación adoptadas en este Plan. De igual manera, se extendió una invitación a los municipios colindantes para que participaran del proceso de actualización del presente Plan (Refiérase Apéndice B.5.1 y B.5.2).

2.4 Preparación del Plan para el 2020

Los Planes Locales de Mitigación contra Peligros Naturales deben actualizarse cada cinco (5) años para seguir siendo elegibles para recibir fondos federales por mitigación. Para preparar el Plan de Mitigación 2020 del Municipio de Vega Baja, la Junta de Planificación (JP) contrató a Atkins Caribe, LLP (en adelante, el Equipo) como consultor externo para proporcionar servicios profesionales de planificación de mitigación.

El Equipo siguió el proceso de planificación de mitigación contra peligros naturales recomendado por FEMA en la Guía de Planificación de Mitigación de Riesgos Local y las recomendaciones provistas por el personal de planificación de mitigación de la JP, la Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia (COR3, por sus siglas en ingles) y el Comité de Planificación constituido en el municipio. La herramienta de revisión del plan de mitigación local proporciona un resumen de los estándares mínimos actuales de FEMA para cumplir con DMA 2000 y señala la ubicación donde se cumple cada requisito dentro de este plan. Estas normas se basan en la regla final de FEMA publicada en el Registro Federal, Parte 201 del Código de Regulaciones Federales (C.F.R.). El Comité de Planificación utilizó la Guía de Revisión del Plan Local de Mitigación de FEMA (1 de octubre de 2011) como referencia al completar el Plan.

A lo largo del documento se hace referencia a los elementos relevantes del Plan previamente aprobado (acciones existentes, entre otras) así mismo un análisis de los cambios realizados. Por ejemplo, todos los elementos de evaluación de riesgos necesitaban actualizarse para incluir la información más reciente y responder a las necesidades del municipio. También, era necesario revisar los objetivos del municipio. La sección de evaluación de capacidades municipales incluye información actualizada de las herramientas que tiene a su haber el municipio para implementar las medidas de mitigación esbozadas en el Capítulo 6 de este documento. La actualización de las capacidades municipales y la evaluación de riesgos a los que se encuentra expuesto el municipio, son la base de análisis necesaria para el diseño, desarrollo e implementación de las medidas o estrategias de mitigación.

La sección de evaluación de capacidades municipales incluye información actualizada de las herramientas que tiene a su haber el municipio para implementar las medidas de mitigación esbozadas en el Capítulo 6

de este documento. La actualización de las capacidades municipales y la evaluación de riesgos a los que se encuentra expuesto el municipio, son la base de análisis necesaria para el diseño, desarrollo e implementación de las medidas o estrategias de mitigación.

Metodología

El proceso utilizado para preparar este Plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completaron en el transcurso de aproximadamente cuatro meses, a partir del 14 de abril de 2020 con la reunión convocada por la JP a los municipios que participarían del proyecto de actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. En la referida reunión se le proveyó al municipio información sobre el alcance, propósitos y beneficios de los planes de mitigación y de la implementación de las acciones contenidas en el Plan. Sujeto a la Orden Ejecutiva (OE) 2020-023, efectiva el 15 de marzo de 2020 e impulsada por la situación de cuarentena por el COVID-19 que se mantiene en Puerto Rico, la reunión entre la JP y los representantes de los municipios se llevó a cabo utilizando la plataforma Microsoft Teams. El Hon. Alcalde de Vega Baja Marcos Cruz Molina emitió a la JP una Carta de Compromiso sobre el Plan de Mitigación el día 21 de abril de 2020. (Véase B.1.2).

Cada uno de estos pasos de planificación, ilustrados en la Figura 1, resultaron en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan.

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación



Las secciones especificas del Plan se identifican en la sección 1.3 y son descritas con detalle en la sección 2.6. Para tener fácil acceso e identificar el lugar dentro del Plan en que se incorpora cada paso, se incluyen como sigue:

- Paso 1: Reunión inicial, se detalla en la sección 2.6, llevada a cabo el 12 de mayo de 2020.
- Paso 2: Valoración del riesgo, se evalúa en el capítulo 4.
- Paso 3: Evaluación de la capacidad, se incluye en el capítulo 5.
- Pasos 4 al 5: Reunión de Planificación con la comunidad, así como las reuniones con el Municipio y Comité, se evalúan en las secciones 2.6 y 2.7, así como el Apéndice B.2, B.3 y B.4.
- Paso 6: Estrategias de Mitigación se evalúan en el capítulo 6.
- Pasos 7 y 8; Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se evalúan en el capítulo 7.
- Paso 9: Documentación, se encuentra en el Apéndice B de este Plan.
- Pasos 10, 11 y 12: Presentación Final del Plan, Adopción, Aprobación e Implementación se incluyen en el capítulo 8, Apéndice A y sección 6.5, respectivamente.

El municipio trabajó activamente para implementar su Plan existente. Esto se documenta en el Plan de Acción de Mitigación a través de las actualizaciones de estado de implementación para cada una de las Acciones de Mitigación. La Evaluación de Capacidades también documenta cambios y mejoras en las capacidades del municipio participante para implementar las Estrategias de Mitigación.

Como se detalla más adelante, el proceso de planificación se llevó a cabo mediante reuniones con el Comité de Planificación, compuestas, principalmente, por personal del gobierno municipal local, las partes interesadas, así como la colaboración e insumo de la comunidad (Véase secciones 2.5, 2.6, 2.7 y 2.8).

Luego de haber revisado este Plan, el Municipio de Vega Baja solicita que FEMA apruebe el referido Plan Pendiente de Adopción o Aprobable Pendiente de la Adopción (APA o *Approval Pending Adoption*), de modo que se facilite el proceso de aprobación del mismo y que el municipio no quede desprovisto de un Plan de Mitigación hasta que el mismo sea aprobado.

2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este Plan, el Municipio de Vega Baja , por conducto de su Honorable Alcalde Marcos Cruz Molina, se designó el Comité de Planificación para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020 (en adelante, el Comité). Este Comité representa un equipo de planificación formado por representantes de diversas instrumentalidades del gobierno municipal y otros actores claves identificados para servir como miembros en el proceso de planificación. El 12 de mayo de 2020 se llevó a cabo la reunión inicial entre el Comité, representantes de la JP, COR3 y FEMA utilizando la aplicación electrónica *Google Meet*. A partir de entonces, los miembros del Comité participaron en reuniones periódicas, incluyendo reuniones locales y presentaciones de planificación para debatir y completar tareas relacionadas con la preparación del Plan. Este grupo de trabajo coordinó todos los aspectos de la preparación del Plan y proporcionó valiosas aportaciones al proceso. Durante todo el proceso de planificación, los miembros del Comité se comunicaron de forma periódica y se mantuvieron

informados a través de una lista de distribución vía correo electrónico. Además, se les asignaron varias tareas específicas a los miembros del Comité, las cuales incluyen:

- Participar en presentaciones y reuniones del Comité;
- Proporcionar los mejores datos disponibles, según sea necesario, para la sección de Evaluación de Riesgos del Plan;
- Proporcionar información que ayude a completar la sección de Evaluación de Capacidades del Plan y proporcionar copias de cualquier documento relacionado con mitigación o riesgo para su revisión e incorporación al Plan;
- Apoyar el desarrollo de las Estrategias de Mitigación, incluyendo el diseño y adopción de declaraciones de metas regionales;
- Ayudar a diseñar y proponer acciones de mitigación apropiadas para su departamento o Agencia para su incorporación al Plan de Acción de Mitigación;
- Revisar y proporcionar comentarios sobre los resultados de estudios y del Plan; y
- Apoyar la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Vega Baja.

La Tabla 2 provee un listado de los integrantes del Comité de Planificación.

Tabla 2: Integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Dependencia / Oficina	Correo electrónico
Hon. Marcos Cruz Molina	Alcalde	Oficina del Alcalde	mrosado@vegabaja.gov.pr
Marisol Rosado	Secretaria	Oficina del Alcalde	mrosado@vegabaja.gov.pr
Ing. Mario E. Sepulveda Aráuz	Ayudante Especial	Oficina del Ayudante Especial del Alcalde	msepulveda@vegabaja.gov.pr
Francisco Fernández Caballero	Coordinador	Control Ambiental y Obras Públicas	ffernandez@vegabaja.gov.pr ambiente@vegabaja.gov.pr
Carmen Martínez	Secretaria	Oficina del Ayudante Especial del Alcalde	cmartinez@vegabaja.gov.pr
Verónica Bruno	Secretaria	Oficina del Ayudante Especial del Alcalde	vbruno@vegabaja.gov.pr
José Luis Ayala	Coordinador	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal	jayala@vegabaja.gov.pr
Waleska Coira	Directora	Programas Head Start & Early Head Start	wcoira@vegabaja.gov.pr
Carmen Yadira Ruiz	Directora	Oficina de Recursos Humanos	recursoshumanos@vegabaja.gov.pr
Javier Pantojas Cabrera	Director	Oficina de Gerencia y Presupuesto	jpantoja@vegabaja.gov.pr
Ana Nydia Avilés Colón	Oficial	Prensa y Comunicaciones	orp@vegabaja.gov.pr

Los integrantes del Comité identificaron y contactaron funcionarios del gobierno local y estatal para lograr acceso a la información requerida para actualizar estatus de los activos, cronología de eventos que han

impactado al municipio en los últimos cinco años, entre otra información pertinente. Además, se involucra al sector comunitario mediante su insumo y participación de presentaciones de planificación con la comunidad y difusión pública, a llevarse a cabo en dos ocasiones distintas, según se detalla en la sección 2.7. Además, se ha incorporado el insumo de agencias gubernamentales, organizaciones sin fines de lucro, entre otros, mediante las reuniones de la Mesa de Trabajo, según detallamos en la sección 2.8, con el fin de obtener el mayor insumo posible para la actualización de este Plan.

2.6 Reuniones del Comité de Planificación

La preparación de este Plan requirió una serie de reuniones internas y de planificación con la comunidad para facilitar la discusión, ganar consenso e iniciar esfuerzos de recopilación de datos con funcionarios municipales, funcionarios comunitarios, y otras partes interesadas identificadas. Más importante aún, las reuniones y los talleres impulsaron aportaciones y retroalimentación de participantes relevantes a lo largo de la etapa de redacción del Plan.

El 15 de marzo de 2020, durante el proceso de desarrollo de este Plan, la gobernadora de Puerto Rico, honorable Wanda Vázquez Garced, emitió la Orden Ejecutiva (OE) 2020-023[11] en respuesta a la pandemia del COVID-19 en Puerto Rico, limitando servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se normaliza la situación. Situación que requirió que se modificara y flexibilizara el proceso de interacción con los municipios en pro de continuar con esfuerzos de actualización del Plan que nos ocupa.

La Tabla 3 provee un resumen de las reuniones medulares celebradas durante el desarrollo de la actualización del Plan. Nótese cómo algunas de estas reuniones se sostuvieron mediante llamada de teleconferencia y/o plataformas digitales, tales como Google Meet o Microsoft Teams. Según fuera necesario, el personal local celebró discusiones rutinarias y reuniones adicionales para realizar tareas de planificación específicas de su departamento o agencia, tales como la aprobación de determinadas acciones de mitigación para que su agencia o departamento se comprometa a incluirlas en el Plan de Acción de Mitigación. El Comité de Planificación de Vega Baja se mantuvo coordinando reuniones de seguimiento para las actividades seleccionadas en el Plan 2017 desde su aprobación y adopción.

La documentación de cada reunión, incluyendo listas de asistencia y notas, se encuentran en el Apéndice B del presente documento.

Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación

Fecha	Lugar/Plataforma	Descripción
28 de marzo de 2019	Oficina de Planificación, Municipio de Vega Baja	Reunión del Comité con el propósito de organizar y discutir el plan de trabajo para evaluar el alcance de cada uno de los asuntos contenido en el Plan 2017-2022. Refiérase Apéndice B.2.3.

[11] Dicha OE-2020-23 ha sufrido varias extensiones al periodo de emergencia, impactando, a su vez, el periodo de "lock down" y extendiendo el término al 25 de mayo de 2020.

Fecha	Lugar/Plataforma	Descripción
1 de noviembre de 2019	Oficina de Planificación, Municipio de Vega Baja	Reunión del Comité con el propósito de continuar con la revisión del Plan 2017-2022, incluyendo el seguimiento a las 66 actividades. Refiérase Apéndice B.2.3.
14 de abril de 2020	Reunión virtual vía Microsoft Teams, coordinada por la Junta de Planificación de Puerto Rico.	Reunión del municipio con la JP para extenderle una invitación a participar del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. Se discutió la intención de someter una Carta de Compromiso sobre el Plan de Mitigación a firmarse por el municipio, mostrando su anuencia en participar del Programa.
12 de mayo de 2020	Reunión virtual vía Google Meet, coordinada por el Sr. Freytes[12].	Reunión entre la JP y el Comité. El propósito de esta reunión fue discutir el itinerario de del proceso de revisión del Plan de Mitigación de 2017-2022, así como comenzar con la designación de las tareas y responsabilidades necesarias para completarlo.
26 de agosto de 2020	Reunión virtual vía Microsoft Teams, coordinada por el Ing. Mario Sepúlveda.	Se efectuó reunión del Comité de Planificación en conjunto con representación de la JP para presentar los hallazgos de la evaluación de riesgos y obtener el insumo y validación del Comité.

2.7 Participación pública en el proceso de planificación

Un componente importante en el proceso de planificación de la mitigación involucra la participación ciudadana. Las sugerencias e insumo provisto por los ciudadanos, así como por la comunidad, proveen al Comité una mayor comprensión de las inquietudes y preocupaciones locales y aumenta la probabilidad de implementar con éxito acciones de mitigación. A medida que los ciudadanos se involucren más en las decisiones que afectan su seguridad, es más probable que obtengan una mayor apreciación de los peligros presentes en su comunidad y tomen las medidas necesarias para reducir su impacto (Godschalk, Brody, & Burby, Public Participation inn Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning, 2003). La concientización pública es un componente clave de la estrategia general de mitigación de cualquier comunidad destinada a hacer que un hogar, vecindario, escuela, negocio o una ciudad esté más protegida de los posibles efectos de un peligro. De esta manera, el proceso de planificación brindó un proceso de apertura a la participación pública con el ánimo de desarrollar un Plan de Mitigación abarcador y eficaz para reducir los efectos de un evento natural.

[12] Durante la reunión inicial del Comité de Planificación, el POC designado había sido el Sr. Kervin Freytes Bello, ayudante especial del alcalde de Vega Baja, quien fue sustituido por el Ing. Mario Sepúlveda Caballero a partir del mes de julio de 2020.

Este proceso de desarrollo del Plan de Mitigación se vio afectado por el impacto del Covid-19. La Orden Ejecutiva (OE) 2020-023 y extensiones de la misma, como medidas tomadas para controlar el riesgo de contagio coronavirus en Puerto Rico, limitó los servicios no esenciales y reuniones públicas, lo que requirió rediseñar y flexibilizar el proceso de participación ciudadana sin trastocar lo esencial que es el mismo, ofreciendo opciones viables sin necesidad de demorar el desarrollo y actualización de este Plan.

Con el fin de proveer acceso al mayor número de ciudadanos posible y promover la participación pública, ante los retos que se presentaron con este panorama, a partir del 22 de mayo de 2020, se optó por promover y establecer un proceso de participación ciudadana alternativo, según aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones y posteriormente avalado por el Municipio de Vega Baja.

La participación ciudadana en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020 del Municipio de Vega Baja se contempló tomando en cuenta los siguientes métodos:

- Mediante reuniones virtuales con la comunidad y/o reuniones de Planificación con la Comunidad, que incluyeron presentaciones de difusión pública e informativas; y
- Mediante comentarios por escrito.

Reuniones con la Comunidad

Se llevaron a cabo dos (2) presentaciones o reuniones de Planificación con la Comunidad durante el proceso de planificación de este Plan. La primera reunión de Planificación con la Comunidad se realizó durante la fase preliminar de redacción del documento y de la revisión de la evaluación de riesgos y las estrategias de mitigación. La segunda reunión de Planificación con la Comunidad se celebró una vez presentado el borrador para ser examinado por el público en general, pero antes de la presentación, aprobación y adopción del Plan Final.

- **Primera reunión con la comunidad:** Esta reunión se llevó a cabo mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://youtu.be/Ga9SH32icxM, que, a su vez fueron publicadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/ [13] . El Municipio de Vega Baja utilizó su página de Facebook para anunciar la misma en la dirección https://www.facebook.com/630393183680269/posts/3507519549300937/ el día 17 de agosto de 2020 y luego el mismo 1 de septiembre de 2020 a modo de recordatorio en el enlace https://www.facebook.com/vegabaja.gov.pr/photos/a.636685929717661/3554114431308115/.

- **Segunda reunión con la comunidad**: Esta reunión se llevó a cabo mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://youtu.be/a_1x2KZoPws, que, a su vez fueron publicadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/[14.]

[13] Fecha de acceso: 17 de agosto de 2020.
[14] Fecha de acceso: 22 de septiembre de 2020.

El Municipio de Vega Baja utilizó su página de Facebook para anunciar la misma en la dirección https://www.facebook.com/vegabaja.gov.pr/photos/a.636685929717661/3617652604954297/ el día 22 de septiembre de 2020 y luego el mismo 6 de octubre de 2020 a modo de recordatorio en el siguiente dirección web: https://www.facebook.com/vegabaja.gov.pr/photos/a.636685929717661/3663940540325503/.

Además, para la segunda reunión de Planificación con la Comunidad, se les dio oportunidad a las partes interesadas y al público en general a revisar la versión digital del borrador del Plan de Mitigación del Municipio de Vega Baja, por medio de la página oficial de la JP (http://jp.pr.gov/).

Comentarios por escrito

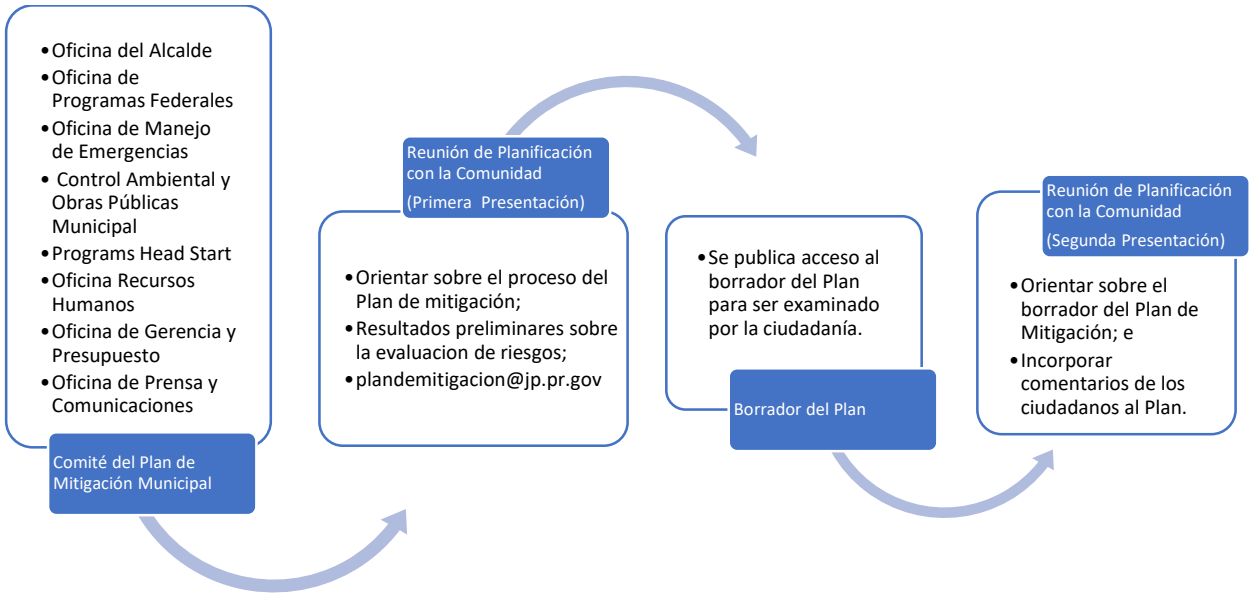
Además de participar en las reuniones con la comunidad, se brindó a toda persona, organización, agencia o parte interesada la oportunidad de someter comentarios escritos al borrador a través de los siguientes mecanismos:

- A través de la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/;
- A través de correo electrónico a: plandemitigacion@jp.pr.gov; y
- A través de correo regular a la siguiente dirección postal: PO BOX 41119 San Juan, PR00940-1119.

El periodo de comentarios fue de más de veinticinco (25) días a partir de la notificación de disponibilidad del borrador del Plan el 22 de septiembre de 2020 hasta el 19 de octubre de 2020. No se recibieron comentarios adicionales.

La Figura 2 ilustra el proceso que se llevó a cabo para brindarle a la ciudadanía la oportunidad de participar en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja. La figura detalla el proceso desde la asignación de los miembros del Comité de Planificación, hasta la celebración de las reuniones de planificación con la comunidad. Es importante puntualizar que ambas reuniones tenían como objetivo principal el orientar a la ciudadanía sobre los procesos de planificación del Plan de mitigación, proveer los resultados preliminares sobre la evaluación de riesgos y recibir el insumo sobre las necesidades, preocupaciones o sugerencias de la ciudadanía sobre los peligros naturales. De este modo, el Comité de Planificación desarrolló la base de análisis necesaria para el diseño de las estrategias de mitigación.

Figura 2: Proceso de participación ciudadana



La Tabla 4 provee una breve descripción de la participación del público en el proceso de planificación. Documentación con respecto a estas oportunidades se encuentran en el Apéndice B.2. Además, se les extendió una invitación a los municipios colindantes o comunidades vecinas para que participaran del proceso de la segunda reunión de planificación con la comunidad. El Apéndice B contiene las cartas cursadas a estos municipios. De igual manera, se les extendió una invitación a líderes comunitarios, según identificados por la Oficina para el Desarrollo Socioeconómico de las Comunidades (ODSEC), dependencia sucesora de la Oficina de las Comunidades Especiales, para que participasen de la Presentación del Plan. Se contactaron mediante llamadas telefónicas y/o emails.

Tabla 4: Descripción de las presentaciones al público

Fecha	Plataforma	Descripción	Etapa de planificación (Preliminar o Borrador)
1 de septiembre de 2020	Reunión/Presentación utilizando plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://youtu.be/Ga9SH32icxM	Primera Presentación de Planificación con la Comunidad para presentar los hallazgos de la evaluación de riesgos y obtener el insumo y validación del municipio. Igualmente, se discutieron las estrategias de mitigación necesarias para mitigar las pérdidas de vida y propiedad a causa de la ocurrencia de un peligro natural en el Municipio de Vega Baja.	Preliminar

Fecha	Plataforma	Descripción	Etapa de planificación (Preliminar o Borrador)
7 de octubre de 2020	Reunión/Presentación utilizando plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://youtu.be/a_1x2KZoPws	Segunda Presentación de Planificación con la Comunidad en la cual se le brindó a los participantes una plataforma para expresarse acerca de la versión borrador del Plan y se presentaron los hallazgos del análisis de riesgos.	Borrador

2.8 Mesa de trabajo

Para enriquecer el proceso de elaboración del Plan, la Junta de Planificación (JP) estableció un grupo de expertos proveniente tanto del gobierno como de los sectores privado y sin fin del lucro para recoger el insumo de estos expertos sobre desarrollo de este Plan y otros Planes de Mitigación Locales. La JP organizó cinco (5) Mesas de Trabajo cuyo propósito de dichas reuniones fue informar hallazgos críticos que involucran la responsabilidad directa de agencias del gobierno central y cómo se incorporan en el Plan de Mitigación municipal a través de la definición de estrategias específicas para cumplir con las disposiciones de reglamentación federal, salvaguardando la participación de agencias y entidades privadas en el proceso de desarrollo del Plan conforme a la reglamentación federal 44 C.F.R. §201.6 (b)(2). De igual manera, enviaron comunicaciones vía correo electrónico, con el fin de dar seguimiento y proveer una actualización del estatus de los de mitigación en sus diversas etapas, proveyendo así un foro para poder permitir el insumo del grupo de expertos. En el Apéndice B.4 se provee la lista de participantes que asistieron a dichas reuniones. Además, se detallan las reuniones sostenidas con la Mesa de Trabajo e invitaciones extendidas a esos efectos.

Se buscó que la participación de los invitados a dichas mesas de trabajo fuera representativa de entidades gubernamentales, por un lado, por tener injerencia directa en problemáticas que inciden en medidas de mitigación o peligros que requieren mitigarse en coordinación con estas agencias gubernamentales. Esto con la colaboración además de entidades que representan otras partes interesadas incluyendo expertos (academia, profesionales), así como entidades de base comunitaria con el objetivo de elaborar acciones de mitigación más efectivas con mayor alcance al poner en conocimiento las entidades concernientes que manejan a nivel estatal aspectos que están fuera de la jurisdicción del gobierno local del municipio.

La Tabla 5 muestra la lista de las entidades representadas en esta Mesa de Trabajo.

Tabla 5: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado

Mesa de Trabajo para Planes de Mitigación Municipales		
Representación del Gobierno Estatal		**Nombre**
1	Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros (SHMO, por sus siglas en inglés)	Ivelysse Lebrón Durán[15]
2	Negociado de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	Mariano Vargas
3	Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia	Nelson Rivera Calderón
4	Autoridad de Edificios Públicos	Gian Vale Del Río
5	Departamento de Transportación y Obras Públicas	Julio E. Colón Vargas
6	Autoridad de Carreteras y Transportación	María E. Arroyo Caraballo
7	Consejo de Cambio Climático - Departamento de Recursos Naturales	Ernesto L. Díaz
8	Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Abiú García Colón
9	Autoridad de Energía Eléctrica	José Ortiz[16]
10	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	Antonio Pardo
11	Junta Reglamentadora de Servicios Públicos	Sandra Torres López
12	Departamento de Salud	Rosaida M. Ortiz
13	Departamento de Educación	Reinaldo Del Valle Cruz
Representación Sector Privado/Academia		**Nombre**
14	UPR-Recinto Ciencias Médicas/ Comité Asesor de Cambios Climáticos	Pablo Méndez Lázaro
15	Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico	Rita M. Asencio Pérez
16	Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Federico Del Monte Garrido
17	UPR-Mayagüez - Investigación sobre Infraestructura Resiliente	Eric Harmsen
18	Foundation for Puerto Rico	Marisa Rivera
19	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan	Brenda Torres Barreto

[15] Oportunamente, José L. Valenzuela, al ocupar el cargo de SHMO, fue invitado a participar de dichas reuniones. Al realizarse la transición, dicho puesto lo ocupó el Lcdo. William O. Cruz Torres, efectivo en junio de 2019. Se da una segunda transición y se asigna a la Ing. Ivelysse Lebrón Durán a ocupar el cargo de SHMO, efectivo a finales de marzo de 2020.

[16] Transición por el nombramiento de Efran Paredes-Maisonet, efectivo al 6 de agosto de 2020.

2.9 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación

Durante el desarrollo del Plan, se revisaron los siguientes documentos medulares (asimismo, refiérase a la sección 7.6) y se incorporaron al Perfil de la comunidad, Identificación de Riesgos, Evaluación de Riesgos y Evaluación de Capacidades, según proceda:

Tabla 6: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del plan
Municipio de Vega Baja	Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio Autónomo de Vega Baja, 2017-2022	Se utiliza como referencia comparativa para el Plan revisado.	Capacidades municipales y Estrategias de Mitigación.
Municipio de Vega Baja	Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Vega Baja, 2016	Referencias generales.	A través del documento.
Municipio de Vega Baja	Plan Operacional de Manejo de Emergencias de Vega Baja	Referencias generales.	A través del documento.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Plan de Uso de Terrenos 2015.	Determinar la clasificación de suelos municipal.	Tendencias de uso de terrenos.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Proyectos Potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años: 2018-2019 a 2021-2022	Identificar la inversión del Gobierno de Puerto Rico para obras a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno.	Desarrollo económico (Sector Transporte y comunicación, Energía, Sector agropecuario, industrial) y Vivienda.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios 2019	Evaluación de designación como Zonas de Riesgo en aquellas áreas susceptibles.	Acreditar las facultades con las que cuenta el municipio para solicitar la recalificación de áreas susceptibles a peligros naturales como Zonas de Riesgo (ZR) o como espacios abiertos (EA).

Tabla 6: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del plan
Junta de Planificación	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13, según enmendado) 2010	Referencia.	Mecanismos de Planificación y condiciones futuras.
Junta de Planificación de Puerto Rico y Departamento de Recursos Naturales y Ambientales	Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)	Documentar y delimitar el alcance del reglamento y su impacto sobre la planificación en el municipio.	Sumideros y Zona del Carso.
Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD)	Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico (2016).	Referencias generales.	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones de mitigación.
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Informe sobre la sequía 2014 al 2016 en Puerto Rico (2016).	Referencias generales.	Sequía.
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)	Identificación de Peligros Múltiples y Evaluación de Riesgos: Una Piedra Angular de la Estrategia Nacional de Mitigación (MHIRA, por sus siglas en inglés).	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (MHIRA); Estrategias de mitigación.
Oficina del Censo de los Estados Unidos	Censo Decenal de 2010 y Encuesta sobre la Comunidad Americana 2013-2018 (American Community Survey).	Se utiliza para determinar la población del Censo de 2010 y los estimados del 2013-2018.	Población, demografía, industria y empleo.
El Programa Federal de Investigación de Cambio Global	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, Fourth National Climate Assessment).	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	Cambio Climático/ Aumento del nivel del mar.
Universidad del Sur de California (USC)	Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies.	Documentar este tipo de eventos.	Cronología de eventos de peligro.

Capítulo 3: Perfil del municipio

3.1 Descripción general del municipio

El Municipio de Vega Baja está ubicado en la región norte central de Puerto Rico. El mismo comprende un área de aproximadamente 121.4 km^2 (46.7 mi^2). Al norte colinda con el Océano Atlántico, al este con el Municipio de Vega Alta, al sur con el Municipio de Morovis y al oeste con el Municipio de Manatí. Los catorce (14) barrios del municipio son: Algarrobo, Almirante Norte, Almirante Sur, Cibuco, Ceiba, Cabo Caribe, Quebrada Arenas, Río Abajo, Río Arriba, Pueblo, Pugnado Adentro, Pugnado Afuera, Puerto Nuevo y Yeguada.

En el Municipio de Vega Baja se encuentran localizadas cinco (5) áreas protegidas:

1. Reserva Natural de la Laguna Tortuguero,
2. Bosque Estatal de la Vega,
3. Reserva Natural Pantano Cibuco,
4. Reserva Natural Río Indio, y
5. Reserva Agrícola del Cibuco

Fisiografía

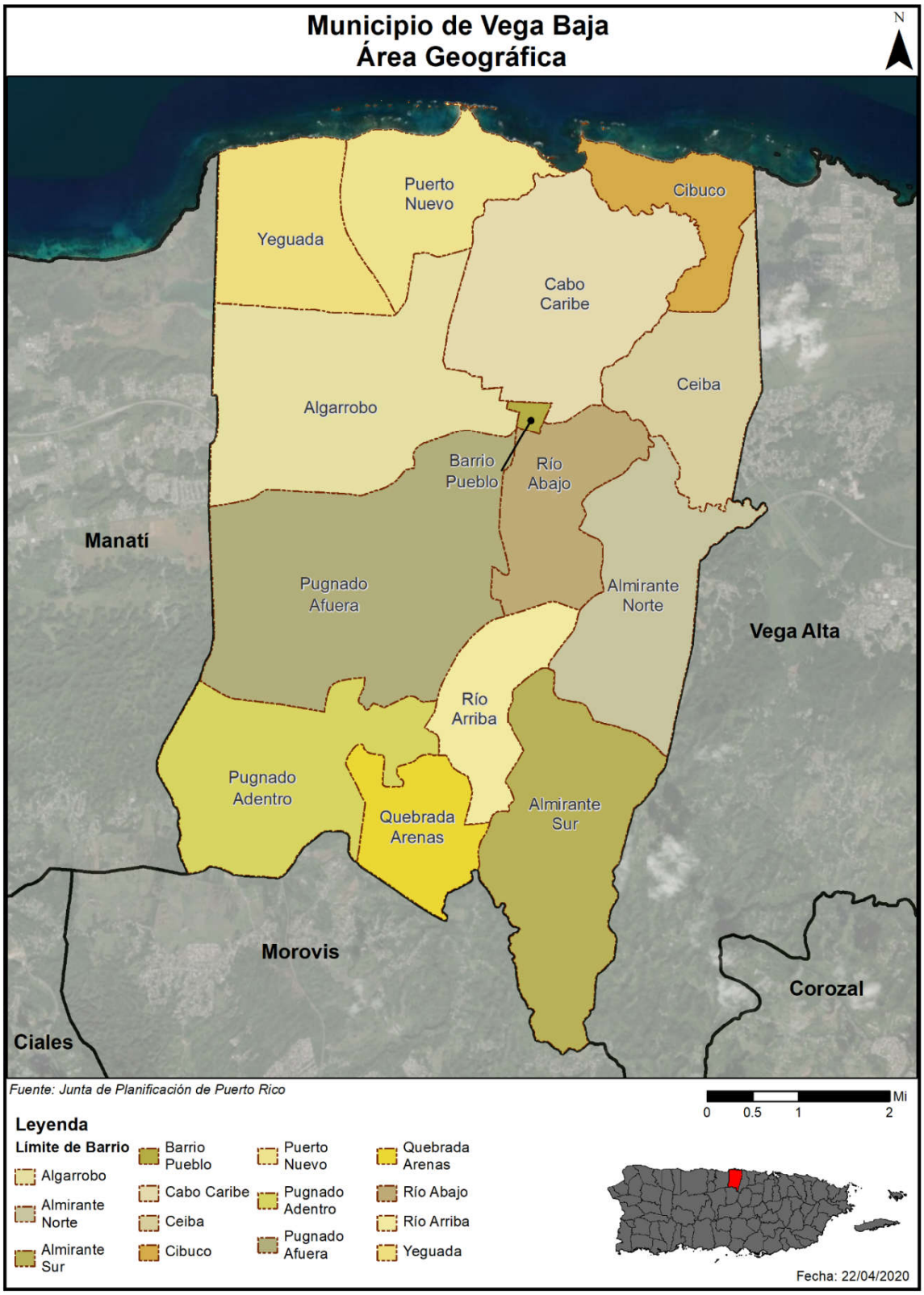
Dos de las tres regiones fisiográficas de Puerto Rico están ubicadas en el Municipio de Vega Baja. Estas son el valle costero del norte y la provincia del carso norteño. Cada región está asociada a peligros naturales específicos a base de su naturaleza geomorfológica. Específicamente la región del carso se caracteriza por la incidencia de inundaciones locales cuando se tapan las bocas de los sumideros, así como el hundimiento súbito del terreno cuando colapsa el techo de un sistema subterráneo. También hay despeños y deslizamientos de rocas y terrenos en que se han hecho cortes muy escarpados en los cerros calizos o donde una formación geológica más blanda está bajo una más resistente.

En el valle costero los principales problemas están asociado a las inundaciones causadas por el desbordamiento del Río Cibuco y las inundaciones en lugares bajos de poco gradiente donde se estancan las aguas incluyendo los humedales, lagunas, caños, charcas y depresiones cerradas. En la zona litoral hay una alta susceptibilidad a marejadas ciclónicas y penetrabilidad de tsunamis.

Por otro lado, los terrenos aluviales son susceptibles a amplificación de onda sísmicas cuando hay terremotos fuertes hay licuación donde hay arena saturada por agua de tamaño mediano a fino. La costa también está sujeta a la erosión de playas y la salinización de los acuíferos como consecuencia del alza en el nivel de la mar asociada al cambio climático.

La parte norte del municipio, localizada en el valle costero, es relativamente llana. Contiene un amplio sistema de valles aluviales, humedales, lagunas y manglares que se extienden de este a oeste a través del municipio. Este consiste de depósitos sedimentarios formados por materiales arcillosos, limosos y arenosos que se han acumulado a través de miles de años como consecuencia del efecto deposicional de las inundaciones que periódicamente ocurren al desbordarse el Río Cibuco y el efecto de las escorrentías que discurren hacia las áreas bajas de pobre drenaje. Estas áreas comprenden los barrios Yeguada, Puerto Nuevo, Cabo Caribe, Cibuco, Ceiba y la porción norte de Algarrobo.

Figura 3: Área geográfica del Municipio de Vega Baja



La parte sur, está ubicada en la provincia del carso norteño que está formada predominantemente por rocas calizas. Por su naturaleza calcárea (>50% $CaC0_3$) dichas rocas son muy susceptibles a la acción disolvente de la lluvia y las corrientes de agua. Las características del clima tropical húmedo incluyendo su abundante e intensa lluvia, la naturaleza de la roca y el relieve crean las condiciones óptimas para el desarrollo de fenómenos cársticos. Estos resultan a medida que se disuelve la roca y comienzan a formarse cavidades, cuevas, cavernas, mogotes, dolinas, sumideros, abras, valles por disolución y ríos subterráneos.

La región cárstica domina la porción meridional del barrio Algarrobo y los barrios Pugnado Afuera y Pugnado Adentro, Río Arriba y Río Abajo, Quebrada Arenas, Almirante Norte y Almirante Sur. Aquí yacen los depósitos de roca caliza de las formaciones Aymamón, Aguada, Cibao y Lares. Éstas se originaron a mediados del período Terciario en ambientes caracterizados por mares llanos poco profundos que entonces rodeaban la región del interior montañoso central de la Isla. La formación Aymamón, yace sobre las formaciones geológicas Aguada, Cibao, Lares y San Sebastián, que a su vez yacen discordantemente sobre el basamento ígneo de la Isla. Sobre los depósitos calizos de las formaciones Aymamón, Aguada, Cibao y Lares yacen depósitos de mantos arcillosos y mantos arenosos, así como depósitos de arena silíceas que en muchos lugares fueron excavadas y usadas para la fabricación de vidrio y la industria de la construcción, dejando grandes depresiones en el paisaje. Éstas se observan al norte de la PR-2 que discurre de Vega Baja a Manatí.

Los mantos de arcilla arenosa son susceptibles a la formación de sumideros de colapso, inundaciones locales en depresiones cerradas mientras que, en lo mogotes, cuando se hacen cortes muy escarpados, pueden ocurrir despeños y deslizamientos de rocas. Muchos de estos también ocurren a lo largo del contacto geológico entre una formación geológica blanda, como lo es el caso de la formación arcillosa Cibao, y una capa de roca dura, como lo es la caliza Aguada.

Hidrografía

En términos hidrográficos, el Municipio de Vega Baja comprende dos sistemas principales de drenaje. Estos son el sistema de la cuenca hidrográfica del Río Cibuco y la cuenca hidrogeológica de la Laguna Tortuguero. La cuenca hidrográfica del Río Cibuco tiene un área de 91.6 mi^2 y está comprendida dentro de los municipios de Naranjito, Morovis Corozal, Vega Baja y Vega Alta. Dos ramificaciones principales desaguan en el Río Cibuco cuando llega al llano costero justo al oeste de la comunidad Monserrate. La ramificación oriental tiene como tributarios los ríos Mavilla, Los Negros y Corozal y la occidental incluye el Río Indio y sus afluentes fluviales principales que son Las Carreras, el Río Unibón y Río Morovis. El tributario más distante de la desembocadura del Río Cibuco es el Río Mavilla que nace a una altura de unos 1,800 pies en el Municipio de Naranjito y se considera como la fuente donde nace el sistema de la cuenca hidrográfica del Río Cibuco.

La cuenca hidrogeológica de la Laguna Tortuguero yace entre los municipios de Vega Baja, Manatí, Morovis y Cieles. El área de drenaje de esta cuenca comprende la porción oeste y noroeste del Municipio de Vega Baja ya que la restante es parte del sistema del Río Cibuco. El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales presenta información que establece que la Laguna Tortuguero es la única laguna de agua dulce natural en Puerto Rico. Cubre un área aproximada de 2.43 km^2 y contiene un volumen total de agua de 708 millones de galones. Al este y noreste de la reserva está la Laguna Grande y al sur, la Laguna Rica.

El Cabo Caribe, una ciénaga localizada al noreste de la laguna, comprende una de las áreas más importantes de la reserva por ser fuente de anidaje y alimentación para las aves acuáticas del ecosistema. Un canal la conecta con el mar facilitando la entrada de manatíes pequeños y peces. El tamaño de los peces no es muy grande, ya que este cuerpo de agua sirve como un criadero, donde las hembras vienen a desovar.

La Laguna Tortuguero es esencialmente un depósito de aguas subterráneas provenientes de manantiales que brotan del importante Acuífero Aymamón y de aportaciones en mucha menor cantidad de lluvia y escorrentías. Las aguas subterráneas que afloran de forma continua en la Laguna Tortuguero son provistas por las formaciones ubicadas en la zona de recarga al sur de la laguna.

La hidrografía de la parte baja del valle costero es compleja debido al alto número de intervenciones antropogénicas que han alterado la magnitud, frecuencia dirección impacto de los flujos hidrológicos. Específicamente estos incluyen la construcción de canales y caños para drenar el agua, la construcción de diques de control de inundación, el rellenamiento de porciones del valle aluvial del río, incluyendo el cauce mayor y las nivelaciones y construcción de diques en el valle inundable con motivo de los proyectos de siembra de arroz en la década del 1970 en Vega Baja y otros municipios costeros.

Clima

Nuestro clima está dominado a nivel regional por la influencia oceánica tropical y los vientos alisios. Esta combinación ha hecho que prevalezca un clima tropical marino que está grandemente influenciado por el efecto orográfico del interior montañoso central. Las vertientes septentrional y oriental de la Isla hacen de estas áreas las de mayor pluviosidad debido al efecto orográfico de la Cordillera Central.

En el caso del Municipio de Vega Baja la temperatura promedio anual es de 77.9°F fluctuando su promedio mensual no más 5.4°F. La precipitación promedio anual alcanza 60 pulgadas en la costa donde es menor, e incrementa hacia el sur del municipio hasta alcanzar un promedio de 70 pulgadas de lluvia. Los meses más secos están entre noviembre y abril, y los meses de mayo, agosto, septiembre y octubre son los más lluviosos.

Nuestra localización tropical, al norte del ecuador, nos sitúa en el cinturón de los vientos alisios del nordeste. Por su velocidad y constancia ejercen un efecto refrescante y junto a la brisa de mar proveen buena ventilación, que reduce la contaminación atmosférica.

En distintas épocas del año nuestro el clima de Puerto Rico presenta condiciones que nos exponen al riesgo de sufrir los efectos de fenómenos atmosféricos tales como huracanes, tormentas, depresiones, ondas, vaguadas, lluvias convectivas, granizadas, trombas y sequías. De estos sistemas meteorológicos, los primeros seis son capaces de producir inundaciones severas.

3.2 Población y demografía

En adelante, se estarán comparando los datos del Censo Decenal oficial de 2010, junto con los estimados a cinco años del American Community Survey del Censo (ACS, 2014-2018, American Community Survey 5-Year Estimates, en adelante ACS 2018). Estos datos serán confirmados con el Censo Decenal de 2020.

La población censada en el año 2010 fue de 59,662. Según los datos (véase Tabla 7) el barrio con mayor población para el año 2010 lo fue el barrio Algarrobo con 15,764 habitantes, seguido del barrio Pugnado Afuera con 11,808 habitantes. Por otra parte, para el año 2010, el barrio con menor población lo fue el barrio Cibuco con 50 habitantes.

El Municipio de Vega Baja ha mantenido como su principal asentamiento en el barrio Algarrobo, que está ubicado en la zona de transición del carso al valle costero del norte y es el segundo barrio en extensión geográfica. Sin embargo, aunque su población se ha reducido en 9.71% entre el Censo 2010 y el ACS 2018, éste continúa siendo el barrio más poblado del municipio. La población de todos los barrios y sus tendencias de crecimiento se presenta en la Tabla 7.

Si comparamos los datos de población del Censo 2010 con los estimados de la Encuesta de la Comunidad al año 2018, tenemos que la pérdida poblacional es de 6,291 habitantes, equivalentes a una disminución de 10.54%. Esta perdida poblacional se estima ocurrió significativamente en los barrios Cabo Caribe con una disminución de 28.08% (1,120 individuos), Río Abajo con una disminución de 25.38% (1,217 individuos), Ceiba con una disminución de 21.30% (998 individuos) y Algarrobo con una disminución de 9.71%, pero que significó la pérdida de 1,530 individuos. Según los datos, se estima que el barrio que experimentó mayor incremento porcentual poblacional lo fue Cibuco, con un incremento poblacional de 106.0% entre los años 2010 y 2018, un aumento equivalente a 80 habitantes.

Tabla 7: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Algarrobo	15,764	14,234	-9.71%
Almirante Norte	4,397	4,788	8.89%
Almirante Sur	3,115	2,577	-17.27%
Cabo Caribe	3,989	2,869	-28.08%
Ceiba	4,685	3,687	-21.30%
Cibuco	50	130	160.00%
Puerto Nuevo	5,908	5,407	-8.48%
Pugnado Adentro	1,278	986	-22.85%
Pugnado Afuera	11,808	11,157	-5.51%
Quebrada Arenas	773	1,029	33.12%
Río Abajo	4,795	3,578	-25.38%
Río Arriba	352	232	-34.09%
Pueblo,	816	562	-31.13%
Yeguada	1,932	2,135	10.51%
Total	59,662	53,371	-10.54%

Fuente: *US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2014-2018 Estimates*

Según se desprende de la tabla anterior, al presente el barrio de menor población continúa siendo el barrio Cibuco, un barrio pequeño al noreste que queda en una estrecha franja de tierra entre el cauce del

Río Cibuco y la costa. Aquí yace el vertedero municipal y una porción significativa de sus terrenos son inundables.

Los barrios Pugnado Afuera y Almirante Norte los terrenos son semi-llanos. El crecimiento desparramado del Municipio de Vega Baja está limitado al norte por los pantanos, humedales, terrenos inundables y reservas naturales protegidas de la Laguna Tortuguero y el Cabo Caribe. Al este está restringido por el valle inundable de sistema del Río Cibuco. al oeste por el área de planificación especial de la cuenca hidrogeológica de la Laguna Tortuguero.

En la región central sur uno de los factores limitante más importantes es lo intrincado de la geomorfología cárstica con sus mogotes, cerros calizos y dolinas exceptuando los llanos intramogotes y abras. Los desarrollos urbanos en las zonas aluviales, mantos arcillosos y arenosos del carso, áreas del valle costero y el litoral costero son esencialmente los más vulnerables a peligros naturales múltiples.

Al cesar el desparramamiento urbano se reduce la impermeabilización de la superficie y la reducción progresiva de las áreas de recarga de los acuíferos. Esto incluye los que nutren a la cuenca hidrogeológica de la Laguna Tortuguero, el Ojo del Agua y el humedal Cabo Caribe entre otros. Por otro lado, los terrenos remanentes para el desparramamiento urbano presentan problemas con colapsos del terreno y formación de sumideros, manejo de escorrentías, deslizamientos e inundaciones. Para construir en estos se tienen que tomar medidas de mitigación que en muchas ocasiones han fallado por deficiencias de ingeniería y planificación causando daños significativos a la propiedad como ha ocurrido en las urbanizaciones Alturas de Vega Baja, Villa Real y Brasilia (Municipio de Vega baja, 2017). Es por esto que en el Municipio de Vega Baja se ha mantenido orientando a la población en la búsqueda de lugares fuera de las áreas identificadas de alto riesgo de peligros para ubicar sus residencias, incluyendo el promover un estudio social y de vulnerabilidad para apoyar el proceso de adquisición de propiedades y reubicación comunitaria.

3.2.1 Tendencias poblacionales

En términos de la distribución por edad, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018, el rango de los 20 a los 64 años presentó un total de 30,950 habitantes, equivalente a un 57.99%. Por su parte, un total 12,458 habitantes o un 23.34% del total de la población tienen 19 años o menos. Finalmente, 9,963 personas o el 18.67% de la población del municipio tienen 65 años o más.

Tabla 8: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2018)					
Municipio de Vega Baja	**Menor de 5 años**	**5 a 19 años**	**20 a 64 años**	**65 años en adelante**	**Total**
Algarrobo	646	2,750	8,540	2,298	14,234
Almirante Norte	235	984	2,833	736	4,788
Almirante Sur	60	469	1,260	788	2,577
Cabo Caribe	136	580	1,493	660	2,869
Ceiba	288	645	2,193	561	3,687
Cibuco	0	0	42	88	130

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2018)					
Municipio de Vega Baja	**Menor de 5 años**	**5 a 19 años**	**20 a 64 años**	**65 años en adelante**	**Total**
Puerto Nuevo	320	931	3,076	1,080	5,407
Pugnado Adentro	23	117	560	286	986
Pugnado Afuera	409	1,675	7,049	2,024	11,157
Quebrada Arenas	79	264	558	128	1,029
Río Abajo	212	901	1,737	728	3,578
Río Arriba	0	90	116	26	232
Pueblo,	0	80	222	260	562
Yeguada	128	436	1,271	300	2,135
Total	2,536	9,922	30,950	9,963	53,371

Fuente: *US Census Bureau, American Community Survey 2014-2018 Estimates*

Según los datos del Censo de 2010, el 28.31% de los habitantes del municipio tenían 19 años o menos. Por otra parte, unas 8,440 personas o un 14.15% del total de la población tenían 65 años o más. Por último, 34,333 o el 57.55% del total de la población se encontraba entre las edades de 20 a 64 años. La gran mayoría de la población para el 2010 estaban en las edades de 20 a 64 años en el Municipio de Vega Baja. Al comparar estos datos con los estimados de la ACS 2018, se estima que la población con 19 años o menos, se redujo en unos 4,431 habitantes. La población entre las edades de 20 a 64 años disminuyó un 9.85% o 3,383 habitantes. No obstante, se estima que la población de habitantes mayores de 65 años incrementó en un 18.05% o 1,523 más habitantes, que en el año 2010. Esto representa para el municipio un aumento considerable en la población de personas mayores o de personas de edad avanzada.

El Municipio de Vega Baja está en el proceso de crear un registro local de personas con dificultad de acceso y movilidad. Esta acción se está trabajando en conjunto con el Departamento de la Familia Municipal y la Oficina de Ayuda para Personas con impedimentos (POE, 2020).

Tabla 9: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018

Cambio en población por edad			
Municipio de Vega Baja	**2010**	**2018**	**Por ciento de cambio (%)**
Menos de 5 años	3,710	2,536	-31.64%
5 a 19 años	13,179	9,922	-24.71%
20 a 64 años	34,333	30,950	-9.85%
65 o más	8,440	9,963	18.05%
Total	59,662	53,371	-10.54%

Fuente: *US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2018 Estimates*

3.3 Tendencias de uso de terreno

Las principales asociaciones de suelo en el Municipio de Vega Baja son la asociación de suelos Martín Peña-Saladar-Hydraquents al norte en la región costera y el área de ciénagas, Toa-Bajura-Coloso en el valle inundable del Río Cibuco, Almirante-Vega-Matanzas en el centro y sur, y Tanamá-Colinas-Soller en

la región central y sur donde predominan las rocas calizas. La asociación Martín Peña-Saladar-Hydraquents se compone de suelos profundos, llanos y muy pobremente drenados, formados de materiales transportados en depresiones bajas y lagunas del valle costero. La asociación Toa-Bajura-Coloso comprende suelos profundos, casi llanos, de drenaje de bueno a pobre, formados de materiales transportados en áreas del valle inundable.

La asociación Almirante-Vega-Matanzas consiste en suelos profundos, con pendientes desde suaves hasta moderadas, de buen drenaje, formados de materiales transportados en terrazas y abanicos aluviales del valle costero.

Por último, la asociación Tanamá-Colinas-Soller comprende suelos que van de poco profundos a moderadamente profundos, con pendientes de moderadas a muy empinadas, de buen drenaje, formados de residuos de roca caliza en áreas montañosas húmedas. Los terrenos de bajo relieve de la región del llano costero son propicios para la siembra de caña de azúcar y de frutos menores, así como para la ganadería de leche (Municipio de Vega Baja, 2017).

Calificación de suelo

La clasificación del uso de terreno municipal es fundamental para dar dirección a cómo se estará desarrollando, tanto el crecimiento urbano, como la conservación de áreas naturales de importancia ecológica y agrícola en el municipio. Además, la clasificación del uso de terreno municipal podría prevenir la pérdida de vida y propiedad ante peligros naturales al identificar usos de terrenos que no permitan desarrollo de proyectos en áreas que pudieran aumentar la vulnerabilidad de la población, así como de su infraestructura crítica ante estos peligros.

Con el propósito de guiar el desarrollo y la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial y con el ánimo de crear uniformidad en el proceso de calificación de suelos, la Junta de Planificación de Puerto Rico adoptó las disposiciones contenidas en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora el Código Municipal de Puerto Rico, supra, y en la Ley Núm. 550 del 3 de octubre de 2004 (Ley para el Plan de Uso de Terrenos),[17] para proveer a los municipios esta capacidad. Además, más adelante se aprobó el Plan de Uso de Terrenos

El Artículo 6.006 “Planes de Ordenación” del Código Municipal, autoriza a los municipios a adoptar los Planes de Ordenación de conformidad con lo dispuesto en el Capítulo I, Libro VI del Código Municipal de Puerto Rico, *supra*. Estos Planes de Ordenación constituyen instrumentos del territorio municipal. Los mismos deben proteger los suelos, promover el uso balanceado, provechoso y eficaz de estos y propiciar el desarrollo cabal de cada municipio. Los Planes de Ordenación incluyen la reglamentación de los usos de suelo y las materias relacionadas con la organización territorial y con la construcción bajo la jurisdicción de la Junta de Planificación y de la Oficina de Gerencias “Código Municipal de Puerto Rico”. El municipio podrá, a través de lo dispuesto en este Código, solicitar que se sustituyan o enmienden los reglamentos de otras agencias públicas. Los Planes de Ordenación deben ser elaborados, adoptados y revisados de

[17] 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

conformidad a lo dispuesto en el Artículo 6.011 de este Código y serán compatibles con las leyes, políticas públicas, y reglamentos del Gobierno estatal, según dispuesto en el Artículo 6.014 de este Código.
Por otra parte, el Código, *supra*, en su artículo 6.007, dispone que el Plan Territorial (PT) es un instrumento de ordenación integral y estratégico de la totalidad del territorio municipal y abarca, al menos, un municipio. El PT define los elementos fundamentales de tal ordenación y establece el programa para su desarrollo y ejecución, así como el plazo de su vigencia. Una de sus funciones es dividir la totalidad del suelo municipal en tres (3) categorías básicas: **suelo urbano, suelo urbanizable y suelo rústico**. Este sistema de clasificación se utiliza para disponer la ordenación de los casos y las estructuras en estos suelos. Las categorías dentro del PT deben ser cónsonas y uniformes con aquellas creadas mediante reglamento por la Junta de Planificación de Puerto Rico y de conformidad con la Ley 550-2004, según enmendada, conocida como "Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico".

En el suelo urbano el Plan Territorial debe cumplir, entre otros, con lo siguiente:

- Proveer para subsanar deficiencias del desarrollo existente;
- Propiciar el intercambio social y las transacciones económicas;
- Promover el uso eficiente del suelo; y
- Conservar el patrimonio cultural.

En el suelo urbanizable el Plan Territorial debe cumplir, entre otros, con lo siguiente:

1. Definir los elementos fundamentales de la estructura general de la ordenación del territorio;
2. Establecer un Programa de Ensanche; y
3. Regular para el suelo urbanizable no programado, la forma y condiciones en que podrá convertirse en suelo urbanizable programado.

Dentro del suelo urbanizable el Plan Territorial establece dos (2) categorías con las siguientes características:

i. Suelo urbanizable programado —constituido por aquel que pueda ser urbanizado, de acuerdo al Plan Territorial, en un período previsible de cuatro (4) años, luego de la vigencia del Plan. Este suelo urbanizable programado requiere de un Programa de Ensanche.
ii. Suelo urbanizable no programado —constituido por aquel que pueda ser urbanizado, de acuerdo al Plan Territorial en un período previsible de entre cuatro (4) y seis (6) años, luego de la vigencia del Plan. La conversión de un suelo urbanizable no programado en un suelo urbanizable programado requerirá que el suelo urbanizable programado tenga un Plan de Ensanche aprobado, que su desarrollo sea inminente, y que al menos la mitad de dicho suelo tenga permisos aprobados de anteproyecto o construcción. Toda conversión del suelo urbanizable no programado en suelo urbanizable programado requerirá la preparación de un Programa de Ensanche y la revisión del Plano de Clasificación de Suelo del Plan Territorial.

En el suelo rústico el Plan Territorial cumplirá, entre otros, con lo siguiente:

1. Mantener libre dicho suelo del proceso urbanizador;
2. Evitar la degradación del paisaje y la destrucción del patrimonio natural;
3. Establecer medidas para el uso del suelo de forma no urbana;
4. Delimitar el suelo que debe ser especialmente protegido debido a sus características especiales; y

5. Establecer planes para el manejo de los recursos naturales y agrícolas.

Dentro del suelo rústico el Plan Territorial establece dos (2) categorías:

i. Suelo rústico común — Es aquel no contemplado para uso urbano o urbanizable en un Plan Territorial debido, entre otros, a que el suelo urbano o urbanizable clasificado por el Plan es suficiente para acomodar el desarrollo urbano esperado.
ii. Suelo rústico especialmente protegido — Es aquel no contemplado para uso urbano o urbanizable en un Plan Territorial, y que, por su especial ubicación, topografía, valor estético, arqueológico o ecológico, recursos naturales únicos u otros atributos y se identifica como un terreno que nunca deberá utilizarse como suelo urbano.

Con el propósito de guiar el desarrollo y la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial y con el ánimo de crear uniformidad en el proceso de calificación de suelos, la Junta de Planificación de Puerto Rico adoptó las disposiciones contenidas en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora el Código Municipal de Puerto Rico, *supra*, y en la Ley Núm. 550 del 3 de octubre de 2004 (Ley para el Plan de Uso de Terrenos), [18] para crear subcategorías dentro de los suelos rústicos especialmente protegidos.

La Tabla 10 provee las subcategorías, a tenor con las referidas disposiciones de ley y el Plan de Usos de Terrenos:

Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido

SREP		Suelo Rústico Especialmente Protegido
Ecológico	E	Valor ecológico
	EA	Valor ecológico y agrícola
	EP	Valor ecológico y de paisaje
	EH	Valor ecológico e hídrico
Agrícola	A	Valor agrícola
	AE	Valor agrícola y ecológico
	AP	Valor agrícola y de paisaje
	AH	Valor agrícola e hídrico
Hídrico	H	Valor hídrico
Paisaje	P	Valor de paisaje

Fuente: *Clasificación de suelos por municipio, Junta de Planificación, 2019*

La Tabla 11 provee las clasificaciones de suelo y las áreas, en cuerdas, para el Municipio de Vega Baja que comprenden cada una de las categorías, según provisto por la Junta de Planificación de Puerto Rico.

[18] 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

Tabla 11: Clasificación de suelos

Clasificación	Cuerdas	Por ciento (%)
Hidrografía	445.87	1%
Suelo Rústico Común (SRC)	1,339.89	4%
Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP)	453.39	1%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	6,392.08	21%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	10,346.44	33%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Hídrico (SREP-EH)	3,907.20	13%
Suelo Urbano (SU)	6,018.64	19%
Suelo Urbanizable Programado (SURP)	453.52	1%
Vial	1,567.03	5%
Total	30,924.05	

Fuente: *Clasificación de suelos por municipio, Junta de Planificación, 2019*

A base de la Encuesta de la Comunidad (ACS, por sus siglas en inglés) del 2018, se estima que las unidades de viviendas en total eran de 24,596, siendo el barrio Algarrobo el que contaba con el mayor número de viviendas disponibles, con un total de 6,321 (25.70% del total de viviendas en Vega Baja) así como el mayor número de viviendas ocupadas (4,886 o un 27.02% del total en Vega Baja). El barrio Pugnado Afuera cuenta con unas 4,646 unidades de vivienda, de las cuales 3,747 unidades estaban ocupadas, representando el 20.72% del total de viviendas en Vega Baja.

Tabla 12: Unidades de Vivienda

	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Algarrobo	6,321	25.70%	4,886	27.02%	1,435	22.03%
Almirante Norte	1,836	7.46%	1,471	8.14%	365	5.60%
Almirante Sur	1,137	4.62%	808	4.47%	329	5.05%
Cabo Caribe	1,653	6.72%	1,051	5.81%	602	9.24%
Ceiba	1,696	6.90%	1,120	6.19%	576	8.84%
Cibuco	48	0.20%	48	0.27%	0	0.00%
Puerto Nuevo	3,221	13.10%	1,969	10.89%	1,252	19.22%
Pugnado Adentro	493	2.00%	385	2.13%	108	1.66%
Pugnado Afuera	4,646	18.89%	3,747	20.72%	899	13.80%
Quebrada Arenas	374	1.52%	278	1.54%	96	1.47%
Río Abajo	1,646	6.69%	1,336	7.39%	310	4.76%
Río Arriba	102	0.41%	59	0.33%	43	0.66%
Pueblo,	523	2.13%	280	1.55%	243	3.73%
Yeguada	900	3.66%	643	3.56%	257	3.94%
Total	24,596	100.00%	18,081	73.51%	6,515	26.49%

Fuente: *US Census Bureau, American Community Survey 2014-2018 Estimates*

3.4 Industria y empleos

Desarrollo histórico y económico del Municipio de Vega Baja

La región del Cibuco se pobló lentamente por una sociedad rural, dedicada principalmente a la crianza de ganado. El pueblo de Vega Baja se fundó en el 1776. Su primer nombre fue la Vega Baxa del Naranjal de Nuestra Señora del Rosario. Lo de Baxa o Baja era para distinguirlo de Vega Alta y lo del Naranjal, debido a la abundancia de árboles de naranja en la región. Antonio Viera, capitán poblador, fue el portavoz que solicitó, formalmente, el reconocimiento de Vega Baja como pueblo. Manuel Negrón Benítez donó 200 cuerdas para la construcción del pueblo.

Durante el siglo XIX, la agricultura tuvo un gran desarrollo, especialmente con el cultivo de la caña de azúcar en los terrenos del llano costanero y zonas semi-llanas en los suelos de barro rojo del carso de mogotes y abras entre cerros calizos. Esto trajo como consecuencia un aumento en el número de esclavos. En el 1848, hubo una revuelta de esclavos debido al trato cruel que recibían por parte de sus amos. El movimiento fracasó y para darles un escarmiento, un mulato llamado Miguel fue fusilado, ya que era considerado como el cabecilla de la llamada “revuelta de esclavos”.

En el 1862, Vega Baja fue clasificado como pueblo de primera clase en el aspecto civil, y en el eclesiástico, continuó como parroquia de ingreso. Inmediatamente, se iniciaron las gestiones para que el pueblo adquiriera el título de villa, ya que el pueblo había progresado en varios aspectos. Tenía un hospital y contaba con alumbrado de faroles.

Para el 1881, Vega Baja contaba con 9,665 habitantes. El 6 de mayo de 1882, mediante una Real Orden, a la ciudad se le concedió el título de Villa de Vega Baja. Tres años después, se le concedió al Ayuntamiento el empleo del tratamiento de “Ilustre Ayuntamiento”, lo cual estaba permitido sólo a algunos pueblos.

En el 1947, la Junta de Planificación de Puerto Rico deslindó cartográficamente todos los barrios y municipios de la Isla, incluyendo los del Municipio de Vega Baja. Cuando se preparó el nuevo mapa de Vega Baja y sus barrios, la zona urbana se amplió, incorporándose parte del barrio Cabo Caribe. A excepción de este pequeño cambio, la organización del territorio de Vega Baja, hasta el presente, es igual a la del 1898. (Enciclopedia de Puerto Rico de la Fundación Puertorriqueña de las Humanidades).

El sector agrícola dominó la actividad económica hasta poco más de la mitad del pasado siglo. Fue entonces que, a partir de la segunda mitad del siglo XX, los cambios socioeconómicos que acompañaron la Operación Manos a la Obra desarrollaron un sector industrial, eminentemente manufacturero, que transformó la economía local. Mientras creció la economía manufacturera y de servicios declinó la aportación del sector agrícola que estaba dominado por industria azucarera. La actividad de ésta última concluyó con el cierre de la Central San Vicente en 1967.

Un nuevo impulso se le quiso dar a la agricultura cuando en el 1978 se inició exitosamente la producción de arroz a gran escala. Parte de esta iniciativa se efectuó en el llano costero, desde Vega Baja hasta Dorado, pero los esfuerzos no fueron sostenibles. El bajo costo del arroz importado y falta de voluntad política concluyó con la decisión gubernamental de no continuar con la siembra de arroz a principios de la década de 1980.

A partir de la Ley Núm. 553 del 2004, se declaró el centro urbano de Vega Baja como zona histórica. El mismo es predominantemente de carácter neoclásico y representa el núcleo urbano mejor conservado de la región. La zona histórica conserva los ejemplos más importantes de la arquitectura del siglo 19 y principios del siglo 20 existentes en la región.

El territorio de Vega Baja se extiende desde el llano costero norte hasta la zona de la región del carso norteño. En Municipio de Vega Baja cuenta con una gran cantidad de recursos naturales y culturales de interés turístico y escénico, incluyendo el Balneario de Puerto Nuevo, el Museo Casa Alonso, el área recreativa de la Laguna Tortuguero, el parque Trinitarias, Vega Serena, Casa de Ramón Armaiz, la Casa de la Cultura y Turismo, el Museo Militar Jorge Otero, el monumento al cortador de caña, el Centro Artesanal Melao Melao, la Plaza del Migrante, el manantial Ojo del Agua y numerosas cuevas, cavernas, mogotes y paisajes cársticos.

Los terrenos llanos de la región del valle costero son propicios para la siembra de caña de azúcar y de frutos menores, así como para la ganadería de leche. No obstante, la demanda por estos terrenos llanos de alto potencial agrícola para la construcción de urbanizaciones y comercios ha eliminado gran parte de la actividad agrícola de la región, al extremo que la agricultura tan sólo representa una parte ínfima de la actividad económica municipal (Municipio de Vega Baja, 2017).

De acuerdo con el ACS del 2018 el total de personas empleadas en Vega Baja era de 14,314, lo que representa un descenso de 0.87% o 125 empleos menos comparado con el Censo de 2010. El sector económico más importante es el de servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social, seguido por la manufactura y el comercio al detal. Aunque debe observarse, que según el ACS del 2018 el sector de la manufactura disminuyó 8.94% y el de comercio al detal disminuyó un 24.16%. El sector de mayor crecimiento porcentual entre el Censo 2010 y el ACS 2018 lo fue el sector del comercio al por mayor aumentó en un 60.06%, lo que significó unos 203 empleos más en ese sector. Además, el sector otros servicios obtuvo un incremento porcentual de 59.00%, seguido del sector agrícola que incrementó en un 51.35%. Ya no se observan las grandes extensiones de terreno sembrados de caña de azúcar, arroz, piña, cítricos y otros frutos menores. Todavía hay actividad agropecuaria de ganado de leche y de carne, en terrenos de la Autoridad de Tierras

Los servicios del sector de la administración pública disminuyeron en un 31.37%, lo que representó unos 447 empleos menos en comparación del Censo 2010 y el ACS 2018 en este sector. El sector de la construcción obtuvo una disminución de un 25.99% durante este periodo, lo que le representó unos 263 empleos.

La Tabla 13 muestra la comparación de datos entre el Censo de 2010 y ACS 2018 respecto a los empleos por industria.

Tabla 13: Personas con empleo por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	111	0.77%	168	1.17%	51.35%
Construcción	1,012	7.01%	749	5.23%	-25.99%
Manufactura	2,180	15.10%	1,985	13.87%	-8.94%
Comercio al por mayor	338	2.34%	541	3.78%	60.06%
Comercio al detal	1,763	12.21%	1,337	9.34%	-24.16%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	545	3.77%	508	3.55%	-6.79%
Información	327	2.26%	286	2.00%	-12.54%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	496	3.44%	627	4.38%	26.41%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	1,148	7.95%	966	6.75%	-15.85%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	3,405	23.58%	3,694	25.81%	8.49%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	1,072	7.42%	1,494	10.44%	39.37%
Otros servicios, excepto administración pública	617	4.27%	981	6.85%	59.00%
Administración pública	1,425	9.87%	978	6.83%	-31.37%
Municipio Vega Baja Total de personas con empleo	14,439	100.00%	14,314	100.00%	-0.87%

Fuente: *US Census Bureau, American Community Survey 2010 and 2018 Estimates*

3.5 Inventario de Activos Municipales

Una instalación crítica proporciona servicios y funciones esenciales para una comunidad, especialmente durante y después de la ocurrencia de un evento natural. Algunos ejemplos de instalaciones críticas que requieren una consideración especial incluyen:

1. Estaciones de policía, estaciones de bomberos, instalaciones críticas de almacenamiento de vehículos y equipos, y centros de operaciones de emergencia necesarios para las actividades de respuesta a inundaciones antes, durante y después de una inundación;
2. Instalaciones médicas, incluyendo, pero sin limitarse, a: hospitales, residencias (asilos u hogares) de ancianos, bancos de sangre y servicios de salud, incluyendo aquellos que almacenan documentos médicos de vital importancia, propensos a tener ocupantes que puedan padecer de impedimentos físicos para evitar lesiones o la muerte durante una inundación;
3. Escuelas y centros de cuidado diurno, especialmente si se designan como refugios o centros de desalojo;

4. Estaciones de generación de energía y otras instalaciones públicas y privadas de servicios de salud que sean vitales para mantener o restaurar servicios normales a zonas impactadas antes, durante o después de un evento natural;
5. Plantas de tratamiento de aguas y aguas residuales;
6. Estructuras o instalaciones que produzcan, utilicen o almacenen materiales altamente volátiles, inflamables, explosivos, tóxicos y/ o reactivos al agua; y
7. Sistemas de rellenos sanitarios o instalaciones de desperdicios sólidos.

En cumplimiento con los requisitos de actualización del Plan del Municipio de Vega Baja, se identifican aquellas estructuras que sirven como activos del municipio. De modo tal que, se realiza un inventario de aquellos activos municipales que sirven como instalaciones e infraestructura de naturaleza crítica, toda vez que proveen servicios a la comunidad y su funcionamiento es indispensable para proveer servicio continuo a la comunidad. Además de los activos municipales esenciales que el Municipio de Vega Baja ha identificado, también mantiene en su Plan de Manejo de Emergencias una base de datos que contiene nombres, direcciones y puntos de contacto de los activos municipales, así como activos estatales y privados (gasolineras, farmacias, supermercados, fabricas) que son críticos para con ello poder coordinar una respuesta de emergencia más efectivamente.

La Tabla 14 provee, las instalaciones o activos críticos del municipio según la información en el Plan de Operacional de Emergencias de Vega Baja actualizado el 19 de junio de 2020, así como otros activos que se encuentran en la base de datos de la JP.

Tabla 14: Inventario de estructuras e instalaciones críticas identificadas por el Municipio de Vega Baja

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Casa Alcaldía	Bo. Pueblo	18.26.688 N – 66.23.269 W	Gobierno	Sí
Centro Gubernamental (Dpto. Familia y Tribunal)	Bo. Cabo Caribe Carr. #2	18.26.818 N – 66.23.200 W	Gobierno	Sí
Guardia Nacional	Bo. Algarrobo, Carr. 687	18.26.659 N – 66.25.890 W	Gobierno	Sí
Policía Estatal y el CIC	Calle Betances Bo. Pueblo	18.26.691 N – 66.23.410 W	Gobierno	Sí
Policía Municipal	Calle Baldorioty Bo. Pueblo	18.26.640 –66.23.337 W	Gobierno	Sí
Policía Unidad de Drogas	Bo. Algarrobo	18.26.620 –6 6.25.904 W	Gobierno	Sí
Policía Unidad de Transito (Estación B)	Bo. Algarrobo	18.26.570 N – 66.25.570 W	Gobierno	Sí
Manejo de Emergencias	Calle Betances Bo. Pueblo	18.26.772 – 66.23.436 W	Gobierno	Sí
NEMEAD Zona II	Calle Julián Blanco Sosa Bo. Pueblo	18.26.712 N – 66.23.146 W	Gobierno	Sí

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Bomberos	Bo. Cabo Caribe, Ave. Naranjal	18.27.217 N – 66.23.508 W	Gobierno	Sí
International Ambulances	Carr. #2 Bo. Algarrobo	18.26.412 N – 66.26.034 W	Servicios de Emergencia Privado	Sí
JJ Ambulance	Carr. 687 Bo. Algarrobo	18.26.740 N – 66.25.089 W	Servicios de Emergencia Privado	Sí
BH Ambulance	Carr. #2 Bo. Ceiba	18.26.405 N – 66.21.283 W	Servicios de Emergencia Privado	Sí
Oliver Ambulance	Bo. Algarrobo	18.26.620 N – 66.25.904 W	Servicios de Emergencia Privado	Sí
Hospital Wilma N. Vázquez	Carr. #2 Bo Algarrobo	18.26.737 N – 66.28.939 W	Servicios de Emergencia Privado	Sí
Prymed	Carr. #2 Bo. Algarrobo	18.26.830 N – 66.24.054 W	Servicios de Emergencia Privado	Sí
Centro de Diálisis Fresenius	Bo. Algarrobo Carr. #2	18.26.864 N – 66.23.886 W	Servicios de Emergencia Privado	Sí
Auditorio Tortuguero	Bo. Algarrobo Carr. 687	18.27.324 N – 66.25.316 W	Centro de recuperación	Sí
Teatro América	Bo. Pueblo	18.26.700 N – 66.23.216 W	Centro de recuperación	Sí
Centro de Envejecientes Pérez Melón	Street PR 155 KM-67	18.44417292 -66.39649856	Centro de Cuido/ Centro de recuperación	Sí
Servicio de Troley's Municipal	Bo. Puebo	18.26.616 N – 66.23.989 W	Transporte	Sí
Servicio de Transporte Colectivo Municipal	Bo. Pueblo	18.26.941 N – 66.23.226 W	Transporte	Sí
Planta de Filtración Cabo Caribe	Carr. 686 Bo. Cabo Caribe	18.28.153 N – 66.23.787 W	Instalaciones sanitarias	Sí
Gimnasio Municipal	Bo. Algarrobo Carr. 687	18.27.362 N – 66.25.271 W	Puntos de distribución	Sí
Estacionamiento Moisés Navedo	Bo. Cabo Caribe	18.26.958 N – 66.23.507 W	Puntos de distribución	Sí

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Vega Baja Vertedero	Carr. 688 Bo. Ceiba Sabana	18.47805529 - 66.36000945	Sistema de Relleno Sanitario	Sí
Centro Comunal La Aldea	Bo. Almirante Sur	18.23.606 N – 66.22.772 W		Sí
Rafael Hernández Marin	Urb Jardines de Vega Baja	18.44812828 - 66.40784933	Escuela	Sí
Nueva Brígida Álvarez Rodríguez	Calle Betances Num.75	18.44575927 - 66.38990306	Escuela	Sí
Lino Padron Rivera	Calle Tulio Otero, Urb Jardines Veg	18.44586918 - 66.38553304	Escuela	Sí
San Vicente	Calle 9, Vega Baja	18.45531656 - 66.38285298	Escuela	Sí
Ángel Sandín Martínez	Bo. Pueblo	18.44403009 - 66.3843567	Escuela	Sí
Manuel Padilla Dávila	Calle I Bo Pueblo Nuevo	18.43664227 - 66.35953887	Escuela	Sí
Escuela Superior Juan Quirindongo Morell	Calle Q Urb. Rosario	18.4321997, -66.3994364	Escuela	Sí
Escuela Elemental Agapito Rosario	Calle S Esq T Urb Alturas	18.4344243, -66.4020602	Escuela	Sí
Centro de Adiestramiento Vocacional Especial (CAVE)	PR-155	18.4343413 -66.40578254	Escuela	Sí
Manuel Martínez Dávila	Carr 155 Km 64.5 Bo Pugnado Afuera	18.42936209 -66.40825905	Escuela	Sí
SU Almirante Norte	Carr 160 Km 4 Hm 3 Bo Almirante Norte	18.4092288 -66.36765301	Escuela	Sí

Redes de carreteras y energía eléctrica

Las vías principales de transportación del Municipio de Vega Baja son la PR-22, PR-2 y PR- 137. Las dos primeras discurren en dirección general este-oeste comunicando a Vega Baja con el Área Metropolitana de San Juan al poniente y con los municipios de Manatí, Barceloneta, Arecibo y otros al oeste. La PR-137 comprende un expreso que da acceso directo al Municipio de Morovis al sur.

Un sistema de carreteras secundarias accede a los dos expresos y la PR-2. Desde el norte se conectan a estos la PR-686 que discurre a lo largo del litoral costero, así como la PR-6686, PR-692 y PR-687. Desde el sur se conectan la PR-160 y PR-137 que vienen desde Morovis. Con el este conectan con Vega Alta la PR-676, PR-675 y PR-687. Aproximadamente poco más del 5% del espacio municipal está ocupado por la red vial.

En cuanto a la infraestructura de energía eléctrica, el Municipio de Vega Baja cuenta con importantes instalaciones de generación, transmisión y distribución del fluido eléctrico. En el mismo pueblo de Vega

Baja está ubicada la planta generatriz que a su vez está conectada con el sistema generatriz de Dos Bocas y Cambalache en Arecibo.

La mayor parte de la distribución de energía eléctrica se efectúa mediante cables del tendido eléctrico exceptuando algunas de las nuevas urbanizaciones que tienen un sistema soterrado. Este último reduce casi totalmente la vulnerabilidad a los efectos de los vientos huracanados en términos de la infraestructura establecida.

3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública

La Tabla 15 provee un resumen de la capacidad del municipio para educar y comunicar mediante medios de difusión pública la información relacionada a los peligros naturales y las estrategias de mitigación, ya sea por cuenta propia o en colaboración con una agencia estatal u organización sin fin de lucro. No obstante, las capacidades actuales del municipio se detallan en la sección 5.4 de este Plan.

Tabla 15: Capacidad del municipio para la difusión pública

Programa	Descripción del programa	Método de alcance	Fecha de última oferta
Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias (OMME)	Adiestramiento de rescate e información sobre desastres naturales como: huracanes, terremotos, tsunamis, inundaciones. Igualmente, ofrece ejercicios y simulacros y la evaluación de ejercicios y simulacros.	Talleres / Charlas	Oferta continua
Cuerpo de Bomberos	Adiestra al personal de empresas privadas sobre técnicas de prevención y extinción de incendios. Participa en simulacros y revisa estructuras de alto riesgo para promover que se corrija cualquier violación al Código de Prevención de Incendios, entre otros.	Talleres / Cursos / Publicaciones	Oferta continua
Equipo de Respuesta en Emergencia de la Comunidad (C.E.R.T., por sus siglas en inglés)	Proporciona adiestramientos de habilidades de respuesta básica a miembros de la comunidad. Educa a la comunidad sobre la preparación para desastres que puedan afectar la zona y capacita en habilidades de respuesta de desastres, tales como seguridad contra incendios, búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas de desastres.	Talleres / Publicaciones	Oferta continua
Cruz Roja Americana, Distrito de Puerto Rico	Según sea requerido por OMME, provee personal técnico para asistir con la educación a la comunidad.	Talleres presenciales y virtuales / publicaciones	Oferta continua

Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos

4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(2), provee los requisitos relacionados a la identificación de peligros y evaluación de riesgos para planes de mitigación local.

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una evaluación que provea la base que fundamenta la identificación de las actividades propuestas que tienen como estrategia reducir las pérdidas para los peligros identificados. Las evaluaciones de riesgos locales deben proveer información suficiente para permitir que la jurisdicción pueda identificar y tener como prioridad las acciones apropiadas de mitigación y así reducir las pérdidas relacionadas con los peligros identificados. La evaluación de peligros debe incluir:
    - Una descripción del tipo, localización y extensión de todos los peligros naturales que puedan afectar la jurisdicción. El Plan debe incluir información de ocurrencias previas de los eventos de peligro y de la probabilidad de peligros futuros.
    - Una descripción de la vulnerabilidad de la jurisdicción para los peligros identificados. Esta descripción debe incluir un resumen completo de cada peligro y su impacto en la comunidad. Este Plan debe describir la vulnerabilidad en términos de:
        - Cantidad de estructuras existentes, infraestructura e instalaciones críticas localizadas en las áreas de peligro identificadas;
        - Un estimado del potencial de pérdida monetaria a estructuras identificadas como vulnerables y una descripción de la metodología utilizada para preparar el estimado; y, por último,
        - Una descripción general del uso de tierras y desarrollo de patrones dentro de la comunidad para que las opciones de mitigación puedan ser consideradas en las decisiones futuras del uso de tierras.
    - Una descripción de todas las estructuras aseguradas por el Programa del Seguro Nacional de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) que han sufrido daños repetitivos en diferentes eventos de inundaciones. Debe incluir explícitamente si la comunidad participa en el NFIP y cumplen con sus regulaciones. Debe incluir también una tabla que muestre pérdidas de propiedad repetitivas junto con una tabla de solicitudes y pérdidas de NFIP.
    - Los planes que incluyen varias jurisdicciones deben evaluar los riesgos de cada jurisdicción cuando varían de los riesgos enfrentados en el área general.[19]

4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio

Una de las metas de las comunidades es continuar reduciendo los peligros y riesgos que puedan afectar la calidad de vida de estas, así como de las propiedades y los recursos que puedan afectar las mismas. El proceso de mitigación es un componente importante en la planificación y mejoramiento de la infraestructura y recursos existentes. El proceso de mitigación se enfoca en establecer medidas anticipadas a corto, mediano o largo plazo para evitar o reducir los efectos de los desastres. Uno de los propósitos principales del proceso de mitigación es establecer los pasos anteriores al evento de forma tal

[19] 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

que se proteja la ciudadanía, las estructuras, y los recursos a la vez se minimicen los costos en respuesta al desastre y recuperación.

La programación y organización de los recursos municipales requieren del conocimiento de los riesgos probables que sufrirán las comunidades del municipio en función de sus características físicas, urbanas y climáticas. La probabilidad de que un suceso catastrófico pueda causar pérdida de vida y propiedad en una mayor o menor escala dependerá de la información que tengan las dependencias u oficiales municipales sobre la vulnerabilidad de las comunidades en el territorio municipal. Esta información de importancia estratégica determinará la programación del tiempo y los recursos que tengan a bien comprometerse para el manejo y mitigación de cualquier situación de emergencia en particular.

La identificación de peligros naturales que pueden afectar al municipio fue determinada, en primera instancia, por las prioridades identificadas en el Plan anterior, el Plan del Estado y el análisis de riesgos del proceso de actualización, el cual toma en consideración los fenómenos climáticos de María e Irma y los recientes eventos de movimientos sísmicos en la isla.

La Tabla 16 provee los detalles de un peligro natural que pudo o puede afectar al municipio, según estas consideraciones.

Tabla 16: Peligros naturales que afectan al municipio

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el Plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Cambio Climático – Aumento en el nivel del mar	Sí	No	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye este peligro como materia de estudio. Esto incluye como el cambio climático afecta las estructuras e infraestructura que particularmente se encuentren ubicadas en la costa. • Es importante promover estudios científicos especializados que proporcionen más información sobre de los peligros discutidos anteriormente, porque su magnitud podría aumentar el efecto del calentamiento global.

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el Plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Sequía	Sí	No	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye la sequía como uno de los peligros que podrían afectar a la isla, sin embargo, en Puerto Rico, no se experimentan condiciones extremas de sequía con frecuencia. • Se contempla e incluye este peligro como parte de la actualización de este Plan.
Terremotos	Sí	Sí	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los terremotos como uno de los peligros que podrían afectar a la isla, ya que cada día existe un índice de probabilidad en donde en promedio ocurren tres a cuatro movimientos telúricos en Puerto Rico. • Este Plan de mitigación incluye un análisis de este evento a base de los índices de licuefacción, así como el deslizamiento de tierra inducido por terremotos. • Igualmente, se provee una narrativa sobre el efecto de las ondas sísmicas en este tipo de evento.
Inundaciones	Sí	Sí	Sí	Incluye huracanes y tormentas tropicales y eventos de lluvia extrema.
Deslizamiento	Sí	Sí	Sí	Se contempla el deslizamiento por lluvia.
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	Fue mencionado en el Plan 2017, como parte del análisis de peligro ante huracanes y tormentas.
Tsunamis	Sí	Sí	Sí	Se discute toda vez que Vega Baja es un municipio con litoral costero.
Erosión	No	Sí	Sí	Fue mencionado en el Plan 2017, como parte del análisis de peligro ante huracanes y tormentas.
Marejada ciclónica	Sí	Sí	Sí	Fue mencionado en el Plan 2017, como parte del análisis de peligro ante huracanes y tormentas.

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el Plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Incendio forestal	Sí	No	Sí	Se incluye en este Plan para hacer un análisis y por su inclusión en el Plan del gobierno estatal.

4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia

La Tabla 17 provee detalles de los eventos de peligros naturales ocurridos a nivel isla que tuvieron un impacto significativo directo o indirecto sobre el Municipio:

Tabla 17: Cronología de eventos de peligro

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
22 de agosto de 2020	Tormenta Tropical	El sistema Laura impactó a la isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de la isla. Preliminarmente, la acumulación más alta de lluvia registrada por el Servicio Nacional de Meteorología fue de 4.09 pulgadas en Villalba.	EM-3537-PR
29-30 de julio de 2020	Tormenta Tropical	El sistema Isaías, sistema que produjo mucha agua e inundaciones, así como vientos fuertes en el área de Puerto Rico. El evento de tormenta tropical produjo riesgos asociados a viento fuertes de 50 mph. Igualmente, trajo consigo copiosas lluvias que intensificaron los problemas de inundación en varios municipios de Puerto Rico. Se recibieron de entre 3 a 6 pulgadas de lluvia y en algunas áreas aisladas 8 pulgadas de lluvia, mientras que el oleaje se estimó alcanzó de entre 10 a 18 pies, produciendo inundaciones costeras o marejadas ciclónicas.	EM-3532-PR DR-4560-PR

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
7 de enero de 2020	Terremoto	Un terremoto de magnitud 6.4, parte de una secuencia de terremotos comenzando el 26 de diciembre de 2019, afecta al sur de la isla, causando daños considerables. Aún se sienten las réplicas en la isla.	FEMA-4473-DR-PR[20] FEMA-3426-EM-PR[21]
6 de enero de 2020	Terremoto	Terremoto de intensidad M 5.8 a las 6:32 a.m. y sus réplicas. A las 8:50 a.m. se confirmó un segundo temblor de M 4.6. Su ubicación de dio a 12.38 km de este-sureste de Guánica. A las 5:37 p.m. se registró otro sismo de M 4.27 que se ubicó en Mayagüez 20.29 km al sureste de Guánica.	FEMA-3426-EM-PR
28 de diciembre de 2019	Terremoto	Terremoto de intensidad M 4.7, afectando a los 78 municipios y sobre 500 M 2+, 32 de los cuales fueron de intensidad M 4+	FEMA- 3426-EM-PR
20 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán María, ciclón tropical de categoría IV, impactó a la isla causando daños catastróficos generalizados.	FEMA-4339-DR-PR FEMA-3991-EM-PR
5 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán Irma, ciclón tropical de categoría V, pasó al norte de la isla, causando vientos de tormenta tropical y lluvias torrenciales.	FEMA-4336-DR-PR FEMA-3384-EM-PR
22 de agosto de 2011	Huracán	La tormenta tropical Irene entró por el este de la isla, solo convirtiéndose en huracán luego de salir por el norte hacia el océano atlántico. Su efecto principal fueron inundaciones causadas por fuertes lluvias, con daños en áreas causados por vientos de tormenta tropical.	FEMA-4017-DR-PR FEMA-3326-EM-PR

[20] Periodo de incidente: 28 de diciembre de 2019 en adelante. Declaración de Desastre Mayor: 16 de enero de 2020. https://www.fema.gov/disaster/4473

[21] Periodo de incidente: 28 de diciembre de 2019 al 4 de febrero de 2020. Declaración de emergencia: 7 de enero de 2020. https://www.fema.gov/disaster/3426

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
17 de septiembre de 2004	Inundación	La tormenta tropical Jeanne, que luego de pasar por Puerto Rico se convirtió en ciclón tropical de categoría III, pasó por encima de la isla, depositando grandes cantidades de agua y causando inundaciones, deslizamientos y daños por viento.	FEMA-1552-DR-PR
16 de mayo de 2001	Inundación	Inundaciones y deslizamientos a causa de tormentas severas.	FEMA-1372-DR-PR
17 de noviembre de 1999	Huracán	El huracán Lenny, ciclón tropical de categoría IV, pasó al sur de la isla, causando fuertes lluvias e inundaciones alrededor de la isla.	FEMA-3151-EM-PR
24 de septiembre de 1998	Huracán	El huracán Georges, ciclón tropical de categoría III, entró por el noreste de la isla, causando fuertes daños por viento y lluvias torrenciales que llevaron a inundaciones.	FEMA-1247-DR-PR/EM-3130
9 de septiembre de 1996	Huracán	El huracán Hortense, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la isla, causando daños por viento en esa área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla.	FEMA-1136-DR-PR
21 de septiembre de 1989	Huracán	El huracán Hugo, ciclón tropical de categoría V, entró a la isla por el noreste, causando grandes daños por medio de fuertes vientos y lluvias torrenciales.	FEMA-842-DR-PR
2 de septiembre de 1979	Huracán	El huracán David, ciclón tropical de categoría V, pasó al sur de la isla, causando daños en áreas del sur por vientos y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla.	FEMA-597-DR-PR
19 de septiembre de 1975	Inundación	La tormenta tropical Eloísa, que luego se fortaleció a huracán de categoría III, pasó al norte de la isla, depositando grandes cantidades de lluvias y causando inundaciones.	FEMA-483-DR-PR
26 de mayo de 1964	Sequía	Sequía extrema.	FEMA-170-DR-PR

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
18 de agosto de 1956	Huracán	El huracán Santa Clara, ciclón tropical de categoría II, entró por el suroeste de la isla, causando daños severos por viento e inundaciones en la mayoría de Puerto Rico.	
26 de septiembre de 1932	Huracán	El huracán San Ciprián, ciclón tropical de categoría IV, entró por el este de la isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	
10 de septiembre de 1931	Huracán	El huracán San Nicolás, ciclón tropical de categoría I, pasó por el norte de la isla, causando inundaciones en parte de la isla.	
13 de septiembre de 1928	Huracán	El huracán San Felipe II, ciclón tropical de categoría V, entró por el sureste de la isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	
24 de julio de 1926	Huracán	El huracán San Liborio, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la isla, causando daños por viento en el área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla, provocando inundaciones.	
11 de octubre de 1918	Tsunami	Un tsunami causado por el terremoto de San Fermín impactó el noreste de la isla, causando daños y muertes en la costa.	
11 de octubre de 1918	Terremoto	El terremoto de San Fermín, sismo con magnitud de 7.1, sacudió el oeste de la isla, causando daños considerables.	
22 de agosto de 1916	Huracán	El huracán San Hipólito, ciclón tropical de categoría II, entró por el sureste de la isla, causando daños por viento en partes de Puerto Rico y depositando grandes cantidades de lluvia, causando inundaciones.	

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
6 de septiembre de 1910	Huracán	El huracán San Zacarias, ciclón tropical de categoría II, pasó al sur de la isla, depositando grandes cantidades de lluvia y provocando inundaciones severas.	

Fuente: *Centro Nacional de Información Ambiental (NCEI) 2019, USGS 2020 & FEMA 2020* [22]

4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros

Según requerido por las reglamentaciones aplicables, la siguiente metodología fue utilizada para determinar la probabilidad de futuras incidencias de peligros naturales que pueden afectar al municipio:

- Peligros que ocurren menos de una vez cada cinco años - Probabilidad baja
- Peligros que ocurren por lo menos una vez cada cinco años - Probabilidad moderada
- Peligros que ocurren por lo menos una vez al año - Probabilidad alta

Tabla 18: Documentación del proceso de evaluación de riesgos

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Cambio climático / Aumento en el nivel del mar	Sí	Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. Revisión de la Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, *Fourth National Climate Assessment*).	Basado en el estudio Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, *Fourth National Climate Assessment*).
Sequía	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión de los datos de sequías del Monitor de los Estados Unidos.	La sequía es parte natural de prácticamente todas las regiones climáticas. Para evaluar este peligro se utilizó la metodología estocástica para determinar la susceptibilidad del municipio ante este peligro natural.

[22] Esta tabla no pretende ser exhaustiva, ni presenta todos los eventos que pudieron haber afectado a la Isla de Puerto Rico o al municipio.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Terremoto/ Licuación	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión de datos publicados por los Centros Nacionales de Información Ambiental (anteriormente conocido como el Centro Nacional de Información Geofísica). • Página web del Programa de Peligros por Terremoto del USGS. • Página web de la Red Sísmica de Puerto Rico. • Revisión del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Vega Baja, 2015.	Basado en el estudio de HAZUS, Plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Inundación	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Vega Baja, 2015. • Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database" • Declaraciones históricas de desastre. • Información del libro de estado de la comunidad NFIP de FEMA y del sistema de clasificación comunitaria (CRS).	Las inundaciones ocurren en todas las jurisdicciones de Puerto Rico. • El peligro de inundación se discute minuciosamente en el Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). En este se establece que Puerto Rico tiene una alta vulnerabilidad a las inundaciones. • Basado en el estudio de HAZUS, Plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Deslizamiento	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión de la incidencia y el mapa de riesgo de susceptibilidad de USGS. • Inventario de deslizamientos provocados por las intensas lluvias de los huracanes Irma y María a base de las fotografías tomadas por la NOAA / FEMA luego del evento.	Basado en índice de susceptibilidad a deslizamientos del USGS para determinar el nivel de vulnerabilidad a este fenómeno. Las categorías de bajo, moderado, alto, y muy alto corresponden a este índice. Esta base de datos se basa a su vez en los estudios publicados por Watson Monroe, USGS 1979.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Vientos fuertes	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database".	La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales. Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).
Tsunami	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Basado en el Plan anterior y la probabilidad de que este peligro ocurra en el municipio.
Marejada ciclónica	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Basado la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Erosión costera	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Basado en la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Incendios forestales	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Vega Baja, 2015.	El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendio a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019. Vega Baja pertenece a la Zona de Arecibo, Distrito de Barceloneta. Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.

4.5 Perfil de peligros identificados

Las siguientes subsecciones proveen la información requerida con relación a los peligros naturales, las áreas que pueden impactar, la severidad/magnitud de los peligros, eventos de peligros y la probabilidad de que ocurran peligros en un futuro. Los siguientes diez (10) peligros son los de mayor riesgo o potencial a ocurrir en el municipio y tendrán un análisis a fondo en las siguientes subsecciones de este Plan.

- Cambio climático/ Aumento del nivel del mar
- Sequía
- Terremotos/ Licuefacción
- Deslizamientos
- Inundaciones
- Vientos fuertes (ciclones tropicales)
- Tsunamis
- Marejada ciclónica
- Erosión costera
- Incendio forestal

4.5.1 Cambio climático - Aumento en el nivel del mar

El cambio climático es el proceso por el cual cambian las condiciones atmosféricas y del tiempo de nuestro planeta llevando a patrones nuevos que pueden durar por periodos extensos, desde varias décadas hasta millones de años. Se puede dar por procesos naturales, como volcanismo, desastres naturales, como impactos de asteroides (USGCRP, n.d.). El cambio climático, igualmente, puede ser definido como cambio climático antropogénico, es decir, el cambio climático a causa de las acciones de los seres humanos (USGCRP, 2017). Por ejemplo, emisiones de gases en la atmósfera como el dióxido de carbono, que con el efecto invernadero, propicia un alza en la temperatura promedio del planeta.

La Cuarta Evaluación Nacional del Clima (NCA4, por su título en inglés), publicada en el año 2018, menciona que los efectos del cambio climático en el área del Caribe y Puerto Rico se reflejarán principalmente en el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, el aumento en el nivel del mar, la erosión costera y el aumento en el impacto de tormentas y sus efectos sobre la vida y la infraestructura crítica (USGCRP, 2017). El informe se basa en una gran cantidad de información y análisis de datos, evaluando tanto las tendencias pasadas como las proyecciones futuras relacionadas con los cambios en nuestro clima (USGCRP, 2017). [23] Gran parte de los datos indican que el factor principal que altera el clima global son las emisiones de gases que causan el efecto invernadero provenientes de las actividades humanas.

El clima del Caribe está en constante cambio, principalmente, debido a las crecientes concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera. Igualmente, los patrones de precipitación están cambiando, las temperaturas están incrementando y algunas áreas están experimentando transformaciones adversas

[23] La Ley de Investigación del Cambio Global de 1990 establece que el Programa de Investigación del Cambio Global de los Estados Unidos (USGCRP, por sus siglas en inglés) entregue un informe al Congreso y al Presidente cada cuatro años. La NCA4 cumple ese mandato en dos volúmenes en el que incluye un capítulo sobre el Caribe (Puerto Rico e Isla Vírgenes). Global Change Research Act of 1990. Pub. L. No. 101-606, 104 Stat 3096–3104, November 16, 1990. https://nca2018.globalchange.gov/chapter/20/

sobre la frecuencia y severidad de los fenómenos meteorológicos extremos, como las lluvias y los ciclones tropicales (Puerto Rico Climate Change Council, 2013).

La NCA4 indica que, en el Caribe y así entonces para el Municipio de Vega Baja, los siguientes impactos pueden ser observados:

- Aumentos de temperatura que reducirán aún más el suministro y aumentarán la demanda de agua potable;
- Vulnerabilidad a la sequía que difiere de las regiones localizadas en territorio continental;
- Disminución significativa de las lluvias;
- Aumento en el nivel del mar, erosión costera y aumento de los impactos de las tormentas que amenazan vidas, infraestructura crítica y medios de subsistencia en las islas;
- Preocupaciones importantes sobre las consecuencias económicas de las amenazas costeras;
- Blanqueo de corales y la mortalidad debida al calentamiento de las aguas superficiales del océano y la acidificación de los océanos; y
- Amenazas a los recursos marinos económicos críticos, incluida la pesca (USGCRP, 2017).

El cambio climático no es un término nuevo, pero sí es materia nueva de evaluación en este Plan. En 1988, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), crea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés). La misión de este panel de expertos fue brindar una visión científica y clara del estado actual de los conocimientos sobre el cambio climático y sus posibles repercusiones medioambientales y socioeconómicas. El cambio climático, en términos generales, es el efecto en el clima, de todas aquellas acciones del ser humano que provocan cambios a largo plazo en el sistema climático del planeta. Según los estudios, el mayor contribuyente de cambio climático es la quema de combustibles fósiles y la liberación a la atmósfera de gases que atrapan el calor. En ocasiones, se tiende a interpretar que el cambio climático es sinónimo del calentamiento global y la realidad es que este último es un factor dentro del amplio espectro del cambio climático(IPCC, 2020).

El Quinto Informe de Evaluación del IPCC (IE5), indica que la influencia humana en el sistema climático es evidente. Las recientes emisiones de gases antropogénicas, las cuales estimulan el efecto de invernadero son las más altas de la historia (IPCC, 2014). Los cambios climáticos, recientes, han tenido impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales. Así pues, se puede concluir que el calentamiento en el sistema climático es inequívoco. Desde la década de los años 50, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado exponencialmente. Igualmente, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado. Las emisiones de gases de efecto invernadero, a causa del ser humano, han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado del crecimiento económico y demográfico. Del año 2000 al 2010, las emisiones de gases registraron un máximo histórico. Las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han alcanzado niveles sin precedentes en los últimos 800,000 años, lo que ha causado un secuestro de energía por el sistema climático (IPCC, 2014).

Entre los problemas principales de salud pública que surgen del cambio climático se encuentran:

- El efecto de calor "isla urbana" sobre los residentes de las áreas altamente urbanizadas, que se define como la generación de un microclima dado a la presencia en un área compacta de grandes cantidades de edificios de concreto y su correspondiente infraestructura,
- El efecto de calor ambiental sobre los trabajadores en situaciones donde se trabaja sin medidas para controlar los efectos de la temperatura, como sistemas de enfriamiento del aire (aire acondicionado),
- Problemas de salud relacionadas con el calor para los trabajadores rurales donde no es posible controlar tecnológicamente la temperatura ambiente, principalmente los trabajadores agrícolas,
- Un aumento de los riesgos para la salud de los ancianos y otras poblaciones vulnerables tanto en zonas rurales como urbanas dado al aumento en la prevalencia de extremos de temperatura,
- Impactos a los ecosistemas locales que pueden tener efectos generalizados en la salud humana, y
- Cambios en la línea de la costa, aumentos en la tasa de erosión, cambios en la vegetación costera que sirve como barrera protectora para evitar la salinización del agua subterránea. Además, provoca que la marejada ciclónica tenga una penetración mayor, así como es responsable de las inundaciones conocidas como molestosas (nuisance flooding).[24]

El fenómeno de cambio climático exacerba y crea nuevos peligros e incrementa la vulnerabilidad de Puerto Rico, sus municipios y comunidades, incorporando nuevos desafíos sobre el ámbito de la salud, seguridad, calidad de vida y la economía. La comunidad científica pronostica que los fenómenos atmosféricos, clasificados bajo el renglón extremo, continuarán afectando adversamente nuestras estructuras, infraestructuras, ecosistema y economía. Por tal motivo, los municipios deben incorporar medidas para reducir los riesgos y los costos asociados a los efectos del cambio climático evitar los daños significativos sobre la economía, el medio ambiente y la salud humana.[25]

4.5.2.1 Área geográfica afectada

En el caso del Municipio de Vega Baja, por ser un municipio costero, las secciones subsiguientes examinarán los resultados de la evaluación de riesgos para observar la vulnerabilidad y efectos del aumento en el nivel del mar sobre el municipio. El análisis de riesgo evaluó utilizando como renglón la siguiente escala de aumento en nivel actual: un (1) pie; cuatro (4) pies; siete (7) pies; y diez (10) pies.

La Figura 4 y la Figura 5 muestran los resultados mediante la evaluación de riesgos, y cómo el litoral costero del Municipio se pudiera ver impactando por el aumento en el nivel del mar a partir de una elevación en el nivel del mar de cuatro (4) pies. Se puede observar que los barrios Puerto Nuevo, Cabo Caribe y Cibuco serían los que se verían afectados, siendo Cabo Caribe el barrio con mayor porción territorial afectada. Se puede observar que las instalaciones críticas del municipio no se encuentran ubicadas en las áreas posiblemente afectadas. En la sección 4.6.3.1 se discutirá más en detalle la vulnerabilidad del municipio ante este peligro y se muestran otros mapas.

[24] Datos recopilados de: https://oceanservice.noaa.gov/facts/sealevel.html

[25] Programa de Estados Unidos para la Investigación sobre Cambio Mundial, Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Vol. II, a la pág. 14, https://nca2018.globalchange.gov/downloads/NCA4_RiB_espanol.pdf

Figura 4: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar – Aumento de 4 pies

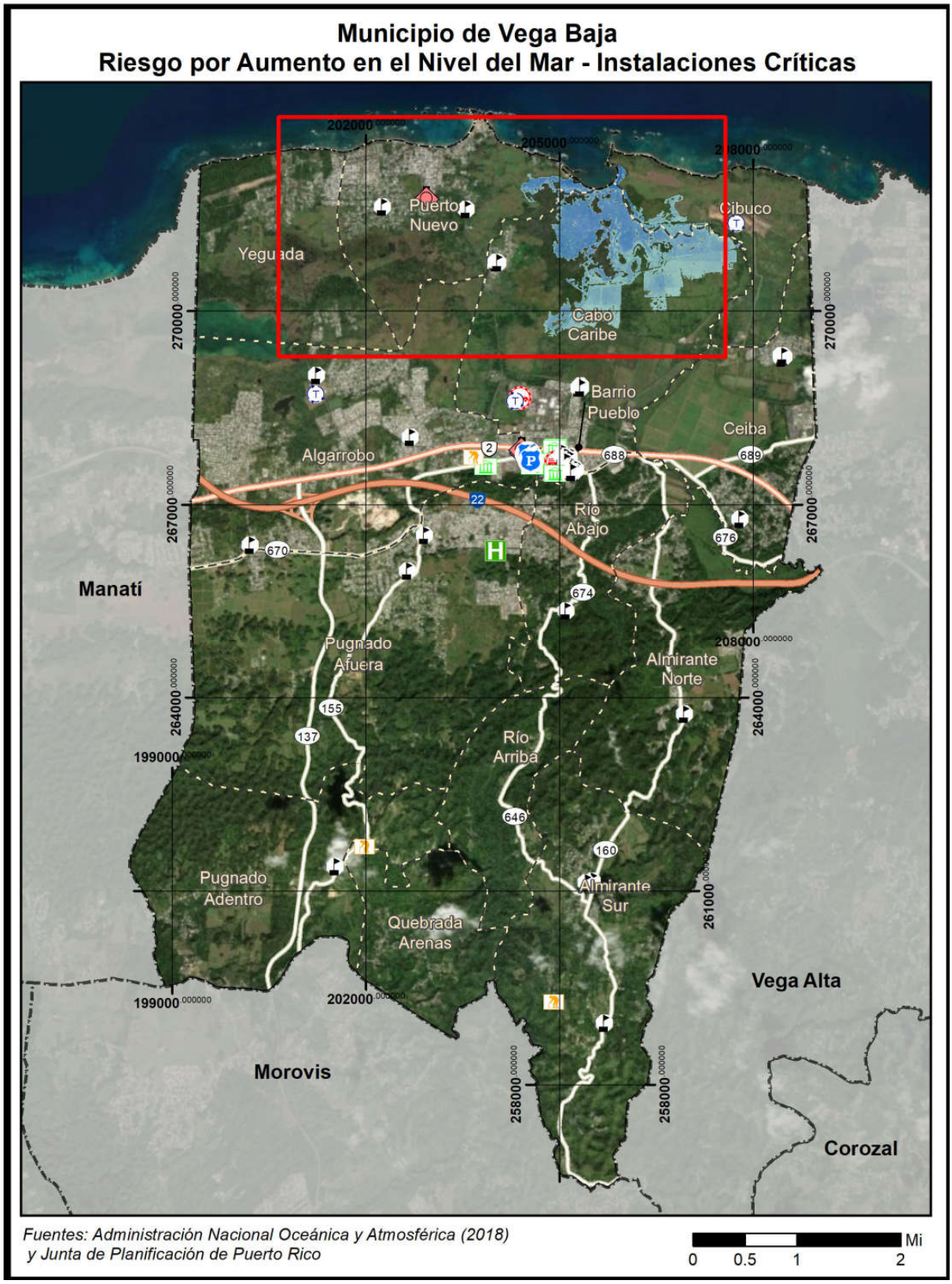
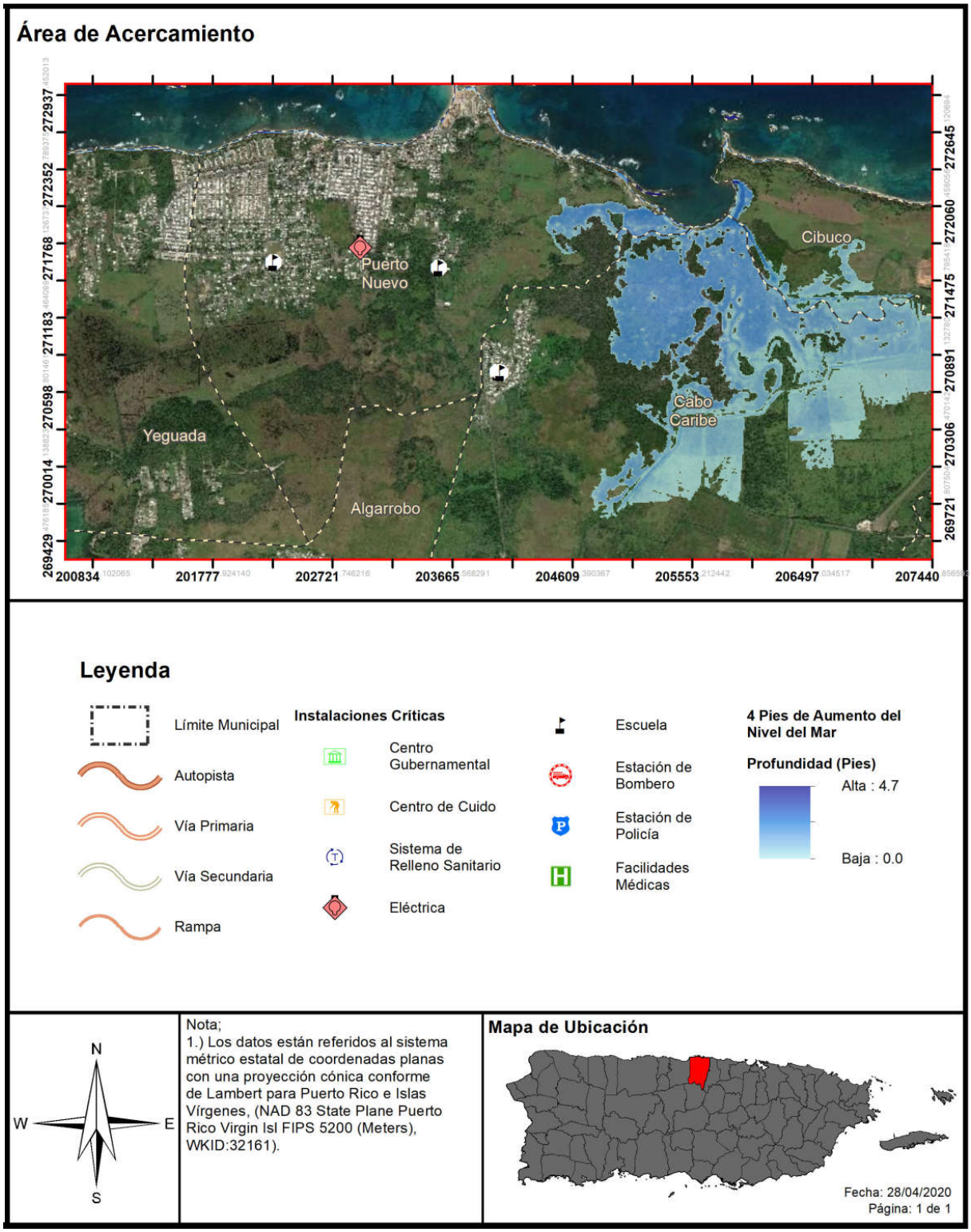


Figura 5: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar - Aumento de 4 pies (cont.)



4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro

Según indicado anteriormente, el cambio climático incide sobre la severidad de múltiples peligros, no obstante, el aumento del nivel del mar es un peligro producto de dicho fenómeno. El análisis de riesgos, producto del desarrollo del presente Plan, evalúa la vulnerabilidad del municipio ante un aumento en el nivel del mar a base de incrementos de un (1) pie, cuatro (4) pies, siete (7) pies y diez (10) pies. Igualmente, el análisis provee detalles, a base de datos estimados y la mejor información disponible, de la densidad poblacional, estructuras e infraestructuras, que se podrían ver afectadas por el aumento en los niveles del mar en el municipio.

Los océanos se expanden al calentarse y se elevan aún más al recibir grandes cantidades de agua dulce debido al derretimiento de los glaciares alrededor del mundo y las capas de hielo polares. Por ende, se estima que los niveles del mar continuarán aumentando a un ritmo acelerado.

Según indica la comunidad científica, el aumento en el nivel del mar amenaza a la población caribeña, gran parte de la cual vive en zonas costeras. Entre los peligros que pueden ocurrir indirectamente por el aumento en el nivel del mar está la contaminación de los acuíferos por la entrada de agua salada, la erosión de las costas, las inundaciones en zonas bajas y el aumento del riesgo de marejadas. Así las cosas, el aumento en el nivel del mar afecta, entre otros, las regiones localizadas en las áreas costeras de la Isla. El aumento en los niveles del mar, combinado con fuerte oleaje y marejadas costeras, empeoran los eventos de inundación e incrementan la erosión de las costas. Lo anterior, incide sobre la creciente reducción de nuestras playas, pérdidas de barreras naturales y efectos negativos sobre nuestra economía y bienestar social (USGCRP, 2017).

De modo tal que, a pesar de que el impacto de este evento está basado en proyecciones, los municipios deben establecer un Plan de colaboración y planificación integrada, con el propósito de reducir o eliminar el impacto de este efecto sobre la vida y propiedad de la región.

4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Algunas de las consecuencias del cambio climático son: (1) el aumento en el nivel del mar; (2) la acidificación de los océanos; (3) el incremento en las temperaturas superficiales y oceánicas; y (4) fenómenos meteorológicos extremos. Algunos de los fenómenos meteorológicos extremos son, a saber: las sequías, tormentas, huracanes y precipitaciones. Estos fenómenos, a su vez, ocasionan un gran reto para los ecosistemas de Puerto Rico y las comunidades vulnerables[26]. El atender estas consecuencias y desarrollar medidas de mitigación de peligros, provocados por estos fenómenos atmosféricos, se desarrolla un municipio más resiliente.[27]

Los eventos de huracanes intensos como María, que dejó más de 37 pulgadas de lluvia en 48 horas en la Isla, son atribuibles al cambio climático. Sus fuertes vientos y la lluvia causaron devastación generalizada en la transportación, la agricultura, las comunicaciones la infraestructura eléctrica, y causaron

[26] Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2017) Reserva Natural de Investigación Estuarina de Bahía de Jobos, Plan de Manejo 2017-2022, http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2018/02/Plan-de-Manejo-JBNERR-2017-2022-Español.pdf

[27] *Supra*, a la pág. 12.

deslizamientos alrededor de la isla. La interrupción al comercio prolongado causó gran degradación a las condiciones de vida en la Isla por un largo período.
Consecuentemente, el municipio trazará metas encaminadas a la educación sobre sus recursos naturales y la preservación de éstos. Igualmente, fomentar la protección y manejo de sus costas mediante la educación y programas de investigación y monitoreo. Por otra parte, el municipio continuará promoviendo la difusión y concientización pública sobre las consecuencias del cambio climático, especialmente en las costas del municipio, proveyendo herramientas esenciales a los ciudadanos para la toma de decisiones responsables y para concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de la conservación de nuestros recursos naturales. Igualmente, es esencial fomentar el conocimiento sobre los efectos del cambio climático en los recursos naturales como ápice del desarrollo y planificación contra este peligro natural.

La infraestructura y el mercado inmobiliario, sujetos al impacto del aumento en el nivel del mar, están propensos a sufrir los embates relacionados al aumento en la frecuencia, intensidad y alcance de las inundaciones costeras, las cuales inciden sobre la economía y el flujo normal de las operaciones en las áreas afectadas. En cuanto al sistema energético, el cual su funcionamiento incide sobre todos los sectores de la economía, éste se ve afectado por los eventos climatológicos concernientes al cambio climático. Este tipo de evento repercute adversamente sobre el funcionamiento normal de aquellas instalaciones críticas que ofrecen servicios antes, durante y después de un desastre natural. A esos efectos, es indispensable desarrollar, anticipadamente, medidas para reducir el impacto sobre la vida y propiedad durante lo eventos extremos que surgen a raíz del cambio climático.

La salud humana también se ve afectada categóricamente con el cambio climático. Esto se debe al incremento de las olas de calor, inundaciones extremas y sequías, los cuales propician el incremento de enfermedades infecciosas transmitidas por medio de los alimentos y el agua, cambios en la calidad del aire y sus repercusiones sobre la salud mental de la población, quien cada vez se enfrenta a estos peligros de mayor frecuencia y magnitud.

Los efectos sociales del aumento en los niveles del mar suponen diversos retos, a saber: (1) problemas en la sustentabilidad de la zona costera; (2) alteración de la economía, (3) desigualdad social; y (4) vulnerabilidad de los ecosistemas (USGCRP, 2018). Por tal motivo, es indispensable diseñar estrategias de mitigación atemperadas a las realidades fácticas sobre este evento, toda vez que cada municipio o comunidad están expuestas a ser afectada por este peligro de manera diferente según la vulnerabilidad del área y los factores demográficos. Igualmente, las medidas de mitigación deben ser consideradas al momento de la planificación de la infraestructura y del desarrollo urbano (USGCRP, 2018).

Los esfuerzos mitigar y adaptarse ante el cambio climático deben plantearse en numerosos contextos colectivos: comunidades de vecinos, centros educativos y de trabajo, municipios, gobiernos estatales y en el ámbito internacional. Ciertamente, no se trata de compartimientos independientes: unas ayudas regionales pueden propiciar que las comunidades de vecinos decidan mejorar el aislamiento de sus viviendas. Un acuerdo internacional de reducción de emisiones animará a los gobiernos nacionales a mejorar sus políticas de lucha contra el cambio climático (Heras Hernández, 2008).

4.5.2.4 Cronología de eventos de peligro

Según la NCA4, la Isla enfrenta un aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos que amenazan la vida y la propiedad. Igualmente, se asocian al fenómeno de cambio climático, los incrementos en eventos de sequía por aumento en las temperaturas y los eventos de vientos fuertes por la ocurrencia de tormentas y huracanes (USGCRP, 2017).

En términos del aumento en el nivel del mar y de acuerdo con estudios utilizando datos satelitales sobre la elevación de la superficie del océano desde 1993 hasta el presente, se detectó un aumento en el nivel del mar de siete centímetros, a razón de tres milímetros anuales de aumento en el nivel del mar en el planeta (Nerem, Beckley, & et. al, 2018). El impacto de este aumento también se registra en Puerto Rico. Este estudio valida los hallazgos que se han realizado en Puerto Rico, que según el oceanógrafo Aurelio Mercado, se registraron un promedio de 2.02 milímetros anuales de incremento del nivel del mar para la Bahía de San Juan con datos obtenidos desde el 1962 (Mercado Irizarry, 2015).

Debido a las características inherentes de este tipo de peligro, y siendo uno caracterizado por impactos futuros, no existen datos suficientes para determinar la cronología de este peligro.

4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros

Se esperan impactos mayores en la región debido a los efectos correlacionados al fenómeno de cambio climático, toda vez que la atmósfera y los océanos continúan siendo impactados por las causas asociadas al cambio climático. Del mismo modo, los suministros de alimentos y agua se verán afectados. Los pueblos y las ciudades, así como la infraestructura necesaria para sostenerlos, se encuentran vulnerables ante los eventos climáticos extremos producto del aumento en el nivel del mar, la erosión, la sequía, los incendios y las inundaciones asociadas al cambio climático. Consecuentemente, la salud y el bienestar humano se verán afectados negativamente, así como el de los ecosistemas, la biodiversidad, la agricultura, entre otros.

Según mencionado anteriormente, el NCA4 explica que Puerto Rico enfrenta un aumento en la frecuencia de este tipo de eventos, los cuales traen impactos adversos a la vida y la propiedad. No obstante, debido a la complejidad de diversos factores que afectan el clima, su variabilidad natural, y la ausencia de datos, no existe una cronología de este tipo de peligros. Además, el NCA4 prevé que las tasas de aumento del nivel del mar a nivel mundial y regional continuarán aumentando sustancialmente, dependiendo en gran medida de la cantidad de futuras emisiones de gases de efecto invernadero. Además, explica que el aumento del nivel del mar en el Caribe pudiera ser mayor al incremento promedio del nivel del mar global. No obstante, la posibilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio se considera entre baja a moderada.

Ante el peligro inminente del cambio climático al que se enfrentan Puerto Rico y el mundo entero, el 30 de septiembre de 2019, la Gobernadora Wanda Vázquez Garced, anunció el nombramiento de un grupo de profesionales que integrarán el Comité de Expertos y Asesores del Cambio Climático, de conformidad con la Ley Núm. 33 del año 2019, Ley de Mitigación, Adaptación y Resiliencia al Cambio Climático de Puerto Rico. Según expresó, este Comité servirá para asesorar y asegurar que el Gobierno Central pueda

tomar decisiones informadas sobre las medidas a seguir y repercusiones del cambio climático en Puerto Rico.

4.5.2 Sequía – Descripción del peligro

La sequía representa uno de los riesgos climatológicos de alta complejidad y uno de los eventos más severos (DRNA, 2016). La sequía es la consecuencia de una reducción natural en la cantidad de precipitación esperada durante un período prolongado de tiempo, por lo general una temporada o más de extensión. Las temperaturas altas, vientos fuertes y niveles bajos de humedad pueden exacerbar los efectos de sequía; en áreas donde ya son prevalentes. Igualmente, la sequía puede propiciar incendios forestales de carácter severo (FEMA, 1997). Las acciones humanas, y las exigencias que causan sobre los recursos hídricos, pueden acelerar los impactos relacionados con la sequía. Las sequías se presentan de diferentes formas a través de la Isla, lo que significa que hay regiones que pueden experimentar mayor impacto, mientras que otras se mantienen normales.

Las sequías se clasifican típicamente en uno de cuatro tipos según se describe en la siguiente tabla (FEMA, 1997):

Tabla 19: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía

Sequía meteorológica	Sequedad o reducción de precipitación de una cantidad promedio o esperada, basada en escalas de tiempo mensuales, por estación del año, o anuales.
Sequía hidrológica	Los efectos de un déficit de precipitación en los flujos de corriente y los niveles de embalses, lagos y aguas subterráneas.
Sequía agrícola	Déficit en la humedad del suelo en relación con las exigencias de agua de la vida vegetal, generalmente cultivos agrícolas.
Sequía socioeconómica	El efecto de las exigencias de agua que exceden la capacidad de suministro como resultado de un déficit de recursos relacionado al clima.

Fuente: Identificación de Peligros Múltiples y Evaluación de Riesgos: Una Piedra Angular de la Estrategia Nacional de Mitigación, FEMA (MHIRA, por sus siglas en inglés),[28] First edition published 1997.

La sequía meteorológica es definida por algunos científicos como intervalo de tiempo, generalmente, con una duración del orden de meses o años, durante el cual el aporte de humedad en un determinado lugar cae consistentemente, por debajo de lo climatológicamente esperado o del aporte de humedad climatológicamente apropiado. (Marcos Valiente, 2001) Otros son más concisos y la definen como: falta prolongada de precipitación, inferior a la media. (FEMA, 1997)

La sequía hidrológica es una deficiencia en el caudal o volumen de aguas superficiales o subterráneas (ríos, embalses, lagos, acuíferos, entre otros). (FEMA, 1997) Al producirse un desfase entre la escasez de lluvias y la reducción del caudal de ríos o el nivel de lagos y embalses, las mediciones hidrológicas no pueden ser utilizadas como un indicador del inicio de la sequía. No obstante, se puede utilizar como indicador de su

[28] Véase, Fema's Multi-Hazard Identification and Risk Assessment – A Cornerstone of the National Mitigation Strategy (MHIRA), https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1545-20490-4487/mhira_in.pdf

intensidad. Así pues, este tipo de sequía se puede entender como aquel periodo durante el cual los caudales son inadecuados para satisfacer los usos establecidos bajo un determinado sistema de gestión de aguas. (Marcos Valiente, 2001)

La sequía socioeconómica se produce cuando la disponibilidad de agua disminuye hasta el punto de producir daños (económicos o personales) a la población de la zona afectada por la escasez de lluvias. (FEMA, 1997) Para tener sequía socioeconómica no es necesario que se produzca una restricción en el suministro de agua. Solo basta con que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica. (Marcos Valiente, 2001)

El primer sector económico que resulta afectado por la escasez de precipitaciones es la agricultura. Cuando no hay suficiente humedad en el suelo para permitir el desarrollo de un determinado cultivo, en cualquiera de sus fases de crecimiento, se produce una sequía agrícola. Si los niveles de humedad, en el subsuelo, son suficientes para proporcionar agua a un determinado tipo de cultivo durante el período que dure la sequía meteorológica, no llegará a producirse una sequía agrícola. (Marcos Valiente, 2001)

En el año 1999, se estableció el programa conocido como el Monitor de Sequía Federal. Esta plataforma publica los datos y los mapas con las condiciones de sequía para los EE. UU., incluyendo a Puerto Rico y las Islas de Hawái. El monitor recopila los datos de diferentes agencias como: la NOAA, Departamento de Agricultura Federal (USDA, por sus siglas en inglés) y el Centro Nacional de Mitigación de Sequías de la Universidad de Nebraska-Lincoln. Conjuntamente, este monitor ha desarrollado unos indicadores que establecen las categorías de sequía para toda la nación.

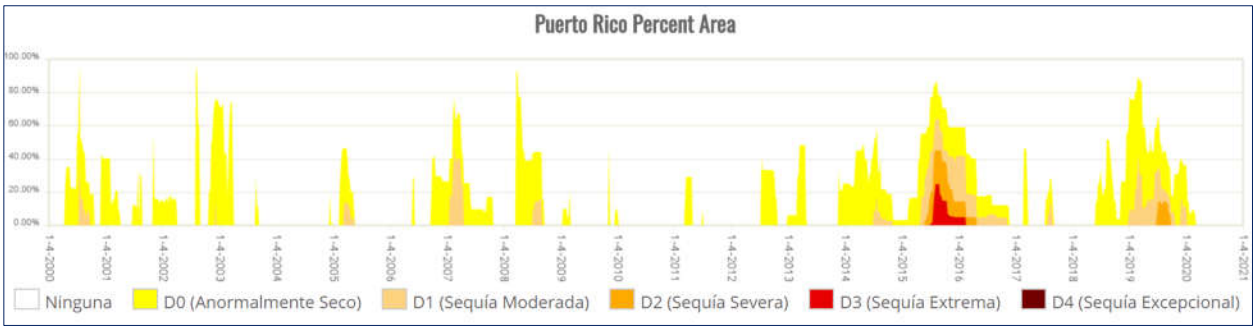
El indicador de la sequía de corto plazo se enfoca en la precipitación durante 1-3 meses. El indicador de sequía de largo plazo se enfoca en el período de 6-60 meses. Los índices adicionales que se usan, sobre todo durante la temporada de cultivación, incluyen *USDA/NASS Topsoil Moisture* (la humedad de la capa superior del suelo), el índice KBDI (Keetch-Byram Drought Index) y los índices del satélite NOAA/NESDIS de la salud de la vegetación. Los índices que se utilizan, sobre todo durante la temporada de nieve, y en el Oeste incluyen el contenido del agua de nieve (en el continente norteamericano), la precipitación en las cuencas de los ríos, y el índice de la suministración del agua SWSI (*Surface Water Supply Index*). Otros indicadores incluyen los niveles del agua subterránea, la capacidad de los embalses y las condiciones de los pastizales.

En Puerto Rico, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA), la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) y el Departamento de Recursos Naturales (DRNA) tienen la responsabilidad de monitorear, constantemente, las represas y embalses que se utilizan para el suministro de agua potable. Una vez se alcanzan los niveles críticos, la primera estrategia que se adopta, a nivel de los sistemas de suministro, es la reducción en la presión del agua. Si los niveles adecuados no se restablecen se procede a iniciar un racionamiento de agua. Éste se implanta en fases cuyos períodos tienen una duración de 12 horas y en casos extremos pueden alcanzar hasta 48 horas. El área afectada se divide en sectores y las distintas fases de racionamiento de una duración dada se implementan, inicialmente, a escala local, usualmente, en los municipios de más alto consumo. En circunstancias extremas varios municipios y regiones completas pueden ser afectados.

4.5.2.1 Área geográfica afectada

La Figura 6 ilustra la tendencia cíclica de eventos de sequía en la Isla desde el año 2000 al 2019. La severidad típica fluctúa entre sequía atípica (D0: Anormalmente Seco) a moderada (D1: Sequía Moderada). Se destaca el periodo entre los meses de julio y septiembre del año 2015, un evento significativo de sequía donde alrededor de 25% del área de la isla estuvo bajo sequía extrema (D3: Sequía Extrema). En el año 2016, el Monitor de Sequía mostraba que la Isla estaba afectada con índices de sequía atípica o anormalmente seco (D0) a niveles de sequía severa (D2), especialmente en la región sur de Puerto Rico.

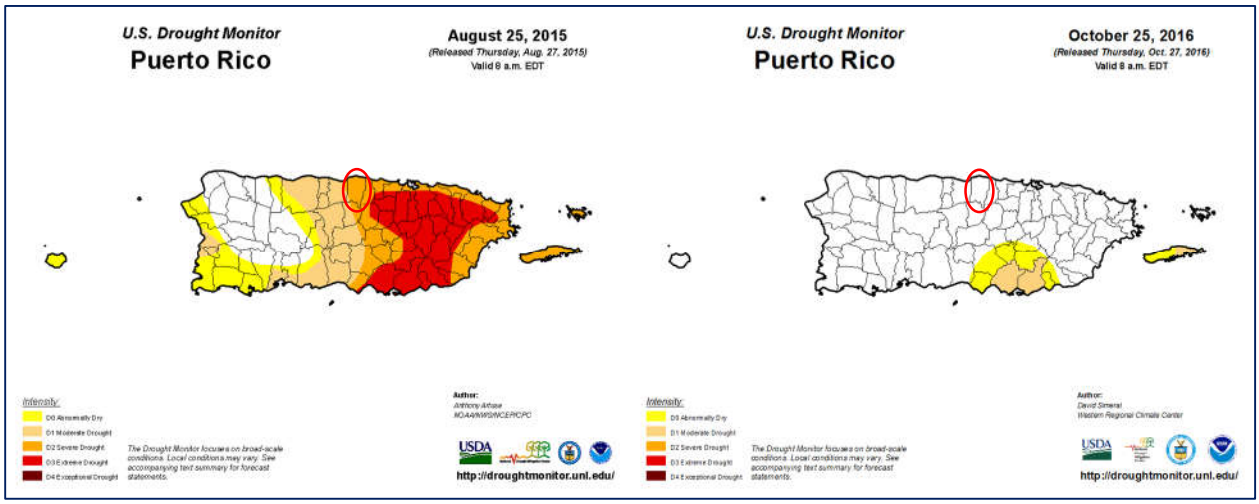
Figura 6: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

La Figura 7 muestra como los eventos de sequía varían según su alcance geográfico y severidad mediante una comparación de áreas que estuvieron expuestas a diversas severidades de sequía durante el mes de agosto de 2015 y octubre de 2016.

Figura 7: Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto de 2015 y octubre de 2016



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

Igualmente, la Figura 7 muestra como grandes extensiones de Puerto Rico pueden verse afectadas por este peligro, a pesar de presentar diversidad de la intensidad y efectos por área. Por tal motivo, atender este peligro es de suma importancia para cada municipio, toda vez que la infraestructura de servicios de agua en Puerto Rico no está centralizada. Es decir, no porque un municipio no presente un nivel de sequedad que cualifique como sequía, éste está exento de sufrir sus efectos.

En general, Vega Baja sólo ha llegado a ser clasificado con sequía severa (D2) durante el periodo de sequía del año 2015; refiérase a la Tabla 20 para más detalles. En caso de la ocurrencia de una sequía extrema prolongada, el municipio podría verse afectado según se discute en la sección 4.6.3.2.

4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro

La sequía es un peligro de inicio lento, pero con el tiempo, pueden tener efectos muy perjudiciales en los cultivos, los suministros de agua municipales, los usos recreativos y la vida silvestre. Si las condiciones de sequía se extienden una serie de años, el impacto económico directo e indirecto puede ser significativo.

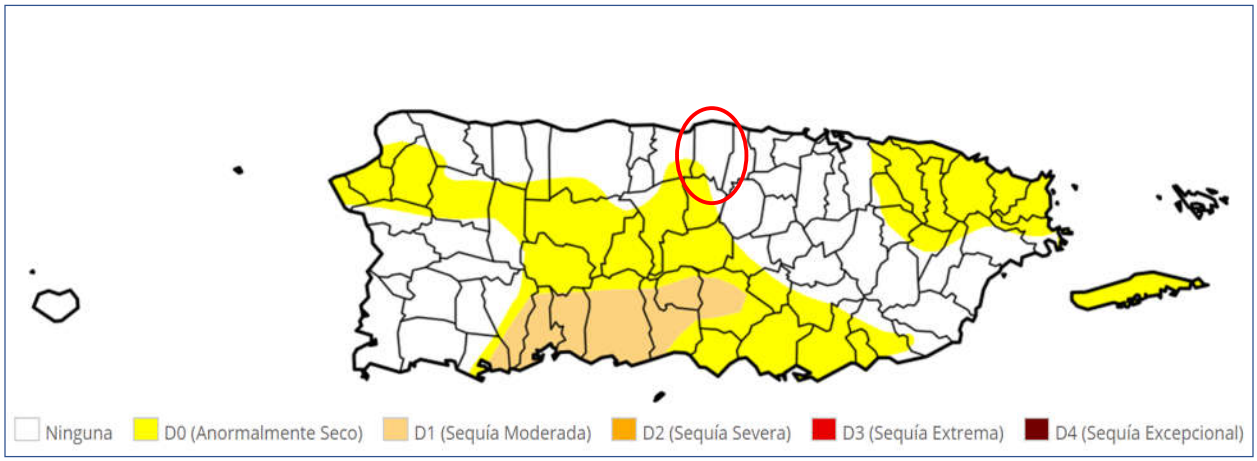
A largo plazo el problema que presentan las sequías será potencialmente mayor debido al efecto del calentamiento global y el cambio climático en los patrones de lluvia. Uno de los escenarios que se perfila durante las próximas décadas es un incremento en la variabilidad del clima. Esto significa que cuando ocurran sequías éstas podrían ser más intensas y prolongadas, así como mayores en términos de extensión geográfica que las experimentadas anteriormente.

Recientemente, Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, afectando municipios en el sur, este, noroeste y parte central de la Isla. Véase figuras a continuación. Comenzando en junio de 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. A marzo de 2019, la situación progresó a anormalmente seco en la mayoría de Puerto Rico, con regiones en el centro y noroeste experimentando condiciones de sequía severa (D2). Al mes de agosto de 2020, particularmente luego del paso de la Tormenta Tropical Isaías, y posterior paso de la Tormenta Tropical Laura sobre la Isla, eventos que trajeron consigo grandes cantidades de lluvia e inundaciones, la situación se normalizó, en gran parte. Según el Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 8 de octubre de 2020, el 94.94% de la Isla. El Municipio de Vega Baja no presentaba condiciones de sequía desde la semana del 4 de agosto de 2020 a 20 de octubre de 2020.

Las siguientes figuras (mapas) incluyen la leyenda sobre la intensidad de sequía, según provista por la página oficial del Monitor de Sequía de los Estados Unidos para Puerto Rico. Para fácil referencia, se identifica al municipio con un círculo rojo.

La Figura 8 muestra los niveles de sequía en Puerto Rico para el 19 de mayo de 2020. Áreas al sur de Puerto Rico presentan condiciones de D1 (sequía moderada). En el sur del Municipio de Vega Baja comienza a presentar condiciones D0 (Anormalmente Seco) desde la semana de 12 de mayo de 2020.

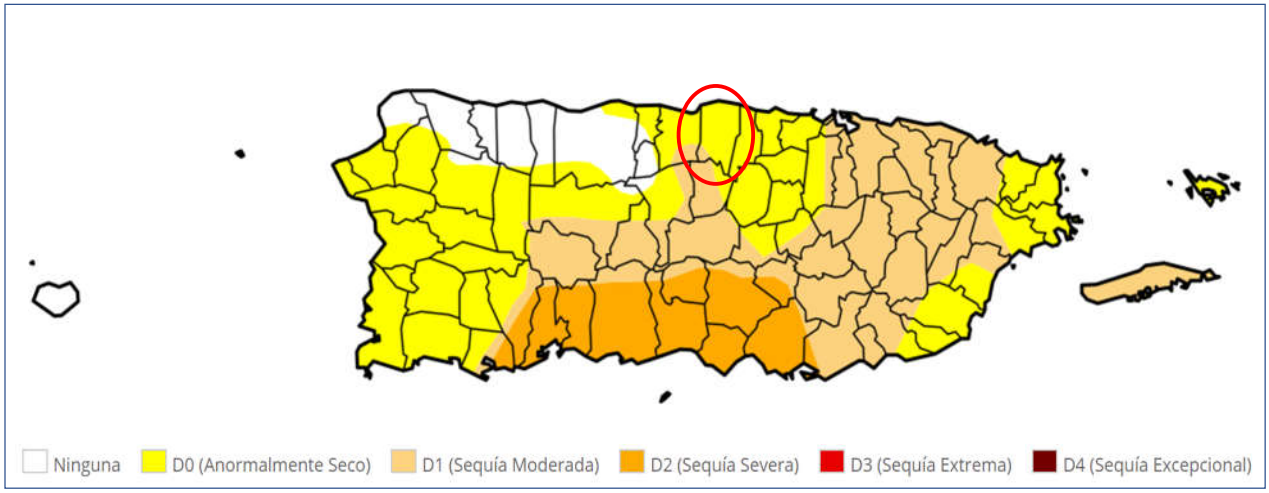
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 19 de mayo de 2020



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

La Figura 9 muestra como ya para el 9 de junio de 2020 las condiciones de D1 (sequía moderada) se extienden a través de la mayoría del sur y este central de la isla, con condiciones de D0 (anormalmente seco en casi el resto del área de Puerto Rico. En el sur de la isla, se comienzan a ver condiciones de D2 (sequía severa). El Municipio de Vega Baja comenzó a sentir condiciones D1 (Sequia Moderada) la semana de 9 de junio de 2020.

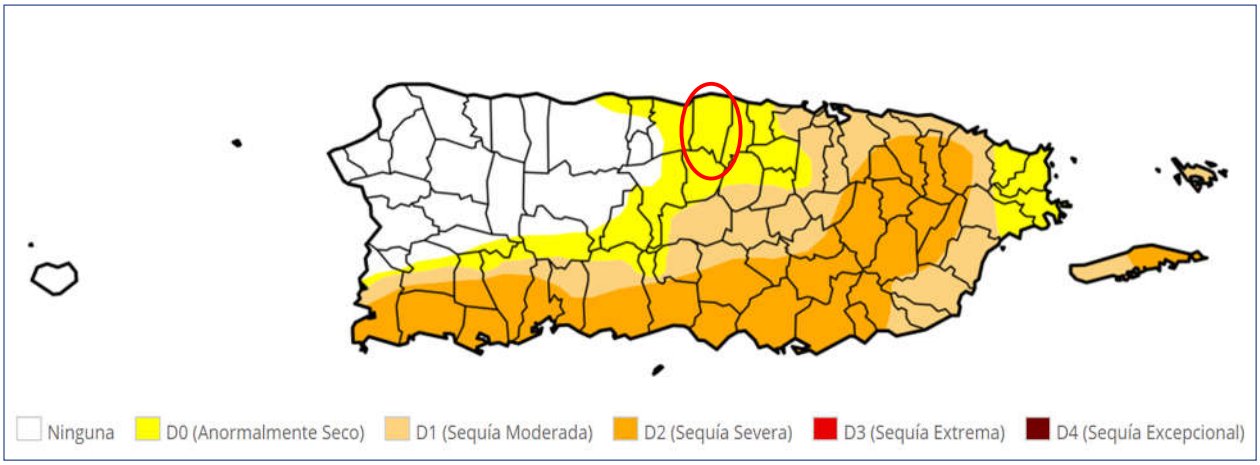
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de junio de 2020



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

La Figura 10 muestra como para el 7 de julio de 2020 las condiciones de D2 (sequía severa) se extienden desde el sur de la isla hasta el noreste, con condiciones de D1 (sequía moderada) y D0 (anormalmente seco) a través de grandes partes del resto de la isla. En el Municipio de Vega Baja se mantuvo con condiciones D0 (Anormalmente Seco) la mayoría del periodo desde mayo a agosto de 2020.

Figura 10: Niveles de sequía en Puerto Rico al 7 de julio de 2020



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/CurrentMap/SatteDroughtMonitor.aspx

A continuación, un resumen del nivel de sequía por año para el Municipio de Vega Baja desde el año 2000. La Tabla 20 muestra la cantidad de semanas[29] en cada año en el cual parte del municipio estuvo bajo la determinada clasificación de sequía.

Tabla 20: Resumen de tiempo en cada categoría de sequía por año

Año	Sin Sequía	Anormalmente Seco (D0)	Sequía Moderada (D1)	Sequía Severa (D2)	Sequía Extrema (D3)	Sequía Excepcional (D4)
2000	21	30	10	0	0	0
2001	46	6	0	0	0	0
2002	43	10	0	0	0	0
2003	41	11	0	0	0	0
2004	52	0	0	0	0	0
2005	52	0	0	0	0	0
2006	52	0	0	0	0	0
2007	50	2	0	0	0	0
2008	51	2	0	0	0	0
2009	51	1	0	0	0	0
2010	52	0	0	0	0	0
2011	52	0	0	0	0	0
2012	39	13	0	0	0	0
2013	44	9	0	0	0	0
2014	35	17	0	0	0	0
2015	6	37	13	7	0	0
2016	45	7	0	0	0	0
2017	49	3	0	0	0	0

[29] Nótese que en ocasiones una semana podía clasificarse haber estado en medio de dos clasificaciones.

Año	Sin Sequía	Anormalmente Seco (D0)	Sequía Moderada (D1)	Sequía Severa (D2)	Sequía Extrema (D3)	Sequía Excepcional (D4)
2018	46	6	0	0	0	0
2019	23	30	5	0	0	0
2020	30	12	1	0	0	0

Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/LosDatos/LosArchivosTabularesdeDatos.aspx, 26 de octubre de 2020

4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

La sequía no se consideró incluirlo en el Plan 2017-2022 por entender que en términos de mitigación el mismo ya es manejado completamente por la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados en todas sus facetas. El municipio se sirve completamente de la conexión del Superacueducto, que fue inaugurado en el año 2000, y ya no depende de fuentes locales como lo hacía anteriormente. Las fuentes acuíferas locales más importantes en el municipio, incluyendo el pozo Vega Baja III, son operadas por la AAA y las utiliza solo en caso de emergencia. La OMME apoya a AAA cuando se corta el abasto de agua y coopera en el proceso de distribuir agua a los residentes según sea necesario.

No obstante, para esta actualización se ha comenzado a documentar como este peligro pudiese afectar al Municipio de Vega Baja. La severidad de una sequía depende del grado de deficiencia en los niveles de humedad, su duración y el tamaño del área afectada. Los cultivos son especialmente vulnerables, así como las fuentes de agua potable como los embalses y acuíferos.

A modo de ejemplo, a nivel Isla la reducción de lluvia promedio para finales del año 2013 y año 2016, impactó adversamente los sistemas hidrográficos e hidrogeológicos, la actividad agrícola, biodiversidad terrestre y acuática y las operaciones normales de diferentes industrias que dependen en gran medida de los recursos afectados.[30] Consecuentemente, esta sequía prolongada produjo retos mayores para la Autoridad de Acueductos y Alcantarilladlos (en adelante, AAA), toda vez que el servicio de agua potable se vio comprometido en ciertas áreas de la Isla. Entre algunas consecuencias de este evento, se encuentran, a saber: la extracción de agua subterránea, el racionamiento de agua intermitente, reducción de presiones en el bombeo y en los sistemas de distribución de la AAA, remoción de sedimentos en las orillas de importantes embalses, establecimiento de oasis, activación de pozos inactivos. Algunas de estas medidas resultaron en grandes pérdidas económicas para Puerto Rico, principalmente afectando a la población, los comercios y nuestros recursos naturales.

Economía y agricultura: Al 4 de agosto de 2015, el Departamento de Agricultura informó que la sequía tuvo un costo $14,000,000.00 para atender el impacto de la sequía en la agricultura; un promedio de $2,000,000.00 por semana. Los renglones más afectados por la sequía fueron el de pastos mejorados, que sobrepasó $3,600,000.00, seguido por la pérdida de peso del ganado con $700,000.00.

En Vega Baja se estimó en 0.77 % la industria agrícola para el 2010, con un incremento hasta ser 1.17% durante la ASC 2018, la cual se vería directamente afectada en un evento de sequía. Las reducciones en

[30] *Supra*, a la pág. 3.

los suministros de agua a embalses provocan la reducción del servicio de agua potable a las comunidades.[31] En la actividad agrícola podemos destacar la producción y cultivo de café, al momento de esta actualización de 2020, se cultiva en unas 900 cuerdas y en esas primeras etapas tienen 80 personas empleadas y en tiempos de la cosecha pueden llegar a ser 900 personas. Por otro, lado es un campo de investigación y desarrollo de semillas y árboles para cosechar. También se destacan frutos menores como vegetales, melones, guineos, hierbas y especies. También ganado, cerdos, aves, conejos en valor estimado fluctúa los 8 millones en esta actividad.

Incendios forestales*:* Las sequías pueden incrementar la prevalencia e impacto de los incendios forestales. Para más información sobre este peligro, véase la sección 4.5.10.

4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro

Según FEMA, los dos (2) periodos de sequía más recientes que han requerido asistencia federal corresponden al 26 de mayo de 1964 (declaración presidencial de desastre número 170 debido a las condiciones extremas de sequía) y al 29 de agosto de 1974 (declaración presidencial de emergencia número 3002 debido a los impactos de la sequía). Las áreas que quedaron más afectadas por la sequía se encontraron al sureste de la Isla debido a las condiciones climáticas y topográficas. Adviértase, que, con el efecto de cambio climático, ha ido experimentando cambios en los patrones de precipitación, por lo que los períodos de sequía han ido aumentando.

A continuación, algunos eventos cronológicos de Sequía en Puerto Rico:

Tabla 21: Cronología de eventos de peligro - Sequía

Año	Descripción del evento
2020	Según el informe del Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 14 de mayo de 2020, gran parte de la isla se encontraba bajo condiciones de sequía "anormalmente seca". Eventos de sequedad, desde D0 a D2, afectan a la isla durante la mayoría del año. Asimismo, al 16 de julio de 2020, aún gran parte de la isla se encontraba bajo sequía anormalmente seca, mientras que gran extensión de los municipios del sur, suroeste y parte central-este de la Isla se encontraban bajo niveles de sequía severa. No obstante, al 4 de agosto de 2020 el 82.63% de la Isla no presentó eventos de sequía, mientras que un 17.37% presentaba niveles de sequía anormalmente seca. Durante este periodo, en el Municipio de Vega Baja solo presento sequia moderada (D1) una (1) semana y no se vio afectado por racionamiento en ningún momento. Según el mapa publicado al jueves, 17 de septiembre de 2020 (cuyos datos son válidos al 15 de septiembre de 2020 a las 8:00 a.m.), el 94.94% de la isla se encuentra sin ningún tipo de sequía, mientras que solo un 5.06% se encuentra bajo sequía anormalmente seca (D0), evidenciando el fin de este evento de sequía prolongado que se trazó desde inicios de 2020.

[31] Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (2016) P.63

Año	Descripción del evento
2018-2019	Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, comenzando el 26 de junio de 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. A marzo de 2019, la situación progresó a anormalmente seco en la mayoría de la Isla, con regiones en el centro y noroeste experimentando condiciones de sequía severa (D2). Eventos de sequedad, desde D0 a D2, afectan a la isla durante la mayoría del año 2019. El Municipio de Vega Baja estuvo en condiciones D2 (sequía moderada) por cinco (5) semanas del año 2019.
2013-2016	Desde fines de noviembre de 2013, se observan condiciones atípicamente secas, particularmente para la región sur del país. Para la primavera - verano de 2014 la sequía se experimentaba en la zona central de la isla y en los municipios de la costa norte centro oeste y continuó agudizándose, según el DRNA, 2016. Dicho evento se extendió y afectó a muchos municipios de la isla hasta el 2016. Particularmente, en el 2015, el Municipio de Vega Baja estuvo en condiciones D2 (sequía severa) por 7 semanas del año 2015.
1994	La sequía del '94. Esta última afectó la flora y fauna de los embalses, al igual que los ríos. Las interrupciones programadas fue una de las operaciones utilizadas en la sequía del '94. Comenzó a implementarse el 25 de abril de 1994, solo en periodos de alto consumo y, en muchas áreas, se estableció un programa de regulación de presiones. No obstante, ante la ola de calor que se experimentaba en la isla, las personas comenzaron a utilizar el agua de manera desmedida. Por lo tanto, fue necesario implantar un programa de interrupciones programadas más riguroso. Comenzó por periodos de 12 horas y se fue incrementando hasta llegar a 32 horas en la zona metropolitana. En agosto, la situación empeoró. Los niveles de La Plata y Carraízo experimentaron reducciones dramáticas, por lo que se llegó a racionar el agua en periodos de 36 y 40 horas para los clientes servidos de esas represas. El racionamiento duró hasta principios de septiembre de ese año, cuando cayeron las primeras lluvias fuertes registradas en meses. El embalse de Carraízo fue el primero en recuperar sus niveles, pero La Plata llegó a sus niveles óptimos en verano de 1995.[32]
1976-1977	Eventos de sequía moderada se extiende desde mediados de 1976 hasta el mes de octubre de 1977.
1971-1974	Se suscitó una sequía regional alrededor de toda la Isla y se consideró como la sequía más severa posterior a la estrategia de medir el caudal de los ríos a base de la merma en caudal, duración y efectos en los municipios.
1966-1968	Se experimentó eventos de sequía, específicamente en el área suroeste de la Isla y se extendió a todos los municipios. En el año 1967, el gobernador de Puerto Rico declaró zona de desastre a quince (15) municipios. Se experimentaron daños considerables en el sector agrícola. Así pues, el Departamento de Agricultura de EE. UU., otorgó acceso a los programas de préstamos agrícolas a aquellos agricultores que se vieron afectados por el evento.

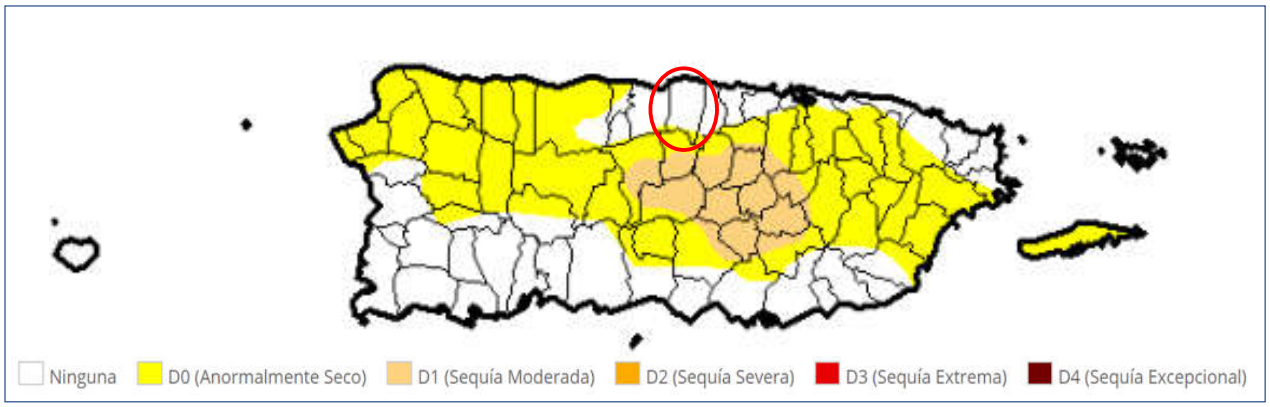
[32] Como media de mitigación, fue necesario establecer un Centro de Distribución de Agua Potable para suplir a escuelas, colegios, hospitales y agencias gubernamentales, así como los camiones cisternas para ir a repartir agua a las comunidades. Su impacto económico y la falta de abastos adecuados fue estimado en $200 millones e impactó la vida diaria de 1.6 millones de personas en el país. Información obtenida de la página de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, Infraestructura, Conservación del agua, La sequía del '94, 13 de marzo de 2015.

Año	Descripción del evento
1964-1965	El evento de sequía provocó bajas significativas en los niveles de los lagos. También, se redujo el nivel de agua en otros cuerpos de agua. El Presidente Lyndon Johnson declaró zona de desastre a veintitrés (23) municipios de Puerto Rico y autorizó asistencia de emergencia de 80,000 quintales de alimento de ganado para sustentar a las reses. Por otra parte, se estima que hubo millones de pérdidas en la agricultura.
1957	El evento de sequía provocó pérdidas en las industrias azucareras y agrícolas. Igualmente, provoco incendios en las fincas azucareras, pastos y bosques. Además, se experimentó una reducción en la generación de energía hidroeléctrica.
1951	El evento de sequía provocó pérdidas millonarias, específicamente en la industria azucarera. Igualmente, otros sectores se vieron afectados por la falta de precipitación, como lo fue a industria de tabaco, hortalizas y frutos menores. Los daños mayores se concentraron en los municipios de Caguas y San Lorenzo. Sin embargo, el servicio de agua de la AAA no se vio afectado.
1947	Ocurrencia de daños en la agricultura a nivel Isla. Consecuentemente, se activó el racionamiento de agua, especialmente en el Municipio de San Juan, se atrasó el semestre escolar y varias industrias cerraron sus operaciones.

Fuente: National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA), National Climatic Data Center, Monitor de Sequía de Estados Unidos, Sequías en Puerto Rico: EcoExploratorio, 2019

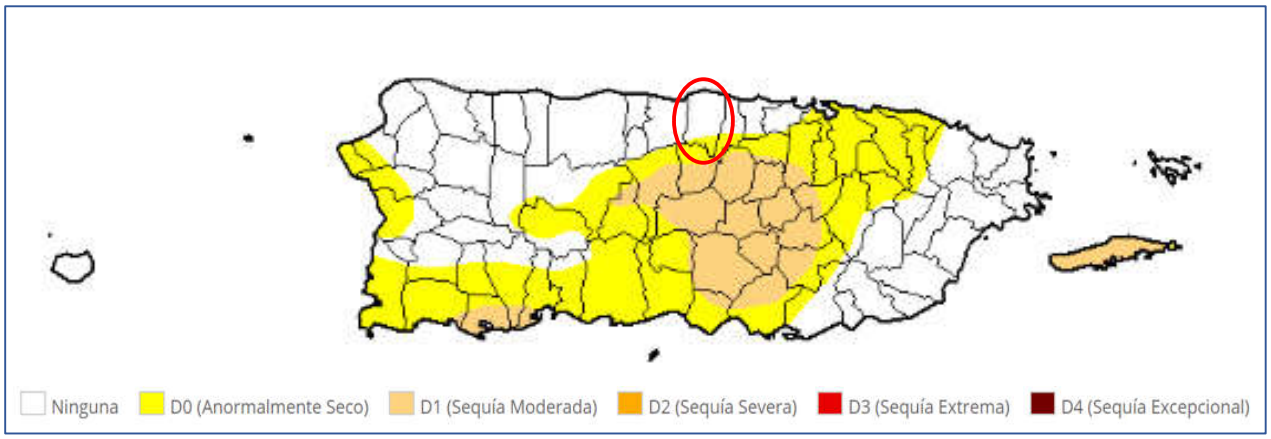
Los siguientes mapas ilustran, a modo de ejemplo, cuan variable o cambiante es un evento de sequía en un corto periodo de tiempo a través de la Isla. Por tal motivo, el Municipio presta particular importancia a este tipo de eventos a base de la ocurrencia de eventos previos de sequía y las repercusiones adversas que han tenido sobre la región.

Figura 11: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 2 de abril de 2019



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

Figura 12: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 23 de mayo de 2019



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros

La NCA4 menciona que entre los efectos que impacta el cambio climático en el área del Caribe, incluyendo a Puerto Rico, están el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, aumento en el nivel del mar, erosión costera y aumento en el impacto por tormentas que amenazan la vida y la infraestructura crítica de la Isla.

El Gobierno de Puerto Rico cuenta con un Protocolo para el Manejo de la Sequía en Puerto Rico, el cual fue firmado el 24 de abril de 2015, durante la 1ra Conferencia sobre Sequía y Cambio climático. En caso de que se declare una sequía, el municipio cumplirá con sus responsabilidades asignadas conforme al protocolo.

Según el NCA4, se proyecta una reducción en la precipitación anual de hasta un 10% (en el peor de los escenarios), por lo que la probabilidad de que ocurra un evento de sequía en el municipio pudiera aumentar a medida que se observen estás reducciones en la precipitación promedio anual. No obstante, se entiende que la probabilidad de ocurrencia para Vega Baja es baja, esto debido a que a este momento Vega Baja se ha mantenido la mayoría del tiempo con clasificaciones de anormalmente seco (D0) desde el 2000.

4.5.3 Terremoto - Descripción del peligro

Un terremoto es un movimiento súbito de la tierra que ocurre como consecuencia del paso de ondas o vibraciones que se esparcen en todas direcciones a partir del foco o punto de origen del terremoto (FEMA, 1997). El foco representa el lugar donde se origina el movimiento de las rocas cuando se desplazan por las fallas. Por su parte, el epicentro se refiere a el punto en la superficie de la tierra que está ubicado sobre el foco (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019). Los terremotos pueden ocurrir como resultado de un cambio en la presión experimentada por la corteza terrestre, ya sea por movimiento de placas tectónicas o ruptura de roca, una erupción volcánica, un deslizamiento de tierra, o por el colapso de cavernas o cavidades en las tierras subterráneas.

La mayoría de los terremotos son a causa de la liberación de presión acumuladas como resultado del desplazamiento de rocas a lo largo de fallas en la corteza exterior de la tierra. Estas fallas se encuentran

típicamente a lo largo de los bordes de las diez placas tectónicas de la tierra. Las áreas de mayor inestabilidad tectónica ocurren en los perímetros de las placas que se mueven lentamente, ya que estos lugares están sometidos a la fuerza extrema de las placas mientras estas viajan en direcciones opuestas y a diferentes velocidades. La deformación a lo largo de los límites de la placa provoca tensión en la roca y la consecuente acumulación de energía. Cuando la tensión acumulada excede la fuerza de resistencia de las rocas se produce una ruptura, liberando la energía almacenada y produciendo ondas sísmicas, las cuales generan un terremoto (AEMEAD, 2016).

Los terremotos pueden afectar cientos de miles de millas cuadradas y causar daños a la propiedad ascendentes a decenas de miles de millones de dólares, pérdidas de vidas y lesiones a cientos de miles de habitantes, e interrumpir el funcionamiento social y económico de las áreas afectadas. La mayoría de los daños a la propiedad y las muertes relacionadas a terremotos son a causa del colapso de estructuras debido a los movimientos de tierra (AEMEAD, 2016). El nivel de daño que se experimente dependerá de la amplitud y duración del temblor, el cual está directamente relacionado con el tamaño del terremoto, la distancia de la falla en la que ocurre, y el lugar y geología regional del área donde se siente (AEMEAD, 2016). Otros efectos negativos, provocados por el evento de terremoto, incluyen deslizamientos de tierra, el movimiento del suelo y la roca hacia lugares de menos altura (regiones montañosas y a lo largo de las laderas), y la licuación, proceso por el cual el suelo pierde su rigidez y comienza a actuar con propiedades de un fluido. En el caso de la licuación, cualquier cosa que depende en la rigidez de los substratos para soporte se puede trasladar, inclinar, romper o colapsar.

Puerto Rico está ubicado cerca del límite entre las placas tectónicas de América del Norte y el Caribe, un área de subducción donde una placa se mueve lentamente hacia abajo debajo de la otra. Estas zonas de subducción son sujeto a actividad sísmica sustancial y desplazamiento lateral. Por otra parte, la velocidad relativa entre el movimiento de esas dos placas es de 2 centímetros (cm) por cada año (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019).

Según la Red Sísmica de Puerto Rico, la actividad sísmica se concentra en ocho (8) zonas:

- En la Trinchera de Puerto Rico,
- En las Fallas de pendiente Norte y Sur de Puerto Rico,
- Al Noreste en la “Zona del Sombrero”,
- Al Oeste, en el Cañón de la Mona,
- En el Pasaje de la Mona,
- Al Este, en las depresiones de Islas Vírgenes y Anegada,
- Al Sur, en la Depresión de Muertos, y
- En el Suroeste de Puerto Rico.

Con el propósito de describir los tamaños de los terremotos, la sismología ha establecido tres (3) términos, a saber: (1) intensidad del terremoto; (2) magnitud del terremoto; (3) aceleración. La intensidad mide las sacudidas de las estructuras y la naturaleza en un área particular. La intensidad va a variar de acuerdo con la distancia del foco y el tiempo que dura en evento. Por otro lado, la magnitud de un terremoto se refiere a aquella medida de energía, provista por los sismómetros, que es liberada durante el evento. Por último, la aceleración del suelo sirve para expresar el tamaño de un terremoto. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019)

Entre algunas de las consecuencias de la ocurrencia de un evento de terremoto se encuentran la licuación o la licuefacción, los deslizamientos, ampliación y tsunamis. Para propósitos de este análisis, el peligro principal de que se va a estar trabajando es la licuación causada por los terremotos. Esto se debe a que la licuación es un peligro para el cual se pueden establecer estrategias de mitigación, ya que las áreas susceptibles se pueden identificar y demarcar para propósitos de mitigación de riesgo. Ello es así, toda vez que la licuación representa el proceso mediante el cual determinado suelo se comporta como un fluido denso, reduciendo su capacidad de carga usual (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019).

La licuefacción ocurre, principalmente, en los lugares en los cuales hay suelo arenoso de tamaño mediano a fino, saturadas por agua y de edad geológica reciente. Estos depósitos están ubicados, mayormente, en los márgenes de los ríos y los depósitos aluviales de edad Cuaternaria (Q). Otro peligro que se estará tomando en consideración es la amplificación de las ondas sísmicas. La amplificación de ondas sísmicas ocurre en los aluviones de gran espesor donde las ondas sísmicas se frenan amplificando su oscilación y haciendo que en estos lugares los terrenos vibren más fuerte y por más tiempo. Este último factor se describirá con mayor detalle en las secciones subsiguientes.

4.5.3.1 Área geográfica afectada

Según el estudio, el Municipio de Vega Baja presenta clasificaciones de licuación desde muy baja hasta muy alta. En la sección 4.6.3.3 se muestra en mapas el entorno geográfico y se describen en más detalle los resultados de la evaluación de riesgos. Nótese que un terremoto fuerte pudiera venir acompañado un tsunami que afecte la costa, así como de numerosos derrumbes, especialmente si éste ocurre luego de un periodo prolongado de lluvia que haya aflojado o saturado los suelos. Los derrumbes pueden bloquear carreteras y afectar las edificaciones en terrenos inestables en el municipio.

A continuación, la Figura 13 y la Figura 14, ilustran el área geográfica del municipio y los resultados obtenidos para la evaluación de licuación. Se han identificado amplias áreas con un índice muy alto y alto de licuación en las costas de los barrios Puerto Nuevo, Cabo Caribe y el Cibuco. Además, Ceiba, Rio Abajo, Almirante Norte y Almirante Sur. Siendo Cabo Caribe el barrio con mayor territorio clasificado con áreas de muy alto y alto riesgo de licuación.

Figura 13: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto

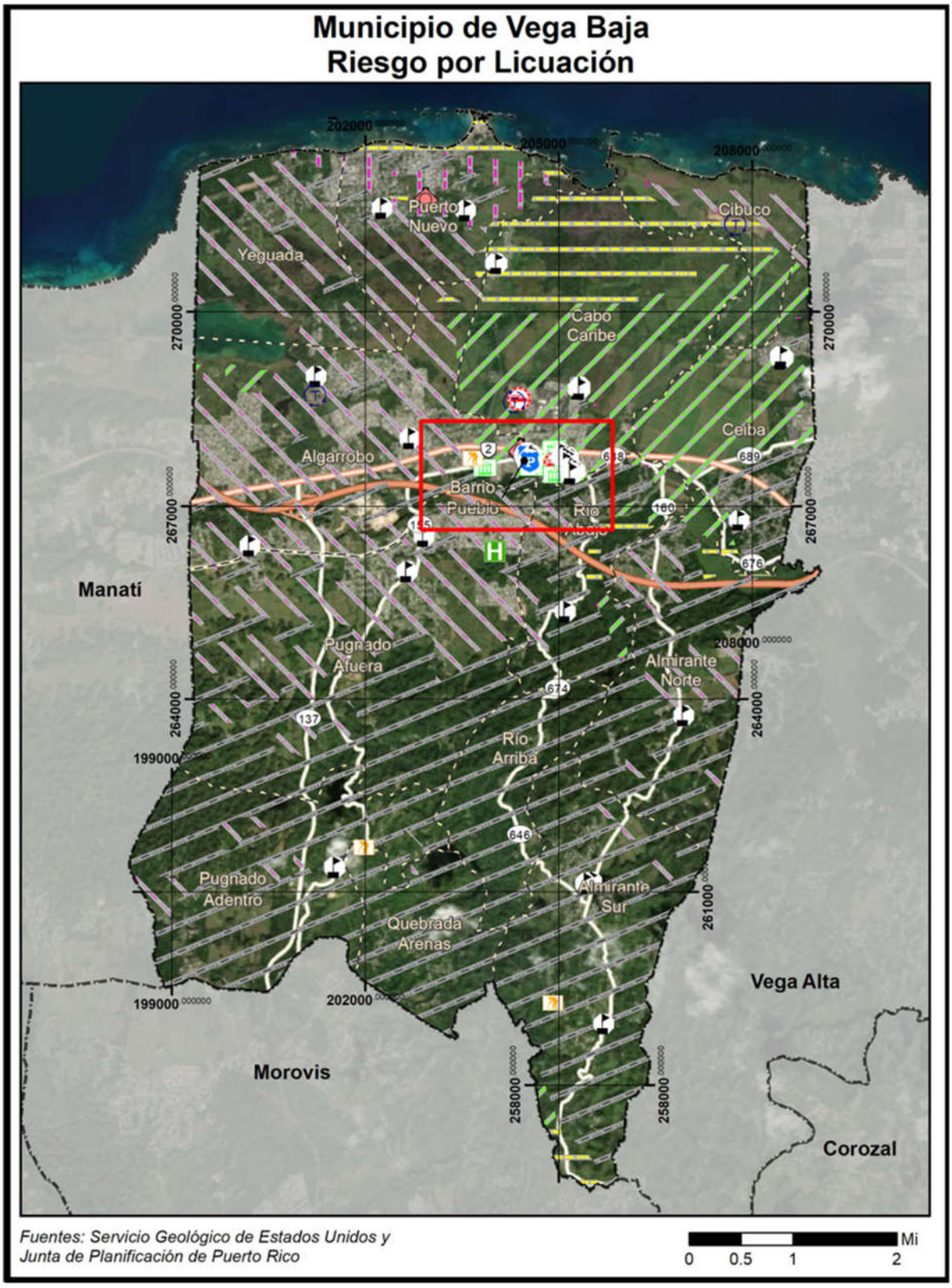
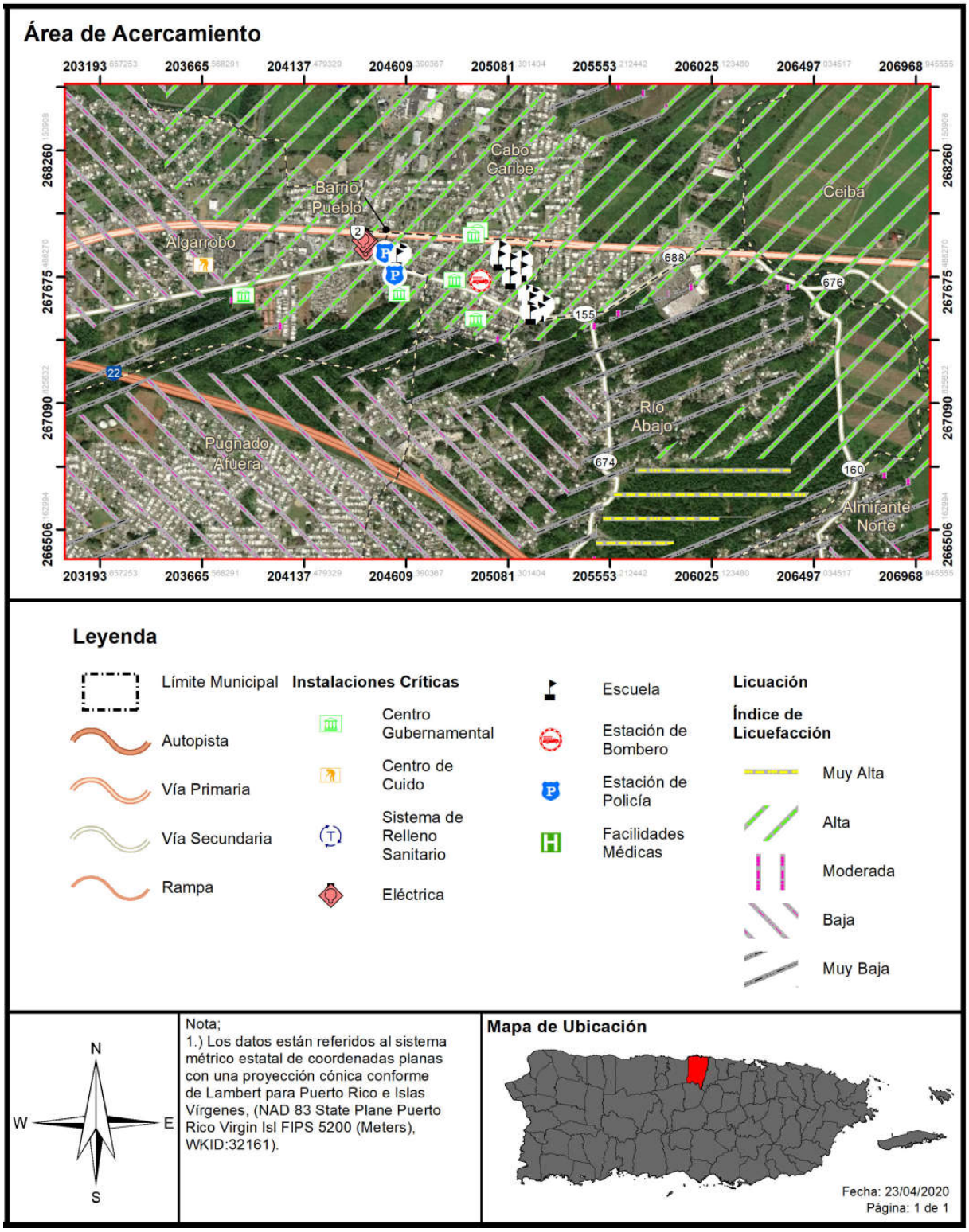


Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto (cont.)



4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro

El tamaño de un terremoto se mide, principalmente, por su intensidad y magnitud. La intensidad se mide en la escala Mercalli y la magnitud se mide en la escala Momento-Magnitud, la cual comparte elementos con la antigua escala de Richter y provee medidas similares para el público. La intensidad de un terremoto es el aparente grado de sacudida que se siente en diferentes lugares, por lo que es una medida subjetiva. Mientras nos alejamos del terremoto la intensidad es menor por la atenuación de la onda sísmica.

Tabla 22: Modelo Escala Richter

Magnitud Richter	Efectos del Terremoto
< 3.5	Generalmente no se siente, pero aparece en los instrumentos.
3.5 - 5.4	Se tienden a sentir, pero sólo causa daños en raras ocasiones.
5.4 - 6.0	Daños menores a edificios bien diseñados. Puede causar daños mayores a edificios de mala construcción a través de extensiones de área pequeñas.
6.1 - 6.9	Puede ser destructivo hasta un área de alrededor de 100 kilómetros de diámetro.
7.0 - 7.9	Terremoto grande. Puede causar daños severos a través de áreas extensas.
8 o más	Terremoto mayor. Puede causar daños a través de áreas de cientos de kilómetros de diámetro.

Fuente: *USGS, 2019*

La magnitud es una fórmula matemática o medida de la onda sísmica. Hay algunos temblores que producen ondas muy pequeñas y otras muy grandes. Debido a eso la magnitud de un terremoto se determina tomando el logaritmo (base 10) de la altura de las ondas en los sismogramas. Al mayor movimiento del suelo, registrado durante la llegada de un tipo de onda sísmica, se le aplica la corrección estándar por la distancia. La diferencia en la cantidad de energía liberada entre un orden de magnitud y el próximo varia aproximadamente por un factor de treinta. En otras palabras, se necesitan treinta (30) sismos de magnitud seis (6) para liberar la energía equivalente a un sismo de magnitud siete (7), y novecientos (900) sismos de magnitud seis (6) para igualar a uno de magnitud ocho (8).

Tabla 23: Escala Mercalli modificada

Escala	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la escala de Richter correspondiente
I	Instrumental	Sólo se detecta en los sismógrafos.	
II	Mínimo	Algunas personas lo sienten.	< 4.2
III	Leve	Se siente por personas en descanso, similar a un camión pasando cerca.	
IV	Moderado	Se siente por personas caminando.	
V	Algo fuerte	Despierta a personas que estén durmiendo y causa que suenen las campanas de las iglesias.	< 4.8

Escala	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la escala de Richter correspondiente
VI	Fuerte	Los árboles se mueven, objetos suspendidos oscilan y objetos se caen de los anaqueles.	< 5.4
VII	Muy fuerte	Leve alarma, las paredes se agrietan y se cae el empañetado.	< 6.1
VIII	Destructivo	Se pierde el control de carros en movimiento, fracturas en la albañilería y edificios de mala construcción experimentan daños.	
IX	Ruinoso	Algunas casas se colapsan, la tierra se agrieta y se rompen tuberías.	< 6.9
X	Desastroso	La tierra se agrieta grandemente, se destruyen muchos edificios, ocasiona licuefacción y deslizamientos a grande escala.	< 7.3
XI	Muy desastroso	La mayoría de los edificios y puentes se colapsan; carreteras, líneas ferroviales, tuberías y tendido eléctrico se destruyen, y se desatan de forma generalizada otros peligros asociados al terremoto.	< 8.1
XII	Catastrófico	Destrucción total; árboles se caen y la tierra se eleva y cae en ondas.	> 8.1

Fuente: *USGS, 2019*

4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Durante un terremoto pueden ocurrir vibraciones en el terreno, amplificación de las ondas sísmicas, licuación, deslizamiento y tsunamis. Las vibraciones en el terreno causan la mayor parte de los daños producidos por un terremoto. La geología de la zona y las condiciones de los suelos son determinantes en los daños causados a los edificios (USGS, n.d.). Las condiciones del suelo, tales como su espesor, contenido de agua, propiedades físicas de los materiales no consolidados, topografía, geometría de los depósitos no consolidados y las propiedades físicas de la roca subyacente, entre otros, pueden modificar la naturaleza de los movimientos de la superficie del terreno al cambiar la frecuencia y amplitud de las ondas sísmicas.

Las áreas que contienen depósitos de relleno artificial, materiales sedimentarios blandos o suelos saturados por agua vibran más fuerte y por más tiempo que las que yacen sobre roca sólida y firme. Las ondas sísmicas se amplifican en los lugares donde hay terrenos blandos de gran espesor. Estas áreas generalmente incluyen los llanos aluviales y zonas dónde se han rellenado lagunas, caños, pantanos y manglares. Durante un sismo, estos lugares tiemblan con más fuerza y por mayor tiempo; por esta razón sufren más daño. En las áreas montañosas los terremotos pueden ocasionar grandes derrumbes. En las ciudades, las edificaciones construidas en terrenos poco firmes presentan problemas durante un

terremoto ya que se pueden derrumbar o crear otras situaciones de peligro como escapes de gas, descargas eléctricas y roturas de sistemas de suministro de agua.
En sismos pequeños estas vibraciones duran pocos segundos, pero en terremotos fuertes la duración puede alcanzar hasta dos minutos. Luego de un terremoto fuerte es normal que la tierra siga temblando. Generalmente ocurren réplicas que pueden ser casi tan fuertes como el terremoto inicial, las cuales son potencialmente destructivas. La frecuencia de las réplicas disminuye con el tiempo.

La licuación es otro de los peligros geológicos causado por el terremoto. La licuación es el proceso en el que la tierra y la arena se comportan como un fluido denso más que como un sólido húmedo durante un terremoto. Los terrenos susceptibles a licuación se transforman en una especie de barro fluido que provoca el hundimiento, traslado, o deformación de estructuras artificiales debido a que se quedan sin base de apoyo.

En síntesis, la licuación es un fenómeno que se produce en terrenos blandos, saturados de agua, durante sacudidas sísmicas fuertes y largas. El suelo se comporta y fluye como líquido debido a que las vibraciones sísmicas aplican fuerzas al fluido que rellena los huecos entre los granos de arena, causando la salida de agua y fango a la superficie durante la sacudida. Esto compacta finalmente los granos de arena y provoca asentamientos del terreno o deslizamiento, al producirse una pérdida de resistencia en los estratos afectados. La licuación ocurre particularmente cuando el nivel del agua subterránea es superficial y en zonas como lechos fluviales, estuarios, rellenos artificiales, entre otros Las áreas susceptibles a licuefacción pueden ser identificadas de acuerdo con sus características geomorfológicas, tipo y edad de los depósitos geológicos, y profundidad del nivel freático.

Un terremoto mayor podría causar una pérdida significativa de vidas y la interrupción de los servicios de las instalaciones críticas localizadas en el municipio, destrucción de infraestructura y la falta de disponibilidad de otros servicios imprescindibles. En síntesis, un terremoto fuerte puede afectar severamente las estructuras, represas, e infraestructura provocando pérdidas de vida catastrófica, principalmente, en áreas de alta densidad poblacional. A esos efectos, se ha desarrollado esta evaluación de riesgos a modo de identificar áreas susceptibles a sufrir mayor impacto por un evento de huracán y de ese modo diseñar estrategias de mitigación atemperadas a las necesidades del municipio. Por ejemplo, incentivando proactivamente el desarrollo de estructuras sismo-resistentes, inspeccionando las condiciones de las instalaciones críticas del municipio y adiestrando a las comunidades sobre cómo prepararse antes, durante y después de este evento.

El más reciente evento fuerte de terremoto, ocurrido el 7 de enero de 2020, de magnitud M6.5, evidenció los riesgos que trae consigo la ocurrencia de este peligro natural, principalmente, por las deficiencias estructurales de los desarrollos en Puerto Rico, la falta de educación y concientización de la ciudadanía y por el continuo desarrollo de zonas con altos índices de licuación. Todos estos factores, sumado a la intensidad de los eventos de terremoto y las condiciones en que se encuentra la infraestructura de servicios en Puerto Rico, ocasionan que se suscite un incremento en el número de pérdidas de vida y propiedad en el municipio, principalmente en las áreas con altos índices de licuación o donde las estructuras no están construidas conforme a los códigos de construcción.

4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro

Los eventos de terremotos ocurren naturalmente a diario, no obstante, es la magnitud de las ondas sísmicas lo que ocasiona que un terremoto cobre especial interés. Es decir, entre mayor es la magnitud de un terremoto, mayor es el impacto que tiene sobre la región que se ve afectada. Los eventos de terremoto pueden ser muy peligrosos, toda vez que provocan gran destrucción y pérdidas de vida en determinada región. Los municipios de Puerto Rico se encuentran cercanos a zonas sísmicas como la Trinchera de Puerto Rico, el Cañón de la Mona, Fosa de Anegada, Trinchera de Muertos y el sistema meridional de fallas de Puerto Rico. Consecuentemente, la Isla ha experimentado diversos eventos de terremoto. En el área sureste de Puerto Rico se encuentra como fuente de sismicidad las fallas sísmicas localizadas en la Depresión de las Islas Vírgenes y Anegada. En el área suroeste de la isla se encuentra, además, la falla de Punta Montalva (Roig Silva, 2010) que ha experimentado un alza significativa en actividad sísmica.

Según la Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR) en su informe de Sismicidad anual en Puerto Rico e Islas Vírgenes, se han identificado varios eventos de terremotos que han afectado a la Isla con posibilidad de afectar la región de Vega Baja, a partir del 2012:

- **2020:** El 2020 ha sido un año con gran actividad sísmica. Un terremoto de magnitud 5.8 se registró el 6 de enero de 2020, y otro de 6.4 el 7 de enero de 2020 a 8 km de Indios, Puerto Rico. Es meritorio aclarar que, a partir del evento de 4.7 (registrado el 28 de diciembre de 2019), al 22 de octubre de 2020 se han sentido, aproximadamente, sobre 1,200 M 2.0+ temblores en la Isla al presente.

  La actividad tectónica en Puerto Rico está dominada por la convergencia entre las placas de América del Norte y el Caribe, con la isla comprimida entre las dos. Al norte de Puerto Rico, América del Norte subduce debajo de la placa del Caribe a lo largo de la trinchera de Puerto Rico. Al sur de la isla, y al sur del terremoto del 7 de enero, la corteza superior de la placa del Caribe se subduce debajo de Puerto Rico en el Canal de Muertos. No obstante, el terremoto del 6 de enero, y otros eventos recientes, están ocurriendo en la zona de deformación, costa afuera, unida por la falla de Punta Montalva en tierra y el cañón de Guayanilla en alta mar.

  Entre el 28 de diciembre de 2019 y el 23 de enero de 2020, el sur de Puerto Rico registró 90 movimientos sísmicos de magnitud 4.0 M o más, incluyendo el movimiento sísmico de magnitud 6.5 M ocurrido el 7 de enero de 2020, según el USGS. Estos movimientos telúricos llevaron a que las autoridades estatales solicitan una declaración de desastre de parte del presidente de los Estados Unidos. Dicha Declaración de Desastre fue emitida el 16 de enero de 2020 bajo el número DR-4473. El Municipio de Vega Baja no fue incluido dentro de los municipios designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de FEMA.

- **2019:** Durante el 2019, la RSPR localizó un total de 6,510 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2018 (3,974 sismos) la sismicidad detectada y localizada en el 2019 aumentó. El 2019 culminó con 2,536 temblores más que el año anterior.

En el 2019, el mes de mayor actividad fue diciembre con 1,291 temblores, mientras que en agosto se observó la menor sismicidad con 303 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2019 fue el Cañón de Mona con 1,288 eventos sísmicos, seguida por la región Al Sur de Puerto Rico con 885 sismos (tabla 3). Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 191 km y las magnitudes variaron de 0.34 Md a 6.0 Mw. Del total de terremotos del 2019, 70 fueron reportados como sentidos. El 28 de diciembre de 2019, inició un periodo de actividad sísmica activo, registrándose un terremoto de magnitud 4.7, seguido por otro de 5.0. varias horas después al sur de la Isla.

- **2018**: Durante el año 2018, la RSPR localizó un total de 3,974 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2017 (3,129 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó con 845 temblores más que en el año anterior. En el 2018, el mes de mayor actividad fue diciembre con 549 temblores, mientras que en febrero se observó la menor sismicidad con 227 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2018 fue la Región al Sur de Puerto Rico con 412 eventos sísmicos, seguida por la Zona de Falla de los 19°N con 349 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 2 km a 185 km y las magnitudes variaron de 0.63 Md a 4.67 Md. Del total de terremotos del 2018, 29 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.

- **2017:** Durante el año 2017, la RSPR localizó un total de 3,129 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2016 (3,948 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, o sea 819 temblores menos que en el año anterior. En el 2017, el mes de mayor actividad fue abril con 518 temblores, mientras que en octubre se observó la menor sismicidad con 48 eventos sísmicos. La región con la mayor sismicidad registrada, durante el 2017, fue la Zona Sísmica del Sombrero con 856 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 327 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 180 km y las magnitudes variaron de 0.85 Md a 4.8 Mb. Del total de terremotos del 2017, 24 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.

- **2016:** Durante el año 2016, la RSPR localizó un total de 3,947 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2015 (3,235 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 22.0%, o 712 temblores más que en el año anterior. En el 2016, el mes de mayor actividad fue septiembre con 566 temblores, mientras que en marzo se observó la menor sismicidad con 169 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2016 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 973 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 497 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 177 km y las magnitudes variaron de 0.76 Md a 4.6 Ml. Del total de terremotos del 2015, 28 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.

- **2015**: Durante el año 2015, la RSPR localizó un total de 3,235 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2014 (3,420 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 5.4%, o 185 temblores menos que en el año anterior. En el 2015, el mes de mayor actividad fue julio con 473 temblores, mientras que en abril se observó la menor sismicidad con 157 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2015 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 588 eventos sísmicos, seguida por la Zona de la Falla de los 19°N con 477 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 211 km y las magnitudes variaron de0.80 Md a 4.80 Md (magnitud de duración). Del total de terremotos del 2015, 23 fueron reportados como sentidos dentro del área de responsabilidad.

- **2014:** Durante el año 2014, la RSPR localizó un total de 3,420 sismos en el área de responsabilidad (ADR) conocida como la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes (latitud 17.00˚a 20.00˚N y longitud 63.50˚ a 69.00˚O). En comparación con el año 2013 (2,293 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 49%, estos son 1,127 temblores más que el año anterior. En este año el mes de mayor sismicidad fue enero con 709 temblores y el mes de menor sismicidad fue noviembre con 192 sismos. Del total de la sismicidad del 2014, 29 temblores (0.85%) fueron reportados como sentidos, todos fueron localizados dentro de nuestra AOR. Las magnitudes (Md) de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.0 a 6.4 aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.53 Md a 6.4 Mwp. Durante el 2014 las profundidades variaron entre 1 km a 182 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 6 km a 134 km. Los sismos con profundidades de 0 a 25 km fueron los más frecuentes con 1,385 temblores, mientras que los sismos entre los 175 km y 200 km fueron los de menor ocurrencia este año. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2014 fue la Zona de la Falla de los 19°N con 905 eventos sísmicos, seguida por la Zona Sísmica del Sombrero con 483 sismos.

- **2013:** Durante el año 2013, la RSPR localizó un total de 2,293 sismos en la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes (latitud 17.00˚a 20.00˚N y longitud 63.50˚ a 69.00˚O). En comparación con el año 2012 (2,852 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, estos son 559 temblores menos que el año anterior. En este año el mes de mayor sismicidad fue septiembre con 272 temblores y el mes de menor sismicidad fue febrero con 114 sismos. Del total de la sismicidad del 2013, 44 temblores (1.92%) fueron reportados como sentidos, todos fueron localizados dentro de la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Las magnitudes de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.0 a 5.12 aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.36 a 5.12. Durante el 2013 las profundidades variaron entre 1 km a 182 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 4 km a 112 km. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2013 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 504 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 246 sismos. A través de su programa educativo, la RSPR impactó durante el año 2013 a 14,099 personas en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas y Británicas.

- **2012:** Durante el año 2012, la RSPR localizó 2,852 sismos en el área local (Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes: latitud 17.00˚a 20.00˚N y longitud 63.50˚ a 69.00˚O), 586 temblores más que

> en el año anterior. Del total de la sismicidad, 40 temblores fueron reportados como sentidos, de los cuales 37 fueron localizados en nuestra región. Las magnitudes de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.11 a 5.20, aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.79 a 5.3. En cuanto a las profundidades estuvieron distribuidas entre 1 a 186 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 4 km a 180 km. El mes de mayor sismicidad fue septiembre con 836 temblores y el mes de menor sismicidad fue enero con 87 sismos. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2012 fue la Trinchera de Puerto Rico con 953 eventos sísmicos, seguida por la Zona Sísmica del Sombrero con 568 sismos y la Plataforma de Islas Vírgenes con 278 temblores. A través de su programa educativo, la RSPR impactó durante el año 2012 a 14,917 personas en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas y Británicas. Esta información es preliminar y se estará detallado próximamente en el Informe Anual 2012.

Para obtener una lista detallada de los sismos localizados por la RSPR al presente, o cualquier información relacionada a terremotos y tsunamis, en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes puede visitar el Catálogo General de Sismos de la RSPR en el portal electrónico oficial de:
http://redsismica.uprm.edu/Spanish/

4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros

Según se desprende de los estudios de vulnerabilidad, la probabilidad de que ocurra un terremoto varía de 33% a 50%[33] de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada) para diferentes partes de Puerto Rico dentro de un periodo de (50) cincuenta años (Red Sísmica, UPRM).[34] A su vez, esto va a incidir sobre la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio. Es importante puntualizar que los terremotos no se pueden predecir a pesar de los esfuerzos de la comunidad científica por anticipar la ubicación, hora o la magnitud de un evento de terremoto en una región determinada.[35] Sin embargo, debido a la frecuencia y actividad sísmica reciente (2019-2020), se puede inferir que la probabilidad de ocurrencia de un evento de terremoto es de moderada a alta.

A medida que continúen ocurriendo eventos de terremoto de magnitud y/o recurrencia significativa, similares a los que se han estado sintiendo en la Isla a partir de diciembre 2019, se hace evidente que estos incidirán sobre la vulnerabilidad poblacional y de estructuras habidas en el municipio. Asimismo, las cifras de pérdida de vida e individuos lesionados, así como cientos de millones de dólares en pérdidas de propiedad por daños ocasionados a la infraestructura, irán en aumento. Esto se debe a que el número de individuos y estructuras expuestas al peligro de terremoto ha incrementado en comparación a eventos anteriores. Es por ello que, se debe prestar particular atención a este peligro e implementar estrategias de mitigación para evitar la pérdida de vida y propiedad futura.

---

[33] Este estudio probabilístico realizado por el doctor William McCann fue realizado en el 1987. Posteriormente, una investigación del Servicio Geológico de los Estados Unidos reveló que el área Oeste-Sureste de Puerto Rico se encuentra más susceptible a la ocurrencia de terremotos fuertes.
[34] Red Sísmica. Educación: Predicción de terremotos. Obtenido de http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php
[35] *Supra*.

A modo de ejemplo, según la página oficial de FEMA, bajo el DR-4473, donde se incluyen unos treinta tres (33) municipios de la Isla bajo esta Declaración de Desastre, al día 24 de agosto de 2020, se han aprobado 13,900 solicitudes para asistencia individual y un total de $65,743,113.65 para el programa individual y de vivienda, siendo $63,580,225.25 asignados a asistencia para vivienda, así como $2,162,888.41 en subsidios de asistencia para otras necesidades.

En general, las áreas costeras son las que están expuestas a mayor peligro. Las razones para esto son las siguientes:

- Están próximas a fallas submarinas activas.
- Pueden ser afectadas por tsunami.
- Las ondas sísmicas pueden aumentar al llegar a las costas.
- Existe gran probabilidad de ocurrencia de licuaciones en los lugares arenosos costeros.

4.5.4 Inundación - Descripción del peligro

Las inundaciones son comúnmente el resultado de una precipitación excesiva (FEMA, 1997) y se pueden clasificar en dos (2) categorías: (1) inundaciones generales, que ocurren cuando cae precipitación sobre la cuenca de un río durante un largo período de tiempo, en combinación a la acción de olas inducida por tormentas, y las (2) inundaciones repentinas, producto de precipitación sobre promedio en un período corto de tiempo localizada sobre una ubicación en particular. La severidad de un evento de inundación se determina típicamente por una combinación de varios factores, incluyendo la topografía y fisiografía del arroyo o cuenca del río, las precipitaciones y los patrones meteorológicos, las condiciones recientes de saturación del suelo, y el grado de falta de vegetación o impermeabilidad del suelo.

Las inundaciones generales suelen ser eventos a largo plazo que pueden durar varios días. Los principales tipos de inundación general incluyen las inundaciones fluviales, costeras y urbanas. La inundación ribereña es una función de los niveles de precipitación excesiva y los volúmenes de escorrentía de agua dentro de la cuenca de un arroyo o río. Las inundaciones costeras son típicamente el resultado de una marejada ciclónica, olas impulsadas por el viento y fuertes lluvias producidas por huracanes, tormentas tropicales y otras grandes tormentas costeras. La inundación urbana se produce cuando el desarrollo urbano ha obstruido el flujo natural de agua y ha disminuido la capacidad de los elementos naturales de la superficie para absorber y retener agua de superficie.

La mayoría de las inundaciones repentinas son causadas por tormentas de movimiento lento en un área particular, o por fuertes lluvias asociadas con huracanes y tormentas tropicales (AEMEAD, 2016). No obstante, los eventos de inundaciones repentinas también pueden ocurrir luego del fallo de una represa o dique luego de minutos u horas de grandes cantidades de lluvia, o por la liberación repentina de agua en el lugar de una cuenca de retención u otra instalación de control de aguas pluviales. A pesar de que las inundaciones repentinas ocurren más a menudo a lo largo de los arroyos de montaña, también pueden ocurrir en áreas urbanizadas en las cuales gran parte del suelo está cubierto por superficies impermeables.

La inundación periódica de tierras adyacentes a los ríos y arroyos, áreas conocidas como llanuras aluviales, es un acontecimiento natural e inevitable que se puede esperar que ocurra en base a los intervalos de recurrencia establecidos. El intervalo de recurrencia de una inundación se define como el intervalo de

tiempo promedio, en años, entre un evento de inundación de una magnitud particular y una inundación igual o mayor. La magnitud de inundación aumenta con el aumento del intervalo de recurrencia.

Las llanuras aluviales se designan por la frecuencia de una inundación que es lo suficientemente grande para cubrirlas completamente. Las frecuencias de inundación, tales como la inundación de cien (100) años, se determinan utilizando datos del tamaño de todas las inundaciones conocidas para un área y la frecuencia con que las inundaciones de un tamaño particular ocurren. Otra forma de expresar la frecuencia de inundación es la posibilidad de ocurrencia en un año determinado, que es el porcentaje de la probabilidad de inundación cada año. Por ejemplo, una inundación de cien años tiene un porciento 1% de probabilidad de ocurrir durante un año determinado y una inundación de quinientos años tiene un 0.2% de probabilidad de ocurrir durante un año determinado.

4.5.4.1 Área geográfica afectada

La Figura 15 y la Figura 16 ilustran las áreas geográficas del Municipio de Vega Baja que se verían afectadas por un evento de inundación de retorno de 100 años, a base de una inundación por profundidad medida en pies, según el análisis de riesgo realizado en 2019 para este Plan. Al comparar con el análisis de riesgo del Plan 2017, se puede observar que hay mayor extensión de terreno que se vería afectado por inundación. Esto incluye áreas extensas de humedales, terrenos aluviales abiertos y sin desarrollar, así como áreas desarrolladas. En el Plan de 2017, se indicó que hay áreas en estos que la altura de las aguas sobre el terreno puede alcanzar hasta 3 metros permaneciendo en algunos lugares más de 12 horas sobre el terreno presentando una amenaza a la vida y salud de la población ubicada en el área, así como un gran potencial de causar daños significativos a la propiedad y a las actividades económicas. El problema de inundaciones en Vega Baja ha sido y es de tal magnitud que aún en inundaciones relativamente pequeñas, como las de recurrencia de 5 años, muchas comunidades quedan inaccesibles (Municipio Vega Baja, 2017).

Como norma general, a mayor incremento de años de retorno, mayor es la magnitud del evento, pero menor es la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento. Ello significa, que un evento de magnitud conforme a un retorno de 100 años tiene un porciento (1%) de probabilidad que ocurra en el año. Por su parte, una inundación de retorno de 500 años, el cual por lo general es un evento de mayor magnitud, tiene un punto dos por ciento (.2%) de ocurrencia en un año. No obstante, es importante puntualizar que esta estimación no excluye que un evento de determinado retorno o magnitud ocurra en más de una ocasión en un año determinado. Consecuentemente, si se suscitan varios eventos de determinada magnitud en un año determinado, podría ocasionar que ese tipo de evento y magnitud se reclasifique a un periodo de retorno de menos años y mayor probabilidad de ocurrencia durante determinado año.

Entre todos los peligros naturales, las inundaciones son las que afectan recurrentemente a una porción substancial de los residentes del Municipio de Vega Baja. Casi una tercera parte del área total del Municipio de Vega Baja es susceptible a inundaciones. Su magnitud, frecuencia, características y extensión es producto de diversos factores que son responsables de seis tipos básicos de inundaciones que fueron identificados en el municipio. Estos incluyen las inundaciones ribereñas causadas por el desbordamiento del Río Cibuco y su tributario el Río Indio, las que ocurren por deficiencias en la capacidad hidráulica de los canales y caños, las causadas por falta de gradiente como ocurre en la Ciénaga de Cabo Caribe y áreas

aledañas, las asociadas a sumideros obstruidos, las que son causadas por sistemas de drenaje pluvial inadecuados o en mal estado y las que son producidas por el efecto de las marejadas en la costa.

Desde la actualización del Plan de Mitigación del Municipio de Vega Baja del 2017, incluyó la zona que comprende las charcas que se forman asociadas a los sumideros que presentan problemas locales de drenaje, así como las inundaciones resultantes de deficiencias en los sistemas de drenaje pluvial en áreas urbanas, ya que éstos no aparecen identificados en los mapas de FEMA ni de la Junta de Planificación.

Para el Municipio de Vega Baja el huracán María causó grandes inundaciones al norte del municipio, habiendo resultado la comunidad Los Naranjos en un 100% inundada y la PR-2 destruida. Además, las comunidades de Arenales, la calle 4 en Río Abajo, Sabana, y la finca Nuni en Almirante Norte fueron los sectores que más impacto sufrieron con inundaciones provocadas por el saliente cauce del Río Cibuco en los pasados fenómenos atmosféricos de Irma y María en el 2017.

Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación– Retorno de los 100 años

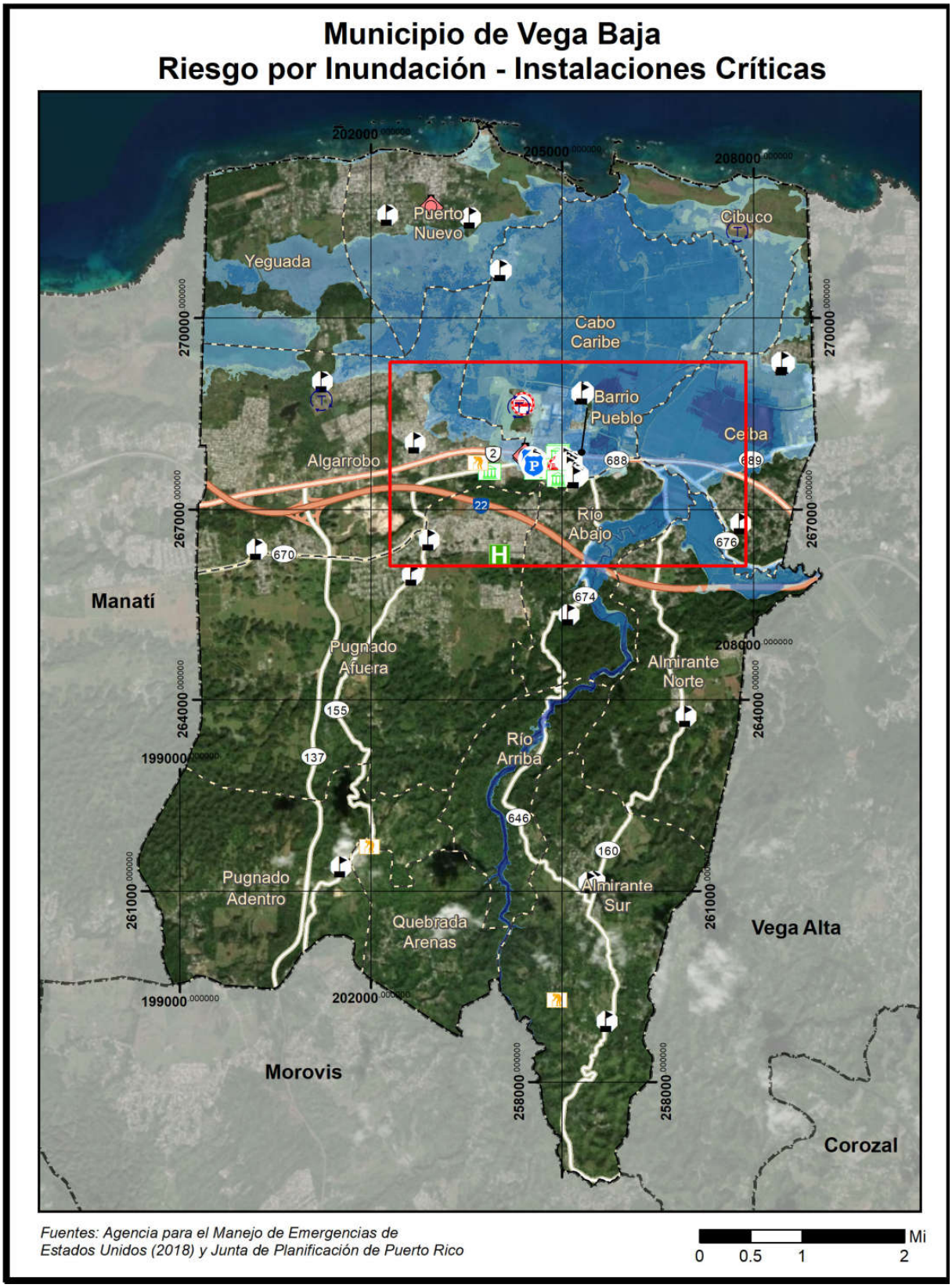
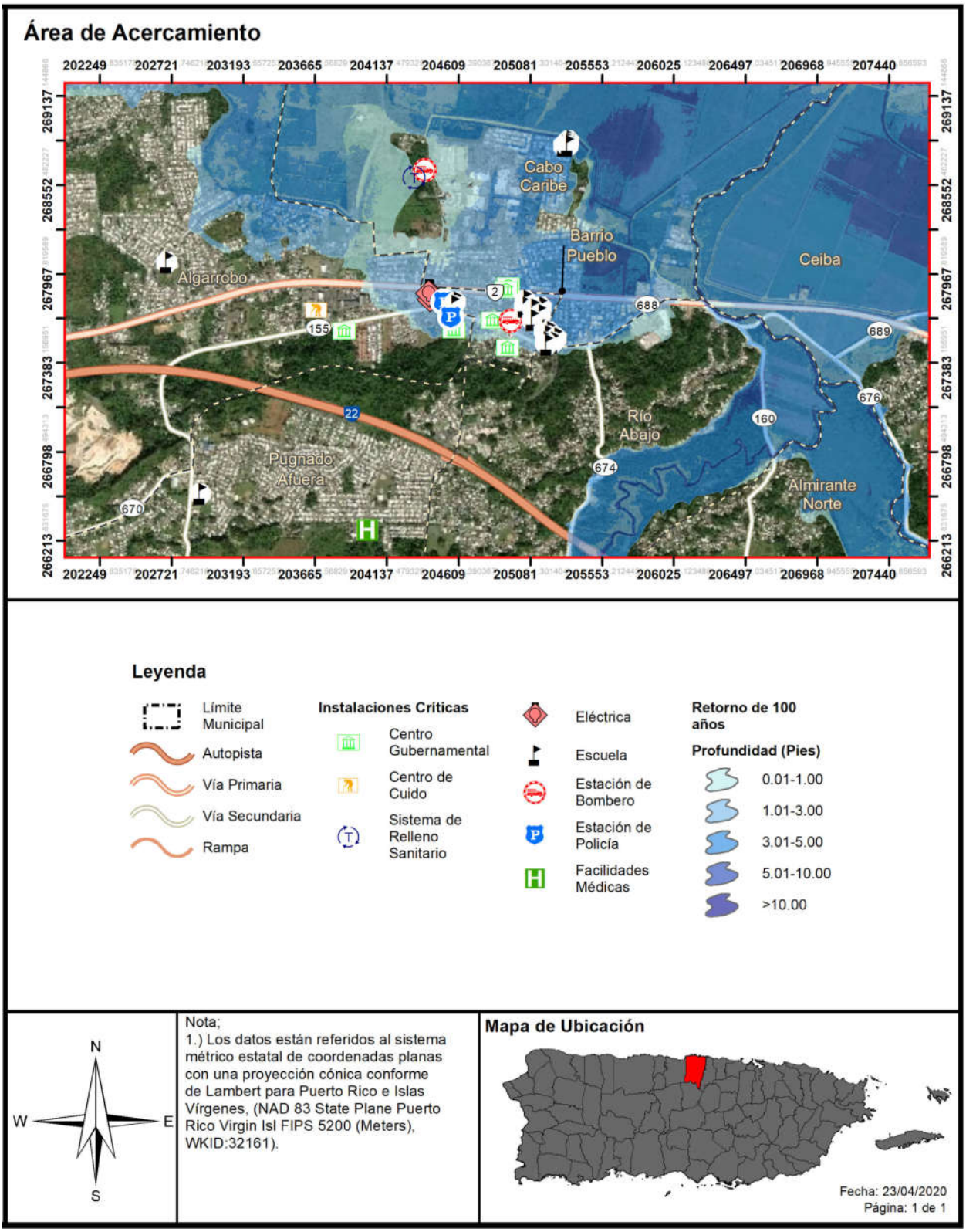


Figura 16: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación – Retorno de los 100 años (cont.)



Desde la actualización del Plan 2017, se identificaron varias situaciones y sectores que se han visto afectado por inundaciones de forma recurrente después del paso de los huracanes Irma y María. A continuación, se ha transcrito y actualizado la situación particular en los mismos.

Se han identificado las principales zonas susceptibles a inundaciones causadas por el Río Cibuco, el Río Indio y sus tributarios, las cuales se muestran a continuación.

Río Cibuco

- Urbanización San Vicente,
- Sector este del casco del Pueblo: Urbanización Brasilia y Urbanización Villa Real, Escuela Ángel Sandín, Escuela Lino Padrón, Plaza del Pueblo, estructuras comerciales y residenciales,
- Sector Suroeste del Pueblo: Incluye OMME y AEE,
- El Parque Industrial Cabo Caribe,
- Sector Noroeste del Pueblo: Urbanización Monte Carlo, Comunidad Ojo del Agua,
- Comunidad Guarico,
- Comunidad Sabana, Barrio Ceiba,
- Brisas de Tortuguero,
- Comunidad Los Naranjos, residencia, Planta de tratamiento de aguas usadas, Planta de filtración AAA, y
- Vertedero de Vega Baja,

Río Indio

- Zonas inundables al oeste del valle del Río Indio a lo largo de la PR-674, calle 4 sector Arenales, Barrio Río Abajo y Esc. Fernando Rosario Vázquez.

Esta situación se agrava como consecuencia de los incrementos en el volumen de escorrentías que resultan de la impermeabilización de la superficie del área de captación pluvial de los sumideros como consecuencia de la construcción de calles, caminos y edificaciones, así como por la concentración excesiva de escorrentías provenientes de otros lugares que ahora desaguan en estos. Esto causa que llegue más agua en menos tiempo a los sumideros. De igual manera, el trasvase de la micro-cuenca de un sumidero a otro cuando se hacen alteraciones en los patrones de escorrentía natural también aumentan el volumen y reducen el tiempo de respuesta del flujo pico que llega al sumidero por lo que se agrava significativamente el problema. Se identificaron los siguientes sectores con problemas de inundación causadas por charcas formadas como consecuencia de sumideros sedimentados y/o bloqueados.

Tabla 24: Sectores con problemas de inundación causadas por charcas formadas por sumideros sedimentados y/o bloqueados.

Área inundable	Cuerpo de agua
Comunidad Sandín - Puerto Nuevo	Laguna de Puerto Nuevo (Quintín Valle)
Calle Bairoa de la Comunidad Brisas de Tortuguero, Barrio Algarrobo	Charca Urbanización Ciudad Real
Sector El Sostre, Barrio Algarrobo	Dolina o depresión cerrada justo al sur de Laguna Rica

Área inundable	Cuerpo de agua
Parcelas Panaini: Inundación en la intersección de la calle G con calle H, Barrio Pugnado Afuera	Depresión cerrada
PR-670: Sector Colombo, Algarrobo	Depresión cerrada
PR-155 - Pugnado Afuera	Depresión cerrada
Parcelas Amadeo - Pugnando Afuera	Depresión cerrada
Villa Rosa - Barrio Almirante Norte	Depresión cerrada
Finca Nuni – Barrio Almirante Norte	Dolina o depresión cerrada

Fuente: Plan de Mitigación de Vega Baja, 2017 y Comité Planificación 2020

No obstante, el Municipio de Vega Baja mantiene la limpieza de sumideros y quebradas, en coordinación con las agencias pertinentes. Además de las inundaciones ribereñas y las que ocurren en sumideros hay otro tipo de inundación que es causada por insuficiencias en el gradiente hidráulico. Esto hace que las aguas se estanquen en las áreas bajas que yacen casi a nivel del mar. Muchas de estas áreas tienen un nivel freático alto que aflora sobre la superficie del terreno o que está muy cerca de la superficie por lo que los terrenos se mantienen saturados convirtiéndose esencialmente en humedales. Estas áreas, a su vez, son de gran importancia ecológica y están protegidas por reglamentación ambiental federal y local. Dichas zonas que se mantienen inundadas por la mayor parte del tiempo o de forma permanente incluyen el humedal de Cabo Caribe, Laguna Tortuguero, Laguna Puerto Nuevo, los humedales de Puerto Nuevo y Yeguada al norte del Campo Tortuguero y los humedales de Cibuco.

Las comunidades que sufren problemas recurrentes de inundaciones periódicas asociadas a estas zonas son Los Naranjos, Guarico, Los Sostres y Ojo de Agua. El problema esencial es que el terreno no tiene declive suficiente como para que las aguas desagüen adecuadamente. Esto se debe a que muchas de estas áreas están casi a nivel del mar o a pocos metros sobre el nivel del mar. Son áreas donde no se debió construir.

La falta de capacidad hidráulica también crea problemas en los caños que se suponen que ayuden a drenar los humedales. Los canales más afectados por esta condición son los caños Cabo Caribe, Las Pozas y Ciénaga Prieta que drenan hacia el Río Cibuco desaguando porciones amplias de los humedales del llano costero. Gran parte de los problemas son agravados por resultado del crecimiento excesivo de vegetación, la disposición ilegal de chatarra y basura en el caño y limitaciones hidráulicas intrínsecas a su ubicación en el llano costero y su relación con el Río Cibuco. Estos caños proveen drenaje para las escorrentías generadas durante aguaceros locales. No obstante, cuando el nivel de las aguas del Río Cibuco asciende estos caños, al quedar a un nivel más bajo, se ven impedidos de drenar hacia el río, por lo que las aguas se desbordan inundando los terrenos y comunidades contiguas.

El problema de mantenimiento de los caños se ha reducido desde aproximadamente en los últimos seis años como resultado de un programa más efectivo de limpieza y mantenimiento, implantado por el DRNA, en el que se ha usado una draga hidráulica para ayudar a mantener el libre flujo de las aguas.

Los mapas de seguro contra inundación del National Flood Insurance Program (NFIP) de FEMA no incluye todas las áreas inundables del Municipio de Vega Baja. Al igual que en otros municipios este incluye solamente las áreas principales que son afectadas por las inundaciones ribereñas y por la acción de las

marejadas. Esto significa que hay muchas áreas de los tributarios del sistema de Río Cibuco que no están cartografiadas como inundables. Estos mapas tampoco incluyen las áreas sujetas a las inundaciones asociadas a los sumideros y otras áreas donde se empozan el agua. Es muy importante demarcar estas áreas como parte de las acciones de mitigación a nivel municipal e isla a fin de prevenir nuevas construcciones en áreas de riesgo.

4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro

Entre los meses de mayo a noviembre de cada año, las ondas tropicales y los huracanes, y en menor instancia las vaguadas, que viajan desde el este hacia el área local, son los responsables de la lluvia en el municipio. (AEMEAD, 2016) Aunque el impacto de los huracanes en Puerto Rico ha sido catastrófico, gran parte de las situaciones de inundación que ocurren con mayor frecuencia, no tienen que ver con huracanes sino con otros fenómenos de menor intensidad que provocan intensas lluvias.

Las inundaciones pueden ser de aguas calmadas, como cuando se acumula el agua en un lugar específico, o pueden ser de aguas veloces, como las que suceden en ríos, quebradas y otros cuerpos de agua, presentando un alto riesgo para la vida y la propiedad de los residentes en las áreas afectadas.

Gran parte de las inundaciones que afectan al municipio están asociadas al desbordamiento del Río Cibuco y sus tributarios. Una porción considerable del llano costero de Vega Baja queda inundada bajo las aguas del Río Cibuco cuando este se desborda de su cauce y se extiende sobre el valle aluvial y los humedales costeros incluyendo el de Cabo Caribe que es de mayor extensión. Las inundaciones provocadas por el Río Cibuco se caracterizan por tener el potencial de ser de gran caudal, desarrollar altas velocidades, alcanzar en corto tiempo el caudal máximo y bloquear con prontitud las carreteras y caminos del área afectando las rutas de salida y acceso a muchas de las comunidades ubicadas en la zona inundable.

El valle inundable de los ríos Indio y Cibuco, justo al norte de su confluencia al poniente de la comunidad Monserrate, se abre ampliamente al entrar al llano costero. Esta zona inundable ampliada se extiende hacia el oeste hasta la misma área urbana de Vega Baja y hacia el este hasta la comunidad Ceiba. Luego se amplía aproximadamente por un factor de tres en dirección este-oeste justo al sur de la Central San Vicente. Algunas de estas zonas sufren inundaciones que causan daños mayores aún en eventos de recurrencia de 10 años debido a que las aguas alcanzan un metro de profundidad sobre el terreno en un número significativo de los eventos.

Además de las inundaciones causadas por los desbordamientos del sistema hidrográfico del Río Cibuco, el Municipio de Vega Baja sufre los efectos recurrentes de inundaciones causadas por el empozamiento de las aguas de escorrentía pluvial en depresiones cerradas o dolinas cuyos puntos de desagüe o sumideros pueden tener sus bocas bloqueadas por escombros y sedimentos que limitan que drenen al subsuelo. Estas dolinas se caracterizan por tener uno o más sumideros a través de los cuales drenan las aguas hacia abajo recargando el acuífero freático subyacente. Cuando las bocas de estos sumideros se obstruyen se forma una charca que inunda viviendas, calles y caminos que con frecuencia dejan incomunicados a los residentes.

Generalmente, las bocas de los sumideros se obstruyen como consecuencia de la sedimentación luego que los suelos, al ser erosionados y transportados por las escorrentías, terminan depositándose en su fondo. La sedimentación termina por bloquear la boca del sumidero impidiendo el flujo de las aguas hacia el subsuelo. Además, las obstrucciones también son producto de la acumulación de la basura, los escombros y hasta chatarra (Municipio Vega Baja, 2017).

4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los eventos de inundaciones pueden representar una de las amenazas atmosféricas más severas, toda vez que a nivel mundial no existe otro evento que ocasione mayores pérdidas de vida. (FEMA, 1997) Esto es así debido a la gran frecuencia de eventos y por el desconocimiento de la población sobre la magnitud de los daños que puede ocasionar, ya sea daños físicos o a la propiedad. Adviértase, la mayoría de las declaraciones de desastres en EE. UU. son relacionadas a los eventos de inundaciones. La gran mayoría de los incidentes ocurridos por inundaciones son las de personas que son arrastradas, con su vehículo, por las corrientes de agua (FEMA, 1997). Cada año, los estragos de las inundaciones provocan miles de millones de dólares en pérdidas de activos.

El Municipio de Vega Baja se encuentra ubicado en la zona cárstica, por lo tanto, parte de sus recursos naturales lo son los sumideros que en él ubican. Algunos de sus sumideros son utilizados como vertederos clandestinos, o simplemente con las aguas de escorrentía, durante eventos de lluvia, llegan a él escombros obstruyendo el drenaje adecuado y provocando inundaciones. Inclusive, otra consecuencia del uso no adecuado de estas áreas podría ser el colapso de éstos y la pérdida de viviendas que ceden junto con el terreno, así como la pérdida de agricultura en esa área, si alguna.

Los sumideros son un recurso natural importante, por lo que la JP, junto con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales adoptaron el Plan de Manejo y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (en adelante, PRAPEC). Se deberá regular cualquier tipo de construcción en dicha zona de sumidero y velar por su conservación, puesto que los desagües que desembocan en los acuíferos alimentan el hábitat de varios tipos de organismos y sirven como recursos de agua para la población.

La presencia de los sumideros y su conservación es vital para la conservación de los acuíferos de la Región del Carso. La lluvia que capturan es la fuente primordial de recarga a los acuíferos de la Costa Norte. Por otro lado, los sumideros son una red de conductos abiertos, semiabiertos y porosos donde el agua fluye, a veces turbulentamente, arrastrando despojos y contaminantes resultantes de las actividades de urbanización, infraestructura, agrícola y sanitarias de nuestra sociedad.

Otra razón por la cual los sumideros no drenan apropiadamente puede deberse a las construcciones de edificios, carreteras y estacionamientos que impermeabilizan la superficie, reduciendo la capacidad del terreno de absorber agua, así como pueden contribuir a que una mayor cantidad de agua haya sido dirigida a los mismos.

Las regiones de mayor densidad poblacional son las áreas que se encuentran en alto riesgo de inundaciones repentinas, toda vez que las construcciones de edificios, carreteras, estacionamientos impermeabilizan la superficie, reduciendo la capacidad del terreno de absorber agua. (NSWL, n.d.)

En cuanto al impacto a la vida, la propiedad y las operaciones, las inundaciones provocan pérdidas de vida, daños a la propiedad, tales como residencias, edificios, infraestructura, agricultura, sistemas sanitarios y de drenaje. Una vez pasa el evento de inundación, los estragos pueden incrementar la ocurrencia de diversas enfermedades como, por ejemplo, la leptospirosis e incrementos en aguas contaminadas. (Malilay, 2000) Las operaciones se ven interrumpidas como consecuencia de los daños ocasionados por las inundaciones a las vías de comunicación e infraestructura esencial, como por ejemplo los servicios de energía eléctrica, servicios de agua, carreteras, puentes, pérdida de cultivos, entre otros. [36]

La Tabla 25 muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retorno o recurrencia en el Municipio de Vega Baja.

Tabla 25: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia
10 años	10%
25 años	4%
50 años	2%
100 años	1%
500 años	0.2%

Fuente: NOAA Atlas 14 Point Precipitation Frequency Estimates, https://hdsc.nws.noaa.gov/hdsc/pfds/pfds_map_pr.html

En la eventualidad de que ocurra acontecimiento de cien (100) años, durante un año en particular, no significa que no pueda ocurrir el próximo año, o que ocurra dos veces en un año. Así las cosas, un acontecimiento de cien años significa que la cantidad de agua que causa una inundación de ese tamaño sólo se espera con una frecuencia de 1% anual. De ocurrir múltiples eventos de lluvia de esa magnitud u otro evento que produzca condiciones con un flujo de agua similar, cada uno se puede considerar un evento de cien años. Si ocurriese un incremento consistente en la cantidad de veces que ocurren eventos que causen inundaciones denominadas bajo el renglón de cien años, cambiaría la probabilidad de ocurrencia a más de 1% anual, reclasificando el riesgo como una inundación de mayor frecuencia.

Según datos obtenidos de las tablas de Datos de Pólizas y Pérdidas por Geografía (*Policy and Loss Data by Geography*) de FEMA, a partir del mes de marzo de 2019, el Municipio de Vega Baja cuenta con propiedades aseguradas bajo el National Flood Insurance Program (NFIP). Dichas propiedades participan del NFIP como comunidad bajo la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Es decir, el Municipio de Vega Baja, así como otros 73 municipios en Puerto Rico, participan como una comunidad en el NFIP (Puerto Rico, ELA), cuyo número de identificación de comunidad (CID, por sus siglas en inglés) es el 720000. No obstante, los municipios de Bayamón (720100), Ponce (720101), Carolina (720102) y Guaynabo (720034) participan individualmente. En la sección 4.6.4.8, se abunda sobre cómo el municipio puede utilizar el NFIP como mecanismo de planificación de mitigación.

Es importante señalar que todos los municipios dentro de la jurisdicción de Puerto Rico son elegibles para adscribirse a los beneficios y políticas del NFIP, conforme al "Community Status Book Report" de FEMA.[37]

[36] Ecoexploratorio, Inundaciones, https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/
[37] Ver https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-community-status-book

Según los mejores datos disponibles, y la información más reciente provista por FEMA, se detallan a continuación los estimados de pérdidas, así como las pérdidas repetitivas (RL) y pérdidas repetitivas severas (SRL).

El Plan de Mitigación será enmendado para incluir la información requerida del Programa Nacional del Seguro de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) una vez la Junta de Planificación de Puerto Rico/el municipio pueda recuperar los datos bajo la nueva herramienta de reportes del NFIP. La información del NFIP deberá incluir las propiedades que están cubiertas por el NFIP. Al momento, el Municipio de Vega Baja incluyó propiedades que han sufrido pérdidas repetitivas y/o pérdidas repetitivas severas ubicadas en las áreas de peligro de inundación identificadas, las mismas, al momento, no cuentan con la descripción del tipo de estructuras (residenciales, comerciales, institucionales, entre otras). Incluir dicha información desarrolla la comprensión de la vulnerabilidad de las propiedades afectadas por inundaciones en la jurisdicción y provee mayores probabilidades de cualificar para subsidios de control de inundaciones o prevención a través de los programas de Asistencia de Mitigación para Inundaciones (FMA, por sus siglas en inglés), el Programa de Asistencia para la Mitigación de Riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés), Programa de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD), CDBG-DR y otros.

Esta información incluye propiedades que están cubiertas por el NFIP y que hayan sufrido pérdidas repetitivas (en adelante, RL) y/o pérdidas repetitivas severas (en adelante, SRL) localizadas en las áreas de peligro de inundación, según identificadas.

Tabla 26: Pérdidas repetitivas NFIP

Número de Pólizas de NFIP	Número de estructuras con Pérdida Repetitiva (RL)	Número de estructuras aseguradas - RL	Número de pérdidas - RL	Número de estructuras de Pérdida Repetitiva Severa (SRL)	Número de estructuras aseguradas - SRL	Número de Pérdidas SRL	Total desembolsado por Pérdidas Repetitivas
109	383	7	1506	39	2	261	$ 8,407,743.55

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

Entre las propiedades cubiertas por el NFIP, el Municipio de Vega Baja cuenta con propiedades que han sufrido pérdidas por inundaciones de manera repetitiva. El NFIP define una propiedad (o estructura) como una que está expuesta a *pérdidas repetitivas* (RL, por sus siglas en inglés) cuando el NFIP ha tenido que pagar más de $1,000.00 en pérdidas, en dos ocasiones distintas dentro de un periodo de 10 años.

Según la información provista, Vega Baja cuenta con 383 estructuras bajo este renglón, de las cuales 7 están aseguradas en este momento. Propiedades dentro del renglón RL han sufrido pérdidas en un total de 1,506 ocasiones.

De ocurrir 4 o más reclamaciones de más de $5,000.00 durante la vida de la estructura, o por lo menos 2 reclamaciones que, en conjunto sumen a más del valor total de la estructura, el NFIP considera estas como estructuras expuestas a *pérdidas repetitivas severas* (SRL, por sus siglas en inglés). El Municipio cuenta en

estos momentos con 39 estructuras bajo el renglón de SRL, con 2 que actualmente están aseguradas con el NFIP. Propiedades dentro del renglón SRL han sufrido pérdidas en un total de 261 ocasiones.

Tabla 27: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Vega Baja por tipo de estructura

NFIP Datos de póliza para Vega Baja (Efectivo 21/11/2019)			
Tipo de estructura	**Contratos activos**	**Pólizas activas**	**Cubierta total**
No-residencial	16	16	$6,678,000
Residencial	81	79	$7,398,600

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

Tabla 28: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Vega Baja por tipo de estructura

Reclamaciones al NFIP en Vega Baja (Actualizado a partir de 31/7/2019)			
Tipo de estructura	**Total de reclamos recibidos**	**Total de reclamos pagos**	**Total pago**
No-residencial	163	141	$1,362,633.54
Residencial	2,021	1,834	$7,579,712.23

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

Además, en el renglón de reclamaciones al NFIP, Vega Baja cuenta con 2 estructuras, cuyo tipo de estructura se desconoce al no ser identificadas como residencial o no residencial, habiendo recibido pagos por $3,409.00.

4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro

En la Tabla 29 se esbozan los eventos que han ocasionado inundaciones severas para Puerto Rico y el municipio.

Tabla 29: Cronología de eventos de peligro - Inundación

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Laura	22 de agosto de 2020	El sistema Laura impactó a la isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de la isla. No hubo gran impacto para Vega Baja.

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Isaías	29-30 de julio de 2020	Sistema que produjo mucha agua e inundaciones, así como vientos fuertes en el área de Puerto Rico. El evento de tormenta tropical produjo riesgos asociados a viento fuertes de 50 mph. Igualmente, trajo consigo copiosas lluvias que intensificaron los problemas de inundación en varios municipios de Puerto Rico. Se recibieron de entre 3 a 6 pulgadas de lluvia y en algunas áreas aisladas 8 pulgadas de lluvia, mientras que el oleaje se estimó alcanzó de entre 10 a 18 pies, produciendo inundaciones costeras o marejadas ciclónicas. No hubo gran impacto para Vega Baja, inundaciones según históricamente. Sin energía eléctrica algunos sectores.
Huracán María	20 de septiembre de 2017	Entró con vientos sostenidos de 155 millas por hora (mph) y ráfagas hasta de 200 mph, María causó inundaciones en casi todos los municipios. Los efectos directos de las inundaciones causaron daños considerables a los activos municipales y estatales. Por ejemplo, se vieron afectadas adversamente las carreteras y otros tipos de infraestructura de servicio como lo son las líneas de energía eléctrica, torres de telecomunicaciones e infraestructura de manejo de escorrentías (cunetones y pluvial). El sistema eléctrico de toda la Isla colapsó, a su vez afectando el servicio de agua y los servicios médicos. Para el municipio de Vega Baja, María, causo grandes inundaciones al norte del municipio, habiendo resultado la comunidad Los Naranjos en un 100% inundada y la PR-2 destruida. Además, las comunidades de Arenales, la calle 4 en Río Abajo, Sabana, y la finca Nuni en Almirante Norte son los sectores que más impacto sufrieron con inundaciones provocadas por el saliente cauce del Río Cibuco.
Huracán Irma	5 de septiembre de 2017	El 4 de septiembre, en Puerto Rico se declaró el estado de emergencia debido al paso de Irma. Las áreas más afectadas por inundación fueron las comunidades de Arenales, la calle 4 en Río Abajo, Sabana, y la finca Nuni en Almirante Norte.

Evento	Fecha	Descripción
Huracán Irene	22 de agosto de 2011	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"/3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia (durante el huracán Hortense (1996) y huracán Georges (1998) los niveles fueron más altos). La crecida en el Río Puerto Nuevo a la altura de Hato Rey fue el cuarto nivel más alto de su récord. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento.
Tormenta Subtropical Otto	3-8 de octubre de 2010	Extensa banda de lluvia que cubrió a Puerto Rico mientras Otto se desplazaba como un ciclón tropical distante al norte de la isla (NOAA). Esto dio lugar a fuertes y continuas lluvias que ocasionaron serias inundaciones (EcoExploratorio).
Pre-Kyle	20-23 de septiembre de 2008	Kyle se desarrolló de una vigorosa onda tropical que se desplazó lentamente a través de Puerto Rico. Esa baja presión precursora de Kyle (Pre-Kyle) produjo lluvias torrenciales, de hasta de 30" sobre el municipio de Patillas. Hubo numerosas inundaciones y derrumbes en Puerto Rico, incluso ocasionando seis muertes y sobre $20 millones en daños.
Tormenta Tropical Jeanne	15-16 de septiembre de 2004	El movimiento lento de Jeanne sobre Puerto Rico contribuyó a que hubiera lluvias torrenciales, con máximos de 19.22 "en Aibonito y alrededor de 15" sobre la Sierra de Cayey. Una observación no oficial indicó que en el Campamento García en Vieques hubo 24" de lluvia. Estas lluvias ocasionaron daños a carreteras, derrumbes y puentes colapsados. Se indicaron que hubo un total de 8 personas muertas en su mayoría por ahogamiento, y 2 de ellas por los efectos de vientos.
Huracán Georges	21-22 de septiembre de 1998	Las lluvias más fuertes ocurrieron en Villalba con acumulaciones de 24.62"/2 días, seguido por Jayuya 24.30"/2 días. El USGS (United States Geological Survey) reportó que la mayoría de los ríos de Puerto Rico alcanzaron descargas récord históricas.
Huracán Hortense	10 de septiembre de 1996	Las lluvias de Hortense, hacia el lado este de la circulación, fueron torrenciales, casi 24" de lluvia entre 9-10 de septiembre.

Evento	Fecha	Descripción
Inundaciones de Reyes	5-6 de enero de 1992	Las tormentas eléctricas, asociadas a un frente frío casi estacionario a través de Puerto Rico, produjeron lluvias significativas en la tarde y noche del 5 de enero de 1992, la Noche de Reyes. Se registraron periodos de lluvias extremadamente intensas, cayendo hasta casi 12"/3 horas en el municipio de Cayey, lo que desbordó con fuerza el Río La Plata. Las inundaciones resultantes produjeron la muerte de 23 personas, 20 de las cuales ocurrieron cuando las personas en sus vehículos cruzaban los ríos crecidos. Los estimados de daños en este evento fueron cerca de $150 millones, y gran parte de los daños fueron a puentes y carreteras. Este fue un evento de precipitación récord en la isla para las acumulaciones de 30 minutos a 6 horas. El año 1992 fue considerado un evento de El Niño fuerte, y cuando este evento ocurre, en el invierno se suscitan eventos de fuertes lluvias en el Caribe.
Huracán Hugo	17-18 de septiembre de 1989	Las lluvias más fuertes fueron medidas en Gurabo en 24 horas, con 9.20" de acumulación.
Onda Tropical	7 de octubre de 1985	Las lluvias que provocó el paso de la onda tropical (Pre-Isabel), dejó acumulaciones récord en la isla en 24 horas. Las lluvias de esta onda establecieron el récord de lluvias máximas en Puerto Rico en 24 horas: 23.75" en el Bosque de Toro Negro. Estas lluvias ocasionaron serias inundaciones en la mitad sur de Puerto Rico, lo que destruyó comunidades, puentes y carreteras. En adición al devastador derrumbe del barrio Mameyes, el puente del expreso 52 que pasaba sobre el Río Coamo, abajo de la represa, colapsó. Al ocurrir en la noche, las personas que transitaban por el expreso no se percataban que la carretera había desaparecido, y unas 23 personas sucumbieron hacia el violento río, perdiendo la vida. Este fenómeno dejó sobre $125 millones en daños y 180 muertes. Este evento de lluvias produjo el derrumbe de mayor mortalidad en América del Norte hasta la fecha, el derrumbe del Barrio Mameyes.
Tormenta Tropical (Federico)	4 de septiembre de 1979	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales.

Evento	Fecha	Descripción
Huracán David	30 de agosto de 1979	Debido a la gran cobertura de nubes y extenso campo de vientos, toda la isla sintió los efectos de este huracán, el cual muchos recuerdan por las devastadoras inundaciones. Los pueblos del área este, sur y norte de Puerto Rico recibieron las acumulaciones más altas entre el 29 de agosto al 1 de septiembre de 1979. Las acumulaciones de lluvia más fuertes ocurrieron en Cidra, con 19.86". En Toa Baja, una de las áreas más afectadas por las inundaciones, las autoridades tuvieron que refugiar a unas 15,000 personas. Hubo Declaración Presidencial de Desastre el 2 de septiembre.
Tormenta Tropical Eloise	15-16 de septiembre de 1975	Entre Guayanilla y Mayagüez se registraron las lluvias más intensas, y, por ende, el mayor número de muertes. Los datos de precipitación indican que los máximos de lluvia ocurrieron en Dos Bocas, Utuado con 33.29" en tres días. Las inundaciones repentinas resultantes ocasionaron la muerte de 34 personas y sobre $60 millones en daños. Las muertes fueron a consecuencia de ahogamiento, por un edificio colapsado, personas electrocutadas, y hubo una persona quemada por un fuego eléctrico en una refinería. Cientos de personas resultaron heridas y más de 6 mil personas hicieron desalojo.
Depresión Tropical	5-10 de octubre de 1970	Las inundaciones entre el 5-10 de octubre de 1970 fueron históricas en la isla por los daños que ocasionaron. El centro de la baja presión de la depresión tropical #15 no entró directamente sobre Puerto Rico, se mantuvo a unas 200 millas de la costa sur, pero sus nubes estuvieron casi estacionarias sobre la isla mientras el fenómeno se movía del Mar Caribe al Océano Atlántico a través de la República Dominicana. Las lluvias fueron excesivas, alcanzando 41.68" en Jayuya entre 5-10 octubre, de las cuales 17" cayeron en 24 horas. Sobre 20 ríos mayores se salieron de su cauce, y hubo destrucción de puentes y carreteras importantes del País. Sobre 600 casas fueron destruidas por las inundaciones o derrumbes. Unas 18 personas perdieron su vida y los daños económicos se estimaron en $68 millones. Gran parte de los daños fueron observados en la agricultura, como en la caña de azúcar y café.

Evento	Fecha	Descripción
Huracán Donna	5-6 de septiembre de 1960	Su impacto en vientos sobre la isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la isla. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. Prácticamente todos los ríos al este del Río Grande de Manatí produjeron inundaciones con destrucción de algún tipo. El evento que ocurrió entre el 5-6 de septiembre de 1960, ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Personas de las barriadas La Vega, La Marina, Las Delicias, Calle Chiquita, Calle Yabucoa, barriada Azucena y Buena Vista fueron víctimas directas de las inundaciones de Donna. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre $7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de septiembre. Las inundaciones del Río Humacao, Río Turabo y Río Valenciano son de las más altas en la historia. El mes de septiembre de 1960 fue extremadamente lluvioso, y los reportes indican que el proceso de evaluación científica de las inundaciones de Donna se tuvo que acelerar, porque la acción de la lluvia desaparecía las marcas de inundación.
Huracán Betsy	12 de agosto de 1956	13 horas de lluvia con acumulación de 3.19". Betsy produjo la muerte a 16 personas, sobre $40 millones en daños y un brote de fiebre tifoidea.
Huracán San Ciprián	26-27 de septiembre de 1932	Entró a la isla por Ceiba un 26 de septiembre de 1932 y salió por Aguadilla al otro día el 27. Se mantuvo en la isla por 7 horas y ocasionó 225 muertes.
Huracán San Felipe II	13 de septiembre de 1928	33 horas de lluvia con acumulación total de 9.37". Ocasionó grandes destrozos sobre las haciendas y la propiedad: 312 muertes, 83,000 personas sin hogar, y pérdidas millonarias.

Fuente: *FEMA, 2020 y Comité de Planificación 2020*

Se observa que, de los eventos cronológicos, la mayoría son huracanes, así como tormentas tropicales como los factores que propiciaron los incidentes de inundación.

En el año 2017, Puerto Rico recibió dos (2) eventos extremos, lo cuales cambiaron la percepción sobre los efectos de los peligros naturales radicalmente. Los huracanes Irma y María causaron estragos sin precedentes a nivel de toda la Isla. Para el huracán Irma, el municipio fue incluido en la declaración de desastre DR-4336. Al igual que gran parte de los municipios de la región centro oriental, los daños a la propiedad y a la flora fueron los más significativos, así como la falta de servicio de energía eléctrica. Mientras el municipio se encontraba en el proceso de emergencia y recuperación por los estragos del huracán Irma, se recibió el impacto del huracán María. Este sistema causó estragos a nivel Isla debido a sus vientos fuertes y el hecho que atravesara la Isla de forma diagonal, pasando su centro directamente sobre la municipalidad. Consecuentemente, se emitió la declaración de desastres, a saber: DR-4339.

Los efectos directos de las inundaciones causaron daños considerables a los activos municipales y estatales. Por ejemplo, se vieron afectadas adversamente las carreteras y otros tipos de infraestructura de servicio como lo son las líneas de energía eléctrica, torres de telecomunicaciones e infraestructura de manejo de escorrentías.

FEMA mantiene una base de datos nacionales, los cuales contienen información sobre las áreas susceptible a inundación de 10%, 4%, 1% y 0.2% de recurrencia anual y las tasas de seguro del NFIP que le aplican a cada uno de estos periodos de recurrencia. La mayor herramienta de este seguro por inundación es el archivo previamente mencionado FIRM, toda vez que, al asignar la tarifa de un seguro de inundación a una propiedad, residencial o no residencial, FEMA y el NFIP localizan la propiedad dentro del FIRM para identificar la susceptibilidad de la estructura y determinar el tipo de seguro por inundación que le es aplicable. Como norma general, los FIRMs dan énfasis a las inundaciones de 1% y 0.2%. Al presente, los mapas FIRM desarrollados para Puerto Rico datan del año 2005 y 2009.

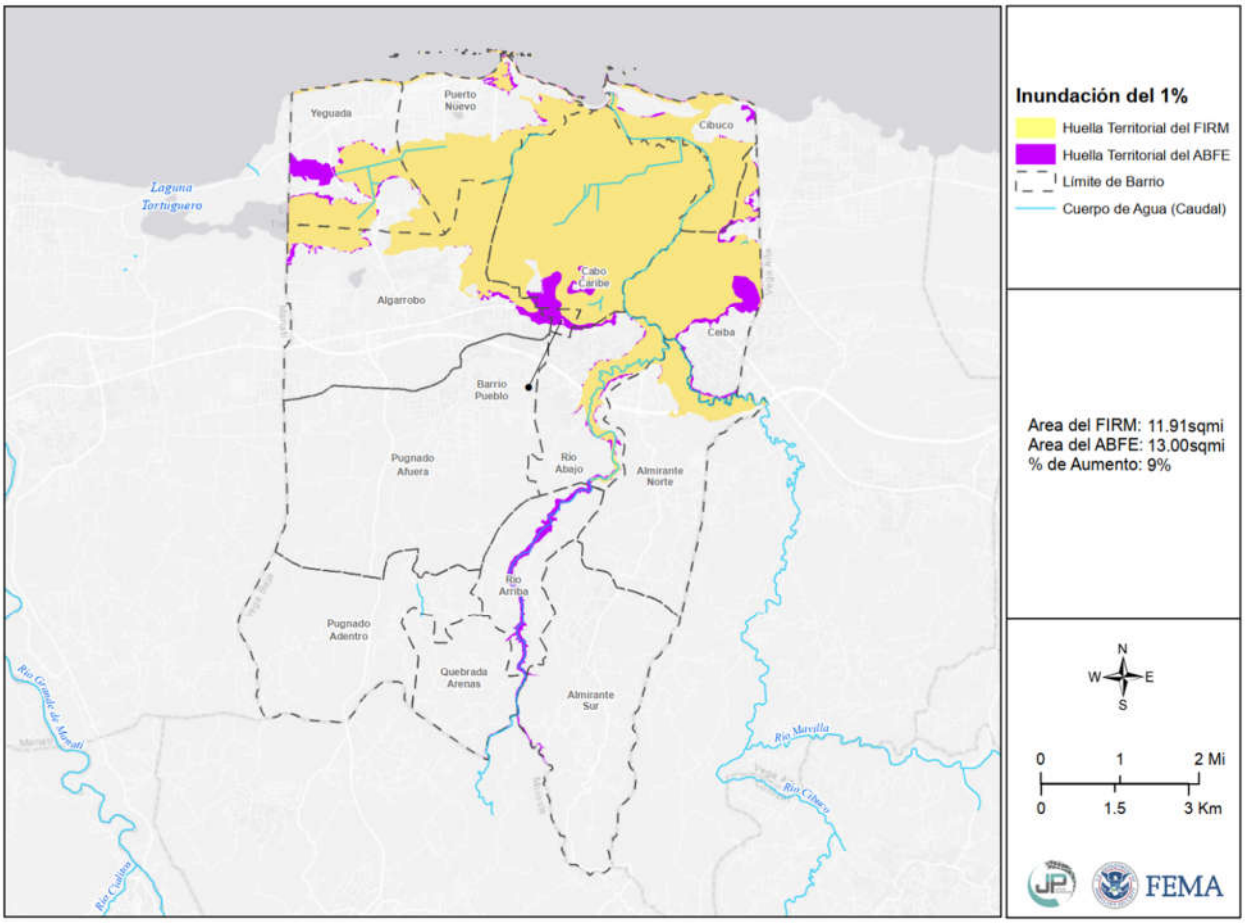
Igualmente, FEMA utiliza otro tipo de mapa para propósitos del desarrollo de regulaciones y permisos de construcción conocidos como los Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados (ABFE, por sus siglas en inglés). Los ABFE son desarrollados luego de la ocurrencia de un evento atmosférico de gran impacto y varios factores ligados al último análisis de ingeniería son tomados en consideración para determinar si es necesario el análisis. Algunos de los factores tomados en consideración para el análisis son: edad del análisis, territorio cubierto por el análisis y modelos de ingeniería/data usados en el análisis. ABFEs han sido producidos para estados como Mississippi (Huracán Katrina), New York y Nueva Jersey (Huracán Sandy). Luego del paso del huracán María por Puerto Rico en el año 2017, y debido a la disponibilidad de mejor data, la FEMA desarrolló los ABFEs para Puerto Rico. Cabe mencionar, que la JP adoptó los ABFEs a manera de emergencia en marzo de 2018. Al presente, en Puerto Rico existen dos (2) tipos de mapas de inundación, los FIRM (2009) que se usan únicamente para las tasas de seguro por inundación y los ABFEs (2018) los cuales se utilizan para regular las construcciones en la Isla.

A modo de comparación, se incluye en esta subsección, la diferencia en la extensión de terreno de una inundación a base de los FIRM previo al paso del huracán María en septiembre de 2017 y los ABFE desarrollados por FEMA para Puerto Rico. Después del Huracán María en 2017, las áreas designadas como inundable en toda la isla aumentaron en un 20%.

La Figura 17 ilustra la comparación de los niveles de inundación base entre el FIRM y el ABFE luego del paso del huracán María en el Municipio de Vega Baja. Como puede apreciarse, la huella territorial de la

inundación de 1% en el FIRM para el Municipio de Vega Baja reflejó un aumento de 9%, de 11.91 millas cuadradas a 13.00 millas cuadradas.

Figura 17: Aumento en ABFE comparado con FIRM luego del huracán María



Fuente: Ver: http://cedd.pr.gov/fema/index.php/aumento-de-zonas-inundables/

4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros

En la eventualidad de un incremento esperado en eventos atmosféricos extremos, a causa de cambio climático, el aumento en lluvias extremas frecuentes causará un cambio en el promedio de precipitación, frecuencia de eventos de lluvias severas y cambios en los periodos de recurrencia a unos donde los eventos de mayor magnitud ocurrirán de forma más frecuente. Cualquier acción de mitigación que se adopte para reducir los efectos de las inundaciones sobre el Municipio de Vega Baja debe tomar en consideración, por ejemplo, que los eventos de retorno de 100 años o de 1% de probabilidad anual pueden convertirse en eventos de retorno de 50 años o de 2% de probabilidad anual en el futuro. Esto significa que eventos de inundación de determinada magnitud e impacto sobre el municipio pueden incrementar, como quedó demostrado en el año 2017 tras el impacto de los huracanes Irma y María. Por lo que la probabilidad de eventos de inundación para Vega Baja se considera alto.

4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro

Los deslizamientos de terreno son catalogados como un proceso natural, provocados por movimiento pendiente debajo de una masa de tierra estimulado por la inestabilidad de determinado terreno. Los derrumbes o deslizamientos se suscitan cuando convergen las condiciones para que la fuerza de gravedad ejerza su influencia sobre los materiales de la corteza terrestre por encima de la inercia natural de esos materiales. El término derrumbe incluye una variedad amplia de movimientos de terreno, tales como la caída de rocas, fallas en las pendientes y flujo de escombros. Estos movimientos de tierra ponen en peligro la vida y la propiedad, además, pueden interrumpir el tránsito en las vías de paso y arrastrar árboles, casas, puentes y carros, entre otros. (FEMA, 1997)

El paso de fenómenos meteorológicos que provocan lluvias prolongadas e intensas, tales como ondas tropicales, vaguadas y ciclones tropicales, son causas importantes que pueden provocar eventos de deslizamientos. Igualmente, la construcción informal incrementa la susceptibilidad del municipio de sufrir los efectos de deslizamientos. Los sistemas de suministro de agua potable y manejo de desechos (tuberías sanitarias, pozos sépticos y alcantarillado pluvial), tanto en construcciones autorizadas como informales, agravan las condiciones que causan los deslizamientos. Se aumentan las probabilidades de éstos filtrar o estar mal ubicados o construidos. (USGS, n.d.)

Entre los muchos factores que provocan la formación de deslizamientos se encuentran: el tipo de suelo, la pendiente o inclinación del terreno, la saturación de agua del terreno, la erosión, la presencia de depresiones o cavidades, las actividades humanas, la ocurrencia de terremotos. Como se afirma en el Informe de la Evaluación del Desempeño de Edificios (BPAR, por sus siglas en inglés), preparado después del Huracán Georges, “los deslizamientos se convertirán en un problema mayor en el futuro, en la medida en que se construyan más casas y haya más desarrollo en los lugares susceptibles a estos riesgos” (FEMA, marzo de 1999).

Muchos de los deslizamientos que ocurren en Puerto Rico están en una categoría especial de deslizamientos denominada como “flujo de escombros”. El flujo ocurre en áreas montañosas con pendientes significativas durante lluvias intensas. La lluvia satura el suelo y causa que el subsuelo llano pierda solidez y se desprenda, por lo general donde este subsuelo hace contacto con la roca madre.

Existen muchos tipos de deslizamientos, sin embargo, los asociados a la saturación del terreno por el agua son los siguientes:

- Deslizamiento lento: Movimiento lento y sostenido de tierra o roca que desciende por la pendiente. Reconocido por su contenido de troncos de árbol, pedazos de verjas torcidas o muros de contención, postes o verjas inclinadas.
- Flujo de escombros: Masa de movimiento rápido en la cual se combinan suelos sueltos, rocas, materia orgánica con aire infiltrado y agua para formar un flujo viscoso que se desliza por la ladera.
- Avalancha de escombros: Variedad de escombros de flujo muy rápido o extremadamente rápido.
- Flujo de lodo: Masa de flujo rápido que contiene material húmedo de por lo menos 50 por ciento de arena, cieno y partículas de barro. (AEMEAD, 2016)

4.5.5.1 Área geográfica afectada

La Figura 18 y la Figura 19 representan al Municipio de Vega Baja y los barrios o áreas del municipio que son susceptibles al peligro de deslizamiento, utilizando un análisis de riesgo a base de las siguientes categorías: baja, moderada, alta y muy alta. Se observa que en el territorio de Vega Baja se clasificaron áreas con un riesgo muy alto de peligro a deslizamientos en el área colindante al Municipio de Morovis. Aunque la mayoría del territorio de Vega Baja se clasifica con un riesgo bajo de deslizamientos, excepto en los barrios Pugnado Adentro, Quebrada Arenas, Rio Arriba y Almirante Sur donde hay zonas clasificadas como de alto a muy alto riesgo.

Aunque los barrios Algarrobo y Pugnado Arriba se han clasificado como de bajo riesgo, ya en el Plan 2017 se identificaron la PR-2 y la PR-670 como áreas de ocurrencia de colapsos en el terreno, ya que además de los movimientos de masas asociados a deslizamientos, flujos y despeños en las laderas de los cerros y mogotes calizos del Municipio de Vega Baja, también ocurren con cierta frecuencia colapsos en los mantos arcillosos y arenosos que han sufrido intensamente los efectos de meteorización dejando un residuo de suelos rojizos que recubren porciones amplias de las formaciones calizas Aymamón y Aguada. Las áreas más vulnerables a estos efectos incluyen las abras y valles intra-mogotes a lo largo de la carretera vieja entre Vega Baja y Manatí (PR-670), así como las áreas al norte del Pueblo y la PR-2.

El Municipio de Vega Baja está dentro del área de planificación especial del Carso (APEC), según menciona el Plan y Reglamento del APEC: “las zonas de mayor susceptibilidad a deslizamientos y otros movimientos de masa están asociados a los lugares donde domina la presencia de laderas escarpadas. Las calizas que presentan cortes verticales y los sitios donde se han hecho cortes escarpados y altos, crean pendientes muy empinadas susceptibles al desprendimiento de rocas… Los deslizamientos, la subsidencia y el colapso de terrenos son riesgos geológicos que se reconocen en la zona fisiografíca cársica de Puerto Rico.”

El Municipio de Vega Baja ha identificado que el peligro de deslizamientos en su municipio es uno de alto riesgo debido a las implicaciones que estos traen a la población y a las funciones del municipio debido a que ocurren en vías públicas dejando incomunicadas a varias comunidades. Estas comunidades incluyen, pero no se limitan a Algarrobos, Quebrada Arenas, Pugnado Adendro y Almirante Sur.

Figura 18: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento

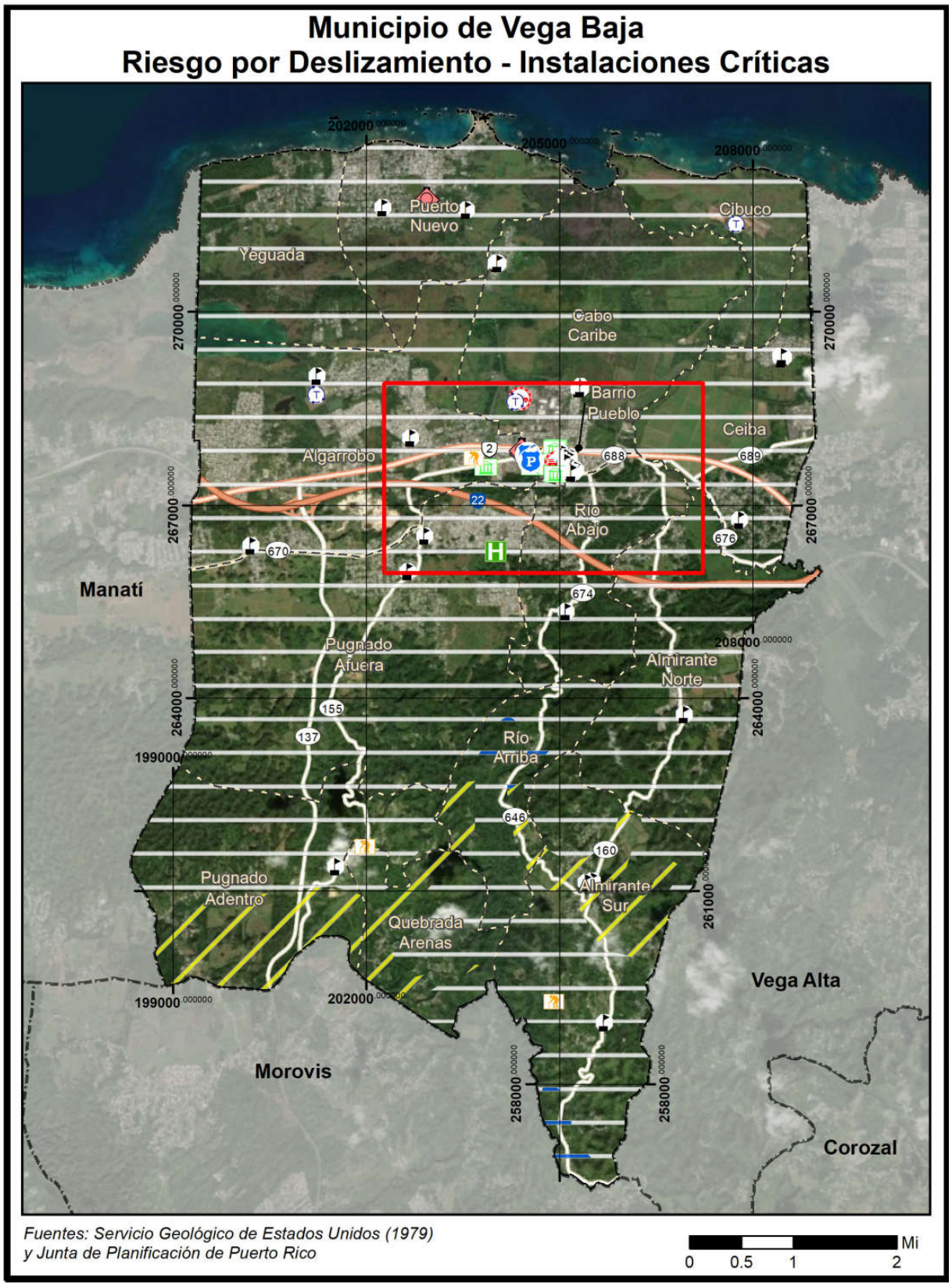
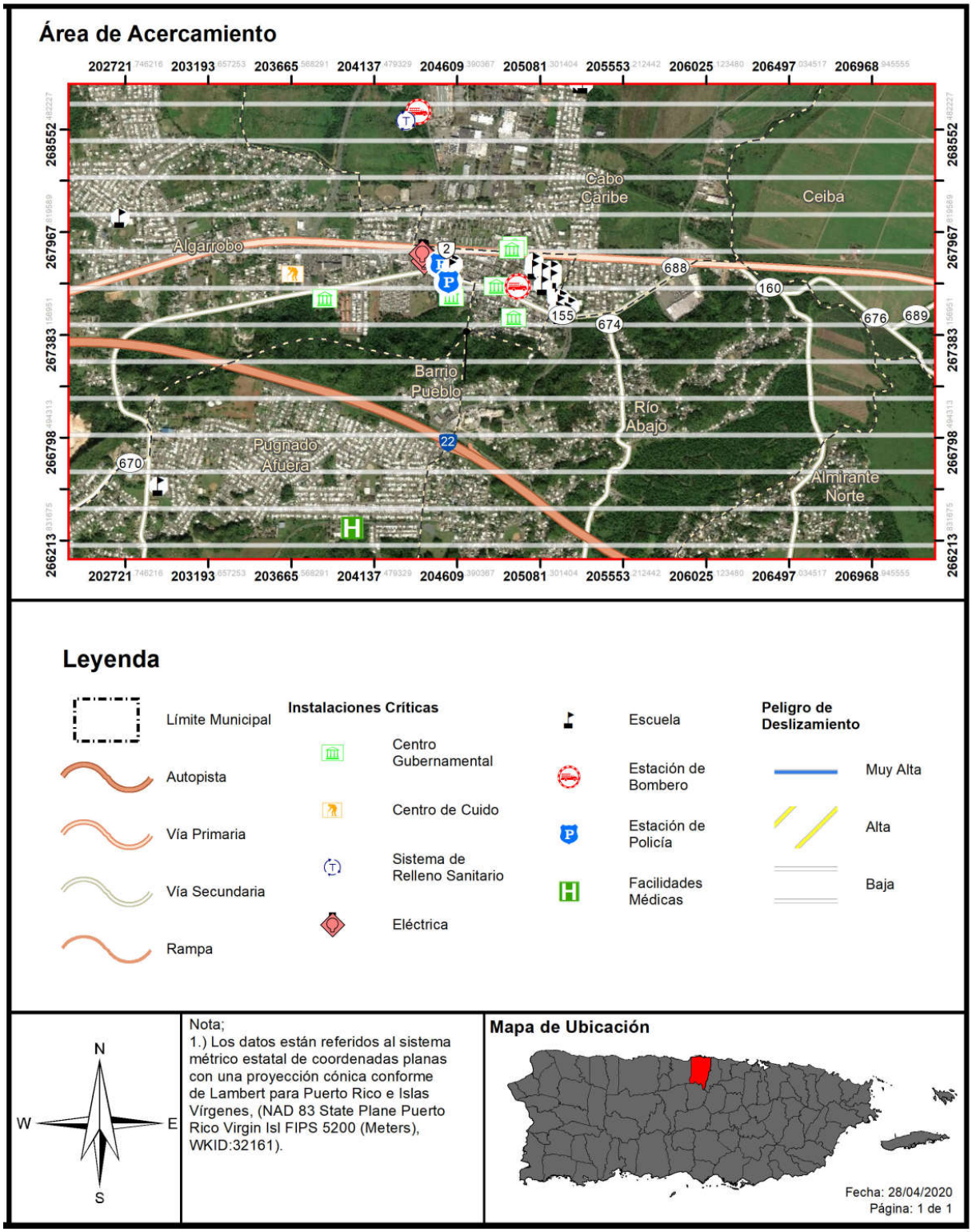

Municipio de Vega Baja
Riesgo por Deslizamiento - Instalaciones Críticas
202000
205000
208000
Puerto Nuevo
Cibuco
Yeguada
270000
Cabo Caribe
Barrio Pueblo
Ceiba
Algarrobo
688
689
22
Río Abajo
267000
670
676
Manatí
674
Pugnado Afuera
Almirante Norte
264000
155
137
Río Arriba
199000
646
160
Pugnado Adentro
Almirante Sur
261000
Quebrada Arenas
Vega Alta
Morovis
258000
Corozal
Fuentes: Servicio Geológico de Estados Unidos (1979)
y Junta de Planificación de Puerto Rico
0 0.5 1 2
Mi

Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento (cont.)



4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro

Los deslizamientos ocurren comúnmente en áreas de montañas escarpadas durante periodos de lluvia intensa. Las lluvias saturan el suelo y provocan que el drenaje natural pierda su capacidad estructural y falle. Algunas áreas suelen ser más propensas a derrumbes que otras. Los sitios de mayor inclinación figuran entre las áreas más susceptibles a deslizamientos.

La vegetación contribuye a la forma en que los suelos se mantienen compactados ayudando así a resistir la erosión de la superficie. Las laderas sin vegetación tienden a ser más propensas a la erosión que las pendientes vegetadas.

La forma y la condición de una pendiente puede afectar la estabilidad. Entre los factores que afectan la pendiente incluyen: la altura, inclinación, vegetación y geología. En general, el incremento en la altura y pendiente están correlacionados con la reducción de estabilidad del terreno. A continuación, factores que influyen en la ocurrencia de deslizamientos:

- La base de terrenos inclinados;
- Cerca de la base de pequeños huecos donde hay drenajes cercanos;
- La base de una pendiente que tenga relleno;
- La base o la cresta de una pendiente muy inclinada;
- Zonas con derrumbes anteriores;
- Laterales de las colinas que han sido desarrolladas y donde se han utilizado sistemas sépticos;
- Taludes empinados en terrenos arcillosos;
- Colinas con una inclinación mayor a 12 grados y una elevación mayor de 300 metros.

Las categorías de peligro provienen del índice que utiliza el USGS. Estas categorías son basadas en la pendiente del terreno y las características del suelo tal como son definidas por la agencia federal. Véase, próxima tabla la cual provee una descripción del evento conforme a las categorías baja, moderada, alta y muy alto.

Tabla 30: Índice de deslizamientos a base del USGS

Categoría	Descripción
Bajo	Áreas casi totalmente planas o áreas que se encuentran sobre roca estable sin erosión.
Moderado	Mayormente estable; puede incluir algunas pendientes inestables cerca de fallos pero que eran demasiado pequeñas para registrarse en el mapa.
Alto	Áreas de alto potencial para deslizamientos; generalmente pendientes mayores a 50%.
Muy Alto	Áreas de muy alto/ máximo potencial para deslizamiento, basándose en la presencia de materiales susceptibles a deslizamiento al igual que las características de la pendiente.

Fuente: USGS, 2019

4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

A nivel mundial, los deslizamientos causan billones de dólares en daños a infraestructura y miles de pérdidas de vida. Ello es así, toda vez que en la mayoría de las ocasiones es impredecible cuando estos

peligros van a ocurrir, resultando en un mayor número de muertes, destrucción de carreteras, estructuras, viviendas e infraestructura.[38]

Actualmente, no hay modelos estándares para estimar las pérdidas que pueden ocasionar los deslizamientos y otros movimientos de masa sobre las estructuras y sus contenidos. Además, en ciertas instancias no hay datos específicos disponibles sobre el historial de estos eventos en la Isla ni la magnitud de los daños que han producido estos peligros.

En Puerto Rico, uno de los eventos más memorables sobre deslizamientos lo fue el deslizamiento del barrio Mameyes, el 7 de octubre de 1985, en el Municipio de Ponce. Este desastre natural fue provocado por las intensas y prolongadas lluvias de una onda tropical, la cual luego se convirtió en la conocida Tormenta Tropical Isabel. Las descargas directas de pozos sépticos en el terreno y una tubería de agua rota contribuyeron a incrementar la magnitud y el impacto de este evento sobre esta comunidad. Consecuentemente, las lluvias produjeron un deslizamiento de aproximadamente doscientos sesenta (260,000) mil yardas cúbicas de material del cerro. Este evento de deslizamiento de lodo ocasionó la destrucción de ciento veinte (120) viviendas y el fallecimiento de ciento treinta (130) personas[39]. (Jibson, n.d.)

4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro

Los deslizamientos accionados por terremotos son los más significativos. Sin embargo, los resultantes a consecuencia de la lluvia son los más comunes. Los eventos prolongados de lluvia de menor intensidad presentan un potencial mayor de accionar movimientos de masa, en comparación con los eventos de alta intensidad y poca duración. Es decir, una intensidad menor de lluvia favorece la infiltración de agua en la masa de terreno, así como la saturación gradual de éste. Los valores de intensidad de lluvia en la relación intensidad-duración son, sin duda, el agravante para la producción de estos eventos. No obstante, esta acción no representa la única condición para la ocurrencia de estos eventos, toda vez que los eventos intensos o moderados de larga duración tienen la capacidad de inducir movimientos de masa significativos en el municipio.

En el Municipio de Vega Baja, los deslizamientos y otros movimientos de masa se accionan generalmente por lluvias fuertes y prolongadas, o han sido el resultado de cortes en cerros calizos relacionados a obras de construcción de carreteras, comercios o viviendas. Una de las zonas potencialmente peligrosas comprende los afloramientos de la formación Cibao al sur del municipio. Cortes verticales en los cerros calizos al margen de las carreteras también muestran despeños y pequeñas caídas de rocas que localmente pueden bloquear el tránsito y afectar la seguridad de los automovilistas y transeúntes.

En otros lugares se han hecho cortes para ubicar residencias que luego han sufrido los efectos de la inestabilidad causada por éstos. En las zonas potencialmente inestables estos ocurren aleatoriamente y su tamaño es inversamente proporcional a su frecuencia. En el contacto de la formación Cibao y Aguada,

[38]NASA Landslides Reporter, Primer and Landslide Identification, https://pmm.nasa.gov/landslides/guides/COOLRGuide_Primer.pdf

[39] Ecoexploratorio, Derrumbes en Puerto Rico, https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/derrumbes/derrumbes-en-puerto-rico/

al sur del municipio, han ocurrido deslizamientos y despeños significativos. Específicamente en la comunidad Rabo del Buey han ocurrido despeños y deslizamientos de roca que han bloqueado la calle que da acceso a la comunidad y al presente permanece inestable.

En cuanto a la susceptibilidad a colapsos en el terreno hay que mencionar el colapso de los patios de algunas residencias en la urbanización Alturas de Vega Baja a principios de los ochentas, así como en la Comunidad Parcelas Márquez (1981) y urbanización Monte Verde ubicados cerca de la colindancia entre Vega Baja y Manatí. En ocasiones ocurren colapsos relativamente pequeños como los del parque de pelota de las parcelas Panaini (Municipio de Vega Baja, 2017).

Tras el paso del Huracán María, el USGS realizó un estudio[40] para identificar los deslizamientos ocurridos en Puerto Rico. En este estudio se utilizaron fotografías aéreas recolectadas entre el 26 de septiembre y el 8 de octubre de 2017 y cuadrángulos de 4 km² (2 km x 2 km) creadas para toda la isla; ambas en conjunto se usaron para hacer una identificación visual de deslizamientos por cuadrángulo. Cada cuadrángulo se clasificó de la siguiente manera: más de 25 deslizamientos por km², menos de 25 deslizamientos por km², ningún deslizamiento registrados, y área no estudiada. (Bassette – Kirton, Creovski-Darriau, Schulz, Coe, Kean, Godt, Thomas & Hughes 2019).

A continuación, la Figura 20 y Figura 21 ilustran los deslizamientos ocurridos tras el paso del huracán María sobre el municipio como resultados de un estudio que identificó los deslizamientos ocurridos a nivel Isla llevado a cabo por el USGS.

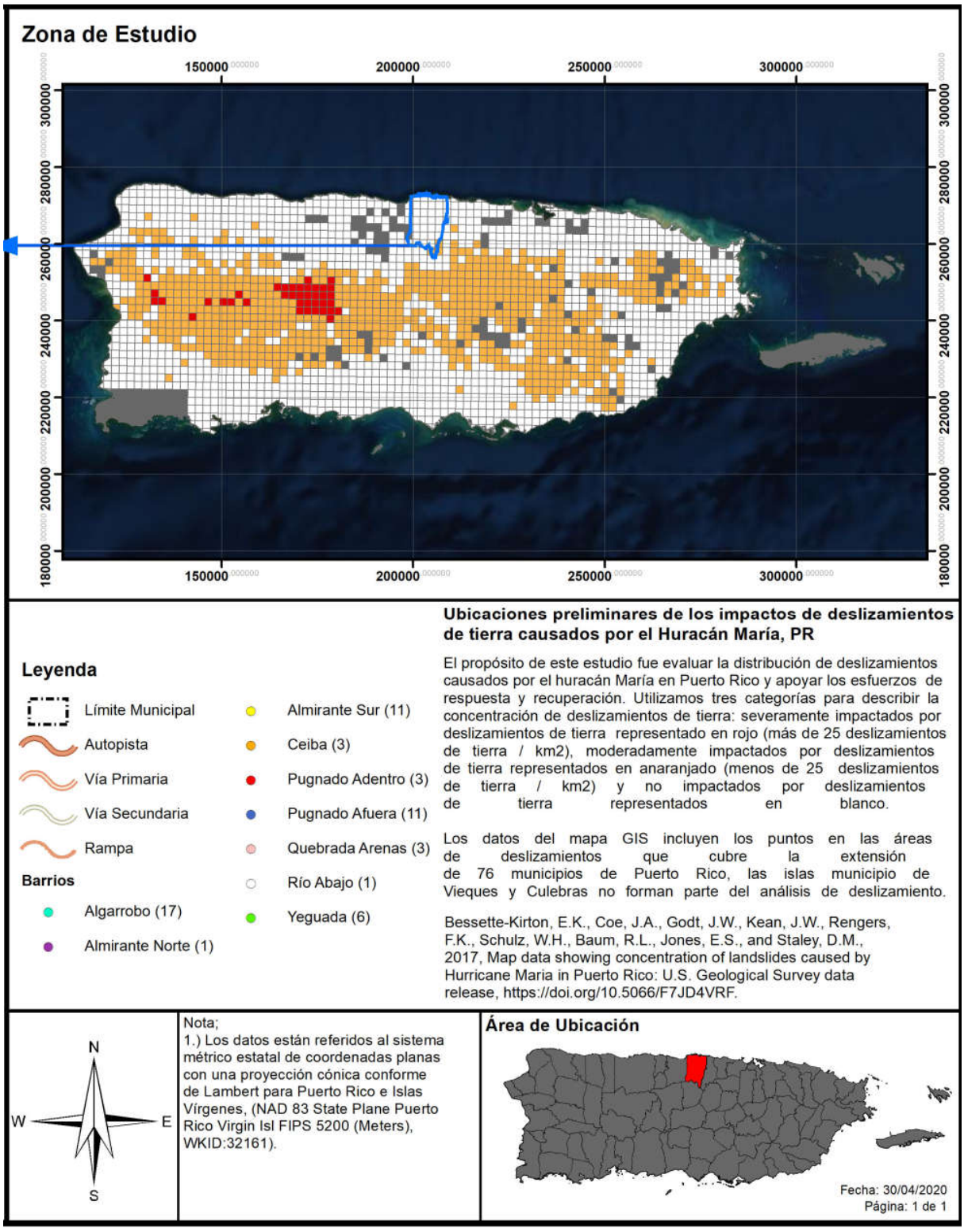
Según estos datos, el Municipio de Vega Baja tuvo un total de 56 deslizamientos, teniendo en el barrio Algarrobo la mayor cantidad registrada con unos diecisiete (17) deslizamientos. Luego, en orden descendente según la cantidad de deslizamientos registrados, tenemos en Almirante Sur unos once (11) deslizamientos, en Pugnado Afuera unos once (11) deslizamientos, en Yeguada unos seis (6), en Ceiba unos tres (3), en Pugnado Adentro, tres (3) deslizamientos, en Quebrada Arenas unos tres (3), en Almirante Norte sólo se registró un (1) deslizamiento, al igual que Río Abajo que sólo registro uno (1). Los barrios donde no se registraron deslizamientos durante este estudio fueron Cibuco, Río Arriba, Pueblo, Puerto Nuevo y Cabo Caribe. En Quebrada Arenas un derrumbe obstruyó el paso de en una vía pública, mientras que en Almirante Sur afectó unas estructuras.

[40] *Fuente:* https://www.usgs.gov/natural-hazards/landslide-hazards/science/preliminary-locations-landslide impacts-hurricane-maria?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects

Figura 20: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Vega Baja



Figura 21: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Vega Baja (cont.)



4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros

La lluvia y la geología son los factores más importantes para estimar la magnitud de eventos futuros. La duración de eventos de lluvia, acumulación, intensidad y condiciones antecedentes (lluvia que ha caído en semanas pasadas, meses e inclusive años) son alguno de los factores climáticos que influyen sobre los eventos de deslizamientos. No obstante, es importante puntualizar que el nivel de la pendiente y la construcción desmedida en áreas susceptibles a deslizamientos juegan un papel de vital importancia en la ocurrencia y recurrencia de este tipo de evento.

Los deslizamientos de tierra pueden ocurrir con rapidez, a menudo sin previo aviso; por lo tanto, la mejor manera de prepararse es mantenerse informado sobre los cambios en su hogar y en los alrededores que podrían indicar que es probable que se produzca un deslizamiento de tierra.

Hay varias señales que, previo a que se genere un deslizamiento, se manifiestan en nuestro entorno, como:

- Se producen cambios y marcas de drenaje del agua de escorrentía en las pendientes (especialmente en los lugares donde convergen las aguas de lluvia), movimientos de tierra, pequeños deslizamientos, corrientes o árboles que se inclinan progresivamente.
- Las puertas o ventanas, de las estructuras, se traban por primera vez.
- Aparecen nuevas grietas en el empañetado, los azulejos, las losas o los cimientos.
- Las paredes exteriores, pasillos o escaleras comienzan a separarse de la vivienda.
- Lentamente se producen grietas cada vez mayores en el piso o en las áreas pavimentadas, como las calles o entradas para automóviles.
- Se rompen las tuberías subterráneas de servicios públicos y/o las que extienden servicios dentro de la propiedad.
- Aparece una protuberancia de tierra en la base de una pendiente.
- Aparece agua en la superficie en lugares que anteriormente no se apreciaban.
- Las cercas, los muros de contención, los postes de servicios públicos o los árboles se inclinan o se mueven.

La mayoría de los eventos de deslizamiento en el Municipio de Vega Baja usualmente son provocados por fuertes lluvias. Por lo cual, la probabilidad de eventos futuros está ligada, a su vez, a la probabilidad de lluvias fuertes en el área. La mayoría del territorio de Vega Baja se clasifica como de bajo riesgo a deslizamientos, y esto se pudo observar tras el estudio después del huracán María. La probabilidad de deslizamientos en el municipio puede clasificarse de baja, aunque para las áreas del sur del municipio durante de eventos de lluvia la probabilidad de derrumbes es alta.

Las zonas más vulnerables a deslizamientos y otros movimientos de masa en el Municipio de Vega Baja comprenden la porción sur donde está ubicada la formación Cibao, los cortes y rellenos a lo largo de los márgenes de la carretera que discurren a través de cerros y laderas y las áreas de mantos de arcilla y arena residuales vulnerables a colapso. En el resto del municipio, la topografía es de relieve moderado, por lo que el potencial de derrumbes es mínimo. Las condiciones que exacerban estos fenómenos en el municipio incluyen los cortes empinados hechos en los márgenes de las carreteras, así como los cortes hechos en el terreno de las laderas de los cerros. Estos últimos se hacen con el propósito de ubicar

viviendas u otras estructuras. En ocasiones, al ocurrir eventos prolongados de lluvia, estas estructuras se afectan por el efecto de los derrumbes.

Otra condición que exacerba el potencial de deslizamientos es la aglomeración de viviendas apiñadas en las laderas, debido a que sus pozos sépticos, al saturar el terreno, reducen la resistencia de la ladera a deslizamientos. Esta situación se agrava cuando las estructuras están alineadas pendiente abajo, de manera que si fallara la de arriba ésta caería sobre las otras creando un efecto de "dominó".

En las zonas de mantos de arcilla y arena, susceptibles a colapsos, la construcción de urbanizaciones y la impermeabilización de la superficie pueden alterar la hidrología del terreno incrementando la vulnerabilidad a colapsos. Esto puede agravarse con cualquier tipo de fenómeno que altere rápidamente la altura del nivel freático como ocurre cuando hay períodos prolongados e intensos de lluvia, así como durante las sequías. Uno de los escenarios asociados al calentamiento global es precisamente un incremento en la variabilidad del clima, por lo que se debe esperar un aumento en la frecuencia de colapsos en estos terrenos (Municipio de Vega Baja, 2017).

4.5.6 Vientos fuertes - Descripción del peligro

Los vientos son corrientes de aire que se producen en la atmósfera por variaciones en presión. Aunque estas corrientes están activas en todo momento, al aumentar en fuerza se pueden convertir en un peligro de alto rango. Para propósitos de este Plan se estarán considerando eventos que pueden causar vientos fuertes mayores, en específico los ciclones tropicales y su fuerza desmesurada. (Castro Rivera & Lopez Marrero, 2018)

Los ciclones tropicales son el peligro natural más frecuente en Puerto Rico, el más peligroso de los cuales es el huracán. Los huracanes son sistemas atmosféricos tropicales con una intensidad de vientos sostenidos mayores a las setenta y cuatro (74) millas por hora. Se desarrollan sobre aguas cálidas y son causados por la inestabilidad creada por la colisión entre el aire cálido y fresco. Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la intensidad de sus vientos sostenidos, a saber:

- Depresión Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos son menores de 39 millas por hora. Se considera un ciclón tropical en su fase formativa.
- Tormenta Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos fluctúan entre 39 y 73 millas por hora.
- Huracán: Ciclón tropical de intensidad máxima en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan las 74 millas por hora. Tiene un centro definido en cual se experimenta una presión barométrica muy baja. Los huracanes se clasifican en categorías que van del uno (I) al cinco (V) y pueden llegar a alcanzar vientos mayores a 155 millas por hora. (Castro Rivera & Lopez Marrero, 2018)

Los huracanes son peligrosos por su potencial de destrucción, su capacidad de afectar zonas amplias, su capacidad de formarse de manera espontánea y su movimiento errático. Los huracanes vienen, a menudo, acompañados por mareas altas, marejadas y lluvias fuertes que pueden ocasionar deslizamientos e

inundaciones por la crecida de los ríos. Dado a que estos últimos ya se han discutido en sus propias secciones, en esta sección sólo se estará cubriendo los efectos del viento sobre el municipio.

4.5.6.1 Área geográfica afectada

Puerto Rico y las islas vecinas del Caribe están sujetas a impactos frecuentes y graves a huracanes y tormentas tropicales, incluyendo daños por el viento, lluvias intensas, deslizamientos, inundaciones y desborde de los cauces de los ríos. La evidencia histórica sugiere que Puerto Rico experimenta trastornos frecuentes e intensos por los vientos huracanados. La topografía de la isla juega un rol importante sobre el impacto de vientos fuertes sobre la región. Generalmente, un evento de vientos fuertes afecta la totalidad de la región, según se muestra en las siguientes figuras.

Normalmente la velocidad del viento incrementa con la altura debido a que la fricción del viento disminuye a medida que está más alejado de la superficie terrestre. El cambio de la velocidad del viento en función de la altura define una curva llamada el gradiente vertical de velocidad del viento. El mayor cambio en velocidad ocurre entre la superficie de la tierra y los primeros 100 pies de altura. Por esta razón toda estructura elevada está expuesta a fuerzas laterales mucho mayores en sus pisos superiores.

En la zona rural, las áreas más expuestas a los daños por viento son las estructuras ubicadas en los parteaguas o cimas de los cerros calizos, donde están expuestas a velocidades mayores. También hay que incluir los lugares donde la morfología de los valles induzca un efecto Venturi mediante el cual se acelera la velocidad del viento al estrecharse el área diametral de flujo.

A través del municipio la población más vulnerable al efecto de los vientos es la que reside en casas de madera o de construcción mixta que abundan en comunidades de bajos recursos económicos. Los daños causados por las inundaciones provocadas por las lluvias que acompañan los huracanes serán discutidos dentro de la sección de inundaciones.

Figura 22: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes – Retorno 50 años

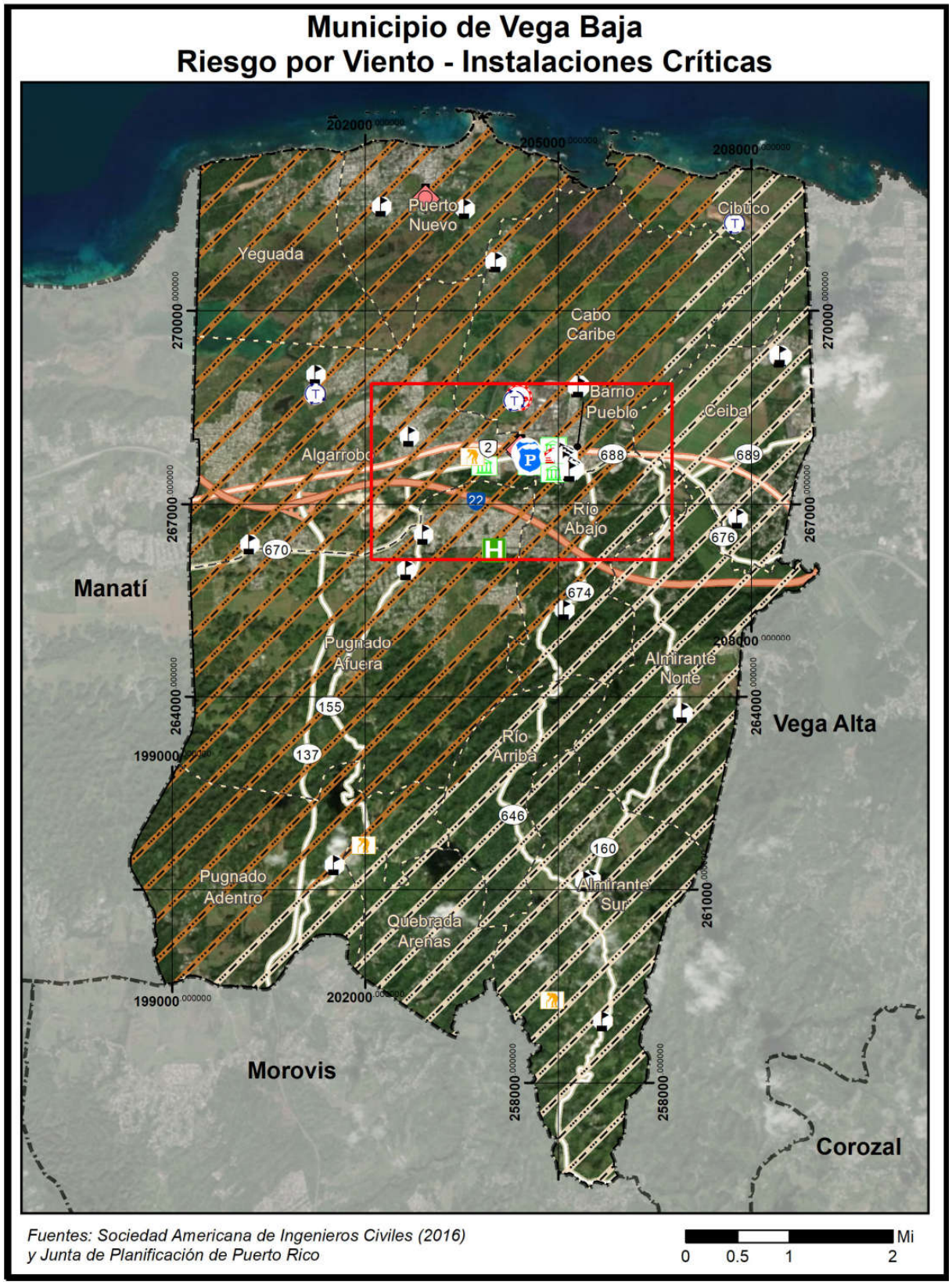
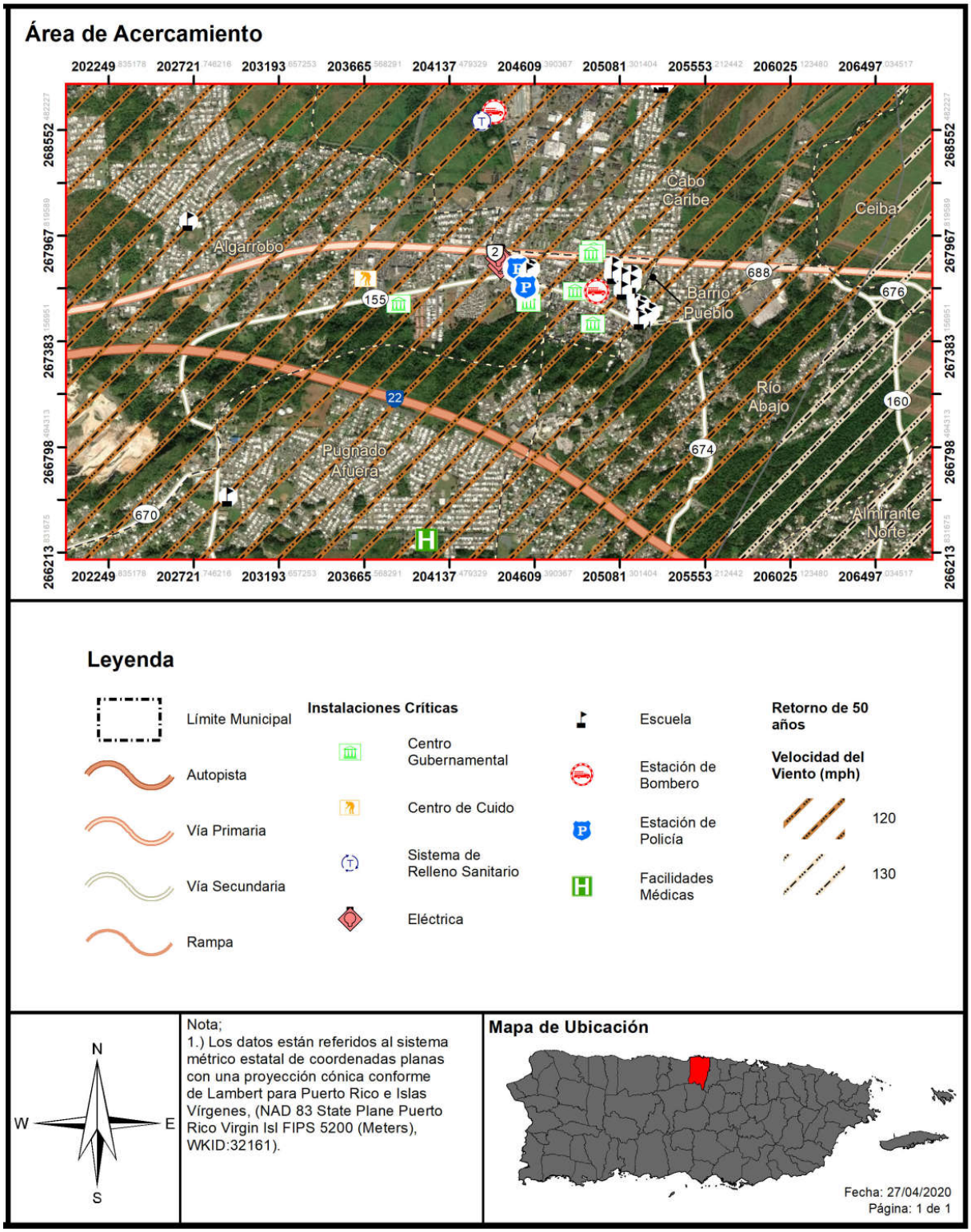


Figura 23: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes - Retorno 50 años (cont.)



4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro

Los huracanes constituyen uno de los peligros naturales más frecuente y destructivos en Puerto Rico. El daño a las edificaciones y a la infraestructura puede ser causado, bien sea por vientos fuertes o por escombros levantados por el viento, que actúan como proyectiles dirigidos por el viento.

La fuerza de los huracanes se mide basándose en la escala Saffir-Simpson, que divide los eventos por la velocidad máxima sostenida de sus vientos. Los huracanes de categoría uno (I) y (II) son eventos de gran peligro, pero los de categoría tres (III) a cinco (V) se les denomina huracanes mayores y pueden tener consecuencias devastadoras y catastróficas. La escala presenta lo siguiente:

Tabla 31: Escala Saffir-Simpson

Categoría	Velocidad máxima sostenida del viento (mph)
I	74–95
II	96–110
III	111–129
IV	130–156
V	157 en adelante

Fuente: NOAA & USGS, 2019

4.5.6.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

El impacto del peligro del viento a la vida, propiedad y operaciones depende de varios factores, incluyendo la severidad del evento y si se proporcionó o no un tiempo de advertencia adecuado a los residentes para preparase ante el evento o para desalojar áreas susceptibles al peligro de vientos fuertes. Se asume que toda la población se encuentra propensa a sufrir los estragos de este tipo de evento.

Los residentes pueden ser desplazados o requerir el refugio temporal a largo plazo en caso de un huracán. Las comunidades más vulnerables son las que están más propensas a sufrir los embates de este evento. Igualmente, los residentes de propiedades construidas, sin cumplir con los parámetros de construcción, se encuentran más vulnerables a ser destruidas por los efectos de los huracanes, provocando un sin número de pérdidas de propiedad en el municipio.

A modo de ejemplo, los residentes de edad avanzada se encuentran entre las poblaciones más vulnerable, toda vez que la logística del desalojo de zonas propensas a peligros naturales puede recaer en los recursos municipales. Asimismo, la población de envejecientes se considera más vulnerables porque requieren tiempo adicional o asistencia externa durante los desalojos y son más propensos a buscar o necesitar atención médica que puede no estar disponible durante un evento de tormenta.

La probabilidad anual de recurrencia de este peligro se determina por la cantidad de años que se estima que el evento vuelva a ocurrir. Por ejemplo, cuando los datos proveen un estimado de recurrencia de cien (100) años, se espera que ocurra por lo menos un (1) evento de esa magnitud durante un periodo de cien (100) años. Si lo reducimos a la probabilidad de que ocurra en un año, el periodo de recurrencia de cien (100) años significa que hay un por ciento (1%) de probabilidad anual que ocurra el evento. La Tabla 32

muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de recurrencia, al igual que la velocidad del viento que se esperaría durante el mismo periodo de recurrencia.

Tabla 32: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia	Velocidad de viento esperada
50 años	2%	120 - 130 mph
100 años	1%	130 - 140 mph
700 años	0.14%	160 mph
3,000 años	0.03%	170 mph

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico y resultados del análisis de riesgos del Municipio de Vega Baja

Adviértase, que no necesariamente la recurrencia de un evento de cien (100) años, durante un año en particular, significa que el evento no pueda suscitarse el próximo año o que ocurra dos (2) veces en un año. La probabilidad anual de ocurrencia por periodo lo que significa es que la velocidad del viento, causado por ese evento, sólo se espera con una frecuencia de un por ciento (1%) anual. En la eventualidad de que ocurran múltiples eventos de viento de esa magnitud, como por ejemplo múltiples huracanes en la misma temporada, cada uno puede ser considerado como un evento de cien (100) años. De haber un incremento consistente, en la cantidad de veces que ocurren eventos que causen vientos denominados de cien (100) años, cambia la probabilidad de ocurrencia a más de un por ciento (1%) anual, pudiendo reclasificarse el evento como peligros de mayor frecuencia.

Como norma general, es difícil obtener datos precisos sobre las velocidades de los vientos cuando pisan tierra, toda vez que los anemómetros, las herramientas utilizadas para medir la velocidad del viento, son arrancadas de su base o afectadas por los vientos. No obstante, es importante tomar en consideración que este tipo de evento puede ocurrir durante eventos de tormentas eléctricas severas, tormentas tropicales y huracanes, los cuales provocan daños severos al producir vientos sostenidos entre 40 a 50 millas por hora (en adelante, mph) y, en ciertos eventos de índole catastrófica, pueden sentirse vientos sobre 130 mph. Los vientos fuertes pueden ocasionar daños a la propiedad, mediante los golpes de viento, lanzando los objetos a una distancia considerable desde su punto de origen. Por tal motivo, los vientos fuertes representan un peligro para la seguridad de la población y para las estructuras e infraestructura del municipio. Es imprescindible que el municipio propicie la concientización colectiva sobre las formas de adoptar medidas de mitigación efectivas antes de la ocurrencia de un peligro asociado a vientos fuertes con el ánimo de reducir las fatalidades en la región, proteger las instalaciones críticas y la infraestructura local.

El paso del huracán María en septiembre de 2017, ofreció una nueva perspectiva a nivel local y mundial sobre los efectos posibles de un fenómeno atmosférico de carácter catastrófico. Desde el huracán San Felipe, la Isla no había experimentado vientos de tal magnitud y por ende miles de pérdidas de vida y millones de dólares en daños estructurales. Un sin número de viviendas de madera fueron totalmente destruidas. Por su parte, las casas de hormigón sufrieron daños estructurales severos. Igualmente, se experimentó la destrucción de los recursos naturales, incluyendo la destrucción de la biodiversidad y los ecosistemas. De igual forma, se vieron interrumpidas las operaciones normales a nivel Isla, incrementando el impacto adverso de este fenómeno sobre las comunidades.

Como era de esperarse, la mayoría de los instrumentos utilizados para medir la velocidad del viento fallaron, por lo que no es posible conocer con certeza la velocidad de los vientos que azotaron los municipios durante el referido evento del huracán María.

4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro

La cronología de eventos se utiliza como herramienta para obtener un estimado del potencial de ocurrencia de peligros naturales futuros o que se espera puedan ocurrir en determinada región. De modo tal que, el proporcionar información histórica, sobre los sucesos y las pérdidas anteriores asociadas con eventos de vientos ocurridos en Puerto Rico, ofrece una predicción estimada sobre la ocurrencia de eventos sobre el municipio. La información se basa únicamente en la información disponible identificada durante la investigación para el desarrollo de este Plan.

A continuación, se provee un listado cronológico de eventos atmosféricos que han provocado eventos de vientos fuertes a través de todo Puerto Rico, los cuales bien pudieron afectar al municipio.

Tabla 33: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
22 de agosto de 2020	Laura	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema Laura impactó a la isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de la isla. En Vega baja no causó daños mayores.
29-30 de julio de 2020	Isaías	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Isaías produjo copiosas lluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico.
20 de septiembre de 2017	María	Huracán	4	El ojo del huracán entró a Puerto Rico a las 6:15 a.m. por Yabucoa con vientos de 155 MPH, cruzó la isla diagonalmente saliendo cerca de las 2:00 p.m. entre Barceloneta y Arecibo a 109 MPH. El fenómeno azotó la isla con vientos y lluvia por más de 30 horas. El sistema eléctrico fue completamente destrozado, las líneas de transmisión fueron derivadas, así como el 80 por ciento de los postes que sostienen los cables eléctricos, dejando la isla a oscuras. La isla tampoco tenía el servicio de agua potable debido a que el servicio depende de la electricidad para su funcionamiento. A todo eso se le añade que el 95% de la comunicación por celular se encontraba fuera de servicio. Los daños reportados por NOAA en Puerto Rico y Las Islas Vírgenes fue estimado entre 65 a 115 billones de dólares.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
5 de septiembre de 2017	Irma	Huracán	4	Aunque Irma no tocó directamente a la Isla Grande si impactó la isla municipio de Culebra donde destruyó 30 casas e incomunicó la isla de Culebra al dañar la única torre de comunicación. Para la isla de Puerto Rico en general, resultó en que entre el 25% y el 30% de las fincas de plátanos, guineos, papaya y café fueron destruidas. Irma representó una pérdida $30.6 millones para los agricultores a nivel de Puerto Rico. Aproximadamente 6,200 personas tuvieron que buscar refugio. La AEE reportó que un total de 1.1 millones de abonados quedaron sin servicio debido al paso del Huracán. La AAA reportó que al menos 362,000 abonados estaban sin servicio de agua potable.
22 de agosto de 2011	Irene	Tormenta Tropical	N/A	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"/3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia. La crecida en el Río Puerto Nuevo a la altura de Hato Rey fue el cuarto nivel más alto de su récord. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento y 500 millones en pérdidas.
3 de agosto de 2011	Emily	Tormenta tropical	N/A	Los vientos de esta tormenta tropical dejaron aproximadamente 18,500 abonados de la AEE sin servicio eléctrico y a casi 6,000 abonados sin servicio de agua potable. La precipitación relacionada a este fenómeno fue de diez pulgadas, lo que ocasionó que varios ríos se salieran de su cauce menor.
3 de octubre de 2004	Jeanne	Tormenta tropical	N/A	Sus vientos máximos alcanzados fueron de 72 mph, debido a la lluvia se desalojaron 3,629 personas. Las escuelas, residencias y edificios comerciales sufrieron daños y debido a los deslizamientos y escombros arrastrados se cerraron 302 carreteras.
21 de septiembre de 2001	Dean	Tormenta tropical	N/A	Aunque sus vientos más altos se estimaron en 165 mph, en PR sólo causo daños estimados de 2 millones debido a la inundación.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
21-22 de septiembre de 1998	Georges	Huracán	3	Intenso huracán que paso sobre Puerto Rico, entrando por el este cerca de Humacao y saliendo por Cabo Rojo. Georges produjo vientos de 115 MPH e inundaciones en todo Puerto Rico. Más de 72,000 hogares en Puerto Rico sufrieron daños y 28,000 fueron completamente destruidos.
9-10 de septiembre de 1996	Hortensia (Hortense)	Huracán	1	Hortensia entró por Guayanilla en el sur de Puerto Rico hasta Mayagüez. El mayor daño fue causado por inundaciones y deslizamientos de terreno los cuales les causaron la muerte a 18 personas. Las pérdidas en la agricultura fueron cerca de 127 millones de dólares.
8 de julio de 1996	Bertha	Tormenta tropical	N/A	Su paso dejó fuertes lluvias e inundaciones sobre toda la isla.
16 de septiembre de 1995	Marilyn	Huracán	2	Los deslizamientos e inundaciones fue el mayor impacto que dejó tras su paso, con vientos aproximados de 110 mph. Las islas municipios de Vieques y Culebras fueron las más afectadas.
16 de agosto de 1993	Cindy	Tormenta tropical	N/A	La lluvia dejó aproximadamente 5.54 pulgadas de lluvia, causando inundaciones severas.
18 de septiembre de 1989	Hugo	Huracán	4	El ojo del huracán paso sobre la isla de Vieques, luego sobre la punta Noreste de Puerto Rico. Los vientos máximos estimados de Hugo fueron de 140 MPH. se acumularon 9.20 pulgadas de lluvia.
7 de noviembre de 1984	Klaus	Tormenta Tropical	N/A	Los vientos más fuertes de Klaus se mantuvieron en el mar. El máximo de vientos sentidos en la base naval de Roosevelt Roads fue de 37 millas por hora. La mitad sur de Puerto Rico registro aproximadamente 7 pulgadas de lluvia, mientras que en Culebra se registró 10 pulgadas.
4 de septiembre de 1979	Federico (Frederic)	Tormenta tropical	N/A	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales. Daños causados por las lluvias e inundaciones dejaron unas pérdidas de 125 millones.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
30 de agosto de 1979	David	Huracán	4	Pasó a 90 millas de Ponce y 70 millas del sur de Cabo Rojo, experimentando vientos de aproximadamente 175 mph, más de 800 casas destruidas y 55 millones en pérdidas en la agricultura.
17 de julio de 1979	Claudette	Tormenta tropical	N/A	Conocida como Claudia, pasó al norte de Puerto Rico con vientos que llegaron a registrar 90 mph.
15-16 de septiembre de 1975	Eloísa (Eloise)	Tormenta tropical	N/A	Entre Guayanilla y Mayagüez se registraron las lluvias más intensas, y, por ende, el mayor número de muertes. Los datos de precipitación indican que los máximos de lluvia ocurrieron en Dos Bocas, Utuado con 33.29" en tres días. Las inundaciones repentinas resultantes ocasionaron la muerte de 34 personas y sobre $60 millones en daños. Las muertes fueron a consecuencia de ahogamiento, por un edificio colapsado, personas electrocutadas, y hubo una persona quemada por un fuego eléctrico en una refinería. Cientos de personas resultaron heridas y más de 6 mil personas hicieron desalojo.
5-6 de septiembre de 1960	San Lorenzo (Donna)	Huracán	3-4	Su impacto en vientos sobre la isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la isla. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. Prácticamente todos los ríos al este del Río Grande de Manatí produjeron inundaciones con destrucción de algún tipo. El evento ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre $7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de sept.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
12 de septiembre de 1956	Santa Clara (Betsy)	Huracán	1	El huracán Santa Clara también conocido como Betsy, entró por Maunabo y patillas, cruzo a Puerto Rico de este a oeste, y salió entre Camuy y Hatillo. En Puerto Rico coaccionó 16 muertes, 24 heridos y pérdidas estimadas en 25.5 millones de dólares. Se reportaron ráfagas de hasta 115 millas por hora en la base Ramey de Aguadilla. En San Juan los vientos máximos sostenidos fueron de 73 millas por horas con ráfagas de 92.
26-27 de septiembre de 1932	San Ciprián	Huracán	3	Entró por Ceiba atravesó a Puerto Rico y salió por Aguadilla con vientos estimados en 120 millas por horas. San Ciprián ocasionó 225 muertes y pérdidas de 30 millones de dólares. Se registró un promedio de 16.70" de lluvia en Maricao.
10-11 de septiembre de 1931	San Nicolás	Huracán	1	Pasó por las islas vírgenes y cerca de la costa norte de Puerto Rico impactando un tramo de 10 a 12 millas de ancho desde San Juan hasta Aguadilla. Los vientos fueron estimados en 90 millas por hora. Se reportaron 2 muertes.
13 de septiembre de 1928	San Felipe II (Okeechobee Hurricane)	Huracán	5	Entró por Guayama cruzó la isla de sureste a noroeste saliendo entre Aguadilla y Isabela con vientos sobre 160 MPH. San Felipe II ocasionó pérdidas de 50 millones de dólares y 300 muertes.
23-24 de julio de 1926	San Liborio	Huracán	1	Entró al área del Caribe cerca de Martinica, luego pasó sobre el suroeste de Puerto Rico en ruta noroeste. Se sintió en toda la isla con vientos y lluvias fuertes. Causó 25 muertes y pérdidas estimadas en 5 millones de dólares. En San Juan se registraron vientos de 66 m.p.h. con presión barométrica de 29.62 pulgadas de mercurio
22 de agosto de 1916	San Hipólito	Huracán	1	Fue un huracán de diámetro pequeño que cruzó la isla de Naguabo a Aguada. El área de Humacao hasta Aguadilla sufrió vientos huracanados, con daños mayores en el este y norte de la isla. Ocurrió una muerte y los daños fueron estimados en un millón de dólares. En San Juan se midieron vientos de 92 m.p.h. y la presión fue de 29.82 pulgadas. Los daños más severos ocurrieron en Santurce.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
6 de septiembre de 1910	San Zacarias	Huracán	1	En ruta al oeste pasó 20 millas al sur de Ponce. No se reportaron muchos daños en el sur de la Isla, pero fuertes ráfagas locales azotaron la parte noreste de Puerto Rico. En San Juan los vientos alcanzaron las 72 mph. En el resto de la isla no se reportó gran actividad ciclónica. Sucedió una situación algo insólita, pues, aunque pasó al sur de la isla, los vientos fuertes se sintieron en el noreste.
11 de septiembre de 1901	San Vicente	Tormenta tropical	No disponible o N/A.	Vientos aproximados de 60 mph.
7 septiembre de 1901	San Cirilo	Tormenta tropical	No disponible o N/A.	Con vientos aproximados de 70 mph, entrando por el área de Patillas, cruzando la isla hasta salir por el área de Aguadilla.
2 de agosto de 1899	San Ciriaco (The Puerto Rico Hurricane of 1899)[41]	Huracán	4	San Ciriaco en su paso por Puerto Rico dejó daños catastróficos y fue el primer huracán bajo la dominación estadounidense. Cerca de 250,000 personas se quedaron sin un refugio y comida. Los daños se estimaron en $35,889,013 y la mayoría fueron pérdidas en la agricultura, en especial en los cultos del café. Utuado fue el municipio más impactado y las pérdidas ascendieron a $5 millones. Se estima que alrededor de 3,100 a 3,369 personas perecieron
16 de agosto de 1508	San Roque	Tormenta tropical	No disponible o N/A.	Primer ciclón en récord en Puerto Rico. Fue reportado por Juan Ponce de León al que su carabela le fue varada en la orilla por los vientos y el mar bravo. Afectó el área suroeste entre Guayanilla y Guánica.

Fuentes: 1) López Marrero y Castro Rivera. Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017; 2) Proyecto de Salón Hogar 3) Servicio Nacional de Meteorología en San Juan (2019); 4) Cindy Alvarado Wrap up in Damages from Hurricane Irma Caribbean Business [42], FEMA & USGS 2020.

4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros

Generalmente, los fenómenos atmosféricos como los huracanes y las tormentas tropicales ocasionan vientos fuertes que traen consigo graves daños a la propiedad y numerosas pérdidas de vida. Los daños pueden ser ocasionados por la fuerza de los vientos o los escombros que son elevado y trasladados por la intensidad de los vientos. La temporada oficial de huracanes en el Atlántico inicia desde el mes de junio

[41] También conocido como "The Great Bahamas Hurricane of 1899".

[42] 1) López Marrero y Castro Rivera. *Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*. 2) Proyecto de Salón Hogar (http://www.proyectosalonhogar.com/link%20p.r/www.linktopr.com/huracan_list.html) 3) Servicio Nacional de Meteorología en San Juan (2019) 4) Cindy Alvarado Wrap up in Damages from Hurricane Irma Caribbean Business (https://caribbeanbusiness.com/wrap-up-of-damages-in-p-r-caused-by-hurricane-irma/?cn-reloaded=1)

hasta finales de noviembre. Aunque la frecuencia de formación varía de año a año, hay un promedio de seis huracanes por año en el Océano Atlántico.

Durante la temporada de huracanes, Puerto Rico está en mayor riesgo de verse afectado por algún evento entre los meses de agosto a octubre, toda vez que las temperaturas del agua son lo suficientemente calientes en el Atlántico Norte para desarrollar y sostener un huracán. La frecuencia de los huracanes en Puerto Rico se encuentra entre las más altas de la cuenca del Atlántico Norte. La mayoría de las tormentas se acercan desde el este y el sureste. Las tormentas más intensas que afectan a Puerto Rico se originan en la costa occidental de África y llegan a la Isla en o cerca de la intensidad máxima.

Los efectos de los cambios climáticos proyectan una mayor intensidad en las tormentas a medida que siga aumentando las temperaturas (atmosféricas, y de la superficie del mar). Es importante recalcar que la temperatura es solo un factor, por lo que se necesitan condiciones climáticas como la humedad, viento cortante débil, entre otras, para el desarrollo de los ciclones tropicales. Teniendo esto presente, así como la frecuencia de estos eventos, podemos concluir que la probabilidad de que ocurra un evento de vientos fuertes impactando al municipio, pudiera ser de moderada a alta.

A largo plazo, el problema que presentan los huracanes será potencialmente mayor debido al efecto del cambio climático y el calentamiento global. Uno de los escenarios que se perfila durante las próximas décadas es un incremento en la intensidad de los huracanes que nos afectarán en Puerto Rico y el resto del Caribe. Estos se originan en la región del Atlántico, al sureste de las Antillas, próximo a las costas de África, en el área de la Islas de Cabo Verde. En la medida que las aguas de la corriente ecuatorial del norte estén más calientes y las mismas sirvan para alimentar de vapor de agua a los sistemas que se mueven sobre esta corriente oceánica, que discurre desde Cabo Verde hasta el Caribe, el potencial intensificador de los vientos huracanados será mucho mayor.

Esto implica que podríamos ser afectados por huracanes de categoría 4 y hasta 5 más frecuentemente. Por lo que de ocurrir uno de estos, los daños serían mucho mayores ya que gran parte de la infraestructura no está diseñada para resistir vientos de estas categorías. Esto se pudo observar durante el paso del huracán María. Esto significa que habrá que reforzar las estructuras existentes para resistir huracanes de mayor categoría y que las nuevas edificaciones, instalaciones e infraestructura general deben diseñarse con un factor de seguridad mayor que al presente a fin de resistir los eventos a que podrían estar expuestos antes de que concluya su vida útil.

4.5.7 Tsunami - Descripción del peligro

Un tsunami o maremoto consiste en una serie de ondas provocadas, usualmente, por un desplazamiento vertical del fondo (lecho) marino ocasionado por un terremoto bajo el fondo del mar. Igualmente, los tsunamis pueden ser provocados por deslizamientos o erupciones volcánicas submarinas en una región determinada.

Las características de un tsunami son diversas dependiendo si la onda está viajando por aguas profundas o aguas más cerca de la orilla. En aguas profundas, estas ondas pueden viajar hasta una velocidad de quinientas (500) millas por hora y sólo se evidencian como una ola de poca altura, generalmente menos

de un pie, sobre el nivel del mar. Estas ondas suelen pasar inadvertidas por embarcaciones en alta mar. Al mismo tiempo, la distancia entre las crestas de la onda usualmente es muy amplia. En la medida en que las ondas se van acercando a las áreas costeras, éstas disminuyen considerablemente su velocidad y aumentan drásticamente en su altura debido a que la frecuencia de la onda incrementa mientras que su amplitud disminuye. Este fenómeno puede generar olas gigantescas. Sin embargo, es usual que los tsunamis tomen la forma de un incremento súbito de gran volumen en el nivel del mar en la costa, como si una gran marejada estuviera entrando a tierra.

Los tsunamis tectónicos más devastadores están asociados a zonas de subducción como la trinchera de Puerto Rico que se extiende desde La Española hasta Trinidad. Un tsunami puede iniciarse con una retirada de mar para luego entrar con fuerza hacia la costa como ocurrió en Puerto Rico en el 1918. En otras ocasiones se puede experimentar un ascenso súbito del mar que se adentra progresivamente hacia las partes bajas del litoral costero. También puede manifestarse como un tren sucesivo de olas que entran repetidamente a través de la costa.

Dependiendo de la magnitud del evento que acciona este oleaje, así como de la distancia desde su epicentro, el tiempo que transcurre entre onda y onda fluctúa entre menos de 10 y más de 45 minutos, aproximadamente. Debido a la naturaleza de estas ondas, un tsunami puede ocasionar olas que potencialmente pueden llegar a más de una decena de metros de altura, y puede adentrarse varios cientos de metros y hasta kilómetros sobre la costa arrasando todo lo que encuentre a su paso.

En el Municipio de Vega Baja, dicho peligro surge principalmente de su proximidad al sistema de fallas asociado a la Trinchera de Puerto Rico, que es una de las fuentes sismogénicas que mayor peligro presenta para la región norte de la Isla, así como el talud insular donde potencialmente pueden ocurrir deslizamientos submarinos que podrían accionar tsunamis muy peligrosos.

Ciertamente, los peligros de tsunamis no pueden ser prevenidos, no obstante, el municipio puede adoptar medidas de mitigación mediante la preparación individual y colectiva ante un evento, mantener un sistema de alertas para avisar a las comunidades vulnerables y una respuesta efectiva luego de un evento de esta naturaleza.

4.5.7.1 Área geográfica afectada

La Figura 24 y la Figura 25 ilustran como la costa de Vega Baja se vería impactada tras el impacto de un tsunami por el municipio. Según se puede observar l mayoría del territorio de los barrios Yeguada, Puerto Nuevo, Cabo caribe y Cibuco se podrían ver afectados adversamente en caso de un tsunami.

Figura 24: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami

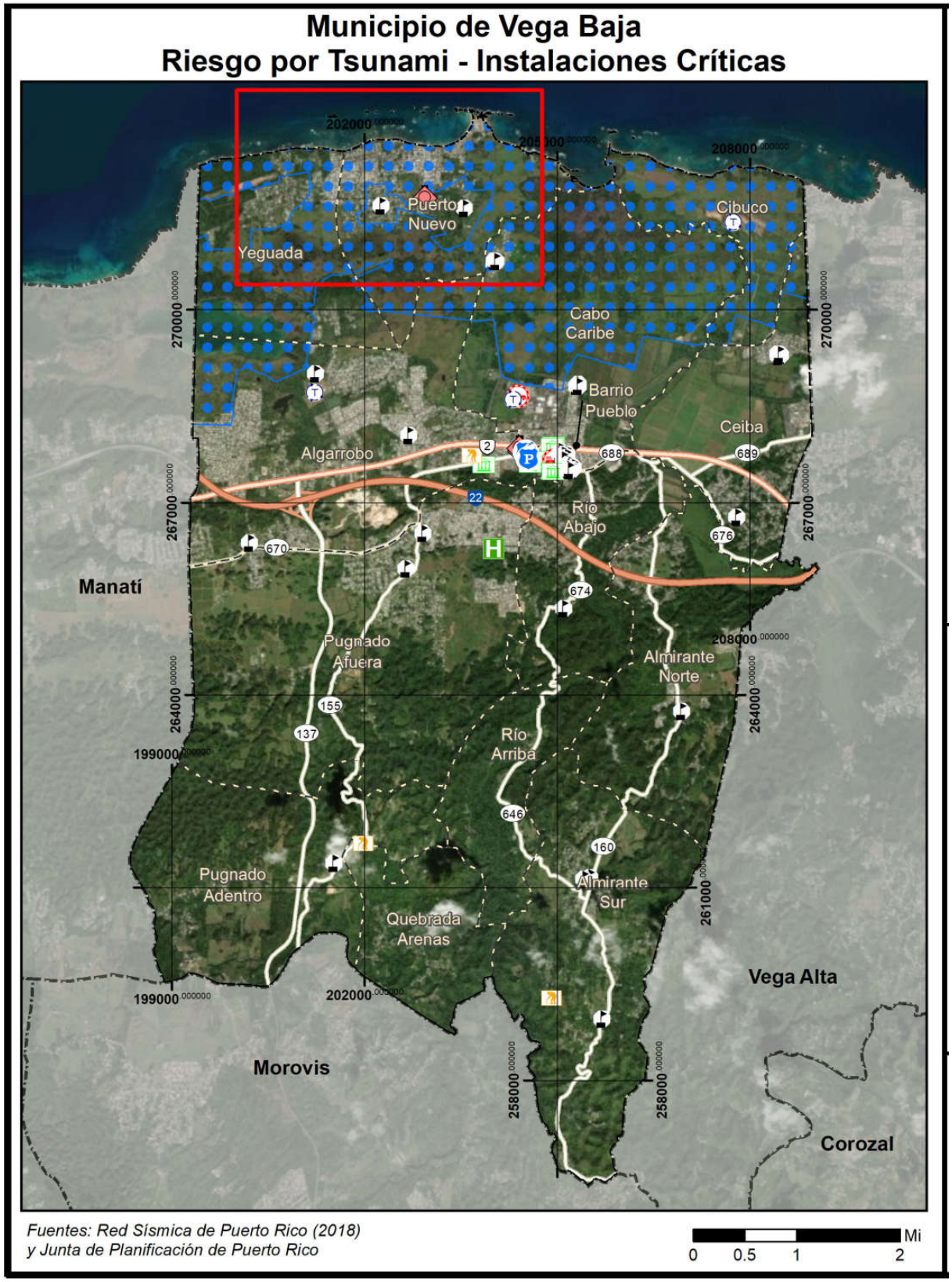
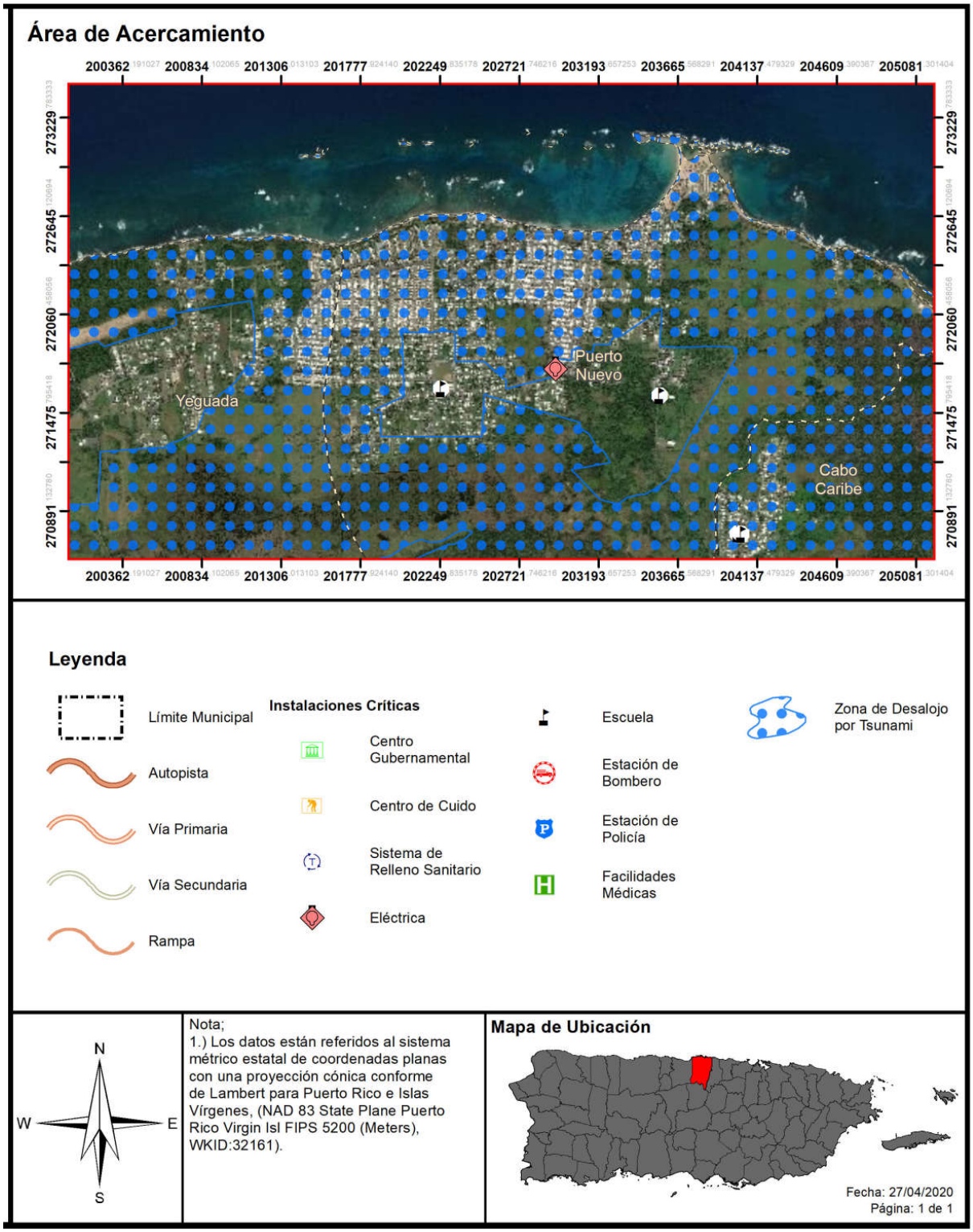

Municipio de Vega Baja
Riesgo por Tsunami - Instalaciones Críticas
Puerto Nuevo
Yeguada
Cibuco
Cabo Caribe
Barrio Pueblo
Ceiba
Algarrobo
Río Abajo
Manatí
Pugnado Afuera
Almirante Norte
Río Arriba
Pugnado Adentro
Quebrada Arenas
Almirante Sur
Vega Alta
Morovis
Corozal
202000
208000
270000
267000
264000
199000
261000
258000
2
22
688
689
676
670
674
155
137
646
160
Fuentes: Red Sísmica de Puerto Rico (2018)
y Junta de Planificación de Puerto Rico
0 0.5 1 2 Mi

Figura 25: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami (cont.)



4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro

Entre los peligros derivados de un evento de tsunami se incluyen los siguientes:

- Inundación de áreas costeras de baja elevación: Esto ocurre cuando las olas del tsunami penetran tierra adentro ocasionando destrucción de propiedad y muertes a causa de ahogamiento;
- Propiedades, hogares y edificios que se encuentran en la zona costera o cercana a ella, pueden sufrir daños que los hagan inhabitables. Además, estas olas causan gran erosión en las costas y en los cimientos de dichas estructuras adentrándose en la arena y tierra, y ganando mayor espacio y fuerza;
- Un tsunami trae consigo objetos flotantes, bien sean escombros o hasta embarcaciones grandes que pueden, a su vez, ocasionar accidentes mayores y otras tragedias;
- Por otro lado, un tsunami puede causar daños adicionales, tales como derrames de substancias tóxicas, explosiones, contaminación de agua potable, entre otros.

4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

A pesar de que este evento natural tiene un movimiento de traslación lento, la fuerza que ejerce el oleaje de un tsunami puede causar miles de pérdidas de vida y propiedad, incluyendo viviendas, instalaciones críticas e infraestructura del municipio. En la eventualidad de que el disturbio se origine cerca de un área costera, el tsunami puede derribar la comunidad costera en cuestión de sólo minutos. (NOAA, n.d.)

Los eventos de tsunamis están posicionados en un alto rango de desastres naturales, toda vez que desde el año 1950, los tsunamis han sido responsables de la pérdida de sobre 420,000 vidas y billones de dólares en pérdidas de propiedad y hábitat en áreas costeras alrededor del mundo. (NOAA, n.d.) Consecuentemente, el desarrollo o implementación de un sistema de alertas tempranas de tsunami es esencial para mitigar o reducir los efectos de este tipo de eventos. Igualmente, es esencial que las comunidades propensas a sufrir los estragos de un tsunami estén preparadas para responder de manera adecuada y oportuna una vez se ponga en vigor la alerta. (NOAA, n.d.)

Por tal motivo, en el año 1995, el Congreso de los Estados Unidos estableció que la NOAA dirigiría el Programa Nacional de Mitigación de los Riesgos de Tsunamis (en adelante, NTHMP). El referido programa, representa una alianza federal/ estatal que incluye las siguientes agencias: NOAA, FEMA, el Servicio Geológico de los Estados Unidos y 28 estados y territorios estadounidenses. Así pues, el NTHMP tiene como fin disminuir el impacto de los tsunamis en las costas de los estados y territorios. Entre las actividades que propone el programa se encuentran el educar y concientizar a la ciudadanía sobre los tsunamis, fomentar la planificación a nivel comunitario, evaluación de riesgos para determinada área y guías sobre alertas de tsunamis. (NOAA, n.d.)

En el 2014, un evento muy significativo para el Municipio de Vega Baja fue haber logrado la certificación del programa "Tsunami Ready" luego de cumplir con todos los requisitos y acciones necesarias para operacionalizar dicho programa que está adscrito a la Red Sísmica de Puerto Rico. Se establecieron los sistemas de aviso, se rotularon las zonas de entrada y salida de la zona de tsunami y se preparó un mapa de desalojo con las rutas a seguir hacia los puntos de encuentro de los residentes en caso de alerta de tsunami. Durante el huracán María, al igual que en otros municipios, se destruyeron las alarmas del Programa Tsunami Ready. No obstante, el día del evento de terremoto del 7 de enero de 2020, el

Municipio de Vega Baja utilizó los alto parlantes de los vehículos municipales para alertar a la ciudadanía a salir de la zona de Tsunami. Al cierre de esta etapa de actualización del Plan, las alarmas ya se encuentran en proceso de ser reemplazadas en el Municipio.

4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro

Existen dos (2) eventos de tsunami en récord histórico de Puerto Rico. Uno de los tsunamis registrado en Puerto Rico lo fue luego del evento de terremoto del 11 de octubre 1918, y causó daños alrededor de la costa de los municipios del noroeste y oeste de la Isla. El otro evento de tsunami fue luego del terremoto del 18 de octubre de 1867, y causó daños en el área del sureste de Puerto Rico.

Aunque no hay constancia histórica reciente de que la costa del Municipio de Vega Baja haya sido afectada por un tsunami significativo, hay condiciones geológicas capaces de producirlo como sería la ocurrencia de deslizamientos en el talud insular de la costa norte de la isla a lo largo de las paredes de los cañones submarinos de los principales ríos que desembocan en el Océano Atlántico, así como los tele-tsunamis y otros tsunamis de origen tectónico en la región de Puerto Rico.

El único tsunami significativo del cual hay constancia histórica que haya afectado a la costa norte de la Isla es el causado por el sismo de 1918. Este elevó el nivel del mar alrededor de unos 6 metros en Punta Agujereada en Aguadilla, pero en Isabela ya se había reducido a solamente 2 metros. No hay récord histórico de tsunamis entrando por la llanura costera de Vega Baja, ni de que el tsunami de 1918 haya tenido efecto significativo alguno por lo cual la recurrencia de un evento tsunami mayor es incierta y podría tener una recurrencia mucho mayor de 500 años. (Municipio de Vega Baja, 2017)

Con la colaboración de varias instituciones, destacándose entre ellas el Recinto Universitario de Mayagüez y la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), un grupo de profesionales preparó para el área de Puerto Rico e islas adyacentes los mapas de inundación costera a causa de un evento de tsunami. Para tal acción, se realizó un estudio detallado de todas las fallas potenciales que existen en las cercanías de Puerto Rico e Islas Vírgenes y que pueden causar deformación del fondo marino. Se utilizaron bases de datos de batimetría, magnetismo, gravedad, sismicidad y despliegues de líneas sísmicas. Estas fallas pueden tener potencial de generar un tsunami. Bajo el estudio se analizaron un total de 504 fallas. Para cada una de las fallas se determinó su máximo potencial de acumulación de energía y por ende el tamaño máximo del evento que puede ser generado, a base de las dimensiones de la fractura y el tipo de existente en la región. El estudio estuvo a cargo del profesor Aurelio Mercado Irizarry del Departamento de Ciencias Marinas de la Universidad de Puerto Rico. Por tal motivo, en la actualidad contamos con un Atlas de tsunamis en Puerto Rico, el cual muestra los límites de inundación para la isla en caso de ocurrir un tsunami.

4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros

La ocurrencia de un evento de tsunami no puede ser prevenida. Tampoco se puede determinar su ocurrencia con presión. No obstante, debido a que los tsunamis se encuentran ligados a los eventos sísmicos como terremotos, la probabilidad futura de eventos depende de la probabilidad futura de un evento sísmico. Los estudios de vulnerabilidad han estimado una probabilidad de 33% a 50% de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada) para diferentes partes de la Isla dentro de un periodo de 50 años. (Red Sísmica de Puerto Rico, n.d.) pues, debido a que las áreas de mayor

actividad sísmica alrededor de Puerto Rico están al noroeste y sureste de Puerto Rico y bajo el agua, es probable que el próximo evento sísmico de carácter considerable traiga consigo un evento de tsunami.

Los terremotos de los años 1867 y 1918 ocasionaron grandes daños en Puerto Rico, y a su vez, produjeron eventos de tsunami (Zahibo & et.al, 2003). Ambos terremotos ocurrieron en el fondo del mar y produjeron desplazamientos verticales en el lecho marino. Los tsunamis registraron una magnitud aproximada de 7.3 en la escala Richter. Tanto los terremotos como los tsunamis son eventos que ocurren pocas veces. No todos los terremotos ocasionan tsunamis, no obstante, en el caso de producirse un terremoto mayor bajo el fondo del mar, es muy probable que se cree un evento de tsunami. Lo anterior significa que la probabilidad de ocurrencia de un tsunami aumenta según incrementa la probabilidad de ocurrencia de un terremoto fuerte, especialmente en las zonas costeras. No obstante, la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento es un parámetro utilizado para clasificar el riesgo a base de los registros históricos y las aportaciones que puedan surgir, tanto del Comité de Planificación como la aportación de los estudios existentes. Este peligro se considera como uno de probabilidad de ocurrencia baja.

4.5.8 Marejada ciclónica - Descripción del peligro

Las marejadas ciclónicas ocurren por el incremento atípico de los niveles de los cuerpos de agua. Primordialmente, las marejadas ciclónicas se producen por un aumento desmedido de agua a lo largo de las costas, como consecuencia de un sistema masivo de baja presión, lluvias y vientos fuertes, característicos de un huracán o tormenta tropical. Estos factores, propios de una marejada ciclónica, ocasionan condiciones peligrosas en el mar y gran devastación tras su paso por las áreas costeras. Consecuentemente, este tipo de peligro natural produce pérdidas de vida y graves daños a las infraestructuras y estructuras ubicadas en las áreas impactadas. Siendo particularmente peligrosas cuando ocurren durante la marea alta, combinado con los efectos de las marejadas y el oleaje. Estos factores dificultan la predicción de este tipo de evento porque dependen de la diversidad de sistemas tropicales, las formaciones de la corteza terrestre del área impactada y los pronósticos meteorológicos.

La máxima marejada ciclónica potencial de tormentas para una ubicación en particular depende de una serie de factores diferentes. La oleada de tormentas es un fenómeno muy complejo porque es sensible a los cambios más ligeros en la intensidad de la tormenta, la velocidad de avance, el tamaño (radio de los vientos máximos-RMW), el ángulo de aproximación a la costa, la presión central (mínima contribución en comparación con el viento) y la forma de las características costeras como bahías y estuarios.

Usualmente, las áreas costeras son propensas al impacto de las marejadas ciclónicas cuando se presenta la amenaza inminente de un huracán. El comportamiento, magnitud e impacto de la marejada ciclónica sobre tierra varía según la trayectoria del huracán. De igual forma, la topografía y la batimetría costera del municipio juegan un rol importante en relación con el impacto de la marejada sobre las áreas afectadas.

4.5.8.1 Área geográfica afectada

La Figura 26 y la Figura 27 ilustran cómo la costa de Vega Baja se vería impactada por las marejadas ciclónicas causadas por un huracán categoría 2. Según el análisis de riesgos para esta actualización, se identifica que la Reserva Natural el Pantano Cibuco recibiría el mayor impacto por inundación causada

por marejadas ciclónicas. En la Figura 27 se hace un acercamiento al área y se pueden apreciar sectores a través de la costa que serían también impactadas. Refiérase a la sección 4.6.3.8 para información y mapas adicionales, que incluyen la proyección en caso de un huracán categoría 5.

En el Plan 2017, ya se había establecido el que las zonas costeras son susceptibles a la acción de las marejadas causadas por sistemas ciclónicos de todo tipo. Casi todos los años, a principios de noviembre ocurre la llamada “Marejada de Los Muertos” que arremete contra la costa acelerando el proceso de erosión playera. Dicho evento que ocurre en noviembre inicia el ciclo anual de marejadas invernales en que la parte norte de Puerto Rico y el resto del Caribe septentrional sufren el embate de las marejadas generadas por sistemas ciclónicos estacionarios ubicados en el Océano Atlántico al noreste de los EE. UU. a más de 1,500 millas al norte de Vega Baja.

Si bien los huracanes causan problemas considerables de erosión costera, las marejadas ciclónicas asociadas a los huracanes son las más peligrosas. El escenario más riesgoso para el litoral municipal está asociado a un huracán mayor de categoría 3, en la escala Saffir-Simpsom, cuyo ojo se mueva sobre el mar, paralelo a la costa norte de Puerto Rico y cuya velocidad de traslación sea muy baja o permanezca estacionaria por numerosas horas. Esto haría que el cuadrante noroeste del huracán provoque una marejada de norte a sur que tendría gran potencial de penetración y erosión costera.

La vulnerabilidad del litoral costero no solo es producto de la acción erosiva del oleaje, sino por haber construido demasiado cerca de la orilla del mar. En la Avenida Sol, que discurre paralela a la Playa de Puerto Nuevo, más de 12 estructuras han tenido que ser demolidas como consecuencia de la erosión costera. Además, se tuvo que rehacer la Avenida Sol cuyo pavimento fue socavado e inestabilizado por la erosión costera. La nueva carretera tuvo que ser protegida de la erosión mediante la construcción de un muro de gaviones de 355 metros de longitud. Las obras se concluyeron en el 2012.

Poco más de un centenar de metros al oeste de las estructuras demolidas y la nueva porción de la Avenida Sol hay unas 38 estructuras adicionales que están amenazadas por haber sido construidas a muy pocos metros de distancia de mar. Unas 20 están en el sector "El Lido" sujeto a los efectos de las marejadas y la erosión costera.

En la calle Brignoni ubicada inmediatamente al sur del sector "El Lido" ocurren inundaciones recurrentes cada vez que la charca de retención de escorrentías del complejo residencial Chalets de la Playa se desborda. Cuando esto ocurre las escorrentías se dirigen hacia el este, hacia un terreno baldío que forma una depresión donde las aguas se estancan y forman una charca. A medida que se acumulan las aguas, su nivel sube hasta rebasar el parteaguas local, derramándose hacia la calle Brignoni, que por tener forma de "hamaca" presenta un punto bajo donde se empozan las aguas que terminan por inundar la calle y afectar en mayor o menor grado a unas 14 residencias.

Al noroeste de la intersección de la PR-686 y PR-692, justo frente a la playa de Puerto Nuevo, hay otras cinco estructuras que están ubicadas en una zona de la marejada. A unos 225 metros al noreste de este lugar se completó en el 2012, un complejo recreativo, con amplio estacionamiento, cuya estructura principal conocida como "La Casona" está a unos 38 metros de la orilla de la playa y dentro de la zona de marejada ciclónica.

Específicamente el complejo recreativo "La Casona" está ubicado en una península arenosa que une la playa de Vega Baja a los promontorios rocosos litorales (eolianitas) contra los que revientan las olas y marejadas con fuerza erosiva. Estas a su vez presentan un riesgo mayor a los bañistas. Al este de la península arenosa, también conocida con el nombre científico de "tómbolo", hay 8 estructuras adicionales que también se ven seriamente amenazadas por el efecto de las marejadas y la progresión de la erosión costera. Igualmente, ocurren inundaciones locales asociadas a deficiencias en los sistemas de drenaje pluvial debido a que no tienen suficiente capacidad hidráulica, están deteriorados, sedimentados, bloqueados por basura y escombros, colapsados o sobrecargados de escorrentía cuyo volumen es mayor que aquél para el que fueron diseñados.

En resumen, se estima que en el sector del sistema costero de Puerto Nuevo unas 52 estructuras están amenazadas en mayor o menor grado por la acción directa del embate marino, las marejadas y la erosión costera. Además, en la parte sur del "El Lido", en la calle Brignoni, unas 14 residencias están expuestas a inundaciones locales asociadas al descargue de escorrentías proveniente de la charca de Chalets de la Playa (Municipio de vaga Baja, 2017).

Figura 26: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica – Huracán Categoría 2

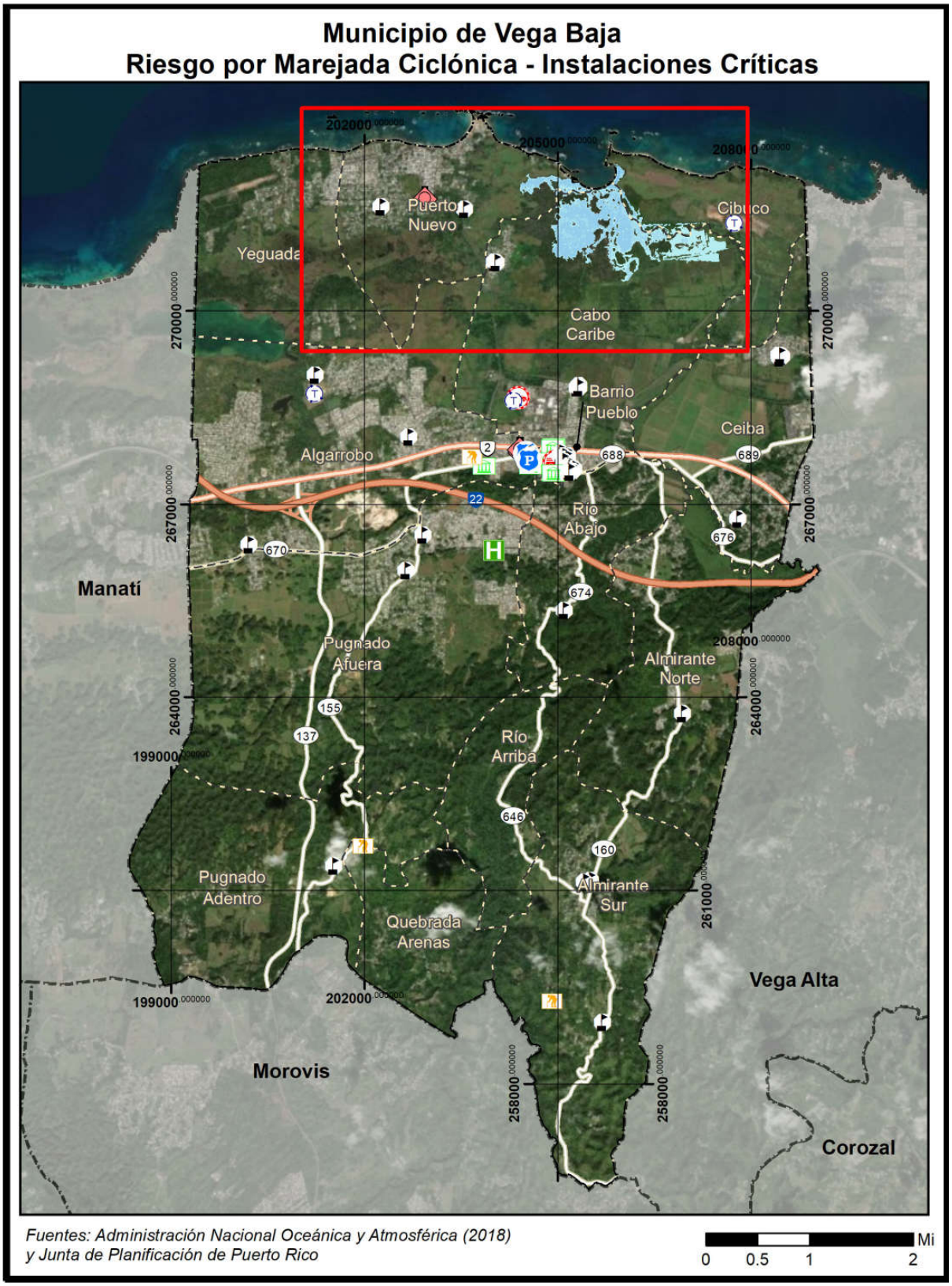
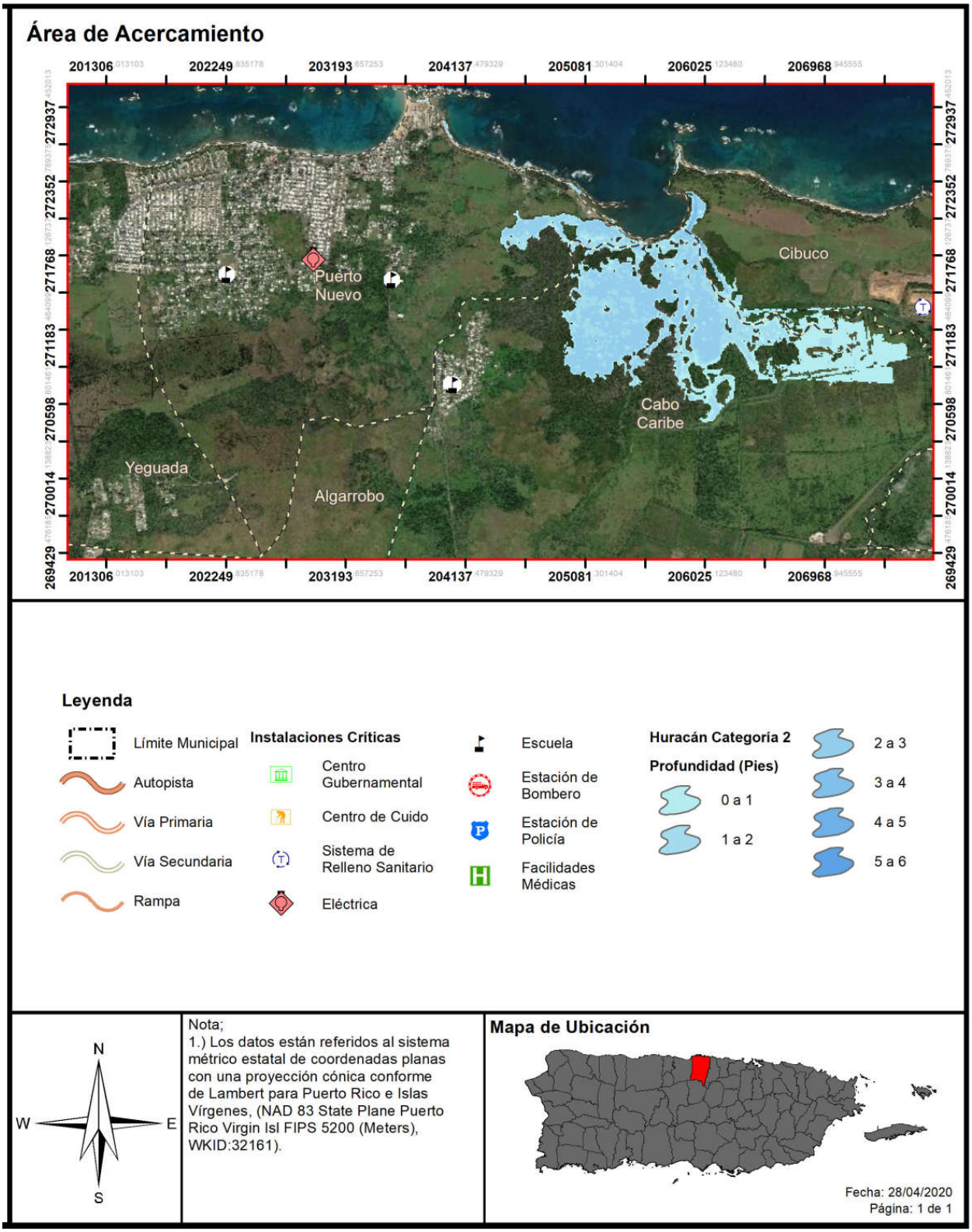


Figura 27: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica - Huracán Categoría 2 (cont.)



4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro

Los mapas que se incluirán en la sección de marejada ciclónica de la evaluación de riesgos, referente a las áreas geográficas afectadas por este peligro natural, muestran el impacto de este evento a base de la profundidad de la inundación y conforme a la ocurrencia de eventos de huracán categoría 1 y categoría 5. En síntesis, la profundidad de la inundación representa la severidad o magnitud del riesgo de marejada ciclónica, e igualmente, existe una correlación entre la magnitud del evento de tormenta con la profundidad de la inundación y la extensión de terreno que se verá afectada. Es decir, en la mayoría de las instancias, a medida que la tormenta escala a categorías de mayor magnitud, mayor cantidad de barrios y sectores se podrán ver impactados por eventos de inundación de mayor profundidad.

A base de experiencias previas, el Municipio de Vega Baja se ha visto afectado adversamente por el impacto de este peligro, toda vez que se encuentra localizado en la costa norte de Puerto Rico, lo que exacerba el impacto y vulnerabilidad durante un evento de oleaje extremo durante el paso de una tormenta tropical o huracán. Igualmente, este evento ocasiona que barrios y/o comunidades queden incomunicadas, residencias dañadas o destruidas, puentes y carreteras averiadas o bloqueadas y gran acumulación de escombros.

4.5.8.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los impactos de la marejada ciclónica son similares a los de otros tipos de inundación, y pueden ocurrir a la par con los mismos (Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.5.4.3, p. 109). Usualmente, las inundaciones ocasionadas por las marejadas ciclónicas representan una de las mayores amenazas a la vida y la propiedad a causa del paso de un huracán, especialmente en las áreas del litoral costero. Las marejadas ciclónicas pueden suscitarse antes, durante o después del paso de una tormenta o huracán, y pueden ocasionar que las vías de desalojo se tornen intransitables, obstaculizando el flujo normal de las operaciones e incrementando la amenaza para los habitantes de las áreas afectadas (NWS, 2019). Se recomienda que el municipio, mediante la coordinación y colaboración de agencias federales, estatales, filantrópicas y agencias sin fines de lucro, prepare un estudio de campo para determinar el impacto no estimado a este riesgo.

4.5.8.4 Cronología de eventos de peligro

Según mencionado, los eventos de marejada ciclónica ocurren muchas veces a la par con otros eventos atmosféricos, por los que se hace difícil diferenciar entre los eventos de inundación que se deben a la marejada ciclónica y los que son a causa de otro tipo de inundación. Por ejemplo, la información recopilada por los Centros Nacionales de Información Ambiental (NCEI, por sus siglas en inglés) confirma que los eventos de marejada ciclónica ocurren a la par con los huracanes u otros eventos de tormenta mayores.

4.5.8.5 Probabilidad de eventos futuros

La NOAA define el término de marejada ciclónica como la elevación en el nivel del océano que resulta de los efectos del viento y la caída en la presión atmosférica asociada con huracanes y otras tormentas. Es decir, la marejada ciclónica es causada primordialmente por los fuertes vientos de un huracán o una tormenta tropical, por lo que la probabilidad de ocurrencia de un evento de marejada ciclónica en el municipio está directamente asociada e incrementa luego de un evento de vientos fuertes, tales como huracanes e irán en incremento o pudiesen aumentar, conforme la ocurrencia de este tipo de evento. No

obstante, el municipio considera a este peligro como uno de probabilidad de ocurrencia alta, ya que hay ocurrencia de las mismas aun cuando no hay tormentas o huracanes afectando directamente a Puerto Rico.

Para ello, el modelo de la marejada ciclónica asociada con el huracán sobre mar, lago, y tierra (conocido como SLOSH, por sus siglas en inglés) es un modelo computarizado utilizado por la NOAA para la evaluación del riesgo de la inundación costera y la predicción operacional de la marejada ciclónica.

Según informa FEMA, las áreas de riesgo de inundación costera se determinan mediante un análisis estadístico de los registros de flujo o corriente fluvial, mareas de tormenta y lluvias, información obtenida a través de consultas con la comunidad y un análisis hidrológico e hidráulico. Las áreas de riesgo de inundación costeras están delineadas o definidas en los Mapas de Tasas del Seguro de Inundación (FIRM). Estos, además, comunican dos elementos reglamentarios de mapas de inundación: la extensión de terreno a riesgo de inundación base (1% de probabilidad anual), y los niveles de inundación relacionados en estas áreas, denominados Niveles de Inundación Base (BFE, por sus siglas en inglés).

En la costa, a medida que progrese la erosión, aumente el nivel del mar y ocurran huracanes de categoría mayor, la penetrabilidad potencial de las marejadas incrementará de forma significativa. De no protegerse las dunas y montículos de arena que quedan en la costa, la penetrabilidad de las marejadas será mucho mayor por lo que es esencial mantener el mayor grado de estabilidad posible en la costa.

4.5.9 Erosión costera - Descripción del peligro

La erosión es el proceso por el cual las grandes tormentas, las inundaciones, la acción fuerte de las olas, el aumento en el nivel del mar y las actividades humanas desgastan playas y acantilados a lo largo de las costas. Las playas se ven afectadas por tormentas y otros eventos naturales que ocasionan erosión costera; sin embargo, la extensión y la gravedad del problema no es uniforme, toda vez que varía según el área. Consecuentemente, no hay una solución única para mitigar el evento de erosión. Los procesos de erosión y las consecuencias de la erosión pueden ser "episódicos" o "crónicos." Estos dos (2) descriptores asignan un componente temporal muy importante a los procesos de erosión y sus consecuencias.

La erosión episódica, también conocida como erosión inducida por tormentas, es predominantemente el movimiento transversal de arena y sedimentos que resulta de los eventos meteorológicos de alta intensidad y las tormentas oceánicas. Este tipo de respuesta al evento da lugar a un ajuste de la costa y se produce durante una sola tormenta o durante una serie de eventos de tormentas dentro de una temporada. Los cambios en el perfil de la orilla y la costa durante las tormentas intensas pueden resultar en la erosión dramática de playas y dunas, incluyendo la disminución o remoción de dunas de la costa, al igual que el retiro y colapso de las formaciones de acantilados costeros. Consecuencias de esta erosión pueden ser mayor penetración de olas tierra adentro e inundaciones del océano en áreas que antes no quedaban en el camino del agua.

La erosión crónica, por su lado, se asocia con procesos lentos y a largo plazo como el cambio gradual de la costa asociado con:

- Aumento en el nivel del mar;

- Hundimiento de la tierra;
- Cambios en el suministro de sedimentos debido a modificaciones en las cuencas;
- Estructuras costeras, desarrollo; y
- Ajustes decadales en las lluvias, viento y clima asociados con el calentamiento global.

Por otra parte, la erosión puede ser provocada por fuerzas antropogénicas o causadas por el ser humano como lo son:

- Eliminación de los sedimentos costeros, ocasionando la erosión del área, pérdida de dunas y las playas;
- Construcción de desarrollos, carreteras o actividades relacionadas a la agricultura, las cuales producen aumentos en los depósitos de sedimento y contaminación de las aguas costeras, provocando efectos nefastos para los arrecifes. Nótese, que los arrecifes obran como barreras que protegen las playas contra el impacto de las olas y consecuentemente el impacto de la erosión;
- Los sistemas de represas que son edificados para reducir el flujo normal de arena que llega al mar desde los ríos; y
- Las construcciones próximas a las playas ocasionan que el mar se siga adentrando a tierra, incrementando así los procesos de erosión.

Al igual que muchos otros lugares de la Isla, la zona costera del Municipio de Vega Baja presenta problemas significativos de erosión en las playas. Ésta es causada tanto por fenómenos naturales como por impactos de origen antropogénico. Las causas naturales las podemos adscribir al balance existente entre los movimientos tectónicos de la tierra, los cambios eustáticos en el nivel del mar y la naturaleza de los procesos geomorfológicos que regulan la cantidad de sedimento que entra y sale del sistema playero, según son regulados por procesos marinos, atmosféricos, terrestres y antropogénicos. Estos procesos operan buscando mantener el equilibrio de los sistemas naturales en términos de fuerzas y resistencias. Las fuerzas incluyen la energía cinética del oleaje y del viento versus la resistencia de la costa arenosa en las playas, dunas, promontorios rocosos de eolianita y pavimentos de roca de playa.

4.5.9.1 Área geográfica afectada

La Figura 28 y la Figura 29 muestran las áreas que se han identificado pueden ser afectada por el peligro de erosión a través de una proyección de treinta (30) o sesenta (60) años del presente. La Figura 29 muestra un acercamiento de la costa de Vega Baja. La costa de Vega Baja se ha visto seriamente afectada en el pasado en la Avenida Sol y al este del tómbolo de Puerto Nuevo. La severidad o magnitud de la erosión, se define típicamente por el ritmo de erosión, según se va formando a través del tiempo y la distancia. Por ejemplo, la magnitud del impacto de la erosión costera puede ser representada por las pulgadas de erosión en el terreno a base de proyecciones de tiempo en años. Véase el Apéndice C para acceder mapas adicionales de riesgo por erosión.

La erosión acelerada en la Playa de Puerto Nuevo socavó unas veinte estructuras que formaron una muralla de escombros de hormigón en la misma playa a medida que fueron socavadas por la acción del oleaje. También se socavó La Avenida Sol que fue reconstruida y protegida contra la erosión costera mediante la instalación de gaviones. Dichas obras se completaron en el 2012. Hay otras dos áreas con

estructuras amenazadas por la erosión costera. Estas incluyen el sector El Lido 1 ubicado en la zona marítimo terrestre del Barrio Puerto Nuevo. Aquí la erosión playera destruyó los balcones de unas 24 casas. En el área de Los pescadores hay una línea sanitaria colapsada, mientras que se ha identificado el tubo de sistema de bombas sanitarias en frente a la Urbanización San Demetrio (PR-686). Estas áreas permanecen bajo inspección regular todos los años particularmente luego de marejadas, tormentas y huracanes, y el municipio ha llamado la atención a las agencias pertinentes respecto al potencial de contaminación tanto a la población como a los recursos naturales.

Figura 28: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de erosión costera

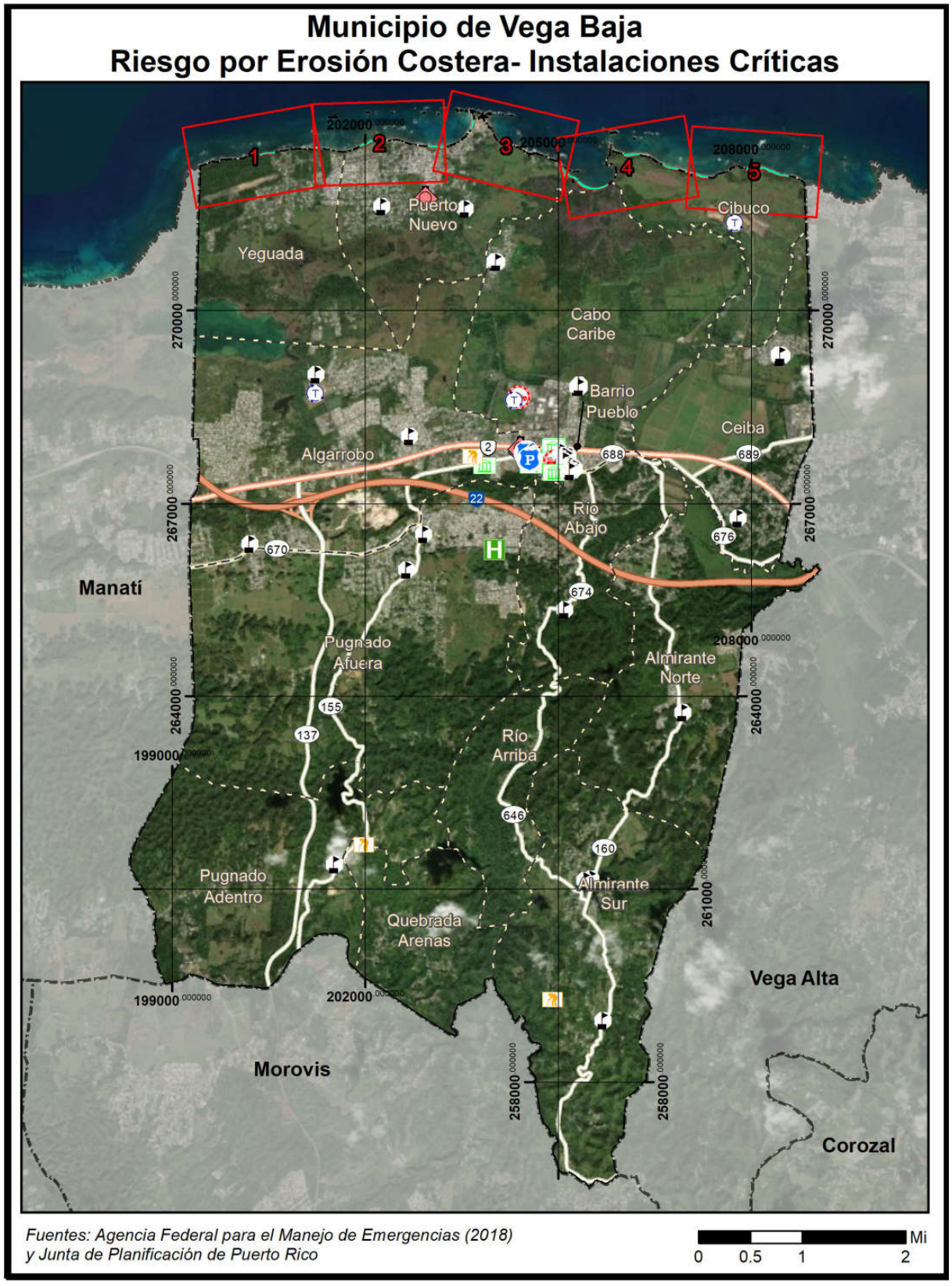
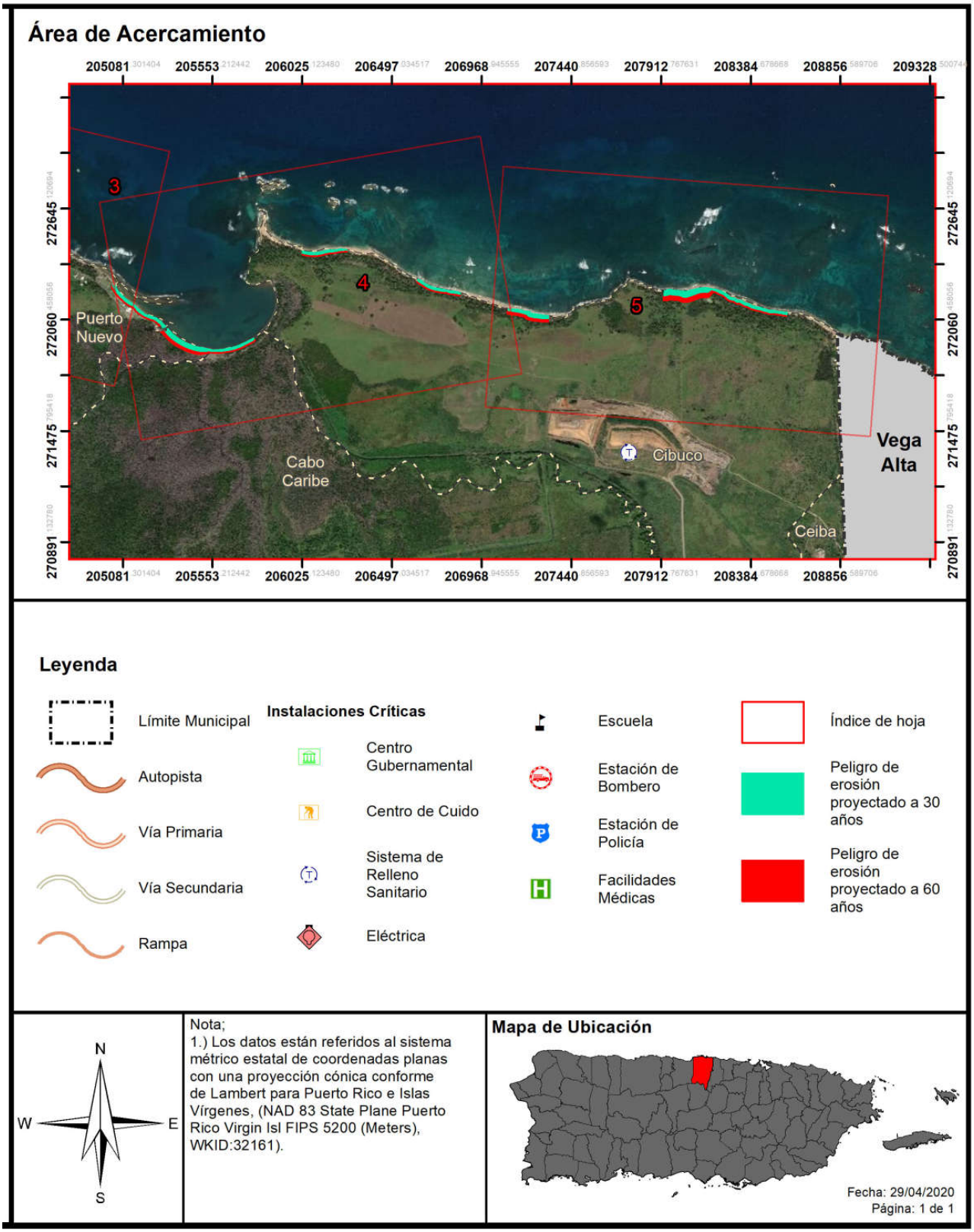


Figura 29: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de erosión costera (cont.)



4.5.9.2 Severidad o magnitud del peligro

Entre las fuerzas naturales directamente relacionadas con la erosión costera encontramos:

Huracanes: El peligro costero provocado por un huracán se debe a la fuerza de sus vientos y a la marejada ciclónica que lo acompaña. Para que las olas de la tormenta sean una amenaza a la costa, el fenómeno tiene que hacer contacto con tierra. Los huracanes pueden causar erosión significativa de las costas, y pérdida permanente de tierra, cambiando así el contorno de la costa.

Tsunamis: En Puerto Rico existe la posibilidad de tsunamis debido tanto a terremotos como a deslizamientos de terreno. Como reconocimiento de esta amenaza latente y de las consecuencias que el mismo trae consigo, a partir del año 2000 se implementó en Puerto Rico un programa de alerta y mitigación ante tsunamis, conocido por *The Puerto Rico Tsunami Warning and Mitigation Program* (PRTWMP)", auspiciado por la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, bajo el programa *Sea Grant*.

Inundaciones: Los niveles de riesgo de inundación más conocidos en Puerto Rico, son los relacionados con la lluvia de cien (100) años y están representados en los *Flood Insurance Rate Maps* (FIRMs) preparados por FEMA. Los *FIRMs* están hechos a base de la inundación por marejada ciclónica que tiene 1% de probabilidad de ser igualada o excedida en cualquier año en particular. Esto es lo que se conoce como la Inundación Base (IB), con periodo de recurrencia de 100 años. Cabe señalar que los niveles de inundación actualmente establecidos pueden aumentar o presentar variaciones debido al fenómenos de cambio climáticos proyectado.

Aumento en nivel del mar a causa de cambios climáticos: Puerto Rico, por razones de su localización en el Caribe y por su tamaño, está más expuesta que otros lugares a los efectos del cambio climático. No solo el nivel del mar alrededor de Puerto Rico está en aumento, si no que ese aumento también se está acelerando tras el paso del tiempo. Como consecuencia, se evidencia un aumento en la erosión de costas, lo cual a su vez ocasiona que las inundaciones costeras penetren más tierra adentro y con mayores profundidades, relativo a la infraestructura costera presente hoy día. Igualmente, la interacción entre la descarga de los ríos y el mar se moverá tierra adentro. Las barreras naturales de arrecifes y manglares continuarán degradándose, lo que agravará la situación actual de los ecosistemas costeros. Otros impactos serán un aumento en las intrusiones salinas en los acuíferos costeros.

La zona costera comprende el área de mayor exposición a peligros naturales múltiples en el Municipio de Vega Baja. Aquí, los terrenos están expuestos a la acción de las marejadas, la erosión costera, la marejada ciclónica, los tsunamis, y la licuación de arena en caso de terremoto.

A mediano y largo plazo el problema de erosión también debe ser considerado dentro del contexto general del alza en el nivel del mar. Este no es estático, sino que se irá agravando como resultado del incremento en la tasa de ascenso en el nivel del mar (10.3 mm al año entre 2010 al 2016), que a su vez es producto de la expansión termal del océano y la fusión de las masas de hielo glacial (Municipio de Vega Baja, 2017).

4.5.9.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los daños producidos por la erosión costera pueden resumirse en:

- Contaminación y degradación ambiental, incluyendo los sistemas de corales;
- Pérdidas de beneficios ambientales, de los sistemas que en ellas se encuentran, tales como manglares, arrecifes de corales, entre otros. Estos sistemas sirven como barreras naturales que protegen las costas del impacto de las olas y por ende de la erosión;
- Pérdida de costas y playas.

Entre las fuerzas antropogénicas directamente relacionadas con la erosión costera, podemos mencionar:

- Explotación minera de la arena, que quitan los sedimentos del sistema costero, provocando erosión, y pérdida de dunas y hasta playas;
- La alteración del paisaje natural para llevar a cabo desarrollos en la construcción de carreteras, o actividades relacionadas con la agricultura, causan aumento de depósito de sedimento y contaminación en las aguas costeras, lo que provoca impactos adversos en los arrecifes de coral. Los arrecifes protegen las playas contra la acción de las olas, y por ende de la erosión, y son a su vez una fuente importante de la arena de la playa;
- Los sistemas de represas construidos, que reducen el influjo natural de arena que llega al mar desde las desembocaduras de los ríos;
- Las construcciones cercanas al mar, que provocan que se le reste espacio a la arena de la costa, por lo que el mar se sigue acercando, y acelera la erosión;
- El mal uso de la zona marítimo-terrestre, donde se sigue construyendo en las mismas, lo que provocará que las playas desaparezcan.

4.5.9.4 Cronología de eventos de peligro

Los eventos principales de erosión de las playas ocurren asociados al paso de sistemas ciclónicos tropicales y extra tropicales que permanecen casi estacionarios en las latitudes medias generando un tren de ondas cuyo oleaje llega a la costa norte de Puerto Rico y el Caribe luego de viajar grandes distancias a través del Océano Atlántico. Esto genera fuertes oleajes como la de la "Marejada de Los Muertos" que generalmente ocurre a principios del mes de noviembre. La erosión también puede ocurrir a causa de marejadas extraordinarias no asociadas a eventos atmosféricos ciclónicos. A base de la experiencia del personal de OMMEAD de Vega Baja se estima que las marejadas erosivas ocurren con una frecuencia aproximada de una cada tres años (Municipio de Vega Baja 2017).

4.5.9.5 Probabilidad de eventos futuros

La probabilidad de ocurrencia de este evento está directamente relacionada con la ocurrencia de eventos naturales como los huracanes, tsunamis, inundaciones e incremento en el nivel del mar por causa de cambios climáticos. Del mismo modo, está relacionado con actividades humanas, como la extracción de arena, la alteración del paisaje natural para llevar a cabo desarrollos, la construcción de carreteras, y actividades relacionadas con la agricultura. Estas actividades humanas aumentan el depósito de sedimento y contaminación en las aguas costeras, lo que deteriora las barreras naturales de las costas que protegen de la erosión, como es el caso de los arrecifes de coral y los manglares. En la medida que estos elementos naturales y de actividades humanas incrementen, la probabilidad de ocurrencia de la

erosión costera seguirá en aumento. Para el Municipio de Vega Baja la probabilidad de ocurrencia se considera alta.
El problema de erosión costera de Vega Baja, al igual que en toda la Isla, no es estático, sino que se irá agravando como resultado del incremento en la tasa de ascenso en el nivel del mar, que a su vez es producto de la expansión termal del océano y la fusión de las masas de hielo glacial. Igualmente, el surgimiento de eventos atmosféricos como las tormentas tropicales y los huracanes incrementan o aceleran los procesos de erosión proyectados.

4.5.10 Incendio forestal - Descripción del peligro

Los incendios forestales son los fuegos no controlados que se dispersan a través de combustible vegetativo, amenazando y posiblemente consumiendo estructuras, al igual que afectando la salud de las personas y el ecosistema. Estos fuegos usualmente comienzan de forma desapercibida y se extienden rápidamente. Por lo general, se caracterizan por la densidad del humo que cubre los alrededores. Los incendios pueden ocurrir en una variedad de condiciones climáticas durante cualquier mes del año, pero la mayor actividad de incendios forestales se produce cuando los combustibles finos están latentes y en su estado más seco debido a la baja cantidad de precipitación.

El manejo de incendios forestales es un tema de importancia local y global dado la interacción entre las personas, los incendios, y las áreas de terreno abiertas. Citando a Gould (2008) El Puerto Rico Forest Action Plan establece que los estudios han indicado que los incendios afectan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, existen incertidumbres con respecto a los efectos particulares sobre los servicios ecosistémicos, dado a los efectos de ciclos de retroalimentación involucrando factores como ocupación del suelo, especies invasivas y el cambio climático (DRNA, 2015).

Entender las consecuencias ecológicas y sociales de los incendios forestales en los ecosistemas naturales de Puerto Rico es clave y fundamental para la planificación de acciones de conservación y mantenimiento de áreas naturales. Esfuerzos de prevención de incendios tienen que hacérsele llegar a los dueños privados de áreas propensas a incendios o de mucha vegetación, ya que la mayoría de los incendios de Puerto Rico son a causa de acciones humanas. La investigación y vigilancia de incendios forestales en Puerto Rico no se ha considerado como una prioridad en el pasado.

La mayoría de los incendios, al igual que el potencial más alto de estos, ocurren en las áreas de bosques secos. El cambio climático, momentos de sequía extensos, y la fragmentación del paisaje a causa de las acciones humanas tienen el potencial para expandir substancialmente las áreas propensas a incendios, incluyendo áreas de bosques tropicales húmedos y áreas no-forestadas que tradicionalmente no han tenido riesgo a incendios (Gould 2008). El “Caribbean Fire Ecology and Management Symposium”, que tomo lugar en San Juan, Puerto Rico en el 2007, postuló claramente que en las áreas tropicales del nuevo mundo la actividad humana y los eventos de incendio están intrínsicamente ligados; la fragmentación de las áreas de bosque, a su vez, llevará a un incremento en la probabilidad de incendios.

Los tipos de incendios se definen dentro de las siguientes características:

Superficiales - Afectan a vegetación de bajo porte (pastizales, matorrales, y la base de los árboles). Según distintos factores ambientales (composición y densidad de la vegetación, orientación e inclinación de la pendiente, velocidad del viento, entre otros), pueden ser más o menos intensos, pero por lo general suelen liberar menor energía térmica que los incendios que se propagan por el arbolado.

De Copas, dependiente de la superficie - El fuego asciende por las ramas bajas de los árboles, hasta alcanzar la copa. Sin embargo, su transmisión sigue siendo básicamente superficial debido, por ejemplo, a que el arbolado es disperso y las copas están demasiado distanciadas entre sí.

De Copas, independiente de la superficie - La transmisión tiene lugar a través de las copas de los árboles, los cuales forman una masa bastante densa. La cantidad de calor generado es muy grande, de modo que este tipo de fuegos origina su propio sistema de corrientes de aire que tienden a alimentar las llamas y facilitar su propagación. Por este motivo, constituyen los incendios más peligrosos y destructivos.

Según FEMA, hay cuatro (4) categorías de incendios que se experimentan a lo largo de los Estados Unidos y sus territorios. Estas categorías se definen de la siguiente manera (FEMA, 1997):

- **Incendios forestales**: alimentado casi exclusivamente por la vegetación natural. Por lo general ocurren en los bosques y parques nacionales, donde las agencias federales son responsables del manejo y extinción de incendios.
- **Incendios de interfaz o entremezclados**: incendios urbanos y/o forestal en que la vegetación y el entorno integrado proporcionan el combustible.
- **Tormentas de fuego o "firestorms"**: Acontecimientos de tal intensidad extrema que la supresión efectiva es prácticamente imposible. Los "firestorms" ocurren durante condiciones climáticas extremas y generalmente queman hasta que cambien las condiciones o se agote el combustible disponible.
- **Los incendios intencionales y quema natural**: los incendios provocados por intervención humana y los incendios naturales que son permitidos de forma intencional para quemar vegetación con fines de manejo.

El potencial de eventos de incendios y la severidad de los efectos se determina por varios factores que incluyen la topografía de la zona, la presencia de combustible, así como factores climáticos antes y durante del evento de incendio.

Los incendios se pueden clasificar como incendios forestales o incendios de interfaz urbana-silvestre (en adelante, IUS). El primero ocurre en áreas de escaso desarrollo, salvo por infraestructura como carretera o tendido eléctrico. Un incendio IUS, por su lado, incluye situaciones tales como cuando el incendio se propaga a áreas con estructuras u otros desarrollos humanos. En los incendios IUS, el incendio se nutre tanto de la cubierta vegetal como de elementos estructurales de las áreas urbanas. Según el "National Fire Plan" emitido por los Departamento de Agricultura e Interior de los Estados Unidos, un incendio IUS

se define como "…la línea, área o zona donde las estructuras u otros desarrollos humanos se encuentran o entremezclan con áreas silvestres o combustibles vegetales".[43]

Un incendio IUS se puede subdividir en tres categorías (NWUIFPP, 1998). El primero, y clásico, ocurre donde la interfaz existe claramente entre áreas de desarrollo urbano y suburbano y las áreas silvestres. El incendio IUS mixto, sin embargo, se caracteriza por hogares aislados, subdivisiones, y comunidades pequeñas situadas principalmente en áreas silvestres. Por último, el incendio IUS ocluido ocurre cuando la interfaz ocurre como islas o enclaves de áreas silvestres dentro de áreas en gran parte urbanizadas. En general, muchas de las áreas con riesgo al peligro de incendio del Municipio de Vega Baja se encuentran en la categoría de IUS Mixto.

Se deben encontrar presente ciertas condiciones para que ocurra el peligro de incendio forestal: debe haber una cantidad suficiente de material combustible, el tiempo debe ser conducente al peligro (es decir, caliente, seco y con viento), y los elementos de supresión de fuego no pueden estar en condiciones de suprimir y controlar fácilmente al incendio. Las causas de la mayoría de los incendios forestales son la acción humana o la descarga eléctrica de un relámpago. Una vez comienza a quemar, sin embargo, el comportamiento de un incendio forestal se basa principalmente en tres factores: material combustible disponible, topografía del área y el tiempo. El material combustible afecta el tamaño y el comportamiento del incendio dependiendo de la cantidad presente, sus características de combustión (por ejemplo, el nivel de humedad), y su continuidad horizontal y vertical. La topografía, por su lado, afecta el movimiento del aire, y por ende el incendio, sobre la superficie del suelo. El terreno también puede alterar la velocidad a la que se propaga el incendio, y por ende la habilidad de los bomberos u otro personal de emergencias de poder llegar y extinguirlo. El tiempo, dependiendo de la temperatura, nivel de humedad del ambiente y la fuerza y dirección del viento, tanto a corto como a largo plazo, afectan la probabilidad, severidad, y duración de los incendios forestales.

En el Plan 2017, no se incluyó el peligro de incendios debido a que el mapa de combustibilidad de vegetación, "Wildland Fuels of Puerto Rico" - 2014 preparado por el Dr. William Gould del US Forest Service presenta al Municipio de Vega Baja como de bajo potencial de incendio ya que su vegetación consta de humedales montanos y costeros, bosques de hojas perennes y de hoja ancha, pastos y bosques secundarios. Además, el historial de incendios del Municipio de Vega Baja no revela problemas significativos causados por fuegos forestales o de vegetación silvestre de acuerdo a OMMEAD y el Cuerpo de Bomberos de Vega Baja.

Para el año 2019, Vega Baja reportó el mayor número en salidas de los bomberos a combatir incendios de la Región de Arecibo, esto principalmente causados por la época de sequía que se dio ese año.

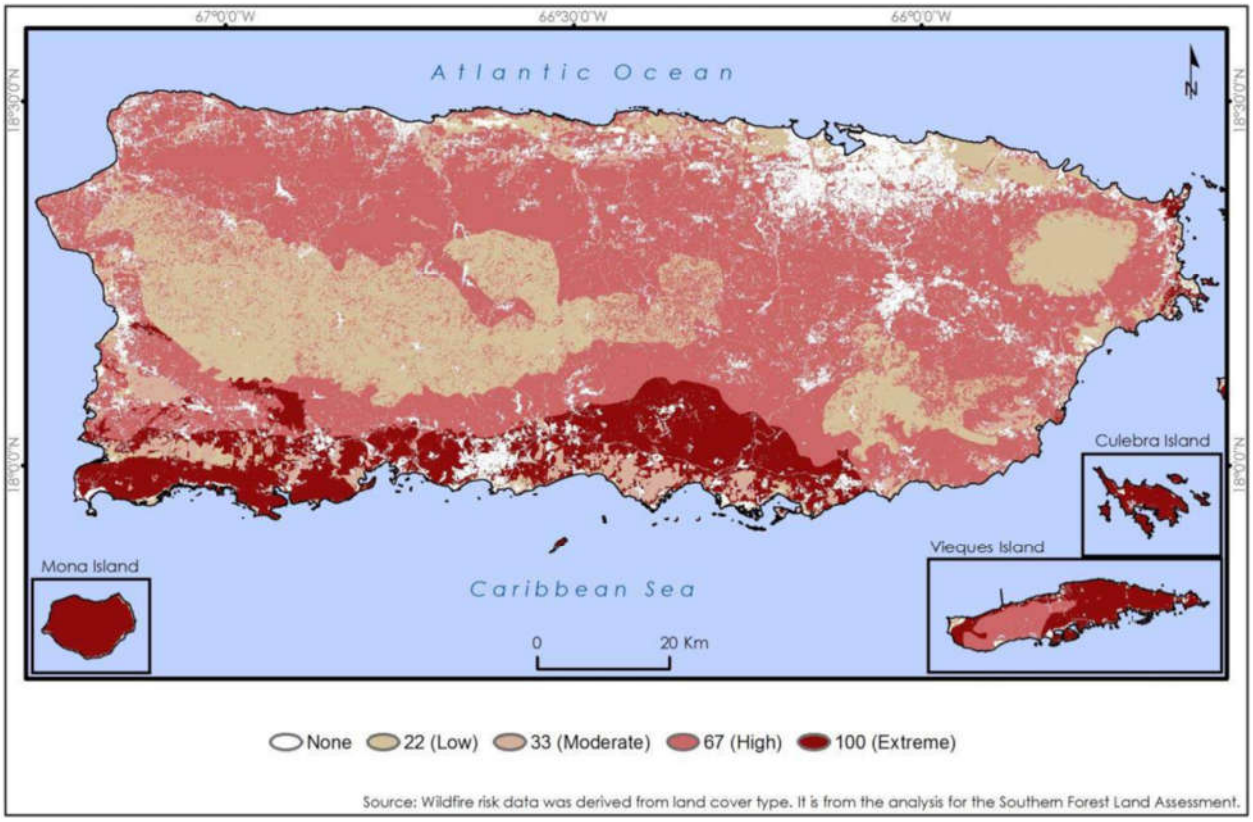
4.5.10.1 Área geográfica afectada

Los incendios forestales en Puerto Rico pueden originarse y propagarse debido a factores tales como las altas temperaturas, bajo por ciento de humedad relativa, combustibles como hojas, árboles y pastos, viento y el fenómeno de calentamiento global (DRNA, 2006).

[43] USDA Forest Service, *Wildland Fire Terminology*, https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693, traducción nuestra

En la Figura 30, las áreas de color rojo oscuro y claro constituyen los terrenos más susceptibles al peligro de incendio en Puerto Rico. La combinación de los factores de población, materiales secos combustibles y condiciones climáticas hacen que la zona de mayor peligro a incendios de la isla sea la llanura costera del sur. Los objetivos principales de esta área deberían ser la reducción del riesgo, el responder rápidamente a eventos y el educar a la población sobre las causas y prevención de incendios. El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico es la agencia encargada de contener y extinguir los incendios, al igual que reducir el riesgo de estos. El DRNA, sin embargo, participa activamente en este proceso, en especial en las áreas administrativas de Mayagüez y Ponce.

Figura 30: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales



Fuente: *DRNA, Forest Action Plan, 2016 (Basado en datos del Southern Forest Land Assessment)*

La mayoría de los incendios de Puerto Rico son a causa de personas, sin importar el viento, el tiempo o las condiciones de calidad del aire al momento de ocurrir este. De la misma manera que más incendios lleva a tiempos de respuesta inadecuados, mientras más incendios ocurren, más alta la probabilidad que algunos de estos quemen grandes extensiones de terreno a falta de una respuesta oportuna. Las quemas controladas son una manera costo-efectiva de eliminar materiales combustibles que de otra forma servirían para incrementar la severidad de un incendio no-controlado. A la vez, permite que profesionales de la materia minimicen el peligro al suelo, la calidad del aire y la seguridad humana. El corte y remoción de maleza u otra materia vegetal es una forma más costosa de eliminar materiales combustibles. Se

necesita un plan de educación pública sobre los riesgos y efectos del peligro de incendios forestales en Puerto Rico.

4.5.10.2 Severidad o magnitud del peligro

La severidad, magnitud y las consecuencias de un incendio forestal pueden ser categorizadas bajo los siguientes renglones:

***Impacto paisajístico**:*
El efecto más fácilmente apreciable tras un incendio forestal es la pérdida de calidad paisajística debido a la destrucción de la cubierta vegetal y a una evolución de ésta hacia series regresivas.

***Efecto sobre la fauna**:*
El efecto inmediato de los incendios forestales sobre la fauna es la muerte de la fauna que no puede escapar del fuego, como invertebrados, vertebrados menores, crías con escasa movilidad, así como grandes herbívoros y carnívoros atrapados entre el fuego y las alambradas o mallas cinegéticas. Otra consecuencia es la migración, por desaparición de pastos, hábitats y pérdida de especies en peligro de extinción.

Efecto sobre el suelo:
Tras un incendio se altera la estructura edáfica del suelo y aumenta considerablemente el riesgo de degradación, ya que se hace más erosionable. De igual forma, se produce una pérdida importante de materia orgánica del suelo a causa de la combustión. Lo anterior, produce una desestabilización de los agregados y una disgregación progresiva de los mismos. La materia sólida puede así ser eliminada del suelo por la acción erosiva del agua de lluvia o del viento.

Igualmente, se desarrollan superficies hidrofóbicas, debido a la formación de sustancias orgánicas repelentes al agua, así como por la modificación de determinados componentes minerales, especialmente minerales amorfos. El suelo no se moja en contacto con el agua, lo que facilita su pérdida por erosión.

Si la pérdida de suelo y de materia orgánica son elevados, ello implica un empobrecimiento en nutrientes. Por lo tanto, el suelo pierde fertilidad.

Muchos organismos mueren por la acción del calor, lo cual supone una disminución de la actividad biológica del suelo. Esto, naturalmente, puede afectar negativamente a los ciclos biogeoquímicos de numerosos elementos, los cuales dependen de la biota del suelo.

Sin embargo, no todo es negativo en lo que al fuego se refiere. Cuando los incendios se deben a causas naturales (algo que cada vez ocurre con menos frecuencia), ayudan a mantener la salud del bosque, gracias a la movilización de nutrientes y a la acción controladora que el fuego ejerce sobre las plagas forestales. Además, los incendios de baja intensidad contribuyen a mantener carbono en el suelo, impidiendo así su volatilización y pérdida en forma de gas carbónico.

Alteración del ciclo hídrico y de los cursos de agua

Como consecuencia de la pérdida de suelo, se altera drásticamente el ciclo hídrico. La infiltración disminuye y, con ello, menguan las reservas hídricas subterráneas, las cuales nutren los acuíferos de los que depende buena parte del consumo agrícola y urbano. Asimismo, se incrementa notablemente las aguas de escorrentía, acentuando su efecto erosivo, la cual es responsable en buena medida de las crecidas que se producen luego de fuertes lluvias.

Aumento en las emisiones de dióxido de carbono

En el proceso de combustión de la materia orgánica, durante un incendio forestal, se desprenden dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y partículas sólidas en suspensión. Estas emisiones contaminantes producen daños ambientales marcados, contribuyendo al efecto invernadero y como consecuencia al cambio climático.

Consecuencias económicas

A las consecuencias ambientales y sociales de un incendio, hay que añadir toda una serie de implicaciones de índole económico más o menos cuantificables. Luego de la ocurrencia de un incendio, se produce la pérdida de importantes recursos naturales directos e indirectos: productos de madera, leñas, corcho, resinas, frutos, pastos, caza y pesca. De igual forma, desaparecen importantes beneficios ambientales tales como las funciones protectoras del monte y la pérdida de valores recreativos.

Los gastos necesarios para restaurar las zonas afectadas, así como las inversiones en prevención y extinción de incendios, también suponen importantes partidas económicas.

4.5.10.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los incendios pueden generar diversas consecuencias ambientales debido a la destrucción de la cubierta vegetal, la muerte o emigración de la fauna, la pérdida de suelo fértil y el incremento de eventos de erosión. De igual forma, los incendios pueden ocasionar pérdidas de vida y de propiedad a gran escala, ocasionando pérdidas económicas en los esfuerzos por combatir los efectos de los incendios.

Los fuegos tienen efectos nefastos sobre los ecosistemas y su impacto va a variar según la magnitud y frecuencia de este tipo de evento. Los incendios provocan gran destrucción de la masa vegetal, daños a los ecosistemas y pérdida de la fauna de la zona impactada. Además, ocasiona incrementos en erosión, alteraciones del ciclo hídrico y aumento de las emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera. Lo anterior, puede producir la degradación progresiva del medio ambiente y de los suelos.

4.5.10.4 Cronología de eventos de peligro

Un incendio forestal es el fuego que se extiende sin control sobre combustibles forestales situados en el monte. Igualmente, puede definirse como el fuego que se expande sin control sobre especies arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, siempre que no sean características del cultivo agrícola o fueren

objeto de éste y que no tengan calificación de terrenos urbanos, afectando esta vegetación que no estaba destinada para la quema.

En los últimos años, en Puerto Rico han incrementado los incendios forestales. Generalmente, estos incendios se inician o se propagan debido a diversos factores, tales como: altas temperaturas, bajo por ciento de humedad relativa, viento, disponibilidad de combustibles (hojas, ramas, arboles, pastos) y el calentamiento global.

En los primeros tres (3) meses del año 2005 se registraron 13 incendios forestales. Esta cifra obligó al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales a tener personal durante treinta y seis (36) días combatiendo incendios tanto en bosques estatales como en fincas privadas en un período de aproximadamente tres (3) meses. Adviértase, que según se ha evidenciado el 93% de los incendios forestales combatidos en el año 2005 fueron provocados por el ser humano.

Durante los primeros tres meses de 2013 se registraron más de 5,000 incendios forestales, cuyo origen se asocia a la actividad humana, pero en ese periodo nadie ha sido acusado criminalmente de provocar los incendios que han obligado a cientos de movilizaciones del Cuerpo de Bomberos a través de todo el país. Muchos de estos se han dado en áreas protegidas por el DRNA. La más perjudicada ha sido el área del Bosque Seco de Guánica, donde 20 cuerdas de terreno se han quemado y dañaron el hábitat del Sapo Concho. También se ha perdido sobre el 80% del lirio del Bosque Seco una especie endémica. Se indicó que, aunque parezca extraño los meses de febrero, marzo y abril son lo de mayor incidencia de fuegos por la sequía.

Por otro lado, en el año 2014 se registraron 3,743 incendios a través de Puerto Rico, los cuales quemaron aproximadamente 16,327.7 acres de terreno. Para septiembre de 2015, sin embargo, ya se habían desatado 4,074 incendios, los que afectaron 11,920 acres de terreno, 127 más de los ocurridos para el mismo mes en 2014. Cuando ocurre un gran volumen de incendios en un periodo reducido de tiempo, el tiempo que toma responder a cada incendio individual se puede ver afectado, lo que incrementa el riesgo a que este queme fuera de control.

Tabla 34: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015

2014			2015		
Mes	Número de incendios	Acres afectados	Mes	Número de incendios	Acres afectados
Enero	403	1,531.25	Enero	157	283.00
Febrero	588	3,675.75	Febrero	156	471.50
Marzo	996	3,380.20	Marzo	464	1,834.25
Abril	504	2,383.50	Abril	819	2,495.75
Mayo	197	523.75	Mayo	1,313	3,906.25
Junio	381	2,475.00	Junio	397	1,179.50
Julio	441	2,147.75	Julio	434	715.00
Agosto	87	146.50	Agosto	312	1,009.00
Septiembre	19	10.00	Septiembre	21	25.75
Octubre	46	17.00			

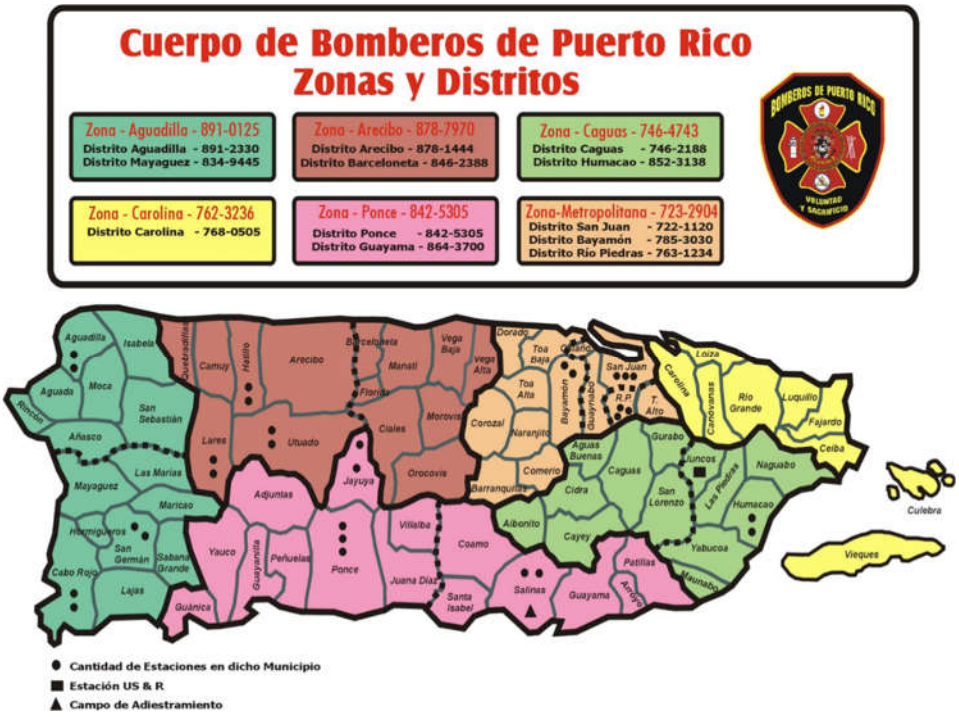
2014			2015		
Mes	Número de incendios	Acres afectados	Mes	Número de incendios	Acres afectados
Noviembre	15	8.000			
Diciembre	66	29.00			
Total	3,743	16,327.70	Total	4,073	11,920.00

Fuente: *DRNA, Forest Action Plan, 2016*

El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendios a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019.

La Figura 31 presenta las diversas zonas y el distrito al que pertenece el Municipio de Vega Baja. Según demuestra la tabla, el municipio pertenece a la Zona de Arecibo, distrito de Barceloneta.

Figura 31: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico



Según muestra la Tabla 35, el distrito de Barceloneta experimentó 1,103 eventos de incendio durante los años 2015 y 2019. Esta información coincide con los extensos periodos de sequía, aunque es menor que en las zonas más secas del sur y suroeste de la isla. Sin embargo, es imprescindible puntualizar que debido a la limitación de información acerca de la ocurrencia de este peligro natural en el municipio, se utiliza la mejor data disponible al momento de realizar la evaluación de riesgos.

Tabla 35: Data de Incendios Forestales 2015-2019 para la Zona de Arecibo, Distrito de Barceloneta

Año registrado	Total de incendios registrados
2015	505
2016	70
2017	38
2018	84
2019	406
Total	1,103

Fuente: *Cuerpo de Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 2019*

Es meritorio aclara que actualmente hay insuficiencia o limitación de datos sobre eventos de incendios forestales, el *Puerto Rico Forest Action Plan* del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), ha trazado unas metas y objetivos establecidas como parte del Plan donde se recoge el proteger a los bosques de daños y traza una guía para elaborar y desarrollar dicha base de datos.

Este objetivo persigue el reconocimiento de amenazas reales o causas de daño que afectan a las tierras boscosas, e identificar formas de controlar o reducir sustancialmente sus efectos nocivos.
Entre sus propósitos más significativos se encuentra el:

- identificar, gestionar y reducir las amenazas a la salud de los ecosistemas forestales;
- reducir los riesgos de impactos en incendios forestales.

Dentro de las principales amenazas consideradas como de gran capacidad para afectar los recursos forestales actuales en la isla, la Evaluación Estatal de Recursos de Bosques de Puerto Rico ha identificado a los incendios forestales como una de ellas, como sigue (DRNA, 2015):

A- Incendios:
1. Crear una base de datos para recolectar información sobre el historial de ocurrencias de incendio que incluya:
    1. Localización;
    2. Tipo de vegetación;
    3. Número de acres afectados;
    4. Recursos utilizados, y
    5. Recursos necesarios.
2. Desarrollar e implementar un Sistema de Clasificación de Peligro de Incendio para áreas de alta incidencia u ocurrencia.
3. Orientar u ofrecer cursos a la ciudadanía sobre prevención de fuego, particularmente la que ubica en zonas susceptibles o de alta incidencia. Aumentar esfuerzos en cuanto a la interfaz urbana de tierras silvestres (*Wildland Urban Interface* - WUI").[44]
4. Desarrollo de Planes de Protección de Comunidades en Zonas de Peligro de Incendio (tierras salvajes) y programas de educación a esos efectos.
5. Extinción del fuego de tierras salvajes.

[44] Zona de transición entre la vida (tierra) silvestre y el desarrollo humano. Las comunidades dentro del WUI se encuentran en riesgo de incendio forestal catastrófico y su presencia interrumpe la ecología.

6. Utilizar “prescribed burning” o quema prescrita como recurso para controlar las ocurrencias de incendios en áreas de alta incidencia.
7. Siembra de árboles y restauración de recursos en zonas o áreas afectadas por incendios.
8. Adquirir, mantener y pre posicionar equipo y material esencial para la extinción del fuego de tierras salvajes.
9. Desarrollar una estrategia de comunicación efectiva entre las partes involucradas en la extinción del fuego de tierras salvajes.

De concretarse esta metodología, la próxima revisión de este Plan, podrá incorporar datos sobre la cronología de este peligro.

4.5.10.5 Probabilidad de eventos futuros

Este evento, en el cual la intervención del hombre tiende a ser el factor determinante, no es fácil de predecir. No obstante, su probabilidad de ocurrencia natural o espontánea aumenta ante eventos de sequía y con registro de altas temperaturas. Para el Municipio de Vega Baja la probabilidad de ocurrencia del peligro de incendios forestales se considera de moderada a alta, particularmente en el marzo a abril. Siendo el Municipio de Vega Baja el municipio con mayor cantidad de incendios de la Zona de Arecibo.

El futuro de la planificación contra incendios está en tener mapas digitales con las características del área de estudio y en simular el comportamiento del fuego en el mapa.

La evaluación de riesgo realizada para el peligro de incendios forestales, con herramientas computarizadas, es un asunto novel y ha sido acogida sólo parcialmente por la comunidad de control de incendios. No obstante, la ventaja de utilizar herramientas computarizadas es ampliamente reconocida y la tecnología continúa evolucionando. En ese sentido, el desarrollo de estas herramientas persigue ejecutar programas de simulación de incendios aptos para su utilización en computadores personales.

En el futuro, la unión entre las tecnologías informáticas y satelitales debiera llegar a ser una importante herramienta que ayude a reducir los impactos que ocasionan los incendios forestales. En ese sentido, la ayuda de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés) y su integración con Sistemas de Información Geográfica, facilita la realización de la planimetría de incendios forestales. Esto permitiría, entre otras cosas, determinar:

- Superficies según tipo de vegetación;
- Superficies según propiedad y tipos de vegetación;
- Superficie afectada de Espacios Naturales Protegidos; y
- Especies y volúmenes de madera afectados.

Sin embargo, una herramienta, igualmente importante, es el desarrollo de colaboración entre agencias para la toma de decisiones sobre cómo mitigar el riesgo que presenta el peligro de los incendios forestales ante de que éstos comiencen.

4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad

4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos

Esta evaluación de vulnerabilidad se llevó a cabo utilizando tres (3) metodologías distintas:

- Evaluación del riesgo estocástico;
- Análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés);
- Análisis de modelación de riesgos.

Cada enfoque proporciona estimaciones para el impacto potencial de los peligros mediante el uso de un marco común y sistemático para la evaluación, incluida la organización de ocurrencia histórica proporcionada en la Sección 4.5. A continuación se ofrece una breve descripción de los tres (3) enfoques utilizados.

Adviértase, que, en el desarrollo de la evaluación de riesgos de este Plan, se utilizó la herramienta del Negociado del Censo Federal, específicamente del bloque censal de 2010. Esto es así, toda vez este bloque provee datos detallados sobre la población y las características demográficas del municipio, específicamente mediante segmentos como raza, origen, edad y unidades de vivienda. Igualmente, se utiliza el Censo de 2010 debido que es el último censo certificado al momento del desarrollo de este Plan. Cualquier otro dato provisto por el Negociado del Censo Federal, como los datos del *American Community Survey* se refiere a proyecciones o estimados limitados y son utilizados en este Plan a modo de tendencia.

4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico

La metodología de evaluación del riesgo estocástico fue utilizada para el análisis de los peligros de riesgo que no están contemplados bajo los estudios suministrados por los modelos de riesgo de peligro y la evaluación de riesgos del sistema GIS. Por su parte, este tipo de evaluación de riesgo estocástico considera las estimaciones de pérdidas anuales e información obtenida sobre el impacto. La pérdida anual representa el valor medio ponderado, a largo plazo, de las pérdidas de propiedad en un (1) solo año y en un área geográfica específica como, por ejemplo, un municipio. Esta metodología se aplica principalmente a los peligros que no tienen límites geográficos definidos y que, consecuentemente, son excluidos del análisis del GIS. La metodología de riesgo estocástico se utilizó para los siguientes peligros:

- Sequía
- Incendios forestales

La sequía se considera un peligro atmosférico y tiene el potencial de afectar todas las edificaciones y poblaciones actuales y futuras. Las estimaciones de pérdidas anuales, para el peligro de sequía, se determinaron utilizando los mejores datos disponibles sobre pérdidas históricas conforme a fuentes como los informes del Centro Nacional de Información Ambiental de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) y el conocimiento local. Las estimaciones de pérdidas anuales se generaron sumando el monto de los daños a la propiedad durante el período de tiempo durante el cual los registros estaba disponible y se calcula la pérdida media anual.

4.6.1.2 Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS)

Los peligros que cuentan con límites geográficos específicos permiten un análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS). El análisis basado en el GIS se utilizó para los siguientes peligros:

- Aumento en el nivel del mar;
- Terremoto;
- Deslizamiento;
- Inundación;
- Vientos fuertes;
- Tsunami;
- Marejada ciclónica; y
- Erosión costera.

El objetivo del análisis basado en GIS es determinar la vulnerabilidad estimada de las instalaciones críticas y la población. Los peligros para este municipio fueron identificados utilizando los mejores datos geoespaciales disponibles.

El programa de GIS, ESRI® ArcGIS™ 10.5.1 fue utilizado para evaluar la vulnerabilidad de peligro utilizando los datos de riesgo digital y la base de datos de información de los peligros antes mencionados. Utilizando estas capas de datos, se cuantificó la vulnerabilidad del peligro estimando el número de instalaciones críticas, edificaciones y la población localizadas en áreas propensas al peligro. Nótese, que este método está sujeto a sobreestimar la exposición al riesgo, particularmente en cuanto a los datos de población. Lo anterior es así, toda vez que la fuente de datos poblacionales proviene del Censo del año 2010, por ser la única fuente que usa el nivel de bloque censal, la cual ha disminuido en los años sucesivos.

4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos

El programa de modelación de vulnerabilidad se utilizó para los siguientes peligros:

- Terremoto; e
- Inundación.

Existen varios programas para modelar la vulnerabilidad de riesgos. En este Plan se utilizó el programa Hazus-MH para la evaluación de vulnerabilidad concerniente a los peligros antes esbozados.

Hazus-MH

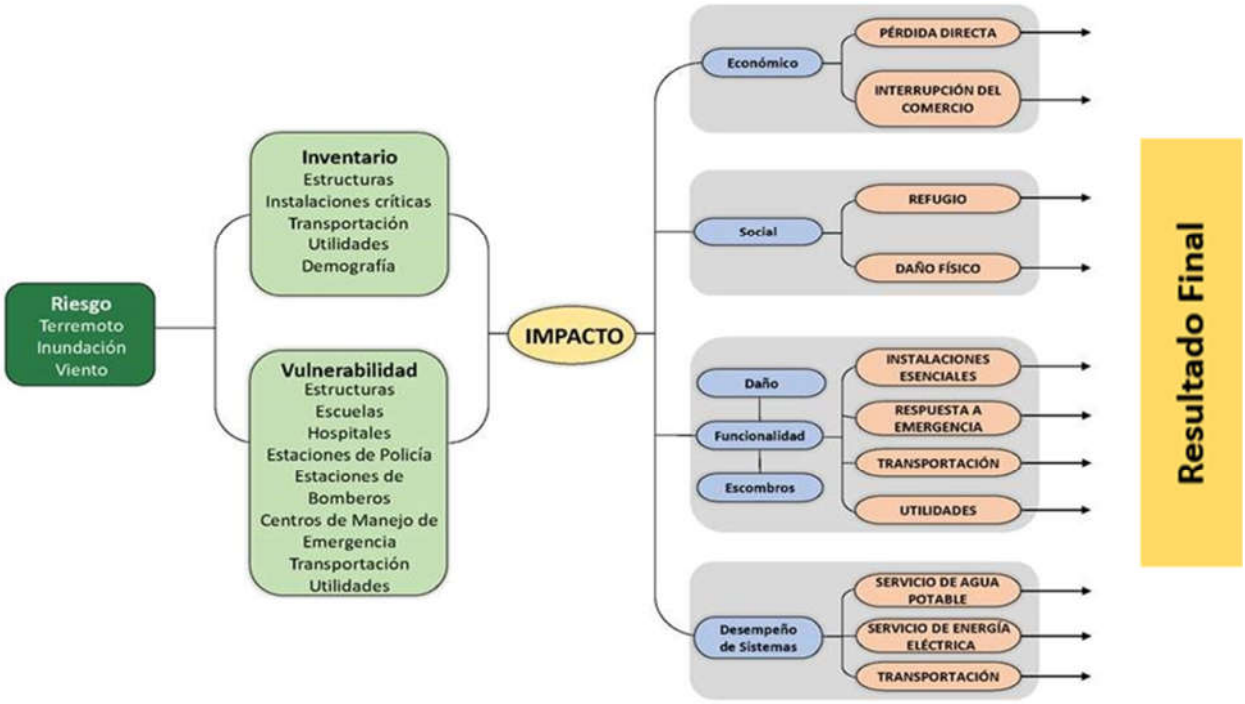
Hazus-MH ("Hazus") es un programa de estimación de pérdidas estandarizado desarrollado por FEMA. Se construye sobre una plataforma GIS integrada para realizar análisis a nivel regional (es decir, no estructura-por-estructura). La metodología de evaluación de riesgos de Hazus es paramétrica, en el sentido de que diversos peligros y parámetros de inventario (profundidad de la inundación y tipo de edificio) pueden ser modelados utilizando el programa para determinar su impacto. Por ejemplo, algunos impactos pueden ser daños y pérdidas en zonas edificadas.

Esta evaluación de riesgos utiliza Hazus-MH para producir el estimado de pérdida causado por el riesgo en el área del Municipio de Vega Baja. La versión Hazus-MH 4.2 SP1, fue utilizada para estimar posibles daños de inundación; y la metodología de la versión Hazus-MH para estimar los daños por terremoto.

Aunque el programa puede ser utilizado para modelar las pérdidas causadas por los vientos huracanados y tsunamis, éstos no funcionaron correctamente en Puerto Rico cuando se desarrolló esta evaluación.

La Figura 32 ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de *Hazus*-MH.

Figura 32: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH



Hazus-MH tiene la capacidad de proporcionar una variedad de resultados de estimación de pérdidas. A modo de mantener consistencia con otras evaluaciones de peligros, las pérdidas anuales se presentarán cuando sea posible.

Los estimados de pérdidas, presentados en esta evaluación de vulnerabilidad, se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Los resultados son una aproximación de riesgo. Estos estimados deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y las posibles pérdidas. Es importante tomar en consideración que las incertidumbres son inherentes a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en zonas edificadas. Las incertidumbres resultan de aproximaciones y simplificaciones que son necesarias para un análisis exhaustivo, por ejemplo, inventarios incompletos, localizaciones no-específicas, demografía o parámetros económicos.

4.6.1.4 Fuentes de información de datos

Instalaciones críticas, Edificios, Población

Se recopilaron datos digitales de la Junta de Planificación de Puerto Rico sobre las instalaciones críticas y edificios. La información de las instalaciones críticas se complementó y optimizó utilizando los datos recolectados del Análisis de la Base de Elevación de Inundación (ABFE), que se efectuó luego del paso del huracán María, para localizar con precisión las instalaciones dentro de la llanura aluvial.

Es importante recalcar que la información de edificaciones utilizada en este análisis es información incompleta. Los datos que se utilizaron para crear las capas de información de los mapas se componen de dos bases de datos provistas por la Junta de Planificación de Puerto Rico: una que se compone de los polígonos de edificaciones y otra que solo incluye los puntos de estructuras. Estas se combinaron para intentar crear una capa más detallada para el análisis. Esta capa combinada, sin embargo, no contiene todas las estructuras que existen en la isla, en parte por falta de datos, pero también porque esto está fuera del ámbito del Plan presente. Mejoras a estos datos debería ser una prioridad y las mismas deberían ser integradas a revisiones futuras del Plan.

Aun tomando en consideración las limitaciones mencionadas, el equipo de planificación incluyó estimados de pérdidas potenciales por edificaciones para dar un sentido del nivel de riesgo que tiene la comunidad a los distintos eventos de peligro contemplados. A esto también se le añadieron datos por bloque proveniente del Censo de 2010 y extraída del sistema *Hazus*-MH, la cual incluye conteos de población para cada cuadra de la comunidad.

Aumento en el nivel del mar

La Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica - tiene disponibles datos sobre los aumentos potenciales en el nivel del mar para usar para propósitos de planificación y para determinar qué tan inundable serian áreas costeras basándose en diferentes niveles de alza. Estos modelos distintos se pueden utilizar para visualizar el impacto de inundaciones costeras o alzas en el nivel del mar desde el contexto de la comunidad afectada. Los modelos disponibles comienzan con un alza de un (1) pie sobre el nivel del mar actual y continúan en incrementos de un (1) pie hasta llegar a diez (10) pies de alza. Así pues, para propósitos de este análisis se utilizaron alzas de uno (1), cuatro (4), siete (7) y diez (10) pies.

Actualmente no existen datos suficientes para estimar la pérdida monetaria de estructuras para este peligro. El equipo de trabajo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar las bases de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios.

Sequía

Los datos de sequía se obtuvieron a través de los archivos del Monitor de Sequía de los Estado Unidos (USDM, por sus siglas en inglés). Estos archivos proveen información, a través de mapas territoriales, series temporales, archivos tabulares, datos GIS y metadatos sobre las regiones, de Puerto Rico y sus municipios, que se encuentran en estado de sequía. Los mapas contienen cinco (5) categorías de sequía que amenazan las diversas regiones, a saber: (1) sequedad anormal, la cual describe las regiones que recién experimentan sequía o estén saliendo del estado de sequía; (2) sequía moderada; (3) sequía severa; (4) sequía extrema; (5) sequía excepcional. Esto significa que los mapas meteorológicos no proveen un pronóstico, si no que ofrecen una evaluación de las condiciones de sequía sobre la precipitación a base de una evaluación semanal sobre el comportamiento de este tipo de evento sobre determinado municipio.

El USDM produce datos en colaboración con otras agencias como el *National Drought Mitigation Center* (NDMC) de la Universidad de Nebraska-Lincoln, la NOAA y el USDA.

No se produjo un estimado de pérdidas monetarias, ya que este peligro no afecta directamente a las estructuras.

Terremoto

La licuefacción es el fenómeno en el cual el suelo pierde su rigidez durante un fenómeno, usualmente un terremoto, y toma las características de un fluido; este cambio puede llevar al fallo estructural, traslación o colapso de una estructura que se encuentre encima del suelo afectado. Datos para determinar el nivel de licuefacción del terreno en caso de un terremoto proviene del USGS, el cual utiliza el índice de licuefacción de cada área para asignarle un nivel de riesgo entre muy alto, alto, moderado, bajo o muy bajo.

Se utilizó también el sistema Hazus-MH 4.2 SP1, descrito arriba, para determinar el nivel de vulnerabilidad a terremotos. Un modelo probabilístico de nivel uno (1) se utilizó para estimar el nivel de pérdida anualizado, utilizando varios intervalos de recurrencia o retorno, es decir, eventos con intensidades variadas. Para determinar estimados de daños se utilizaron las funciones estándares de Hazus con respecto a daños y metodología con datos sobre licuefacción y deslizamiento provistas por el USGS. Estos resultados a su vez se calcularon utilizando el modelo de terremotos de Hazus al nivel de los tractos establecidos en el Censo de 2010.

Deslizamiento

Se utilizó el índice de susceptibilidad a deslizamientos del USGS para determinar el nivel de vulnerabilidad a este fenómeno. Las categorías de bajo, moderado, alto, y muy alto corresponden a este índice. Esta base de datos se basa a su vez en los estudios publicados por Watson Monroe, USGS 1979. Los datos se publicaron originalmente excluyendo áreas donde la pendiente era mayor a cincuenta por ciento (50%), pero se han incluido esos datos en revisiones subsiguientes.

Actualmente no existen datos suficientes para estimar la pérdida monetaria de estructuras para este peligro. El equipo de trabajo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar la base de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios.

Inundación

Se utilizaron los datos de profundidad de inundación digital elaborada por FEMA luego del huracán María para determinar el nivel de vulnerabilidad a inundaciones. Estos datos se pueden utilizar en ArcGIS para crear mapas e identifica las profundidades de inundaciones en células incluidas dentro de la base de datos ráster. Se elaboraron modelos para varios intervalos de recurrencia o retorno, incluyendo las inundaciones de cien (100) y quinientos (500) años.

Igualmente, se utilizó el sistema Hazus-MH 4.2 SP1, descrito arriba, para determinar el nivel de vulnerabilidad a inundaciones. Un modelo probabilístico de nivel 1 se utilizó para estimar el nivel de pérdida anualizado, utilizando varios intervalos de recurrencia, es decir, eventos con intensidades variadas. Para determinar estimados de daños se complementó las funciones estándar de Hazus con respecto a daños y metodología con los datos de profundidad de inundaciones provistos por FEMA. Estos

resultados a su vez se calcularon utilizando el modelo de inundaciones de Hazus al nivel de los tractos establecidos en el Censo de 2010.

Vientos fuertes

Para la evaluación de vientos extremos se utilizaron datos provenientes de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, por sus siglas en ingles). Estas bases de datos contienen mapas de vientos que proveen la velocidad estimada de vientos que ocurran dentro de zonas demarcadas durante el intervalo de recurrencia. Aunque existen múltiples intervalos de recurrencia o retorno, para propósitos de este análisis se utilizaron solo los de cincuenta (50), cien (100), setecientos (700) y tres mil (3,000) años.

Nótese, que para la jurisdicción estadounidense la herramienta Hazus-MH provee estimados de pérdidas a causa de eventos de vientos fuertes. No obstante, es importante tener presente que la plataforma no provee esa información para Puerto Rico al momento de desarrollar este Plan. El reporte titulado "Hazus Wind After Report" de 2017, el cual fue emitido por FEMA para la época de huracanes del año 2017, puntualiza en su sección 3.1.1.2, relacionada a áreas por mejorar, que el modelo de Hazus para vientos fuertes no se encuentra disponible para Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Asimismo, el documento provee un análisis de la importancia de desarrollar los modelos Hazus para marejadas ciclónicas y huracanes en Puerto Rico. Esta necesidad surge a raíz de los impactos adversos que sufrió la Isla tras los huracanes Irma Y María, en septiembre de 2017. Así pues, la herramienta Hazus que se desarrolle para este peligro deberá incluir los datos que sean recopilados para Puerto Rico posterior a los referidos eventos atmosféricos, toda vez que el tipo de estructuras y el comportamiento del evento es diferente a los ocurridos en los Estados Unidos. Una vez FEMA desarrolle esta herramienta, el municipio realizará en una actualización futura los procesos correspondientes para incorporar los datos actualizados dentro del Plan de Mitigación.

El equipo de trabajo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar la base de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios.

Tsunami

Para el análisis de tsunami se utilizaron datos de 2014, desarrollada por la Red Sísmica de Puerto Rico como parte del programa "Tsunami Ready" del Programa Nacional de Mitigación de Daños por Tsunami de NOAA. Estos datos identifican las áreas que se tendrían que evacuar o desalojar en caso de un evento de tsunami.

Actualmente no existen datos suficientes para estimar la pérdida monetaria de estructuras para este peligro. El equipo de trabajo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar las bases de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios.

Marejada ciclónica

En el año 2018, la NOAA revisó los datos de marejada ciclónica para crear modelos que ilustren la casi peor situación de inundación que pueden causar huracanes de categoría I a V. Estos datos se consiguieron a través del "Modelo de marejadas en mar, lagos y tierra a causa de huracanes" (SLOSH) y determino un

"Máximo de máximos" (MOM) a base del "Máximo de cubierta de agua" (MEOW). Estos datos intentan identificar el máximo de área y profundidad que se puede experimentar en una localización.

Actualmente no existen datos suficientes para estimar la pérdida monetaria de estructuras para este peligro. El equipo de trabajo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar la base de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios.

Erosión costera

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) produjo estos datos luego del huracán María para identificar áreas de monitoreo que pueden experimentar el impacto de la erosión proyectada entre treinta (30) y sesenta (60) años. Las áreas identificadas representan la extensión en dirección hacia la tierra de las posibles áreas de riesgo a causa de erosión, basándose en los cambios observados en las costas entre los años 2000 al 2016-2017.

Actualmente no existen datos suficientes para estimar la pérdida monetaria de estructuras para este peligro. El equipo de trabajo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar las bases de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios.

Incendio forestal

Los datos de incendio forestal se obtuvieron en un esfuerzo conjunto entre las ocurrencias históricas habidas en el municipio, datos obtenidos del Departamento de Recursos Naturales, la Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, información municipal y del U.S. Forest Service del Departamento de Agricultura Federal (USDA). [45]

Los incendios forestales pueden ocasionar severos daños ambientales, tales como la destrucción de la cubierta vegetal, el deceso de animales, pérdida de suelo fértil y el incremento de la erosión. Igualmente, los fuegos forestales pueden provocar pérdidas de vida y daños a los cultivos y a la propiedad de los habitantes del municipio. Los efectos adversos sobre los ecosistemas forestales pueden variar y su severidad incrementa a base de la frecuencia de los incendios ocurridos en una misma zona. Incluyendo, pero sin limitarse, a daños en la masa vegetal, desaparición de ecosistemas, pérdida o emigración de la fauna, erosión, alteraciones del ciclo hídrico, desertificación y aumento en las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

Los efectos sociales causados por los incendios cobran gran importancia por sus consecuencias negativas. Lo anterior es así, toda vez que el esfuerzo de extinguir los eventos de fuego es de alto riesgo, causando accidentes mortales. Las víctimas de este tipo de riesgo no son sólo aquellas personas que se encuentran combatiendo el fuego, sino también las personas que quedan atrapadas por el fuego. Asimismo, las pérdidas sufridas por este tipo de evento causan serios traumas psicológicos y/ o emocionales.

[45] "Forest Service Schedule of Proposed Actions" – Puerto Rico (SOPA)

Actualmente no existen datos suficientes para estimar la pérdida monetaria de estructuras para este peligro. El equipo de trabajo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar las bases de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios.

La Tabla 36 describe las fuentes de datos que se utilizaron en la elaboración de este análisis de riesgos.

Tabla 36: Fuente de recursos

Uso	Data	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 del Negociado del Censo Federal (NCF)
Base de datos	Instalaciones críticas	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios	Junta de Planificación de Puerto Rico
Cambio climático/Elevación del nivel del mar	Los mapas de inundación *SLR*	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica
Sequía	Ocurrencias históricas	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (*United States Drought Monitor*)
Terremoto	El índice de licuefacción	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés)
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids)	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés)
Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés)
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas	Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, por sus siglas en inglés
Tsunami	Mapas de zona de tsunami	Red Sísmica de Puerto Rico, Programa NOAA PR-NTHMP *Tsunami Ready*
Marejada ciclónica	Mapa de Inundación por Marejada	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica
Erosión	Mapas de Erosión	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias
Incendio forestal	Ocurrencias históricas	Departamento de Recursos Naturales, Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI,

Uso	Data	Fuente
		Información Municipal y el *U.S. Forest Service*.

4.6.2 Proceso de Priorización y Clasificación de riesgos

Según expresado en las secciones que preceden, la información que se utiliza para la evaluación de peligros naturales proviene de los mejores datos disponibles a base de los sistemas de información geográfica, inventario de ocurrencias históricas, investigaciones educativas, información de dependencias municipales como la OMME, agencia multisectoriales, entre otros. Asimismo, cada una de las fuentes específicas utilizadas para la actualización de este Plan de Mitigación están identificadas en la sección 4.6.1, de este documento.

Se analizaron para la jurisdicción diez (10) tipos de eventos desde su perspectiva teórica y probabilidad de ocurrencia sobre el objeto de estudio. Estos son: Cambio climático (aumento en el nivel del mar), Inundaciones, eventos de Vientos fuertes, Deslizamientos de terreno, Terremotos/Licuación, Tsunamis, Marejada ciclónica, Erosión costera, Sequías, e Incendios forestales.

Se estableció la historicidad de peligros a través de los eventos atmosféricos ocurridos y que, de alguna forma directa o indirecta, causaron daño en Puerto Rico y en el municipio. Durante el periodo de tiempo de los riesgos estudiados para este Plan, el municipio presenta:

- Cinco (5) peligros considerados con una clasificación de prioridad Alto en impacto:
  - Terremotos/Licuación,
  - Inundaciones,
  - Deslizamientos de terreno,
  - eventos de Vientos fuertes,
  - Tsunamis,
- Tres (3) peligros considerados con una clasificación de prioridad Moderada en impacto:
  - Sequías, e
  - Marejada ciclónica,
  - Erosión costera,
- Dos (2) peligros considerados con una clasificación de prioridad Baja en impacto:
  - Cambio climático (aumento en el nivel del mar),
  - Incendios forestales.

Luego de que los peligros de interés han sido identificados por el municipio, los peligros se clasificaron para describir la probabilidad de ocurrencia y su impacto en la población, los bienes (edificaciones en general, incluyendo instalaciones críticas) y la economía. Esta sección describe los factores que influyen en la clasificación, incluyendo la probabilidad de ocurrencia e impacto, así como también identifica el proceso de clasificación y los resultados obtenidos.

La Tabla 37 provee un resumen de la clasificación de riesgos para cada peligro identificado a base de los componentes técnicos y subjetivos.

Tabla 37: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Vega Baja

Peligro	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según su prioridad
Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado
Terremoto	Alto	Alto	Alto	Alto
Inundación	Alto	Moderado	Alto	Alto
Deslizamiento	Alto	Bajo	Alto	Alto
Vientos fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Tsunami	Alto	Alto	Alto	Alto
Marejada ciclónica	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Erosión costera	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Incendio forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Fuente: Comité de Planificación 2020 Alto=3, Moderado=2, Bajo=1

Inicialmente, al analizar y priorizar cada peligro, únicamente se tomaron en consideración los resultados obtenidos del análisis de riesgos mediante un enfoque meramente técnico. Luego de valorar cada peligro conforme a los datos obtenidos en dicho análisis, siendo estos representados en mapas o figuras en la sección 4.6, estos resultados se presentaron al municipio, de modo que se atemperaron y adecuaron a la realidad actual de cada municipio, luego de obtener el insumo de la ciudadanía y Comité, brindándoles la oportunidad de valorar cada uno de los peligros identificados como de riesgo para el municipio y a los que se encontraban más vulnerables sus comunidades. Finalmente, para darle un verdadero sentido a este análisis, las estrategias o acciones de mitigación (Véase Capítulo 6) reflejan y atienden cada uno de los peligros identificados como de mayor riesgo, conforme a su clasificación, para el Municipio de Vega Baja.

El implementar las estrategias atadas a los peligros identificados como de clasificación Alta a Moderada, va a reducir el costo a largo plazo que conllevaría el poder atender emergencias relacionadas a estos peligros y minimizar el impacto de estos versus su costo asociado al momento de implementación de dichas acciones. Para ello, se incluyen las medidas asociadas a identificar la mayor reducción de daños. Existe una implicación económica entre los peligros asociados con clasificación Alta o Moderada, según identificadas en las acciones de mitigación en la Sección 6.5, Tabla 74 hasta la Tabla 79, Plan de acción de mitigación (Acciones de Mitigación).

La Tabla 37 se elaboró como resultado del análisis y evaluación de riesgo realizado el cual considera el impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del municipio por peligro, según descrito en las secciones anteriores y según se elaboran en las secciones subsiguientes. Esta clasificación de los peligros, por tanto, considera además la vulnerabilidad de las poblaciones, la frecuencia y severidad de los eventos y peligros analizados. No obstante, esta clasificación no pretende ser una valoración estadística exhaustiva y considera el Comité de Planificación del Municipio de Vega Baja incluyendo el insumo de sus integrantes con respecto a la clasificación que se le asigna a los peligros que afectan al Municipio. Esta clasificación no corresponde al nivel de riesgo absoluto del peligro para el Municipio, e incluye un elemento de riesgo comparativo entre los distintos peligros. Los integrantes del Comité le asignaron valores de alto, moderado o bajo a los peligros en cada uno de los siguientes

elementos: impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del Municipio. El consenso entre estos valores asignados se utilizó para llegar a la clasificación final.

El Municipio reconoce que luego del Huracán María en 2017 y los terremotos ocurridos a partir del 28 de diciembre de 2020, hubo cambios en relación a la priorización de los peligros que pudieran afectar a Vega Baja. Es de suma importancia mantener en perspectiva que uno de los puntos más frágiles después de que un peligro como huracanes y/o terremotos es la falta de energía y el fallo en las comunicaciones, la cual redunda en algunas áreas en falta de agua potable, escases de alimentos y de servicios de salud. Por lo tanto, las estrategias de mitigación encaminadas a servir en estos servicios para la comunidad deben mantenerse como de alta prioridad.

Para determinar la clasificación final, se sumó la puntuación de cada sección (Alto=3, Moderado=2, Bajo=1), y se asignó una clasificación basándose en el total relativo a la puntuación máxima de nueve (9):

- Entre 1 y 4: Bajo
- 5 o 6: Moderado
- 7, 8 o 9: Alto

La sección 4.6.1 describe la metodología realizada por peligro que permite medir su impacto e intensidad en sí misma. No obstante, el proceso de priorizar que nos referimos en esta sección permite comparar o normaliza las diferentes formas de medir la intensidad de eventos de peligros tan diferentes para entender el impacto de estos en el municipio de forma comparativa. Este proceso de priorización nos facilita clasificar los peligros a los que estaremos atribuyéndole estrategias y acciones de mitigación que se esbozan más adelante en el Capítulo 6. De manera que, un peligro con una prioridad alta como el de inundaciones, deberá esbozar estrategias a las que se les atribuya también una prioridad alta particularmente si atiende comunidades vulnerables.

4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro

La sección 4.5 describe el perfil de cada peligro natural identificado en este Plan. Se incluyó la descripción del peligro, su localización y extensión, ocurrencias previas, así como las pérdidas estimadas y la probabilidad de futuros eventos en el municipio.

En esta sección se evalúa la vulnerabilidad del Municipio de Vega Baja respecto a cada peligro natural. La evaluación de vulnerabilidad incluye una descripción general de la vulnerabilidad de las estructuras y la población, los datos y la metodología utilizada para completar la evaluación de riesgos del municipio, la descripción del impacto en la vida, la salud y la seguridad de sus residentes. Asimismo, el análisis incluye el impacto estimado sobre los edificios, las instalaciones críticas, la economía y los recursos naturales del municipio. Además, para ilustrar el desarrollo futuro del municipio se incluyen mapas que muestran la ubicación de proyectos de construcción, ya aprobados por la Oficina de Gerencia de Permisos.

Este análisis considera, además, la vulnerabilidad social en términos de cantidad de personas afectadas y de recursos naturales. Un componente importante en esta sección lo es el análisis de vulnerabilidad considerando las tendencias de desarrollo en el municipio a través de la sección de condiciones futuras y la capacidad del municipio de mitigar estos impactos.

4.6.3.1 Cambio climático / Aumento en el nivel del mar

Un escenario climático se define como una representación plausible del clima futuro, que puede ser construida sobre la base de diferentes supuestos sobre las condiciones del futuro sistema climático y que es utilizada para estimar el posible impacto del cambio climático sobre la sociedad y el ambiente.

El aumento del nivel del mar, la altura media de la superficie del océano, aparte de los cambios diarios de las mareas, está subiendo. Ambas causas principales de este cambio están vinculadas al calentamiento global. Primero, el calentamiento del océano hace que se expanda. Este efecto, confinado principalmente a la parte superior del océano 2.300 pies (701 m), se llama expansión térmica o expansión termostática.

Algunos de los impactos proyectados por el cambio climático incluyen tormentas severas e inundaciones, escasez de alimentos y agua, aumento en el alcance de plagas y enfermedades típicas de áreas tropicales, y la desertificación de regiones que son actualmente de clima templado. Otro de los aspectos que preocupa a la comunidad científica en Puerto Rico es el aumento en los niveles del mar y el efecto que esto pueda tener sobre las estructuras y la población que reside en las zonas costeras.

4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales

Atendiendo el riesgo a cambio climático y/o aumento del nivel del mar, la cantidad de las estructuras a afectarse en el municipio se reflejan en la Tabla 38.

Tabla 38: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de aumento en el nivel del mar)

Profundidad (en pies)	Aumento en el nivel del mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	18	31	520	678
1 a 2	5	12	58	619
2 a 3	0	1	11	31
3 a 4	0	0	0	11
4 a 5	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

El cambio climático y/o aumento del nivel del mar constituye un riesgo aproximado de afectar a:

- 23 estructuras residenciales o comerciales a un pie, con un nivel de profundidad de cero a dos pies.
- 44 estructuras residenciales o comerciales a cuatro pies, con un nivel de profundidad de cero a tres pies.
- 589 estructuras residenciales o comerciales a siete pies, con un nivel de profundidad de cero a tres pies.
- 1,339 estructuras residenciales o comerciales a diez pies, con un nivel de profundidad de cero a cuatro pies.

Puede observase el riesgo e impacto a estructuras en el municipio en una elevación del nivel del mar de sólo un pie en el aumento del nivel del mar. Refiérase a las figuras entre la Figura 33 y la Figura 36 para obtener los resultados del análisis de riesgos.

Actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a un evento de aumento en el nivel del mar. El Equipo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar las bases de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios. Refiérase a sección 4.6.1.4.

4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

A base de la evaluación de riesgos por el efecto de aumento en el nivel del mar se identificó la Escuela Cabo Caribe como una de las instalaciones críticas registradas en los datos de la JP del municipio que se encuentran en áreas que puedan impactarse por este riesgo.

Tabla 39: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa del Aumento en el nivel del mar (profundidad en pies)

Nombre de instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Aumento en el nivel del mar			
		1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
Cabo Caribe	Escuela	0.0000	0.0000	0.6475	1.5620

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Es importante que el municipio conozca y mantenga fuera del área de peligro aquellas instalaciones identificadas como críticas, toda vez que estos activos son de gran importancia toda vez que tienen como propósito el suplir las necesidades de la ciudadanía y el mantener el funcionamiento normal de las operaciones esenciales del municipio antes, durante y después de la ocurrencia de un peligro natural o una emergencia. La mayoría de los activos, generalmente, son destinados a servicios esenciales y refugios para proporcionar asistencia a los ciudadanos que puedan verse afectados por un peligro, por ende, de estimarse que se verán impactados, el municipio debe adoptar medidas de mitigación para proteger estas instalaciones.

La Figura 33, la Figura 34, la Figura 35 y la Figura 36 ilustran las áreas que se verán afectadas bajo el riesgo de aumento en el nivel del mar para el municipio a cuatro (4) y a diez (10) pies. Es importante notar que con un aumento en el nivel del mar de diez (10) pies se podría impactar casi toda el área norte del municipio. Trastocando severamente los barrios Yeguada, Puerto Nuevo, Cabo Caribe y Cibuco.

Figura 33: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 4 pies de aumento en el nivel del mar

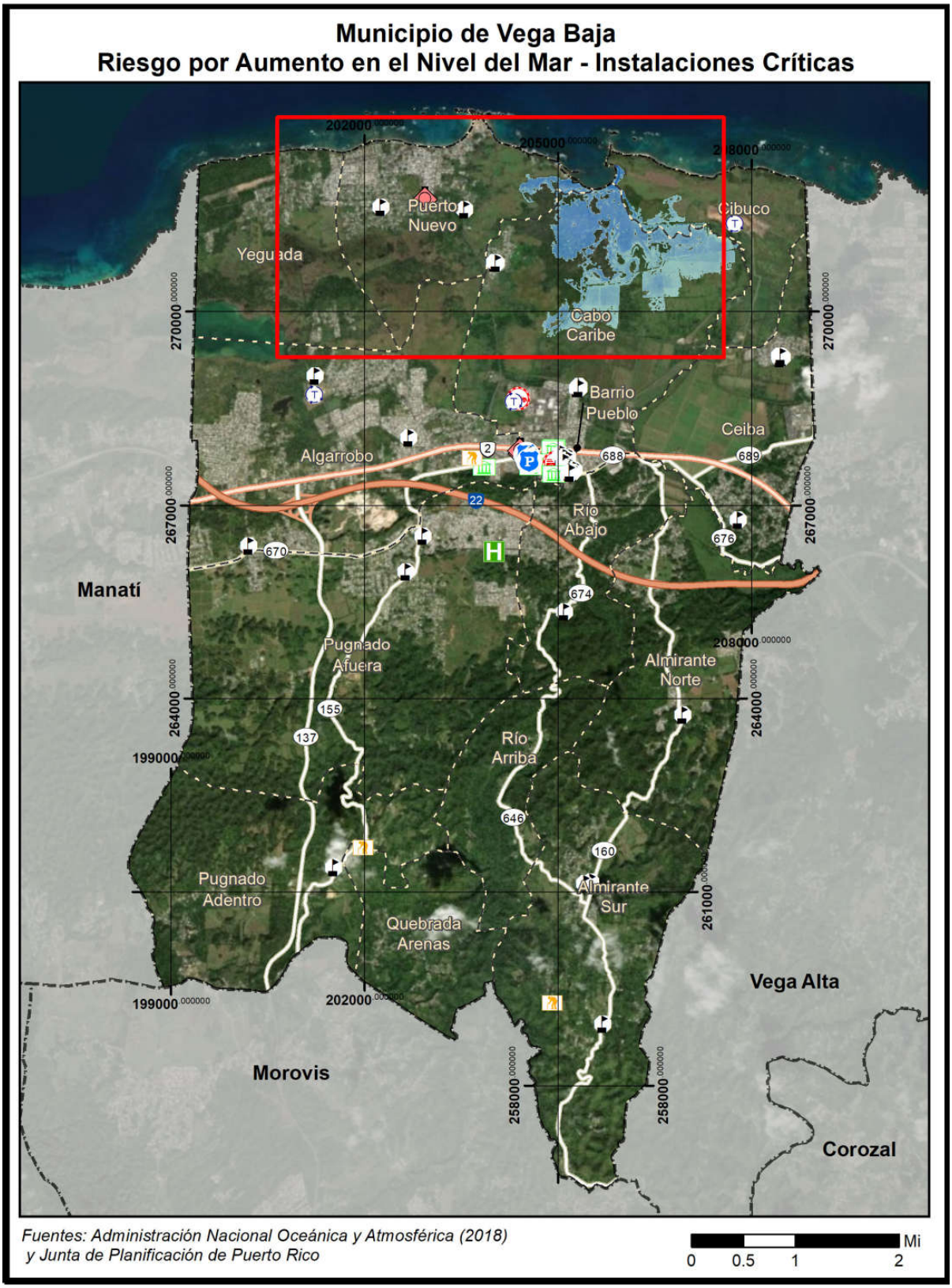


Figura 34: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 4 pies de aumento en el nivel del mar (cont.)

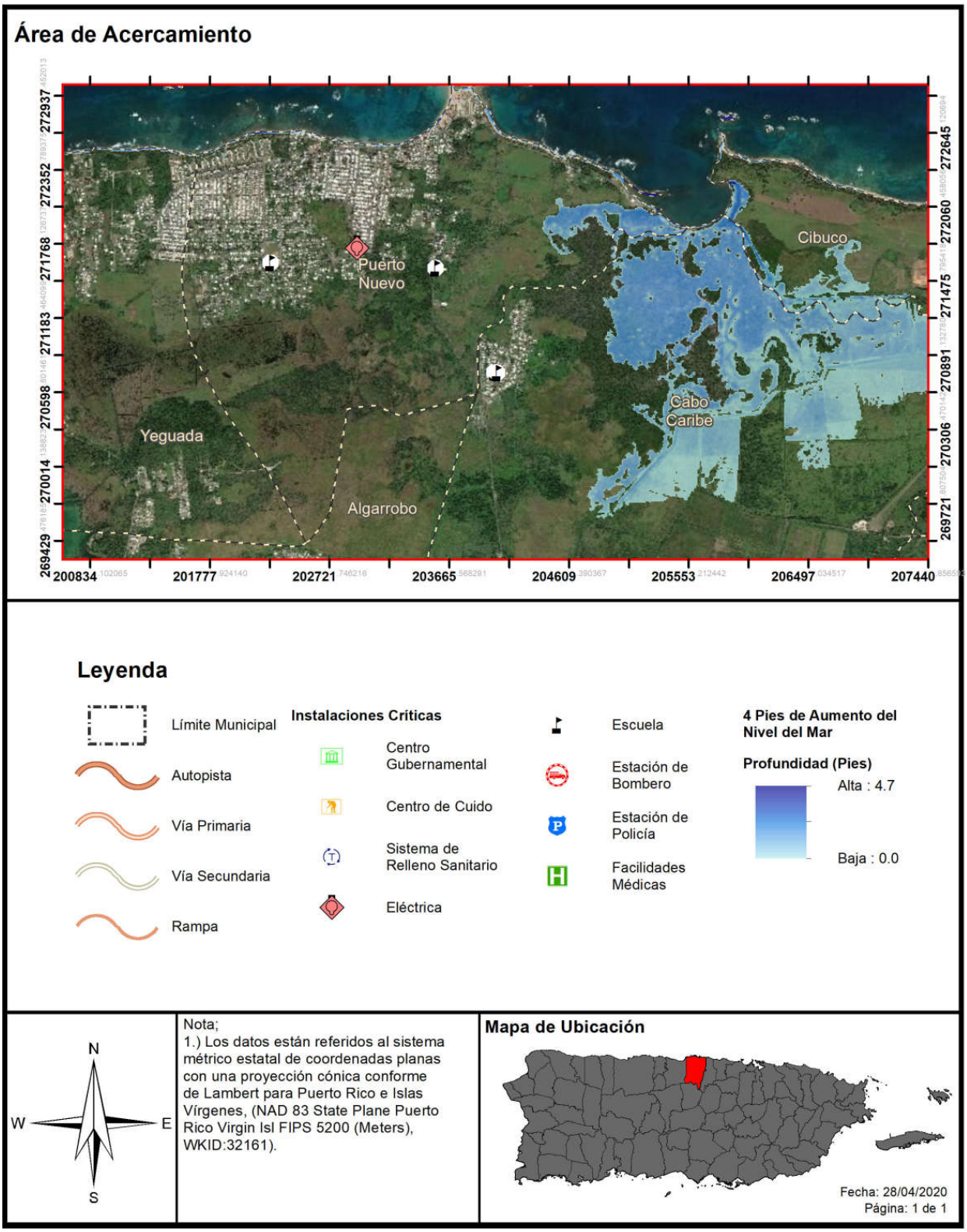


Figura 35: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar

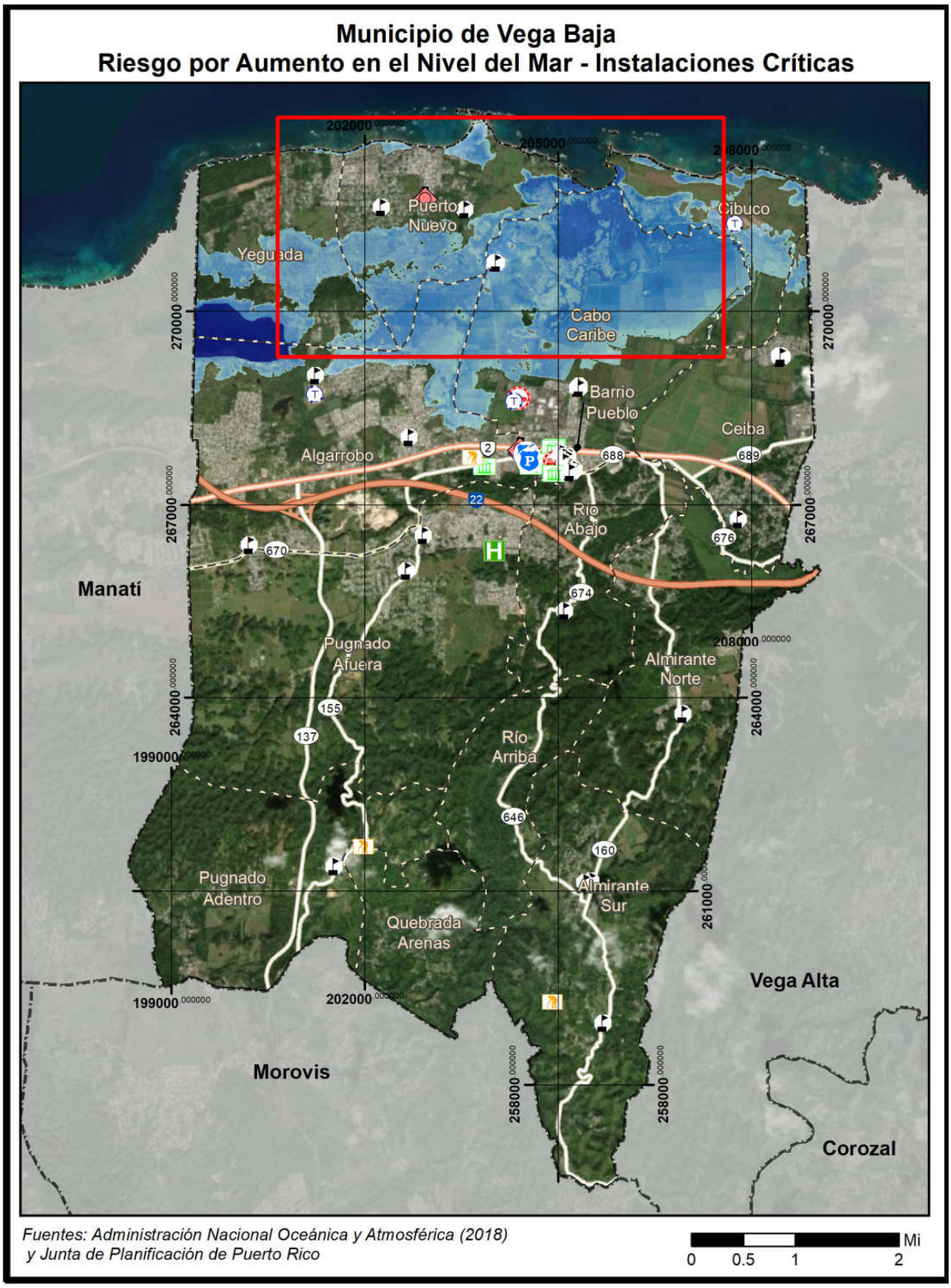
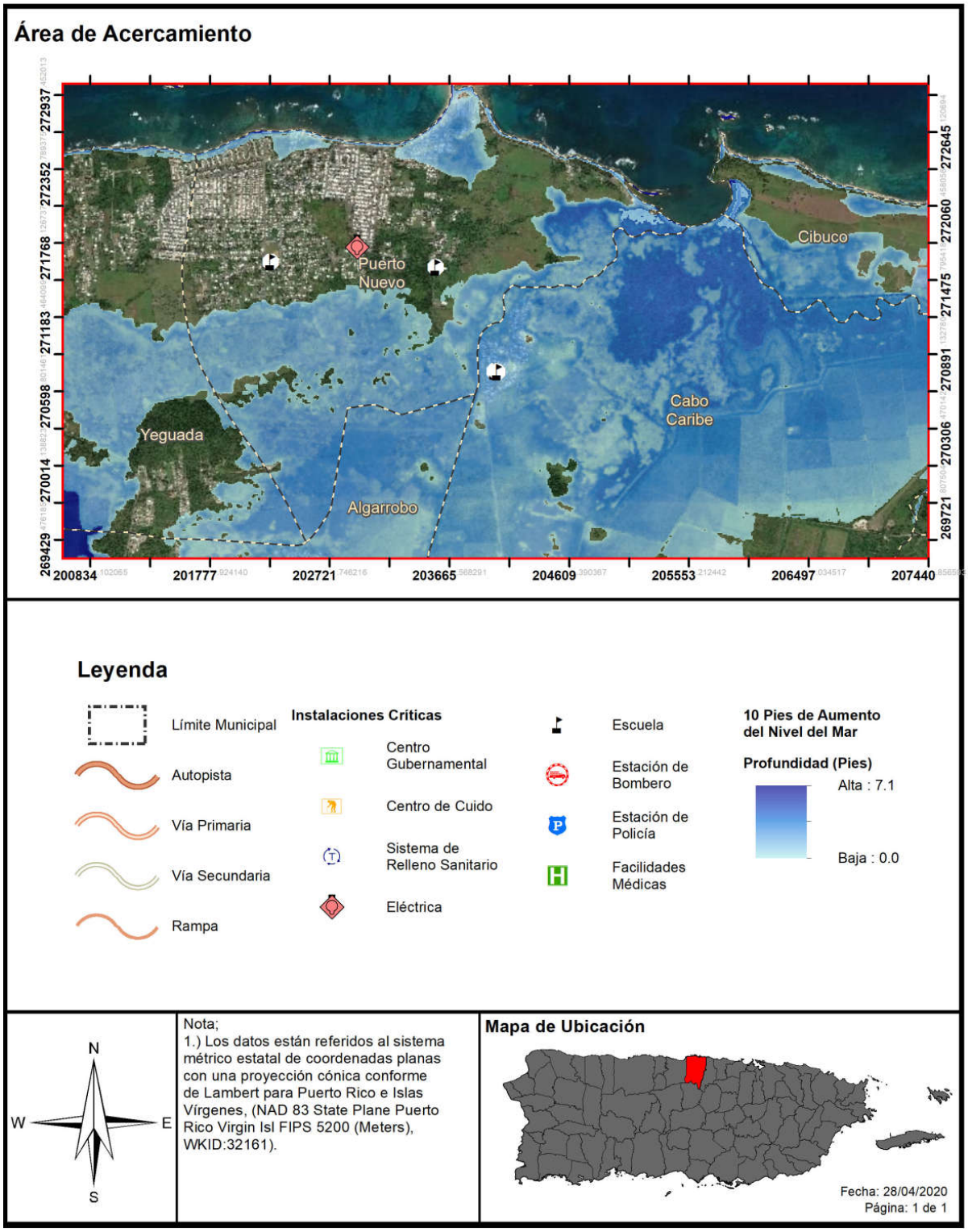


Figura 36: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar (cont.)



4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social

El impacto social de un fenómeno depende de la exposición de personas o bienes (estructuras) y de la vulnerabilidad de la población.

La Tabla 40 proporciona los parámetros de aumento en nivel del mar, a base de los pies en profundidad de la inundación, para estimar la población que se verá impactada por este peligro natural.

Tabla 40: Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Aumento en el nivel del mar)

Profundidad (en pies)	Aumento en el nivel del mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	1,241	792	2,136	927
1 a 2	49	1,018	1,610	3,018
2 a 3	0	0	1,013	1,616
3 a 4	0	0	0	0
4 a 5	0	0	0	1,160

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

El cambio climático y/o aumento del nivel del mar constituye un riesgo aproximado de afectar a:

- 1,290 individuos a un pie, con un nivel de profundidad de cero a dos pies.
- 1,810 individuos a cuatro pies, con un nivel de profundidad de cero a dos pies.
- 4,759 individuos a siete pies, con un nivel de profundidad de cero a tres pies.
- 6,721individuos a diez pies, con un nivel de profundidad de cero a cuatro pies.

En las Figura 37 a la Figura 40, se muestran mapas donde se puede apreciar el impacto a la población del Municipio de Vega Baja, según su elevación al nivel del mar de cuatro (4) pies, y diez (10) pies, respectivamente.

Figura 37: Densidad poblacional y áreas de peligro por 4 pies de aumento en el nivel del mar

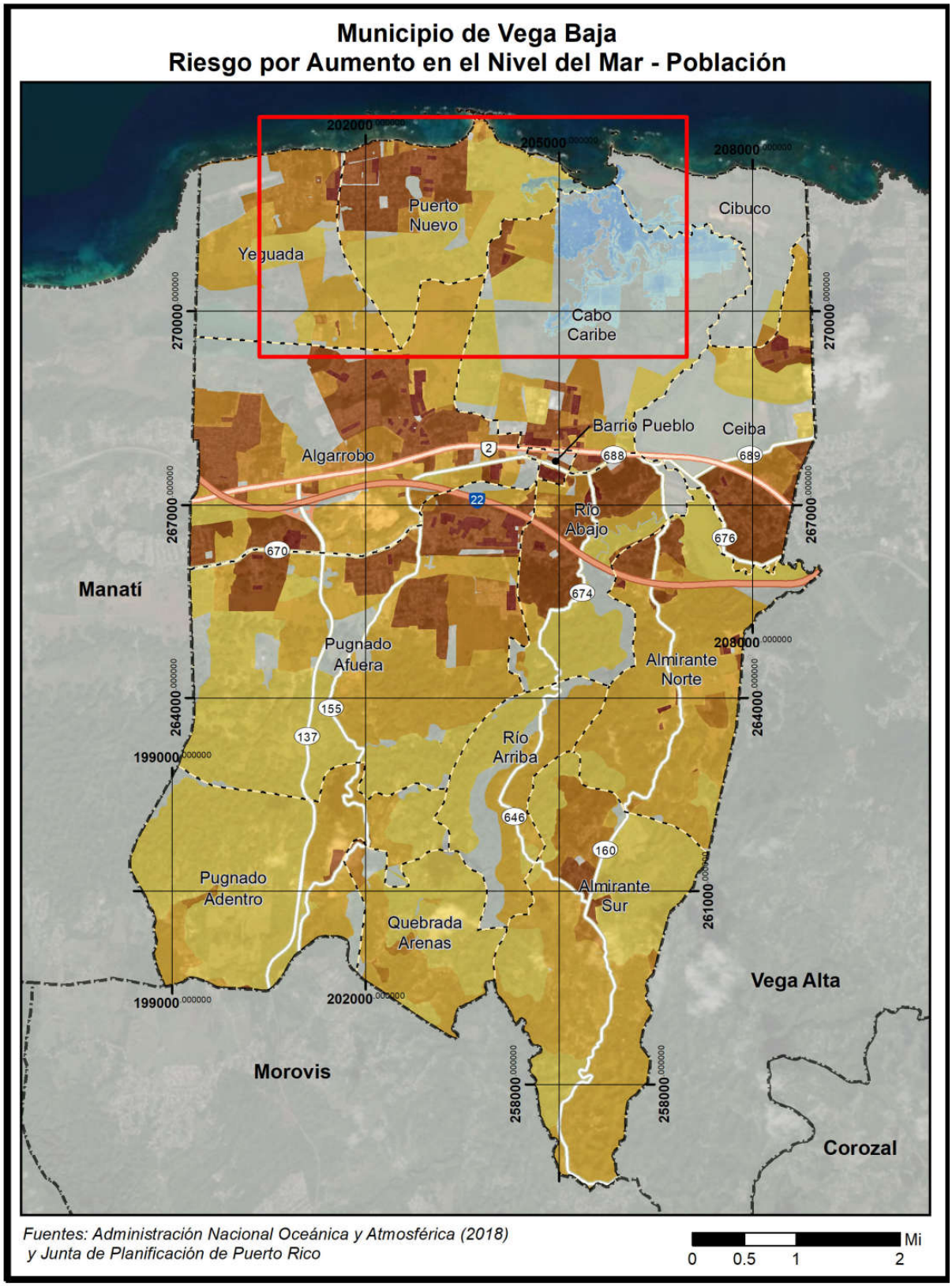


Figura 38: Densidad poblacional y áreas de peligro por 4 pies de aumento en el nivel del mar (cont.)

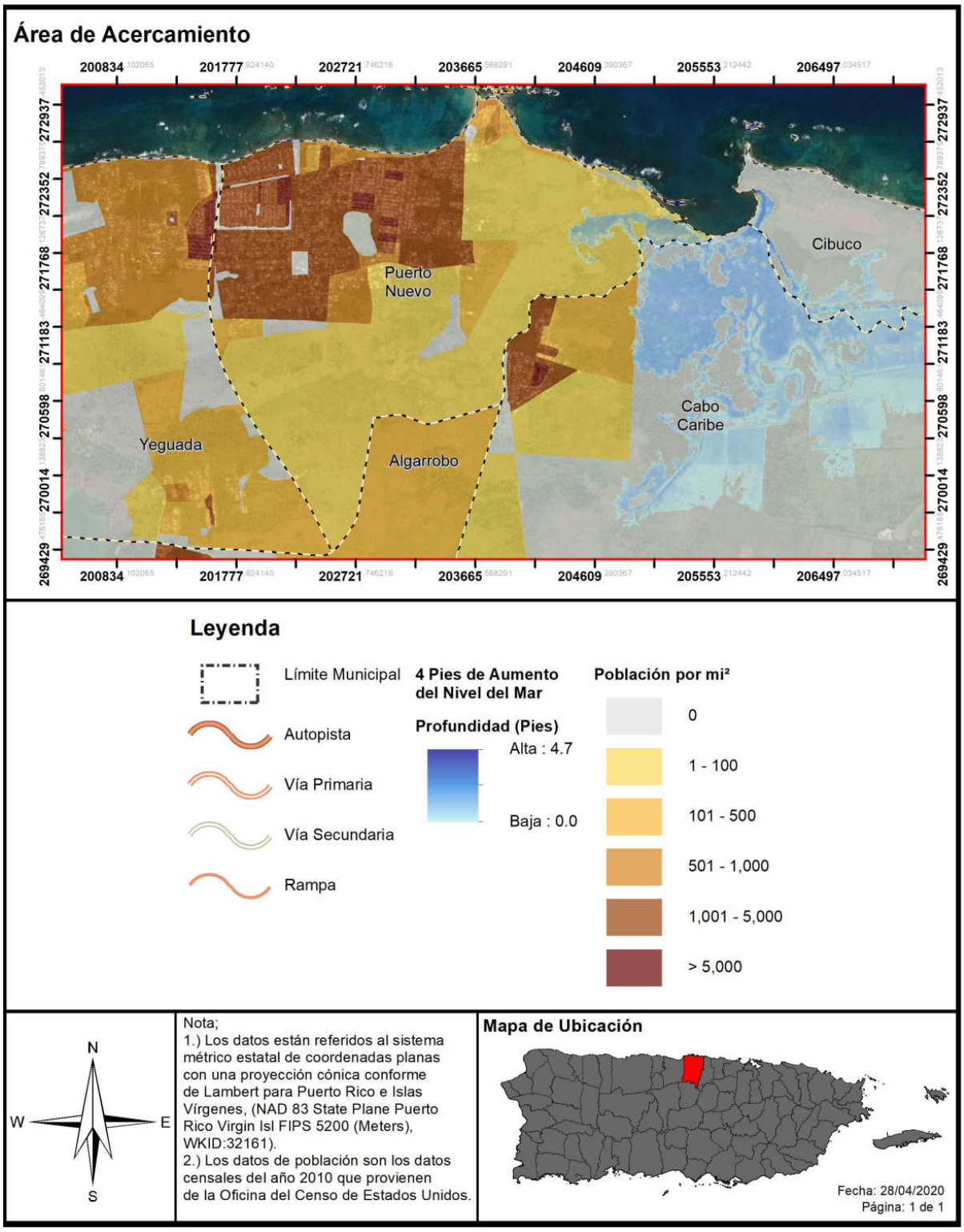


Figura 39: Densidad poblacional y áreas de peligro por 10 pies de aumento en el nivel del mar

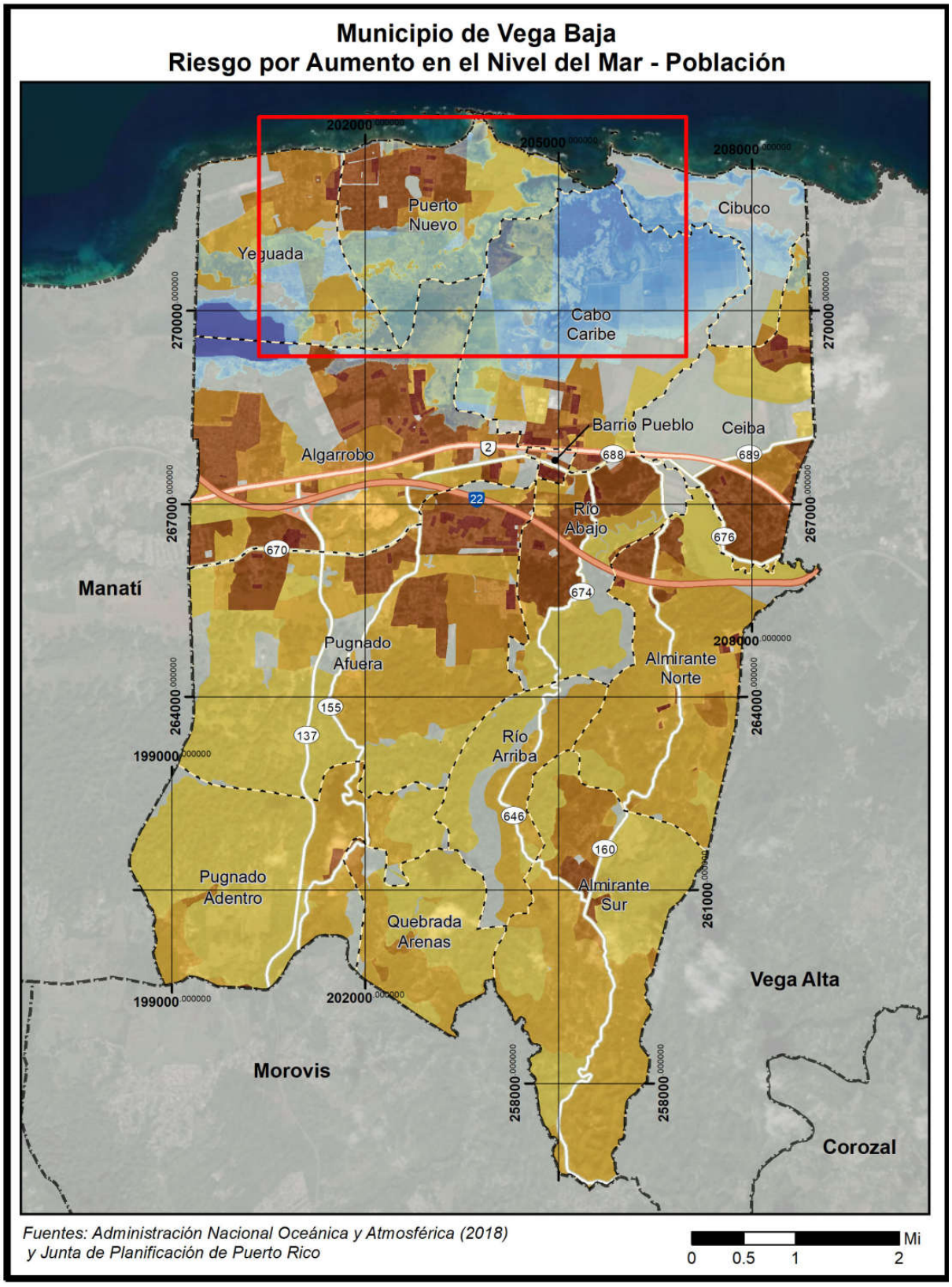
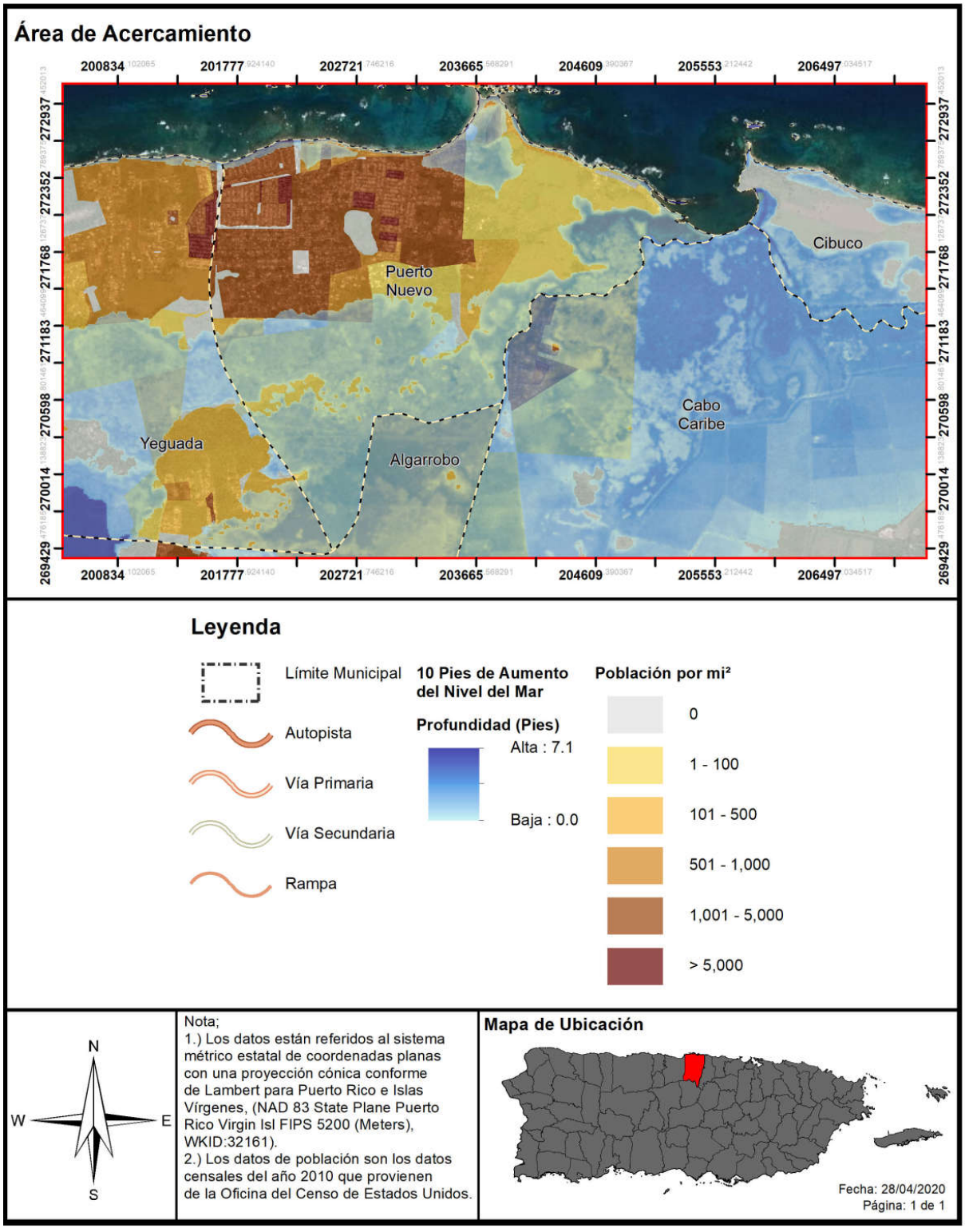


Figura 40: Densidad poblacional y áreas de peligro por 10 pies de aumento en el nivel del mar (cont.)



Nótese, que, a diferencia de la inundación comúnmente conocida, esta inundación producida por aumento en el nivel del mar será considerada como una inundación de naturaleza permanente. Consecuentemente, está inundación ocasionará el desplazamiento, de forma irrevocable, del entorno originalmente situado. De igual forma, reconociendo que para este análisis se cuantifican las estructuras, sin incluir la cantidad de viviendas en cada huella de estructura y al ser irrevocable este evento, si se tratare de múltiples unidades de viviendas, por cada huella de estructura analizada, es forzosos concluir que el número de familias desplazadas podría incrementar.

La recomendación ante esta consideración es que se deberá realizar, a posteriori, un estudio más exhaustivo para detallar a nivel de huella de estructuras las características de los tipos de estructuras. Es decir, será de suma importancia que se determine si la estructura es unifamiliar o multifamiliar para establecer, con mayor exactitud, el impacto de este peligro natural sobre el municipio.

4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

El Municipio de Vega Baja ha identificado sus recursos naturales[46] entre los cuales destacan las áreas de manglares, humedales, playas y la zona costanera.

A pesar de que no es posible al momento determinar cuál va a ser la cantidad del aumento en el nivel del mar, se pueden predecir sus efectos y tomar acciones correspondientes. La buena planificación en el uso de terreno para disminuir la vulnerabilidad de las zonas costeras, el dar incentivos para el cuidado de las aguas y el fomentar la construcción planificada y preservación ambiental todos sirven para preservar las áreas naturales que quedarían luego de un aumento en el nivel del mar. Estas metas pueden alcanzarse a través de la implementación de regulaciones ambientales, urbanísticas y las herramientas que proveen los planes de ordenamiento territorial.

4.6.3.1.5 Condiciones futuras

Debido a que el Municipio de Vega Baja se encuentra ubicado en la zona costera del norte de Puerto Rico, la región se encuentra propensa a los impactos paulatinos del aumento en el nivel del mar. Consecuentemente, el Municipio de Vega Baja puede verse afectado por los impactos de cambios en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Esto se debe al incremento en los efectos adversos del aumento al nivel del mar, como lo es la erosión costera. Por tal motivo, la configuración demográfica del municipio pudiera recibir un impacto directo, lo que significaría un cambio en la configuración de recursos a través del municipio.

No obstante, es importante puntualizar que el riesgo del aumento en el nivel del mar es progresivo y permanente; las condiciones necesarias para que ocurra una disminución en el nivel del mar requerirían cambios en el clima global y procesos que toman grandes cantidades de tiempo para ocurrir. El aumento en el nivel del mar no se puede detener, solo se puede mitigar con la implementación de estrategias como la construcción de barreras para detener el incremento o limitando la construcción de desarrollos en áreas que podrían verse afectadas.

[46] Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Vega Baja (2016).

El cambio climático, no tan solo acarrea el aumento del nivel en el mar, sino que altera el ecosistema, la vida y salud, así como las condiciones vigentes de cualquier municipio. Su efecto se ve reflejado en condiciones de salud, sociales, estructurales, e inclusive en su capacidad de autogobernarse, debilitando la estructura y fuerza de las de agencias gubernamentales por su vulnerabilidad ante este posible riesgo. Es por ello, que el DRNA prepara el Plan de Adaptación Ante el Cambio Climático presentado para marzo de 2016, donde se evaluaron los escenarios ante los cambios climáticos.

La Figura 41, Figura 42, Figura 43 y la Figura 44 muestran la ubicación de los 182 permisos de construcción que la OGPe ha emitido para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 1 de enero de 2015 hasta el 7 de julio de 2020. Gran parte de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras públicas, privadas y residencias, rotulación. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, techado de canchas, reconstrucción, demolición y relocalización, proyectos de iluminación y energía solar, entre otros.

Según se puede observar en la Figura 42, existe un (1) solo permisos aprobado en el 2019 cuya edificación futura ubica en el área identificada como de posible impacto con un aumento de diez (10) pies en el aumento del mar. El hecho de que apenas se hayan aprobado permisos identificados en zona de riesgo por cambio climático (aumento en el nivel del mar) y/o por no promover el futuro desarrollo en zonas propensas a este peligro, hace que el municipio y su población se encuentre menos vulnerable y expuesta a este peligro.

La tendencia del desarrollo de localización de estos proyectos en el Municipio muestra múltiples permisos de construcción ocurriendo fuera de la zona que se impactaría con un aumento en el nivel del mar de diez (10) pies. No obstante, es importante recordar que el municipio consta de varios atractivos turísticos activos en la zona de impacto. Es por esto que, el Municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro.

En términos generales, los cambios en tendencias poblacionales del Municipio de Vega Baja reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio, y particularmente en las áreas que se estiman sean impactadas con un alza en el nivel del mar de 10 pies se encuentra con una baja densidad poblacional. No obstante, se estima que la población de habitantes, a nivel municipal, mayores de 65 años incrementó en un 18.05% o 1,523 más habitantes que en el año 2010, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018. Esto representa un aumento significativo en la población de personas de edad avanzada, lo que, a su vez, señala que se trata de un sector de la población más vulnerable a la que se le deberá prestar particular atención al lidiar con este y cualquier otro potencial peligro o riesgo al que se vean expuestos.

Figura 41: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Aumento en el nivel del mar, 1 pie

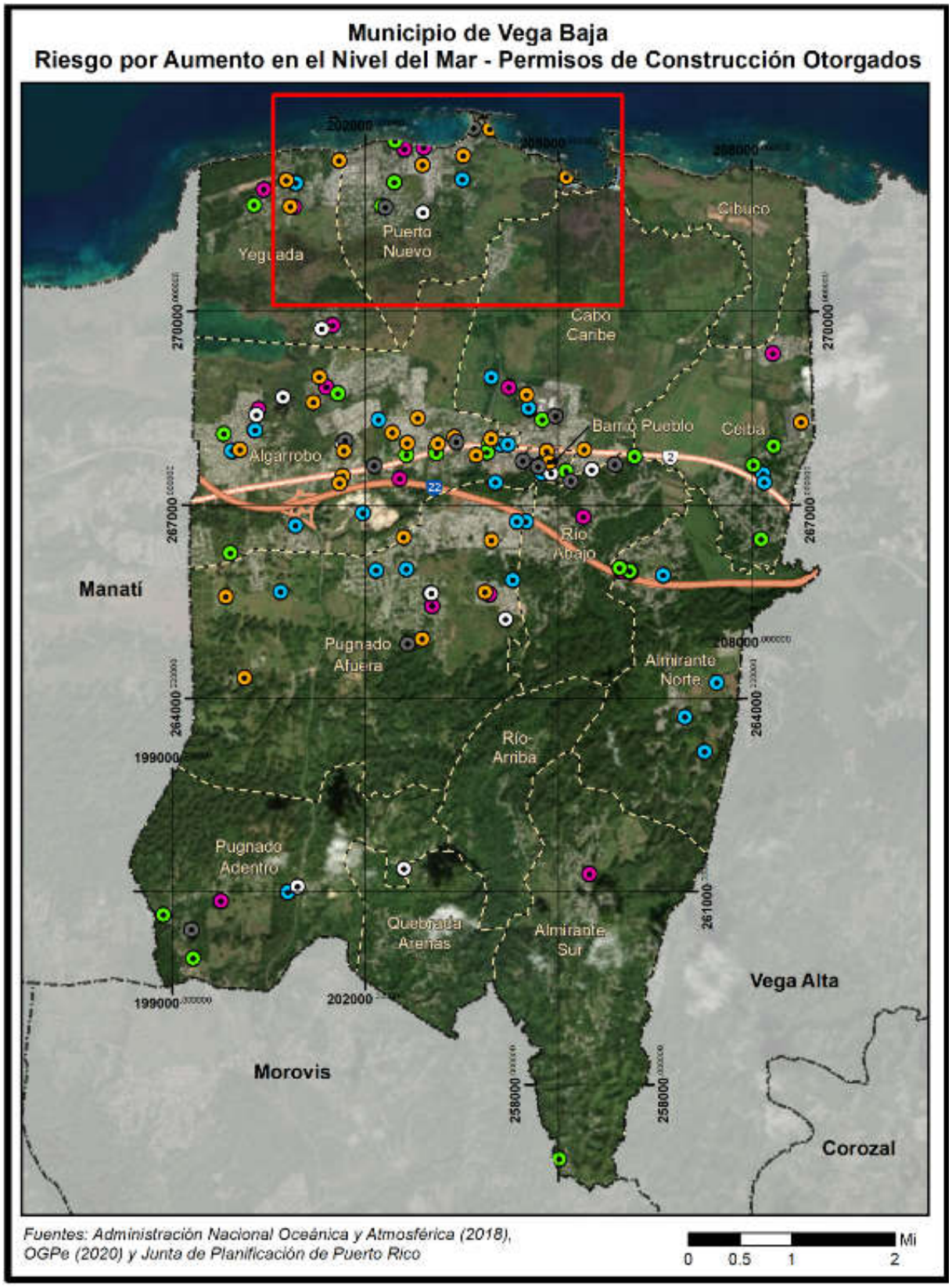


Figura 42: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Aumento en el nivel del mar, 1 pie (cont.)

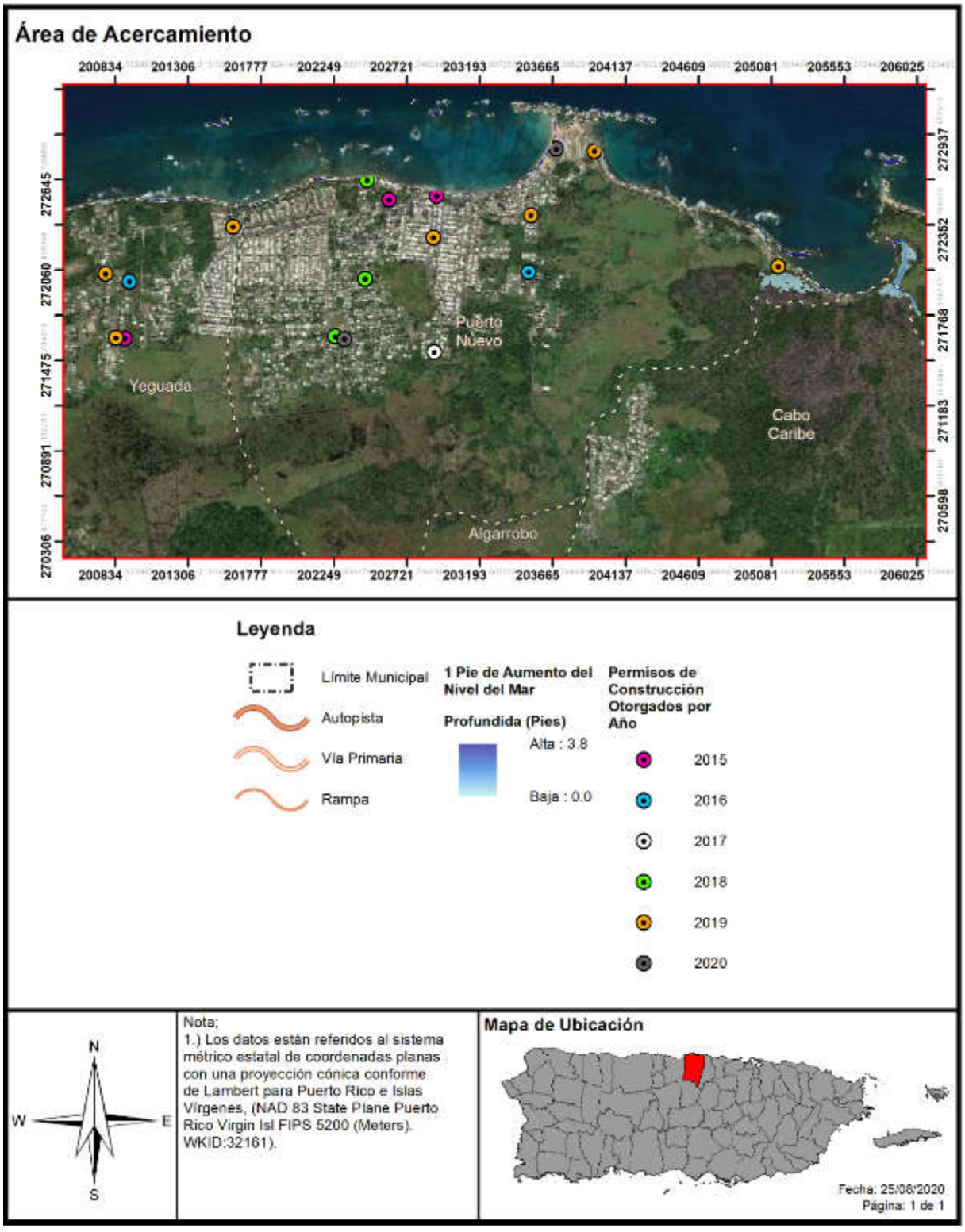


Figura 43: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Aumento en el nivel del mar, 10 pies

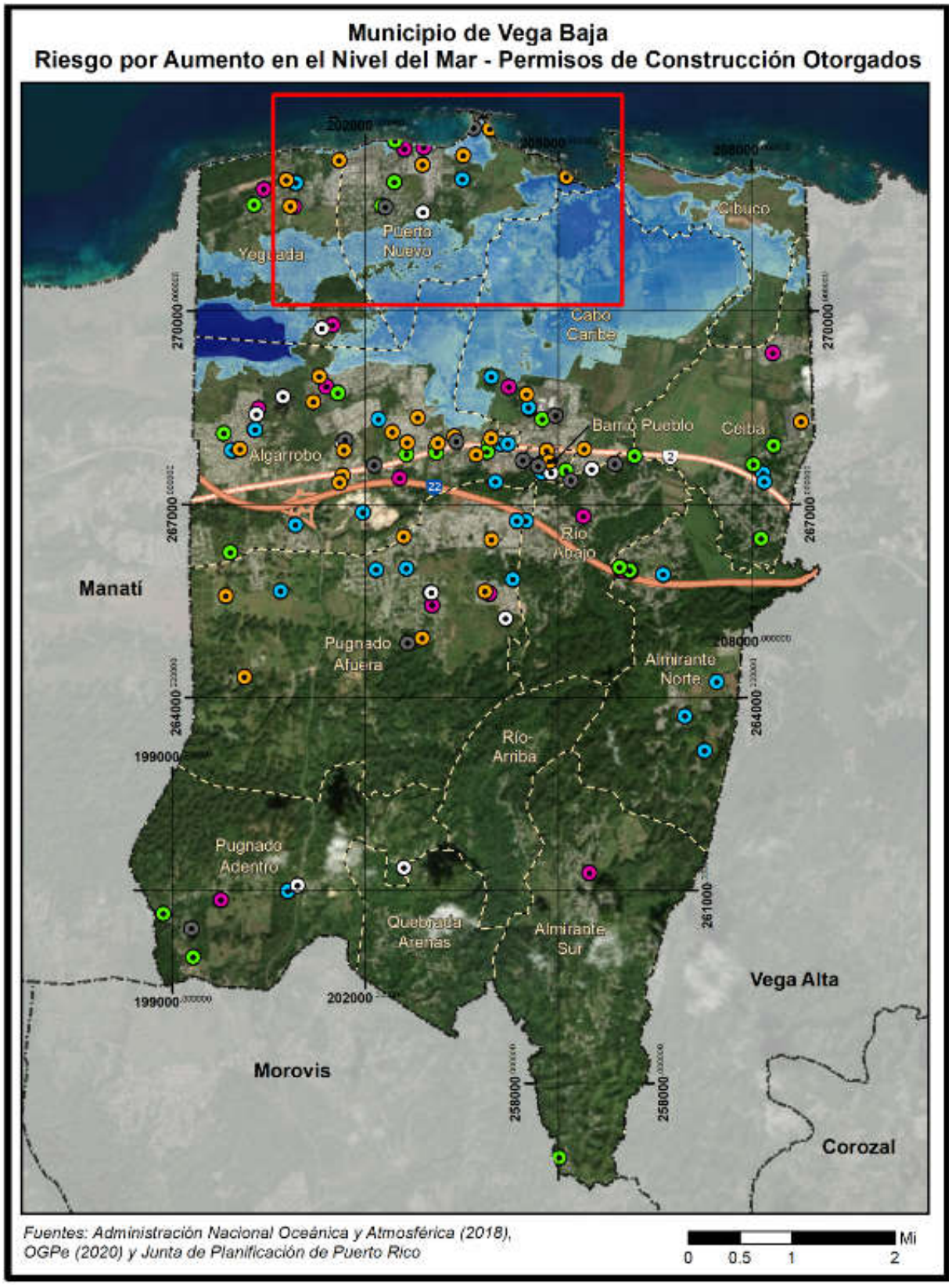
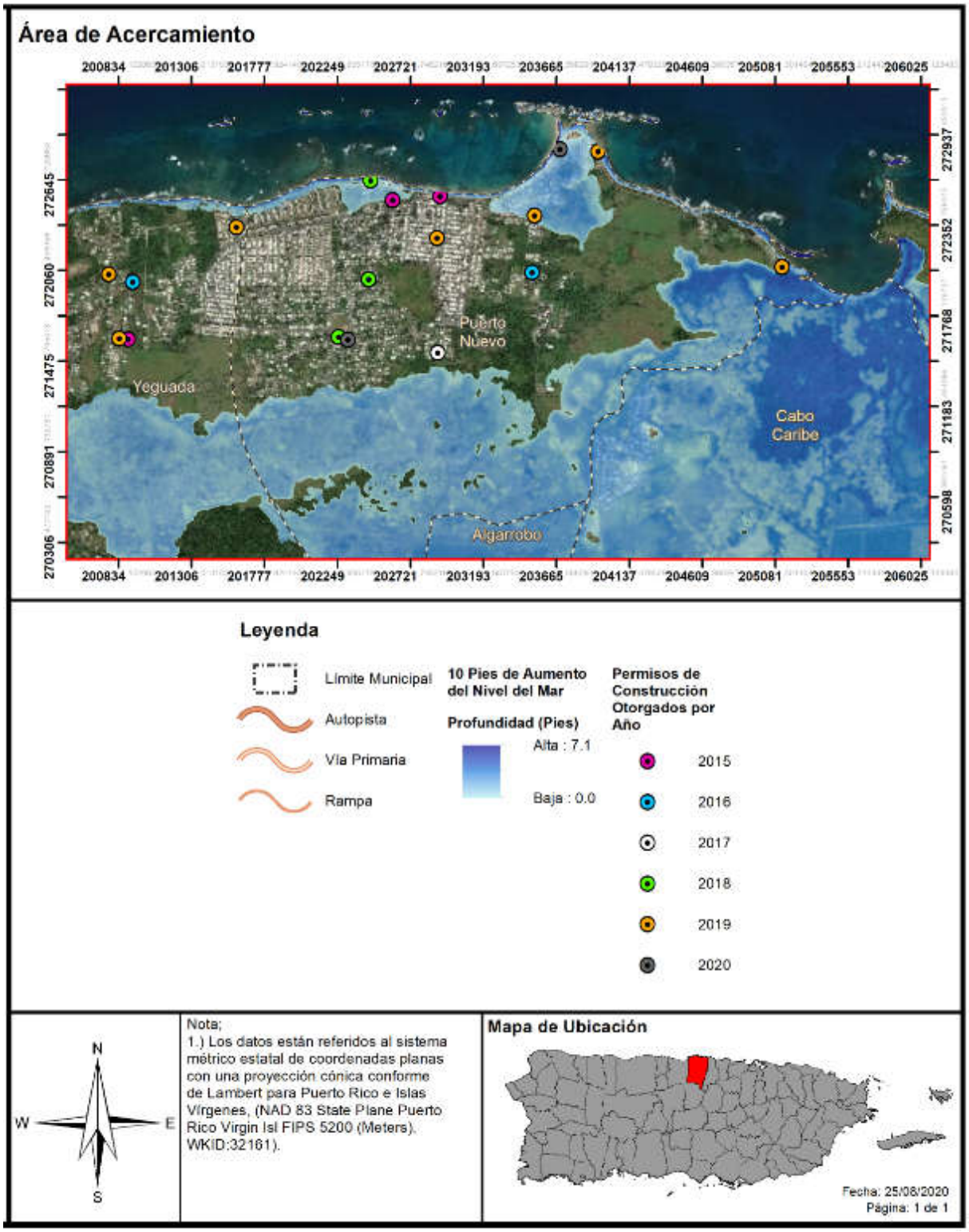


Figura 44: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Aumento en el nivel del mar, 10 pies (cont.)



4.6.3.2 Sequía

La sequía, igual que otros desastres de evolución lenta, es frecuentemente subestimada, debido a la dificultad que se presenta en su definición y en la separación de una temporada típica de escasez de agua y una manifestación extrema. En el Caribe, la sequía y la erosión por el viento, sin contar las inundaciones, causan más daños y pérdidas económicas que otras formas de desastre. Donde hay deforestación, y en el Caribe esta situación es un gran problema, el agua de la lluvia no cala hacia el subsuelo; corre rápidamente por las pendientes y erosiona el terreno. Esto, a su vez, causa inundaciones, ya que una lluvia normal no es absorbida por el terreno. Es un círculo vicioso, a una gran inundación le sigue una sequía y así sucesivamente.

En cuanto al territorio que se encuentra susceptible al evento de sequía, podemos decir que todo el ámbito territorial de Vega Baja está expuesto a los efectos de una sequía prolongada.

4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales

En caso de que la sequía tenga como resultado el racionamiento de agua potable, el municipio pudiera sufrir pérdidas económicas en la medida en que los servicios se vean afectados de forma inmediata al tener que cerrar parcial o totalmente escuelas, negocios, áreas industriales, y oficinas públicas y privadas.

El impacto económico potencial de una sequía prolongada se daría al requerir de la movilización del municipio para atender las necesidades básicas de su población durante el periodo de la emergencia. Este costo está asociado a la movilización de recursos como; personal y equipo para la distribución de agua a las comunidades e instalaciones municipales. No obstante, el municipio no ha podido valorizar el impacto económico de este gasto, como tampoco el impacto en la agricultura debido a la falta de información.

Toda vez que la sequía es un peligro que no afecta directamente las estructuras, por lo que no se genera un estimado de perdidas en dólares de estructuras.

4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Aunque la sequía no presenta efecto directo sobre las instalaciones y activos críticos del municipio. En el caso de que ocurra una sequía que resulte en el racionamiento de agua potable el municipio pudiera sufrir pérdidas económicas en la medida en que el funcionamiento normal de las operaciones gubernamentales se vea afectado de forma inmediata al tener que cerrar parcial o totalmente escuelas, negocios, áreas industriales, y oficinas públicas y privadas. Por tal motivo, la vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos, durante un evento de sequía estriba, principalmente, en las operaciones normales del activo, toda vez que los servicios que ofrecen se ven impactados negativamente por el racionamiento o la falta de servicios de agua. No obstante, la sequía no presenta un efecto directo sobre las instalaciones y activos críticos del municipio.

4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social

La sequía es un peligro que comienza paulatinamente, con el tiempo, sin embargo, puede tener efectos severos en los cultivos, los suministros de agua municipales, la vida silvestre y los usos recreativos de cuerpos de agua, por lo que se extiende a afectar la vida humana. De igual manera, niveles altos de calor y sequía pueden tener efectos perjudiciales para la salud.

A medida que el peligro natural de sequía sea más frecuente y prolongado, la población continuará enfrentando retos de gran envergadura respecto a uno de los principales recursos: el agua. Ello es así, toda vez que las comunidades enfrentaran la disminución de la disponibilidad de agua, indispensable para la producción industrial, agrícola y para el uso particular de los habitantes.

Por esta razón, el municipio establecerá programas de concientización para la comunidad, en el uso y manejo prudente de nuestros recursos hídricos. En caso de que se decreten racionamientos por parte de la AAA, el municipio establecerá la logística para atender las necesidades de la población en coordinación con la agencia, según se establece en el Protocolo para el Manejo de Sequía en Puerto Rico.

El municipio apoyará y coordinará con la AAA, en caso de que se requiera establecer oasis, dar apoyo al cuerpo de bomberos municipal para asegurarse de tener abastos en caso de una emergencia, así como atender las necesidades generales de la comunidad.

4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Cuando una región enfrenta periodos acumulativos y extensos de poca o ninguna precipitación, comienza un periodo de sequía. Este peligro natural provoca efectos adversos en la biodiversidad y en los abastos de agua. Por ejemplo, un déficit de precipitación ocasiona una baja en los niveles de agua en los cuerpos de agua, incluyendo manglares, afectando la flora y la fauna de la región afectada. El impacto a la vegetación tiene un efecto directo en el hábitat de los animales ocasionando un desnivel en los abastos de alimento para la fauna. Igualmente, se ven severamente afectados la agricultura de la región a causa de la falta de agua.

4.6.3.2.5 Condiciones futuras

A largo plazo el problema que presentan las sequías será potencialmente mayor debido al efecto del cambio climático y el calentamiento global en los patrones de lluvia. Uno de los escenarios que se perfila durante las próximas décadas es un incremento en la variabilidad del clima. Esto significa que cuando ocurran sequías éstas podrían ser más intensas y prolongadas, así como mayores en términos de extensión geográfica que las experimentadas anteriormente, lo cual irá incrementando la vulnerabilidad de la población a largo plazo.

Asimismo, es importante tomar en consideración que las áreas circundantes están experimentando tasas de cambio demográfico, por lo que el consumo de agua continúa en ascenso. Esto significa, que los efectos de una sequía, en lo que respecta al racionamiento de agua, se sentirán mucho antes de lo que ocurría anteriormente, toda vez que la demanda está incrementando.

OGPe ha emitido 182 permisos de construcción para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 1 de enero de 2015 hasta el 7 de julio de 2020. Gran parte de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras públicas, privadas y residencias, rotulación. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, techado de canchas, reconstrucción, demolición y relocalización, proyectos de iluminación y energía solar, entre otros.

En términos generales, los cambios en tendencias poblacionales del Municipio de Vega Baja reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio, y se estima que la población de habitantes, a nivel municipal, mayores de 65 años incrementó en un 18.05% o 1,523 más habitantes que en el año 2010, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018. Esto representa un aumento significativo en la población de personas de edad avanzada, lo que, a su vez, señala que se trata de un sector de la población más vulnerable a la que se le deberá prestar particular atención al lidiar con este y cualquier otro potencial peligro o riesgo al que se vean expuestos.

4.6.3.3 Terremotos

En un evento de este tipo, el mayor riesgo para las estructuras en Vega Baja se debe a la forma y materiales de construcción. Toda construcción informal, que no cumple con los códigos de construcción, se presume de muy alto riesgo durante un evento sísmico. Por otro lado, toda edificación previa a los códigos de sismo está en riesgo de sufrir daños y hasta colapsar.

Para propósitos de la presente evaluación de riesgos se tomaron en consideración los índices de licuefacción, así como los efectos de las ondas sísmicas ante un peligro natural de terremoto. Los datos relacionados al factor de onda sísmica fueron producidos para el municipio e incorporados en la presente actualización a modo de reflejar la importancia que le asigna el municipio a este peligro. A modo de recordatorio, la licuación se refiere cuando el terreno o el sedimento no compactado o blando pierde fuerza como consecuencia de un movimiento de tierra o terremoto. Así pues, el riesgo de licuación suele ocurrir en áreas de sedimentos aluviales profundos y no consolidados, arenosos y generalmente con alto contenido de agua. La licuación puede suceder debajo de una estructura y causar grandes estragos durante un evento de terremoto. Consecuentemente, la licuación es ápice de los daños que se ocurren como consecuencia de un terremoto. Por tal motivo, cualquier objeto que tenga como soporte en terrenos sujetos a licuación puede fácilmente desplazarse, inclinarse, romperse o colapsar por movimiento de tierra. Por su parte, la amplificación de ondas sísmicas ocurre en los aluviones de gran espesor donde las ondas sísmicas se frenan amplificando su oscilación y haciendo que en estos lugares los terrenos vibren más fuerte y por más tiempo.

4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales

Las Tabla 41 provee información de la cantidad de estructuras dentro de las áreas de riesgo por licuación, por nivel de riesgo de muy bajo a muy alto, en el Municipio de Vega Baja. Según los resultados del análisis de riesgo existen un número significativo de estructuras en el Municipio de Vega Baja que se encuentran ubicadas en áreas desde muy moderada a muy alta licuación. No obstante, es importante señalar que este estudio no refleja la condición de dichas estructuras, las cuales según el Municipio ha reseñado no se encuentran en condiciones óptimas y necesitan ser evaluadas y modificadas para ser sismos resistentes.

Tabla 41: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	9,188	12,511	733	3,599	1,126

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

La Tabla 42 provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto. De ocurrir un evento como éste, pudiera causar daños en estructuras que se aproximarían a $2,586,000.00.

Tabla 42: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$16,000.00
Residencial	$2,570,000.00
Total	$2,586,000.00

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

A base de una evaluación de riesgos por el efecto de licuefacción, podemos concluir que un número significativo de las instalaciones críticas del municipio se encuentran en áreas de índice de licuefacción alto.

Es de suma importancia considerar la vulnerabilidad estructural de las escuelas, particularmente las construidas antes de 1987. Estas escuelas, además de tener cientos de niños en las horas de clase, son también el albergue de cientos de refugiados en caso de desastre. Son peligrosas debido a que su diseño presenta una vulnerabilidad estructural en las columnas cortas que dan al pasillo.

El Municipio de Vega Baja identificó durante planes anteriores esta situación y desea hacer un inventario de cada una de las estructuras de alta vulnerabilidad potencial en el municipio, incluyendo las casas sobre columnas altas, las de bloque edificadas inadecuadamente, las escuelas y demás obras de infraestructura potencialmente vulnerable.

La Figura 45 y Figura 46 ilustra la ubicación de instalaciones críticas en el Municipio de Vega Baja, las cuales son nombradas en la Tabla 43.

La Figura 47 y la Figura 48 muestran el promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos, e indica en que áreas se estiman dichas pérdidas.

Figura 45: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto

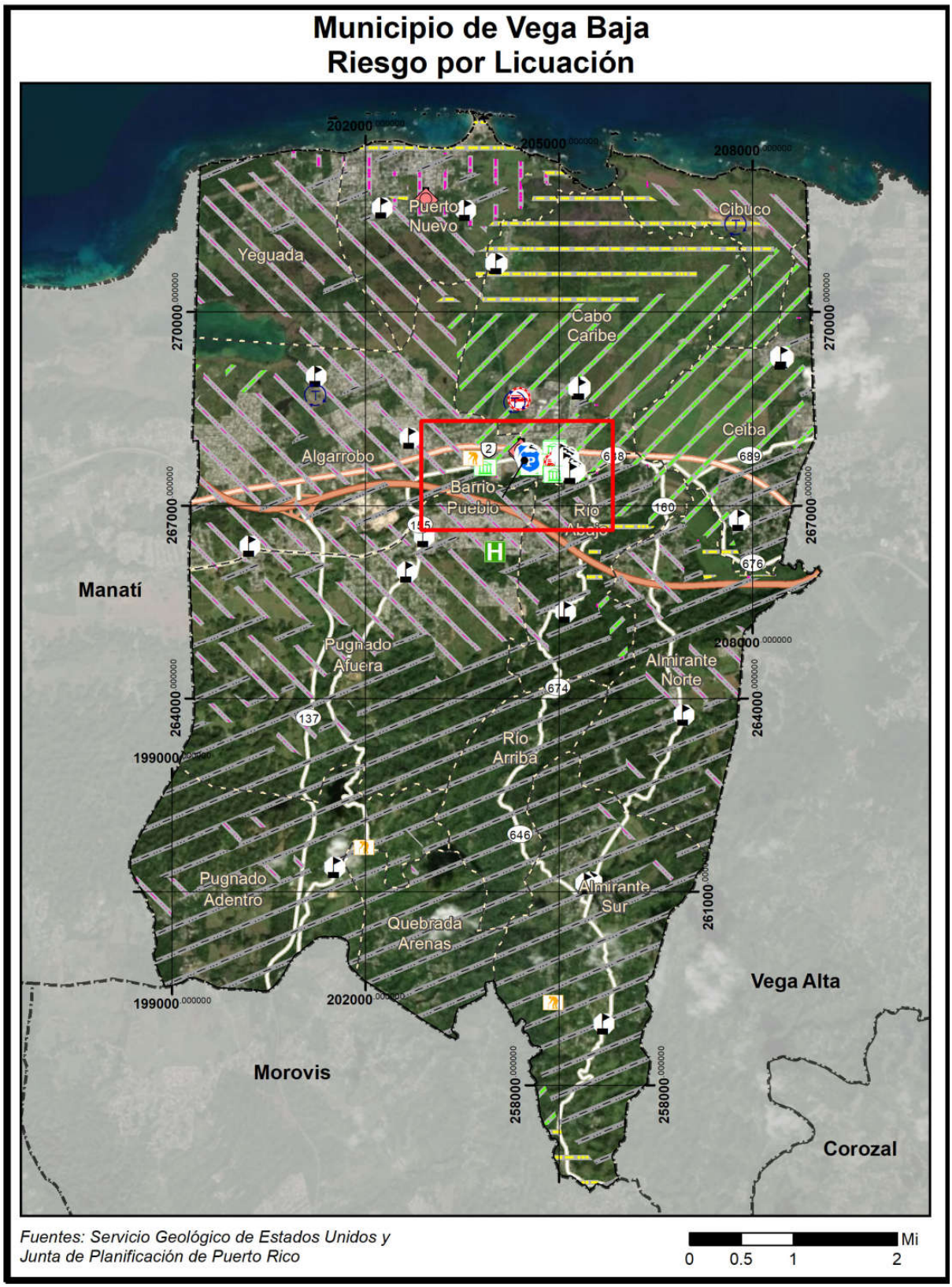


Figura 46: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Licuación por Terremoto (cont.)

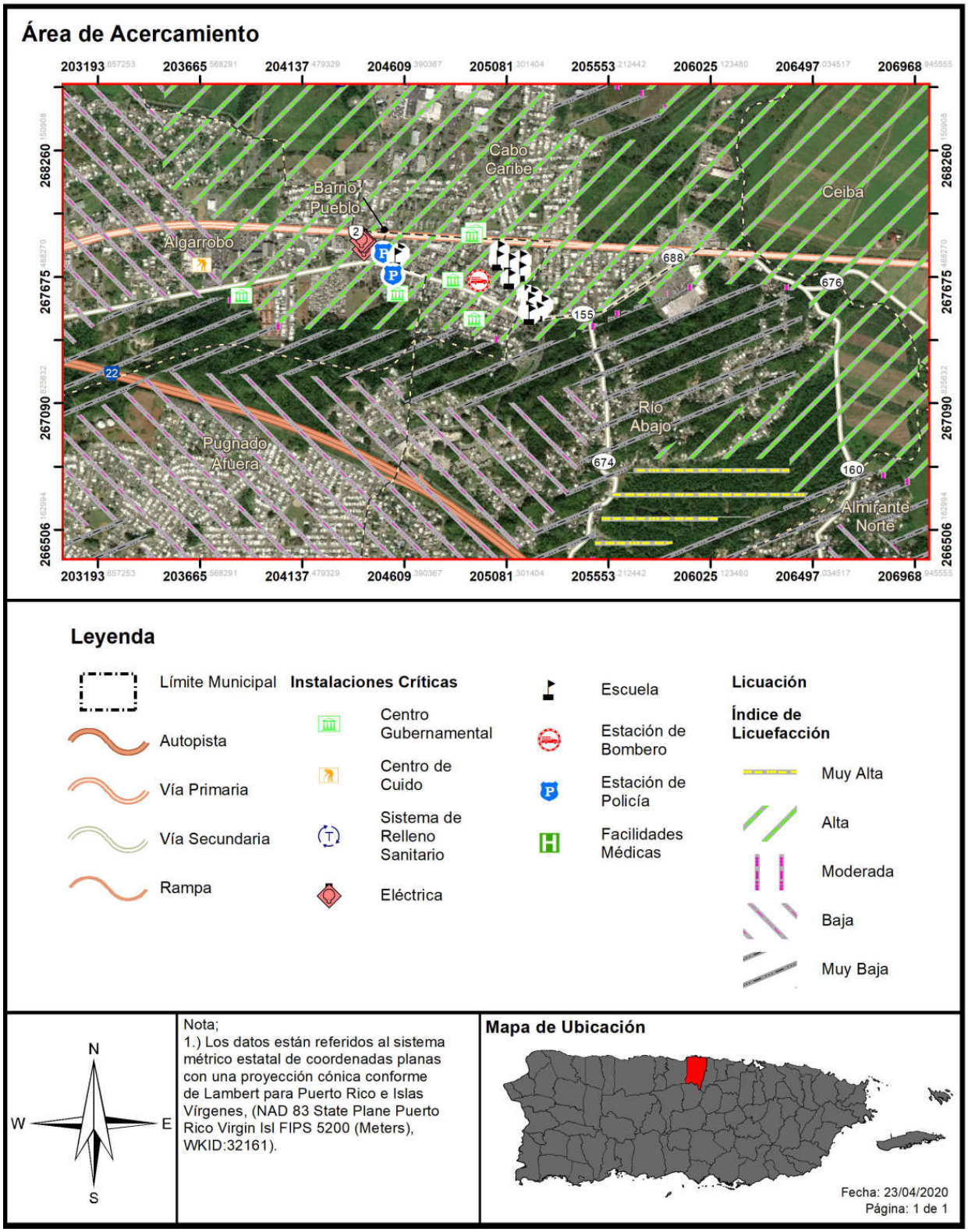


Figura 47: Promedio de pérdidas no residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos

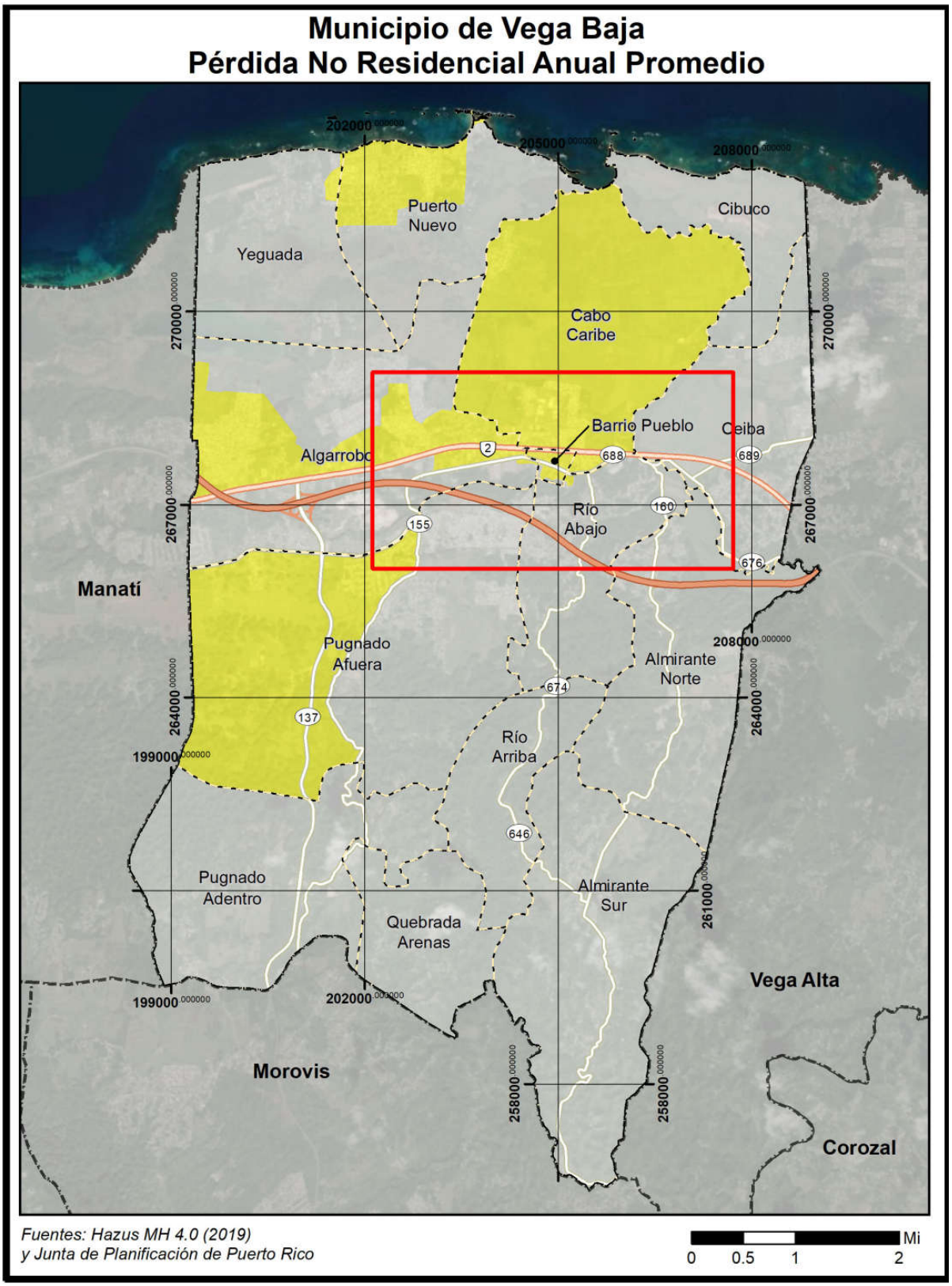
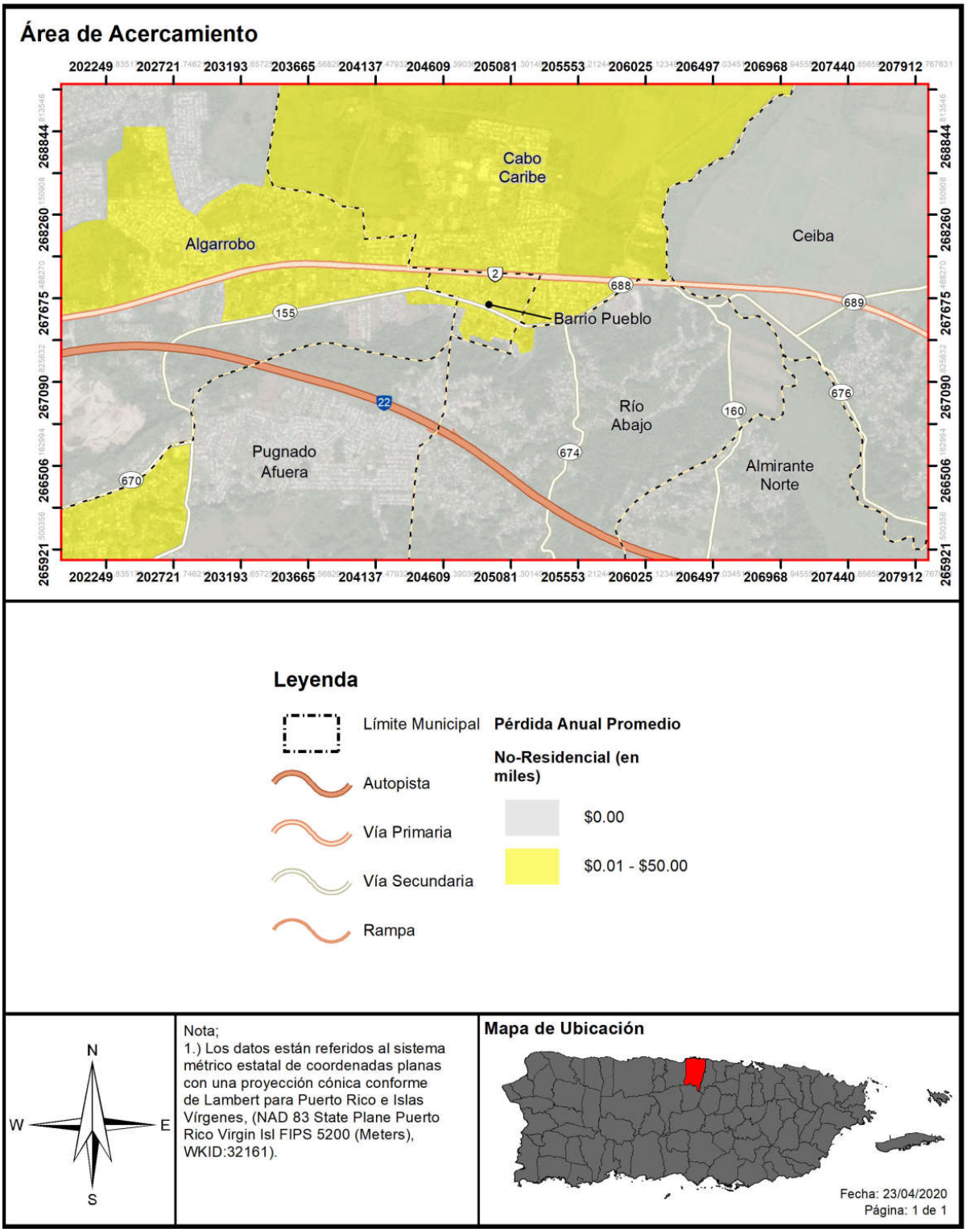


Figura 48: Promedio de pérdidas no residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos (cont.)



.

La Tabla 43 muestra las instalaciones críticas en el municipio respecto a su exposición al nivel de riesgo por licuación o licuefacción. Según podemos concluir, la mayoría de las estructuras críticas en el municipio se encuentran en un nivel de riesgo entre alto a muy alto. Por lo cual debe hacerse una evaluación más exhaustiva para relocalizar aquellas funciones a instalaciones más seguras.

Tabla 43: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Nivel de riesgo por licuación
San Demetrio	Sub Estación Eléctrica	Moderado
José de Diego	Escuela Cerrada	Moderado
Rosa M. Rodríguez	Escuela Cerrada	Bajo
Vega Baja Vertedero	Sistema de Relleno Sanitario	Muy Alto
Cabo Caribe	Escuela Cerrada	Muy Alto
Ofelia Diaz	Escuela Cerrada	Bajo
Manuel Negrón Collazo I	Escuela Cerrada	Alto
San Vicente	Escuela	Muy Bajo
Parque de Bombas - Vega Baja	Estación de Bomberos	Muy Bajo
Centro Gubernamental	Gobierno	Alto
Tribunal de Distrito	Gobierno	Alto
Rafael Hernández	Escuela	Bajo
Vega Baja 13 Kv	Sub Estación Eléctrica	Alto
Vega Baja 1	Sub Estación Eléctrica	Alto
Vega Baja 2	Sub Estación Eléctrica	Alto
Vega Baja (Dept. Policía Municipal)	Cuartel de la Policía	Alto
Nueva Brígida Álvarez Rodríguez	Escuela	Alto
Lino Padrón Rivera	Escuela	Alto
Ayuntamiento	Gobierno	Alto
Centro Urbano de Servicios Luis M. Marín	Gobierno	Alto
Cárcel Municipal	Gobierno	Alto
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	Alto
José Gualberto Padilla	Escuela Cerrada	Alto
Unidad de Cuidado Diestro Hospital Wilma Vázquez	Centro de Cuido	Bajo
Vega Baja (Dept. Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	Alto
Ángel Sandín Martínez	Escuela	Alto
Centro Cultural	Gobierno	Alto
Manuel Padilla Dávila	Escuela	Muy Bajo
Centro Comunal	Escuela Cerrada	Bajo
Centro de Adiestramiento Vocacional Especial (CAVE)	Escuela	Bajo
Vega Baja Community Health Inc	Instalaciones Médicas	Bajo

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Nivel de riesgo por licuación
Manuel Martínez Dávila	Escuela	Bajo
Fernando Rosario Vázquez	Escuela Cerrada	Muy Bajo
SU Almirante Norte	Escuela	Bajo
Hogar Don Bartolo Joy	Centro de Cuido	Muy Bajo
Eugenio María de Hostos	Escuela Cerrada	Muy Bajo
Almirante Sur II	Escuela Cerrada	Muy Bajo
Almirantito	Escuela Cerrada	Muy Bajo
Hogar San Vicente de Paul Inc.	Centro de Cuido	Muy Bajo
Federico Degetau	Escuela Cerrada	Muy Bajo

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 44 muestra el estimado de pérdidas a causa de la ocurrencia de un terremoto y bajo el nivel de riesgo por licuación. A modo de recordatorio, la licuación es el proceso por el cual un terreno sólido pero expuesto a la saturación de agua o por sus características geológicas, se comporta como un líquido al ser expuesto a vibraciones por terremoto. Este proceso ocasiona que las estructuras localizadas en terrenos susceptibles a niveles altos de licuefacción colapsen o reciban daños estructurales de mayor magnitud.

Tabla 44: Estimado de pérdidas por licuación – No Residencial

Pérdida no residencial estimada	Valor
Estructura	$7,000.00
Contenidos	$3,000.00
Inventario	$0.0
Ingreso por Alquiler y Relocalización	$6,000.00
Total	$16,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

El impacto social de un fenómeno depende de la exposición de personas o bienes (estructuras) y de la vulnerabilidad de la población. La población susceptible al terremoto, a base de los índices de licuación, se refleja en la tabla a continuación, junto con su índice o probabilidad de ocurrencia, utilizando la siguiente escala: “baja”, “muy baja”, “moderada”, “alta” o “muy alta”, respectivamente.

Esto representa que existe un riesgo aproximado de vulnerabilidad social, según su área geográfica, y a su vez catalogado según su índice o escala, debido al peligro de licuación. Los renglones de la probabilidad que se afectarían, basado en los datos del Censo de 2010 y su categoría de riesgo se estima desde muy baja a muy alta. Existiendo una población considerable con vulnerabilidad de moderada a muy alta.

La Tabla 45 muestra la cantidad de personas en áreas susceptibles al proceso de licuación por nivel de riesgo, mientras que la Tabla 46 muestra las pérdidas residenciales a causa de un evento de peligro. A base del Censo de 2010, último Censo certificado hasta el presente, pese a esfuerzos recientes del Censo 2020 que están en proceso, se estima que el 30% de la población en el municipio se encuentra en riesgo entre moderado a muy alto de licuación a causa de terremoto.

Tabla 45: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de Personas	6,712	35,072	2,175	10,300	5,403

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Las pérdidas residenciales podrían alcanzar un valor aproximado de $1,124,000.00 en el reglón de estructuras, $306,000.00 por pérdidas del contenido y unos $540,000.00 debido a gastos de relocalización y alquiler. Para un total de $2,570,000.00 en pérdidas.

Tabla 46: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	$1,724,000.00
Contenidos	$306,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	$540,000.00
Total	$2,570,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La construcción de casas sobre columnas altas para protegerse de los efectos de las inundaciones expone la estructura a sufrir más daños cuando la misma yace en zonas con potencial significativo de amplificación de ondas sísmicas. En otros lugares a fin de ajustar la casa a la topografía escarpada también se edifica este tipo de estructura. Debido a que muchas son hechas sin supervisión de un ingeniero, muchas de estas están pobremente construidas y son potencialmente vulnerables en caso de un sismo fuerte.

La Figura 49 y la Figura 50 muestran la densidad poblacional y su relación con las áreas de riesgo al peligro por licuación. Debe notarse que las áreas con un índice muy alto y alto de licuación se encuentra en las costas de los barrios Puerto Nuevo, Cabo Caribe y el Cibuco.

Además, en los barrios Ceiba, Rio Abajo, Almirante Norte y Almirante Sur. Siendo Cabo Caribe el barrio con mayor territorio clasificado con áreas de muy alto y alto riesgo de licuación.

La Figura 51 y la Figura 52 muestran el promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos, e indica en que áreas se estiman dichas pérdidas.

Figura 49: Áreas de peligro y densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos

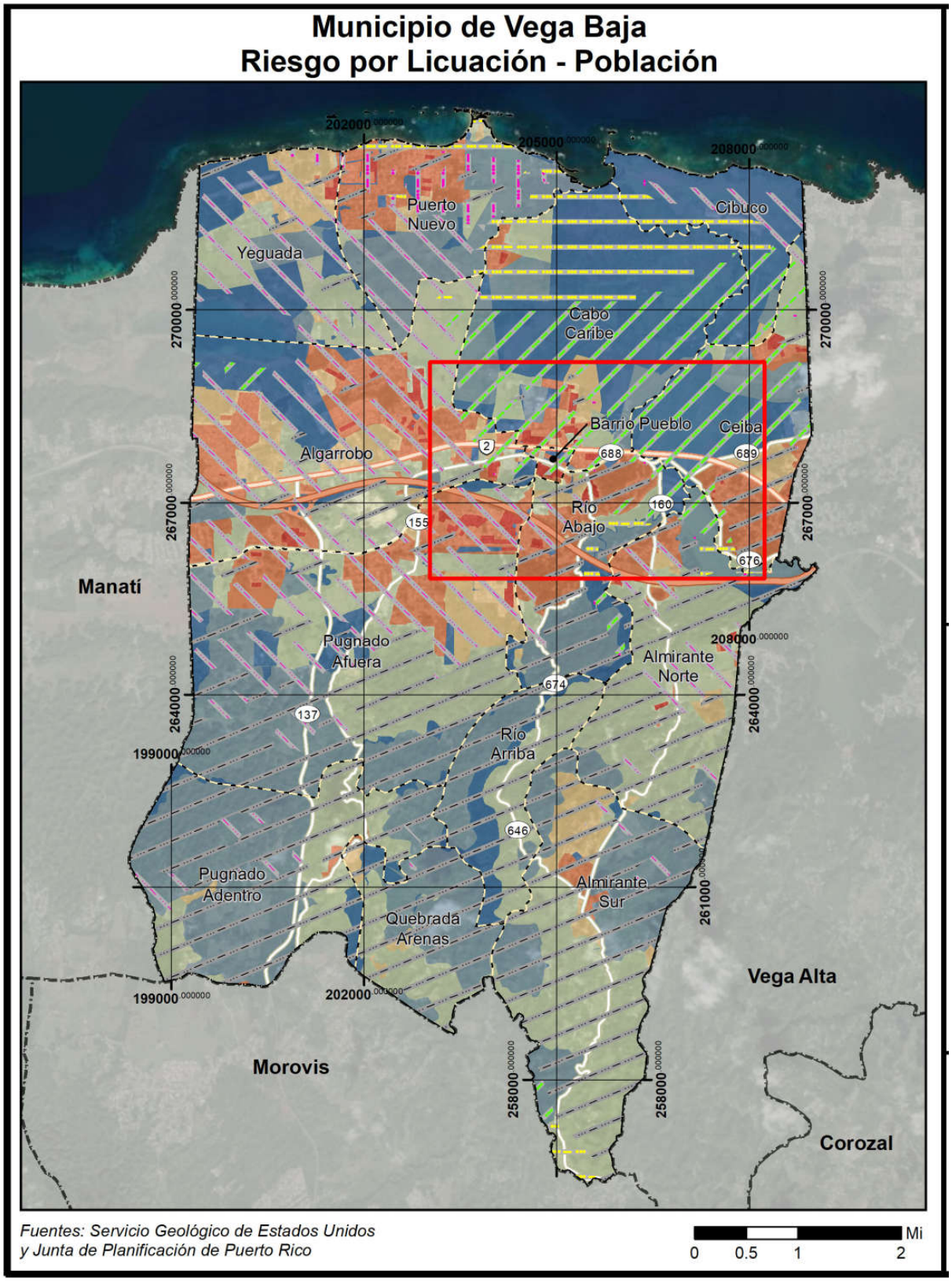


Figura 50: Áreas de peligro y densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos (cont.)

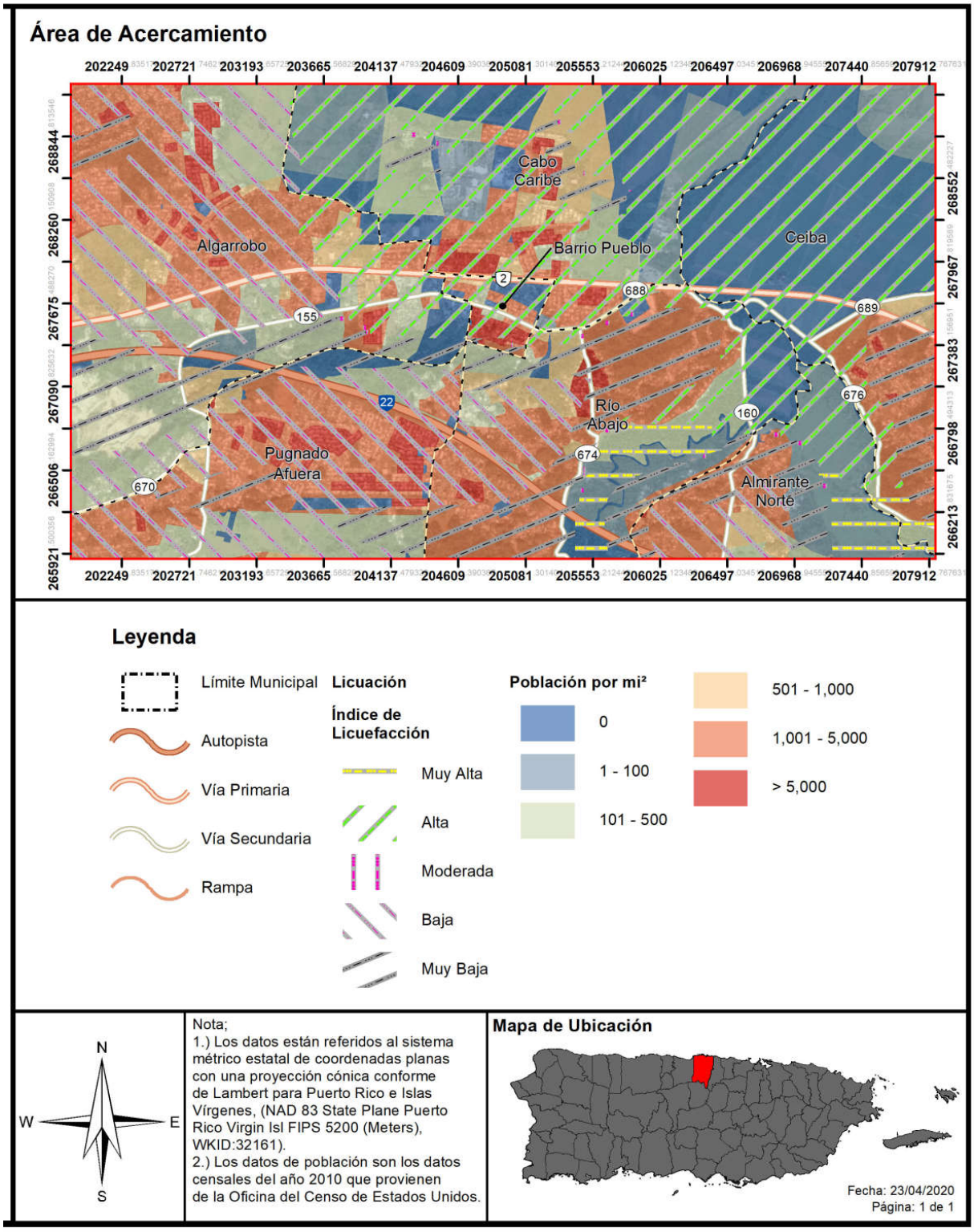


Figura 51: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos

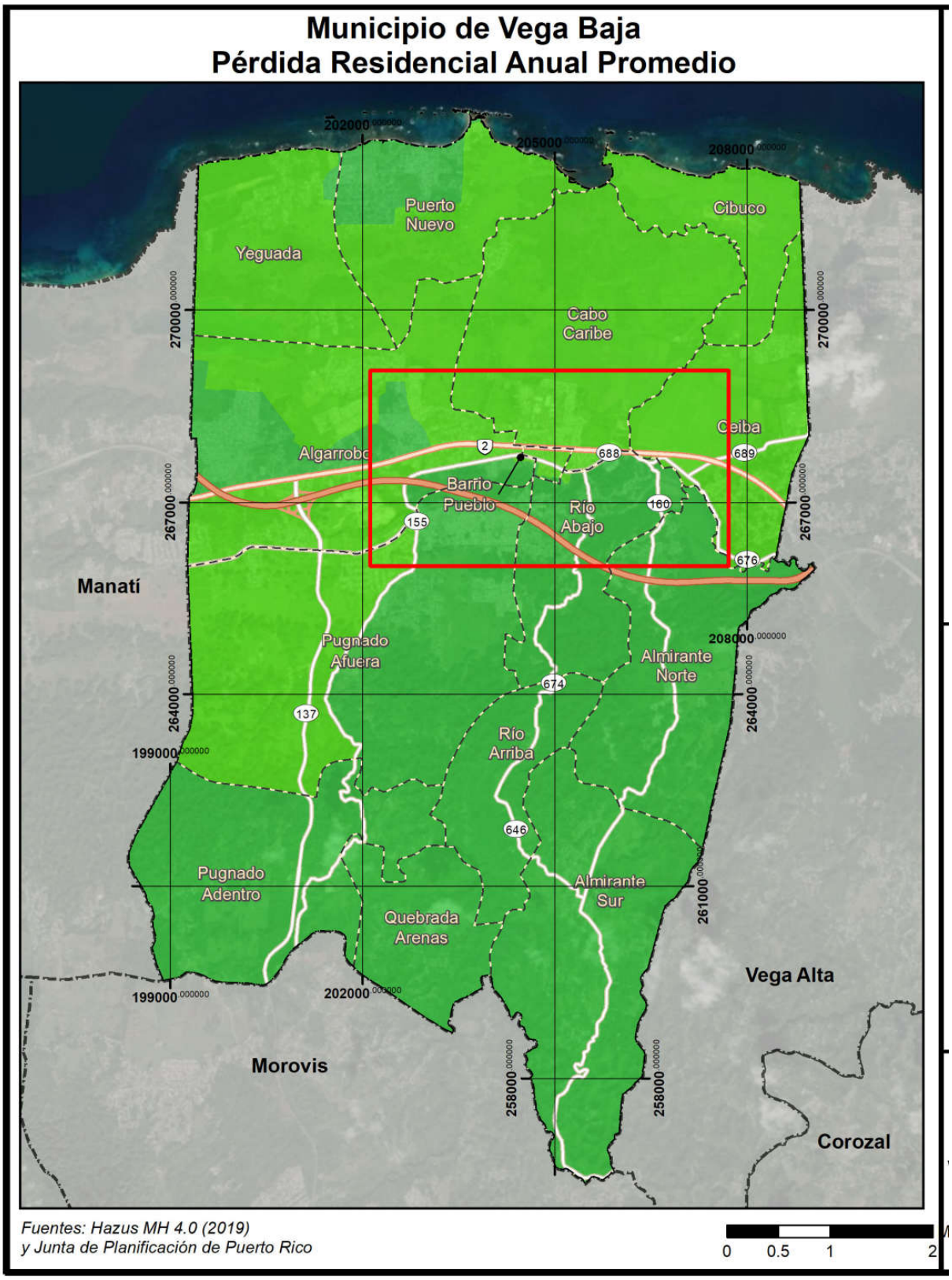
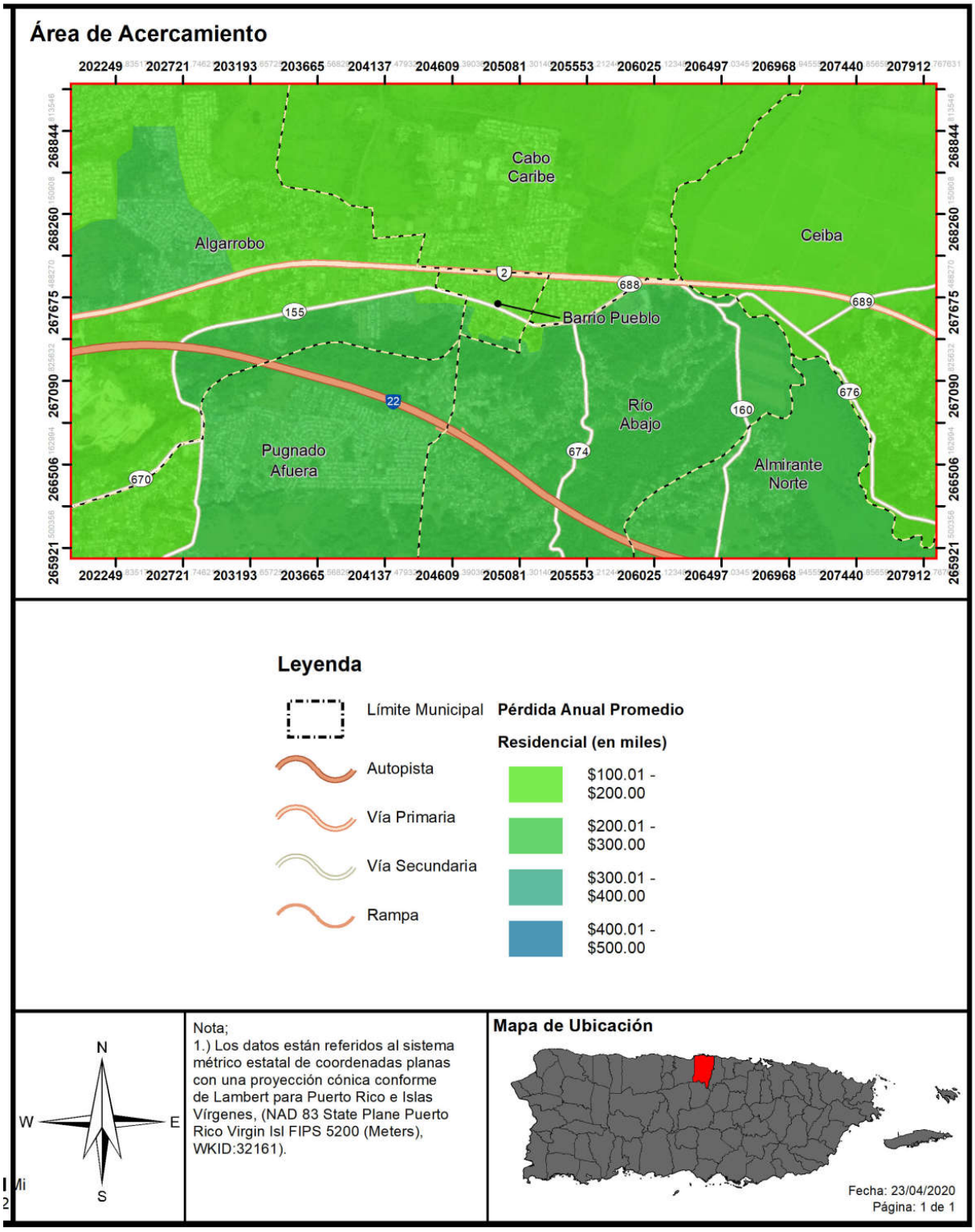


Figura 52: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos (cont.)



4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Como norma general, los terremotos ocasionan efectos directos en los ecosistemas, ocasionando cambios rápidos en el hábitat. Por ejemplo, los efectos de un terremoto pueden causar el colapso y destrucción de árboles, privando a las especies que viven en ellos de su hábitat. Este cambio en el ecosistema da margen al crecimiento de nuevos tipos de vegetación y, por tanto, nuevas especies de animales. Igualmente, si ocurre un desprendimiento de tierra, ese pedazo de tierra desarrollaría su propia flora y fauna a base de su ubicación y proceso de adaptación. Otro factor que pudiera afectar los recursos naturales son los efectos de un terremoto, como lo son los tsunamis, fuegos y deslizamientos de terreno.

Estos factores provocan que la fauna desplazada a causa de este evento migre a otras áreas creando un cambio abrupto en los ecosistema marítimos, terrestres y ambientales. A su vez, pueden causar severos problemas en los recursos de primera necesidad de la población, tales como el agua.

En Vega Baja podrían verse afectadas las instalaciones de índole histórica, que no se encuentren reforzadas adecuadamente para resistir movimientos telúricos.

4.6.3.3.5 Condiciones futuras

Información obtenida de la Red Sísmica de Puerto Rico, nos indica lo siguiente (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019):

- Dada la capacidad destructiva de un sismo de gran magnitud, uno de los retos más grandes de la ciencia moderna es la predicción de terremotos.
- En el esfuerzo de lograr una predicción de eventos sísmicos hay esfuerzos que van desde la predicción a corto plazo hasta largo plazo.
- Muchos esfuerzos de predicción se han basado en la identificación de señales premonitores a un terremoto.

Para la predicción a mediano plazo, hay lugares que han instalado red de estaciones sismográficas y equipos de medidas geodésicas en conjunto con una serie de aparatos para medir niveles del manto freático, resistividad eléctrica, campos magnéticos y cambios geoquímicos.

Para la predicción a largo plazo, existen diferentes metodologías. Mediante estudios de la distribución de la actividad sísmica a nivel mundial ha sido posible identificar aquellos lugares en donde la probabilidad de un evento de gran magnitud es mayor; por ejemplo, en las zonas de contacto de las placas tectónicas, como Puerto Rico. Esta debe considerarse como un estimado.

Algunos estudios están basados en la recurrencia de eventos. En Puerto Rico han ocurrido entre los años 1670 al presente cuatro (4) terremotos de gran intensidad, específicamente para los años 1670, 1787, 1867 y 1918. Esta distribución de terremotos refleja un ciclo de 51 a 117 años o un promedio de 83 años para terremotos destructivos. Sin embargo, hay que señalar que cada uno de estos eventos se generó a lo largo de una falla diferente, por lo tanto, a base de estos eventos exclusivamente no se puede hacer una predicción sobre su recurrencia.

Según se menciona, desde diciembre de 2019 y al momento de esta actualización del Plan, Puerto Rico ha experimentado actividad sísmica frecuente y destructiva. Este tipo de enjambres de terremotos no se habían registrado en Puerto Rico desde 1918 y trajo a la memoria colectiva de la Isla nuestra susceptibilidad a los eventos de terremotos. Es importante que se tomen las medidas necesarias para proteger y mitigar la población, estructuras e infraestructura crítica del municipio, especialmente las áreas más vulnerables, bien sea vulnerabilidad poblacional o vulnerabilidad estructural.

El riesgo al peligro de terremoto y licuación incrementará a medida que se continúe el proceso de urbanización en áreas con riesgo alto o muy alto del municipio, en especial las áreas susceptibles al efecto de licuación.

La Figura 53 y la Figura 54 muestran la ubicación de los 182 permisos de construcción que la OGPe ha emitido para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 1 de enero de 2015 hasta el 7 de julio de 2020. Gran parte de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras públicas, privadas y residencias, rotulación. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, techado de canchas, reconstrucción, demolición y relocalización, proyectos de iluminación y energía solar, entre otros.

Según se desprende la OGPe ha emitido durante este periodo al menos seis (6) permisos cuya edificación futura ubica en el área identificada como de muy alto riesgo de licuación en la costa, pero recordemos que no necesariamente son de construcción residencial, pues en el año 2020 se emitieron permisos para la construcción de casetas de salvavidas. Además, se identifican más de 30 permisos aprobados en áreas de alto riesgo de licuación en los barrios Cabo Caribe, Pueblo y Ceiba. Esto en parte se debe, a que la mayoría de esta zona del municipio se ha clasificado de alto riesgo para este peligro. Esto hace que el municipio y su población se encuentre más vulnerable y expuesta a este peligro en caso la ocurrencia de un terremoto. El riesgo al peligro de terremoto y licuación incrementará a medida que se continúe el proceso de urbanización en áreas con riesgo moderado a muy alto del municipio, en especial las áreas susceptibles al efecto de licuación.

En términos generales, los cambios en tendencias poblacionales del Municipio de Vega Baja reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio entre el Censo 2010 y ACS 2018. Es importante recordar que según el análisis de riesgo utilizando el Censo 2010 se estimó que el 30% de la población en el municipio se encuentra en riesgo entre moderado a muy alto de licuación a causa de terremoto. Además, se estimó que la población de habitantes, a nivel municipal, mayores de 65 años incrementó en un 18.05% o 1,523 más habitantes que en el año 2010, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018. Esto representa un aumento significativo en la población de personas de edad avanzada, lo que, a su vez, señala que se trata de un sector de la población más vulnerable a la que se le deberá prestar particular atención al lidiar con este y cualquier otro potencial peligro o riesgo al que se vean expuestos. Es pues, a través de un enfoque proactivo que, el municipio incorporará esta evaluación de riesgos en la planificación y formas de construcción futura del Municipio de Vega Baja en las áreas identificadas con un riesgo de moderado a muy alto, toda vez que coincide ser la costa de Vega Baja que es además una de sus fuentes económicas debido al turismo.

Figura 53: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Terremoto

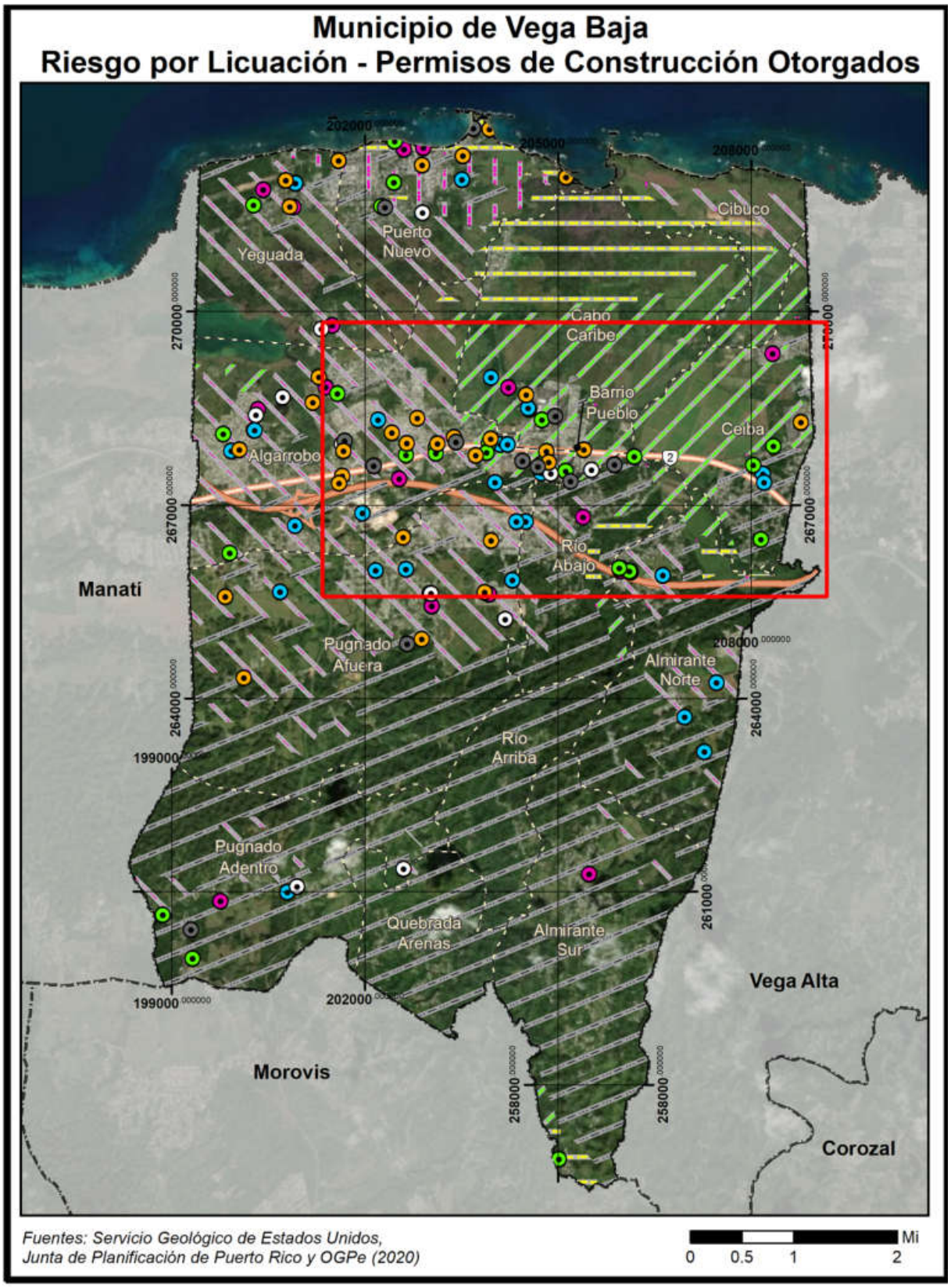
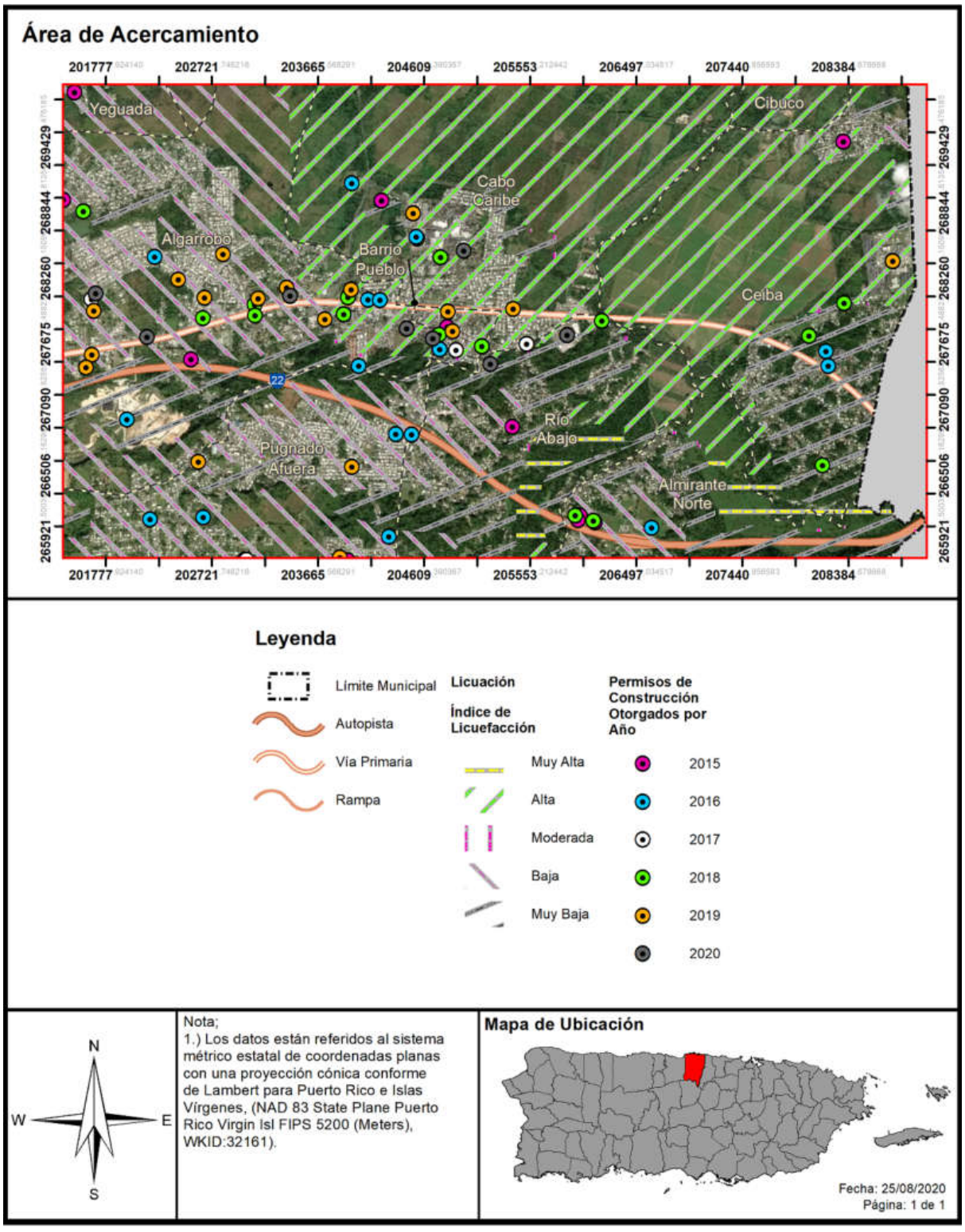


Figura 54: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Terremoto (cont.)



4.6.3.4 Inundaciones

Para comprender el riesgo, la comunidad debe evaluar cuáles son los bienes expuestos o vulnerables en el área de peligro identificado. Para el peligro de inundación, las áreas de peligro identificadas en Vega Baja incluyen las zonas de inundación de los Mapas de Zonas Susceptibles a Inundación (ABFEs), para evaluar la vulnerabilidad, se calcularon los eventos de inundación por probabilidad anual de recurrencia para evaluar el peligro. Se utilizaron los mapas de ABFEs publicados por FEMA, 2018, estos mapas delimitan los valles de inundación y las áreas efectivas más recientes. Los datos de población son basados en la información oficial del Censo 2010. Complementado por los datos locales relacionados a las instalaciones críticas y utilidades.

En la sección 4.5.4 se identifican las zonas y sectores impactadas recurrentemente por inundaciones. Incluyendo las zonas que se ven afectadas por inundaciones a causa de las charcas formadas por obstrucción de sumideros.

Ya en el Plan 2017 de Vega Baja, se identificó que las condiciones que incrementan el potencial de inundaciones son variadas e incluyen factores de carácter hidrológico-hidráulico, ambiental, climático y de uso de la tierra. Las de carácter hidrológico-hidráulico incluyen la rápida respuesta del Río Cibuco a los insumos pluviométricos de su cuenca que se caracteriza por su gran caudal potencial, desarrollar altas velocidades de flujo y alcanzar el caudal máximo en corto tiempo. Ésta última característica causa que las rutas de salida de las muchas de las comunidades ubicadas en la zona inundable (PR-2, PR-688, PR-155 y PR-689) se inunden con prontitud por lo que presenta un serio problema a la vida, seguridad y propiedad de la población en estas áreas. En la medida en que se continúe impermeabilizando la superficie de la cuenca hidrográfica del Río Cibuco y el área de drenaje directo a la Laguna Tortuguero y sistemas análogos se habrá de incrementar el problema debido al efecto reductor de la infiltración que tiene la deforestación, construcción de urbanizaciones, estacionamientos, carreteras y calles.

Este potencial de inundaciones se agrava cuando las aguas del Río Cibuco están a un nivel más alto que el de los caños como Cabo Caribe y Las Pozas haciendo que estos se desborden e inunden las comunidades que han sido edificadas demasiado cerca del humedal. En otros lugares como en terrenos aledaños a la Ciénaga Prieta y Cabo Caribe el mayor problema está asociado a la falta de gradiente que impide el flujo de las aguas quedando éstas empozadas por estar casi a nivel del mar.

Por otro lado, desde el punto de vista ambiental, la disposición inadecuada de escombros, basura y chatarra en los sumideros y caños reduce la capacidad hidráulica de los mismos causando inundaciones locales. Los caños muestran crecimientos muy densos de vegetación dificultando el drenaje debido al aumento de la fricción o rugosidad hidráulica del canal por causa de la vegetación que crece en el mismo.

En cuanto al factor climático es importante señalar que uno de los efectos del calentamiento global es un alza en el nivel del mar que agravará a largo plazo el problema de inundaciones ya que la capacidad hidráulica del sistema de desagüe de los caños y el mismo Río Cibuco serán cada vez más ineficientes. Esto agravará el problema de inundaciones en la planicie costera particularmente en las áreas contiguas a la Ciénaga Cabo Caribe.

En cuanto al uso de la tierra cabe señalar que cuando hay expansión urbana tiene a agravarse el problema de inundaciones debido al relleno del valle inundable que reduce el espacio de almacenaje de la escorrentía. La vulnerabilidad a inundaciones aumenta a medida que se construyan más viviendas ilegales en zonas susceptibles a inundaciones y prosigan las alteraciones en el patrón de generación de escorrentías incluyendo la dirección, volumen, flujo y destino de las aguas.

Estos últimos son característicos del área de sumideros del sector Sostre en el que la impermeabilización de la superficie del terreno y la transferencia de escorrentías de una micro-cuenca a la otra incrementan los volúmenes de escorrentía que se generan. El relleno artificial y la sedimentación de los sumideros reduce su capacidad de drenaje haciendo que se formen charcas que inundan casas y calles completas.

4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

Los modelos de inundaciones del HAZUS-MH 4.2 SP1 y los datos de la zona de inundación para los mapas de Niveles de Inundación Base recomendados (ABFEs, por sus siglas en ingles) de FEMA, fueron utilizados para estimar la exposición y las pérdidas asociadas con el riesgo de inundación.

Con el paso de los huracanes Irma y María, así como los eventos de precipitación posteriores, ha quedado evidenciada la vulnerabilidad a inundaciones en varias regiones del municipio. La vulnerabilidad al riesgo de inundaciones se concentra, principalmente, en las áreas del barrio Pueblo donde se concentra un gran número de instalaciones críticas. Igualmente, se observan áreas susceptibles a inundación en los márgenes de los ríos.

Para estimar la exposición de la población y edificios se utilizaron los datos demográficos y el inventario general de edificios incluidos en HAZUS-MH 4.2 SP1. Además, se utilizó el mapa de FEMA y el HAZUS-MH 4.2 para generar una gráfica de límites de profundidad de inundación a 100 y 500 años para estimar las pérdidas refiérase a las siguientes tablas. Este periodo promedio de retorno (MRP) de eventos de inundación es lo que generalmente se utiliza por los Planificadores y evalúa los programas Federales como el NFIP.

La Tabla 47 muestra la cantidad de estructuras dentro de las diferentes probabilidades de inundación anual.

Tabla 47: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia)

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.20%
0 a 1	1,323	1,241	1,193	1,018	1,424
1 a 2	934	1,296	1,374	1,239	1,488
2 a 3	33	227	527	1,373	1,123
3 a 4	4	4	15	666	686
4 a 5	0	0	1	83	228
5 a 8	1	2	1	2	8
8 a 11	0	0	1	1	1
11 a 14	0	0	0	0	1

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.20%
Más de 14	0	0	0	0	0

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

El peligro de inundaciones constituye un riesgo aproximado de afectar a:

- Ante un evento de probabilidad anual de 10.0%, se estiman que unas 2,295 estructuras se afectarían inundaciones con un nivel de profundidad de cero a ocho pies;
- Ante un evento de probabilidad anual de 4.0%, se estiman que unas 2,770 estructuras se afectan con un nivel de profundidad de cero a ocho pies;
- ante un evento de probabilidad anual de 2.0%, se estiman que unas 3,112 estructuras se afectan con un nivel de profundidad de cero a once pies;
- ante un evento de probabilidad anual de 1.0%, se estiman que unas 4,282 estructuras se ven afectadas con un nivel de profundidad de cero a once pies;
- ante un evento de probabilidad anual de 0.2%, se estiman que unas 4,959 estructuras se ven afectadas con un nivel de profundidad de cero a catorce pies.

La Tabla 48 muestra las pérdidas estimadas para estructuras residenciales y no residenciales. Se estima que las pérdidas podrían alcanzar un valor aproximado de $8,802,000.00 en estructuras residenciales y no residenciales.

Tabla 48: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$541,000.00
Residencial	$8,261,000.00
Total	$8,802,000.00

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

Las pérdidas ocasionadas por el huracán María se estimaron en 34 millones de daños sufridos a los activos municipales. Los activos de la población no se encuentran disponibles al momento de esta actualización.

4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

La siguiente tabla contiene las instalaciones o activos críticos ubicados en Vega Baja identificados por la JP, y provee detalles sobre la probabilidad de ser impactados por un evento de inundación a base de determinado periodo de retorno o probabilidad de inundación anual. Algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Cuando sea necesario el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

Tabla 49: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia)

Nombre de instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Probabilidad anual de recurrencia				
		10%	4%	2%	1%	0.2%
San Demetrio	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
José de Diego	Escuela Cerrada	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Rosa M. Rodríguez	Escuela Cerrada	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
V-Vega Baja Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cabo Caribe	Escuela Cerrada	1.4041	1.6528	1.7685	2.6746	1.9925
Ofelia Díaz	Escuela Cerrada	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Manuel Negrón Collazo I	Escuela Cerrada	0.0000	0.0000	0.0000	1.1780	1.4852
San Vicente	Escuela	1.2483	1.7489	2.1666	3.4818	3.9537
Parque de Bombas - Vega Baja	Estación de Bomberos	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Vega Baja- Proyectos de Infraestructura	Sistema de Relleno Sanitario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.0000
Vega Baja Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
San Vicente	Escuela	1.1355	1.6424	1.9718	3.3071	3.7512
Centro Gubernamental	Gobierno	0.0000	0.1099	0.6291	2.1223	2.8822
Tribunal de Distrito	Gobierno	0.2741	0.8416	1.3346	2.7709	3.1613
Rafael Hernández	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Vega Baja 13 Kv	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.1840	0.6034	2.0803	2.3866
Vega Baja 1	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.2870	0.8117	2.2003	2.6055
Vega Baja 2	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.2512	0.7531	2.1481	2.4903
Vega Baja (Departamento Policía Municipal)	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0622	1.5468	1.8854
Nueva Brígida Álvarez Rodríguez	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	1.5045	1.8229
Ayuntamiento	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.2419	0.2745
Centro Urbano de Servicios Luis M. Marín	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	1.4353	1.7804
Cárcel Municipal	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	0.0000	0.0000	0.0000	1.0189	1.4737
José Gualberto Padilla	Escuela Cerrada	0.0000	0.0000	0.0000	1.4118	1.6929

Nombre de instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Probabilidad anual de recurrencia				
		10%	4%	2%	1%	0.2%
Unidad de Cuidado Diestro Hospital Wilma Vázquez	Instalaciones Médicas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Vega Baja (Dept. Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0950	1.4984	1.8452
Lino Padrón Rivera	Escuela	1.0867	1.6495	2.0558	3.6649	4.1943
Ángel Sandín Martínez	Escuela	1.6864	2.2970	2.6944	4.3990	4.7718
Centro Cultural	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Manuel Padilla Dávila	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Centro Comunal	Escuela Cerrada	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Centro de Adiestramiento Vocacional Especial (CAVE)	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Vega Baja Community Health Inc	Instalaciones Médicas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Manuel Martínez Dávila	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Fernando Rosario Vázquez	Escuela Cerrada	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SU Almirante Norte	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hogar Don Bartolo Joy	Centro de Cuido	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Eugenio María de Hostos	Escuela Cerrada	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Almirante Sur II	Escuela Cerrada	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Almirantito	Escuela Cerrada	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hogar San Vicente de Paul Inc.	Centro de Cuido	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Federico Degetau	Escuela Cerrada	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

La Figura 55, la Figura 56, la Figura 57 y la Figura 58 ilustran las áreas geográficas de la municipalidad que se verán afectadas por un evento de inundación. Cada una de las figuras muestra eventos de retorno de cien (100) y quinientos (500) años, a base de una inundación por profundidad medida en pies. Como norma general, a mayor incremento de años de retorno, mayor es la magnitud del evento, pero menor es la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento. Ello significa, que un evento de magnitud conforme a un retorno de 100 años tiene un porciento (1%) de probabilidad que ocurra en el año. Por su parte, una inundación de retorno de 500 años, el cual por lo general es un evento de mayor magnitud, tiene un punto dos por ciento (0.2%) de ocurrencia en un año. No obstante, es importante puntualizar que esta estimación no excluye que un evento de determinado retorno o magnitud ocurra en más de una ocasión en un año determinado. El tono más oscuro denota una profundidad mayor a los diez pies, mientras que el más claro muestra las zonas inundables de menor profundidad.

Se observa que no hay diferencia significativa entre los resultados de ambos periodos de retorno en cuanto a la superficie que abarcan las zonas inundables. Esto se debe principalmente a la configuración topográfica del área de estudio, pues existen pocas zonas de planicie en los linderos del río y barreras naturales que impiden el crecimiento de las manchas de inundación. No obstante, se aprecia el aumento en profundidad que afecta al municipio.
Consecuentemente, si se suscitan varios eventos de determinada magnitud en un año determinado, podría ocasionar que ese tipo de evento y magnitud se reclasifique a un periodo de retorno de menos años y mayor probabilidad de ocurrencia durante determinado año.

La Tabla 50 muestra el estimado de pérdidas por inundación para elementos no residenciales.

Tabla 50: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	$18,000.00
Bienes	$95,000.00
Inventario	$3,000.00
Ingreso por Alquiler	$223,000.00
Ingreso Salarial	$202,000.00
Total	$541,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

En la Figura 58 y la Figura 59 se ilustran el promedio de pérdidas anuales residenciales a causa de un evento de inundación.

Figura 55: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

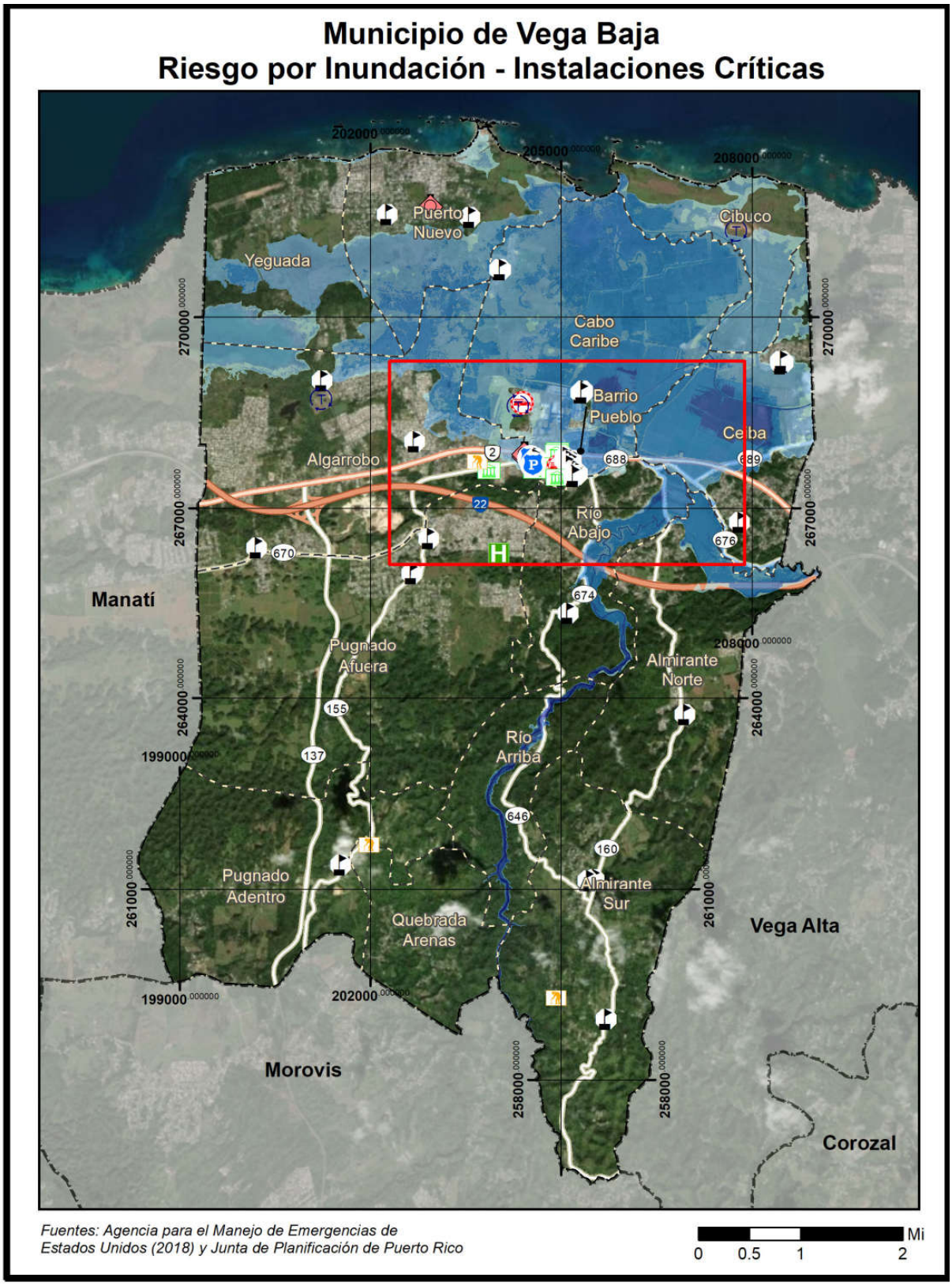


Figura 56: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años (cont.)

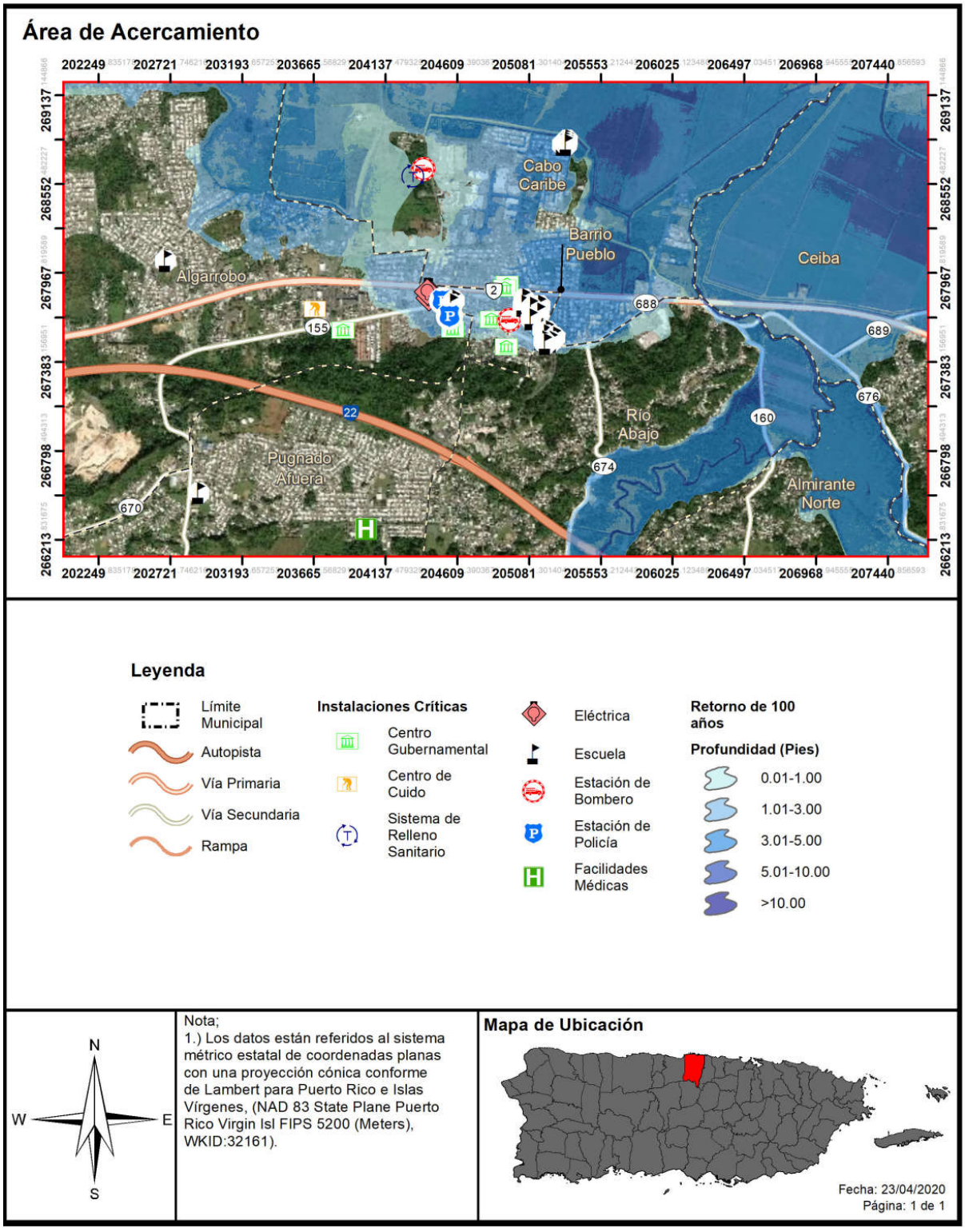


Figura 57: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años

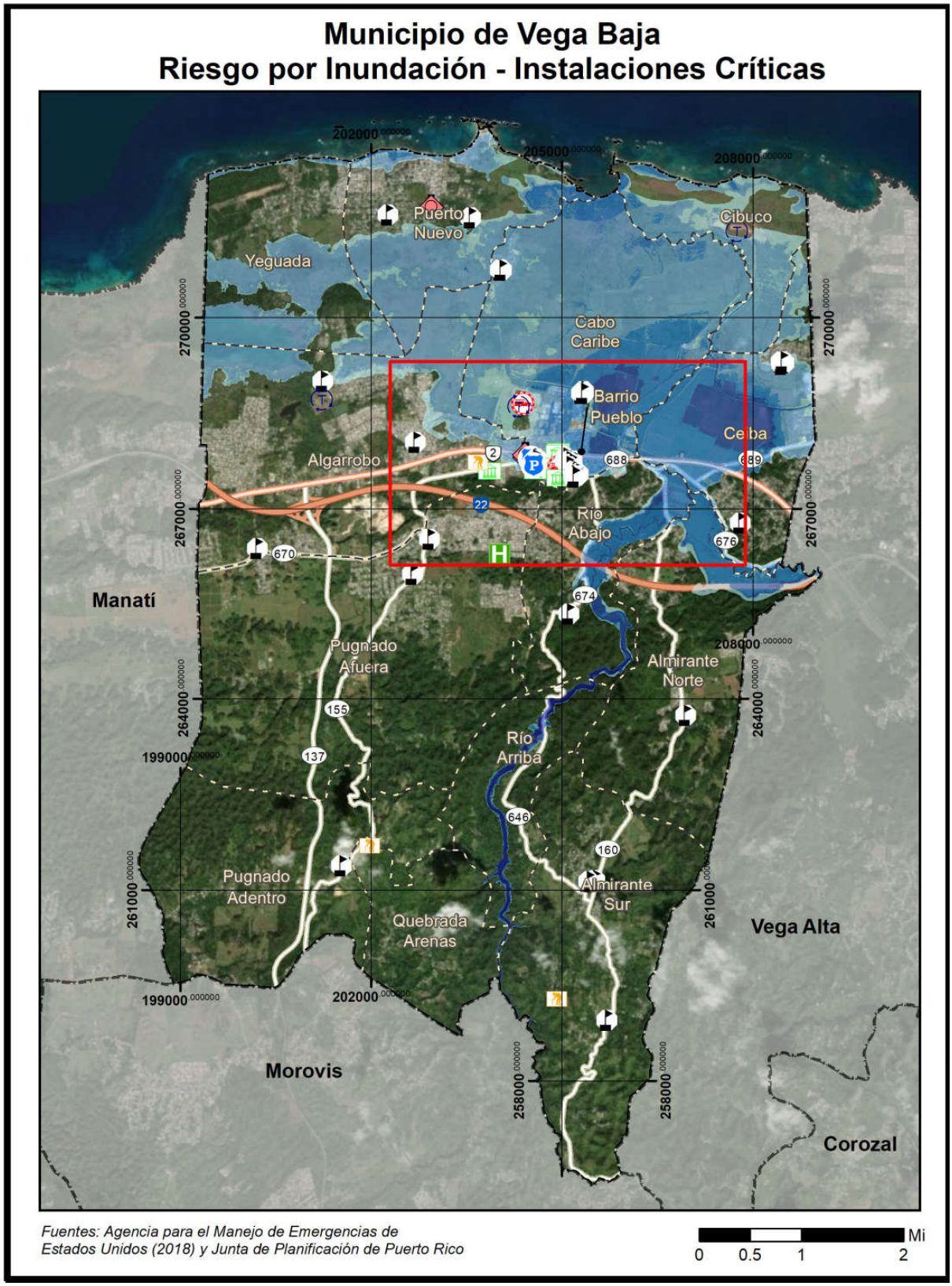


Figura 58: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años (cont.)

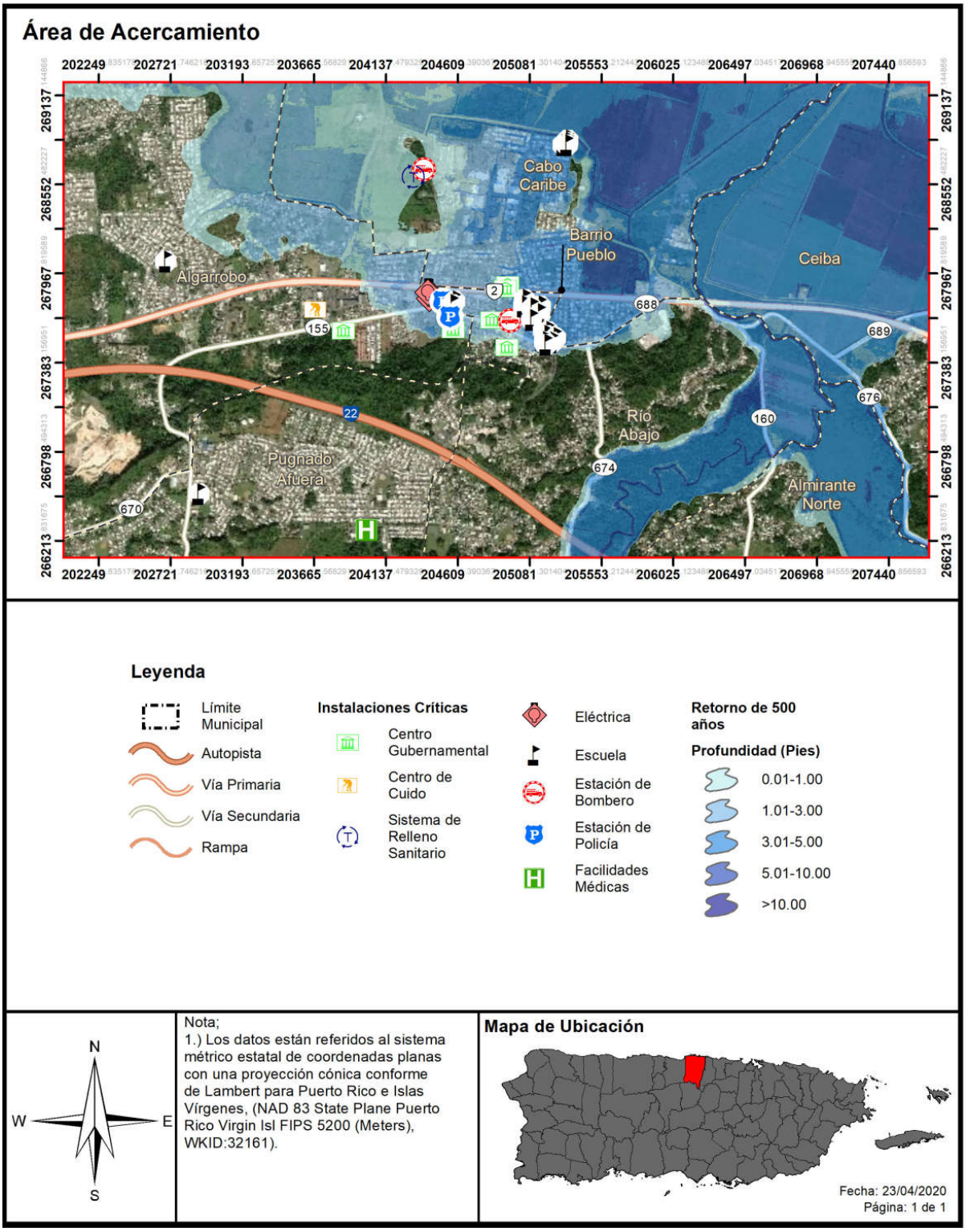


Figura 59: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones

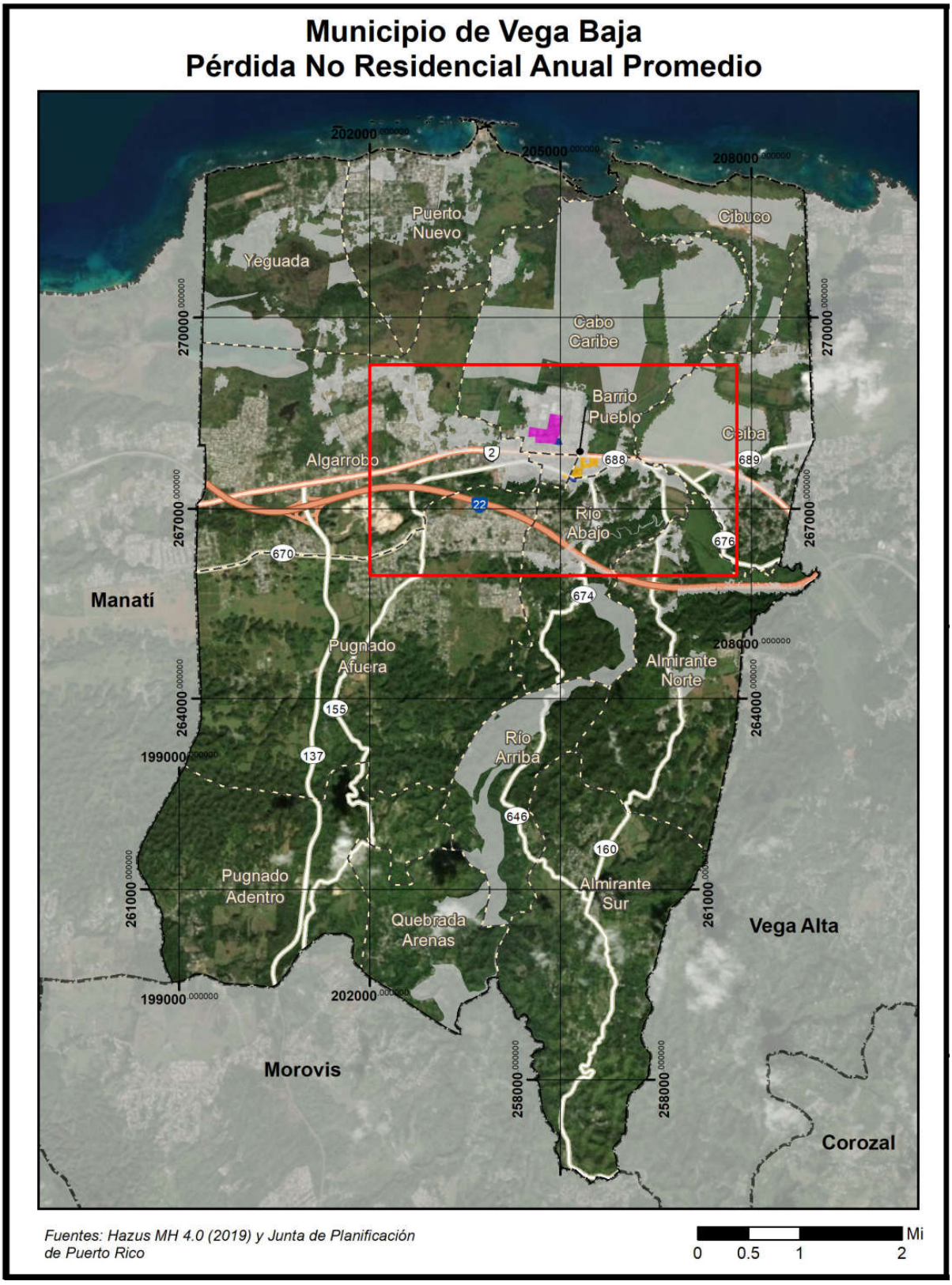
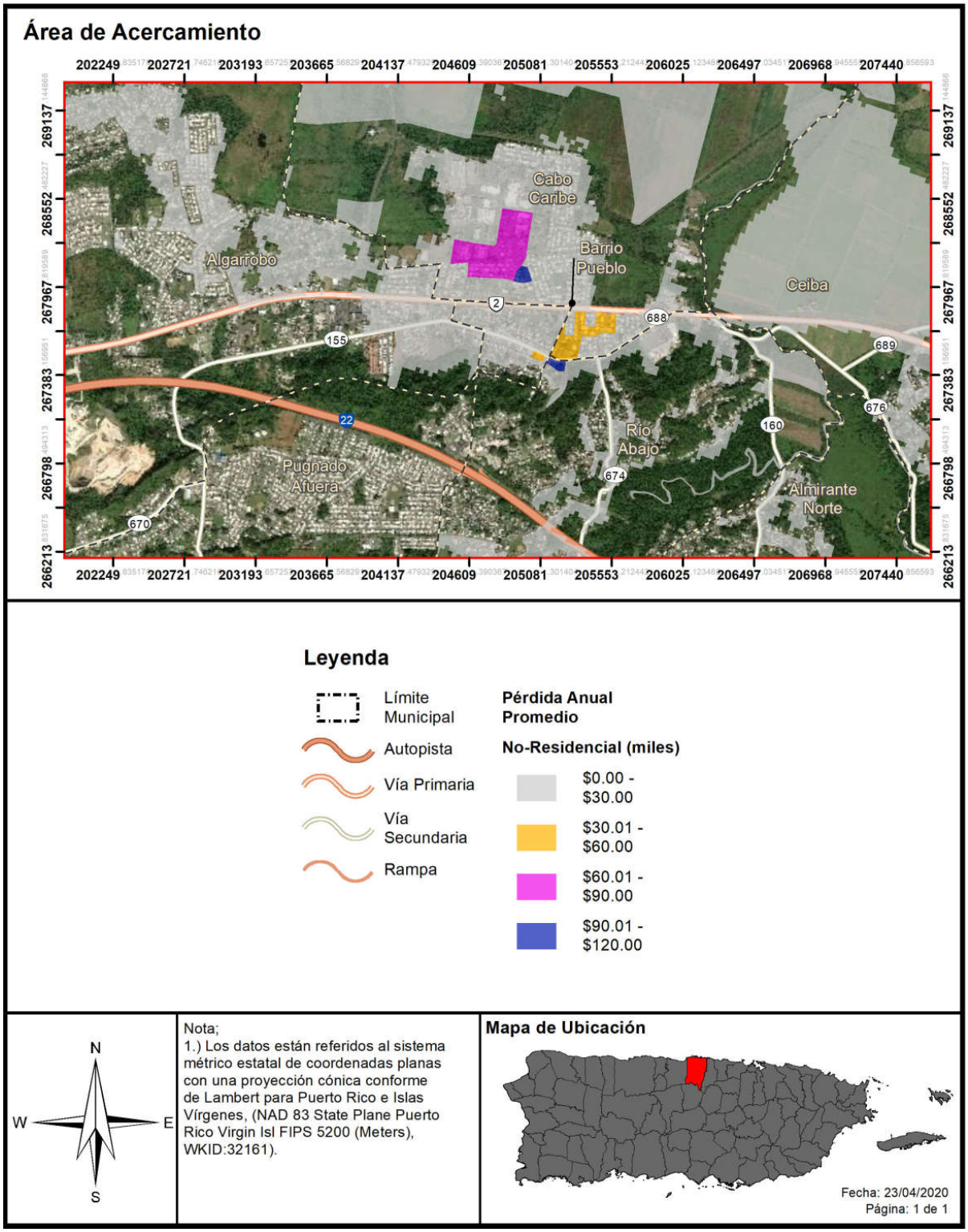


Figura 60: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones (cont.)



4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

La Tabla 51 provee el estimado de personas que pudieran verse impactadas adversamente por un evento de inundación con probabilidad de recurrencia anual de 10, 4, 2, 1 y 0.2 por ciento. Por ejemplo, se estima que en una inundación de retorno o recurrencia de 100 años o de 1% de probabilidad anual de recurrencia, aproximadamente 20,024 personas podrían sufrir una inundación de entre 0 a más de 14 pies de profundidad. Por otra parte, en el mismo evento se estima que 2,798 personas estarían impactadas por una inundación de entre 4 a 5 pies de profundidad.

Tabla 51: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia)

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.2%
0 a 1	10,550	2,451	2,019	1,324	2,784
1 a 2	1,742	1,442	2,623	2,070	1,944
2 a 3	1,350	7,168	5,666	3,132	4,999
3 a 4	440	1,806	3,549	6,929	3,986
4 a 5	123	282	406	2,798	2,620
5 a 8	533	1,316	1,506	2,416	4,023
8 a 11	0	408	49	220	173
11 a 14	0	774	1,133	491	2
Más de 14	0	102	102	644	787

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

El peligro de inundaciones constituye un riesgo aproximado de afectar a un total de:

- 14,738 individuos a 10.0% con un nivel de profundidad de cero a cuatro pies;
- 15,749 individuos a 4.0% con un nivel de profundidad de cero a once pies;
- 17,053 individuos a 2.0% con un nivel de profundidad de cero a once pies;
- 20,024 individuos a 1.0% con un nivel de profundidad de cero a once pies;
- 21,318 individuos a 0.2% con un nivel de profundidad de cero a mayor de catorce pies;

La Figura 61, la Figura 62, la Figura 63 y la Figura 64 ilustran la densidad poblacional en las zonas a impactarse o verse afectadas por un evento de inundación, según su periodo de recurrencia. En el Municipio de Vega Baja se observa que son varias las áreas donde existe alta concentración de residentes que se verían afectados por eventos de inundación.

Es importante señalar que, en el caso de las inundaciones asociadas a los sumideros, las mismas presentan un riesgo menor que otras zonas inundables ya que en las charcas las aguas están esencialmente estancadas.

La Figura 65 y la Figura 66 muestran el promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundaciones licuación a causa de terremotos, e indica en que áreas se estiman dichas pérdidas. Refiérase en detalle de cantidades estimadas en la Tabla 52: Estimado de pérdidas por inundación - residencial.

Figura 61: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación- recurrencia de 100 años

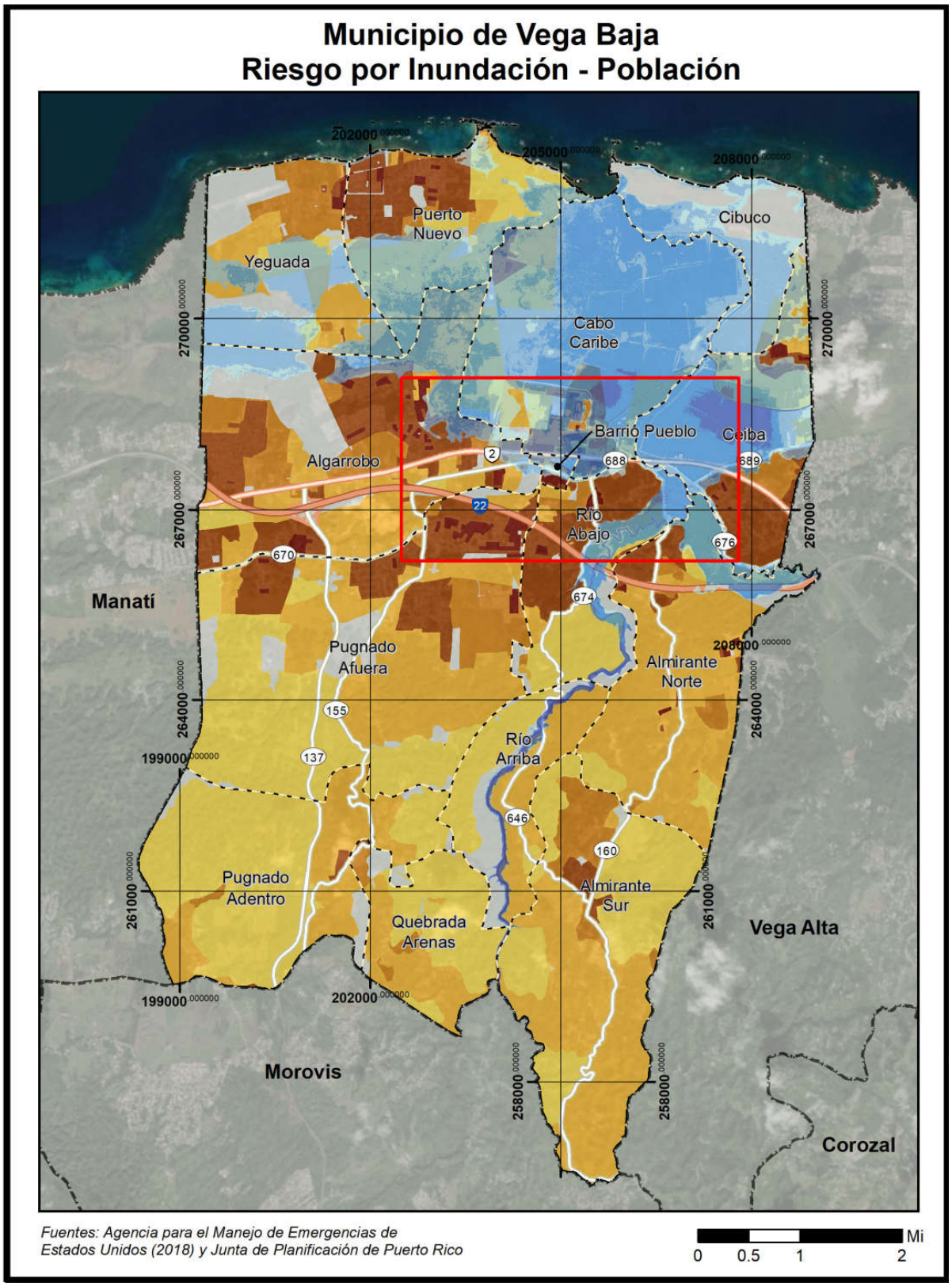


Figura 62: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación- recurrencia de 100 años (cont.)

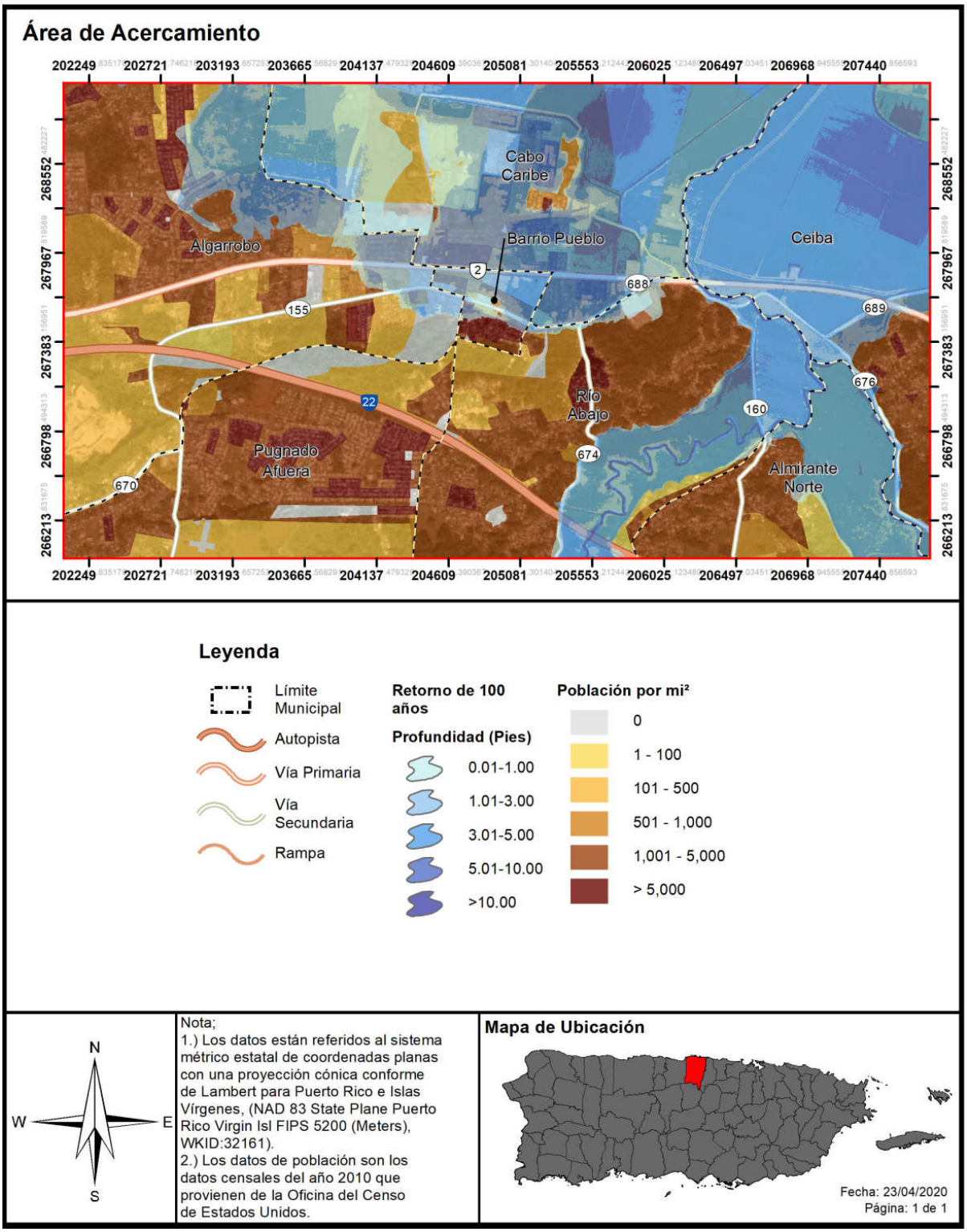


Figura 63: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación- recurrencia de 500 años

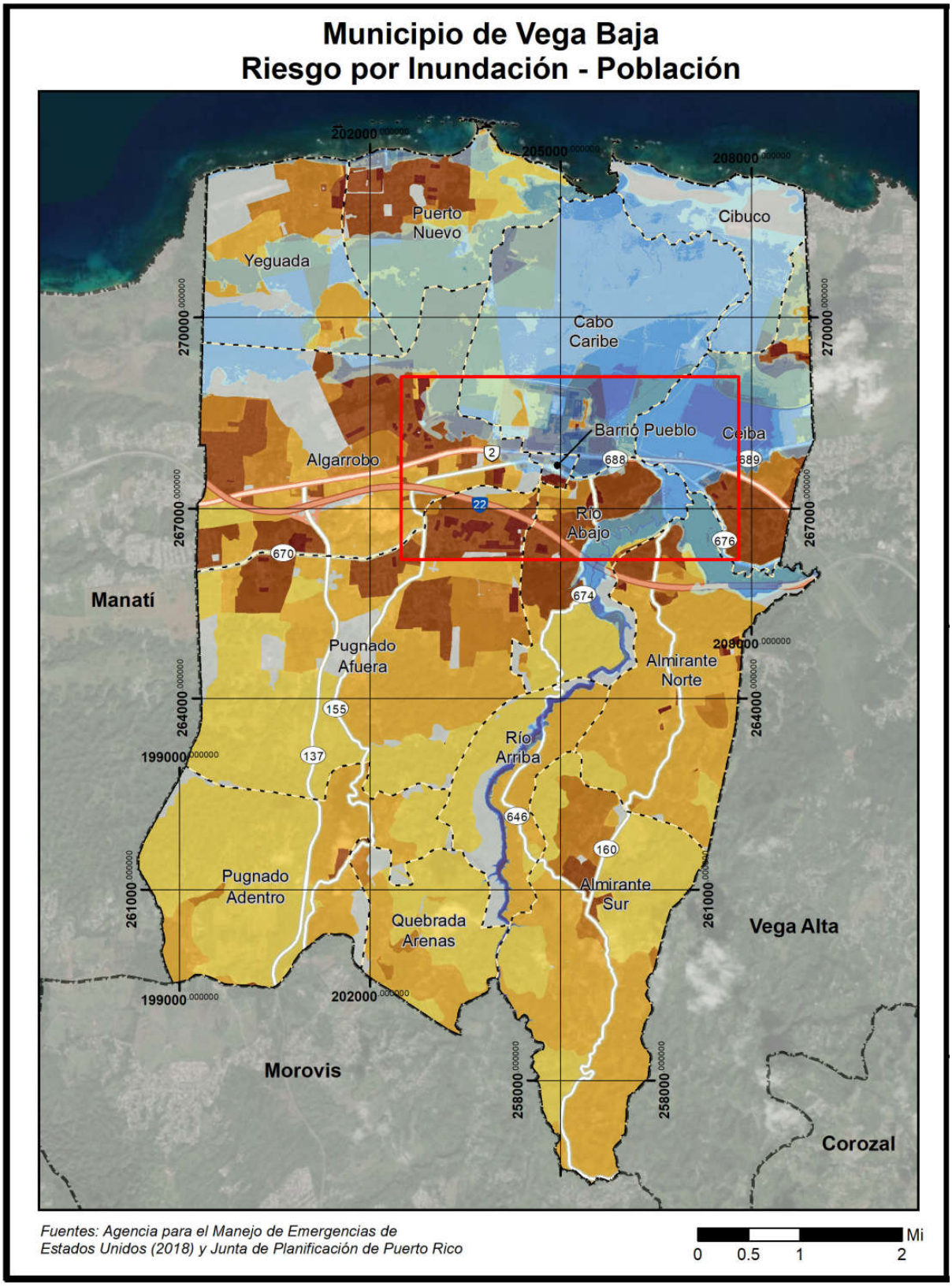


Figura 64: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación- recurrencia de 500 años (cont.)

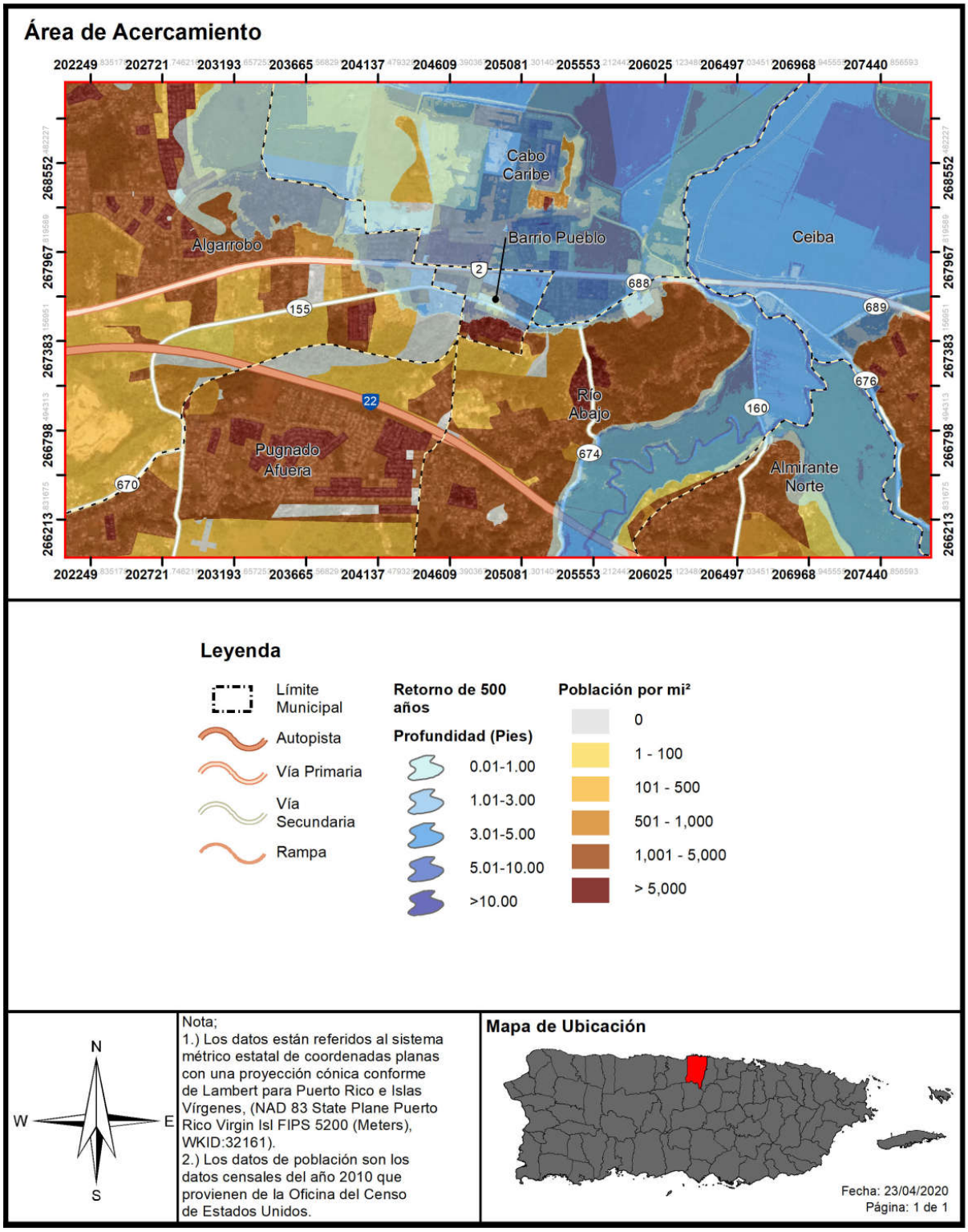


Figura 65: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación

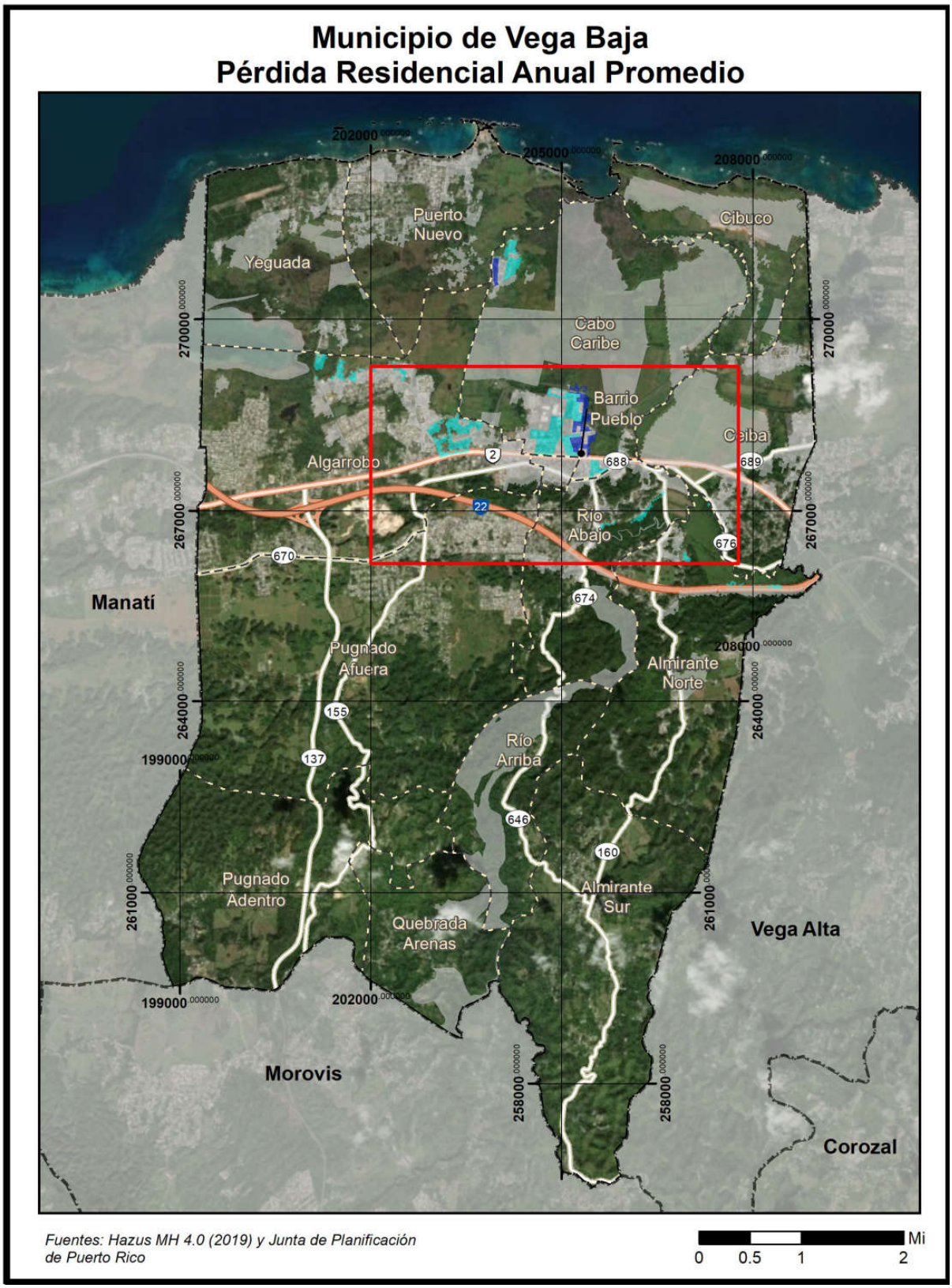
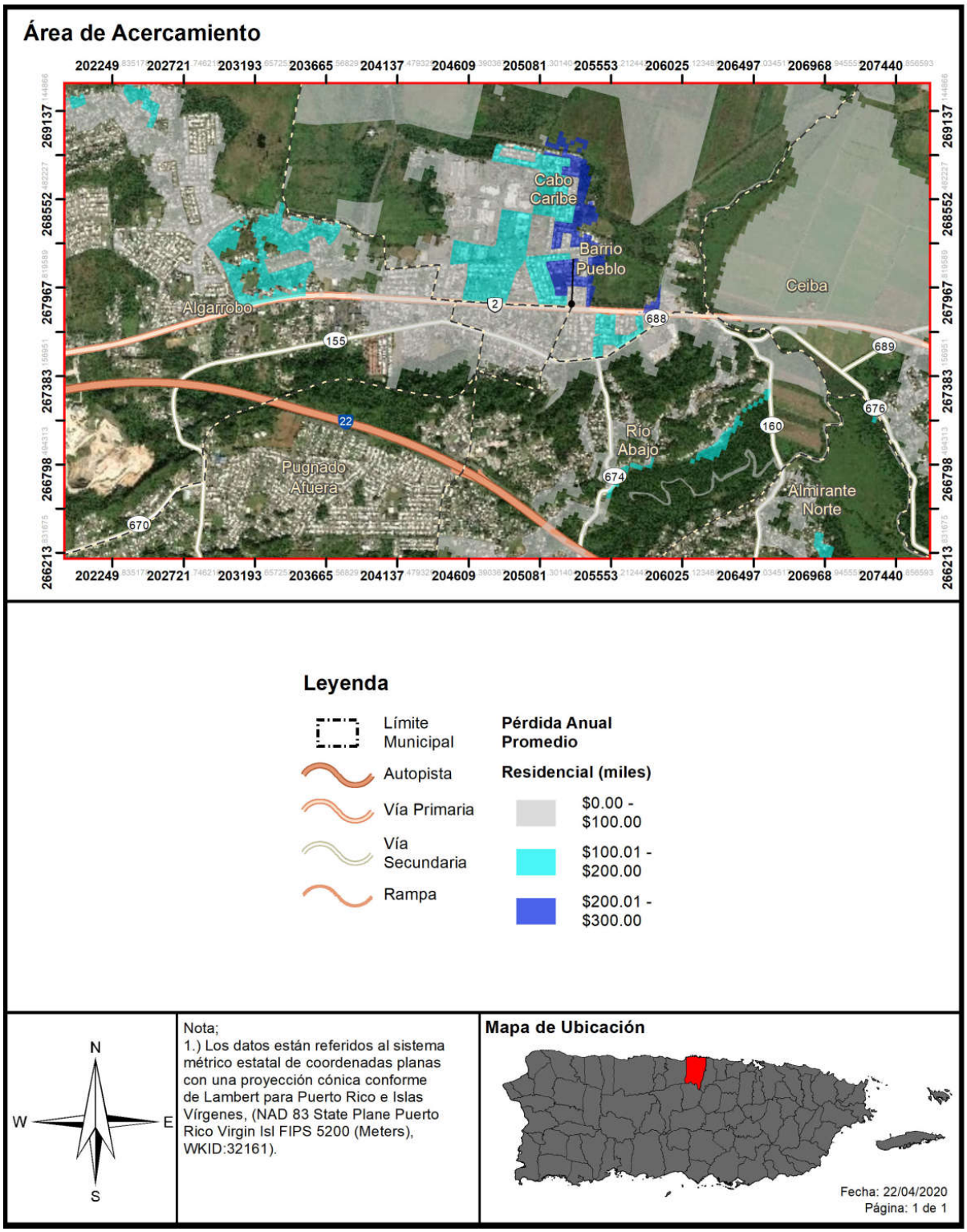


Figura 66: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación (cont.)



La Tabla 52 muestra el estimado de pérdidas a nivel residencial causados por inundación. Se estima que las pérdidas residenciales podrían ser de $8,261,000.00.

Tabla 52: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	$2,969,000.00
Bienes	$1,571,000.00
Relocalización	$2,850,000.00
Ingreso por Alquiler	$871,000.00
Total	$8,261,000.00

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

Según el análisis de riesgos, se estimó la siguiente cantidad de población para la cual el municipio debe preparase para ser desalojada en caso de los eventos de recurrencia de los 100 y 500 años, respectivamente.

Tabla 53: Población con necesidad - Inundación

Probabilidad anual de inundación	Población con necesidad de desplazamiento	Población con necesidad de servicios a corto plazo
Periodo de recurrencia de 100 años	8,093	1,314
Periodo de recurrencia de 500 años	9,517	1,535

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

La Figura 67 y la Figura 68 muestran la ubicación de la población que deberá ser desalojada en un evento de recurrencia de 100 años. En los barrios Cabo Caribe, Algarrobo y Ceiba ubican la mayor concentración de individuos que se verían afectados. Particularmente en el barrio Cabo Caribe colindante con el Pueblo.

Figura 67: Población desplazada por inundación

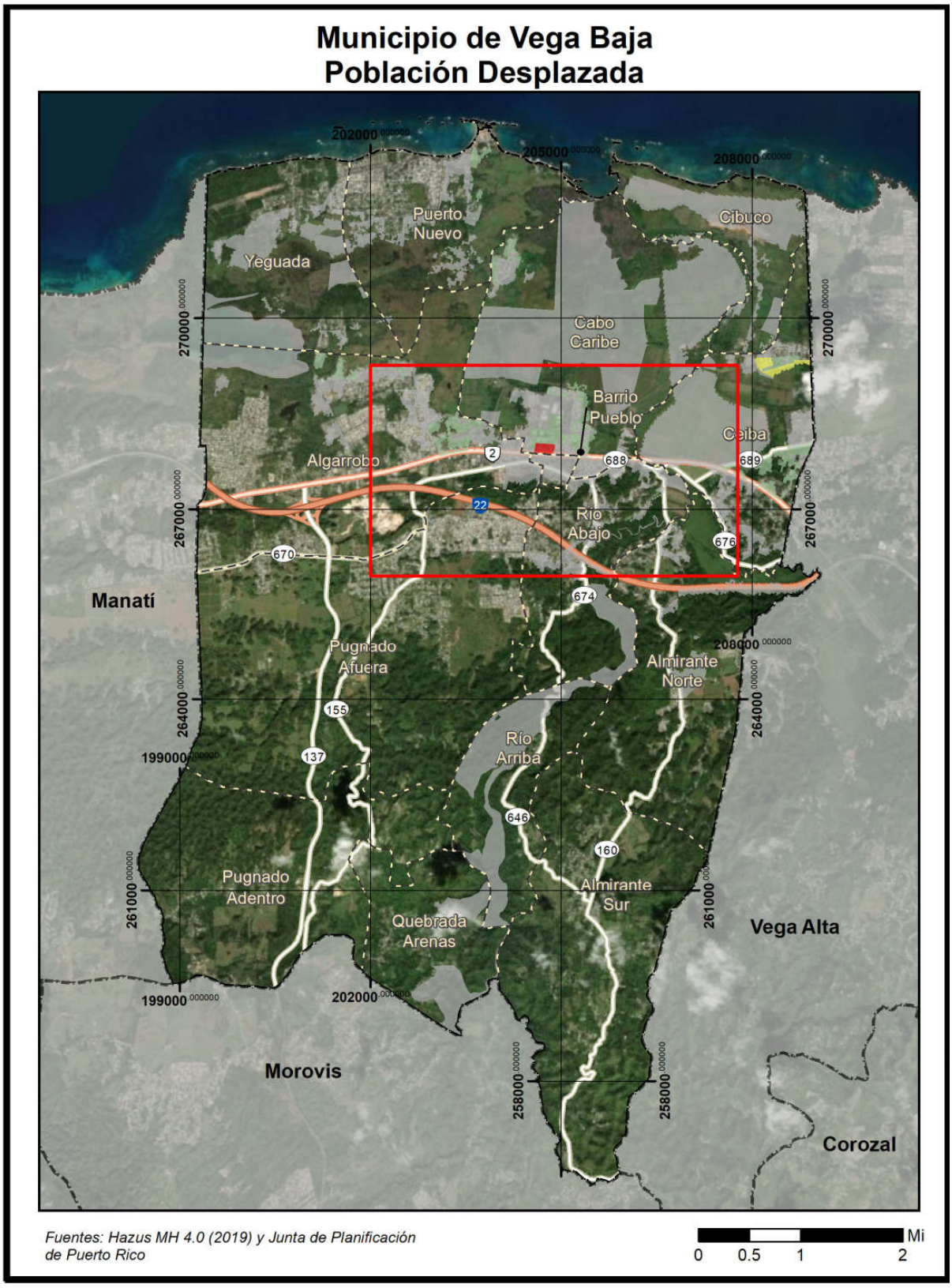
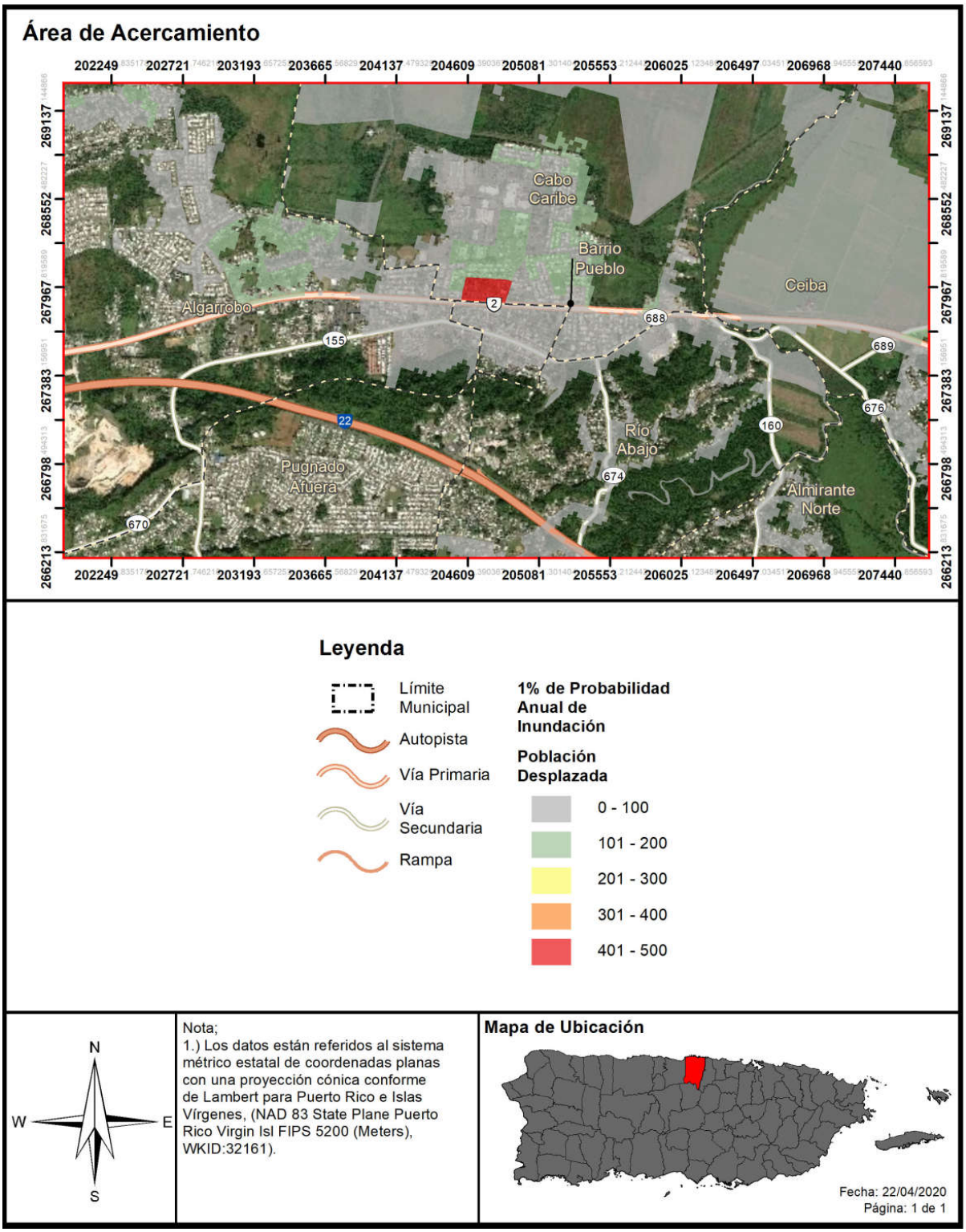


Figura 68: Población desplazada por inundación (cont.)



4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

En la mayoría de los eventos de inundaciones los recursos de agua reciben niveles elevados de contaminantes asociados con las crecidas y acumulación de aguas negras y otros peligros o sustancias tóxicas provenientes de los remanentes de la inundación. (Malilay, 2000) Esta situación propicia el desarrollo de enfermedades en los cuerpos de agua del municipio y pueden ocasionar efectos adversos sobre la flora y la fauna de la región, incluyendo hombres, mujeres y niños.[47] Por ejemplo, el estancamiento prolongado de aguas después de un evento de inundaciones puede propagar enfermedades como el dengue y la leptospirosis. Después del huracán María, el estancamiento de aguas, propició la propagación de leptospirosis y la proliferación de mosquitos. La leptospirosis es una enfermedad causada por una bacteria que afecta tanto a los seres humanos como a los animales y puede propagarse a través de residuos de orina de animales infectados.[48] Estos residuos de orina infectada pueden encontrarse en las aguas estancadas después de un evento de inundación.

Por otra parte, los eventos de inundaciones provocan la acumulación de escombros, incluyendo escombros de estructuras, tierra, sedimentos, desperdicios orgánicos, bienes personales, entre otros. Esta acumulación de escombros, si no es manejada adecuadamente, puede provocar la contaminación de la tierra y el agua si son quemadas, abandonadas o enterradas debajo de la tierra o arrojadas a los cuerpos de agua.

El Municipio de Vega Baja cuenta en su territorio con un sinnúmero de sumideros que han sido impactados a veces por su uso como vertederos clandestinos, otras por la obstrucción causada por escombros dentro de los mismos o los que son cargados por las corrientes de escorrentías hacia los mismos. Además, el desarrollo urbano a sus alrededores y la pavimentación de los suelos van generando una serie de acontecimientos donde posiblemente las aguas de escorrentía que llega a los sumideros son mayores que la capacidad de los mismos para filtrarla adecuadamente.

Los sumideros son de gran importancia para el drenaje de las aguas superficiales y la recarga de los abastos de aguas subterráneas, es por ello que, el municipio, entre sus medidas de mitigación contempla mantener acuerdos inter agenciales con DRNA para la limpieza de estos. Así, también planifica obtener más información sobre los mismos, creando un inventario georreferenciado y con documentación fotográfica o documental del estado de estos.

El Municipio de Vega Baja busca adoptar medidas de mitigación para proteger los recursos naturales de la región y garantizar que los efectos adversos de las inundaciones en los recursos naturales se prevengan o reduzcan. Estas acciones propician la sanidad en los procesos de recuperación tras un evento de este tipo y minimiza los costos asociados con el manejo de aguas negras y de servicios de salud asociados a las enfermedades generadas a causa de la contaminación de las aguas.

[47] United States Environmental Protection Agency (EPA), Flooding, https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding
[48] Center for Disease control and Prevention, Hurricanes, Floods and Leptospirosis, https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html

Cabe señalar que la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero, el Bosque de la Vega y la Reserva Natural Pantano del Cibuco son tres áreas protegidas por el DRNA. Estas reservas son mayormente susceptibles a inundaciones y sirven como espacio de almacenamiento de aguas durante estos eventos.

Debe proseguir el proceso de proteger las áreas susceptibles a peligros naturales. Cuando haya que expropiar terrenos para proteger vida y propiedad, como ocurre en la urbanización Brisas de Tortuguero, por causa del desbordamiento de la charca de Villa Real, se protegerán los terrenos para que se conviertan en un humedal que sirva de hábitat para las aves y otras especies.

4.6.3.4.5 Condiciones futuras

El incremento de eventos atmosféricos extremos a causa del cambio climático conllevará el incremento de eventos de inundación, sea a causa de lluvias o ciclones tropicales. Este peligro solo incrementará mientras pase el tiempo, por lo que las acciones de mitigación ahora producirán múltiples beneficios en el futuro.

La Figura 69 hasta la Figura 72 muestran la ubicación de los 182 permisos de construcción que la OGPe ha emitido para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 1 de enero de 2015 hasta el 7 de julio de 2020. Gran parte de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras públicas, privadas y residencias, rotulación. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, techado de canchas, reconstrucción, demolición y relocalización, proyectos de iluminación y energía solar, entre otros. Se puede observar cómo se aprobaron cerca de treinta (30) permisos de construcción en las áreas de riesgo por inundación en los periodos de recurrencia de 100 años y de 500 años para el municipio.

Es importante señalar que las áreas susceptibles a inundación del Municipio de Vega Baja son de casi una tercera parte de su territorio, por esto que, el Municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro.

En términos generales, los cambios en tendencias poblacionales del Municipio de Vega Baja reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio, y particularmente en las áreas que se han identificado son impactadas con inundaciones recurrentes. No obstante, se estima que la población de habitantes, a nivel municipal, mayores de 65 años incrementó en un 18.05% o 1,523 más habitantes que en el año 2010, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018. Esto representa un aumento significativo en la población de personas de edad avanzada, lo que, a su vez, señala que se trata de un sector de la población más vulnerable a la que se le deberá prestar particular atención al lidiar con este y cualquier otro potencial peligro o riesgo al que se vean expuestos.

Figura 69: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Inundaciones, Retorno de los 100 años

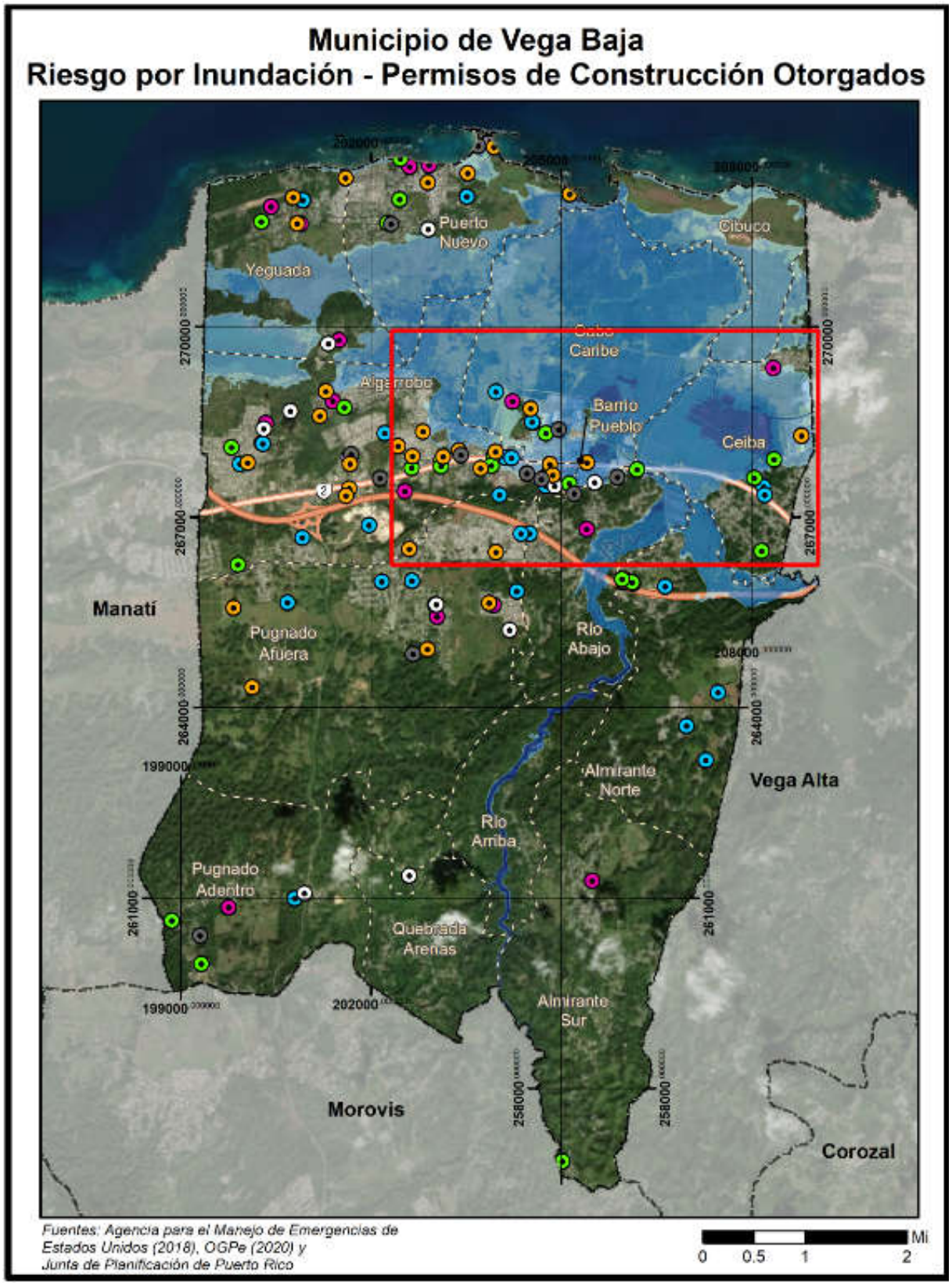


Figura 70: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Inundaciones, Retorno de los 100 años (cont.)

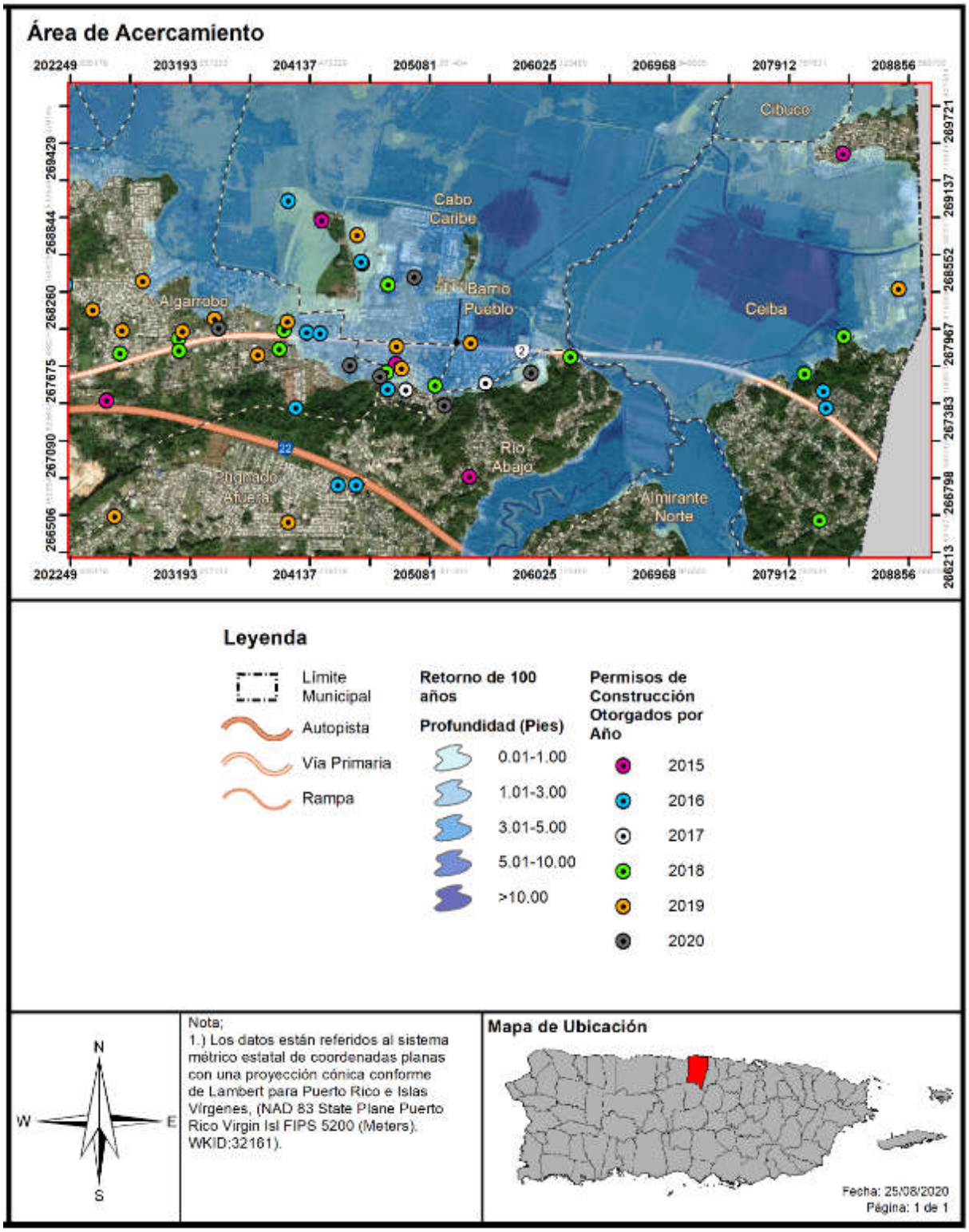


Figura 71: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Inundaciones, Retorno de los 500 años

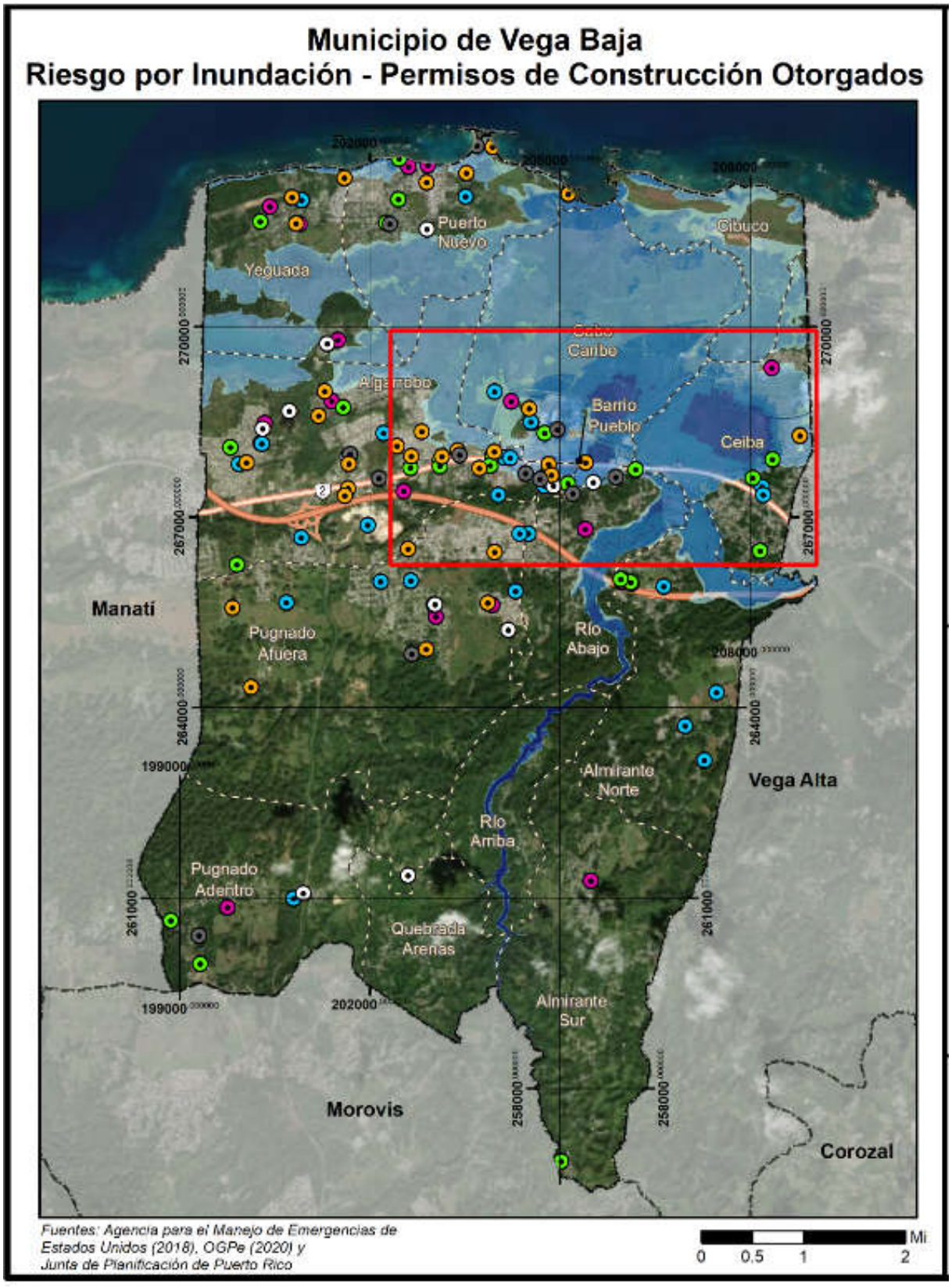
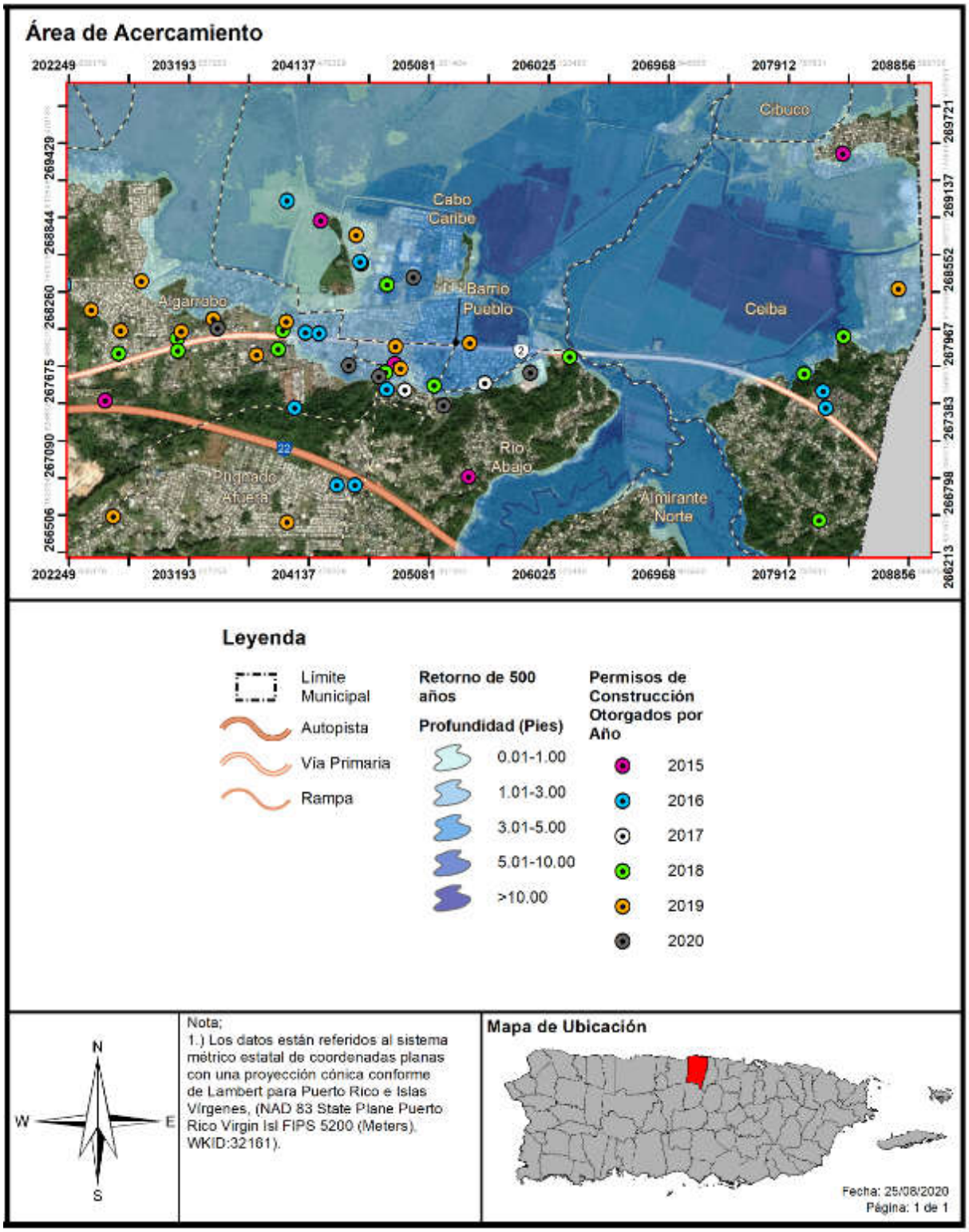


Figura 72: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Inundaciones, Retorno de los 500 años (cont.)



4.6.3.5 Deslizamientos

Los deslizamientos de tierra son a menudo causados por otros desastres naturales, como terremotos, fuertes lluvias, inundaciones o incendios forestales. La frecuencia de deslizamientos está a menudo relacionada con la frecuencia de estos otros peligros.

4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

En el Municipio de Vega Baja, al igual que en gran parte del resto de Puerto Rico, los deslizamientos de tierra ocurren usualmente durante y después de grandes tormentas. Así pues, la ocurrencia de un evento de deslizamiento, inducido por lluvia, coincide en gran medida con la ocurrencia de tormentas severas o eventos de lluvias secuenciales que saturan los suelos empinados vulnerables.

Al presente, no existen modelos estándares para estimar las pérdidas en las estructuras y sus contenidos que pudieran ocasionar los deslizamientos y otros movimientos de masa. Por tal motivo, se estimaron empíricamente los índices de susceptibilidad a deslizamiento de USGS, a base de la mejor información disponible, para conocer las pérdidas que pueden producir los movimientos de masa en el Municipio de Vega Baja. Los índices se presentan mediante los niveles de riesgo bajo, moderado, alto y muy alto. Es por ello que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Según el análisis de riesgo, el Municipio de Vega Baja se clasifica en la mayoría de su extensión con un bajo riesgo de deslizamiento. No obstante, se estima que unas 1,494 estructuras residenciales y no residenciales tienen un riesgo alto o muy alto de ser impactados por deslizamientos.

Tabla 54: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de estructuras	25,667	0	1,343	151

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

La Figura 73 y la Figura 74 ilustran la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Vega Baja, ofreciendo una perspectiva de su ubicación respecto a los niveles de riesgo de deslizamiento.

Figura 73: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento

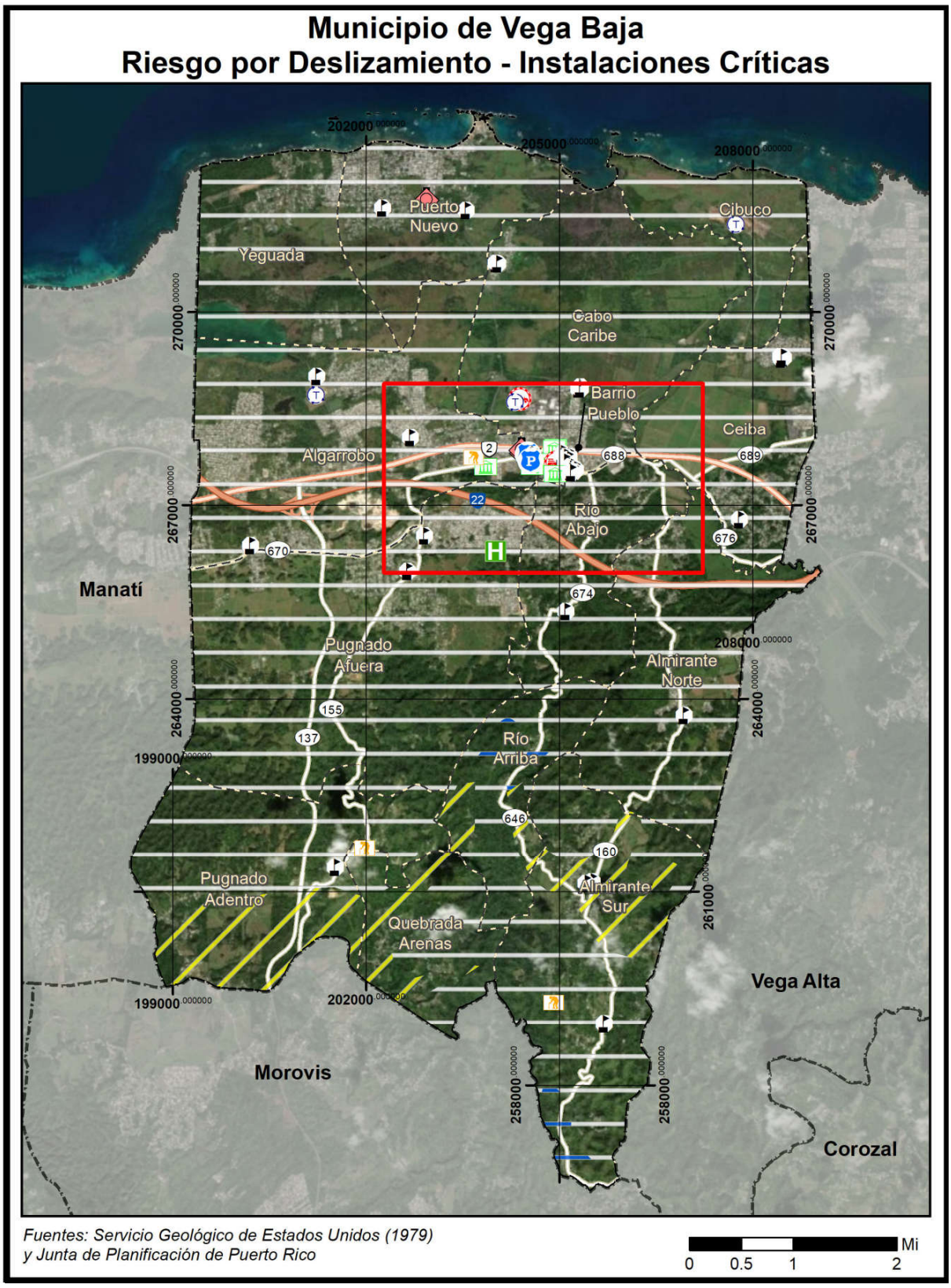
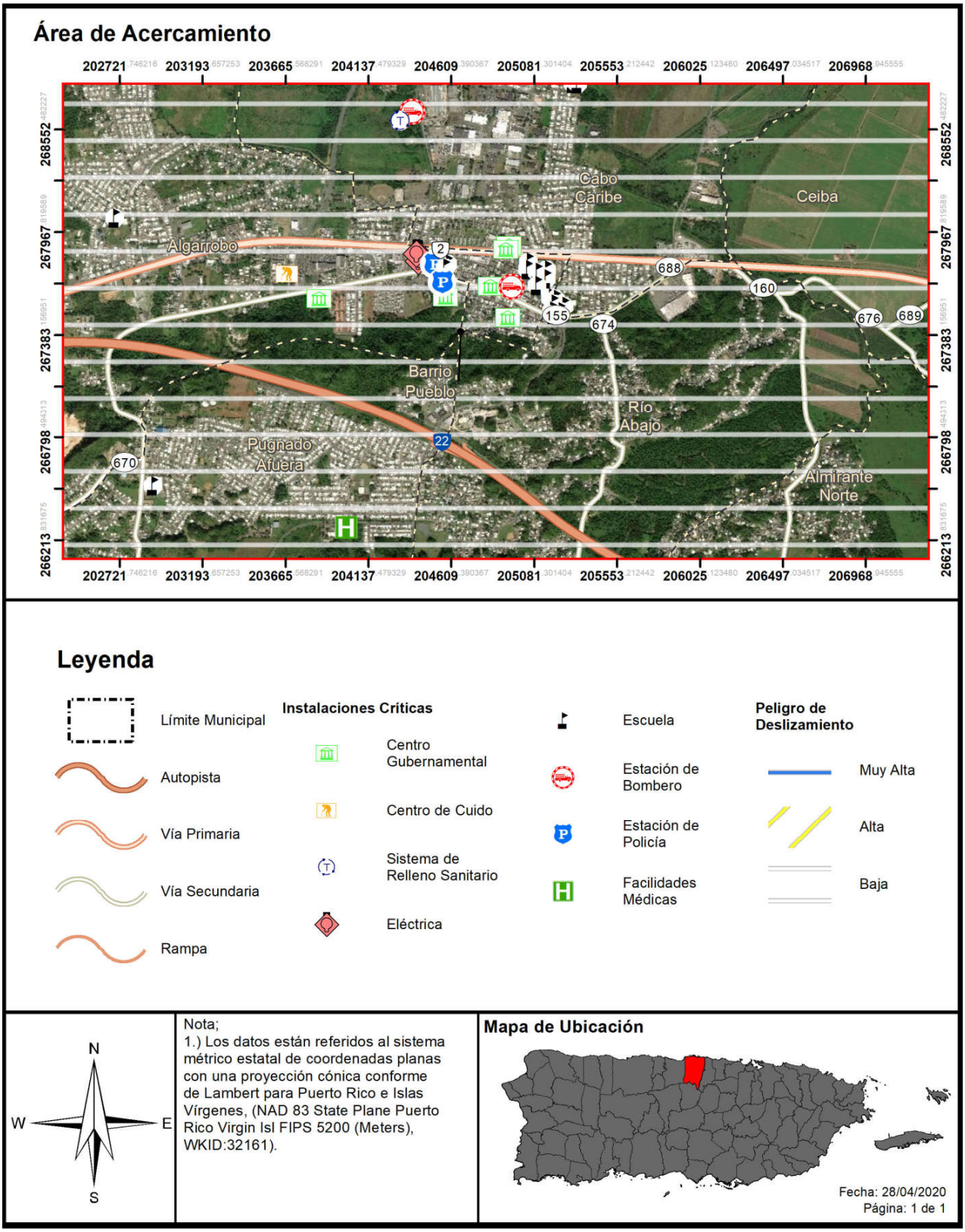


Figura 74: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento (cont.)



Según el análisis de riesgo, para el Municipio de Vega Baja se clasificó de riesgo bajo y alto a deslizamiento las instalaciones criticas identificadas a continuación por la JP. Las escuelas Almirante Sur II y Almirantito, aunque las misma se encuentran cerradas en este momento, se identificaron como activos críticos que ubican en áreas de alto riesgo por deslizamientos.

Tabla 55: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
San Demetrio	Sub Estación Eléctrica	Bajo
José de Diego	Escuela Cerrada	Bajo
Rosa M. Rodríguez	Escuela Cerrada	Bajo
Vega Baja Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	Bajo
Cabo Caribe	Escuela Cerrada	Bajo
Ofelia Diaz	Escuela Cerrada	Bajo
Manuel Negrón Collazo I	Escuela Cerrada	Bajo
San Vicente	Escuela	Bajo
Parque de Bombas - Vega Baja	Estación de Bomberos	Bajo
Vega Baja-Proyectos de Infraestructura	Sistema de Relleno Sanitario	Bajo
Vega Baja Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Bajo
San Vicente	Escuela	Bajo
Centro Gubernamental	Gobierno	Bajo
Tribunal de Distrito	Gobierno	Bajo
Rafael Hernandez	Escuela	Bajo
Vega Baja 13 Kv	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Vega Baja 1	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Vega Baja 2	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Vega Baja (Dept. Policía Municipal)	Cuartel de la Policía	Bajo
Nueva Brígida Álvarez Rodríguez	Escuela	Bajo
Ayuntamiento	Gobierno	Bajo
Centro Urbano de Servicios Luis M. Martín	Gobierno	Bajo
Carcel Municipal	Gobierno	Bajo
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	Bajo
José Gualberto Padilla	Escuela Cerrada	Bajo
Unidad de Cuidado Diestro Hospital Wilma Vázquez	Centro de Cuido	Bajo
Vega Baja (Dept. Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	Bajo
Lino Padrón Rivera	Escuela	Bajo
Ángel Sandín Martínez	Escuela	Bajo
Centro Cultural	Gobierno	Bajo
Manuel Padilla Dávila	Escuela	Bajo

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
Centro Comunal	Escuela Cerrada	Bajo
Centro de Adiestramiento Vocacional Especial (CAVE)	Escuela	Bajo
Vega Baja Community Health Inc	Instalaciones Médicas	Bajo
Manuel Martínez Dávila	Escuela	Bajo
Fernando Rosario Vázquez	Escuela Cerrada	Bajo
Su Almirante Norte	Escuela	Bajo
Hogar Don Bartolo Joy	Centro de Cuido	Bajo
Eugenio María de Hostos	Escuela Cerrada	Bajo
Almirante Sur II	Escuela Cerrada	Alto
Almirantito	Escuela Cerrada	Alto
Hogar San Vicente de Paul Inc.	Centro de Cuido	Bajo
Federico Degetau	Escuela Cerrada	Bajo

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

Los eventos de lluvia típicos del área presentan condiciones que pueden accionar movimientos de masas en la porción sur del municipio. Estas áreas, no obstante, presentarán un riesgo menor en la medida en que prevalezcan las condiciones naturales de las vertientes y la cobertura forestal de bosque secundario, arbustos o pastos. Aún en estos lugares es más probable que las estructuras fallen por mala construcción que por causas de carácter geológico, a menos que la actividad antropogénica cree condiciones agravantes que aumenten los esfuerzos cortantes o reduzcan las resistencias de los materiales geológicos, como es el caso de los cortes de carreteras y la saturación de los suelos a causa de pozos sépticos en laderas escarpadas.

4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

El impacto social de un fenómeno depende de la exposición de la vulnerabilidad de la población. La población susceptible en el Municipio de Vega Baja debido al peligro por deslizamiento se refleja en la tabla a continuación, junto con su índice o probabilidad de ocurrencia, utilizando la siguiente escala: “bajo”, “moderado”, “alto” o “muy alto”, respectivamente.

Se estima que 4,234 individuos la población de Vega Baja se encuentran viviendo en zonas de alto a muy alto peligro de deslizamiento, lo que representa casi un 7% de la población registrada al 2010. A pesar de que en términos de porciento poblacional indicado en los resultados de áreas de alto y muy alto riesgo se podría considerar bajo, la realidad es que los deslizamientos en lugares recurrentes como lo son Algarrobos, Quebrada Arenas, Pugnado Adentro y Almirante Sur, estos impactan a un número significativo de la población de Vega Baja, la cual se hace más vulnerable al quedar incomunicada en tiempos de emergencias.

Tabla 56: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de personas	55,428	0	3,474	760

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

En el Municipio de Vega Baja, los deslizamientos de terreno han sido, por lo general, activados por lluvias prolongadas y de baja intensidad. Esto se debe a que una intensidad menor de lluvia favorece la infiltración en masa en el terreno, así como la saturación gradual del mismo.

La Figura 75 y la Figura 76 muestran los sectores y densidad poblacional a impactarse o verse afectada por un evento de deslizamiento.

Figura 75: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento

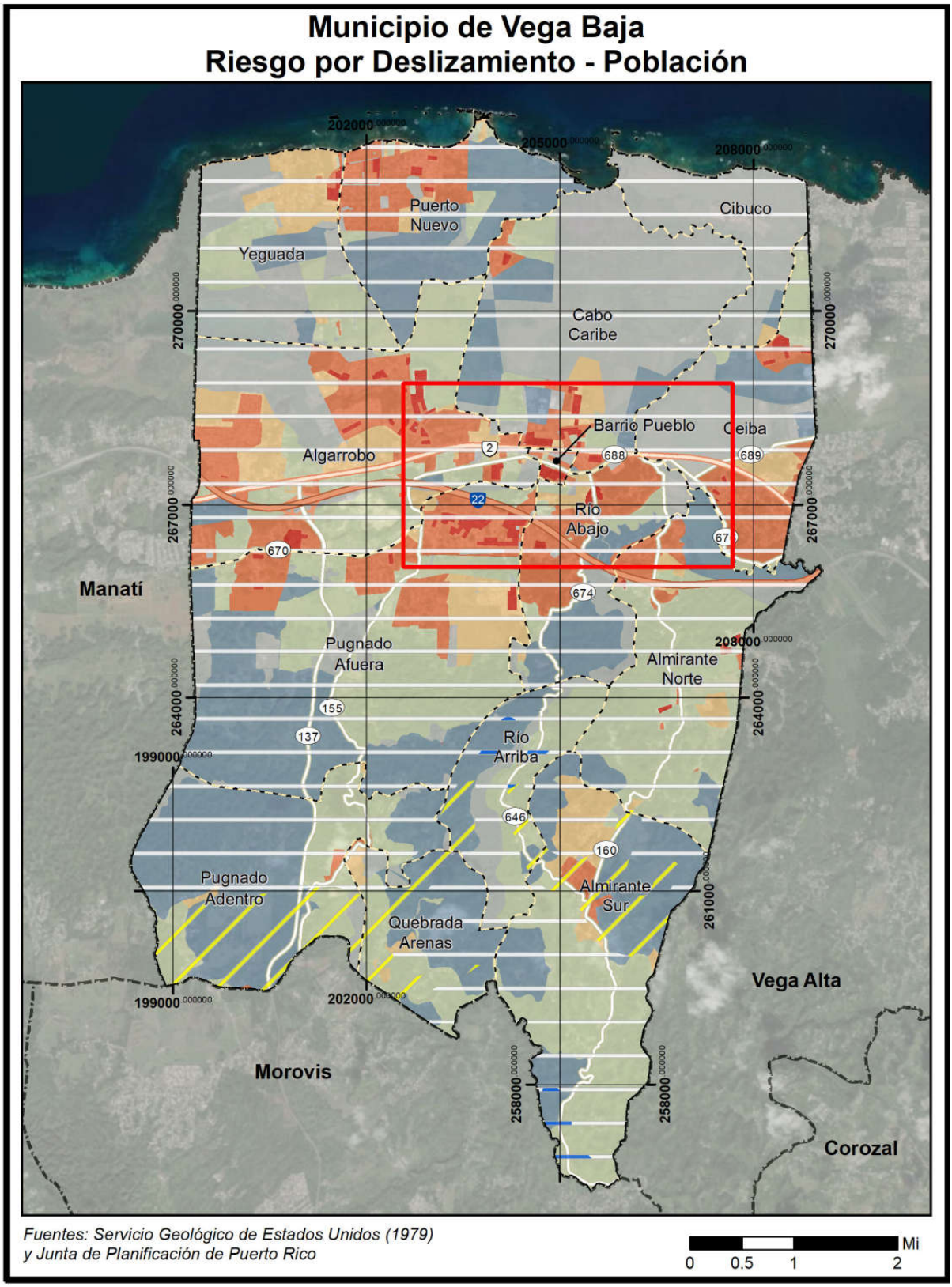
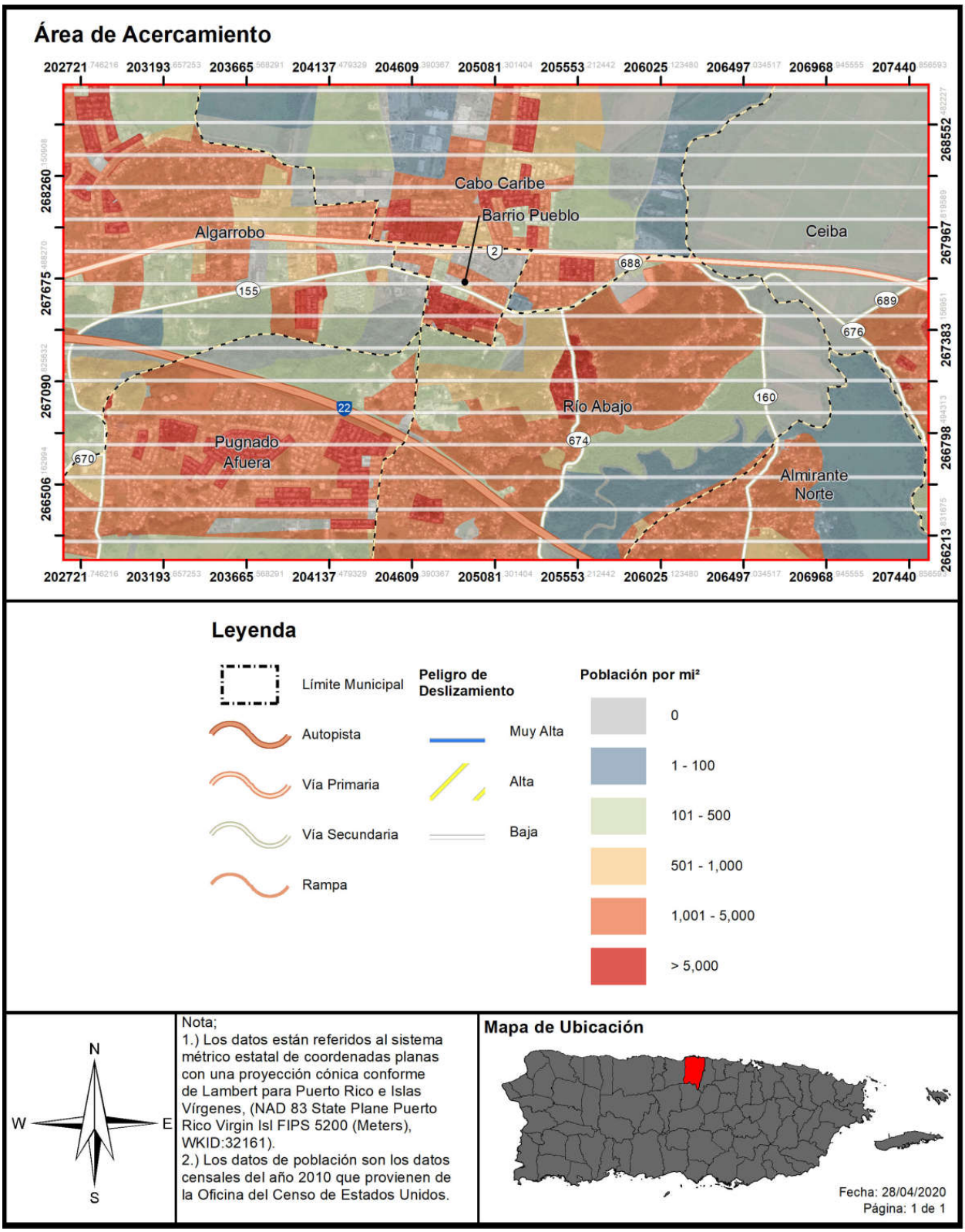


Figura 76: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento (cont.)



4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los deslizamientos de terreno traen consigo consecuencias adversas para el medio ambiente. Los eventos de deslizamiento traen consigo el desplazamiento de terreno, lodo y escombros provocando disturbios abruptos en la flora y fauna de determinada región. Además, los deslizamientos ocasionan daños a la infraestructura eléctrica, servicios de agua y alcantarillado, los cuales incrementan la proliferación de enfermedades a través de los recursos naturales del municipio. Igualmente, los remanentes que trae el riesgo de desplazamiento provocan disturbios en el flujo normal de transporte, obstaculizando el acceso a los servicios médicos.

Igualmente, los deslizamientos incrementan dramáticamente la erosión del suelo, la sedimentación de los cuerpos de agua, obstruyen los servicios de alcantarillado y destruyen las tierras fértiles y la vegetación. Por otra parte, este tipo de evento puede incrementarse en la eventualidad de que ocurra un evento atmosférico severo, como lo son los huracanes, tormentas tropicales o terremotos.

Por tal motivo, el municipio mantiene medidas de mitigación para monitorear los eventos de deslizamiento en la región para así determinar la ocurrencia de este evento, incentivar la concientización pública sobre los riesgos de este tipo de evento y las alternativas para reducir el riesgo. Además, el municipio debe ser un participante activo en la adopción y revisión de las medidas de prevención y educación ciudadana.[49]

Los recursos naturales que podrían verse afectados por deslizamientos en Vega Baja son sus bosques y sumideros ubicados en el área sur del municipio.

4.6.3.5.5 Condiciones futuras

En años recientes, la posibilidad de derrumbes en Puerto Rico ha incrementado debido a la construcción de viviendas en zonas susceptibles a deslizamientos, tales como regiones propensas a licuación, terreno inestable y áreas de pendientes. Además, debido al aumento en el uso de servicios básicos tales como agua potable y manejo de desechos (tuberías sanitarias, pozos sépticos y desagües de lluvia). Si éstos están mal ubicados o mal construidos, se propician las condiciones que facilitan la ocurrencia de derrumbes. Por otra parte, los deslizamientos por lluvia ocurren más comúnmente en áreas de montañas escarpadas, durante periodos de lluvia intensa y/o prolongada. Los deslizamientos por terremotos se ven presentes en las áreas montañosas. Así pues, se experimenta un incremento en la ocurrencia de deslizamientos en las épocas de fuertes lluvias, durante un evento de terremoto, así como con el desarrollo de vivienda en terrenos inadecuados para este uso.

El municipio velará porque se cumplan los debidos procesos de aprobación de permisos y que cumplan con los códigos de construcción vigentes, teniendo en cuenta también las áreas ya identificadas como de alto y/o muy alto riesgo de desplazamiento ubicadas en la zona sur del municipio.

[49] Spiker, Elliott C. et al., National Landslide Hazards Mitigation Strategy – A Framework for Loss Reduction, U.S. Geological Survey (USGS), Circular 1244 (2003).

La Figura 77 y la Figura 78 muestran la ubicación de los 182 permisos de construcción que la OGPe ha emitido para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 1 de enero de 2015 hasta el 7 de julio de 2020. Gran parte de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras públicas, privadas y residencias, rotulación. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, techado de canchas, reconstrucción, demolición y relocalización, proyectos de iluminación y energía solar, entre otros. Se puede observar cómo durante este periodo se aprobaron ocho (8) permisos de construcción en las áreas de alto riesgo por deslizamiento y uno (1) que ubica en una zona identificada de muy alto riesgo al sur del barrio Almirante Sur colindante con Morovis.

En términos generales, los cambios en tendencias poblacionales del Municipio de Vega Baja reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio. Según la evaluación de riesgo, se estimó que casi un 7% de la población registrada al 2010 en Vega Baja se encontraba viviendo en zonas de alto a muy alto peligro de deslizamiento. Al observar los permisos otorgados durante el periodo de 2015 al 2020 se puede notar que solo se han perseguido el desarrollado de nueve (9) construcciones en esta zona. No obstante, se estima que la población de habitantes, a nivel municipal, mayores de 65 años incrementó en un 18.05% o 1,523 más habitantes que en el año 2010, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018. Esto representa un aumento significativo en la población de personas de edad avanzada, lo que, a su vez, señala que se trata de un sector de la población más vulnerable a la que se le deberá prestar particular atención al lidiar con este y cualquier otro potencial peligro o riesgo al que se vean expuestos.

El Municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de construcción que contemplen medidas estructurales de mitigación ante este riesgo y mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Por otro lado, el que las agencias encargadas de regular la construcción velen por las construcciones ilegales y aseguren que toda construcción se lleve a cabo dentro de los parámetros de la ley ayudaría a reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro.

Figura 77: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Deslizamientos

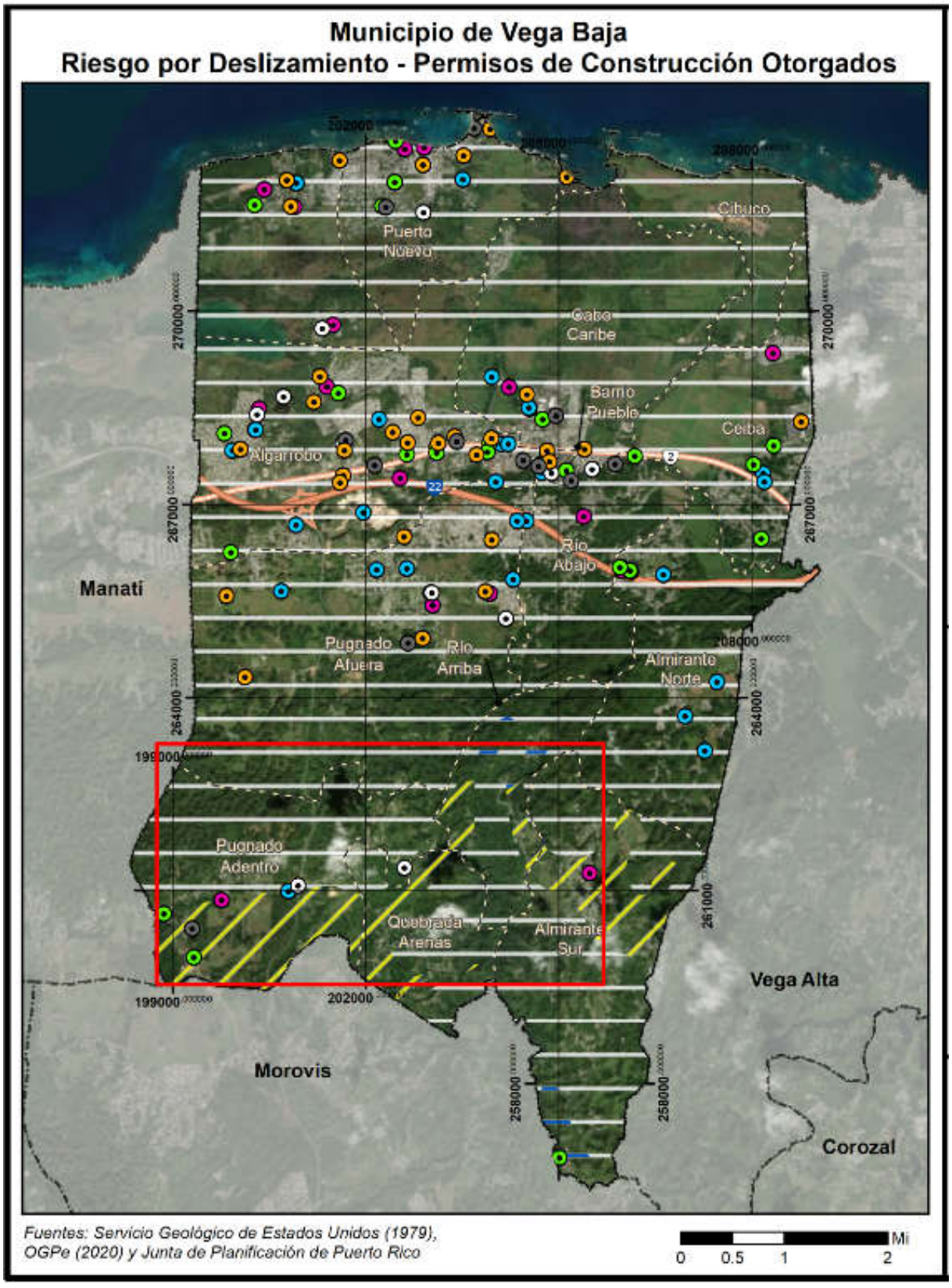
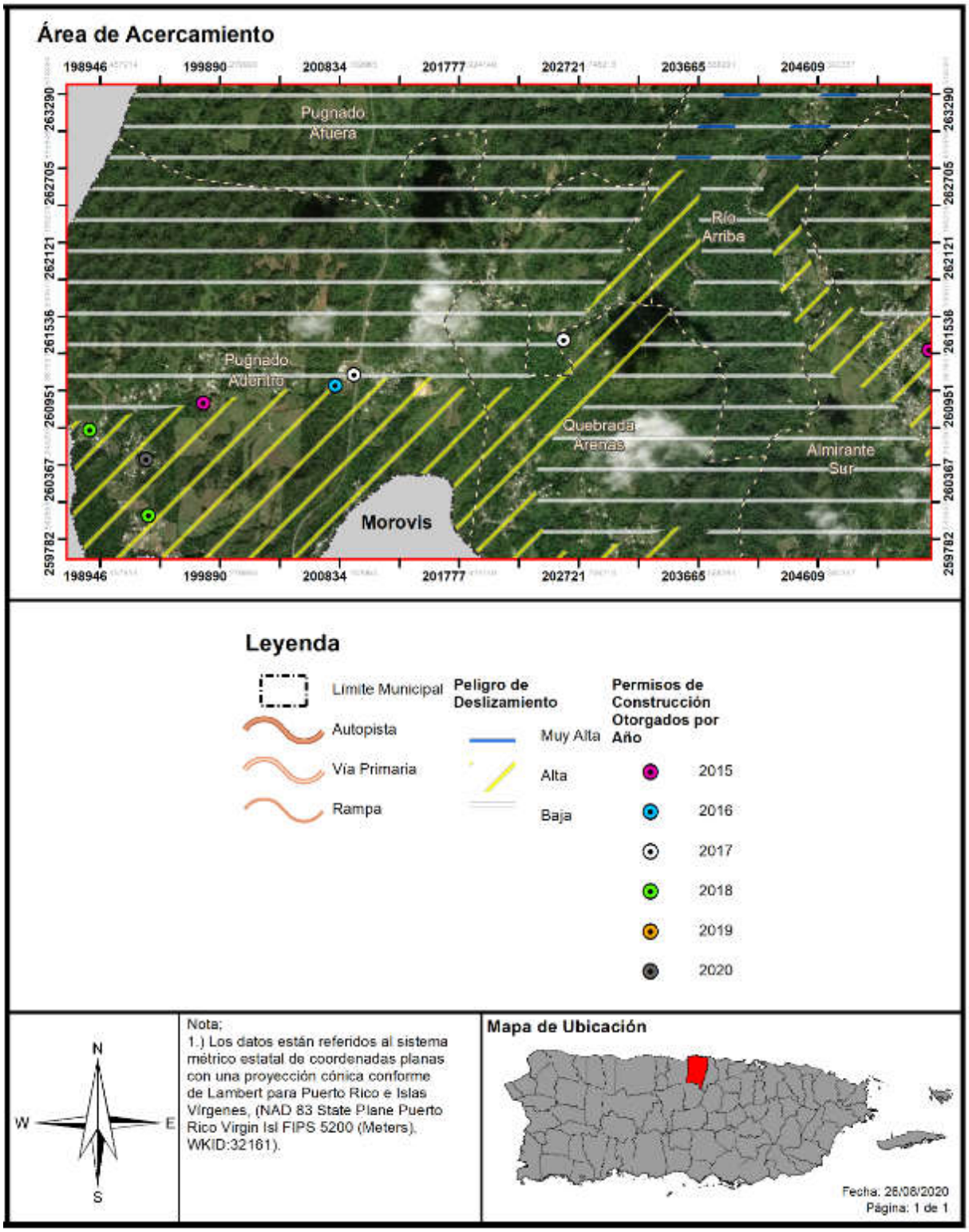


Figura 78: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Deslizamientos (cont.)



4.6.3.6 Vientos fuertes (ciclones tropicales)

La isla de Puerto Rico, incluyendo el Municipio de Vega Baja, es susceptible a la acción de los huracanes. Las áreas más vulnerables varían de acuerdo a la trayectoria, velocidad de traslación, velocidad de los vientos y pluviosidad del huracán.

Si el huracán quedara más o menos estacionario entre Puerto Rico y Santa Cruz con vientos fuertes y constantes, podría haber daños mayores en las estructuras ubicadas en la costa del Municipio de Vega Baja debido a la acción combinada del viento, la marejada ciclónica, la inundación y la erosión costera.

Para el riesgo de huracanes, todo Vega Baja se identifica como el área de riesgo. Por lo tanto, todos los activos en Vega Baja (población, estructuras, instalaciones críticas) son vulnerables. En la siguiente sección se presenta la evaluación y estimado del impacto potencial del riesgo de vientos (huracán) en el Municipio de Vega Baja incluyendo: los impactos sobre la población, las estructuras existentes y las instalaciones críticas se presentan a continuación.

4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales

En lo que respecta a este peligro natural, es imperativo que el municipio tome conocimiento de los activos o instalaciones críticas que se encuentran expuestas o vulnerables. Esto se debe a que todo el territorio del Municipio de Vega Baja se encuentra propenso a los embates de los vientos fuertes, característicos de eventos atmosféricos como los huracanes y las tormentas.

La Tabla 57 provee la cantidad de estructuras que se verían afectadas en la eventualidad de que ocurriese un evento atmosférico que traiga consigo vientos fuertes. Los datos proveen las estructuras afectadas dentro de los rangos de velocidad desde 80 millas por hora (en adelante, mph) a 190 mph, dentro de los periodos recurrentes 10, 25, 50, 100, 300, 700, 1,700 y 3,000 años.

Tabla 57: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia)

Velocidad del viento (en millas por hora)	Periodo de recurrencia (en años)							
	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
70 mph	22,702	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	4,459	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	27,161	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	20,221	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	6,940	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	27,161	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	27,161	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	0	27,161	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	27,161	27,161
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Velocidad del viento (en millas por hora)	Periodo de recurrencia (en años)							
	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

El inventario total de estructuras se encuentra en riesgo, lo que significa que las estructuras se encuentran propensas a ser dañadas o pérdidas en cualquiera de las categorías de impacto por viento en los respectivos periodos recurrentes. El análisis de pérdida en valor monetario no se incluye, ya que de acuerdo con FEMA, el modelo de vientos de Hazus no permite el modelaje de vientos de tormenta para los territorios de los EE. UU., incluyendo a Puerto Rico e Islas Vírgenes. Adviértase, que la topografía local o rugosidad de la superficie, representa un componente crítico al modelar los efectos del viento en términos de los daños y las pérdidas de estructuras.

Según se mencionó anteriormente, para la jurisdicción estadounidense la herramienta Hazus-MH de pérdidas a causa de eventos de vientos fuertes. No obstante, es importante tener presente que la plataforma no provee esa información para Puerto Rico al momento de desarrollar este Plan. El reporte titulado “Hazus Wind After Report” de 2017, el cual fue emitido por FEMA para la época de huracanes del año 2017, puntualiza en su sección 3.1.1.2, relacionada a áreas por mejorar, que el modelo de Hazus para vientos fuertes no se encuentra disponible para Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Asimismo, el documento provee un análisis de la importancia de desarrollar los modelos Hazus para marejadas ciclónicas y huracanes en Puerto Rico. Esta necesidad surge a raíz de los impactos adversos que sufrió la Isla tras los huracanes Irma Y María, en septiembre de 2017. Así pues, la herramienta Hazus que se desarrolle para este peligro deberá incluir los datos que sean recopilados para Puerto Rico posterior a los referidos eventos atmosféricos, toda vez que el tipo de estructuras y el comportamiento del evento es diferente a los ocurridos en los Estados Unidos. Una vez FEMA desarrolle esta herramienta, el municipio realizará los procesos correspondientes para incorporar los datos actualizados dentro del Plan de Mitigación. El Equipo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar la base de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios. Por lo que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. Igualmente, al momento de la actualización de este plan, el municipio no contaba con un estimado de daños a estos efectos. El municipio será proactivo y se incorporará en la próxima actualización del Plan, de existir.

4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

En la estimación de las instalaciones criticas expuestas al riego de vientos fuertes se utilizó la mejor data disponible para su identificación. De la misma manera el comité actualizo las instalaciones y activos identificados a tal efecto.

Estos daños pueden resultar en la pérdida de electricidad, que puede afectar las operaciones de negocios, e impactar la disposición de calefacción o refrigeración a los ciudadanos (incluidos los jóvenes y los ancianos, que son especialmente vulnerables a los efectos en la salud relacionados con la temperatura). Las estructuras de las utilidades podrían sufrir daños asociados a fuertes vientos, la caída de ramas de

árboles u otros escombros. La pérdida de energía (electricidad o teléfono) puede dejar poblaciones vulnerables aisladas y sin poder pedir ayuda.

En respuesta al detrimento que esta condición puede causar sin duda alguna un impacto significativo en la economía del municipio concluyendo en pérdida de la función operacional de negocios, pérdida en inventarios, pérdida de servicios básicos a la comunidad interrumpidos, costos de reemplazo y reparaciones de edificios. Además, los costos de limpieza y recuperación después de un evento de huracán/viento también tendrán un impacto en la economía local en donde se deberá contar designación específica de fondos para estos fines.

Las figuras a continuación representan el nivel de intensidad o velocidad de los vientos a sentirse según un periodo de recurrencia a:

- 50 años, donde los vientos podrían alcanzar 120 - 130 mph;
- 100 años, donde los vientos podrían alcanzar 130 - 140 mph;
- 700 años, donde los vientos podrían alcanzar 160 mph; y,
- 3,000 años, donde los vientos podrían alcanzar 170 mph.

Figura 79: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años



Figura 80: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años (cont.)

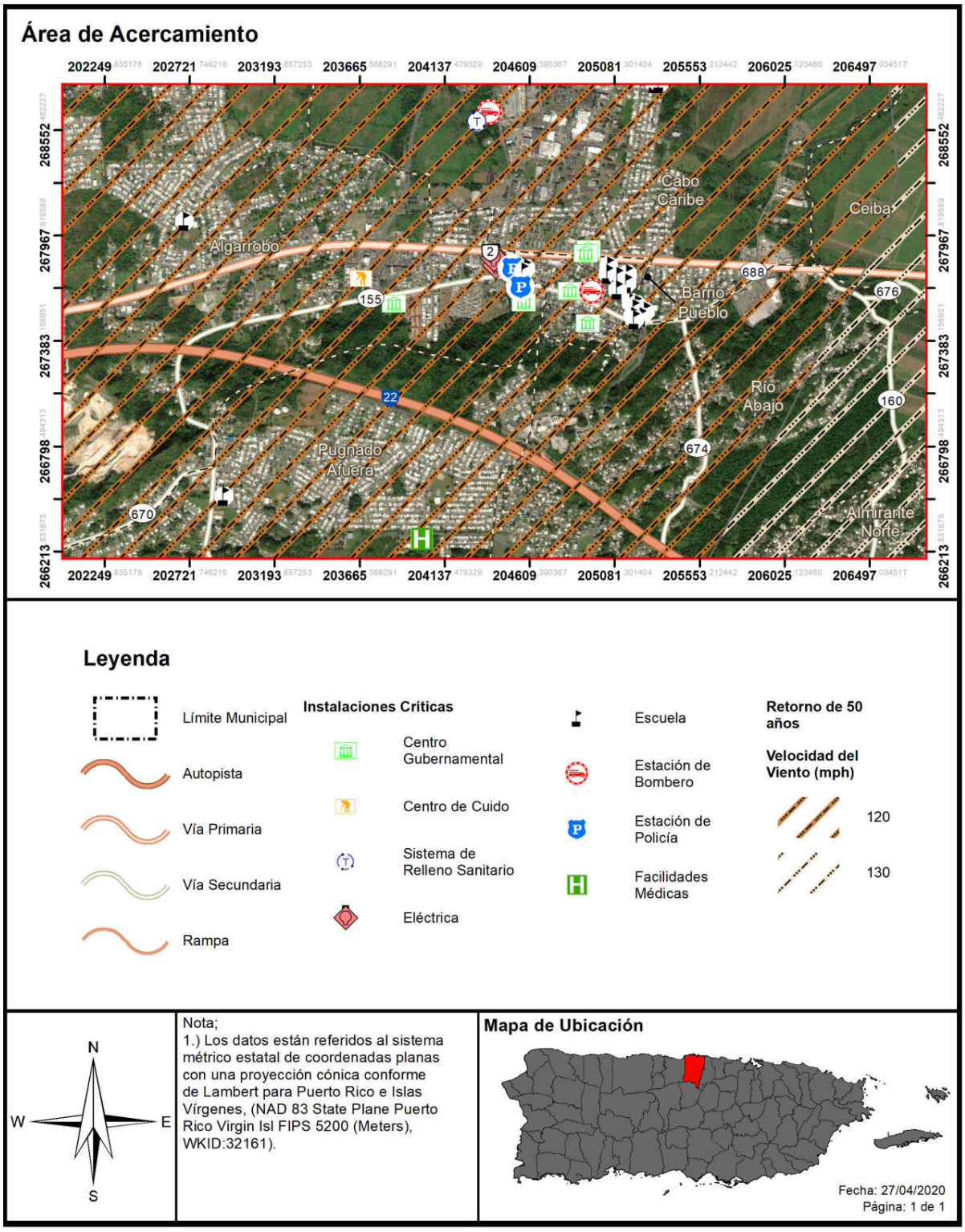


Figura 81: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

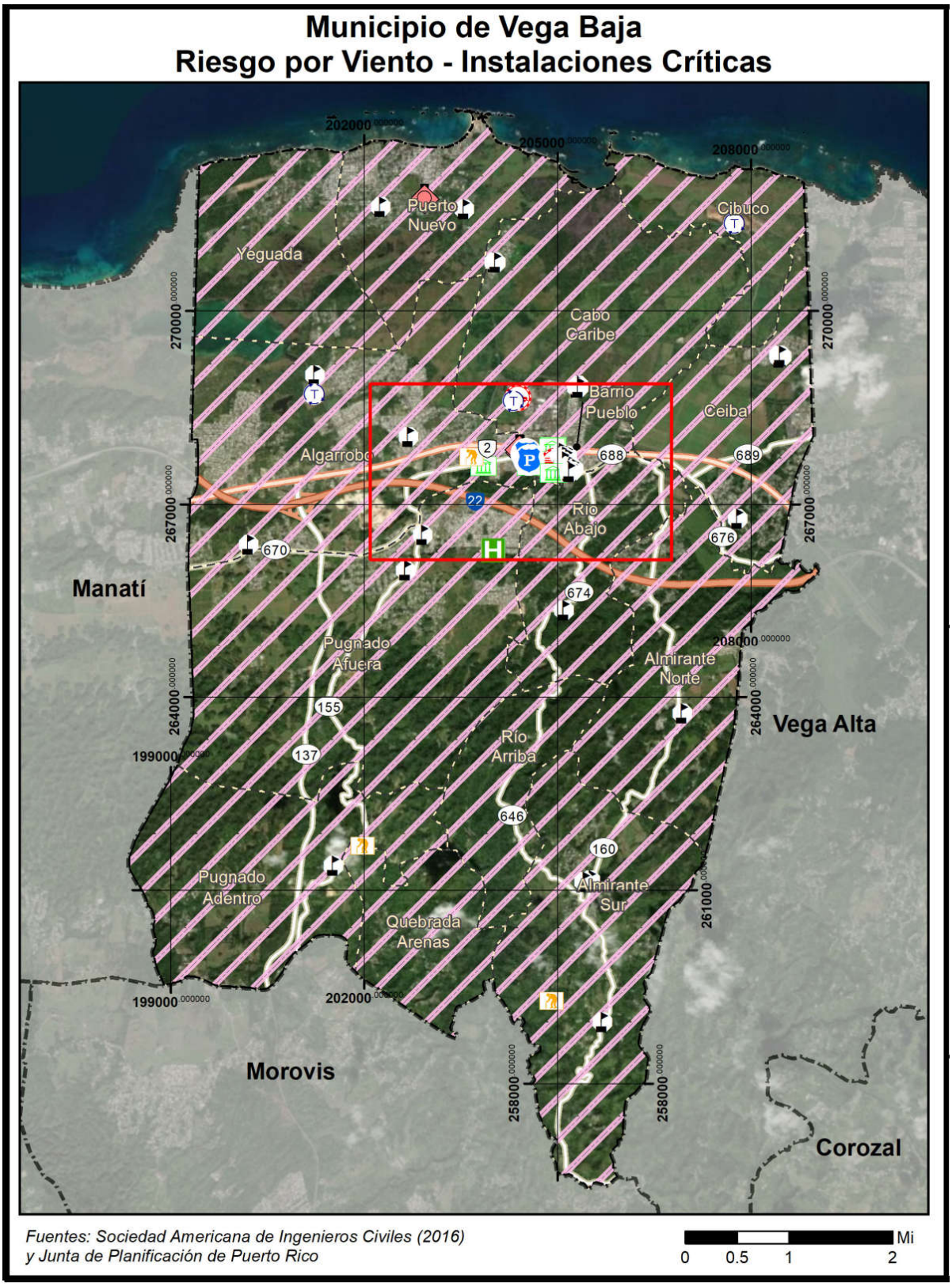


Figura 82: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años (cont.)

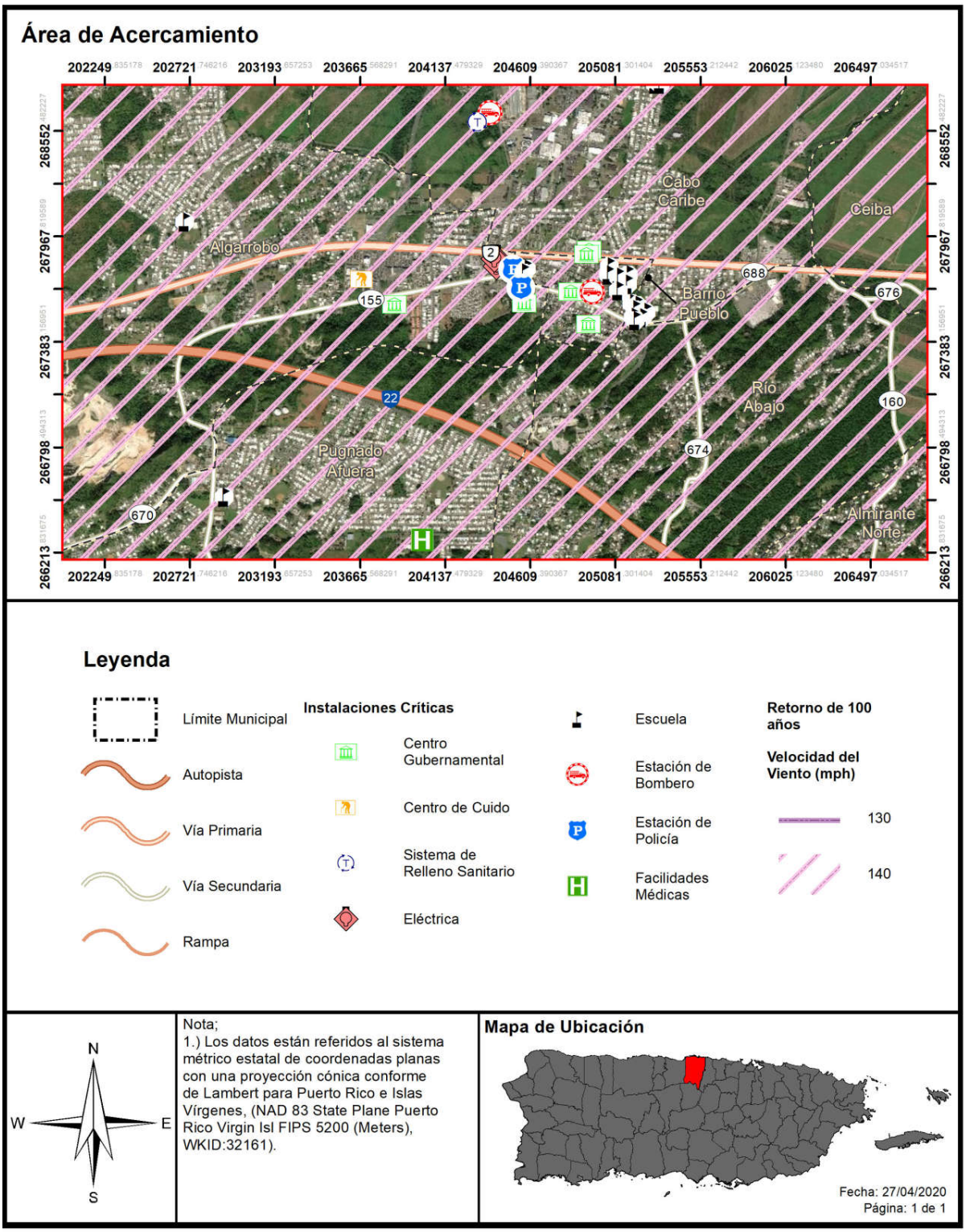


Figura 83: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años

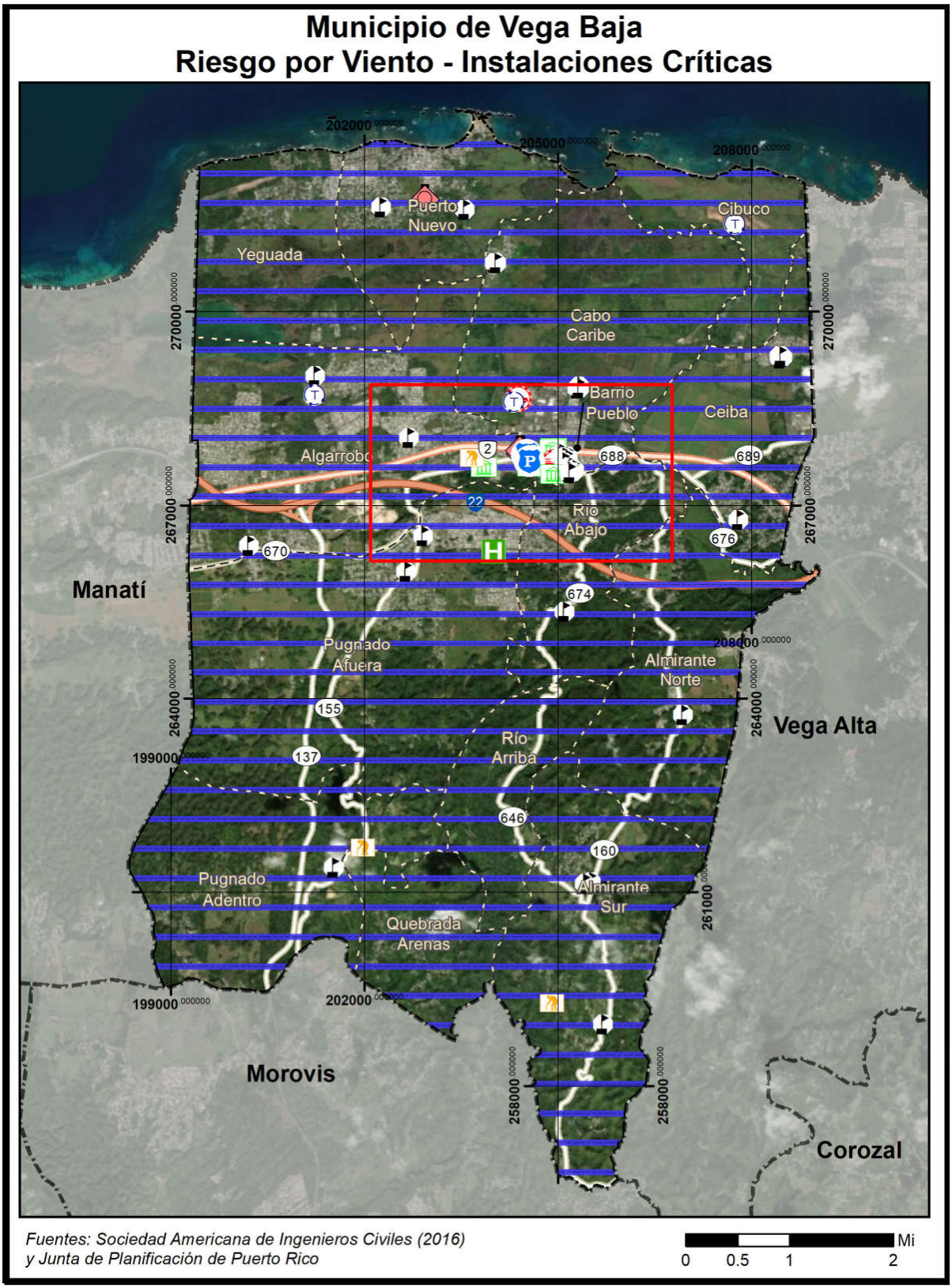


Figura 84: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años (cont.)

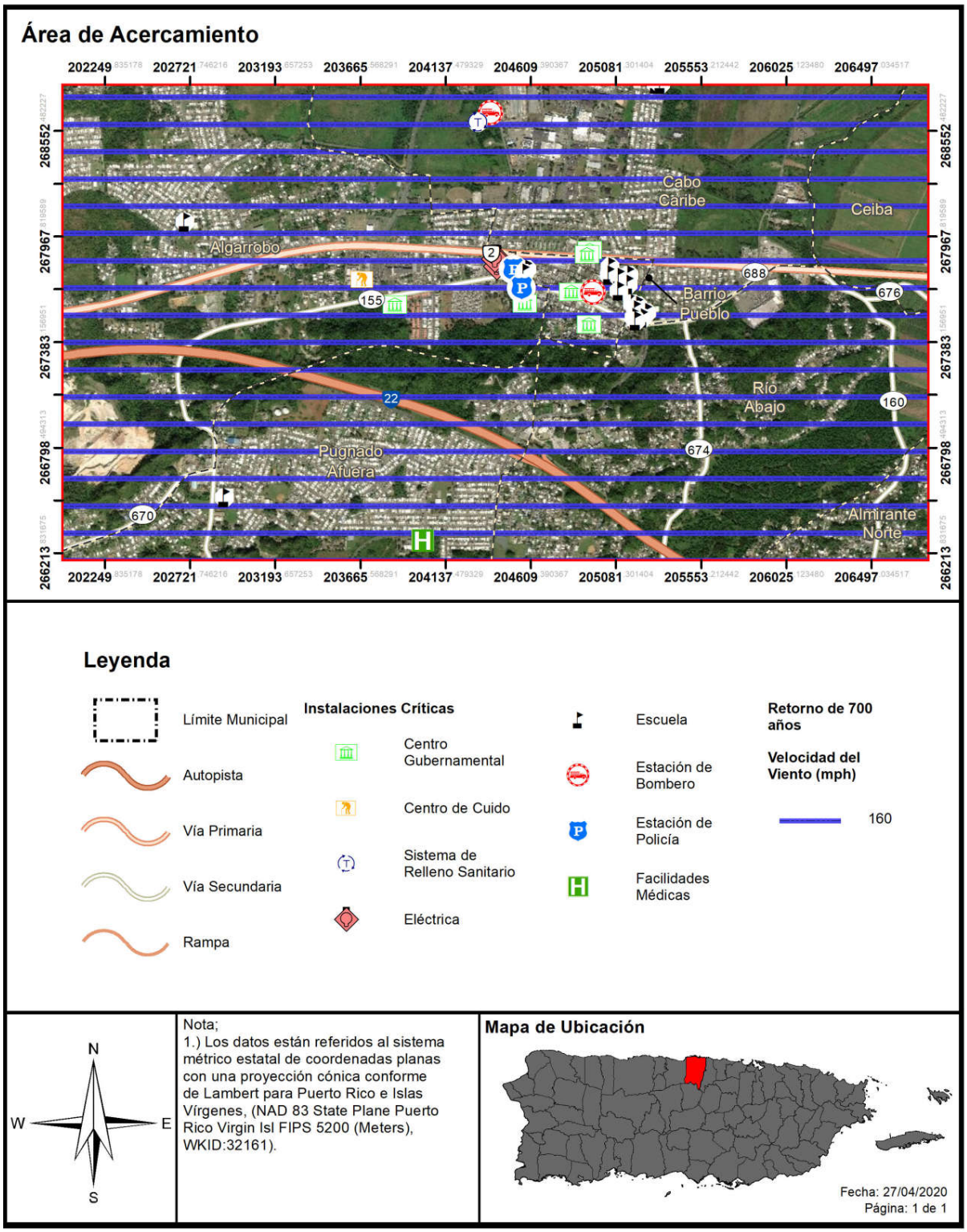


Figura 85: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años

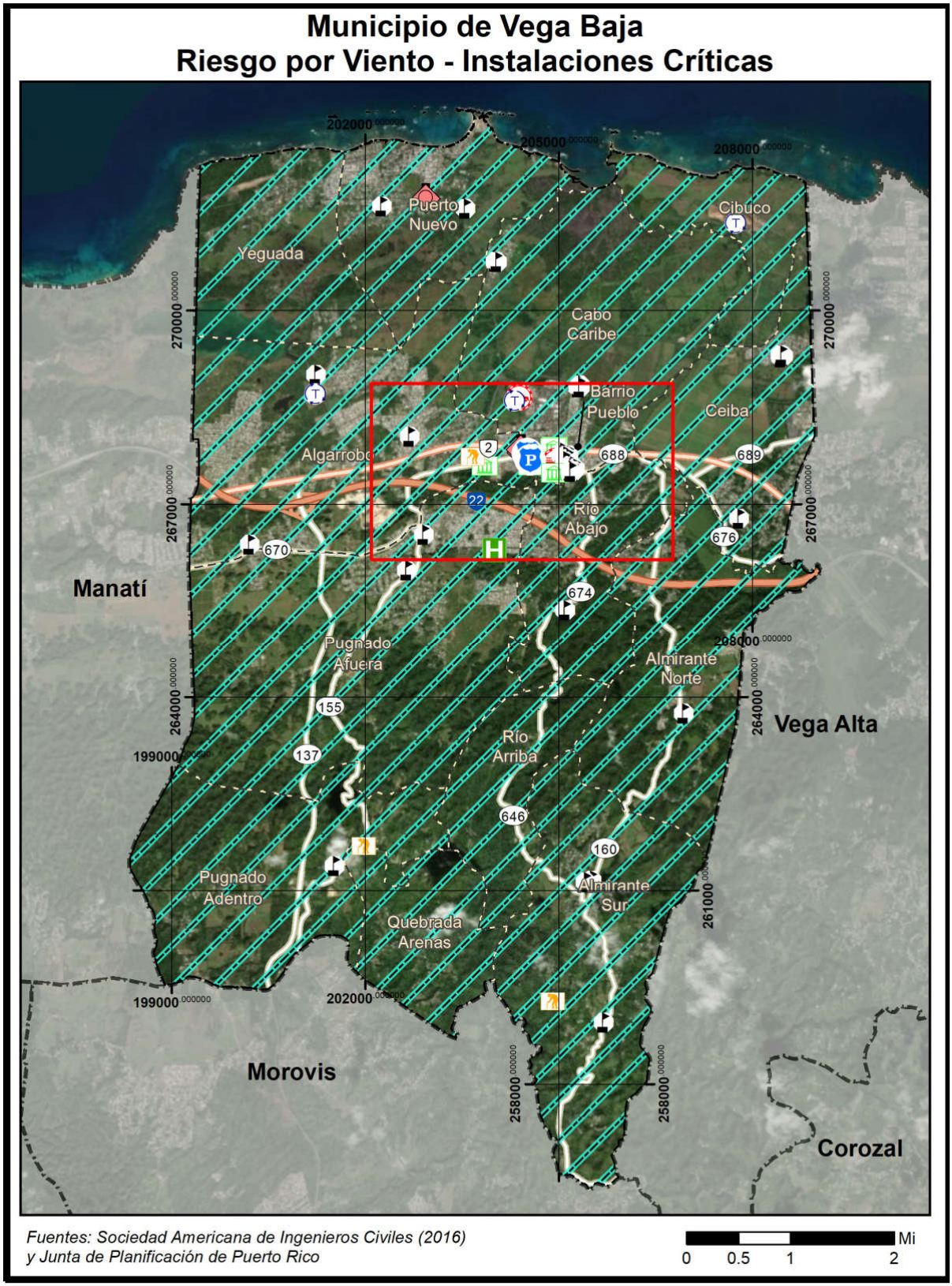
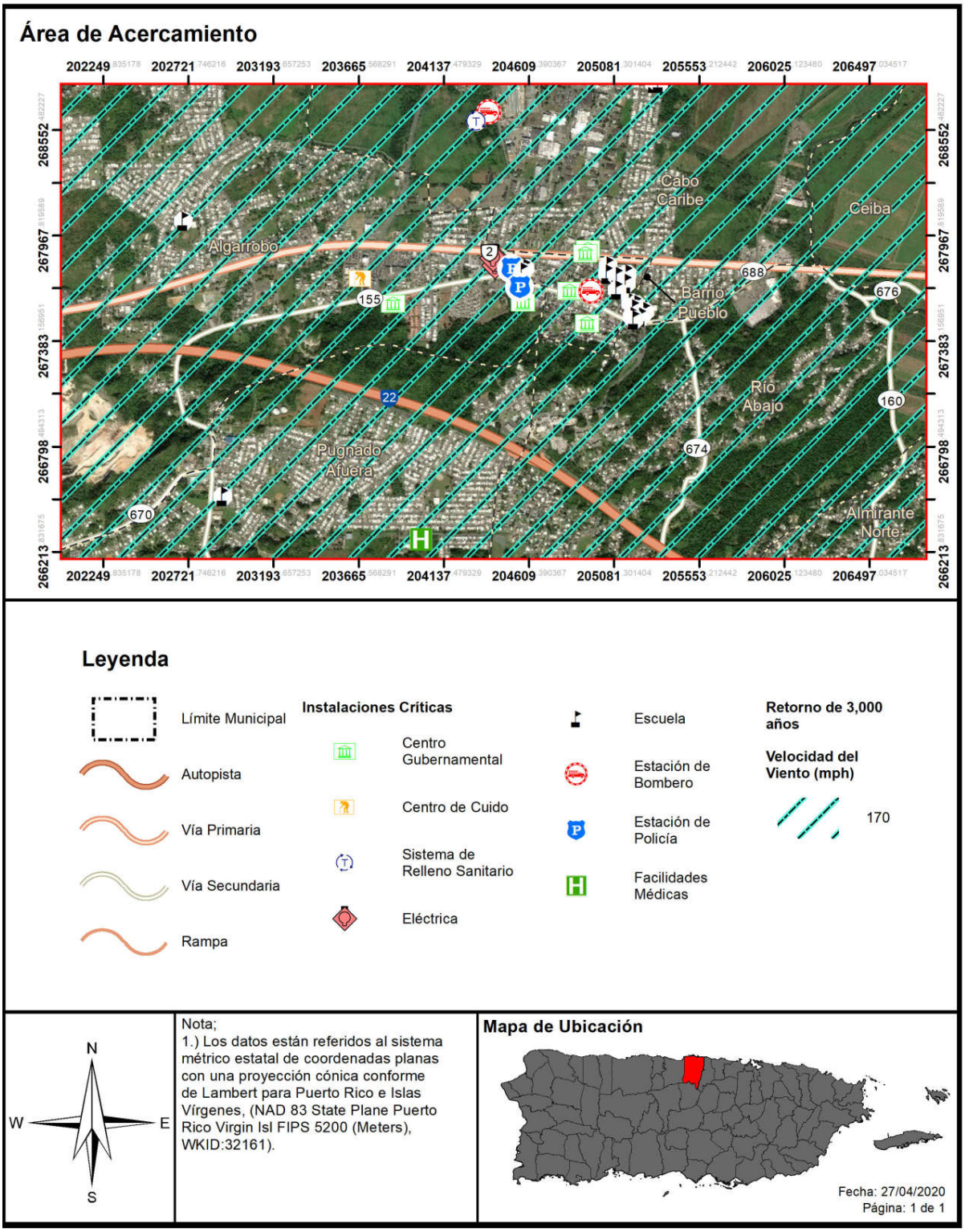


Figura 86: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años (cont.)



La Tabla 58 muestra las diferentes velocidades del viento estimado de acuerdo con la recurrencia analizada y como podrían impactar los activos identificados en los datos evaluados.

Tabla 58: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Velocidad del viento (mph) por Periodo de recurrencia							
		10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
San Demetrio	Sub Estación Eléctrica	70	100	120	140	150	160	170	170
José de Diego	Escuela Cerrada	70	100	120	140	150	160	170	170
Rosa M. Rodríguez	Escuela Cerrada	70	100	120	140	150	160	170	170
Vega Baja Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	70	100	130	140	150	160	170	170
Cabo Caribe	Escuela Cerrada	70	100	120	140	150	160	170	170
Ofelia Díaz	Escuela Cerrada	70	100	120	140	150	160	170	170
Manuel Negrón Collazo I	Escuela Cerrada	70	100	130	140	150	160	170	170
San Vicente	Escuela	70	100	120	140	150	160	170	170
Parque de Bombas - Vega Baja	Estación de Bomberos	70	100	120	140	150	160	170	170
Vega Baja-Proyectos de Infraestructura	Sistema de Relleno Sanitario	70	100	120	140	150	160	170	170
Vega Baja Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	70	100	120	140	150	160	170	170
Centro Gubernamental	Gobierno	70	100	120	140	150	160	170	170
Tribunal de Distrito	Gobierno	70	100	120	140	150	160	170	170
Rafael Hernández	Escuela	70	100	120	140	150	160	170	170
Vega Baja 13 Kv	Sub Estación Eléctrica	70	100	120	140	150	160	170	170
Vega Baja 1	Sub Estación Eléctrica	70	100	120	140	150	160	170	170
Vega Baja 2	Sub Estación Eléctrica	70	100	120	140	150	160	170	170
Vega Baja (Dept. Policía Municipal)	Cuartel de la Policía	70	100	120	140	150	160	170	170

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Velocidad del viento (mph) por Periodo de recurrencia							
		10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
Nueva Brígida Álvarez Rodríguez	Escuela	70	100	120	140	150	160	170	170
Ayuntamiento	Gobierno	70	100	120	140	150	160	170	170
Centro Urbano de Servicios Luis M. Marín	Gobierno	70	100	120	140	150	160	170	170
Carcel Municipal	Gobierno	70	100	120	140	150	160	170	170
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	70	100	120	140	150	160	170	170
José Gualberto Padilla	Escuela Cerrada	70	100	120	140	150	160	170	170
Unidad de Cuidado Diestro Hospital Wilma Vázquez	Centro de Cuido	70	100	120	140	150	160	170	170
Vega Baja (Dept. Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	70	100	120	140	150	160	170	170
Lino Padrón Rivera	Escuela	70	100	120	140	150	160	170	170
Ángel Sandín Martínez	Escuela	70	100	120	140	150	160	170	170
Centro Cultural	Gobierno	70	100	120	140	150	160	170	170
Centro Comunal	Escuela Cerrada	70	100	120	140	150	160	170	170
Centro de Adiestramiento Vocacional Especial (CAVE)	Escuela	70	100	120	140	150	160	170	170
Vega Baja Community Health Inc	Instalaciones Médicas	70	100	120	140	150	160	170	170
Manuel Martínez Dávila	Escuela	70	100	120	140	150	160	170	170
Fernando Rosario Vázquez	Escuela Cerrada	70	100	120	140	150	160	170	170
Su Almirante Norte	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Hogar Don Bartolo Joy	Centro de Cuido	80	100	120	140	150	160	170	170
Eugenio María de Hostos	Escuela Cerrada	80	100	120	140	150	160	170	170
Almirante Sur II	Escuela Cerrada	80	100	130	140	150	160	170	170
Almirantito	Escuela Cerrada	80	100	130	140	150	160	170	170

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Velocidad del viento (mph) por Periodo de recurrencia							
		10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
Hogar San Vicente de Paul Inc.	Centro de Cuido	80	100	130	140	150	160	170	170
Federico Degetau	Escuela Cerrada	80	100	130	140	150	160	170	170

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

Puerto Rico está sujeto al embate de los sistemas tropicales debido a nuestra posición geográfica. Las zonas más vulnerables a vientos huracanados o de tormenta tropical, son aquellas de mayor altitud y cuyo aspecto esté orientado hacia donde predominan los vientos. Este efecto puede ser multiplicador cuando toda la población del municipio está expuesta a los eventos de vientos fuertes como ocurrió en el huracán Irma y María.

El impacto del riesgo del viento sobre la vida, la salud y la seguridad depende de varios factores, incluyendo la gravedad del evento y si se proporcionó o no el tiempo suficiente de advertencia a los residentes. Se asume que toda la población está expuesta al peligro de huracanes.

La Tabla 59 muestra la población expuesta al riesgo de huracanes y las diferentes velocidades del viento estimado de acuerdo con la recurrencia analizada, esto basado en datos del Censo de 2010.

Tabla 59: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia)

Velocidad del viento (en millas por hora)	Periodo de recurrencia (en años)							
	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
70 mph	49,354	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	10,308	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	59,662	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	42,439	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	17,223	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	59,662	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	59,662	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	0	59,662	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	59,662	59,662
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

Los residentes pueden ser desplazados o requerir refugio de temporal a largo plazo en caso de un huracán. Poblaciones con desventaja económica son más vulnerables debido a que son propensos a evaluar sus riesgos y tomar decisiones basadas en el impacto económico a su familia y pueden no tener fondos para desalojar sus residencias. Atender la población vulnerable desventajada resulta en un gran reto.
Las siguientes figuras muestran la población expuesta al riesgo de huracanes y las diferentes velocidades del viento estimado de acuerdo con la recurrencia analizada, esto basado en datos del Censo de 2010.

Figura 87: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 50 años

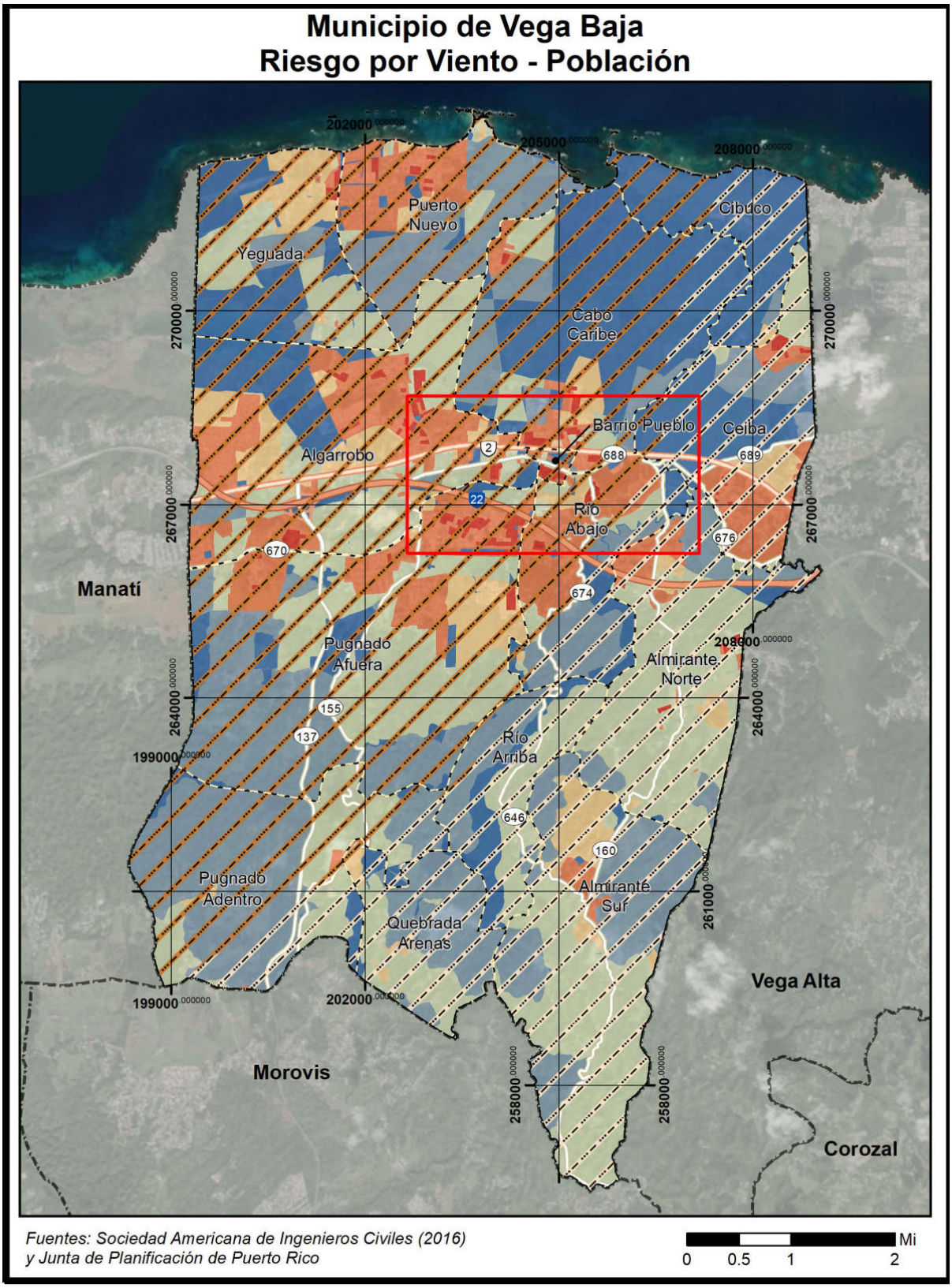


Figura 88: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 50 años (cont.)

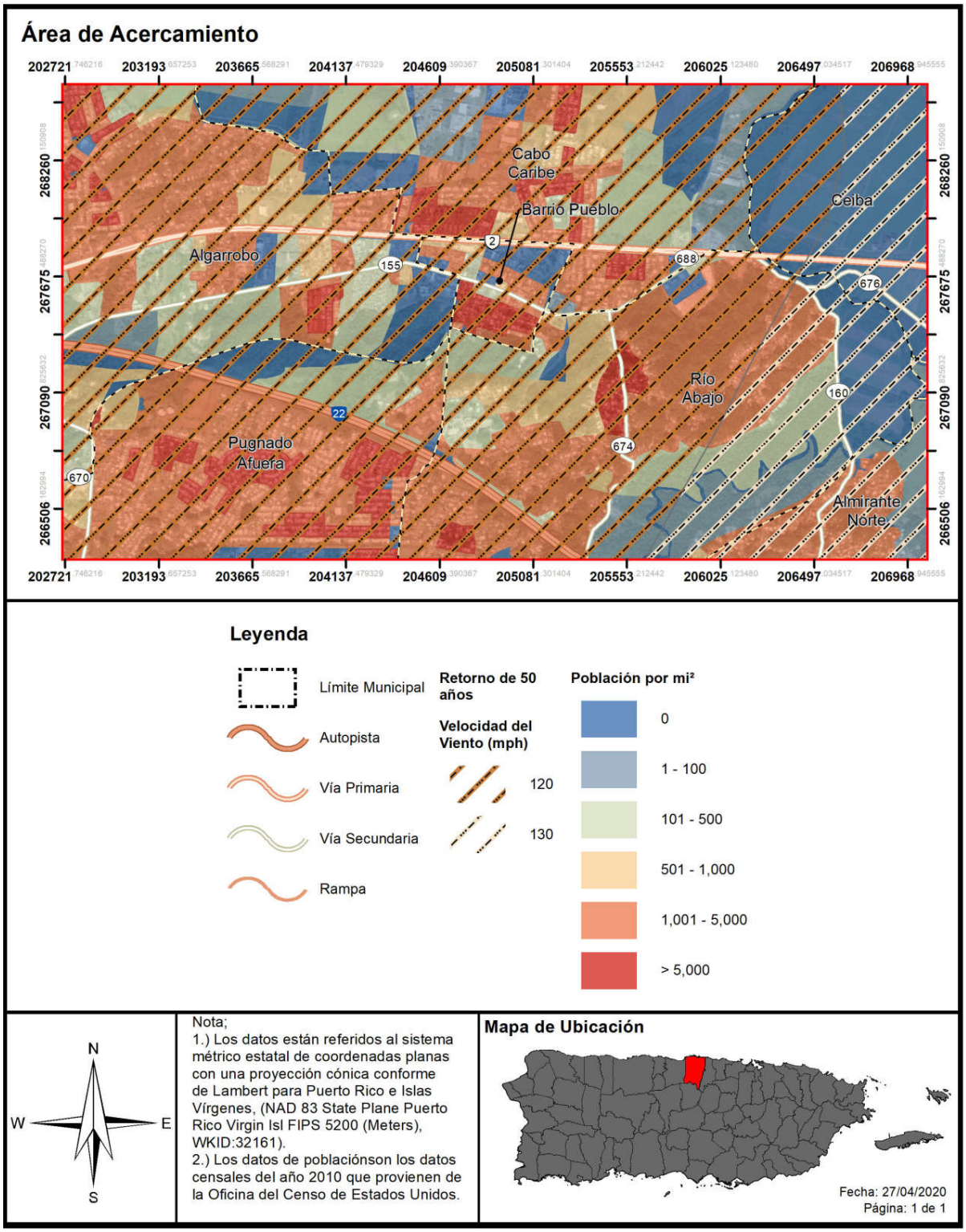


Figura 89: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 100 años

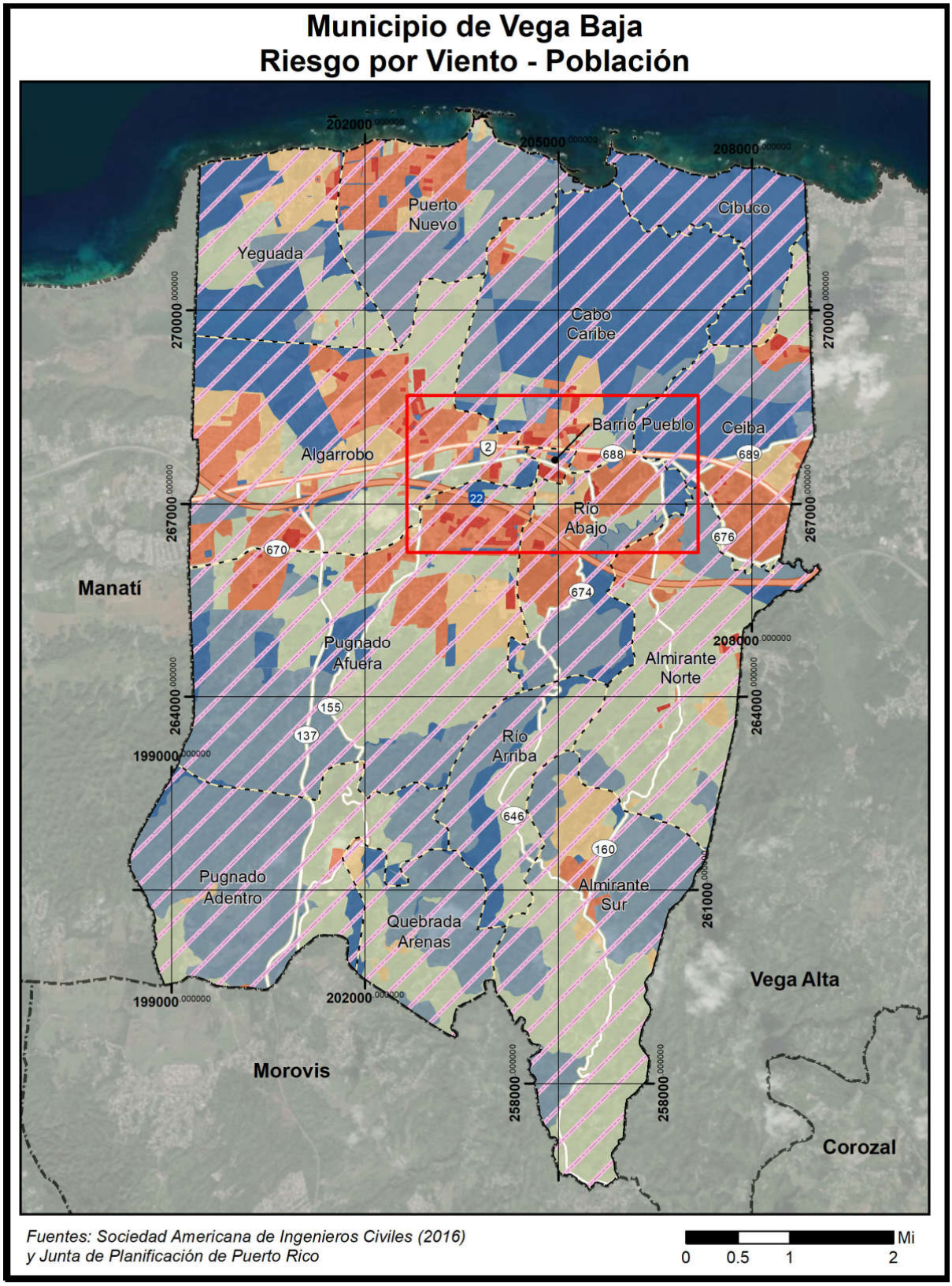


Figura 90: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 100 años (cont.)

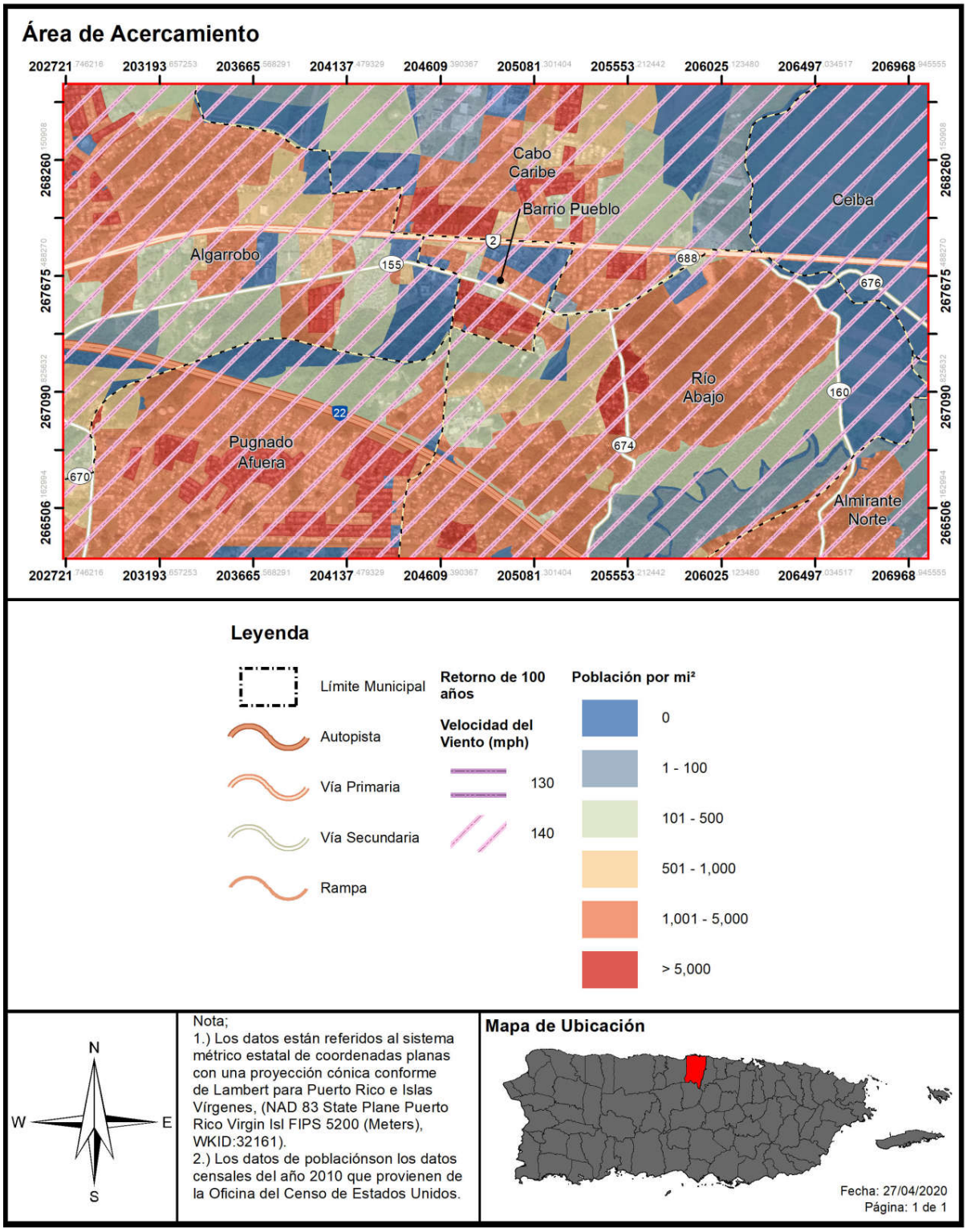


Figura 91: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 700 años

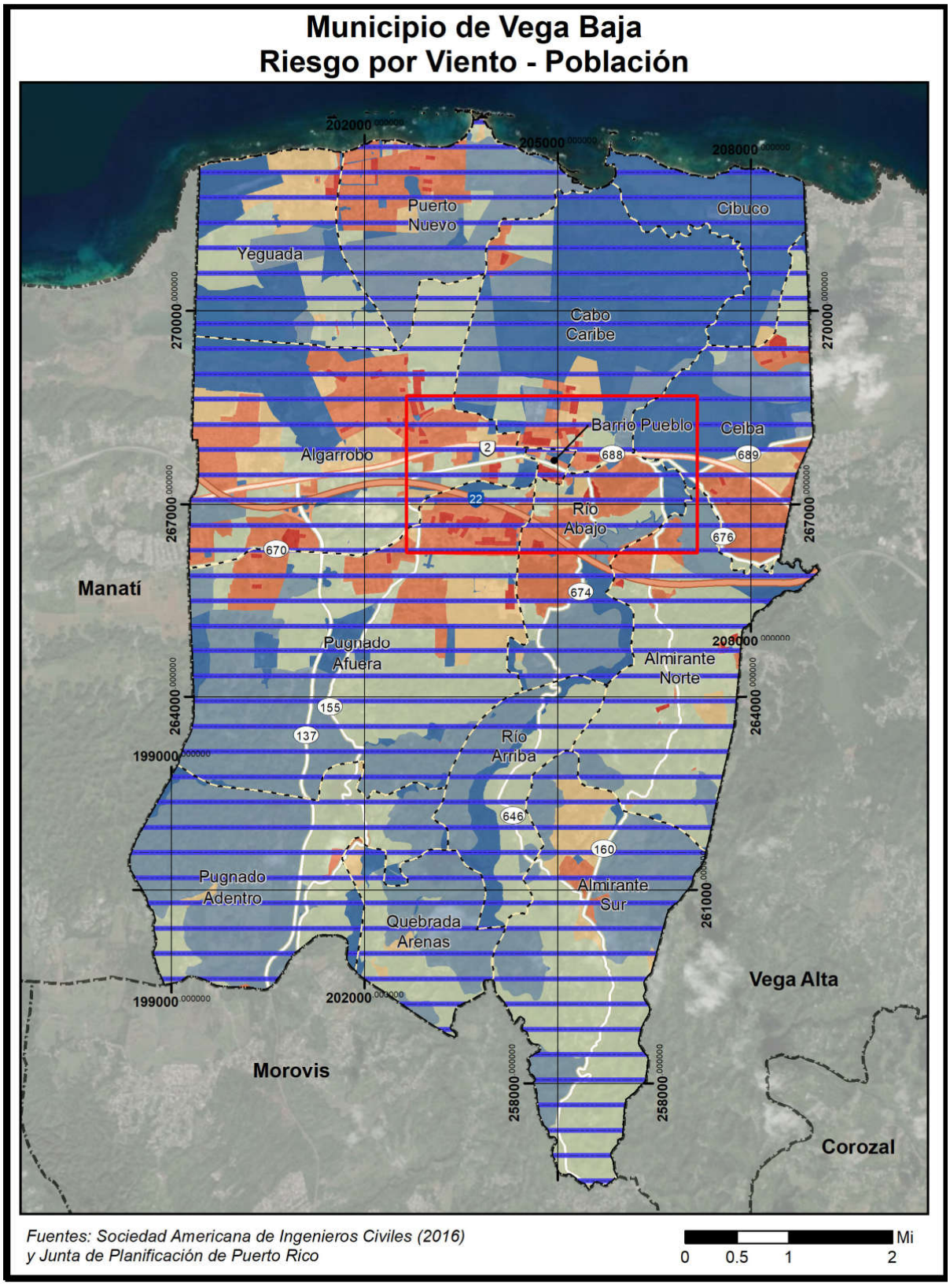


Figura 92: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 700 años (cont.)

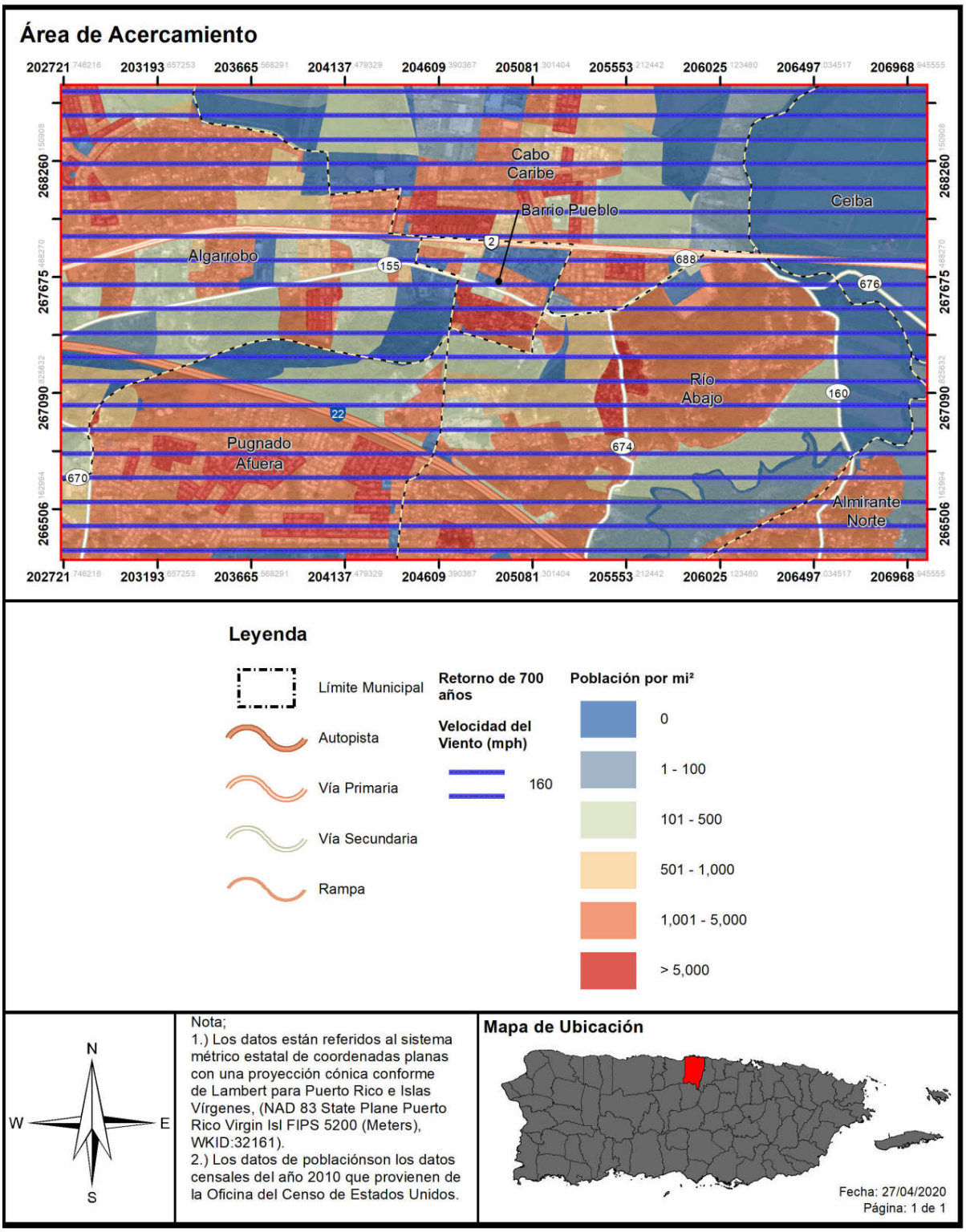


Figura 93: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 3,000 años

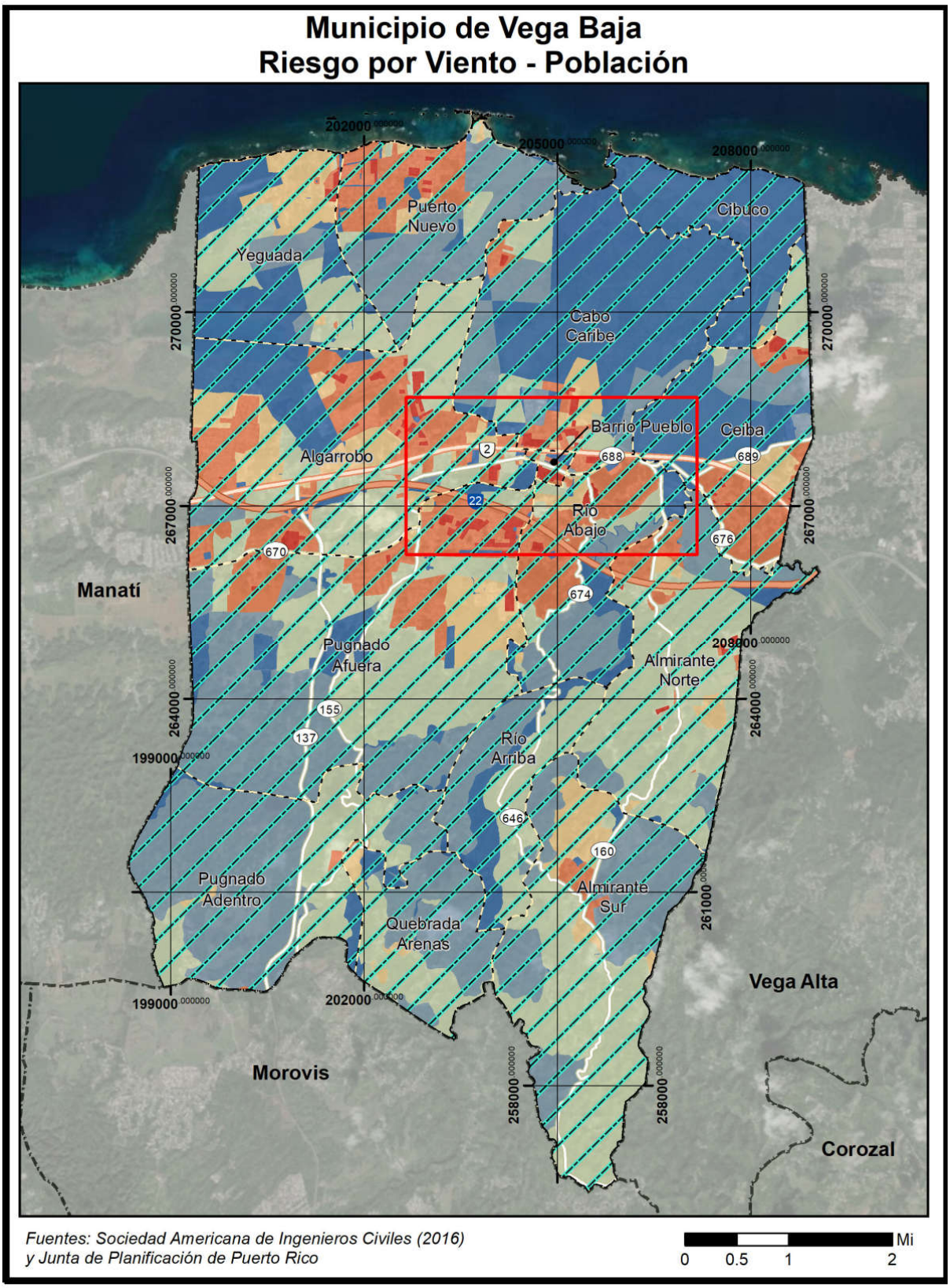
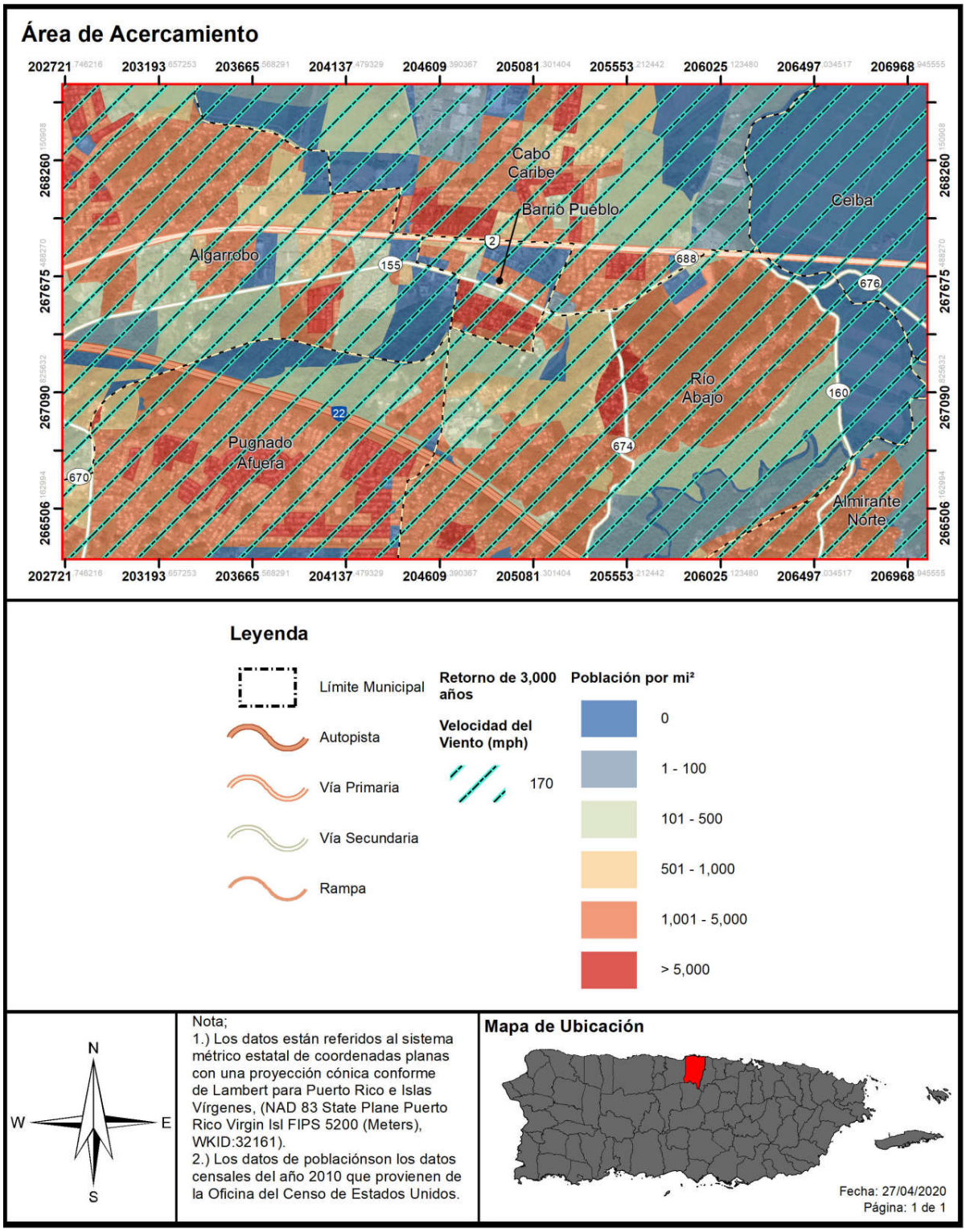


Figura 94: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes - recurrencia de 3,000 años (cont.)



4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los vientos fuertes suceden en Puerto Rico, usualmente, como resultado de las turbulencias que provocan las tormentas tropicales y los huracanes. No obstante, estos eventos de vientos fuertes pueden ser causado por tornados y tormentas eléctricas aisladas. Los vientos fuertes pueden causar efectos adversos y abruptos sobre la vegetación de la región impactada y la erosión de los suelos.

En cuanto a los huracanes y tormentas tropicales, que traen consigo vientos fuertes, pueden provocar la acumulación y desplazamiento de escombros, basura y vegetación que entorpecen el flujo normal de las aguas y propician el estancamiento de aguas contaminadas, incrementando la propagación de toxinas y la contaminación de los ecosistemas, tierras y cuerpos de agua.

Como ya mencionamos, todo el territorio del municipio se vería adversamente afectado por el viento fuerte causados por huracanes, esto incluye a sus bosques.

4.6.3.6.5 Condiciones futuras

La pérdida asociada con el riesgo por vientos fuertes se debe, principalmente, a la ocurrencia de eventos de tormentas tropicales y huracanes, que, a su vez, traen consigo copiosas lluvias. Por ello, tanto las estructuras, como la población del Municipio de Vega Baja están en riesgo de ser impactadas adversamente debido a la ocurrencia de vientos fuertes.

La totalidad del municipio es susceptible a daños o pérdida de propiedad debido al impacto de vientos fuertes y esto fue demostrado durante el año 2017 en donde los huracanes Irma y María impactaron históricamente con sus vientos. Ciertas áreas, infraestructura, edificaciones y población están en mayor riesgo que otros debido a su ubicación, a las deficiencias estructurales o estado actual.

La Figura 95 y la Figura 96 muestran los 182 permisos de construcción que la OGPe ha emitido para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 1 de enero de 2015 hasta el 7 de julio de 2020. Gran parte de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras públicas, privadas y residencias, rotulación. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, techado de canchas, reconstrucción, demolición y relocalización, proyectos de iluminación y energía solar, entre otros en el Municipio de Vega Baja. Las estrategias de mitigación deben dirigirse a disminuir los daños del peligro, ya que no es posible eliminarlo ni planificar el desarrollo en áreas que no sean afectadas.

Dado a que la totalidad del área geográfica del municipio se considera como susceptible y/o propensa a sufrir el potencial efecto de un evento de vientos fuertes, todos los desarrollos recientes y futuros se encuentran en riesgo a ante este tipo de evento, siendo la diferencia la intensidad de la velocidad de los vientos, por lo que toda la población se torna vulnerable a este peligro, sin importar su ubicación. No obstante, se aclara que, las zonas elevadas y costas del municipio deben estar más susceptibles al impacto de vientos fuertes, según se denota de la Evaluación Integral de Riesgos para la isla de Puerto Rico (URS 2002). Esto quiere decir, que, cualquier desarrollo autorizado en las zonas más altas del municipio, con toda probabilidad, se van a ver más propensos a sentir el embate de los vientos fuertes, sin restarle susceptibilidad a los demás permisos autorizados en zonas menos elevadas, así como los desarrollos

autorizados en zonas costeras. Por lo que, se deberá velar porque cualquier permiso autorizado deberá contemplar las medidas establecidas en los Códigos de Construcción y otros, para evitar daños severos a estructuras nuevas y/o autorizar permisos para reforzar estructuras existentes. Véase sección 4.6.4.5.

Figura 95: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Vientos fuertes, Retorno de 50 años

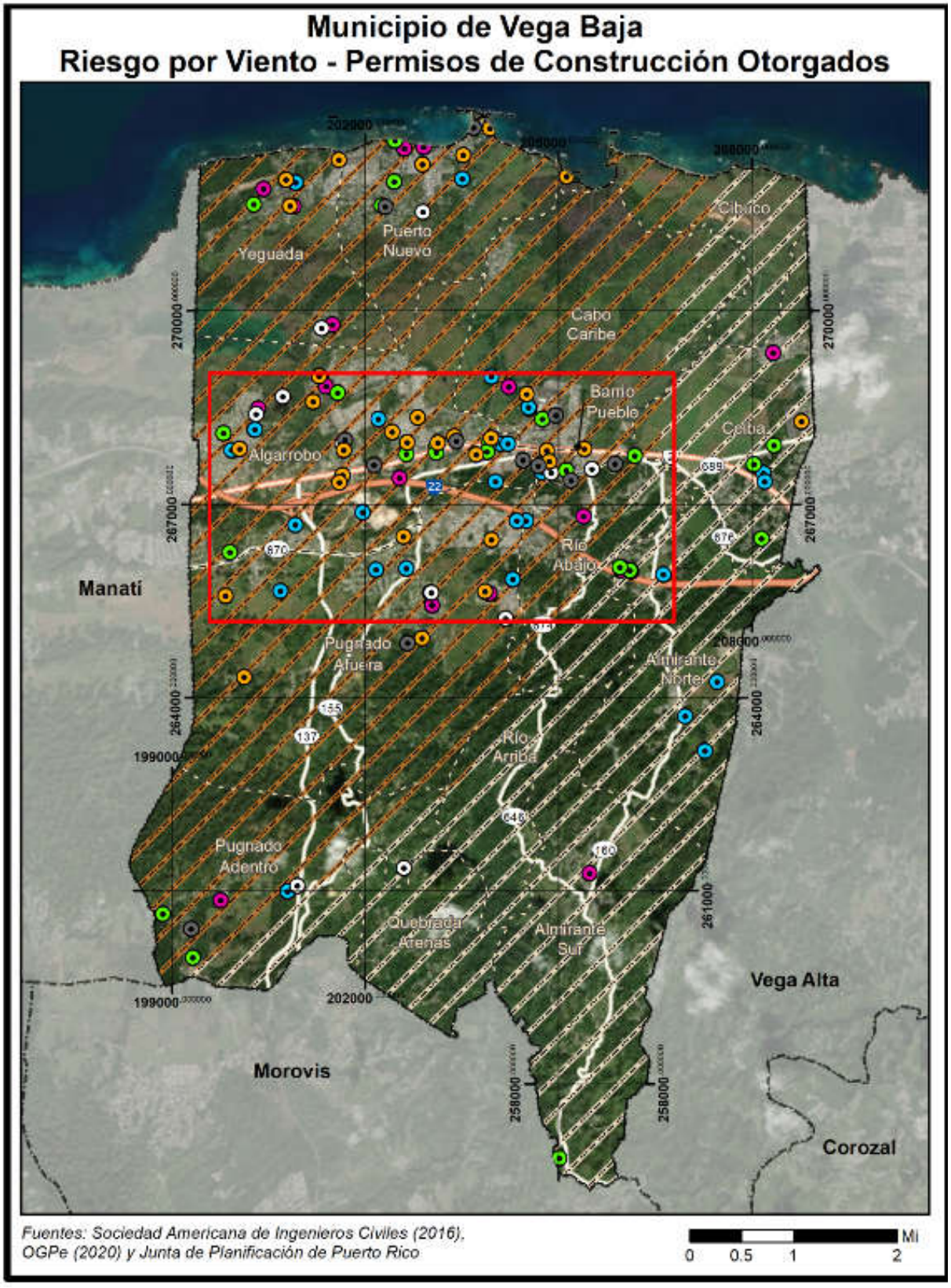
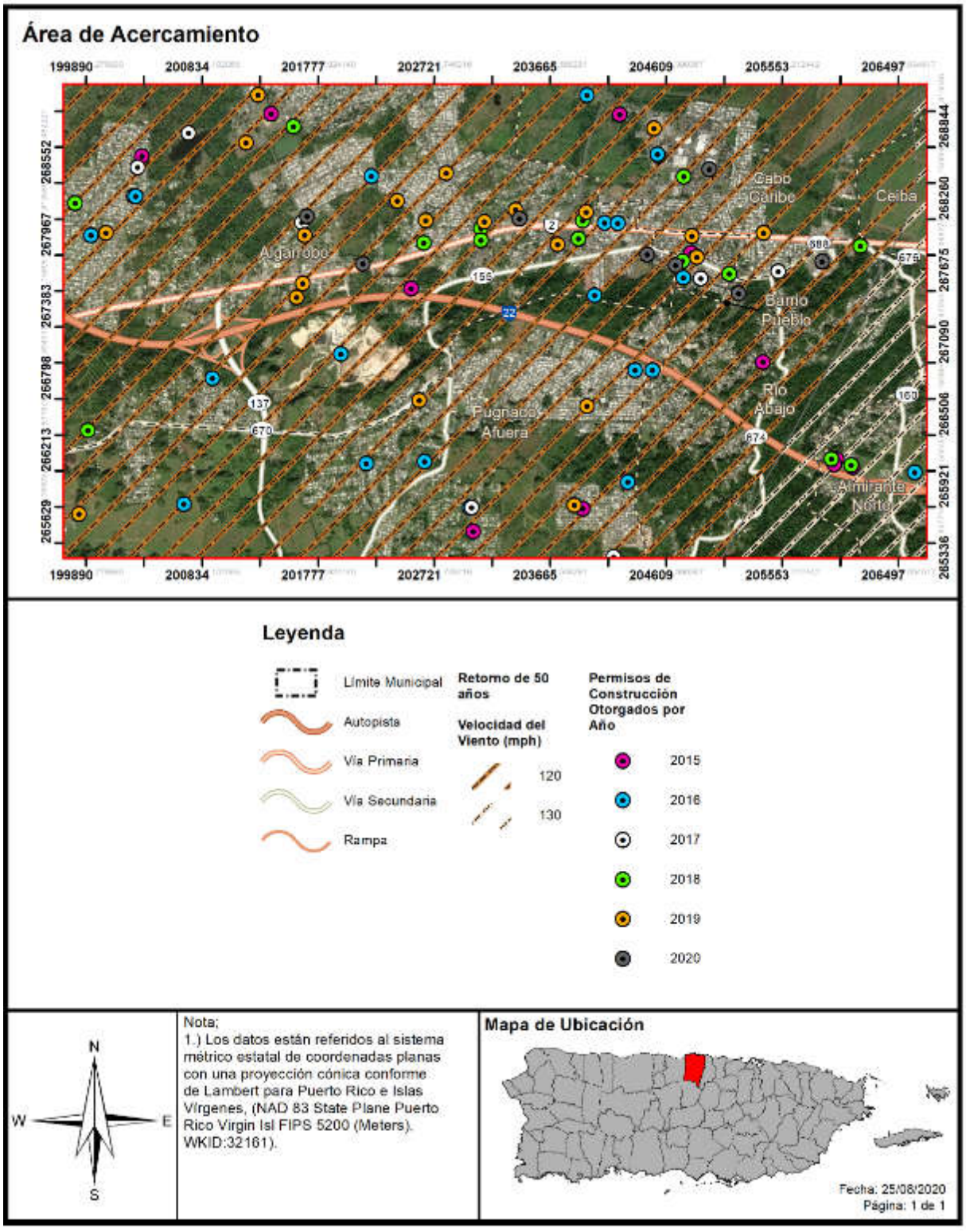


Figura 96: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Vientos fuertes, Retorno de los 50 años (cont.)



4.6.3.7 Tsunamis

Aunque no hay detalles específicos sobre la penetración e impacto del tsunami del 1918 en el área del Municipio de Vega Baja, los modelos matemáticos de simulación de tsunamis desarrollados por el "Programa de Aviso y Mitigación contra Daños de Tsunamis de Puerto Rico" señalan claramente que porciones bajas del sector costero están ubicadas en un área de alto peligro potencial, y que hay un número significativo de estructuras aledañas a la costa incluyendo comercios, zonas residenciales, balnearios y calles que podrían verse afectados si ocurriera este evento.

4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales

El perfil de peligro requiere una estimación de las pérdidas potenciales en cada instalación conforme al tipo de activo y valor de éste. Para propósitos de este Plan, las áreas definidas como zonas de desalojo fueron sobrepuestas a los datos demográficos y el inventario de edificios generales del Censo 2010, según disponibles en HAZUS-MH 4.2 SP1. Igualmente, se consideró el inventario de instalaciones críticas provisto por JP para estimar la exposición de 2,911 estructuras ante el peligro de tsunami. Se determinaron los bloques del censo o el centro de las instalaciones críticas (centroide), sitios en la zona de peligro de tsunami, además, se utilizó la información para calcular la exposición del municipio ante este peligro natural.

La Tabla 60 muestra la cantidad de estructuras que se verían afectadas.

Tabla 60: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami

	En zonas de desalojo de tsunami
Cantidad de estructuras	2,911

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

No obstante, se aclara que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Basado en el análisis de riesgo, existen instalaciones críticas que se encuentran en la zona susceptible al peligro de tsunami. Estas son la subestación eléctrica San Demetrio, la escuela Cabo Caribe y el vertedero de Vega Baja.

La Figura 97 y la Figura 98 representan las zonas identificadas dentro de la zona que podría afectarse por un tsunami.

Figura 97: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami

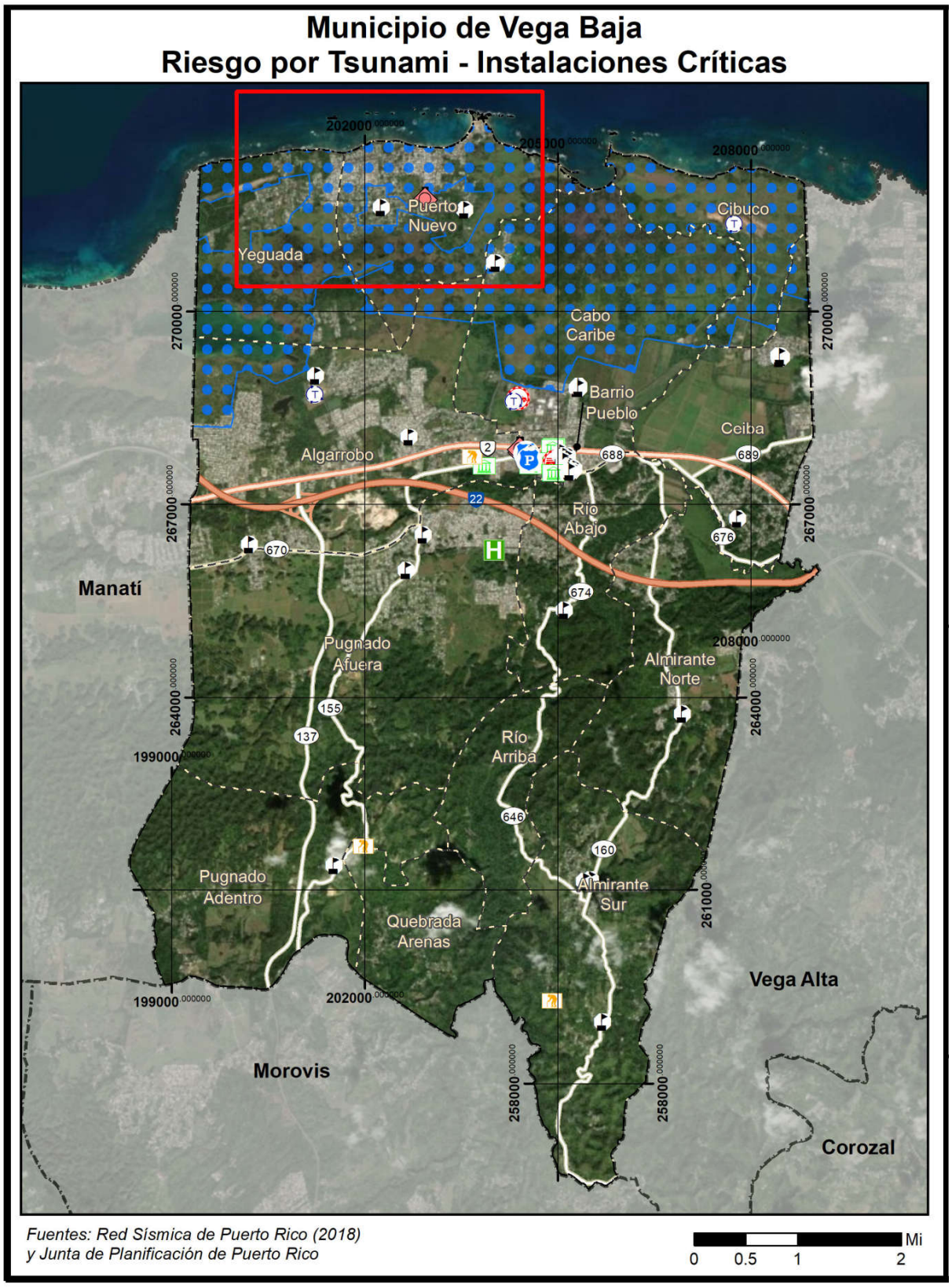
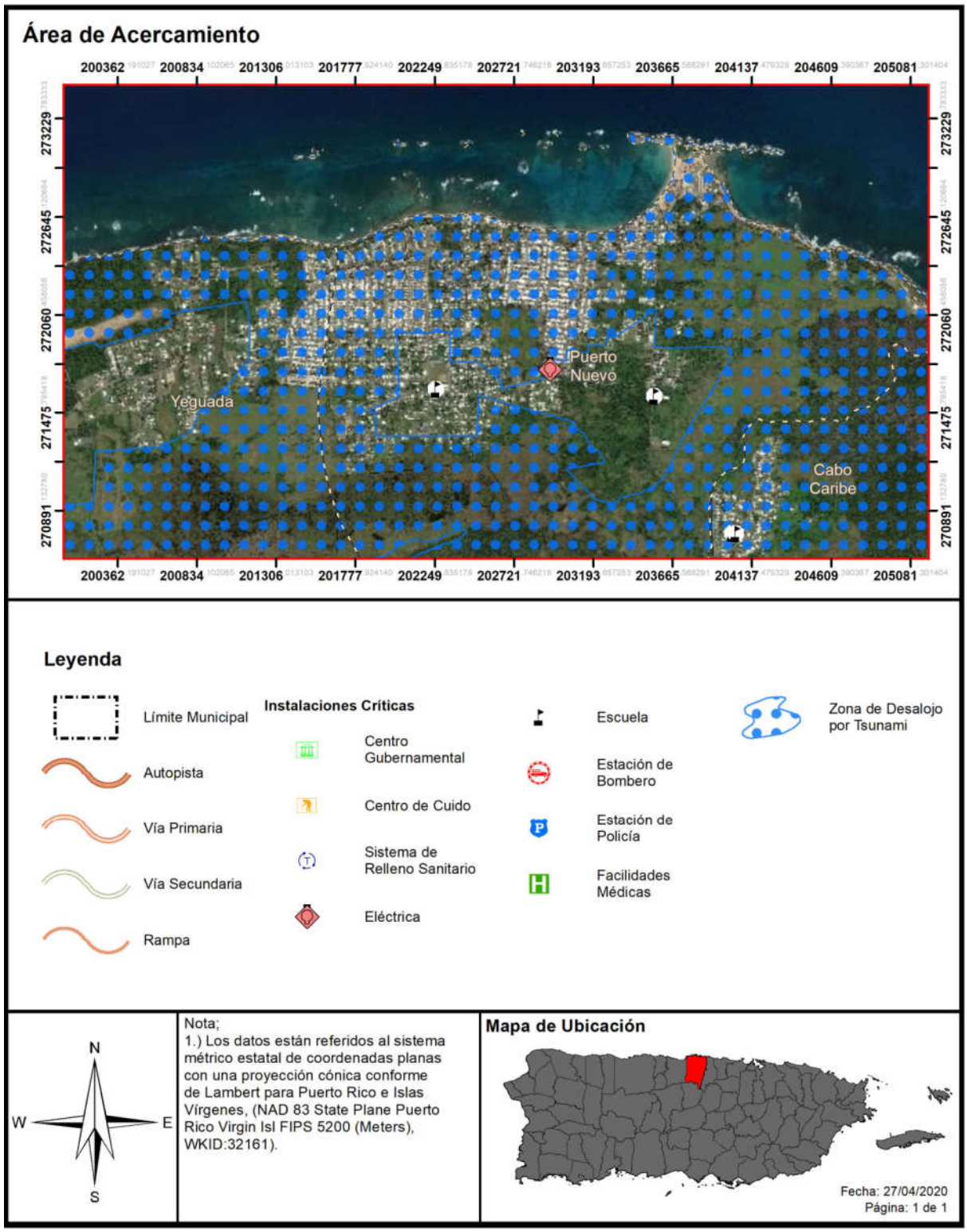


Figura 98: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami (cont.)



4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social

Un tsunami puede ocasionar efectos adversos en la población que sufre los embates de este evento. Una de las devastaciones más significativas de un tsunami es las numerosas pérdidas de vida, toda vez que este tipo de evento ocurre con poco o ningún aviso. Por tal motivo, es imprescindible que el municipio cuantifique la cantidad de personas que se encuentran vulnerables a un evento de tsunami. De esta manera, las medidas de mitigación de riesgo pueden atemperarse a las necesidades de la región y la población.

Basado en el análisis de riesgo, 9,947 personas se encuentran viviendo dentro de la zona susceptible al peligro de tsunami según los datos del Censo de 2010. Lo que significa casi un 17% de la población.

Tabla 61: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por tsunami

	En zona de desalojo de tsunami
Cantidad de personas	9,947

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

La Figura 99 y la Figura 100 representan las zonas identificadas dentro de la zona que podría afectarse por un tsunami. Se identifica a ser impactada toda la costa de los barrios Yeguada, Puerto Nuevo, Cabo Caribe y Cibuco. Siendo el barrio Puerto Nuevo el área de mayor densidad poblacional.

Figura 99: Densidad poblacional y áreas de peligro por Tsunami

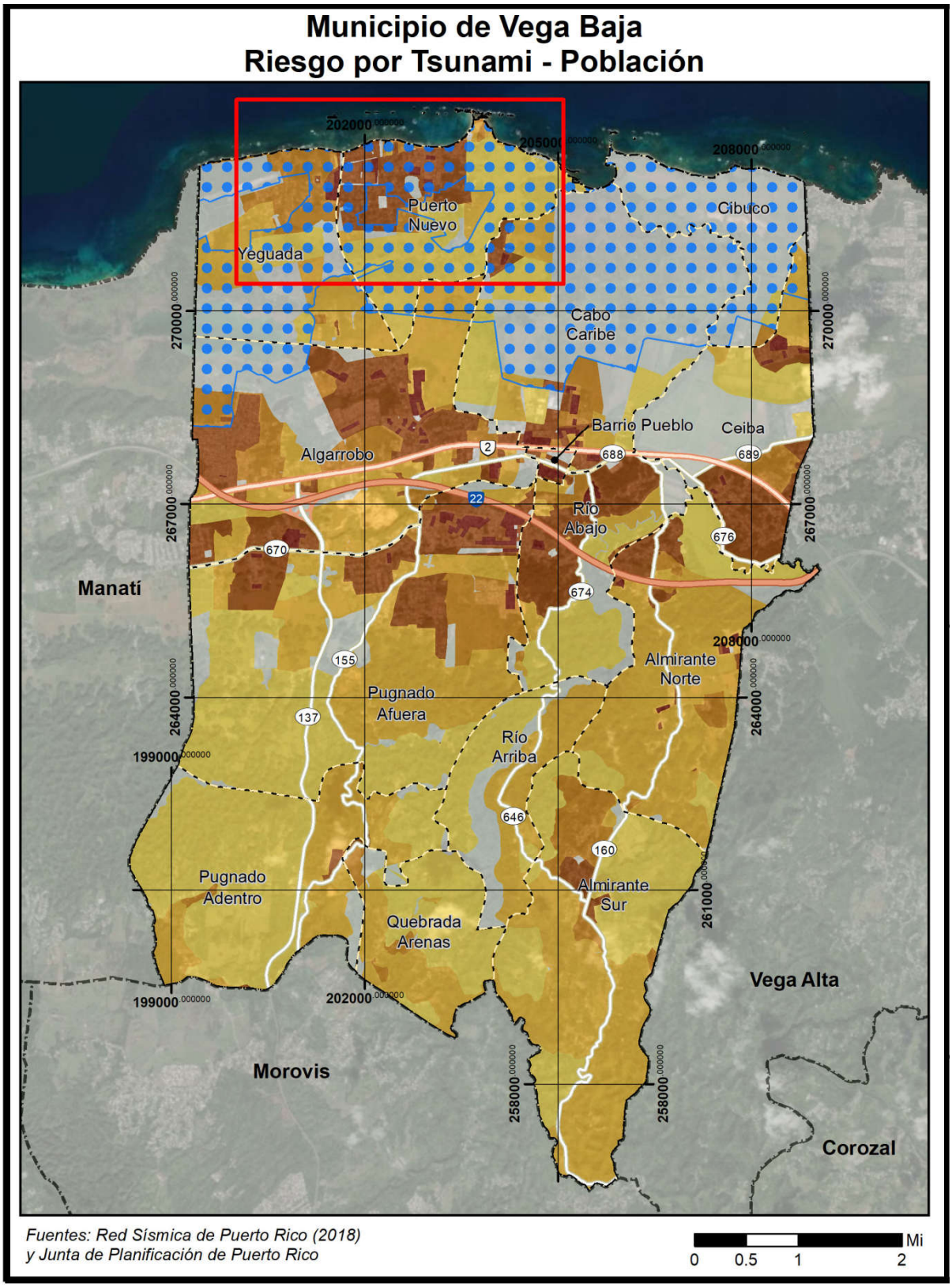
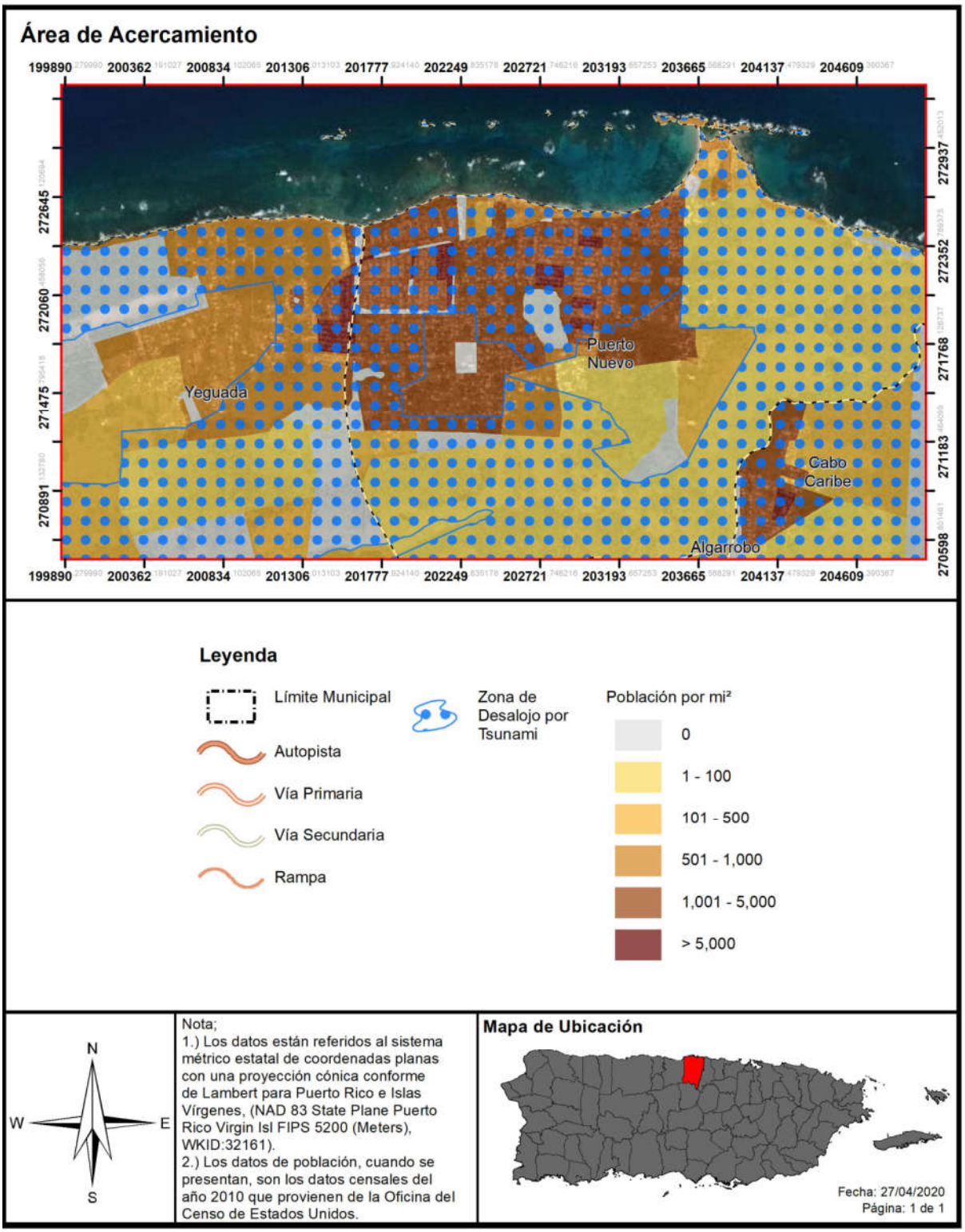


Figura 100: Densidad poblacional y áreas de peligro por Tsunami (cont.)



4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Tras el paso de un evento de tsunami, una vasta porción de la región queda cubierta por escombros. Igualmente, la fuerza del oleaje y la fuerza del desplazamiento de escombros de construcción provocan la deforestación del área. Por otra parte, después de que ocurre un tsunami, los cuerpos de agua se contaminan, igual que los recursos de alimentación poniendo en riesgo de enfermedades a animales y a la población del municipio. Esto ocurre como consecuencia de la destrucción de infraestructura como lo son los sistemas alcantarillados y plantas de tratamiento de aguas. Consecuentemente, incrementa la contaminación terrestre y atmosférica a causa de la devastación de estructuras, la liberación de toxinas y materiales contaminantes.

Por otra parte, la base de las ondas de un tsunami altera la topografía del fondo del mar, afectando adversamente el sedimento y ecosistema del fondo del mar. Ello, provoca la devastación de los arrecifes de coral, afectando principalmente a los animales invertebrados que se encuentran en este ecosistema. Además, los tsunamis causan la pérdida de vida de animales e insectos, toda vez que su hábitat se puede ver impactado por las ondas del tsunami o por los materiales que son desplazados por éste. Se podrían ver adversamente afectados el Pantano Cibuco así como también la Laguna Tortuguero.

4.6.3.7.5 Condiciones futuras

Basado en información histórica, ha habido aproximadamente cien (100) eventos de tsunamis en el Caribe en los últimos quinientos (500) años, a un promedio de un (1) tsunami en algún lugar de la cuenca cada cinco (5) años. Esto se traduce a una probabilidad de 20% que un tsunami golpee en algún lugar del Caribe en un año en particular. Combinado con el riesgo de actividad sísmica discutido anteriormente, cualquier plan de mitigación para el peligro de terremoto y licuación debe incluir a su vez el peligro de tsunami.

Vega Baja podría considerar modificar estructuras en las posibles zonas de impacto que sirvan de desalojo vertical y se contempla incluirse como una posible estrategia de mitigación dentro de este Plan.

La Figura 101 y la Figura 102 muestran la ubicación de los 182 permisos de construcción que la OGPe ha emitido para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 1 de enero de 2015 hasta el 7 de julio de 2020. Gran parte de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras públicas, privadas y residencias, rotulación. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, techado de canchas, reconstrucción, demolición y relocalización, proyectos de iluminación y energía solar, entre otros. Se puede observar cómo se aprobaron cerca de veinte (20) permisos de construcción en las áreas de riesgo por impacto de tsunami para el municipio, pero recordemos que no necesariamente son de construcción residencial, pues en el año 2020 se emitieron permisos para la construcción de casetas de salvavidas, así como varios de remodelación.

La zona costanera del municipio es la más vulnerable al impacto ante un tsunami, por lo que se debe evitar y se deberá planificar de manera conservadora su futuro desarrollo cerca del litoral. El desarrollo de la zona susceptible a tsunami está debidamente reglamentado por el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación y los mapas de inundaciones de FEMA. El reglamento regula el uso, tipo y localización de estructuras en estas zonas tomando en consideración el riesgo de esta zona. Ya que existe

una alta demanda para el desarrollo en las zonas que podrían ser afectadas por este tipo de fenómeno y si la calificación lo permite, se espera que ocurra desarrollo en las zonas. Sin embargo, la construcción en las mismas estará debidamente documentada y deberá ser resistente a este evento basado a los requisitos del Reglamento 13.

Se debe observar con especial cuidado cualquier tipo de construcción aprobada cerca o en el borde de los límites identificados como la zona de desalojo por tsunami. Es importante puntualizar que el municipio no tiene la facultad en ley para evaluar u otorgar permisos de construcción en este momento. Por tal motivo, el municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de construcción que contemplen medidas estructurales de mitigación ante este riesgo y mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro, evitando así el que exista mayor vulnerabilidad ante este peligro.

En términos generales, los cambios en tendencias poblacionales del Municipio de Vega Baja reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio, y particularmente en las áreas que se estiman sean impactadas con un alza en el nivel del mar de 10 pies se encuentra con una baja densidad poblacional. No obstante, se estima que la población de habitantes, a nivel municipal, mayores de 65 años incrementó en un 18.05% o 1,523 más habitantes que en el año 2010, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018. Esto representa un aumento significativo en la población de personas de edad avanzada, lo que, a su vez, señala que se trata de un sector de la población más vulnerable a la que se le deberá prestar particular atención al lidiar con este y cualquier otro potencial peligro o riesgo al que se vean expuestos.

Figura 101: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Tsunami

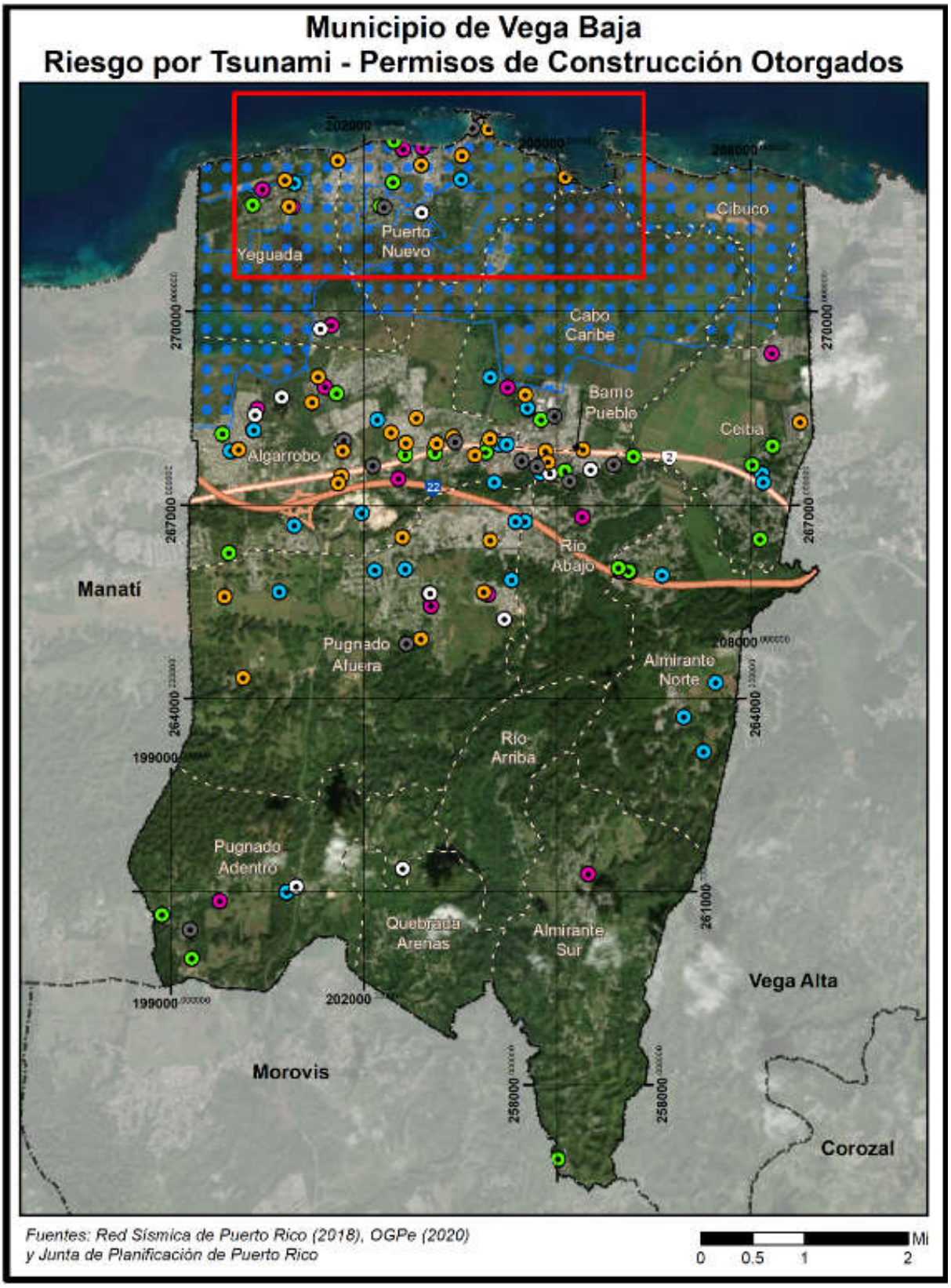
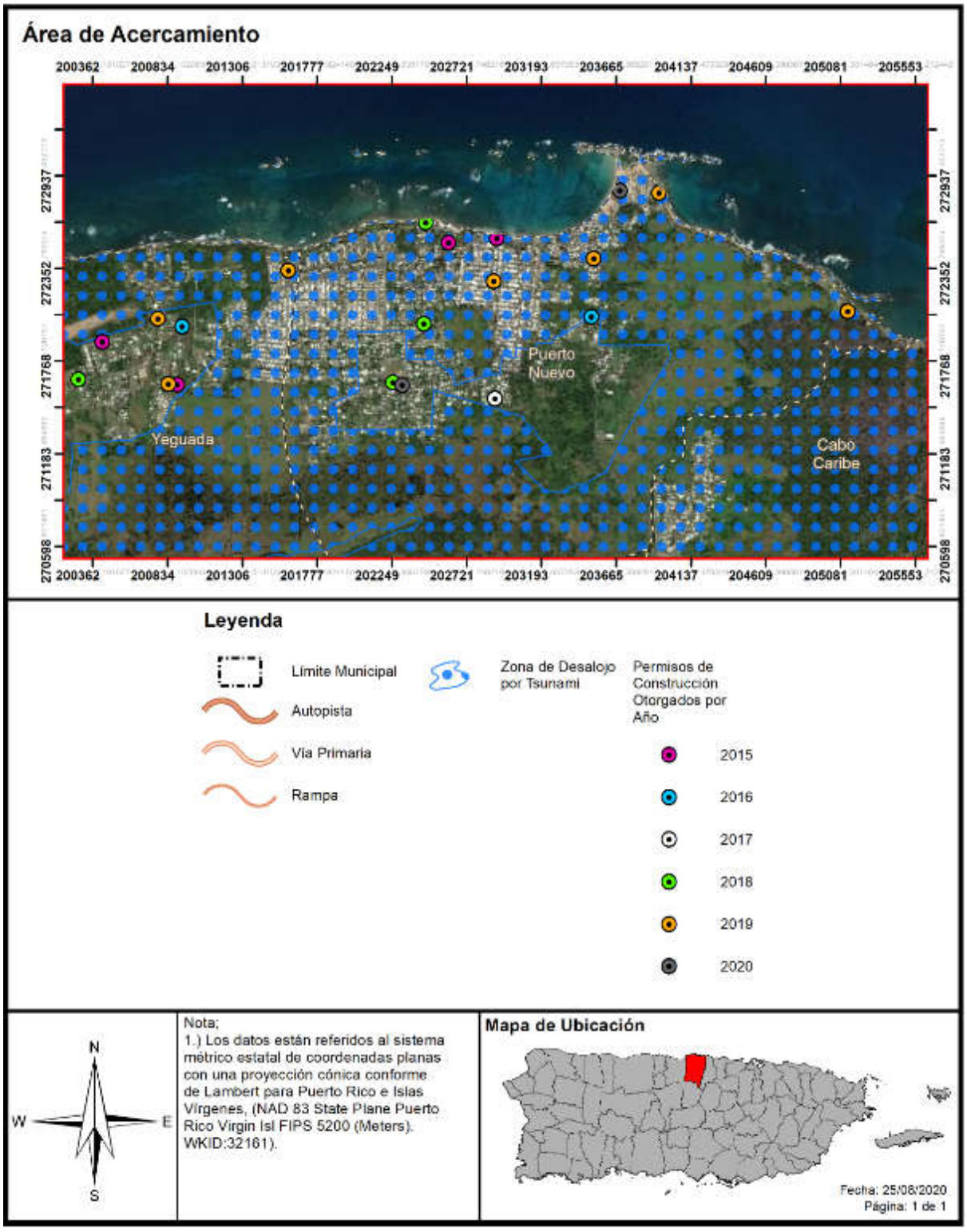


Figura 102: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Tsunami (cont.)



4.6.3.8 Marejada ciclónica

Los habitantes del Municipio de Vega Baja están expuestos en mayor o menor grado a los efectos de los huracanes. Su potencial destructor varía de acuerdo a su trayectoria, velocidad máxima y de traslación y dirección de los vientos. Si el huracán siguiera un rumbo paralelo a la costa norte de Puerto Rico, con vientos fuertes y constantes y con una velocidad de traslación baja podrían haber ocurrido daños mayores en las estructuras ubicadas en la costa del Municipio de Vega Baja debido al efecto destructor de la marejada ciclónica. Esto ocurriría como consecuencia del efecto impulsor del viento que propulsa la marejada tierra adentro. Esta, a su vez, erosionaría la costa e inundaría las zonas bajas del litoral causando daños potencialmente severos a la vida y propiedad.

4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 62 muestra la elevación, en pies, de una inundación por marejada ciclónica respecto a la cantidad de estructuras que se encuentran vulnerables ante este peligro natural. De igual forma, la Tabla 62 provee información acerca de la categoría o magnitud del huracán que trae consigo el evento de marejada ciclónica. Por tal motivo, la Tabla 62 categoriza el evento de huracán a base de la escala *Saffir-Simpson*, la cual clasifica la magnitud del huracán dentro de cinco (5) categorías, siendo el evento atmosférico de categoría cinco (5) el de mayor magnitud y el evento de categoría uno (1) el de menor magnitud.

Por ejemplo, un huracán categoría cinco podría ocasionar una inundación por marejada ciclónica de entre cero (0) a ocho (8) pies de elevación, donde se estima que 46 estructuras podrían ser impactadas por este peligro natural. Estos datos pueden ser utilizados para identificar dichas estructuras y tomar alguna acción de mitigación para preservar dichas estructuras y las vidas que resguardan.

Tabla 62: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica

Inundación por marejada	Categoría de huracán				
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
0 a 1 pie	6	6	3	76	174
1 a 2 pies	3	7	14	137	162
2 a 3 pies	6	2	7	33	243
3 a 4 pies	0	6	5	4	200
4 a 5 pies	0	0	2	5	46
5 a 8 pies	0	0	0	1	8
8 a 11 pies	0	0	0	0	0
11 a 14 pies	0	0	0	0	0
Más de 14 pies	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

No obstante, se aclara que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Basado en el análisis de riesgos, la escuela Cabo Caribe se ha identificado a ser la instalación crítica que se encuentra en la zona susceptible al peligro de marejada ciclónica en la eventualidad de un huracán categoría 4 o 5.

La Figura 103 y la Figura 104 muestran la zona que se estima seria impactada por marejada ciclónica con un huracán de categoría 2. La Figura 105 y la Figura 106 muestran la zona que se estima seria impactada por marejada ciclónica con un huracán de categoría 5. En el caso de marejadas ciclónicas causadas por un huracán categoría 5, se estima que las inundaciones causadas por estas afectarían a casi la totalidad del territorio norte de Vega Baja.

Figura 103: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 2

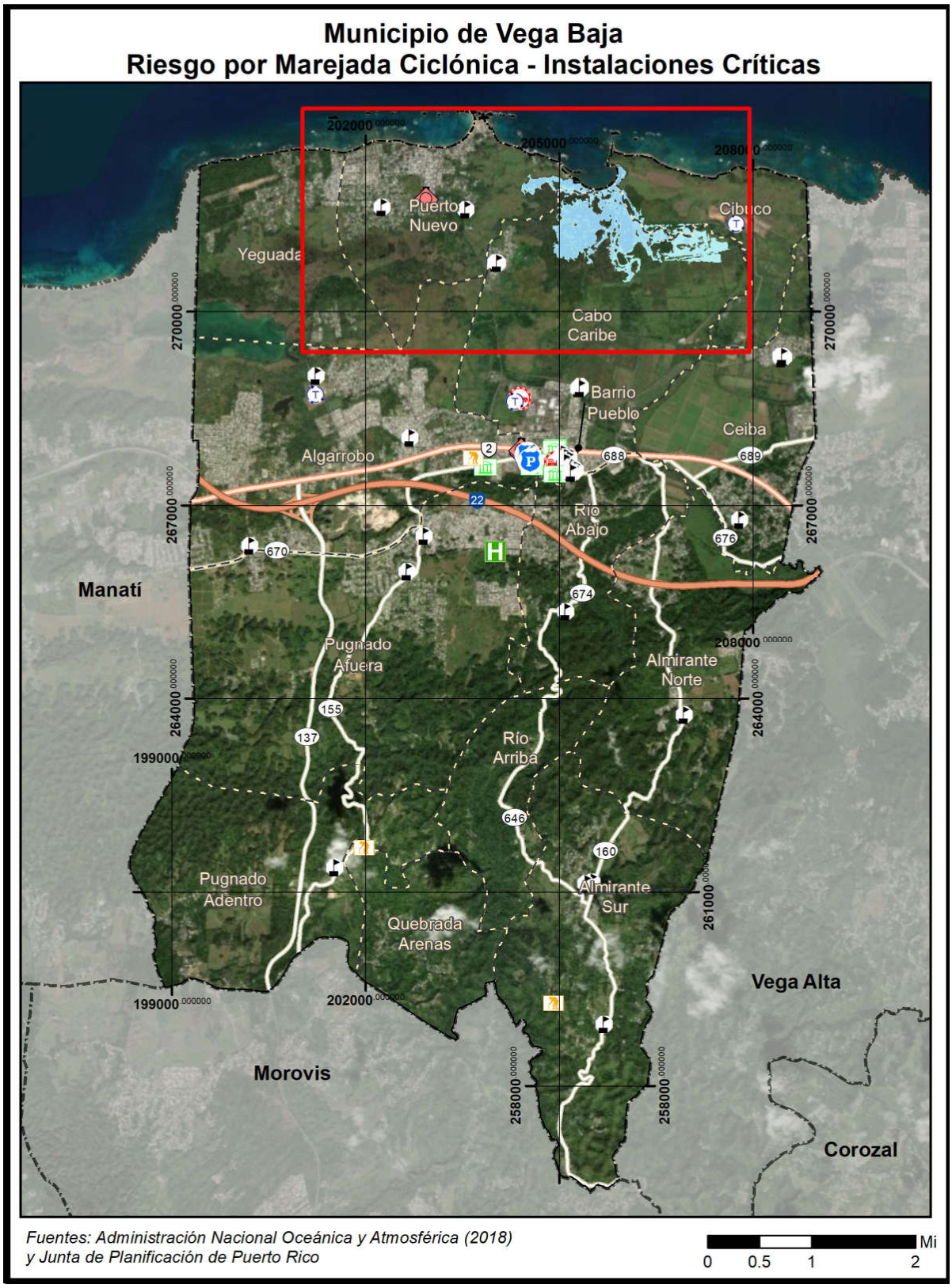


Figura 104: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 2 (cont.)

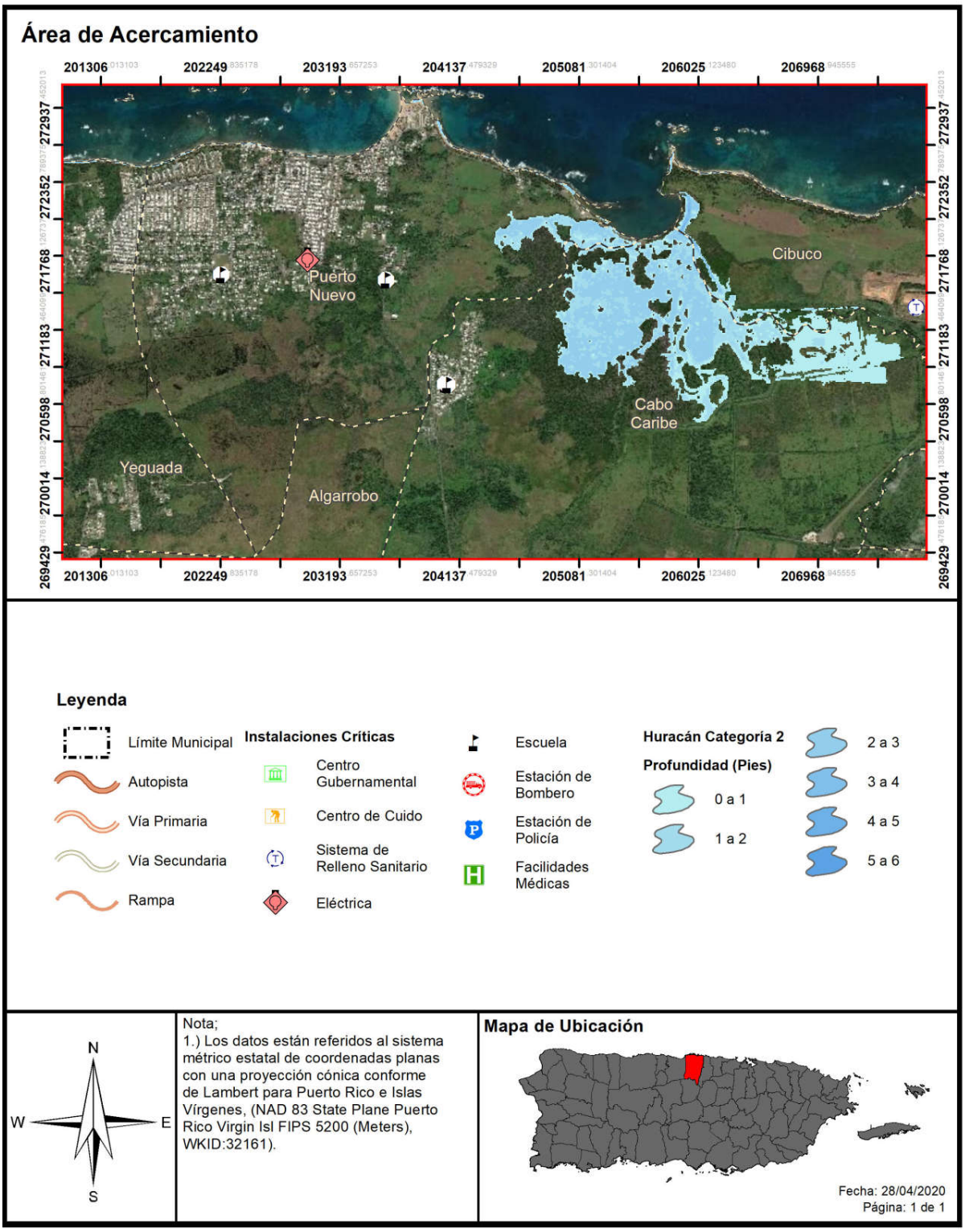


Figura 105: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5

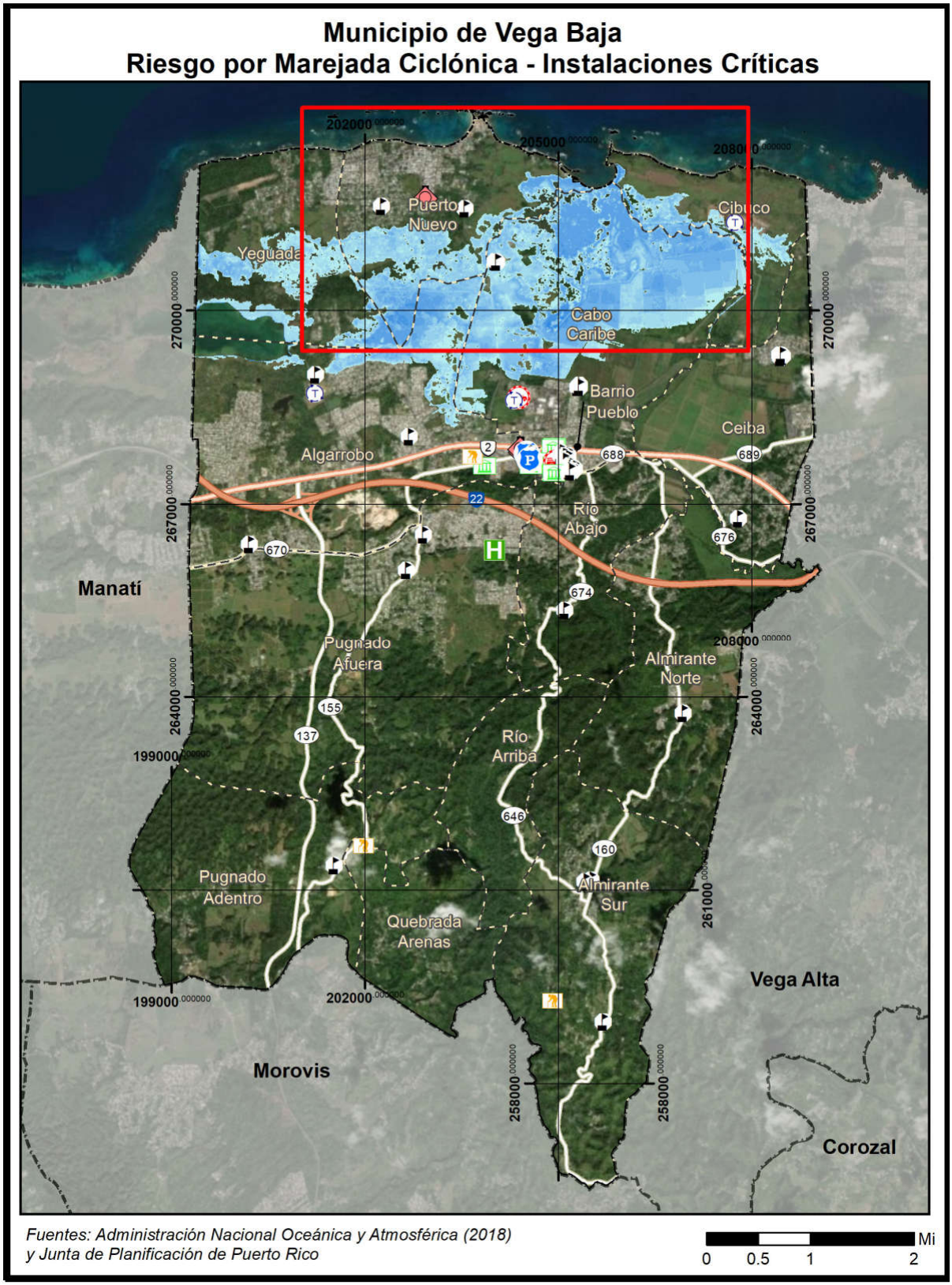
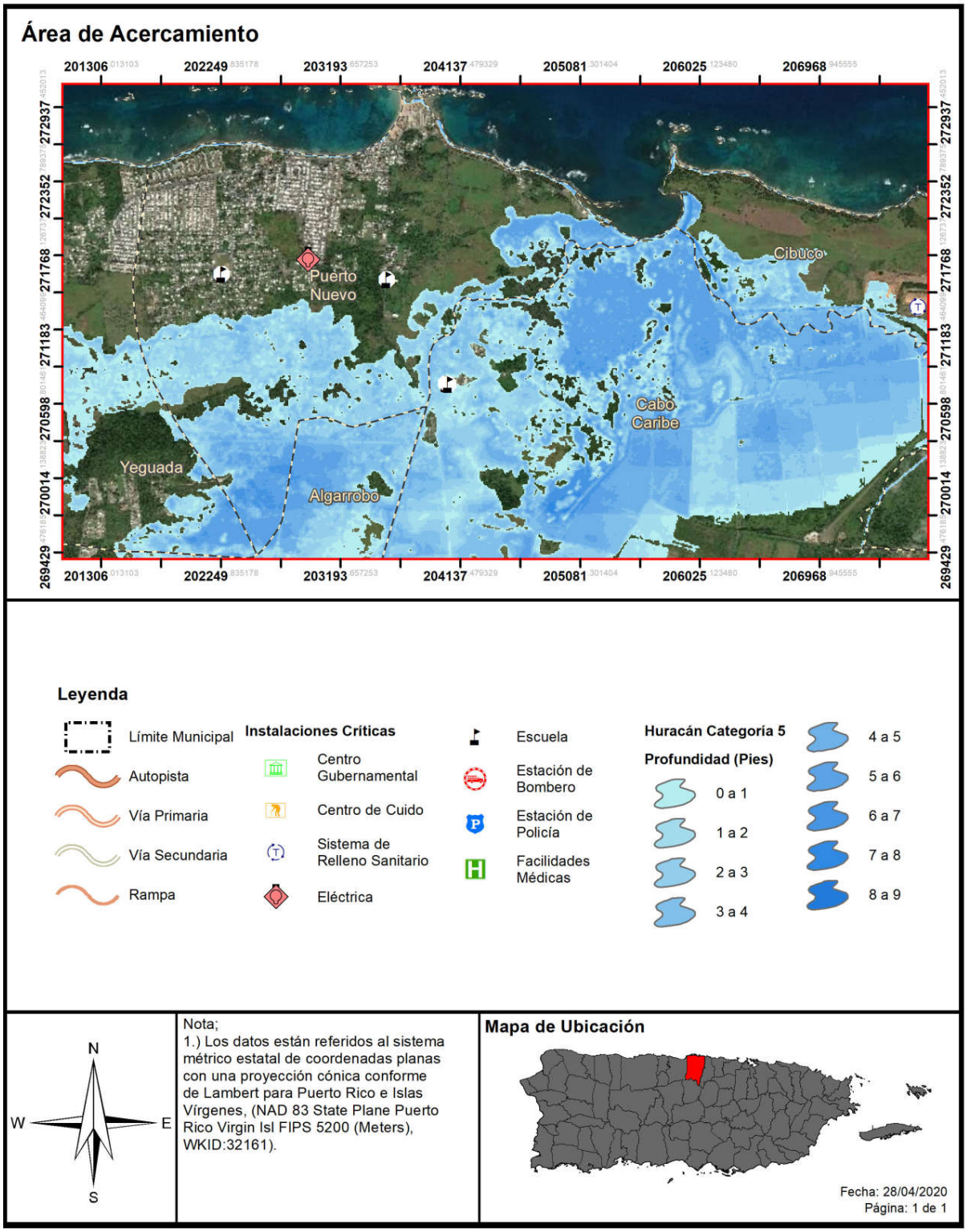


Figura 106: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5 (cont.)



4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social

Desde la Figura 107 hasta la Figura 110 ilustran las áreas de peligro, a base de la densidad poblacional de la región que podría ser impactada por huracanes de categorías 2 y 5. Según puede apreciarse, en un evento de huracán categoría 2 o 5, podría afectar a la población en los barrios de la toda la costa debido a las marejadas ciclónicas, particularmente las costas del barrio Cabo Caribe.

Figura 107: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas- Huracán de Categoría 2

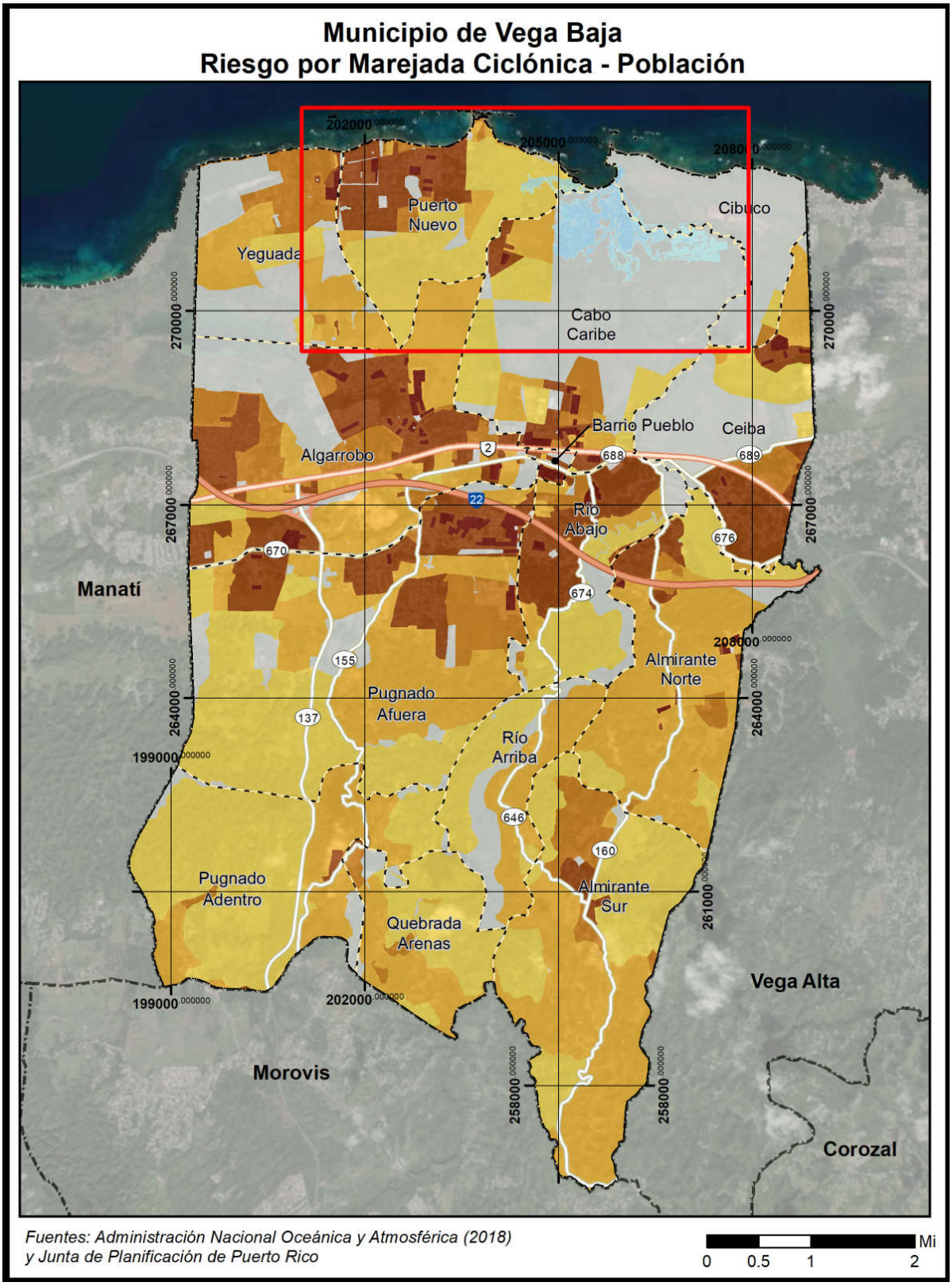


Figura 108: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas- Huracán de Categoría 2 (cont.)

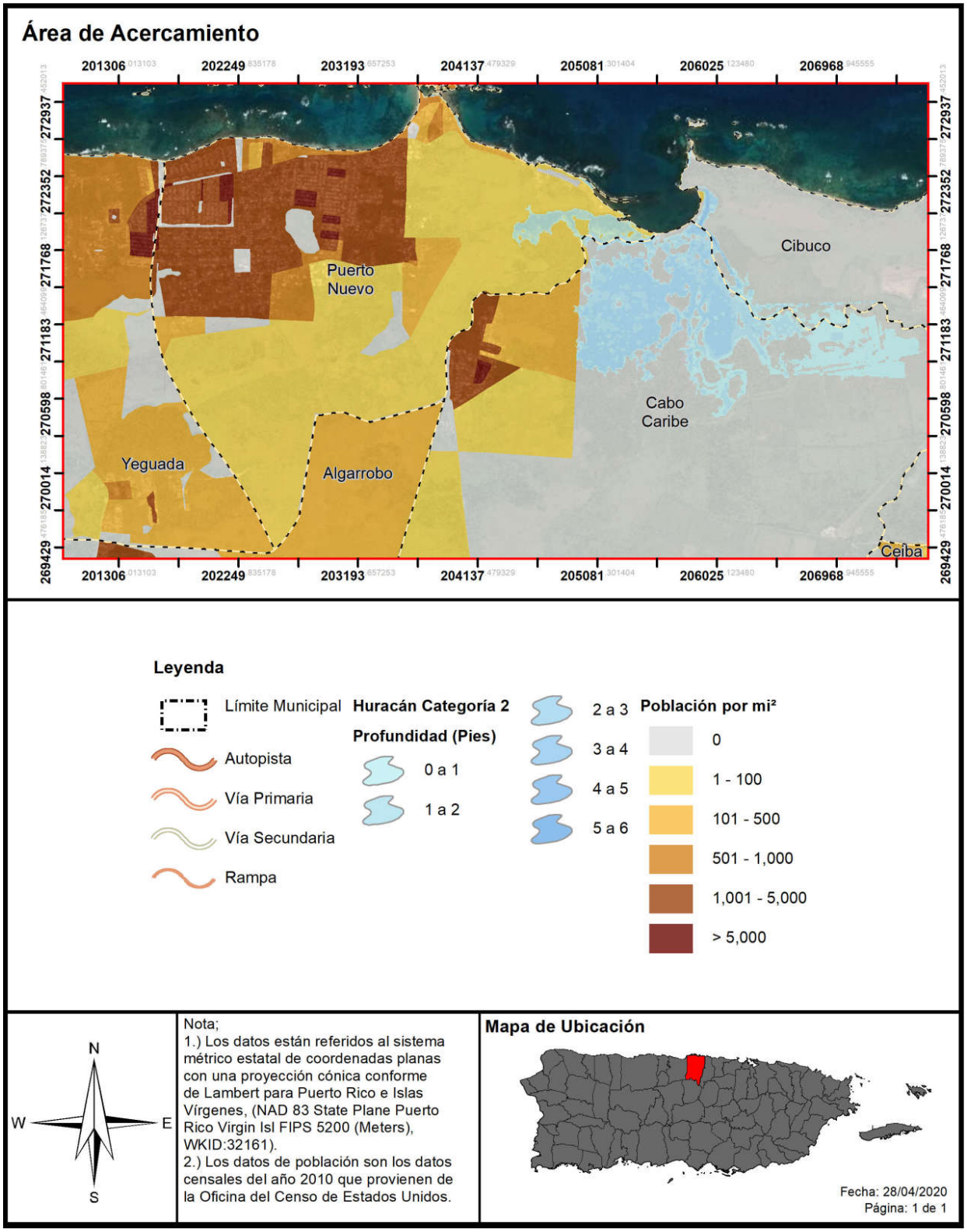


Figura 109: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas- Huracán de Categoría 5

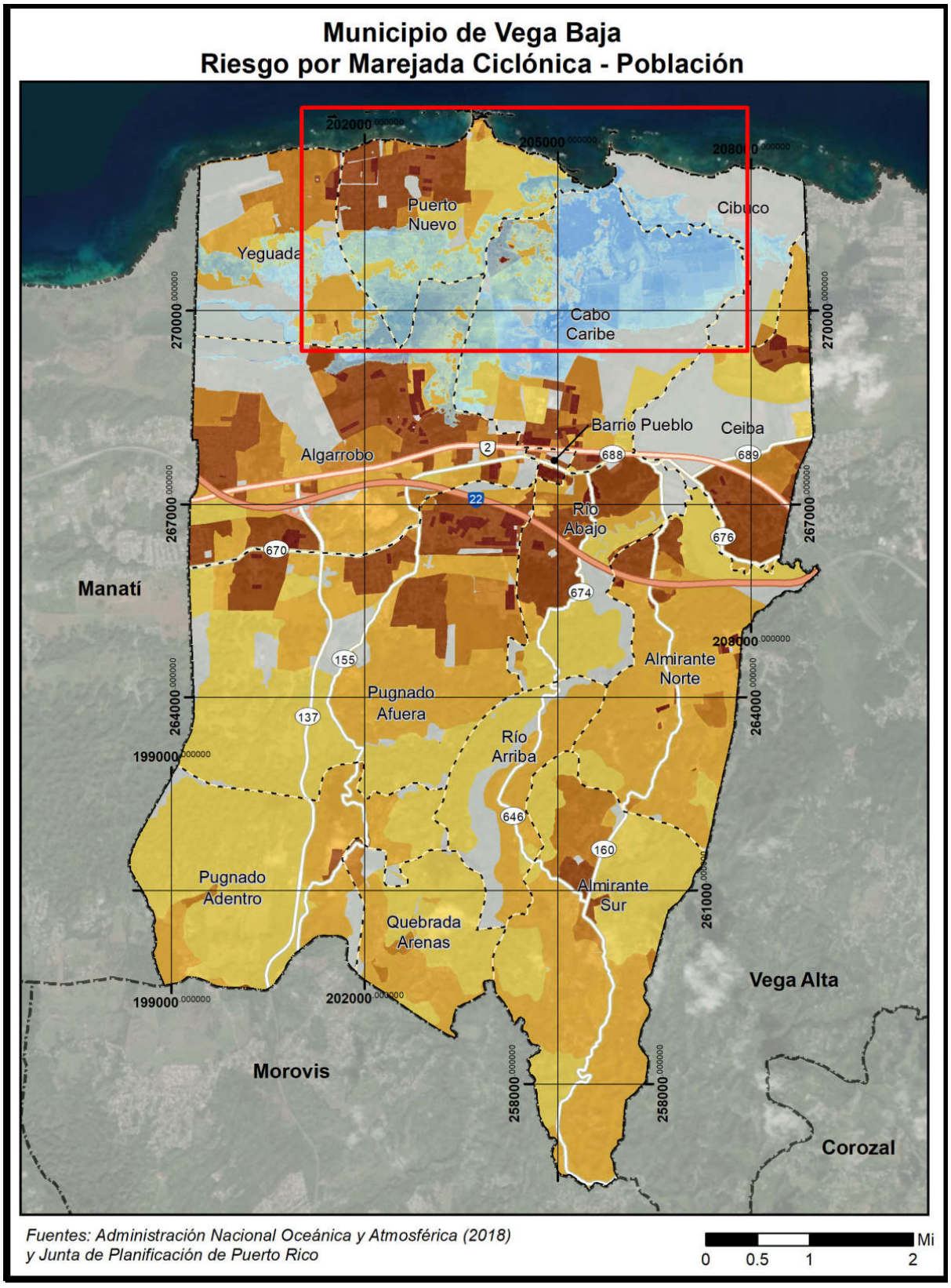
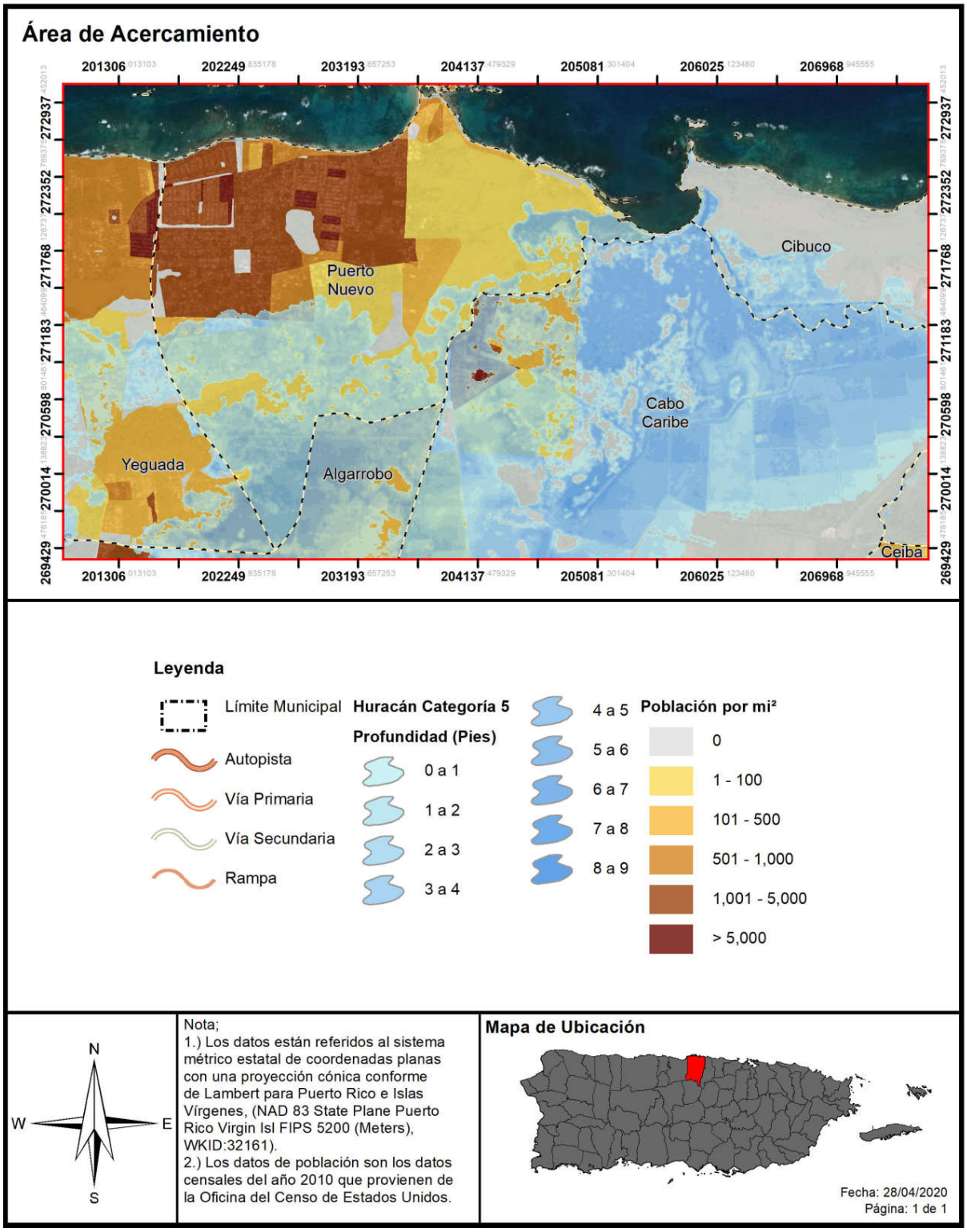


Figura 110: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas- Huracán de Categoría 5 (cont.)



La Tabla 63 presenta la cantidad de población que se estima se podría ver afectada por la ocurrencia de un peligro de marejada ciclónica en el municipio a base de determinada categoría de huracán.

Tabla 63: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica (por categoría de huracán)

Inundación por marejada	Categoría de huracán				
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
0 a 1 pie	284	0	41	114	875
1 a 2 pies	24	138	49	302	574
2 a 3 pies	326	170	89	634	301
3 a 4 pies	687	1,013	170	737	1,191
4 a 5 pies	93	0	1,013	146	1,458
5 a 8 pies	0	93	93	1,106	1,772
8 a 11 pies	0	0	0	0	0
11 a 14 pies	0	0	0	0	0
Más de 14 pies	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

Debido a que los efectos de las marejadas ciclónicas varían según las características geográficas de la región, como lo son las barreras naturales que afectan el flujo de agua, el municipio adoptará medidas de mitigación atemperadas a las necesidades reales del municipio para reducir o eliminar el impacto de las marejadas ciclónicas sobre las comunidades que se encuentran en riesgo. Igualmente, el municipio tomará en consideración los riesgos por aumento en el nivel del mar y erosión costera, los cuales tienen un efecto directo sobre la intensidad de las marejadas ciclónicas sobre tierra.

4.6.3.8.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

La entrada del mar a causa de una marejada ciclónica crea problemas por el incremento de agua salada en áreas de agua fresca y el incremento de la erosión costera en la región impactada.

Cualquier evento relacionado al peligro de huracanes en el municipio afectaría estas regiones de gran importancia como recursos naturales del municipio.

4.6.3.8.5 Condiciones futuras

Generalmente, se puede predecir que un incremento en eventos atmosféricos a causa del cambio climático, combinado con los cambios de las costas y flujo de aguas a causa de la erosión y el aumento en el nivel del mar, puede llevar a que el peligro y el impacto de las marejadas ciclónicas incremente y se suscite con mayor frecuencia. El cambio en el perfil de la costa también puede llevar a que áreas que no están señaladas en este análisis comiencen a sentir los efectos del peligro a su vez.

Desde la Figura 111 hasta la Figura 114 se muestra la ubicación de los 182 permisos de construcción que la OGPe ha emitido para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 1 de enero de 2015 hasta el 7 de julio de 2020. Gran parte de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras públicas, privadas y residencias, rotulación. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras

estructurales, techado de canchas, reconstrucción, demolición y relocalización, proyectos de iluminación y energía solar, entre otros. Se puede observar cómo sólo un (1) permiso de construcción fue aprobado en las áreas de riesgo por impacto por marejadas ciclónicas causadas por un huracán categoría 5 para el municipio.

La zona costanera del municipio ha recibido y continúa recibiendo un gran impacto con las marejadas ciclónicas, por lo que se debe evitar y se deberá planificar de manera conservadora su futuro desarrollo cerca del litoral, el cual es de alto valor económico para el turismo en Vega Baja. El desarrollo de la costa está debidamente reglamentado por el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación y los mapas de inundaciones de FEMA. El reglamento regula el uso, tipo y localización de estructuras en estas zonas tomando en consideración el riesgo de esta zona. Ya que existe una alta demanda para el desarrollo en las zonas que podrían ser afectadas por este tipo de fenómeno y si la calificación lo permite, se espera que ocurra desarrollo en las zonas. Sin embargo, la construcción en las mismas estará debidamente documentada y deberá ser resistente a este evento basado a los requisitos del Reglamento 13.

Se debe observar con especial cuidado cualquier tipo de construcción aprobada cerca o en la costa de Vega Baja. Es importante puntualizar que el Municipio no tiene la facultad en ley para evaluar u otorgar permisos de construcción en este momento. Por tal motivo, el Municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de construcción que contemplen medidas estructurales de mitigación ante este riesgo y mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro, evitando así el que exista mayor vulnerabilidad ante este peligro.

En términos generales, los cambios en tendencias poblacionales del Municipio de Vega Baja reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio. No obstante, se estima que la población de habitantes, a nivel municipal, mayores de 65 años incrementó en un 18.05% o 1,523 más habitantes que en el año 2010, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018. Esto representa un aumento significativo en la población de personas de edad avanzada, lo que, a su vez, señala que se trata de un sector de la población más vulnerable a la que se le deberá prestar particular atención al lidiar con este y cualquier otro potencial peligro o riesgo al que se vean expuestos.

Figura 111: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Marejada ciclónica, huracán categoría 1

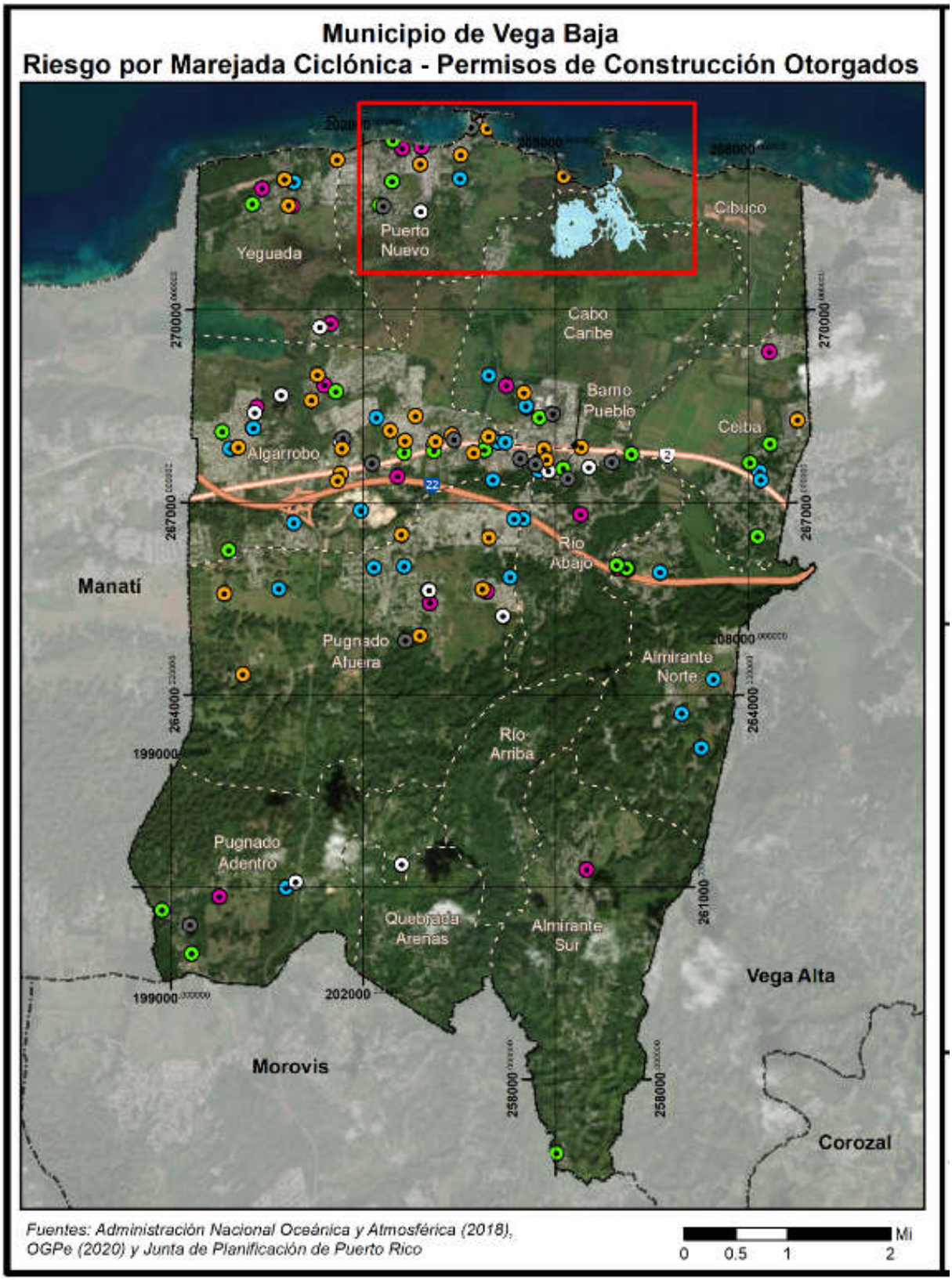


Figura 112: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Marejada ciclónica, huracán categoría 1 (cont.)

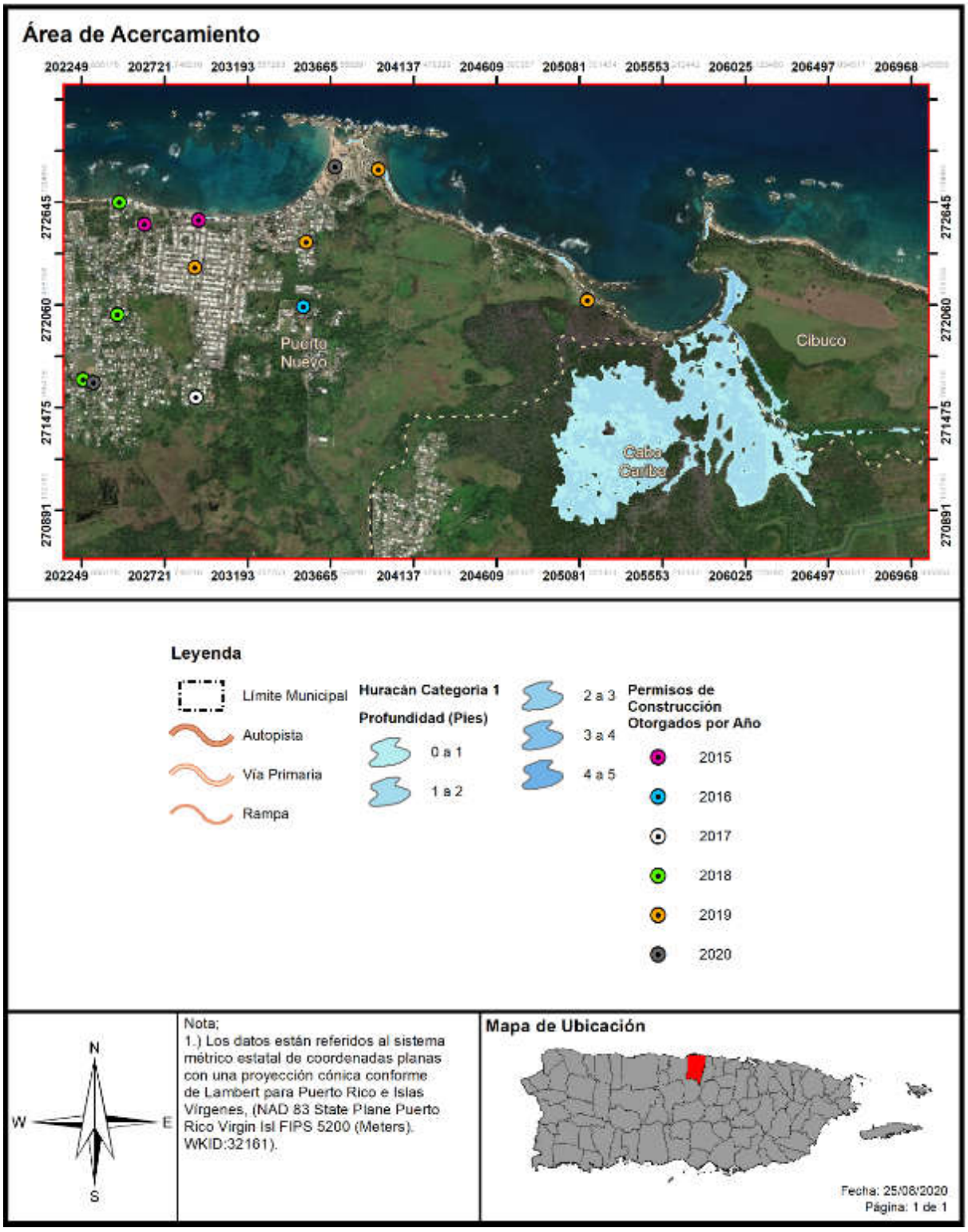


Figura 113: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Marejada ciclónica, huracán categoría 5

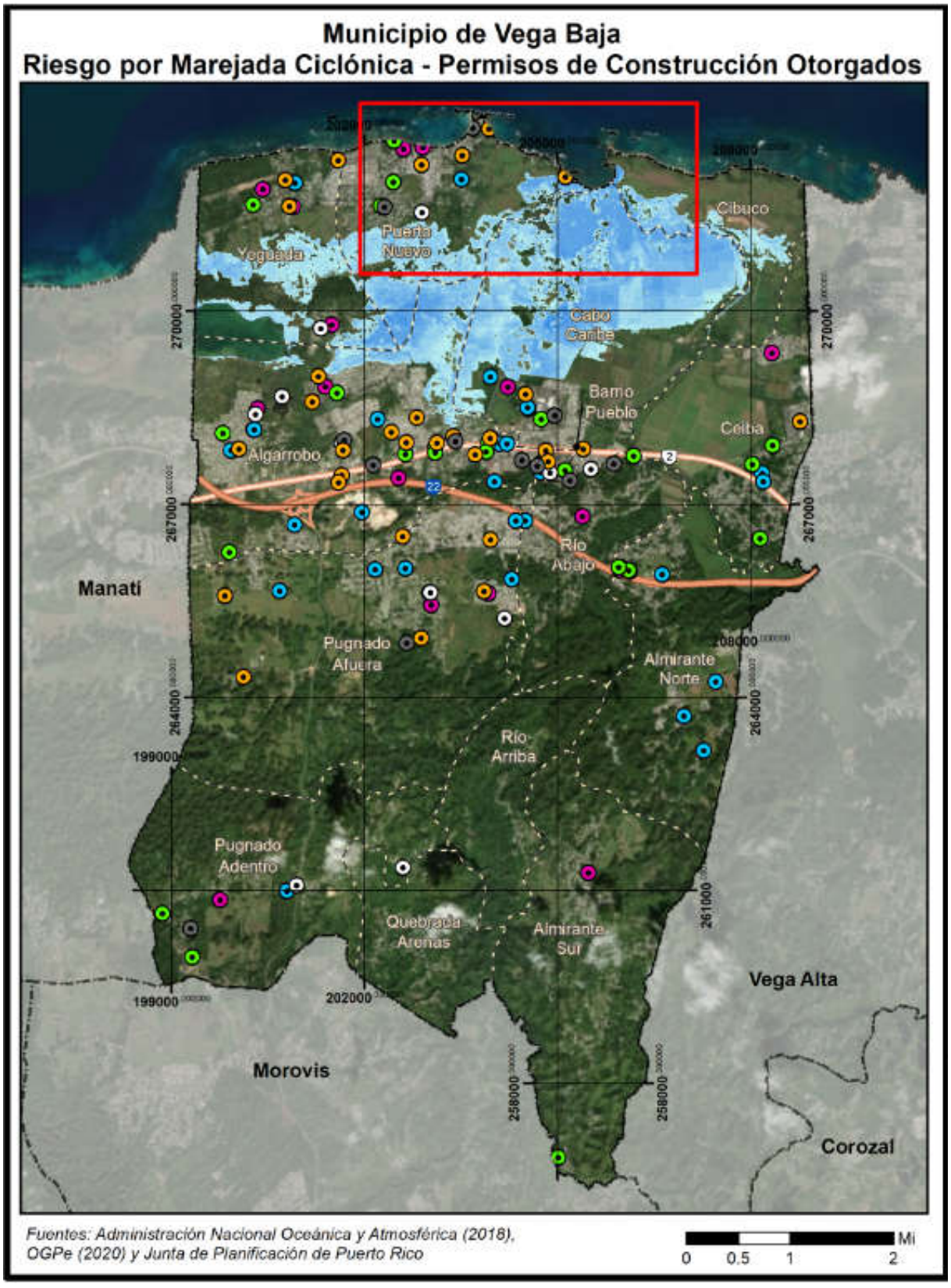
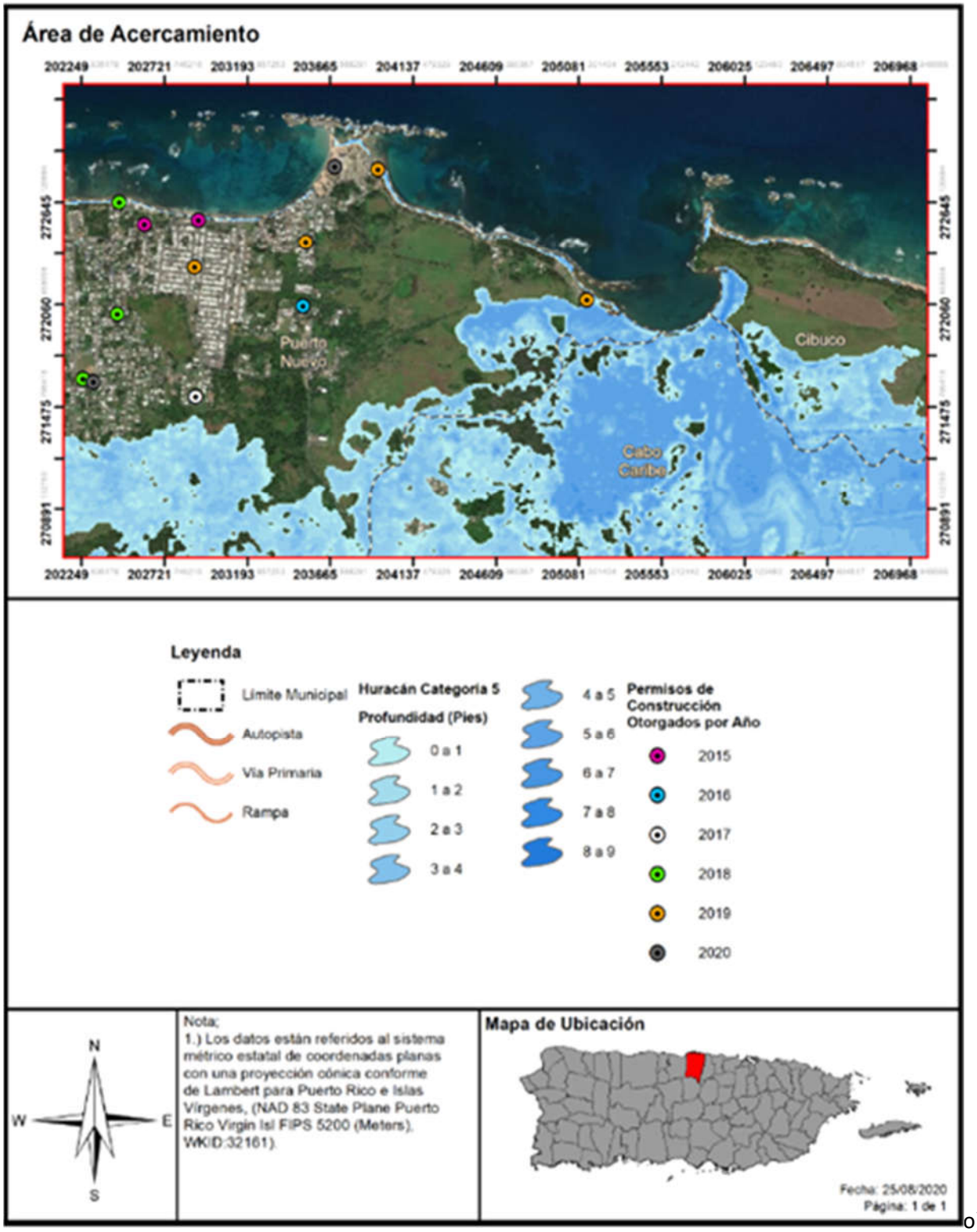


Figura 114: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Marejada ciclónica, huracán categoría 5 (cont.)



o)

4.6.3.9 Erosión costera

Al igual que muchos otros lugares de la Isla, la zona costera del Municipio de Vega Baja presenta problemas de erosión en las playas. Ésta es causada tanto por fenómenos naturales como por cambios de origen antropogénico. Las causas naturales las podemos adscribir al balance existente entre los movimientos tectónicos de la tierra, los cambios eustáticos en el nivel del mar y la naturaleza de los procesos geomorfológicos que regulan la cantidad de sedimento que entra y sale del sistema playero, según son regulados por procesos marinos, atmosféricos y terrestres.

Estos procesos operan buscando mantener el equilibrio de los sistemas naturales. En el municipio algunos de estos procesos han sido alterados por las actividades humanas causando cambios mayores en la geomorfología del litoral costero cuyas consecuencias se manifiestan a mediano y largo plazo.

4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 64 muestra la cantidad de estructuras que se estima estarán afectadas por el peligro de erosión a base de una proyección de treinta (30) y sesenta (60) años. Adviértase, que, debido a que se trata de proyecciones, los efectos de la erosión costera pueden ocurrir en menos tiempo o pueden causar mayores pérdidas que las estimadas. Por lo que, se estima que, un total de ocho (8) estructuras se pudiesen ver afectadas por un evento de erosión costera a treinta años, mientras que quince (15) estructuras pudieran verse afectadas por un evento de erosión costera a sesenta años.

Es meritorio aclarar que, luego de eventos recientes de vientos fuertes, tales como el huracán María, y su impacto sobre el cambio climático, están incidiendo cada vez más sobre el impacto de la erosión en las costas de nuestra Isla y se vislumbra que continuará en acenso. No obstante, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

Tabla 64: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por erosión

Periodo de predicción		
	30 años	60 años
Cantidad de estructuras	8	15

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

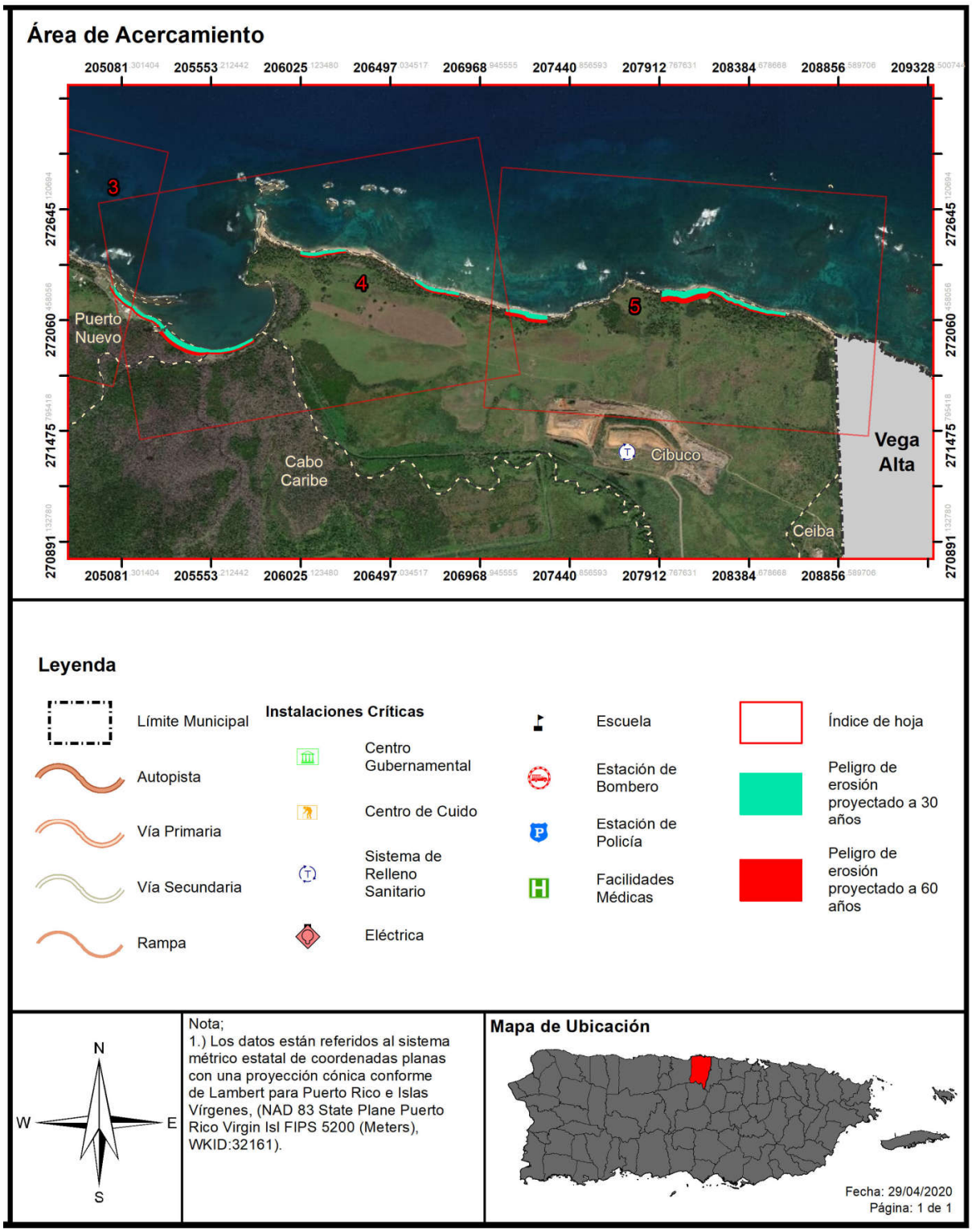
Basado en el análisis de riesgo, no existen instalaciones críticas que se encuentren en la zona susceptible al peligro de erosión costera. No obstante, no bebe perderse de perspectiva que la zona costera de Vega Baja es un punto de gran valor turístico para la economía del municipio.

La Figura 115 y la Figura 116 ilustran las áreas susceptibles a erosión costera bajo los encasillados uno (1) al cinco (5) para el Municipio de Vega Baja. Refiérase al Apéndice C para la totalidad de los mapas.

Figura 115: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera



Figura 116: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera (cont.)



4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social

En la Tabla 65 se muestra la cantidad de personas que habitan dentro del área de riesgo a causa de erosión según el Censo 2010. El análisis indica que existe la posibilidad de que se vean afectados directamente, aproximadamente, 1,088 individuos que residen en el área a ser impactada en un intervalo de treinta, y unos 1,462 individuos en unos sesenta años. Esto es así, toda vez que, a medida que aumenta la erosión, va desplazando mar y tierra (arena) y se va adentrando en el suelo terrestre, ganando terreno, afectando cada vez a más estructuras y personas, lo que hace que se expanda y desplace la zona en peligro de erosión.

Tabla 65: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por erosión costera

Periodo de predicción (desde el presente)		
	30 años	60 años
Cantidad de personas	1,088	1,462

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

La vulnerabilidad social se refiere a la población del municipio de Vega Baja que se encuentra propensa al peligro de erosión. Como se mencionó en las secciones que preceden, las áreas que se verían impactadas por los efectos de la erosión son aquellos barrios que se encuentran en la costa y los cuales reciben los embates de las corrientes de agua, vientos fuertes, marejadas ciclónicas y las alzas en los niveles del mar, entre otros factores que exacerban la erosión.

La población que ubica en los sectores de la costa se pudiese ver afectada por encontrarse dentro de la zona por peligro de erosión, lo que representa un riesgo inmediato para las comunidades de Vega Baja. Refiérase al Apéndice C para la totalidad de los mapas donde se puede apreciar en más detalle las áreas a impactarse.

Figura 117: Densidad poblacional y áreas de peligro por erosión costera

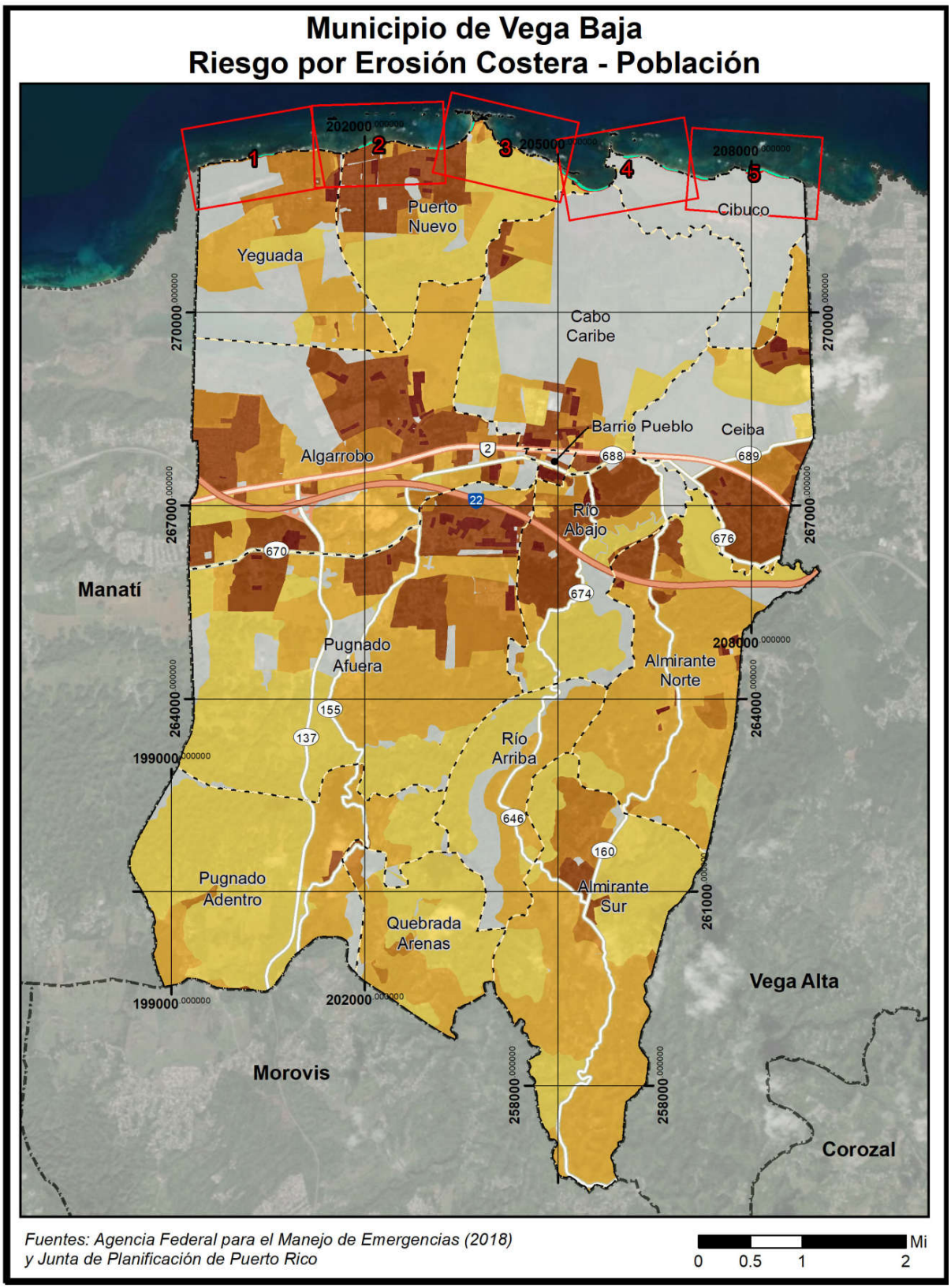
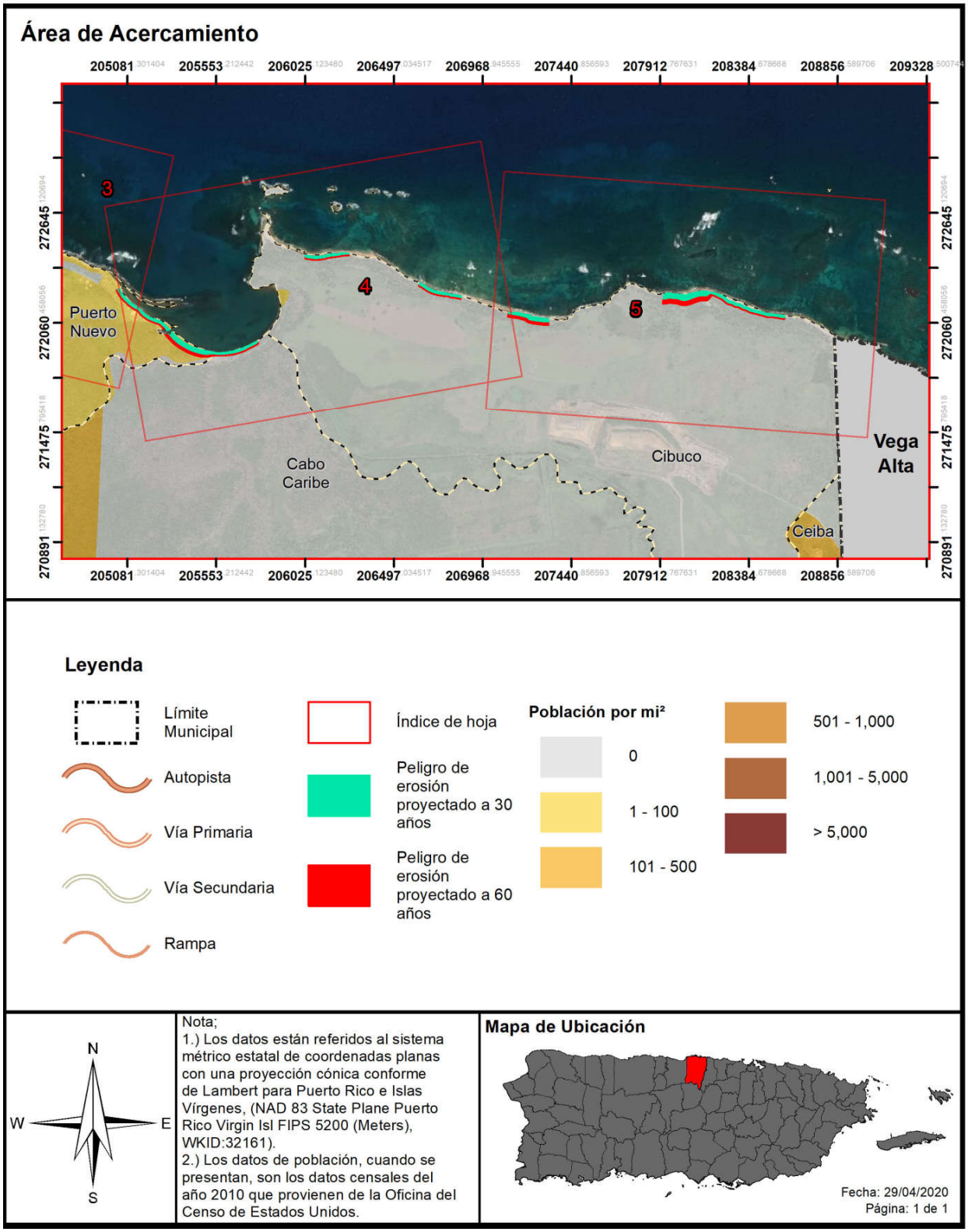


Figura 118: Densidad poblacional y áreas de peligro por erosión costera (cont.)



4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

La erosión trae consigo el detrimento de los recursos naturales al restarle extensión a las playas, el retroceso de las dunas y en ciertos casos de acantilados. Como norma general, la erosión se mide a base del volumen, intensidad o tiempo (año). El retroceso de la tierra a causa de la erosión puede ser ocasionada por diversos factores naturales o antropogénicos, los cuales varían en intensidad según la geografía de la región y la intensidad de los factores. En lo que respecta a los recursos naturales y los espacios abiertos, la erosión costera ocasiona efectos adversos sobre la formación del litoral costero, disminución de las playas y las barreras naturales. Así pues, el incremento progresivo y acelerado de la erosión afecta adversamente los ecosistemas marinos y terrestres, incrementando la emigración de la fauna de la región.

El Municipio de Vega Baja está siendo impactado por la erosión costera a través de toda su costa. Existen áreas que han perdido playa, mientras que en otras áreas se va acumulando la sedimentación, afectando así la vida de los arrecifes cercanos. El municipio ha de tomar acción para mitigar los efectos de la erosión costera, toda vez que los efectos de este peligro natural son permanentes, ocasionando la pérdida de playas y los ecosistemas de la región.

4.6.3.9.5 Condiciones futuras

Los cambios a causa de los peligros ocasionados por el aumento en el nivel del mar, el cambio climático, la construcción de desarrollos de manera indiscriminada, el incremento de eventos de vientos fuertes, inundaciones y marejadas ciclónicas continuarán exacerbando las condiciones que propician la erosión del municipio. Es menester señalar que este análisis utiliza datos de proyecciones a treinta (30) y sesenta (60) años, no obstante, estas proyecciones son estimados y que los efectos de la erosión pueden incrementarse dependiendo de cambios inesperados en los peligros antes indicados.

La Figura 119 y la Figura 120 muestran la ubicación de los 182 permisos de construcción que la OGPe ha emitido para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 1 de enero de 2015 hasta el 7 de julio de 2020. Gran parte de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras públicas, privadas y residencias, rotulación. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, techado de canchas, reconstrucción, demolición y relocalización, proyectos de iluminación y energía solar, entre otros. Se puede observar cómo se aprobaron cinco (5) permisos de construcción en las áreas de riesgo por impacto de erosión costera para el municipio, pero recordemos que no necesariamente son de construcción residencial, pues en el año 2020 se emitieron permisos para la construcción de casetas de salvavidas, así como varios de remodelación.

La zona costanera del municipio ha recibido y continúa recibiendo un gran impacto de la erosión costera, por lo que se debe evitar y se deberá planificar de manera conservadora su futuro desarrollo cerca del litoral, el cual es de alto valor económico para el turismo en Vega Baja.

Se debe observar con especial cuidado cualquier tipo de construcción aprobada cerca o en la costa de Vega Baja. Es importante puntualizar que el municipio no tiene la facultad en ley para evaluar u otorgar

permisos de construcción en este momento. Por tal motivo, el municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de construcción que contemplen medidas estructurales de mitigación ante este riesgo y mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro, evitando así el que exista mayor vulnerabilidad ante este peligro.

En términos generales, los cambios en tendencias poblacionales del Municipio de Vega Baja reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio. No obstante, se estima que la población de habitantes, a nivel municipal, mayores de 65 años incrementó en un 18.05% o 1,523 más habitantes que en el año 2010, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018. Esto representa un aumento significativo en la población de personas de edad avanzada, lo que, a su vez, señala que se trata de un sector de la población más vulnerable a la que se le deberá prestar particular atención al lidiar con este y cualquier otro potencial peligro o riesgo al que se vean expuestos. Además, la población flotante que visita las costas de Vega Baja como parte del turismo en sus playas, aumenta la vulnerabilidad del municipio ante la erosión costera que redunda en pérdidas económicas para el municipio.

El Municipio de Vega Baja tiene como parte de sus acciones de mitigación evaluar la franja de amortiguación vegetativa del estado (bosque costero que sirve como barrera antes de la oleada de tormentas) y determinar la necesidad de instalar más vegetativo y estabilización de dunas que permitan la protección de la propiedad pública y la vida. El Municipio de Vega Baja en conjunto con la UPR de Mayagüez se encuentran trabajando en el desarrollo de esta evaluación.

Figura 119: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Erosión costera

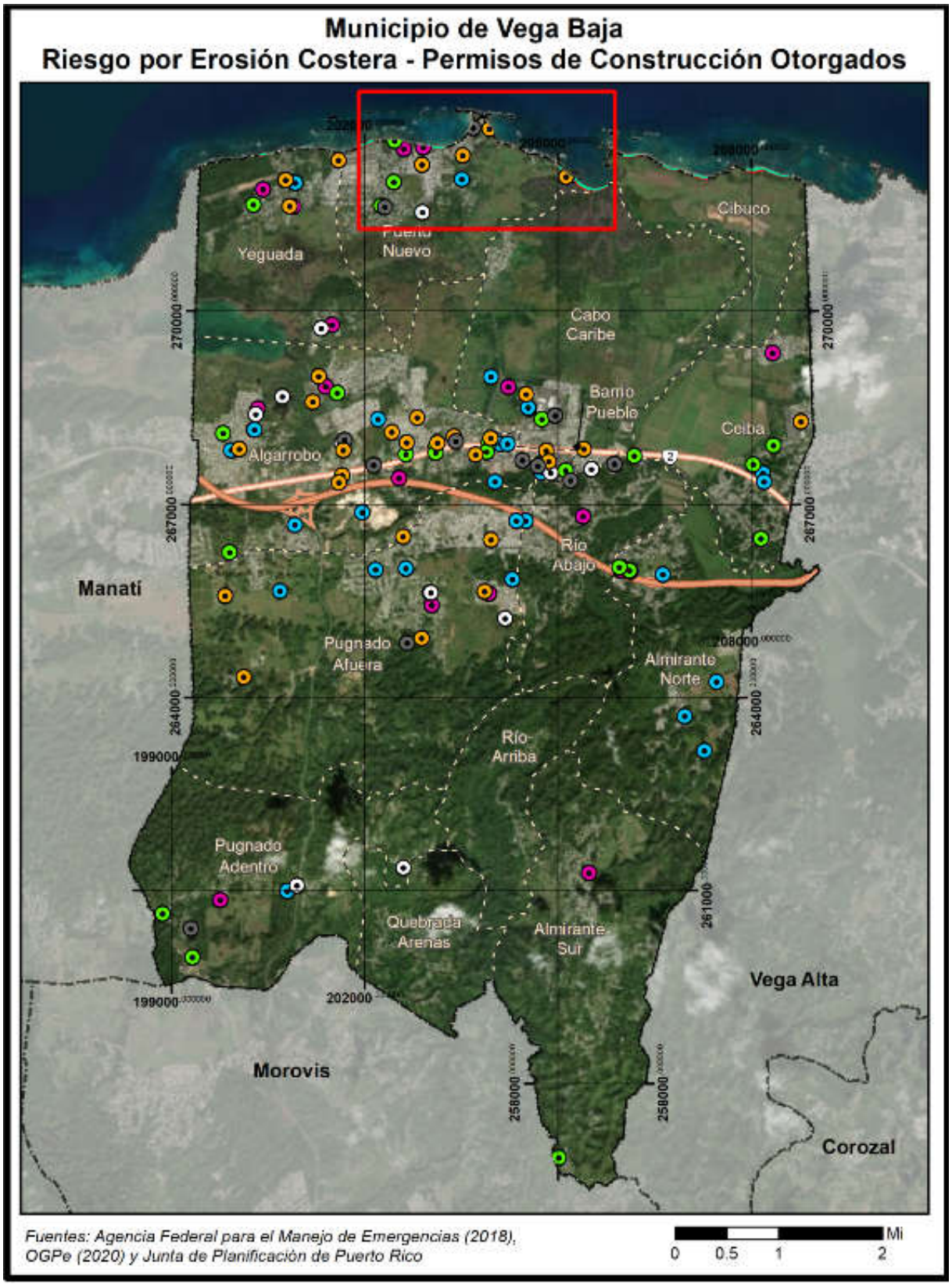
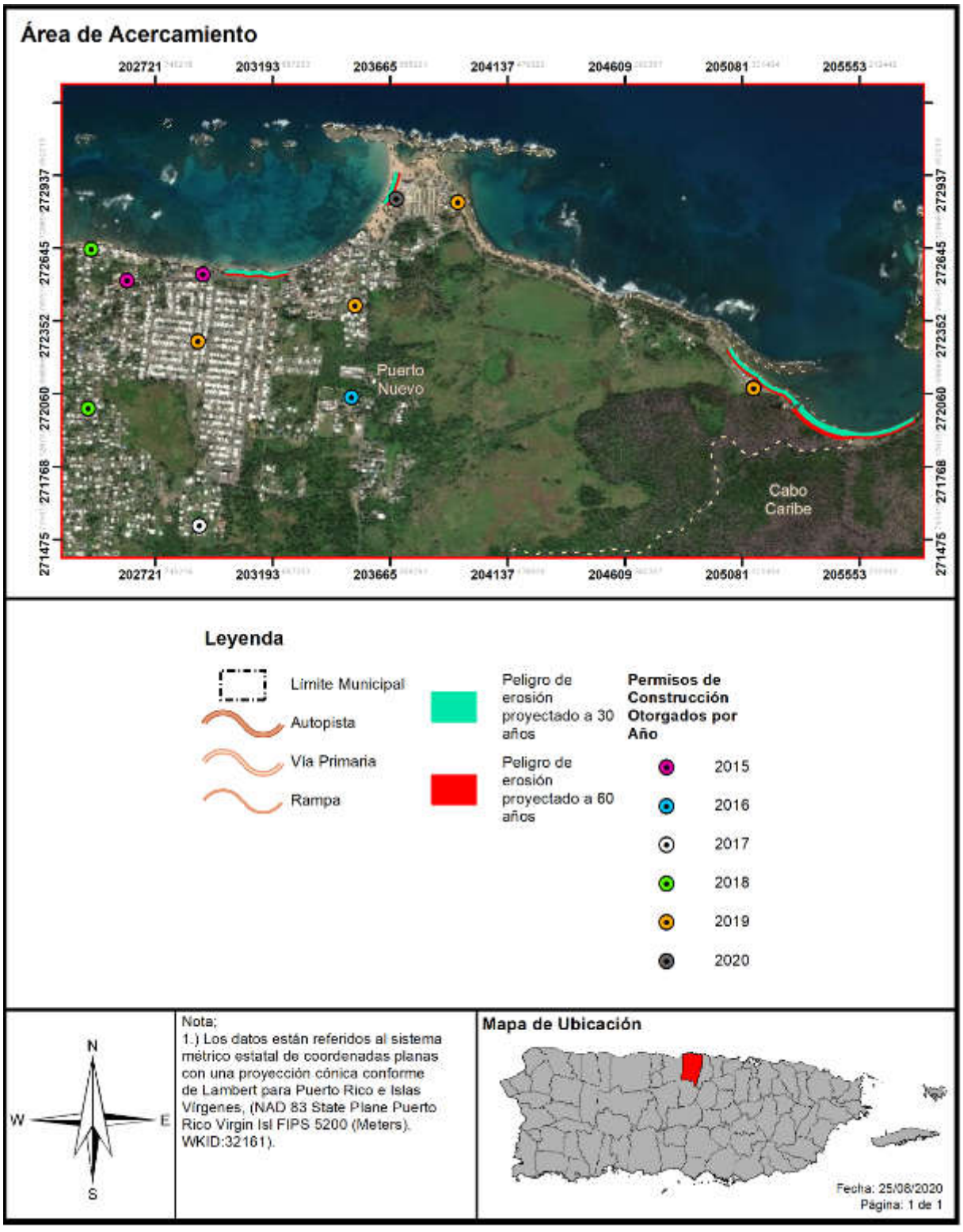


Figura 120: Desarrollo futuro en el Municipio de Vega Baja – Erosión costera (cont.)



4.6.3.10 Incendio Forestal

El potencial de los incendios forestales y su posterior desarrollo (crecimiento) y magnitud, está determinada por tres (3) factores principales, a saber: (1) la topografía de la zona; (2) la presencia de combustible; y (3) el clima. Ello es así, toda vez que la topografía de un área afecta la circulación de aire sobre la superficie del suelo. Es decir, el movimiento de aire sobre el terreno tiende a dirigir el curso de un incendio. Asimismo, la pendiente y la forma del terreno pueden cambiar la velocidad a la que viajan los incendios forestales. Los entornos naturales, como ríos, lagos, zonas rocosas y áreas previamente quemadas pueden obstaculizar el movimiento de los incendios forestales. El tipo y la cantidad de combustible, así como sus cualidades de quema y nivel de humedad, afectan el potencial del fuego y su comportamiento. Estas variables juegan un rol crucial sobre la magnitud de determinado evento de incendio forestal. Igualmente, las pérdidas potenciales incrementan conforme a los factores de la densidad poblacional, cantidad de estructuras y ecosistemas localizados en el área afectada por un incendio. La Oficina para el Manejo de Emergencias siempre le ha brindado apoyo al Cuerpo de Bomberos adscrito a esta zona para dichos eventos ya que contamos con equipos especializados para combatir incendios.

No obstante, es meritorio aclarar que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. Igualmente, al momento de la actualización de este Plan, el municipio no contaba con un estimado de daños a estos efectos. El municipio será proactivo y se incorporará en la próxima actualización del Plan, de existir.

El Municipio de Vega Baja se ha clasificado como de moderado potencial de incendio ya que su vegetación consta de humedales montanos y costeros, bosques de hojas perennes y de hoja ancha, pastos y bosques secundarios.

4.6.3.10.1 Estimado de pérdidas potenciales

El municipio cuenta con extensas áreas de bosque, incluyendo una reserva natural de gran envergadura. De la misma forma, debido a su ubicación geográfica, el ámbito general del municipio presenta muchas áreas de cubierta vegetal. Luego del paso de los huracanes Irma y María, muchos de los árboles que cayeron comenzarán su proceso natural de descomposición y se podrían convertir en combustible para los llamados fuegos espontáneos, durante periodos secos o podrían alimentar un fuego accidental o intencional. De todas maneras, estos tipos de fuego suelen afectar vida y propiedad ya sea por los daños ocasionados por las llamas o por el humo. El municipio continuará dando apoyo al Cuerpo de Bomberos Estatales a través de su Oficina de Manejo de Emergencias.

Los incendios forestales son provocados tanto por factores naturales, como de especies como lo son la flora e intencionales, los cuales tienen su origen por la utilización deliberada del fuego por parte del hombre. Estas variables juegan un rol crucial sobre la magnitud de determinado evento de incendio forestal. Igualmente, las pérdidas potenciales incrementan conforme a los factores de la densidad poblacional, cantidad de estructuras y ecosistemas localizados en el área afectada por un incendio. La extensión (es decir, la magnitud o gravedad) de los incendios forestales depende del clima y de la actividad humana. Actualmente no hay suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a un evento de incendio o fuegos forestales.

Por otro lado, el promover, que toda construcción se logre bajo los más recientes códigos de construcción y en específico los relacionados a materiales resistentes a fuego, sería cónsono con la política de mitigación de riesgos.

No obstante, es meritorio aclarar que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. Igualmente, al momento de la actualización de este Plan, el municipio no contaba con un estimado de daños a estos efectos. El municipio será proactivo y se incorporará en la próxima actualización del Plan, de existir.

4.6.3.10.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Los incendios forestales ocurren regularmente durante periodos de sequía y especialmente en la región sur de Puerto Rico. Debido a los efectos adversos que traen consigo eventos de esta naturaleza, los incendios producen un impacto social y económico causado principalmente por los daños o pérdidas estructurales o de propiedad relacionadas al evento de incendio. Igualmente, si el área afectada fungía como área de empleo o industria de determinada población, la mayoría de estas personas podrían quedar desempleadas. Del mismo modo, las primas de seguros aumentan por la alta demanda en la compra de seguros para prevenir las pérdidas económicas relacionadas al impacto de este peligro. Todo esto, incide negativamente sobre la economía de la región, la fauna, la flora y ocasiona un detrimento social.

4.6.3.10.3 Vulnerabilidad social

Además de las consecuencias ambientales, los incendios, tienen una importante y negativa repercusión social. El trabajo de extinción de incendios forestales es una actividad de riesgo que todos los años es causa de accidentes mortales. El riesgo del personal que interviene en la extinción es generalmente alto, como consecuencia de las condiciones extremas en que se desarrolla el trabajo. Pero las víctimas de los incendios no sólo se encuentran entre el personal de lucha contra incendios, también afectan a personas ajenas a la extinción pero que quedan atrapadas por el fuego.

La pérdida de viviendas y explotaciones agrícolas, ganaderas o de cualquier otra índole, el trastorno psíquico y emocional que se ocasiona a los habitantes de las poblaciones incendiadas son otros de los efectos adversos de los incendios forestales.

4.6.3.10.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los incendios forestales pueden ocasionar efectos positivos y negativos en el ambiente. Entre los efectos positivos se encuentran la reducción de los pastos, maleza y árboles que pueden servir en el futuro como combustible para la ocurrencia de incendios de mayor escala. Por otro lado, los incendios ocasionan graves daños ambientales por la destrucción sobre las cubiertas vegetales, la destrucción y emigración de la fauna, la pérdida de suelo fértil y el incremento de la erosión. Así pues, los fuegos tienen un sin número de efectos negativos sobre los ecosistemas forestales, hasta en casos extremos la desaparición completa de ecosistemas.

Igualmente, los fuegos ocasionan la pérdida de vida humana, daños a los cultivos y a las estructuras ubicadas en las zonas afectadas. El efecto sobre la fauna es la muerte de los animales que no pueden

escapar del fuego, la migración de los animales y la pérdida de especies en peligro de extinción debido a los daños sufridos por su ecosistema.

Por otra parte, como resultado de la ocurrencia de un fuego, se alteran las estructuras de los suelos e incrementan los riesgos de degradación, toda vez que el suelo se torna más propenso a la erosión. A esos efectos, se origina una pérdida considerable de materia orgánica de los suelos ocasionado, principalmente, por la combustión. Consecuentemente, se producen superficies hidrofóbicas como resultado de la formación de sustancias orgánicas que repelen el agua y la modificación de minerales amorfos; procesos que incrementan la erosión de tierras. Las pérdidas de suelos y materia orgánica producen el empobrecimiento en nutrientes y, por ende, la pérdida de fertilidad de los suelos.

El proceso de combustión de la materia orgánica, durante un evento de incendio, produce un aumento en las emisiones de bióxido de carbono en la atmósfera al desprenderse Bióxido de Carbono (CO_2), metano (CH_4) y partículas sólidas. Estas emisiones ocasionan la contaminación ambiental, contribuyendo al efecto de invernadero y el cambio climático.

4.6.3.10.5 Condiciones futuras

A medida que se presenten condiciones naturales propicias para la ocurrencia de incendios, tales como altos índices de sequía prolongada, efectos de invernadero o cambio climático, surgirá un incremento en el número de incendios de esta naturaleza. Igualmente, la ausencia de programas de limpieza de los combustibles naturales, tales como madera muerta y hojas secas, puede incrementar la severidad de los fuegos al estimular los incendios de copa.

Igualmente, el desconocimiento de la población sobre la peligrosidad de los incendios intencionales abre paso al incremento de este tipo de evento. Por ejemplo: (1) las quemas agrícolas que deterioran el suelo; (2) la quema para obtener pastos; (3) incendios ocasionados por una persona sin motivo o interés; (4) el uso de fuego para ahuyentar animales, entre otros.

Es imprescindible atender el problema desde el punto de la planificación contra incendios, mediante el desarrollo de mapas digitales, los cuales deben incluir las características del área de estudio y un simulador del comportamiento del incendio. En el futuro se persigue ejecutar programas de simulación de incendios a nivel municipal y poder contar con la información cuando fuese necesario.

A nivel de funcionalidad, estas herramientas pueden ser útiles en el esfuerzo de prevenir los incendios, toda vez que permiten planificar, a priori, como debe ser mitigado el fuego mediante la simulación de la propagación y la intensidad de un evento de incendio. A su vez, esta herramienta permite desarrollar una colaboración multi agencial más eficiente mediante el desarrollo de un plan más efectivo para prevenir o reducir el riesgo de incendios forestales en determinada región del municipio.

Por tal motivo, la ayuda de estos sistemas de información permitirá alertar a las personas más fácilmente y en caso de ser necesario, lograr un plan de desalojo eficaz. Igualmente, ayudaría a la determinación de sistemas vigilancia ante las condiciones de seguridad en el perímetro por zonas de incendio, controlar las

zonas de accesos y facilitar la llegada de los medios disponibles para mitigar el incendio conforme a el protocolo para la extinción del incendio, entre otros beneficios.

Pese a que los eventos de incendios forestales no se pueden predecir, es importante que el municipio oriente a sus comunidades en cómo responder a emergencias de esta índole, de modo que el potencial impacto de este peligro a la población sea menor y sus comunidades no se vean vulnerables a sufrir sus efectos adversos, bien sea de salud, pérdida de vida o propiedad. De igual manera, se aclara que, en términos generales, las tendencias poblacionales proyectan una merma en la población, minimizando el potencial impacto o vulnerabilidad ante este peligro.

Aunque en Vega Baja no ha habido eventos significativos de sequía, se identificó que, durante la sequía de 2019, ocurrió a un aumento significativo en incendios en su municipio, es, por lo tanto, necesario mantenerse alerta al cambio climático.

4.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación

Los más recientes eventos atmosféricos que han azotado a Puerto Rico, específicamente los huracanes Irma y María, ocurridos en el mes de septiembre de 2017, así como las marejadas del mes de marzo de 2018, y eventos recientes de movimientos sísmicos, ocasionaron gran devastación a nivel Isla. Utilizando sus facultades de velar por el desarrollo integral de la Isla, la JP desarrolló nuevos mecanismos de planificación para aminorar los efectos de desastres naturales. El municipio aplicará a su proceso de planificación estos nuevos mecanismos y otros existentes, según sea necesario.

4.6.4.1 Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos

La JP incorpora en el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios (Reglamento Conjunto 2019). El distrito de calificación Riesgo para Espacios Abiertos R-EA).

La sección 6.1.23.1 del Reglamento Conjunto establece entre los propósitos del distrito de R-EA “el identificar terrenos a declarar espacios abiertos, según la reglamentación federal 44 C.F.R. § 80, toda vez que existe en ellos una condición de riesgo como consecuencia de un evento natural, específicamente deslizamientos o inundaciones. Igualmente, se persigue preservar la condición de espacio abierto establecida a perpetuidad por la reglamentación federal y con la cual el gobierno o la comunidad deben cumplir con el propósito de proteger la salud, vida y propiedad. Por medio de esta clasificación se aspira a reducir la inversión de fondos públicos y federales en mitigación, y los esfuerzos de rescate, reconstrucción, entre otros.”

Se califican R-EA aquellas áreas donde han ocurrido eventos por deslizamientos o inundaciones y que han sido adquiridos mediante programas de subvención federal tales como el de Espacios Abiertos de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. La designación de esta calificación sirve también para identificar cualquier terreno adquirido, a raíz de los huracanes Irma y María o un evento futuro. Cuando se adquiere una propiedad para designarla como espacio abierto, la Junta de Planificación, al recibir esta información, trabajará en conjunto con el municipio para cambiar la calificación de ese terreno de manera que no se construyan nuevas estructuras, exceptuando lo que quedará establecido en el distrito de

calificación R-EA. El financiamiento para el programa de Espacios Abiertos de FEMA, proviene del programa "Hazard Mitigation Assistance" (HMA, por sus siglas en inglés). La participación en el programa es totalmente voluntaria y a los dueños de las propiedades se les paga el valor justo de mercado ("fair market value"). Pueden beneficiarse, igualmente, dueños de viviendas individuales o de negocios. "FEMA tiene dos tipos de adquisiciones: (1) adquisición de la propiedad y demolición de la estructura y (2) adquisición de la propiedad y relocalización de la estructura", informa la agencia. La primera opción con demolición "permite que la comunidad compre la estructura y el terreno", mientras que la segunda opción con relocalización de la estructura "permite que la comunidad compre solamente el terreno y asista al dueño de la propiedad con la relocalización de la estructura a un área fuera de la zona de inundación".

A la agencia que adquiera la titularidad del espacio abierto, o quien pase a ser el administrador de ese espacio, le corresponde realizar inspecciones periódicas para confirmar que el lote siga cumpliendo con los requisitos estipulados y no sea ocupado o invadido. De no cumplir con estos parámetros, el encargado se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. Cuando una propiedad se adquiere y se nombra espacio abierto, nacen consigo restricciones preestablecidas, siendo una de ellas que la propiedad se mantenga como tal a perpetuidad. Bajo el Distrito de Calificación de Espacios Abiertos de la Junta de Planificación, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar alineados con las disposiciones de la reglamentación federal. Algunos de estos usos son, a saber: (1) parques para actividades recreativas al aire libre; (2) manejo de humedales; (3) reservas naturales; (4) cultivo y estacionamientos al aire libre no pavimentados, entre otros. (JP, 2019)

Varios municipios y el Departamento de la Vivienda de Puerto Rico han adquirido propiedades y relocalizado familias que han sufrido pérdidas a causa de los peligros de deslizamiento o inundación a través del programa de Espacios Abiertos de FEMA. A raíz de desastres naturales como los huracanes Hugo, Georges y otros, en Puerto Rico hay actualmente más de 1,500 propiedades adquiridas bajo el referido programa o programas similares. Se espera que esta cifra aumente como consecuencia de los huracanes Irma y María. Así pues, cualquier plan de reconstruir en áreas vulnerables debe revaluarse con detenimiento y discernimiento, considerando los riesgos que representan estas áreas susceptibles a peligros naturales. A esos efectos, una de las medidas más asertivas para evitar la recurrencia de daños a causa de un evento natural en determinado lugar, es la conservación de estas áreas para convertirlas en espacios abiertos a través de los programas de subvención disponibles. De esta forma, se mitigan los peligros naturales y se reducen las pérdidas de vida y propiedad, se evitan las pérdidas repetitivas y se minimizan los daños ante eventos futuros. De implementarse el Programa de Espacios Abiertos en el Municipio de Vega Baja, la administración municipal solicitará a la JP que se modifique la calificación de las parcelas afectadas al distrito R-EA.

4.6.4.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo

El Reglamento Conjunto de 2019, reglamenta y establece, entre otros, los procesos para la protección de áreas susceptibles a riesgos por inundaciones o deslizamientos. La sección 7.3.5.1 de dicho reglamento establece que el distrito sobrepuesto Zona de Riesgo (ZR) se desarrolla "a raíz de cambios ocurridos en Puerto Rico en las últimas décadas y tomando en consideración los impactos sufridos por eventos naturales, para atender áreas específicas que han sufrido o pudieran sufrir en mayor magnitud a raíz de eventos atmosféricos u otras condiciones, que han representado pérdidas para los propietarios y para el

gobierno tanto estatal como federal. El propósito esencial de la Zona de Riesgo (ZR) es reconocer las características especiales de estos suelos con relación a deslizamientos, inundaciones, áreas costeras de alto peligro, marejadas, erosión y otras condiciones desfavorables buscando proteger la vida y propiedad de los residentes y dueños de estas. Se busca proteger los suelos del proceso urbanizador y de actividades humanas que detonen el potencial de riesgo de estos terrenos, reducir las pérdidas severas y repetitivas de propiedad, infraestructura pública o privada, la necesidad de inversión de fondos públicos y federales, y los esfuerzos de rescate, entre otros. Esta zona sobrepuesta establece estándares de protección adicional para su cumplimiento en los distritos de calificación subyacentes." (JP, 2019) La Junta de Planificación es la agencia facultada para designar estas Zonas mediante procedimientos establecidos en el Reglamento Conjunto y a los que el Municipio de Vega Baja consideraría como estrategia de mitigación.

4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación

Los municipios que contemplan el peligro de inundaciones costeras o ribereñas pueden proteger el riesgo de pérdida de vida y propiedad de sus ciudadanos mediante mecanismos de planificación. El Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento 13) establece las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a inundación. El Reglamento 13 fue creado como consecuencia de la aprobación de la Ley Núm. 3 de 27 de septiembre de 1961 (Ley para el Control de las Edificaciones en Zonas Susceptibles a Inundaciones y establece los requisitos mínimos para la construcción de obras permitidas por los Planes de Usos de Terreno y Planes Territoriales dentro de los valles inundables. El municipio considerará este reglamento al comentar sobre proyectos ante la consideración de la OGPe.

4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial

En 1975, la JP adoptó el Reglamento de Diseño de Aguas Pluviales: "Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial" mediante la Resolución JP-211 del 26 de junio de 1975. El propósito de este reglamento es proporcionar a desarrolladores, contratistas, ingenieros, los 78 municipios y el público las guías para el diseño de sistemas de aguas pluviales en urbanización privada y pública, proyectos comerciales, industriales, recreativos e institucionales, así como para proyectos de carreteras en áreas urbanas. (JP, 1975)

Desde su adopción en 1975, este documento no ha sufrido ninguna enmienda ni ha sido actualizado. Sin embargo, durante este mismo período, se han producido cambios significativos en términos de urbanismo, población, desarrollo y conocimiento científico, incluida la ciencia relacionada con las condiciones de cambios climáticos. Como resultado, FEMA optó por aprobar la subvención HMGP DR4339 PR 00005 el pasado 30 de abril de 2018, con el propósito de modernizar y actualizar la regulación existente sobre aguas pluviales.

El objetivo de este proyecto es la preparación de las Normas, Criterios y Procedimientos de Diseño de Aguas Pluviales para todo Puerto Rico a través de la actualización de regulación efectiva. Las nuevas normas incorporaran criterios de diseño basados en metodología de ingeniería probada, diseño de medidas de desarrollo de bajo impacto, métodos computacionales y software informático respaldados por el conocimiento y la experiencia científica. Los datos más recientes y completos disponibles para Puerto Rico serán usados para actualizar estas normas. Se incluirán consideraciones sobre el cambio

climático para aumentar la resiliencia de los nuevos sistemas de aguas pluviales o la modernización de los existentes. Además, se deberán incluir consideraciones especiales para el karso.

Los objetivos de este proyecto son los siguientes:

1. Desarrollar un instrumento robusto que facilite los diferentes sectores para diseñar, planificar y monitorear la infraestructura y desarrollar planes de manejo para las aguas pluviales.
2. Integrar y armonizar los conceptos para mitigar los efectos de las inundaciones repentinas y reducir el deterioro del agua y los recursos del ecosistema en una regulación para el manejo de aguas pluviales.
3. Adoptar avances en el campo de la ingeniería hidrológica, la ingeniería hidráulica, el manejo de riesgos y proyectos de planificación y construcción.

Una vez el proyecto finalice, la JP deberá iniciar un proceso de adopción mediante la celebración de vistas públicas. Se espera que este proceso finalice entre finales del año 2020 a principios del año 2021 para que luego sea implementado en todo Puerto Rico. El municipio considerará el reglamento actual y el que lo sustituya al comentar sobre proyectos ante la consideración de la OGPe.

4.6.4.5 Plan Territorial

En el caso del Municipio de Vega Baja, este cuenta con un Plan de Ordenación Territorial aprobado el 14 de diciembre de 2016, pero no tiene la jerarquía suficiente para autorizar proyectos y/o para emitir permisos de construcción o desarrollo, por lo que es la Oficina de Gerencia y Permisos (OGPe) la que prevalece como facultada para emitir permisos de construcción. No obstante, el municipio puede emitir opiniones o recomendaciones no vinculantes relacionados con proyectos ante la consideración de la OGPe.

El municipio se rige por el Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Códigos de Puerto Rico 2018) aprobado el 15 de noviembre de 2018 por la Oficina de Gerencia de Permisos, y el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios de la Junta de Planificación, cuya vigencia data del 7 de junio de 2019, que regulan la construcción y uso de terreno en el municipio y Puerto Rico en sí.

El municipio usará los comentarios a proyectos de OGPe o comentarios a consultas de ubicación ante la OGPe o la JP para asegurarse que el desarrollo propuesto no exacerben la exposición a riesgos.

4.6.4.6 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT

El Plan de Uso de Puerto Rico fue adoptado por la Junta de Planificación en virtud de la Ley Núm. 550 de 3 de octubre de 2004, según enmendada (Ley del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico)[50]. Dicha Ley establece que el Plan de Uso de Terrenos (PUT) para Puerto Rico será el "instrumento principal en la planificación que propicie el desarrollo sostenible de nuestro país y el aprovechamiento óptimo de los terrenos, basado en un enfoque integral en la justicia social y en la más amplia participación de todos los

[50] 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

sectores de la sociedad. El Plan se "inspira en los diez principios del llamado desarrollo inteligente (*Smart Growth*) que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida, preservar el medio ambiente natural y ahorrar dinero en un término definido. (JP, 2015) El Plan clasifica todas las áreas de Puerto Rico entre Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo Rústico (véase sección 3.3). De haber alguna recalificación al distrito R-EA o el distrito sobrepuesto ZR, el municipio solicitará que dicha parcela o porción de parcela recalificada sea calificada con SREP.

4.6.4.7 Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)

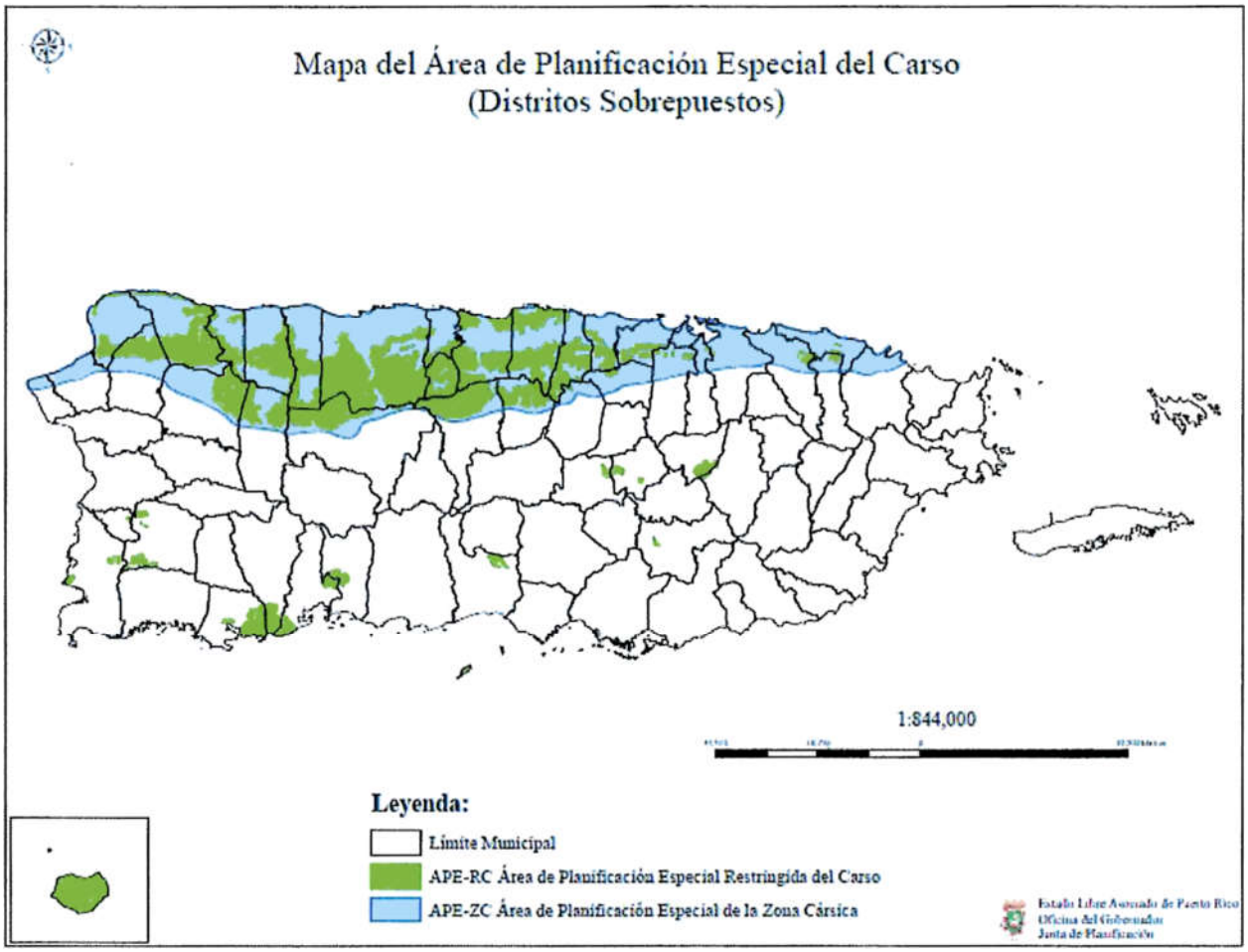
La Ley Núm. 292 del 21 de agosto del 1999 (Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico)[51] estableció como política pública "proteger, conservar y manejar para beneficio de ésta y futuras generaciones la fisiografía cársica de Puerto Rico. La misma constituye uno de nuestros recursos naturales no renovables más preciados por la geomorfología y por los ecosistemas particulares que en ellas se desarrollan. La zona cársica se caracteriza por contener, entre otros: mogotes, torres, dolinas, sumideros, zanjones, cuevas, cavernas, acuíferos, ríos subterráneos y manantiales que han desarrollado paisajes de cualidades espectaculares con un alto valor geológico, ideológico, ecológico, histórico, recreativo y escénico. La fisiografía cársica cumple funciones vitales para la supervivencia natural y social de la Isla, tales como albergar una alta cantidad de especies de flora y fauna; almacenar enormes abastos de aguas subterráneas; poseer terrenos de excelente aptitud agrícola y guardar un enorme potencial recreativo y turístico atribuibles a sus cualidades naturales."

En cumplimiento con esta política pública la JP, con el apoyo del DRNA, adoptó el PRAPEC mediante Resolución el 12 de marzo de 2014. En síntesis, el PRAPEC establece en las zonas cársicas de Puerto Rico dos distritos sobrepuestos. El distrito sobrepuesto Área de Planificación Especial Restringida del Carso (APE-RC) se establece para "proteger los terrenos del Área Restringida del Carso. Los terrenos calificados con este distrito sobrepuesto, y de acuerdo a lo establecido en la Ley 292 de 1999, no pueden ser utilizados bajo ningún concepto para la extracción de materiales de corteza terrestre, más allá de hasta donde estas actividades han sido reconocidas por las autoridades competentes, al momento de adopción del PRAPEC." (JP & DRNA, 2014) El distrito sobrepuesto APE-RC impone otras limitaciones a los usos de terrenos tales como prohibiciones de segregaciones en algunos distritos subyacentes, entre otros. Por otro lado, el distrito sobrepuesto Área de Planificación Especial de la Zona Cársica (APE-ZC). Este distrito sobrepuesto incluye terrenos de la fisiografía cársica que no están dentro de las zonas calificadas como APE-RC. El distrito sobrepuesto APE-ZC se crea para "ofrecer alternativas para que las actividades que conllevan la extracción de materiales de la corteza terrestre con propósitos comerciales y explotaciones comerciales puedan llevarse a cabo bajo condiciones apropiadas en las áreas de la zona cársica (no incluidos los terrenos del Área Restringida del Carso) y atender los terrenos no incluidos dentro del APE-RC que son parte de la fisiografía cársica" (JP & DRNA, 2014)

Conforme a estas disposiciones, toda actividad que se proponga dentro del APE-RC requiere una autorización de parte del DRNA. A su vez, los proyectos propuestos y actividades en el APE-ZC deberán ser notificados al DRNA. El Reglamento también dispone que ciertas actividades no podrán recibir autorización para realizarse dentro del APE-RC.

[51] 12 L.P.R.A. § 1151 et. seq.

Figura 121: Área de Planificación Especial del Carso



Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

4.6.4.8 Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP)

El Programa del Seguro Nacional de Inundación cae dentro de la categoría de mecanismos de planificación, ya que impone ciertos requisitos de manejo de los valles inundables. FEMA provee seguro de inundaciones a las comunidades que estén en cumplimiento con los criterios del NFIP. Esto incluye adoptar y cumplir prácticas de manejo de inundaciones que promuevan el desarrollo adecuado a este tipo de áreas inundables.

El Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias permite a los propietarios de vivienda, dueños de empresas e inquilinos de las comunidades participantes en NFIP comprar seguros contra inundaciones respaldados por el Gobierno Federal. Este seguro ofrece asistencia que permite cubrir los costos de reparación de los daños por inundaciones causados a los edificios y su contenido.

Se trata de un programa de seguro establecido para ayudar a los propietarios, inquilinos y empresas a recuperarse de una manera más ligera y a un costo menor. Igualmente, el programa tiene como objetivo

reducir el impacto de las inundaciones en las estructuras públicas y privadas. Estos esfuerzos ayudan a mitigar los efectos de las inundaciones en estructuras nuevas y mejoradas dentro de cada comunidad.

El NFIP cuenta con varios componentes. Entre ellos se incluyen:

- La administración de tierras inundadas – Para ello, la comunidad debe adoptar y observar medidas para la administración de tierras susceptibles a inundaciones, conforme a las disposiciones incluidas en los reglamentos del NFIP;
- Elaboración de los Mapas de Tarifas de Seguro contra Inundaciones (FIRM); y
- Seguro contra inundaciones.

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja cuentan con una colección de Mapas FIRM que se pueden consultar para determinar si su propiedad se encuentra ubicada en una zona de riesgo elevado, o bien, en una zona de riesgo bajo a moderado. Los FIRMs se refieren al mapa oficial desarrollado y aprobado por FEMA y adoptado por la Junta de Planificación de Puerto Rico para designar las áreas con riesgo a inundación de retorno de 100 años (o de 1% de probabilidad de ocurrir). Además, estos mapas sirven como herramienta para el manejo de áreas especiales por la susceptibilidad de ser afectados por eventos de inundación.[52]

Por otra parte, el Programa Expida su Propia Póliza, también conocido como *Write your Own* (WYO, por sus siglas en inglés), tuvo sus inicios en el año 1983, como una tarea entre las compañías de seguros y FEMA. Este arreglo permite que las compañías de seguro de propiedad y accidentes suscriban y den servicios de póliza de seguros de inundación federal bajo el nombre de su compañía. Lo que caracteriza a este tipo de póliza es que todas las empresas que participan del programa WYO proveen las mismas coberturas y las tarifas deben cumplir con las disposiciones y los reglamentos concernientes al NFIP.

Las comunidades[53], por su parte, adoptan y requieren el cumplimiento con los estándares mínimos del NFIP sobre las construcciones y desarrollos en las áreas designadas como Áreas Especiales de Riesgo de Inundación. Sin embargo, varias comunidades aspiran a lograr un nivel superior de seguridad y protección para sus residentes adicionales a los estándares mínimos del NFIP. A esos efectos, las comunidades poseen a su haber la opción de participar del Sistema de Clasificación de Comunidades (CRS, por sus siglas en inglés) del NFIP, logrando obtener reducciones en el costo de las primas del seguro de inundación. Esto se debe a que el CRS reconoce los esfuerzos adicionales de las comunidades en: (1) disminuir los daños de inundación a la propiedad asegurable; (2) fortalecer y apoyar las disposiciones del seguro NFIP; y (3) exhortar un acercamiento abarcador del manejo de valles inundables. Estos esfuerzos adicionales les ofrecen a los residentes de la comunidad mayor seguridad, reducción en los daños a la propiedad, desarrollan la resistencia de las comunidades y fomentan una mejor calidad de vida para los residentes.

[52] Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: http://cedd.pr.gov/fema/ (último acceso: 29 de octubre de 2020)

[53] Las comunidades se definen bajo el NFIP como cualquier estado, área o subdivisión política, cualquier tribu indígena, organización tribal autorizada o villa nativa de Alaska, u organización nativa autorizada que posee la autoridad de adoptar y hacer cumplir las ordenanzas de manejo de valles inundables para el área bajo su jurisdicción. En Puerto Rico, por ejemplo, la comunidad puede representar una ciudad, barrio o pueblo. Por otro lado, algunos estados ostentan autoridades estatutarias que varían de esta descripción.

4.6.4.9 Participación del Municipio de Vega Baja en el NFIP

Esta subvención se refiere al programa federal disponible para mitigar las pérdidas futuras a nivel nacional, por medio de implementación de ordenanzas municipales, de construcción y calificación que los municipios o el estado hacen cumplir. El NFIP le provee a los titulares de propiedades acceso a las protecciones que ofrece este seguro de inundaciones federal sobre propiedades localizadas en áreas propensas a inundación. La participación del municipio en el NFIP fue discutida en la sección 4.5.5.3.

4.6.4.10 Plan de Inversión a Cuatro Años (PICA)

El Programa de Inversiones de Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022 (en adelante, PICA), representa un programa de mejoras capitales por parte del gobierno de Puerto Rico con el propósito de integrar la inversión considerada para obras de capital a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno. Este programa sirve como herramienta de planificación a corto y medio plazo con el fin de orientar, coordinar y guiar las inversiones públicas durante su periodo de vigencia. El programa utiliza el perfil demográfico y socioeconómico de Puerto Rico y un análisis de regiones según establecidas por la JP. En lo que respecta al Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio, el PICA se utiliza para integrar información sobre el desenvolvimiento actual de la economía en Puerto Rico, incluyendo información sobre la deuda pública y las tendencias de desarrollo y proyectos designado como prioridad para ser implementados en la isla. Dentro de este marco conceptual, el PICA le provee al municipio información, provista por las instrumentalidades gubernamentales, sobre asignaciones e inversiones en mejoras de que tienen a su haber implementar y que están dirigidos a contribuir al esfuerzo del municipio en la mitigación de peligros naturales.

Se incluyen en este documento únicamente aquellas obras de mejora de capital que tengan como objetivo la implementación de medidas de mitigación en las instalaciones localizadas o que tengan un impacto en el Municipio de Vega Baja.

Área de Gerencia Gubernamental -Sector de Servicios Auxiliares al Gobierno

Autoridad de Edificios Públicos e Instalaciones Gubernamentales

En armonía con el Plan para Recuperación de Puerto Rico adoptado tras el paso de los huracanes Irma y María en septiembre de 2017, el PICA identifica tres (3) áreas críticas de inversión de capital, a saber: (1) reconstrucción de la infraestructura física; (2) capital humano; y (3) las inversiones en capital natural. Esta última inversión tiene como fin el proteger a las comunidades y las empresas de los desastres y proporcionar alimentos, combustible, hábitat para especies nativas e incrementar las oportunidades de recreación y deporte en la isla. Por ejemplo, la Autoridad de Edificios Público (en adelante, AEP), la cual fue creada para satisfacer las necesidades de diseño, construcción, remodelación, mejoras, operación y mantenimiento de las estructuras de las agencias, corporaciones y otras instrumentalidades del Gobierno

de Puerto Rico, el PICA recomienda se le asigne una inversión total de $27.380 millones para el cuatrienio que comprende el documento.[54]

Conforme al cuatrienio que comprende el PICA se ha identificado o incluido los siguientes proyectos identificados por agencia:

Sector de mantenimiento de la ley y el orden

La Guardia Nacional de Puerto Rico pueda llevar a cabo su Programa de Mejoras Permanentes se le recomienda la cantidad de $21,742 millones para el cuatrienio 2018-2019 a 2021-2022.

Tabla 66: Proyectos del PICA para Vega Baja Sector de Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT)

Nombre y Descripción del Proyecto	Inversión total estimada	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Proyecto fotovoltaico	634	0	634	0	0	634
Total	634	0	634	0	0	634

Fuente: PICA. Figuras en Miles de Dólares

Sector de Administración de Justicia

Las obras de mejora capital para el Sector de Administración de la Justicia son programadas por la Administración de los Tribunales los cuales proyectan realizar una inversión de $25,454 millones para el cuatrienio de 2018-2019 a 2021-2022.

Tabla 67: Proyectos del PICA para Vega Baja Sector de Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT)

Nombre y Descripción del Proyecto	Inversión total estimada	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Tribunal de Primera Instancia Vega Baja: Diseño, Remodelación y Habilitación del Salón de Sesiones Superior y Sala Municipal y Modulación del TPI (Fase I-60%) RAM TPI VEGA BAJA	145	145	0	0	0	145
Total	145	145	0	0	0	145

Fuente: PICA. Figuras en Miles de Dólares

Sector de Transporte y Comunicación

[54] Entre las instalaciones que la AEP diseña, construye y conserva, se encuentran instalaciones críticas como lo son las escuelas, hospitales, cuarteles de policía, cárceles, parques de bomberos, centros de gobierno, entre otras. El PICA hace contar que estas estructuras serán desarrolladas conforme a la más alta calidad de diseño y tecnología. Esto presupone que los desarrollos deber realizarse conforme a los códigos de construcción vigentes.

La agencia de Autoridad de Carreteras y Transportación propone diversos proyectos para el diseño de, reconstrucción y repavimentación de carreteras y puentes con el objetivo de permitir el movimiento libre y seguro de personas, bienes y servicios mediante la disminución de riesgos y otros inconvenientes que puedan surgir. El Programa de Mejoras Permanentes recomienda una inversión de $693,585 millones de dólares para costar los proyectos propuestos por la agencia.

El PICA registra los siguientes proyectos programados para el Municipio de Vega Baja bajo esta rúbrica.

Tabla 68: Proyectos del PICA para Vega Baja Sector de Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT)

Nombre y Descripción del Proyecto	Inversión total estimada	Inversión realizada	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Esfuerzos de reparación y remplazo de vallas de seguridad y rótulos a causa de daños provocados por el huracán María en los Municipios de Barceloneta, Corozal, Florida y Vega Baja (237.65 kms) (AC-800541)	325	0	163	162	0	0	325
Esfuerzos de reparación y remplazo de vallas de seguridad y rótulos a causa de daños provocados por el huracán María en los Municipios de Dorado, Manatí, Toa Alta, Toa Baja y Vega Baja (175.14 kms) (AC-800541)	183	0	92	91	0	0	183
Total	508	0	255	253	0	0	508

Fuente PICA. Figuras en Miles de Dólares

4.6.4.11 National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)

El NPDES es un programa autorizado por la Ley de Aguas Limpias de los Estados Unidos (Clean Water Act) y administrado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en ingles). Este programa requiere que los sistemas separados de agua de pluviales (MS4, por sus siglas en inglés) obtengan un permiso para el descargue de aguas pluviales a los cuerpos de agua. En el caso de Puerto Rico la EPA emitió un permiso general en el 2016 al cual los municipios pueden obtener cobertura al someter un

"Notice of Intent" (NOI) y un adoptar un programa de manejo de escorrentías ("Stormwater Management Program, SWMP"). Si algunas de las medidas de mitigación enumeradas en la sección 6.5 modificara el NOI o el SWMP – los mismos serán debidamente enmendados.

4.6.5 Resumen de riesgos e impacto

El resultado de esta evaluación de riesgos es útil, al menos, de las siguientes tres (3) maneras:

- Mejorar el nivel de entendimiento sobre los riesgos asociados a los peligros que afectan al Municipio de Vega Baja, a través del mejor entendimiento de las complejidades y dinámica de riesgos, cómo se pueden medir y comparar los niveles de riesgo y el sinnúmero de factores que pueden incidir sobre o influenciar un riesgo. El entendimiento de estas relaciones es crítico para realizar una decisión informada y balanceada en cuanto al manejo del riesgo.
- Proveer un punto de partida para el desarrollo de políticas de desarrollo y comparación con otras estrategias de mitigación. Los datos utilizados para este análisis presentan un riesgo actual en Vega Baja. Actualizar el perfil de riesgos con datos futuros permitirá la comparación de los efectos y cambios de estos riesgos con el paso del tiempo. Esto puede apoyar pólizas y programas para la reducción del riesgo en el municipio.
- Comparar el riesgo entre los demás peligros atendidos. La capacidad de cuantificar el riesgo para todos estos peligros entre sí ayuda a crear un enfoque equilibrado y multirriesgo para estos peligros. Esta clasificación proporciona un marco sistemático para comparar y priorizar los peligros, por muy distintos que sean, que están presentes en el municipio. Este último paso en la evaluación de riesgos proporciona la información necesaria para que los funcionarios locales desarrollen una estrategia de mitigación para centrar los recursos únicamente en aquellos peligros que representan la mayor amenaza para el Municipio de Vega Baja.

La exposición a los peligros puede ser un indicador de vulnerabilidad. La exposición económica puede identificarse a través de valores evaluados localmente para mejoras (instalaciones), y la exposición social puede identificarse estimando la población expuesta a cada peligro. Esta información es especialmente importante para los responsables de la toma de decisiones, para utilizarla en la planificación de desalojo u otras necesidades relacionadas con la seguridad pública.

En cada subsección de peligros se incluyó información detallada sobre los tipos de activos vulnerables a los peligros identificados.

Cambios en prioridades

Como parte del proceso de actualización de este Plan, se revisitó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio, así como también se proveyó el estatus de las estrategias alineadas a evaluar estos peligros. Para ello, se actualizó el análisis de riesgos para todos los peligros del municipio, y se añadieron y evaluaron los peligros nuevos. Además, se priorizaron los mismos acordes con las nuevas realidades del municipio, particularmente reflejadas por eventos de vientos fuertes que afectaron al

municipio, tales como Irma y María, así como las ocurrencias de los terremotos a partir del 28 de diciembre de 2019. Estos eventos incidieron en cambio de las priorizaciones para cada uno de los peligros analizados.

Durante la actualización de Plan 2017, los riesgos fueron identificados mediante un estudio de los eventos que han afectado a los residentes del municipio, el análisis de mapas y documentos técnicos y científicos y se determinó entonces si eran de impacto significativo para el municipio según la Tabla 69. Los peligros nuevos identificados en esta actualización del Plan fueron el cambio climático (aumento en el nivel del mar), el cual fue clasificado de alto riesgo, sequia e incendio forestal, que no se consideraron significativos en el Plan anterior, pero en este se le clasificaron como de riesgo moderado.

En el Plan 2017, se evaluó el peligro de Huracanes y Tormentas dentro del cual se mencionaron: vientos, erosión y marejadas ciclónicas como parte de los efectos causados.
La siguiente tabla describe el resultado de clasificación y/o priorización de peligros extraídos del Plan anterior versus el Plan actual.

Tabla 69: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Vega Baja entre 2017 y 2020

Peligro	Clasificación - Plan 2014 ¿Significativo para el municipio?	Clasificación - Plan 2020 Bajo, Moderado o Alto
Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar	No	Bajo
Sequía	No	Moderado
Terremoto	Sí	Alto
Inundación	Sí	Alto
Deslizamiento	Sí	Alto
Vientos fuertes	Sí, como huracán y tormentas.	Alto
Tsunami	Sí	Alto
Marejada ciclónica	Sí, como huracán y tormentas.	Moderado
Erosión costera	Sí, como huracán y tormentas.	Moderado
Incendio forestal	No	Bajo

Fuente: *Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio Autónomo de Vega Baja, 2017-2022 y Comité de Planificación 2020*

Capítulo 5: Evaluación de capacidades

Esta sección es nueva para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio y tiene como propósito realizar un análisis de la necesidad del municipio, no sólo en términos de la vulnerabilidad y riesgo de sus comunidades ante estos peligros, sino en términos de los recursos reglamentarios, de planificación, financieros y de educación que tienen a su haber para ejecutar o encaminar las acciones de mitigación que se describen en el Capítulo 6. Las acciones o estrategias de mitigación atienden estas necesidades fundamentales para viabilizar de manera sustentable la protección de la vida y propiedad del municipio y sus comunidades.

La evaluación de capacidades sirve para identificar las capacidades con las que cuenta el Municipio de Vega Baja para implementar exitosamente las actividades de mitigación. Además, permite identificar los recursos, las destrezas y los procesos internos y externos disponibles. Este análisis, junto con el análisis de riesgos, sirve como la base de hechos necesaria para la implementación de un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales exitoso. Al reconocer sus áreas de fortaleza y debilidad, el municipio se encuentra en mejor posición para trazar las metas del Plan, para que estas sean diseñadas conforme a la realidad del municipio y la capacidad de éstos de implementarlas. Esta evaluación de capacidades sirve tanto como trasfondo para el proceso de planificación como para punto de comienzo para el diseño, desarrollo e implementación de estrategias de mitigación futuras.

El Comité de Planificación evaluó las capacidades con las que cuentan para reducir, a largo plazo, su vulnerabilidad ante la ocurrencia de un peligro natural. Estas capacidades incluyen la autoridad que tiene el municipio para implementar disposiciones legales o de regulación y los recursos de personal fiscales para llevarlos a cabo. Los recursos de personal incluyen personal técnico, tales como planificadores e ingenieros, con conocimiento sobre el desarrollo y manejo de terreno y los riesgos que pueden ser causados por un evento natural o por intervención humana. El Comité de Planificación consideró también las formas en que se podían expandir y mejorar políticas existentes con el fin de integrar la mitigación de peligros en los programas y actividades que se llevan a cabo en el municipio diariamente.

Al llevar a cabo la evaluación de capacidades, se examinaron las siguientes áreas, discutidas en las secciones 5.1 a 5.4.

5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación

La capacidad reglamentaria y de planificación se refiere al análisis que se realiza para identificar las herramientas reglamentarias y de planificación, tanto del gobierno estatal como municipal. Estas capacidades se refieren a las disposiciones legales que inciden en el uso de terrenos para manejar el crecimiento económico y que podrían apoyar al municipio en sus acciones para mitigar la vulnerabilidad de sus comunidades y sus recursos ante peligros naturales. El municipio identificó los reglamentos y documentos de planificación existentes que pudieran apoyar sus acciones, así como oportunidades para encaminar el desarrollo de estudios o planes para el mismo fin de adelantar sus metas de mitigación. Las metas para el Plan de Mitigación se definieron conforme a los resultados del análisis de riesgos ante peligros naturales, así como de la evaluación de capacidad reglamentaria y de planificación. Estas metas sirven para fomentar y encaminar las acciones de mitigación y minimizar el impacto de los peligros

naturales. Sin estos planes y regulaciones, es probable que el municipio continúe con un nivel de riesgo más elevado.

Ejemplos de herramientas reglamentarias y de planificación incluye:

- Planes de mejoras capitales (como el Programa de Inversiones de Cuatro Años, PICA);
- Plan de Ordenamiento Territorial;
- El nuevo Código de Construcción;
- El Reglamento de Planificación Núm. 13;
- Planes de respuesta y manejo de emergencias;
- Programa del Seguro Nacional de Inundación.

Es importante resaltar que estos planes y reglamentos incluyen, entre otras cosas, información relacionada al municipio o que pudieran ser implementadas y adecuadas a la mitigación peligros naturales en el municipio.

El NFIP, por su parte, representa una herramienta crucial para las comunidades que se ven impactadas por inundaciones frecuentes. A esos efectos, FEMA proveerá seguro de inundaciones a las comunidades que estén en cumplimiento con los criterios del NFIP. Esto incluye adoptar y cumplir prácticas de manejo de inundaciones que promuevan el desarrollo adecuado en este tipo de zonas inundables.

Tabla 70: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/ pérdida	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentarios
Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio Autónomo de Vega Baja, 2017-2022	X	X	Comité de Planificación Municipal	Alto	El Plan previo del Municipio de Vega Baja se actualiza mediante el presente documento. Así pues, el Plan anterior sirve como base para el desarrollo de este Plan.	El Plan Revisado (actualizado) fue adoptado por el municipio en el 2017.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/ pérdida	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentarios
Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Vega Baja, 2016	X	X	Municipio de Vega Baja y la Junta de Planificación	Alto	Se integrará al Plan Territorial de Vega Baja la evaluación de peligros presentados en este Plan de Mitigación, toda vez que ofrece una perspectiva de las áreas más propensas a ser afectadas por peligros naturales. De esta forma el Plan Territorial se ajustará a un mejor manejo de la tendencia y/o desarrollo municipal ante los peligros identificados.	Aprobado en 2016. Los permisos son gestionados en OGPe.
Plan Operacional de Emergencias, 2020	X		OMME	Alto	Se utiliza este Plan para identificar los peligros a los que se encuentra expuesto el municipio y las herramientas que tiene Vega Baja para asistir a la población.	Ley 211 del 2 agosto de 1999- conocida como la ley para la Agencia Estatal de Manejo de Emergencias y Administración de desastres, Artículo 2 Revisado en junio 2020.
Plan de Uso de Terrenos: Guías de Ordenación del Territorio	X		Junta de Planificación	Alto	Reglamenta la clasificación de los terrenos en el municipio con miras al uso seguro y eficiente.	Publicación de la Junta de Planificación: 19 de noviembre de 2015

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/ pérdida	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentarios
Código de Construcción de Puerto Rico (PR Codes 2018)	X		OGPe	Alto	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos de construcción en nuevos desarrollos, modificaciones, mejoras, entre otros.	Administrado por Gobierno Central.
Código de fuego (Incluido en el PR Codes 2018)	X		Negociado de Prevención de Incendios del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Alto	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos vigentes para reducir la ocurrencia de eventos de incendio forestal.	Administrado por Gobierno Central. El Código de fuego contribuye a que se adopten medidas de mitigación para prevenir la ocurrencia del fuego. Estas medidas. contribuyen a la reducción de eventos de incendio en el municipio.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/ pérdida	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentarios
Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés)	X		Junta de Planificación	Alto	El NFIP provee a las comunidades participantes un seguro por inundación asequible si la referida comunidad adopta y hace cumplir la reglamentación sobre el manejo de valles inundables para disminuir los riesgos futuros en Áreas Especiales de Riesgo de Inundación. Así pues, el implementar el NFIP representa una medida de mitigación del peligro de inundación.	Programa Nacional de Seguro de Inundaciones (NFIP). Vega Baja, así como otros 73 municipios en PR, participan como una comunidad en el NFIP (Puerto Rico, ELA - 720000).

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/ pérdida	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentarios
Reglamento sobre áreas especiales de riesgo a inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13) Séptima Versión	X		Junta de Planificación	Alto	Las medidas contenidas en el Reglamento de Planificación 13, tienen como objetivo mitigar las pérdidas futuras por inundación a nivel nacional mediante reglamentación de construcción en áreas propensas a inundación.	Vigencia desde 7 de enero de 2010. El Reglamento provee limitaciones y/o prohibiciones sobre nuevas construcciones y ciertas mejoras o expansiones estructurales a base de la localización de ésta y la clasificación del área como inundable o no inundable. Se aplica en la estrategia de mitigación P-5, Sección 6.5.
Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)	X		Junta de Planificación de Puerto Rico y Departamento de Recursos Naturales y Ambientales		Documenta y delimita el alcance del reglamento y su impacto sobre la planificación en el municipio.	Vega Baja pertenece a la Zona del Carso.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/ pérdida	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentarios
Registro Nacional de lugares históricos	X		Oficina Estatal de Conservación Histórica (SHPO, por sus siglas en inglés)		El Registro provee información de lugares que representan importancia por su valor histórico, cultural y educativo en el municipio. A esos efectos, el municipio identifica estos lugares como áreas de interés colectivo por lo que su protección ante un peligro natural es imprescindible.	Vega Baja tiene varios lugares que están registradas como parte del Registro nacional de lugares históricos. Refiérase Apéndice B.5.4.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/ pérdida	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentarios
Programa de manejo de escorrentías (SWMP, por sus siglas en inglés) para el Permiso General de Descargas de Escorrentías de Pequeños Sistemas Separados de Alcantarillado Pluvial Municipal (MS4s)	X		Municipio de Vega Baja / Control Ambiental y Obras Públicas	Alto	Este programa ofrece las facultades y obligaciones que tiene el municipio para cumplir con el MS4. Entre los objetivos principales del SWMP es desarrollar un instrumento de planificación para describir las actividades y medidas que serán implementadas por el municipio en áreas urbanizadas y cumplir con el MS4. Se identifica el alcantarillado pluvial del municipio y las medidas de control para, entre otras cosas, reducir el impacto de inundación en el municipio y reducir las descargas ilícitas y la contaminación de los cuerpos hídricos.	El Municipio de Vega Baja posee el Permiso MS4s aprobado, y por el cual somete un reporte anualmente.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/ pérdida	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentarios
Proyectos potenciales para un programa de inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022	X		Junta de Planificación	Alto	Véase sección 6.6.	Dentro del Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA), se proveen mejoras capitales con el propósito de que agencias presenten inversiones públicas que tengan impacto sobre el municipio.

5.2 Capacidad técnica y administrativa

Las capacidades técnicas y administrativas se refieren a las destrezas y herramientas del personal de la comunidad, sea de entidades públicas o privadas, útiles para el proceso de planificación y mitigación de peligros naturales. En este renglón se incluyen los recursos de personal con pericia dentro de los campos de ingeniería, planificación, manejo de emergencias, análisis de sistemas de información geoespacial, redacción de propuestas y personal de manejo de áreas inundables, que pudieran existir dentro del municipio. Las acciones de mitigación que se incluyen en el Plan tienen que ser implementadas a través de las capacidades técnicas y administrativas disponibles, específicamente, por el personal con las destrezas para ejercerlas. El municipio ha identificado no sólo la capacidad administrativa del gobierno, sino también las capacidades de contratistas y entidades privadas.

Tabla 71: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentario
Planificadores con conocimiento del desarrollo de tierras y prácticas de manejo de tierras		X			Este profesional contribuye al buen uso del suelo en el municipio para evitar que se desarrollen áreas susceptibles a peligros naturales de alto impacto.	El Municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentario
Ingenieros o profesionales capacitados en prácticas de construcción, relacionados a edificios e infraestructura	X		Director de oficina Gerencia de Proyecto y Planificación	Oficina de Gerencia de Proyectos y Planificación	Estos profesionales contribuyen al desarrollo del municipio y aportan su conocimiento para que las edificaciones cumplan con los códigos de construcción vigentes.	El Municipio cuenta con personal capacitado en oficina establecida para Planificación y Gerencia de Proyectos
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales		X			Estos profesionales contribuyen al buen uso de suelos y aportan su conocimiento para que las edificaciones cumplan con los códigos de construcción vigentes y se construya en áreas seguras ante peligros naturales.	El Municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.
Administrador de emergencias	X		Director(a) de la Oficina de Manejo de Emergencias municipal	Oficina de Manejo de Emergencias municipal, Departamento de Seguridad Pública	La OMME posee información acerca de la ocurrencia de eventos naturales en el municipio y las áreas que se encuentran vulnerables ante éstos.	El municipio cuenta con el personal capacitado en la oficina establecida para el manejo de emergencias. Dirección ocupada por el facilitador área de OMME.
Administrador de planos de inundación a través de la Junta de Planificación	X			Oficina Manejo de Emergencias	Se atiende de manera colaborativa a través de la Junta de Planificación.	El municipio puede manejar la administración, permisos, recursos y clasificación a través de la Junta de Planificación.

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentario
Agrimensor de tierras		X			Estos profesionales contribuyen al buen uso de suelos y aportan su conocimiento para que las edificaciones cumplan con los códigos de construcción vigentes y se construya en áreas seguras ante peligros naturales.	El Municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.
Científico familiarizado con los peligros naturales		X			El municipio se mantiene en contacto directo con diferentes universidades para lograr la información necesaria para evaluar los riesgos e implementar las medidas necesarias.	Miembros a través de la comunidad científica identificada.
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas	X			Oficina de Programas Federales Municipal	Estos profesionales contribuyen al en la identificación de recursos disponibles en diferentes programas federales.	El Municipio se encarga de generar sus propuestas.
Personal con experiencia en el manejo de Emergencias	X		Evaluación para la creación de posiciones que atiendan el manejo de personal capacitado y personal para manejo de emergencias.	Oficina de Manejo de Emergencia Municipal	La OMME es la agencia encargada de dar continuidad a este Plan.	Cuenta con un director para la Oficina de Manejo de Emergencia.
Personal Experto en Sistemas de información Geográfica (GIS)		X			Se han incorporado acciones de mitigación a este aspecto.	El Municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentario
Prensa y comunicaciones	X			Oficina de Prensa y Comunicación	Estos profesionales contribuyen a la difusión pública de los asuntos municipales, incluyendo la educación respecto a los peligros naturales que pueden afectar el municipio de Vega Baja.	El Municipio cuenta con personal capacitado en oficina establecida para difusión pública,

5.3 Capacidad financiera

El Estado, el municipio y los correspondientes programas federales, pueden proveer recursos financieros para implementar las medidas desarrolladas para el manejo de peligros naturales. Cada una de las acciones de mitigación debe ser analizada conforme a sus costos asociados de planificación, diseño e implementación. Lo anterior sirve también para verificar si existen fondos disponibles para su ejecución. El análisis incluye el proveer información acerca de la prioridad que se les asigna a las acciones de mitigación. Una evaluación agregada de las capacidades financieras asistirá al municipio en seleccionar las acciones de mitigación pertinente.

Tabla 72: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	Sí	No	Desconocido	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentarios
Proyectos potenciales para un programa de inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022	X				Las mejoras capitales sirven para complementar los esfuerzos de mitigación del Municipio de Vega Baja.	Entre los proyectos que están contenidos en el PICA y que tienen impacto en el municipio se encuentran los proyectos bajo la administración de la Guardia Nacional, Administración de Justicia y la Autoridad de Carreteras y transportación.

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	Sí	No	Desconocido	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en el Plan	Comentarios
Fondos en bloque para desarrollo comunitario (en inglés, CDBG)	X			Oficina de Programas Federales	Provee asistencia de fondos federales para mejorar las estructuras e infraestructura en el municipio, de manera tal que se complementa con el esfuerzo de mitigación en Vega Baja.	Ley Núm. 137 de 11 de agosto de 2014, según enmendada, para establecer que los fondos federales del "Community Development Block Grant Program" (CDBG) que administra el Estado Libre Asociado de Puerto Rico a través del Depto. de la Vivienda por la Ley 162-2018.
CRIM	X			Oficina del CRIM Municipal		Contribución sobre la propiedad-Centro de Recaudación de Ingresos Municipales (CRIM), Patentes Municipales y el impuesto sobre la Venta y Uso (IVU).

5.4 Capacidad de educación y difusión

Las capacidades de educación y difusión tienden a enfocarse más en la concientización y la educación pública y pueden incluir programas de preparación y seguridad para huracanes, participación en el programa "StormReady" y programas de identificación y conocimiento de los peligros naturales y riesgos a los que son expuestos.

Estos programas pueden realizarse en colaboración con los departamentos de comunicación u otra dependencia encargada de la difusión y concientización pública y capacitación, y tienen como objetivo que las comunidades conozcan los peligros naturales a los que se encuentran expuestas, los riesgos asociados a la ocurrencia de eventos naturales y la importancia de implementar medidas de mitigación, tanto a nivel comunitario como individual. De esta manera, la ciudadanía reconoce la responsabilidad de colaborar con el esfuerzo municipal para reducir la pérdida de vida y propiedad ante cualquier evento de peligro.

Tabla 73: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	Sí	No	Descripción	Departamento o Agencia	Comentarios
Reuniones de municipio, seminarios, clases (CERT) u otras oportunidades de difusión	X		El Municipio de Vega Baja ofrece las herramientas para que las comunidades se beneficien del programa CERT. Igualmente, a través del año ofrece talleres y charlas relacionadas al manejo de emergencias y medidas de mitigación.	Municipio de Vega Baja en colaboración con la OMME	Estos talleres tienen como fin el que las comunidades o voluntarios se preparen ante un evento natural y los capacita sobre destrezas de respuesta a desastres, tales como la seguridad contra incendios, operaciones livianas de búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas en desastres.
https://www.facebook.com/vegabaja.gov.pr	X		La página tiene por el momento más de 44,561 seguidores y es página de referencia de los vegabajeños.	Oficina de Prensa y Comunicación	Forma de educar al pueblo se creó el espacio "Orientando para que actúes " a través de Facebook Live se orienta sobre los temas de seguridad, terremotos, Tsunami, temporada de huracanes, entre otros temas de interés en el aspecto de seguridad.

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	Sí	No	Descripción	Departamento o Agencia	Comentarios
https://www.youtube.com/user/MunicipioVB1	X		A través de YouTube se colocan videos el cual nos permite alcanzar a otros públicos además de compartirlos en otras redes sociales.	Prensa y Comunicaciones	
http://www.vegabaja.gov.pr	X		A través de la página web nos permite dedicar espacios específicos sobre los temas de emergencias, generar contenido educativo de tal forma que el ciudadano pueda acceder de forma directa.	Prensa y comunicaciones	Por la diversidad y accesibilidad de búsqueda permite al cibernauta encontrarnos y acceder de forma fácil los temas pertinentes de la ciudad y sobre todo seguridad.
https://twitter.com/munvboficial	X		A través de esta red social se comparte contenido de la página web y otros temas de interés a la ciudadanía.	Prensa y comunicaciones	
El periódico El Expresso	X		Se publica cada jueves. Se envía comunicados de prensa de servicio público.	Prensa y comunicaciones	Medio de comunicación regional a través de entrevistas y comunicado de prensa y Avisos públicos se orienta a la ciudadanía.
Emisoras de Radio- Radio Borinquen Manatí	X		Emisora radial am ubicada en el Pueblo de Manatí a través de entrevista y servicio público se orienta a la comunidad.	Prensa y comunicaciones	

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	Sí	No	Descripción	Departamento o Agencia	Comentarios
Radio Atenas Manatí	X		Emisora radial am ubicada en el Pueblo de Manatí a través de entrevista y servicio público se orienta a la comunidad.	Prensa y comunicaciones	
Radio las Vegas (ahora ubicada en Dorado)	X		Emisora radial am ubicada en el Pueblo de Dorado a través de entrevista y servicio público se orienta a la comunidad.	Prensa y comunicaciones	
Medios de circulación nacional ya conocidos.	X		Se envía comunicados de prensa y de servicio público al igual compra de espacio de ser necesario para fines anuncios de Aviso Público.		
Vehículos con altavoz	X		Como recurso de convocatoria, tenemos dos vehículos de sonido, al igual tenemos la facilidad de crear spot rodante.	Prensa y comunicaciones	2 vehículos de sonido. A través de este medio se convoca y orienta la comunidad por lo que permite llegar el mensaje a todas las comunidades de Vega Baja.
Desarrollo de material educativo	x		Desarrollar material educativo para fines de mantener informados a la ciudadanía.	Prensa y comunicaciones, Manejo de Emergencias	Producción de material educativo de diferentes temas tales como Huracanes, Terremotos, Tsunamis, Salud, Pandemias, entre otros.

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	Sí	No	Descripción	Departamento o Agencia	Comentarios
Relaciones con la comunidad	x		Se identifica las necesidades de las comunidades además se orienta con los temas tales como Terremotos, Tsunamis, Huracanes, salud entre otros.	Prensa y comunicaciones, Manejo de Emergencias y otros Dependencias municipales y Estatales	

La Oficina de Prensa y Comunicaciones garantiza que se mantenga informada y educada la ciudadanía vegabajeña de las gestiones del gobierno municipal y de temas que atañen a toda la ciudadanía tal como planes de emergencias y de eventos naturales a través de los medios de comunicación regional, nacional y redes sociales en forma responsable y veraz. Además, busca garantizar que cada ciudadano conozca los servicios que tiene a su disposición y que participe de los eventos a desarrollarse; de tal forma que momento de eventos de emergencias tengan las herramientas para tomar acciones de forma proactiva para salvar vida y propiedad.

Capítulo 6: Estrategias de mitigación

6.1 Requisitos de estrategias de mitigación

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(3) establece los requisitos relacionados a la estrategia de mitigación para planes locales de mitigación.

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una estrategia de mitigación que provee un modelo de la jurisdicción para reducir las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgo, basado en las autoridades existentes, policías, programas y recursos; junto con su habilidad de expandirse y mejorar las herramientas existentes.
- Esta sección debe incluir:
    - Una descripción de las metas de mitigación para reducir o evitar vulnerabilidades a largo plazo en los peligros identificados;
    - Una sección que identifique y analice una gama comprensiva de acciones de mitigación específicas y proyectos siendo considerados como reductores de los efectos de cada peligro, con énfasis particular en edificios nuevos y existentes, también en infraestructura;
    - Una descripción de la participación de la jurisdicción en el NFIP y que cumpla con los requisitos del NFIP, como sea apropiado, y, por último;
    - Un plan de acción que describa cómo la acción identificada será priorizada, implementada y administrada por la jurisdicción local. La priorización debe incluir un énfasis especial a medida de cuáles beneficios son maximizados, de acuerdo con una revisión de costo-beneficio sobre los proyectos que fueron propuestos, junto con su costo de asociación.
- Para los planes multi-jurisdiccionales deben incluir medidas relacionadas con la jurisdicción solicitando aprobación de FEMA o crédito del Plan.[55]

6.2 Metas y objetivos de mitigación

Las estrategias de mitigación tienen el propósito de proveer una serie de políticas y proyectos basados en un marco jerárquico para la acción. Este marco consiste en lo siguiente:

1. Prevenir y reducir la pérdida de vida y propiedad;
2. Proteger la infraestructura crítica ubicada en el municipio;
3. Reducir el impacto económico y social de los huracanes, inundaciones, sequías, deslizamientos, sismos y otros peligros naturales;
4. Definir los niveles de vulnerabilidad que presentan cada uno de estos peligros en diferentes sectores del Municipio y evitar el desarrollo ilegal o inapropiado en áreas vulnerables a los mismos;
5. Identificar y proponer estrategias dirigidas a mitigar los efectos de estos riesgos;
6. Detener el ciclo de destrucción-reconstrucción-destrucción característico de muchas comunidades expuestas a peligros naturales;

[55] 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

7. Educar a la comunidad sobre el riesgo a peligros naturales, las medidas de mitigación y reducción de pérdidas, y la función y beneficios de los recursos naturales y ambientales con que cuenta el Municipio; y
8. Aplicar las políticas y metas de la Ley de Mitigación contra Desastres (Ley 106-390 del 2000), conocida como el Disaster Mitigation Act 2000), aprobada el 30 de octubre de 2000, que enmienda el Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act de 1988.

Este Plan retiene los objetivos del Plan de Mitigación anterior del Municipio de Vega Baja, a saber:

La planificación de mitigación del Comité explicó las estrategias que tienen por objeto apoyar, corresponden a definir una ruta para alcanzar el objetivo deseado. El Plan persigue cumplir con los siguientes objetivos establecidos:

Objetivo 1 Prevención para proteger la vida y propiedad contra los efectos de los peligros naturales múltiples mediante la mitigación.

Objetico 2 Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a la mitigación de los peligros naturales.

Objetivo 3 Fortalecer los servicios de emergencia para mitigar la pérdida de vida y propiedad en caso de desastre.

Objetivo 4 Desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores de la sociedad para integrar efectivamente los procesos de mitigación contra desastres.

6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación

Se utilizaron las siguientes metodologías para seleccionar las acciones de mitigación:

- El Comité de Planificación consideró las acciones de mitigación identificadas en el Plan de Mitigación previo. El Comité revisó dichas acciones y determinó cuáles eran pertinentes para incluir en el Plan que nos ocupa. Las consideraciones para descartar medidas fueron:
    - La medida ya fue aplicada durante la vigencia del Plan anterior y no es una acción continua; y
    - La medida ya no es necesaria o útil dado información nueva. Esta describe las acciones de mitigación que hacen referencia a los peligros, riesgos y vulnerabilidades identificadas.
- El Comité consideró las Cartas de Intención (LOIs, por sus siglas en inglés) de proyectos de mitigación que sometió el municipio al COR3 para participar en el “Hazard Mitigation Grant Program” en el 2019. Estos proyectos fueron incluidos en el Plan actual, evitando posibles duplicaciones con los proyectos que estaban en el Plan anterior.
- Miembros del Comité evaluaron e incorporaron medidas nuevas. Estas nuevas medidas surgieron de la experiencia de los miembros del Comité y de sugerencias de los ciudadanos.

6.3.1 Prevención

Las actividades de prevención tienen como propósito el evitar que los problemas que acarrea un peligro empeoren y típicamente son administradas a través de programas de gobierno o por acciones de regulación que tengan influencia sobre cómo desarrollar terrenos y construir edificios. Estas son particularmente efectivas en reducir la futura vulnerabilidad de una comunidad, especialmente en áreas en donde no se han desarrollado aún, o en donde el movimiento de capital no ha sido sustancial. Algunos ejemplos de actividades preventivas incluyen:

- Planificación y calificación;
- Códigos de construcción;
- Preservación de espacios abiertos;
- Regulaciones en lugares inundables;
- Regulaciones de manejo de aguas pluviales;
- Mantenimiento de sistemas de drenaje;
- Programación de mejoras de capital; y
- Recanalización de riberas o movimientos de zonas de falla.

6.3.2 Protección de propiedades

Las medidas de protección de propiedad envuelven la modificación de edificios y estructuras existentes para que puedan tolerar los efectos de peligros naturales, o la eliminación de estructuras de lugares en alto riesgo. Ejemplos de esto son:

- Adquisición;
- Relocalización;
- Elevación de estructuras;
- Protección de instalaciones críticas;
- Mejoras de protección (Proteger contra el viento e inundaciones, diseños de técnicas sísmicas);
- Áreas seguras, contraventanas (persianas), cristales resistentes a golpes; y
- Pólizas de seguros.

6.3.3 Protección de recursos naturales

Las actividades de protección de recursos naturales reducen el impacto de desastres naturales preservando y restaurando áreas naturales con sus funciones protectoras. Esto incluye áreas como llanos, humedales, laderas empinadas y dunas de arena. Parques, recreación o agencias-organizaciones de conservación comúnmente implementan medidas de protección como las siguientes:

- Protección contra inundaciones;
- Manejo de cuencas de agua;
- Amortiguadores en riberas;
- Manejo de bosques y vegetación (protección contra incendios y escapes de combustibles);
- Control de erosión y sedimentos;
- Preservación y restauración de humedales;
- Preservación de hábitat; y
- Estabilización de laderas.

6.3.4 Proyectos de estructura

Los proyectos de mitigación de riesgo en estructuras tienen como propósito el minimizar el impacto de un desastre modificando la progresión natural del fenómeno mediante la construcción. Usualmente estos son diseñados por ingenieros y manejados-mantenidos por el equipo de obras públicas. Algunos ejemplos son:

- Reservas;
- Represas, diques, muros de contención;
- Desviación, detención y retención;
- Modificación de canales; y
- Alcantarillado para aguas de escorrentía.

6.3.5 Servicios de emergencia

Aunque no es una medida típicamente considerada de mitigación, las medidas de manejo de emergencias minimizan el impacto de desastres naturales en personas y en propiedades. Estas acciones se toman inmediatamente antes, durante o en respuesta a un evento de desastre. Algunos ejemplos son los siguientes:

- Sistemas de advertencias;
- Manejo y planes de desalojo;
- Ejercicios y entrenamientos de respuesta a emergencias;
- Fortificaciones para proteger contra inundaciones; e
- Instalación de contraventanas (persianas).

6.3.6 Educación y concientización pública

La educación pública y la difusión de actividades se utilizan para aconsejar a residentes, oficiales electos, dueños de negocio, compradores de viviendas y visitantes sobre áreas bajo riesgo, y las posibles técnicas de mitigación que pueden emplear para protegerse a sí mismos y a su propiedad. Ejemplo de estas son:

- Proyectos de difusión;
- Eventos de demostración/ presentaciones por oradores;
- Información sobre los riesgos;
- Información sobre propiedades;
- Materiales de bibliotecas;
- Programas educacionales para niños; y
- Exposición a factores de riesgo.

6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Vega Baja

Para determinar las estrategias de mitigación del Municipio de Vega Baja, el Comité de Planificación revisó y consideró los hallazgos de la *Evaluación de Riesgos y la Evaluación de Capacidades* para determinar las actividades más apropiadas para el municipio. Otras consideraciones lo fueron el efecto de cada acción en el riesgo a la vida y propiedad, la facilidad de su implementación, el apoyo político y de parte de la comunidad, la costo-efectividad y la disponibilidad de fondos. Se refiere a la sección 4.6.5.

6.5 Plan de acción para la implementación

El enfoque general de planificación de mitigación utilizado para desarrollar la actualización de este Plan está basado en la publicación de FEMA, Desarrollando el Plan de Mitigación: Identificación de las Medidas de Mitigación y Estrategias de Desarrollo (FEMA 386-3).

Las medidas de mitigación son las actividades destinadas a reducir o eliminar las pérdidas resultantes de desastres naturales, así como el habilitar la preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, resultando en una herramienta vital para la resiliencia de las comunidades del Municipio de Vega Baja. Aunque uno de los factores que influye en el proceso de preparación de este Plan es la elegibilidad de financiamiento, su propósito es mayor que un simple acceso a los fondos federales, sino a que permitir tener una comunidad más resiliente al poder mitigar el impacto de peligros futuros.

El municipio identificó una serie de medidas de mitigación. Estas acciones se resumen en las siguientes tablas (Tabla 74 a la Tabla 79) junto con su descripción, los peligros que atiende, prioridad relativa, las agencias o departamentos encargados, posibles fuentes de fondos, el tiempo estimado en que se completará, así como su estado de implementación, según identificadas por la comunidad y el Comité.

Es meritorio aclarar que el nivel de prioridad asignado a las estrategias o acciones de mitigación correspondientes van alineadas a la narrativa de la sección 4.6.5. que, ciertamente reflejan que hubo un cambio un tanto significativo pertinente a la identificación de peligros naturales de interés o identificados como significativos para el Municipio de Vega Baja desde la expiración del pasado Plan de Mitigación de Riesgos. Es decir, se mantuvieron algunos peligros, que, al cambiar de categoría, se evaluó su nivel de priorización, otros se mantuvieron igual, mientras que se identificaron peligros nuevos, asignándole un valor o nivel de priorización. Es por ello que, luego de un robusto análisis de riesgos y su subsiguiente discusión con el Comité e insumo de la ciudadanía y otros, se atemperaron las estrategias de mitigación a la correspondiente valorización y categorización de los peligros identificados, así como la posible identificación y disponibilidad de fondos dirigidas a estas acciones, para atender y reflejar las necesidades del municipio al 2020.

Nótese, que el municipio ha logrado implementar algunas de las estrategias de mitigación contenidas en su Plan de Mitigación previo. No obstante, la falta de fondos necesarios para implementar proyectos de mitigación en Vega Baja, ha ocasionado que todos los proyectos previstos en el Plan anterior no hayan podido ser implementados o completados. Esto no significa que el municipio no haya realizado todos los esfuerzos a su haber para identificar recursos económicos y profesionales para llevar a cabo los mencionados proyectos. En esta revisión el Comité, junto a la ciudadanía, han identificado nuevos proyectos a ser incorporados en el presente Plan. De igual forma, se atemperan los proyectos de mitigación del municipio a los proyectos incluidos en las Cartas de Intención (LOIs). Refiérase al Apéndice B.5.3. Los LOIs representan aquellos proyectos de mitigación, que forman parte del esfuerzo del municipio para reducir la pérdida de vida y propiedad en Vega Baja. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Vega Baja estará en mejor posición de ser elegible para solicitar los correspondientes fondos federales para financiar estos proyectos.

Según mencionado en el inciso 6.3, en esta revisión se han reorganizado las acciones de mitigación a base del tipo de actividad según se enumeran a continuación:

1. Prevención;
2. Protección a la propiedad;
3. Protección de los recursos naturales;
4. Proyectos estructurales;
5. Servicios de emergencia;
6. Educación y concientización pública.

Las estrategias de mitigación del Municipio de Vega Baja fueron evaluadas por el Comité utilizando la herramienta conocida como **STAPLEE**. Esta herramienta ofrece el criterio de selección utilizado para evaluar los proyectos incluidos en la sección que precede. Esta técnica emplea la consideración de los siguientes siete criterios de evaluación de proyectos:

- **S** por Social; la acción propuesta debes ser socialmente aceptable.
- **T** por Técnica; la acción propuesta debe ser técnicamente factible.
- **A** por Administrativa; la comunidad debe tener la capacidad de implementar la acción (por ejemplo, evaluar si la dependencia es capaz de llevar a cabo la supervisión del proyecto de mitigación).
- **P** por Política; las acciones de mitigación deben ser políticamente aceptables.
- **L** por Legal; la comunidad debe tener la autoridad para implementar la medida propuesta.
- **E** por Economía; consideraciones económicas deben incluir la base económica vigente, el crecimiento proyectado y los costos de oportunidad[56].
- **E** por El Ambiente; el impacto en el ambiente debe ser considerado porque las consideraciones estatutarias y el deseo público en tener comunidades sostenibles y saludables medioambientalmente.

Cada **medida de mitigación** propuesta incluye:

- La categorización de la medida de mitigación;
- El peligro natural asociado a la medida de mitigación;
- La prioridad asignada a base de componente técnico y objetivo;
- Información general de los antecedentes de la medida;
- Fuentes de financiamiento, en caso aplicable;
- El departamento municipal a cargo de determinada estrategia de mitigación; y el
- Año estimado de completar la medida de mitigación.

Por todo lo cual, el Comité de Planificación del Municipio de Vega Baja evaluó la eficiencia y validez de costos durante el desarrollo y la asignación de prioridades a las acciones de mitigación presentadas en esta sección. Aunque un análisis de costo-beneficio formal no ha sido realizado para cada acción de mitigación como parte de la revisión y actualización del Plan, toda vez que no es parte de un requisito para el desarrollo ni la información obra disponible al presente, las acciones fueron identificadas

[56] Los miembros de Comité consideraron la eficacia de costos como un criterio importante durante el desarrollo y la asignación de prioridades de las acciones de mitigación presentada en esta sección. Un Análisis de Costo-beneficio formal debería ser realizado en una futura fecha para cualquier proyecto de financiamiento que sea enviado para ser considerado conforme a los programas estatales y federales tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgo (Hazard Mitigation Grant Program, HMGP por sus siglas en inglés) o el Programa de Mitigación de Pre-desastre (Pre-Disaster Mitigation Program, PDM por sus siglas en inglés).

considerando la viabilidad técnica y económica que tiene a su haber el Municipio de Vega Baja. A esos efectos, se procedió a la utilización de una fórmula de clasificación numérica para evaluar la eficacia de los costos de cada acción de mitigación propuesta. Es importante mencionar que estos datos cuantitativos son preliminares y se presentarán formalmente mediante los procedimientos correspondientes a la asignación de fondos para su financiamiento. Por ejemplo, cualquier proyecto enviado para consideración el financiamiento a tenor con los programas estatales y federales, tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgos (HMGP) o el Programa de Mitigación Pre-desastre (PDM), debe incluirse su costo efectividad de ser una medida de construcción o rehabilitación como requisito para el municipio ser elegible.

Además, algunas medidas de mitigación como lo son las campañas educativas no se miden como se mide un proyecto de mitigación estructural como lo es uno que envuelva obras de construcción. En ese sentido, la viabilidad económica de estas acciones educativas se basa en la adopción de métodos cualitativos como lo es el STAPLEE.

La evaluación de estrategias de mitigación es compleja e implica un análisis detallado de objetivos y variables cuantificables, así como aquellos que pueden ser más subjetivos y difíciles de medir. Existen dos acercamientos comunes usados para determinar los costos y los beneficios asociados a las medidas de mitigación de peligros naturales, a saber: (1) el análisis beneficio/costo; y (2) el análisis de costo efectividad. La diferencia entre estos dos (2) métodos es la manera en la cual los costos relativos y los beneficios de un proyecto de mitigación se miden. En ese sentido, en un análisis de beneficio/costo, se realiza una evaluación en dólares y una proporción neta es calculada para determinar si un proyecto debería ser realizado, es decir, si los beneficios netos exceden los costos netos para así conocer si es conveniente subvencionar el proyecto de mitigación.

Por otra parte, para calcular la proporción de beneficio/costo, los beneficios totales son divididos entre los costos totales; si la proporción que resulta es mayor que 1.0, se considera que un proyecto de mitigación es viable según los parámetros de FEMA utilizando el programa de computadora de “Benefit Cost Analysis”. Esta proporción representa la cantidad de dólares de beneficios sobre la vida de un proyecto por cada dólar gastado inicialmente.

En cambio, FEMA establece que el análisis de costo efectividad implica evaluar el mejor modo de gastar una cantidad de dinero otorgada para conseguir un objetivo específico. En un análisis de viabilidad económica, los beneficios y los costos no son necesariamente medidos en dólares o en cualquier otra unidad común de la medida. La Circular OMB No A-94 establece que “un [proyecto de mitigación] es rentable si, sobre la base del análisis de costos de ciclo de vida de alternativas competitivas, se determina que se tienen los costos más bajos expresados en términos del valor presente de una cantidad dada de beneficios”.

Este Plan, pues, se desarrolla e incluye estrategias de mitigación relacionadas a proyectos que el Municipio de Vega Baja puede llevar a cabo para reducir el impacto en futuros desarrollos urbanos que requerirá, si se solicita fondos a FEMA para actividades de mitigación, realizar el análisis de costo efectividad.

El Análisis de Viabilidad económica es apropiado siempre que sea innecesario o impráctico considerar el valor en dólares de los beneficios proporcionados por las alternativas que están bajo consideración. Éste es el caso siempre que: (1) cada alternativa tenga los mismos beneficios anuales expresados en términos monetarios; o (2) cada alternativa tenga los mismos efectos anuales, pero el valor en dólares no pueda ser asignado a sus beneficios. Debido a que los valores en dólares no pueden ser asignados a sus beneficios, un modelo de costo/beneficio no puede ser usado para derivar la proporción. La viabilidad económica de costos de estas acciones ha sido considerada a través de la aplicación del método cualitativo al utilizarse los criterios de evaluación STAPLEE.

Los proyectos de mitigación aquí incluidos consideran las soluciones estructurales a los riesgos existentes asociados a los peligros naturales, primordialmente inundaciones, pero también considera los riesgos sísmicos significativos que tienen algunos sectores de desarrollos existentes, en particular las instalaciones críticas. A modo de ejemplo, en las estrategias de mitigación estructurales, se utiliza STAPLEE para determinar la viabilidad económica. A su vez, se señala como medida de beneficio, de forma cualitativa, cómo el beneficio detrás de cada estrategia de mitigación implementada para prevenir la pérdida de vida y propiedad en el municipio debe ser mayor que el costo económico asociado a la acción o estrategia de mitigación considerada, al no establecerse un costo asociado a cierta medida.

El Municipio de Vega Baja mantiene todas las acciones que se han ido incorporando a través de las actualizaciones del Plan. El Plan de 2017 contenía un listado de 66 acciones de mitigación. Se ha decidido en esta actualización del Plan de 2020, aglomerar aquellas acciones de mitigación semejantes, cuya implementación es básicamente la misma herramienta. No obstante, para facilitar la revisión de las mismas en esta actualización del Plan, encontrará, en la última oración de la columna de "Descripción" de las siguientes tablas (Tabla 74 a la Tabla 79), cuáles acciones se unieron, así como el número de acción según fue identificada en el Plan de 2017. Aquellas acciones que fueron modificadas durante esta actualización de 2020 incluyen una nota al calce con las acciones, según establecidas en el Plan de 2017.

Las siguientes tablas proveen las estrategias de mitigación del municipio. Para la identificación de las acciones de mitigación, favor de referirse a la siguiente leyenda:

Acrónimos

Clasificación Acciones de Mitigación

P= Prevención
PP = Protección a la Propiedad
PRN = Protección de los Recursos Naturales
PE = Proyectos Estructurales
SE = Servicios de Emergencia
ECP = Educación y Concientización Pública

Agencia/Departamento

AEE = Autoridad de Energía Eléctrica
AEP = Autoridad de Edificios Públicos
OPM = Departamento de Obras Públicas Municipal
DRNA = Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
DTOP = Departamento de transportación y Obras Públicas
OA = Oficina del Alcalde
OMEE = Oficina para el Manejo de Emergencias Estatal
OMME = Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias

Tabla 74: Plan de Acción de Mitigación - Prevención

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
P-1	Convocar y activar el Comité de Mitigación para la implantación del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Vega Baja. Plan 2017: Actividad 1.	Todos	Alta	Oficina del Alcalde	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Beneficio: A través del Comité se logró la implementación de numerosas iniciativas de mitigación.	Completado Plan 2017 y se mantiene de forma continua.	El Comité se ha mantenido activo desde la aprobación del Plan 2017, reuniéndose para dar seguimiento a las acciones de mitigación. La Oficina del Alcalde es la responsable de velar por la implantación y ejecución del Plan.
P-2	Incorporar todos los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación del municipio de Vega Baja en los planes de preparación, respuesta, y recuperación dentro del contexto de mitigación contra los peligros naturales múltiples. Plan 2017: Actividad 2.	Todos	Alta	OMME	Municipio Autónomo de Vega Baja (OMMEAD) (fondos operacionales), AEMEAD (fondos operacionales) Beneficio: El municipio continúa incorporando y actualizando las estrategias de mitigación y continuará en este proceso.	Completado Plan 2017 y se mantiene de forma continua.	OMME actualiza la información anualmente de las áreas vulnerables, rutas de evacuación y posee la Información completa sobre la vulnerabilidad a peligros naturales a través del municipio de Vega Baja. La Oficina de Obras Públicas y OPM con el apoyo de OMME procurarán mantener actualizados todos estos planes mediante la integración de toda información nueva que tenga relevancia a la mitigación contra peligros naturales múltiples.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
P-3	Promover políticas de mitigación mediante la planificación del uso del suelo incluyendo guías para que el desarrollo ocurra en lugares seguros donde la nueva infraestructura pública y privada no se vea afectada por los factores agravantes asociados a los diversos peligros naturales identificados en este Plan de Mitigación. Esta actividad conlleva reuniones conjuntas con personal de la JP, OGPe y de la OPM de Vega Baja para asegurar que en la toma de decisiones respecto a la otorgación de permisos se cumpla con las disposiciones de todos los reglamentos de ley incluyendo la última versión del Reglamento Núm. 13 de la Junta de Planificación. Además, el Municipio procura la interacción con grupos de desarrolladores con el fin de promover proyectos de alta densidad en áreas seguras que no incrementen el riesgo de exposición a peligros naturales múltiples. Plan 2017: Actividad 3.	Todos	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Beneficio: A través del POT[57] y su actualización se incorpora la más reciente información científica a la planificación municipal.	Completado Plan 2017, y se mantiene de forma continua.	Dentro del POT deberá reglamentarse, a tono con este Plan de Mitigación, el tipo, localización y densidad de desarrollo de acuerdo al grado de peligro y riesgo que presenta cada zona. Esto se puede efectuar mediante la implantación de reglamentos de calificación que incluyan además zonas de amortiguamiento y reglamentación para nuevos proyectos. Los terrenos que presentan el mayor grado de peligro deberán ser considerados como suelo rústico especialmente protegido o suelo rústico en el POT del Municipio de Vega Baja y sólo se permitirá usos de la tierra cónsonos con el carácter de estos lugares.

[57] El POT fue aprobado en el 2016 donde se incorporó el desarrollo de estrategias para controlar el uso de la tierra en áreas peligrosas y de alto riesgo a amenazas naturales incluyendo, colapsos y hundimientos del suelo, inundaciones, deslizamientos, marejadas y maremotos, amplificación de ondas sísmicas y erosión costera. Lo importante es que haya continuidad en el proceso de actualización de todos los planes según surja información nueva que sea relevante a los procesos de mitigación. Esto incluye nuevos mapas de peligros naturales, más detallados (a escala mayor), que permitan afinar la implantación de políticas públicas y reglamentos específicos de mitigación focalizadas en reducir los riesgos y desalentar nueva construcción en zonas vulnerables. Naturalmente, dicha reglamentación estará ajustada al tipo de peligro y grado de riesgo.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
P-4	Implantar políticas de mitigación de riesgo en las áreas que ya están expuestas al efecto de los peligros naturales, así como en las áreas que puedan agravar las condiciones de peligrosidad de los mismos. Éstas incluyen estándares para reforzar estructuras existentes, el desarrollo de un plan de reconstrucción después de un desastre que incluya la implantación de moratorias en el desarrollo y reconstrucción fuera de las áreas de alto riesgo, transferencia de derechos de desarrollo hacia lugares seguros, adquisición de terrenos no desarrollados, adquisición de derechos de desarrollo, reubicación de edificaciones, adquisición, demolición de estructuras de alto riesgo e implantación de políticas fiscales y contributivas que reduzcan los impuestos que se pagan por los terrenos abiertos ubicados en zonas peligrosas. Municipio, 2017: Actividad 4.	Todos	Alto	OMME y OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Beneficio: A través del Plan de Ordenamiento Territorial y su incorporación al Plan de Mitigación se consolida el esfuerzo municipal para la mitigación contra peligros naturales.	Completado, Plan 2017.	Esta acción ha sido completada satisfactoriamente. Siguiendo las recomendaciones del Plan de Mitigación de 2011 ya se incluyeron las políticas de mitigación de riesgo en el POT de 2016.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
P-5	Creación de unidad de planificación estratégica sobre mitigación de riesgos naturales. La implantación este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples es un proceso complejo que incluye acciones a corto mediano y largo plazo que requieren la atención directa y continua de un grupo de especialistas dedicados a tiempo completo a las múltiples tareas que requiere no solo la implantación de las acciones recomendadas en este Plan sino también los elementos relativos a la preparación, respuesta y recuperación contra desastres naturales que pueden impactar al municipio de Vega Baja. El municipio contratará a un especialista en mitigación contra desastres naturales para que facilite su pericia para apoyar al Comité de Mitigación, la OPM y OMME en la implantación operacional efectiva de las estrategias del plan. Municipio, 2017: Actividad 5.	Todos	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales Beneficio: El Municipio se beneficia porque tendrá a su disposición numerosas tesis, publicaciones, estudios técnicos, datos, mapas y recomendaciones preparados bajo la supervisión de profesores y especialistas (e.g. sistemas de información geográfica) que pueden ayudar a desarrollar el conocimiento y la "inteligencia" para guiar al Municipio en la consecución de la meta de proteger vida y propiedad.	2021-2025	No se ha implementado debido a falta de identificación de fondos. El POT del Municipio de Vega Baja se aprobó en 2016, por lo que también fue declarado Municipio Autónomo. Para implantar las políticas y objetivos del POT, que incluye numerosas acciones de mitigación, el Municipio reforzará los recursos de esta Oficina incluyendo la planificación estratégica sobre peligros naturales múltiples. El Municipio a través de la Oficina del Alcalde y con el apoyo del Comité de Mitigación explorará hacer acuerdos con instituciones universitarias a fin de obtener, de una forma costo-efectiva el apoyo técnico de instituciones de educación superior. Las universidades se benefician porque esto les brinda a sus estudiantes la oportunidad de hacer investigación en torno a problemas específicos, reales y relevantes a la sociedad que tratan con la mitigación contra desastres naturales de forma muiti-disciplinaria.

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-6	Se asegurará de que el POT requiera que las nuevas edificaciones cumplan con los códigos de construcción de acuerdo a lo estipulado por el International Building Code y los reglamentos de construcción vigentes en Puerto Rico. Mantendrá actualizado el plan de preparación, respuesta y recuperación para casos de huracán e incorporará las recomendaciones de mitigación de este Plan. Plan 2017, Actividad 15.	Terremoto	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales Beneficio: Prevendrá la construcción de viviendas ilegales, que no cumplen con los requisitos de construcción.	Completado Plan 2017.	LA OMME de Vega Baja mantiene actualizados los planes de preparación, respuesta y recuperación para casos de huracán. El Municipio, cuando tenga conocimiento, informará sobre construcciones ilegales a las agencias que tienen jurisdicción y/o son propietarias de los terrenos invadidos como las que han ocurrido en terrenos de la Autoridad de Tierras y en humedales bajo la jurisdicción de DRNA y el "US-Fish and Wiídlife Service". Muchas de estas construcciones ilegales ocurren en terrenos altamente vulnerables a inundaciones
P-7	Se emitirá una ordenanza municipal a los fines de imponer multas elevadas a individuos que dispongan de relleno, basura, escombros y otros desperdicios que obstruyan el flujo natural de las aguas, reduzcan la capacidad de los ríos y quebradas, y deterioren la calidad de sus aguas. Plan 2017: Actividad 20.	Inundación	Mediana	DRNA Policía municipal Control Ambiental	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales), y Estatales Beneficio: Mayor cantidad de herramientas para persuadir la contaminación ambiental.	Completado, Plan 2017.	Esta actividad no se completó, pero las enmiendas a las leyes estatales vigentes se han hecho más estrictas por lo que ya no es necesario emitir una ordenanza municipal para multar por la disposición ilegal de residuos de todo tipo. No obstante, la Ley de Municipios Autónomos faculta y da los poderes al Municipio para aumentar las penalidades por disponer ilegalmente de residuos de todo tipo si así fuera necesario.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
P-8	Implantar dentro del POT requerimientos de manejo y disposición de escorrentías en los nuevos proyectos de construcción para garantizar que las nuevas construcciones no incrementen la magnitud y frecuencia de las inundaciones, particularmente en las áreas donde las escorrentías drenan a través de los sumideros. Plan 2017: Actividad 34.	Inundación	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales), y Estatales Beneficio: Mayor cantidad de herramientas para persuadir la contaminación ambiental.	Completado, Plan 2017.	Esta actividad se ha completado satisfactoriamente en su totalidad. No obstante, el Municipio se asegura que los permisos aprobados por las agencias reguladoras no tengan un impacto adverso en cuanto a agravar el problema de inundaciones.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
P-9	Hacer las gestiones intra-municipales para que los planes del ordenamiento territorial (POT) de los municipios de Vega Alta y Dorado se asigne la clasificación de suelo rústico especialmente protegido a los terrenos comprendidos dentro del sistema de la Ciénaga Prieta. Ésta ejerce una función muy importante en control de inundaciones del sistema del Río Cibuco debido a su capacidad para almacenar las aguas de inundación durante las avenidas mayores del río. Debido a que este sistema de humedales se extiende hasta el municipio de Dorado, pasando por el municipio de Vega Alta, es necesario que estos terrenos sean protegidos para que continúen desempeñando su valiosa función reguladora de inundaciones. Esta recomendación es una actualización modificada de la hecha en el Plan de Mitigación de Riesgo a Inundaciones - Municipio de Vega Baja preparado por el profesor Félix Aponte de la Escuela Graduada de Planificación de la Universidad de Puerto Rico en el 2005. Plan 2017: Actividad 35.	Inundación	Baja	OMP	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales), Beneficio: Mayor cantidad de herramientas para la protección de recursos naturales.	Completado, Plan 2017	Esta actividad se completó en su totalidad satisfactoriamente. El Plan de Uso de la Tierra firmado por el Gobernador de Puerto Rico en noviembre de 2015 asigna la clasificación de suelo rústico especialmente protegido (SREP-E) a los terrenos comprendidos dentro del sistema de la Ciénaga Prieta que se extiende desde Vega Baja hasta Dorado pasando por Vega Alta. No hay que efectuar actividad adicional alguna.

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-10	Se solicitará formalmente la participación en el Community Rating System (CRS) del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones (NFIP) para mitigar los efectos de las inundaciones a la misma vez que se reducen las primas del seguro del NFIP. Plan 2017: Actividad 39.	Inundación	Baja	OMME	Municipales Estatales (JP) Federales (FEMA) Beneficio: El cumplimiento de éstos redundará en una reducción en las tasas de seguro contra inundación en el municipio de Vega Baja.	2021-2025	Dada su complejidad OMME necesita el apoyo de la Oficina de Obras Públicas y la OPM. También necesitará el apoyo de la JP que es la representante ante FEMA del NFIP y la Administración de los Valles Inundables. El ser admitido a dicho programa ayudará a reducir la prima de la tasa de seguro contra inundaciones por lo que facilitará que más personas se acojan al mismo
P-11	Reglamentar el uso de la tierra en zonas susceptibles a tsunamis. Plan 2017: Actividad 44	Tsunami	Alta	OPM	Municipales Estatales (JP) Federales (FEMA) Beneficio: El cumplimiento de éstos redundará en regular el uso, densidad y tipo de estructura a fin de reducir la vulnerabilidad de las áreas susceptibles a los efectos de los tsunamis mediante la implantación de reglamentación dentro del contexto del POT del municipio de Vega Baja.	2021-2025	Actividad progresa satisfactoriamente. Se reglamentará el uso de la tierra para desalentar los desarrollos en estas áreas y si fuera necesario ubicar una facilidad esencial en dicha zona se requerirá la adopción de consideraciones de mitigación en su diseño, manejo y operación.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
P-12	Prohibirá la construcción en zonas que presenten riesgos significativos de sufrir daños por erosión mediante la incorporación de reglamentación dentro del contexto del POT. No permitirá la construcción en las zonas identificadas como de alto riesgo (zona de la marejada, VE) a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario. Plan 2017: Actividad 50.	Erosión costera Marejadas ciclónicas	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) **Beneficio: El cumplimiento con los estándares vigentes de construcción protege la vida y propiedad en el municipio.**	Completado, Plan 2017	El Municipio debe potenciar la capacidad de la Oficina de Planificación para desarrollar dichas estrategias de planificación en la zona susceptible a erosión y/o marejadas, así como a otros peligros naturales y supervise que OGPE no se de permisos dentro de esta zona o que se esté construyendo ilegalmente. Lo esencial es asegurar que no incrementará la pérdida potencial de vida y propiedad como consecuencia de la erosión costera.
P-13	Regulará la construcción en zonas que presenten riesgos significativos de colapso, hundimiento del terreno, deslizamientos y otros movimientos de masa mediante la implantación de reglamentación dentro del POT. No permitirá la construcción en las zonas identificadas como de alto o muy alto riesgo a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario. Plan 2017: Actividad 53.	Deslizamiento	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) **Beneficio: El cumplimiento con los estándares vigentes de construcción protege la vida y propiedad en el municipio.**	Completada. Recomendación incorporada en el POT.	La actividad se ha completado casi en su totalidad. En la medida en que surja información más específica a partir de los inventarios de deslizamientos, hundimientos, despeños y otros movimientos de masa se podrá ir refinando el mapa de susceptibilidad a éstos, de esta manera se facilitará hacer un mejor uso de la tierra mediante el cumplimiento con las metas y objetivos de este Plan de Mitigación.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
P-14	Incrementar el acervo de áreas naturales protegidas en el municipio de Vega Baja a base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables, susceptibles a marejadas, tsunamis y deslizamientos. Plan 2017: Actividad 59.	Todos	Baja	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Preservar el suelo rústico y aumentar las áreas naturales protegidas en el municipio de Vega Baja, a fines de garantizar la función natural y los beneficios relativos a la mitigación de peligros naturales que de éste se derivan.	Completada.	Recomendación incorporada en el POT.
P-15	Crear un registro local de personas con dificultad de acceso y movilidad.	Todos	Alta	Departamento de la Familia Municipal y la Oficina de Ayuda para Personas con impedimentos	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Beneficio: Coordinación de asistencia en casos de emergencia, y distribución de recursos necesarios.	2021-2023	Esta acción se añadió en la actualización 2020.

Tabla 75: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-1	Adquisición de un sistema de información geográfica con sus componentes esenciales mediante la compra de una computadora, dos GPS, un impresor y una licencia del sistema e información geográfica (GIS) ArcView. De ser necesario, el municipio proveerá adiestramiento en el uso del sistema de GIS y GPS a cuatro personas de la Oficina de Planificación y OMME. Municipio, 2017: Actividad 6.	Todos	Alta	OPM y CRIM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: El uso de este sistema facilitará la incorporación en el POT las recomendaciones para mitigar los peligros naturales mediante la planificación del uso del terreno. Será esencial para mantener información georeferenciada de todos los lugares donde ocurren daños causados por peligros naturales y emergencias que afecten al municipio. Se mantendrá información de la localización exacta, tipo de evento, personas afectadas, cuantía de daños, descripción del evento y otros.	2021-2025	El sistema propuesto no ha sido adquirido por limitaciones en los recursos económicos dada la crisis financiera que impacta al país y el costo de adquisición y mantenimiento de estos sistemas. Una manera de reducir substancialmente los costos es el logro de acuerdos con los municipios colindantes para conjuntamente adquirir y mantener un sistema que sea asequible a todos a una fracción del costo. Nótese que esta actividad impacta directamente las actividades del municipio para georeferenciar propiedades y recursos naturales.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-2	Implantación operacional de un sistema efectivo de acopio de información sobre riesgos naturales en el municipio de Vega Baja. Plan 2017: Actividad 7.	Todos	Mediana	OMME, Oficina de Prensa y Comunicación	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: El acopio y análisis de toda esta información ayudará a establecer prioridades a base del riesgo específico en cada lugar, facilitará el ayudar a completar los procesos de evaluación de las estrategias de mitigación a base de su viabilidad social, técnica, administrativa, política, legal, ambiental y económica. Permitirá jerarquizar empíricamente las prioridades de mitigación, preparación, respuesta y recuperación contra desastres. Será de gran ayuda en la programación de las estrategias de mitigación que serán implantadas a corto, mediano y largo plazo.	2021-2025	Para cada evento se determinará el tipo de fenómeno que ha provocado daños incluyendo inundación, deslizamiento, colapso del terreno, marejada y otros; y el área impactada demarcando poligonalmente el área geográfica usando mapas topográficos, sistemas de posicionamiento global (GPS) y sistemas de información geográfica (GIS). También se identificarán las estructuras impactadas, los recursos afectados, la magnitud de los daños de acuerdo a su tipo, el valor de las pérdidas económicas directas e indirectas, el impacto en los ciudadanos, el impacto económico total del evento. Se documentarán los daños mediante fotografía digital. Se llevará un registro de los gastos incurridos por el Municipio de Vega Baja, el gobierno del Estado Libre Asociado, el gobierno federal, los ciudadanos y empresas como consecuencia de dichos eventos.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-3	Regular la construcción en zonas que presenten riesgo significativo de licuación y lo amplificación de ondas sísmicas mediante reglamentación que será incorporada dentro del contexto del POT del municipio. Se desarrollarán estrategias de recuperación y reconstrucción después de un terremoto, incluyendo la implantación de medidas de mitigación, tales como moratorias de construcción en las áreas de alto riesgo. Se cumplirán con los estándares vigentes de construcción sismo resistente según establecido en el International Building Code y OGPE. Plan 2017, Actividad 8.	Terremoto	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) **Beneficio: El cumplimiento con los estándares vigentes de construcción protege la vida y propiedad en el municipio.**	Completado Plan 2017, y se mantiene de forma continua.	Esta acción ha sido completada satisfactoriamente y deberá mantenerse actualizada de manera continua. Siguiendo las recomendaciones del Plan de Mitigación de 2011 ya se incluyeron las políticas de mitigación de riesgo en el POT de 2016.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-4	Desarrollará iniciativas multi-agenciales para asegurarse de que todas las escuelas sean sismo-resistentes y desarrollará estrategias conjuntas para reforzar estructuralmente las construidas antes de 1987 que estén ubicadas en áreas identificadas como de alto riesgo y otras que así lo requieran. Municipio, 2017: Actividad 9.	Terremoto	Alta	Municipio Autónomo de Vega Baja - Oficina de Obras Públicas y OPM, Comité de Mitigación.	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) **Beneficio: El cumplimiento con los estándares vigentes de construcción en las escuelas protege la vida y propiedad en el municipio.**	2020-2025	Tema sumamente importante, aunque este asunto el municipio de Vega Baja no controla, todos conocemos es jurisdicción estatal la injerencia en responsabilidad cuando de vida y propiedades trata hay que exigirla por tal motivo entre los documentos enviados hay una carta dirigida al secretario de educación de ese momento solicitando información sobre tan importante tema al momento ninguna reacción. Por lo tanto y ante los eventos sísmicos vividos tenemos que continuar solicitando las respuesta y acciones concreta sobre este importante asunto. Desde el 2015, el municipio ha estado solicitando asistencia al Dept. de educación. Refiérase Apéndice B.5.5.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-5	Requerir que todos los edificios municipales nuevos y las instalaciones críticas y de servicio del municipio incorporen medidas de mitigación no estructural en todos los componentes mobiliarios, implantar estas medidas en el edificio de la Alcaldía, Cano Llovio, OMMEAD y el resto de las estructuras municipales en que se prestan servicios a la comunidad. Plan 2017: Actividad 10.	Terremoto	Mediana	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) **Beneficio: El cumplimiento con los estándares vigentes de construcción protege la vida y propiedad en el municipio**	2021-2025	Esta actividad está pendiente de ser completada no ha podido iniciarse por falta de fondos. No se ha hecho un inventario de toda la infraestructura crítica, pero se han realizado charlas sobre cómo proteger el mobiliario y como reubicarlo para evitar daños a la vida y a la propiedad. Se implantará una política de mitigación contra los daños estructurales y no estructurales dentro de las instalaciones gubernamentales. El ingeniero a cargo de la Oficina de Obras Públicas tendrá la responsabilidad de adiestrar al personal municipal y supervisar la implantación de medidas de mitigación no estructural. En caso de necesitar ayuda pericial deberá asesorarse con la Comisión de Terremoto del Colegio de Ingenieros y escuelas de ingeniería y arquitectura en las principales instituciones de educación superior.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-6	Crear y mantener actualizado un inventario digital, georreferenciado, utilizando un sistema de información geográfica (GIS) de: • Instalaciones críticas; • Propiedades del municipio; • Infraestructura; • Instalaciones privadas; • Residencias vulnerables. Se identificarán además por priorización y clasificación de riesgo que podría impactarle. Esta es la unión de las actividades 12[58], 13[59], 16[60], y 56[61] presentadas en el Plan 2017.	Todos	Mediana	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: El acopio y análisis de toda esta información ayudará a establecer prioridades a base del riesgo específico en cada lugar, facilitará el ayudar a completar los procesos de evaluación de las estrategias de mitigación a base de su viabilidad social, técnica, administrativa, política, legal, ambiental y económica. Permitirá jerarquizar empíricamente las prioridades de mitigación, preparación, respuesta y recuperación contra desastres. Será de gran ayuda en la programación de las estrategias de mitigación que serán implantadas a corto, mediano y largo plazo.	2021-2025	No completado debido a disponibilidad de fondos. Esta tarea está relacionada con la adquisición del GIS (Acción PP-1), la cual no ha sido completada. Se hará un inventario georeferenciado a través de todo el municipio de las estructuras e infraestructura. Se determinará su condición estructural y evaluará la costo-efectividad de rehabilitarlas contra los efectos de los riesgos a los que puede estar expuestos. Aquéllas cuya rehabilitación sea viable y costo-efectiva, si otros factores lo permiten (esto es, que no esté en zona inundable o en terrenos inestables), podrán ser rehabilitadas estructuralmente.

[58] Acción 12: Hacer un inventario digital, georeferenciado, utilizando un sistema de información geográfica (GIS) de las instalaciones críticas que necesitan ser reforzadas en caso de terremoto fuerte. Se dará prioridad a las escuelas, particularmente las construidas antes de 1987. Se evaluará los hospitales, centros de salud, instalaciones del gobierno, puentes, infraestructura de acueductos, energía eléctrica y comunicaciones a fin de determinar la costo-efectividad de las medidas donde su implantación sea necesaria. De acuerdo a las recomendaciones se someterán propuestas para obtener los recursos económicos i necesarios para la mitigación contra terremoto.

[59] Acción 13: Se hará un inventario digital, georeferenciado utilizando un sistema de información geográfica (GIS), de las residencias y demás estructuras que no son críticas, pero si vulnerables a terremoto y que necesitan ser reforzadas en caso de ocurrir un sismo fuerte. Se dará prioridad a las que han sido construidas sin seguir los reglamentos de construcción, particularmente las que están sobre columnas altas ubicadas en laderas escarpadas o terrenos con potencial de amplificación de ondas sísmicas. Deberá incluir además las que presentan condiciones de alto riesgo y las que han sido construidas sin planos ni supervisión por ingenieros y que no tienen diseño sísmico. De acuerdo a las recomendaciones, se someterán propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para la mitigación contra los efectos de los terremotos.

[60] Acción 16: Se preparará un inventario georeferenciado de las viviendas más vulnerables (casas de madera y de construcción mixta) y demás instalaciones que presentan riesgo potencial significativo en caso de huracán. Se determinará su condición estructural y evaluará la
costo-efectividad de rehabilitarlas contra los efectos de los huracanes. Aquéllas cuya rehabilitación sea viable y costo-efectiva, si otros factores lo permiten (esto es, que no esté en zona inundable o en terrenos inestables), podrán ser rehabilitadas estructuralmente a partir de sus elementos más vulnerables.

[61] Acción 56: Preparará un inventario georeferenciado a partir de los mapas contenidos en este Plan para mantener un registro actualizado de residencias, propiedades, instalaciones, eventos de deslizamiento, despeños y sus daños.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-7	Se identificará y protegerá todas las instalaciones que necesitan tormenteras incluyendo refugios, centros de salud, edificios gubernamentales y demás instalaciones críticas que así lo requieran.. Plan 2017: Actividad 14.	Vientos fuertes	Mediana	OPM	Fondos Operacionales del Municipio de Vega Baja FEMA: Hazard Mitigation Grant Program Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program Beneficio: Reducir su vulnerabilidad a daños el viento y la lluvia	2021-2025	Esta actividad se inició pero está pendiente de completarse. Pendiente recibir materiales. Se incluirán todos los refugios, centros de servicios de salud , edificios municipales esenciales incluyendo el Edificio Alcaldía, Policía Municipal, Centro de Envejecientes Bartolo Joy, Cano LLovio, OMME y Oficinas de Obras Públicas y Planificación. La Oficina Municipal de Obras Públicas completará el inventario detodas las edificaciones que necesitan tormenteras. Determinará el área en pies cuadrados de cada ventana y lugares vulnerables exteriores de la estructura para estimar el costo de fabricación e instalación de las tormenteras. Con el apoyo de la Oficina de Fondos Federales preparará una propuesta para someterla al "Hazard Mitigation Grant Program" de FEMA. Dicha propuesta se preparará con urgencia para tener dicha infraestructura protegida lo antes posible.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-8	Se asegurará de que el POT requiera que las nuevas edificaciones cumplan con los códigos de construcción de acuerdo a lo estipulado por el International Building Code y los reglamentos de construcción vigentes en Puerto Rico. Prevendrá la construcción de viviendas ilegales, que no cumplen con los requisitos de construcción, mediante un sistema de vigilancia efectivo a través de todo el municipio. Mantendrá actualizado el plan de preparación, respuesta y recuperación para casos de huracán e incorporará las recomendaciones de mitigación de este Plan. Municipio, 2017: Actividad 15	Vientos fuertes	Alta	OPM	Fondos Operacionales del Municipio Autónomo de Vega Baja Beneficio: Cumplimiento con los estándares vigentes de construcción protege la vida y propiedad en el municipio.	Completado, Plan 2017.	LA OMME de Vega Baja mantiene actualizados los planes de preparación, respuesta y recuperación para casos de huracán. El Municipio, cuando tenga conocimiento, informará sobre construcciones ilegales a las agencias que tienen jurisdicción y/o son propietarias de los terrenos invadidos como las que han ocurrido en terrenos de la Autoridad de Tierras y en humedales bajo la jurisdicción de DRNA y el "US-Fish and Wildlife Service". Muchas de estas construcciones ilegales ocurren en terrenos altamente vulnerables a inundaciones.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-9	Reubicación de la Planta de Tratamiento Regional de Aguas Usadas. Plan 2017: Actividad 21.	Inundación	Baja	AAA	AAA Beneficio: Protección a la vida y medio ambiente de posible impacto por derrame.	2021-2025	Se han hechos las recomendaciones pertinentes a AAA formalmente. Mientras tanto el Municipio deberá mantenerce al tanto del progreso de estos proyectos regionales para brindar apoyo y cabildear a favor de estos en los foros e instancias que sean necesarias. El municipio mantiene récord de reuniones y cartas de seguimiento con la AAA.

Protección de Propiedad							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PP-10	Solicitar a la AAA una evaluación compresiva de los peligros asociados al efecto que pueden tener las inundaciones en la planta de filtración ubicada en el cauce mayor del Río Indio entre la PR-674 y el canal por donde discurre el Río Indio. A pesar de estar en una zona inundable de muy alto riesgo se observan recipientes y contenedores que almacenan substancias químicas en el mismo patio de las instalaciones. Estos podrían ser acarreados durante las crecidas mayores del Río Indio. También las aguas podrían afectar los tanques de cloro que están dentro de la estructura. Además de tomar medidas a corto plazo, como elevar estos componentes fuera del área inundable. Plan 2017: Actividad 22.	Inundación	Alta	AAA	AAA Beneficio: Protección a la vida y medio ambiente de posible impacto por derrame.	Recomendación fue evaluada por la AAA.	El Alcalde del Municipio se ha mantenido escribiendo cartas al Director Ejecutivo de la AAA para informarle sobre la necesidad de hacer una evaluación compresiva de los peligros asociados al efecto que pueden tener las inundaciones en la Planta de Filtración con el fin de que se tomen medidas de mitigación. se recomienda que la AAA haga una evaluación para considerar la costo-efectividad de tomar medidas de mitigación mediante la construcción de un dique de control de inundaciones, luego de costear un estudio hidrológico- hidráulico para determinar la viabilidad de dicha acción. Estos resultados deberán ser contrapuestos a la viabilidad y costo de conectarse directamente al Superacueducto del Norte.[62] El municipio mantiene récord de reuniones y cartas de seguimiento con la AAA.

[62] Recomendación es una actualización de la hecha en el Plan de Mitigación de Riesgo a Inundaciones - Municipio de Vega Baja preparado por el profesor Félix Aponte de la Escuela Graduada de Planificación de la Universidad de Puerto Rico en el 2005.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-11	Solicitar al Departamento de Educación una evaluación compresiva de los peligros asociados al efecto que pueden tener las inundaciones en la escuela Fernando Rosario Vázquez ubicada en el cauce mayor del Rio Indio (Zona 1) entre la PR-674 y el cauce propio del río. Plan 2017: Actividad 23.	Inundación	Alta	Departamento Educación.	No aplica.	Eliminada.	Escuela fue cerrada como parte del Plan del Dept. de educación.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-12	Solicitar a la AEE una evaluación compresiva de los peligros asociados al efecto que pueden tener las inundaciones en el Centro Generatriz de Energía Eléctrica ubicado en el lado sur de PR-2 frente a la Urbanización Monte Carlo. A pesar de estar en una zona inundable se observan transformadores y equipo e infraestructura que podrían verse afectados en caso de inundación causando daños no sólo a la infraestructura de la AEE sino a la continuidad en el suministro de fluido eléctrico. Esta recomendación es una actualización de la hecha en el Plan de Mitigación de Riesgo a Inundaciones – Municipio de Vega Baja preparado por el profesor Félix Aponte de ia Escuela Graduada de Planificación de la Universidad de Puerto Rico en el 2005. Plan 2017: Actividad 24.	Inundación	Alta	AEE	AEE Beneficio: Protección a la vida y propiedad.	Recomendado	El Alcalde del Municipio escribirá una carta al nuevo director de la AEE para informarle sobre la necesidad de mitigar el efecto de las inundaciones en el Centro Generatriz de Energía Eléctrica ubicado en el lado sur de PR-2 frente a la Urbanización Monte Carlo en Vega Baja. Ésta es una facilidad crítica para el municipio de Vega Baja y debe constar en récord la gestión oficial hecha por el Alcalde para mitigar los daños a dicha instalación. Lo importante es que la AEE este informada y tome las medidas que considere necesarias para mitigar dicha amenaza. El municipio mantiene récord de reuniones y cartas de seguimiento con la AEE.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-13	Controlará y prevendrá problemas de inundación en desarrollos existentes y nuevos mediante la preparación de mapas georeferenciados, en formato compatible con los sistemas de información geográfica, que identificarán detalladamente todos los sumideros y las micro-cuencas que drenan hacia estos en el municipio de Vega Baja. Plan 2017: Actividad 27.	Inundación	Mediana	OPM OMME	Fondos Operacionales del Municipio de Vega Baja FEMA: Hazard Mitigation Grant Program Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program Flood Mitigation Assistance Grant Program Beneficio: La mitigación de daños recurrentes que ocurren cada vez que un evento de lluvia fuerte afecta al municipio.	2021-2025	Esta actividad está pendiente de completarse. No se ha iniciado debido a la falta de recursos económicos. El Municipio ha tenido que dar prioridad al mantenimiento de los servicios críticos.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-14	Estudio hidrológico-hidráulico para evaluar cuantitativamente diversas alternativas e identificar soluciones costo-efectivas al problema de Inundación en la Urbanización Brisas de Tortuguero. Plan 2017: Actividad 30.	Inundación	Alta	DOPM OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Hazard Mitigation Grant Program - FEMA Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program Flood Mitigation Assistance Grant Program Beneficio: La mitigación de daños recurrentes que ocurren cada vez que un evento de lluvia fuerte afecta al municipio.	2021-2025	No se ha podido por falta de fondos.

Protección de Propiedad							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PP-15	Estudio hidrológico-hidráulico para evaluar cuantitativamente diversas alternativas e identificar soluciones costo-efectivas al problema de Inundación en el Sector Los Sostre. Plan 2017: Actividad 31.	Inundación	Mediana	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Hazard Mitigation Grant Program - FEMA Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program Flood Mitigation Assistance Grant Program Instituciones de Educación Superior Beneficio: La mitigación de daños recurrentes que ocurren cada vez que un evento de lluvia fuerte afecta al municipio.	2021-2025	No se ha podido por falta de fondos.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-16	Hacer un inventario de todas las estructuras residenciales, en venta y alquiler, que están ubicadas en zonas de muy bajo riesgo a peligros naturales con el fin de iniciar estrategias para reubicar hacia sitios seguros a la población residente en la zona de cauce mayor del Río Cibuco y sus tributarios así como las que están en la zona de la marejada y zonas de muy alto riesgo a colapsos del terreno y otros movimientos de masa. Esta recomendación es una actualización modificada de la hecha en el Plan de Mitigación de Riesgo a inundaciones - Municipio de Vega Baja preparado por el profesor Félix Amonte de la Escuela Graduada de Planificación de la Universidad de Puerto Rico en el 2005. Plan 2017: Actividad 42.	Todos	Baja	CRIM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Instituciones de Educación Superior Beneficio: Esta es una de las actividades de gran importancia para facilitar la reubicación en lugares seguros de las familias que viven en zonas de muy alto riesgo.	2021-2025	Esta actividad se puede hacer a través de la OPM de Vega Baja con el apoyo de la JP y el CRIM. Los mapas del Plan de Mitigación indican los lugares seguros a distintos peligros naturales. El POT de Vega Baja de 2016 indica el valor actual de las casas en venta de todos los barrios, sectores, urbanizaciones, parcelas y comunidades del municipio de Vega Baja. El CRIM tiene la información detallada de cada estructura. Solo queda determinar la ubicación de las casas en venta y sus características relevantes a la reubicación de las familias para entonces tener una visión integral que permita el desarrollo de estrategia efectiva para reubicar las familias que viven en zonas de alto riego hacia lugares seguros. Todo este análisis debe hacer con el apoyo de un sistema de información geográfica.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-17	Estudio de erosión de costa en Vega Baja con proyecciones de pérdidas económicas y ambientales. Preparará un estudio científico detallado para determinar las causas, tasas de erosión costera y soluciones. Se creará un mapa detallado de susceptibilidad que permita refinar el análisis de vulnerabilidad para así desarrollar estrategias de mitigación adicionales de acuerdo al impacto potencial en la costa y la infraestructura incluyendo el impacto del alza en el nivel del mar. Evaluará la implantación de medidas de control estructural y no-estructural en los lugares vulnerables de la costa. Incorporará dentro del POT, reglamentación específica para el manejo de la zona costera de acuerdo a las recomendaciones del estudio. Plan 2017: Actividad 49.	Erosión costera	Baja	OPM USACE	Municipio Autónomo de Vega Baja Estatal Federal FEMA Estimado de costo: $40,000 (2017) $42,872.85 con ajuste a 2020.	2021-2025	Esta actividad progresa satisfactoriamente y necesita continuar las acciones afirmativas

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PP-18	Adquirir e instalar sistemas de protección contra vientos fuertes y los proyectiles que puedan generar para las instalaciones críticas.	Vientos fuertes	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja Estatal Federal FEMA Costo estimado $700,000.00 Esto garantiza que los edificios puedan operar después de un desastre como el huracán María.	2020-2025	Esta acción se añadió en la actualización 2020. El Municipio de Vega Baja presentó la carta de intención (LOI) número 1419 para comenzar con esta acción en las instalaciones del Auditorio Tortuguero, el Gimnasio Municipal y el Teatro América. El Auditorio Tortuguero, el Gimnasio Municipal y el Teatro América. Estas son las primeras instalaciones que se activan para respuesta durante un desastre[63].
PP-19	Realizar un estudio hidrológico hidráulico (Estudio H-H) para mejoras en el sistema pluvial del casco urbano.	Inundación	Alta	OMME	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Costo estimado $6,276,000.00	2020-2025	Esta acción se añadió en la actualización 2020. El Municipio de Vega Baja presentó la carta de intención (LOI) número 5432 para esta acción.

[63] La función de los edificios después de un desastre es: Auditorio Tortuguero se identifica como el centro de recuperación después de un desastre. En este edificio es donde la ayuda administrarse a los ciudadanos. El Gimnasio Municipal se identifica como el centro de distribución de alimentos después de un desastre. Este edificio funciona como un almacén de alimentos y centro de distribución para todas las comunidades. El Teatro América se identifica como el centro de autorización de medicamentos después de un desastre. En este edificio todos los medicamentos son concentrados, y los ciudadanos son asistidos en caso de cualquier necesidad con respecto a su salud.

Tabla 76: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PRN-1	Gestionar acciones pro-activas con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, la Autoridad de Tierras, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE. UU. (USACE) y la Policía de Puerto Rico para desarrollar una estrategia coordinada y efectiva mediante acciones de mantenimiento y vigilancia preventiva en los lugares cuyo manejo adecuado es esencial para el control de inundaciones en Vega Baja. Plan 2017: Actividad 18.	Inundación	Alta	OMME Control Ambiental OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Asignaciones de DRNA Beneficio: Mitigan los daños que potencialmente estás pueden causar a la vida y propiedad.	Completada Plan 2017.	Actualmente el Municipio de Vega Baja efectúa acciones de mitigación a través de las obras de mantenimiento que dirige la Oficina Municipal de Obras Públicas. La mayor parte de estos trabajos conlleva labores de limpieza y reparación de canales, cunetas y desagües obstruidos, así como la limpieza de drenajes y caños para controlar el problema de inundaciones urbanas y rurales. Conjuntamente el DRNA y la Oficina Municipal de Obras Públicas coordinan las labores de mantenimiento de las bocas de sumideros que tienden a bloquearse por sedimentación y acumulación de escombros.

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PRN-2	Controlar los rellenamientos ilegales mediante el depósito de basura, escombros, tierra, chatarra y cascajo en los humedales, caños, sumideros y llanuras inundables del municipio de Vega Baja. Este problema está ocurriendo activamente a lo largo de la PR-674, la comunidad Los Naranjos, la Laguna Puerto Nuevo, y la Urbanización Brisas de Tortuguero. Se tomarán acciones proactivas con el DRNA, la Autoridad de Tierras, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) y la Policía de Puerto Rico para desarrollar una estrategia coordinada y efectiva mediante acciones de mantenimiento y vigilancia preventiva. Plan 2017: Actividad 19.	Inundación	Alta	DRNA Policía Municipal Control Ambiental	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Beneficio: Protección da la vida al evitar se construya en lugares de riesgo, así como la conservación de los recursos naturales.	De forma continua.	Esta actividad ha progresado satisfactoriamente y está en proceso de ser completada. El DRNA con el apoyo del Municipio ha estado limpiando los caños y canales y vigilando los humedales de la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero y Cabo Caribe. El Municipio recurrentemente recoge los escombros y trata de eliminar los vertederos ilegales. No obstante, sigue la disposición ilegal de basura y escombros. También continúa intermitentemente los rellenos ilegales con el fin de construir viviendas en humedales y terrenos públicos que exponen a los residentes al peligro de inundaciones. El DRNA y la Autoridad de Tierras, con el apoyo de la policía municipal y estatal, deben mantener los esfuerzos para evitar la disposición ilegal de basura y los nuevos rellenos e invasiones de propiedad pública.

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PRN-3	Hacer un estudio de los sumideros que presentan problemas debido a las inundaciones causadas por la falta de drenaje adecuado a fin de diferenciar aquellos en que la inundación es causada por que las bocas de desagüe están bloqueadas por sedimento y/o escombros y basura versus los que la incapacidad de drenaje es causada por que el nivel freático está demasiado cerca de la superficie o en la superficie misma [64]. Plan 2017: Actividad 28.	Inundación	Mediana	OPM OMME	Municipio Autónomo de Vega Baja DRNA FEMA Programs Beneficio: Facilitará la priorización en cuanto a los esfuerzos de mantenimiento.	2021-2025	En los que son causados por que las bocas de los sumideros están bloqueadas se efectuarán mejoras en la eficiencia hidráulica de los sumideros mediante la apertura permanente de su boca. Una de las posibilidades para esto es la construcción de cajas de gaviones que permitan el flujo de las escorrentías hacia el subsuelo y a la misma vez filtren los sedimentos y escombros para que el sistema no se vuelva a obstruir.

[64] Se evaluarán todos los sumideros de acuerdo al tipo de problema que presenta cada uno. Para los que requieran que se abran sus bocas mediante la construcción de cuencas de infiltración con cajas de gabiones con o sin pozos tragantes se diseñará un plano y estimaran los costos. Con el apoyo de la Oficina de Fondos Federales se prepararán las propuestas para someterlas según sea pertinente.

PRN-4	Limpieza, mantenimiento y mejoramiento de la eficiencia hidráulica del canal de desagüe de la Laguna Puerto Nuevo. Eliminación de descargas sanitarias al sumidero y deposición de escombros y basura para rellenar el mismo. Conexión al sistema de alcantarillado sanitario que a su vez deberá ser conectado a la nueva Planta Regional de Tratamiento de Aguas Usadas que está en planes para Vega Baja. Plan 2017: Actividad 29.	Inundación	Mediana	DOPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) AAA y DRNA Beneficio: Mitigan los daños que potencialmente estás pueden causar a la vida y propiedad.	2021-2025	Esta actividad se inició y progresa satisfactoriamente. El Municipio con el apoyo de la Guardia Nacional de Puerto Rico y el DRNA ha efectuado trabajos de limpieza y remoción de escombros a fin de mejorar la calidad de las aguas y permitir que drenen libremente hacia el pluvial que regula el nivel de la Laguna Puerto Nuevo mejor conocida como la Laguna Quintín Valle. La construcción de un sistema de alcantarillado para eliminar las descargas sanitarias a la Laguna Quintín Valle y conectar todas las viviendas y estructuras al sistema de alcantarillado de Vega Baja se inició y progresa satisfactoriamente. Todavía falta completar la conexión a la planta de tratamiento de aguas usadas de Vega Baja. Un problema que agrava la vulnerabilidad a inundaciones de la comunidad Sandín contigua a la Laguna Quintín Valle es el rellenamiento de porciones de la laguna para construir viviendas entre otros propósitos. Esto reduce el espacio normal de almacenamiento de las escorrentías haciendo que, en dicha laguna, el nivel de las

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
							aguas, sea potencialmente mayor que antes. Esto naturalmente agrava el problema de inundaciones en la comunidad.

Tabla 77: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-1	Evaluación de la resistencia estructural a los efectos la acción hidráulica, vientos huracanados y eventos sísmicos de los postes de energía eléctrica que puedan amenazar la seguridad de los ciudadanos en caso de desastre. Plan 2017: Actividad 25.	Inundación Terremoto Vientos fuertes	Baja	AEE	AEE Beneficio: Proteger vida y propiedad.	2021-2025	Esta actividad está pendiente de ser completada. La AEE, como parte de sus labores de mantenimiento elimina los postes que han cumplido su vida útil. Estos se reemplazan por postes nuevos que tienen que cumplir con los códigos de ingeniería vigentes. Aun así, un número substancial de los que no han sido reemplazados están ubicados en áreas de alto riesgo sujetos a las fuerzas dinámicas del agua, el viento y las aceleraciones sísmicas. El municipio mantiene récord de reuniones y cartas de seguimiento con la AEE.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-2	Substitución de la valla de seguridad de hormigón por una cubierta de metal en la carretera PR-2. Plan 2017: Actividad 26.		Mediana	DTOP	DTOP Beneficio: Proteger vida y propiedad.	2021-2025	El Alcalde del Municipio ha escribió una carta al Director del DTOP para informarle sobre la necesidad de evaluar los beneficios de substituir la valla de hormigón de la PR-2 por otras que permitan el libre flujo de las aguas hacia el norte, por encima de la carretera, sin que haya restricción hidráulica alguna. Específicamente la valla que causa el problema esta ubicada a lo largo de la PR-2 entre la entrada del sector Carmelita y la del sector Arenales. El Municipio dará seguimiento a esta acción hasta que la DTOP tome las medidas necesarias para mitigar dicha amenaza.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-3	Parcelas Panaini:Reconstrucción protección y mantenimiento de dique de control de escorrentías, mejoras al drenaje de escorrentías pluviales hacia el sumidero de Parcelas Panaini y estabilización de sumidero del parque de pelota. Plan 2017: Actividad 32.	Inundación	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Mitigan los daños que potencialmente estás pueden causar a la vida y propiedad.	2021-2025	Esta actividad está pendiente de ser completada.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-4	Removerá estructuras obsoletas de hormigón en el litoral costero que agraven el problema de erosión. Se removerá chatarra, basura y cualquier residuo que afecte el movimiento natural de la arena en la zona de la marejada. Plan 2017: Actividad 51.	Erosión costera Marejada ciclónica	Mediana	DOPM OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Mitigan los daños que potencialmente estás pueden causar a la vida y propiedad.	2021-2025	Entre los años 2010 al 2013 la Administración Municipal removió (demolió) parte de estas estructuras, luego el Departamento de Obras Publicas Estatal como parte de la reparación de un tramo de la carretera PR 686 removieron sustancialmente varias otras como estorbo público, sin embargo, aun quedan algunas estructuras. Al momento se están evaluando las alternativas para las restantes.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-7	Mitigar el problema de inundaciones causado por el desbordamiento de las aguas del Canal de Villa Pinares. Este canal recoge las aguas pluviales de la comunidad Alturas de Vega Baja, Villa Pinares y porciones de la comunidad Las Granjas, encauzándolas hacia el este, pasando por la comunidad Brisas del Rosario (área restringida - USEPA - "superfund site"). La canal continua su trayecto oeste este paralelo al lado sur del pavimento de la calle Alturas, hasta desaparecer más abajo, por debajo de la cancha y parque de pelota, en el extremo este de dicha comunidad. Plan 2017: Actividad 60.	Inundación	Mediana	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Minimiza la ocurrencia de inundaciones, así protege la vida y propiedad en el municipio.	2021-2025	Recomendación Pendiente. Como es natural, el volumen de las escorrentías va incrementado aguas abajo en la medida que acrecenta su área de captación. Sin embargo, la sección transversal del canal no incrementa proporcionalmente, sino que por el contrario, se reduce en algunos lugares haciendo que las aguas se desborden fuera de canal inundando la calle y las residencias de la calle Alturas.[65]

[65] Un factor agravante es que los residentes del lado sur de la calle Alturas, por donde discurre el canal, han colocado lozas de hormigón, por encima de éste, para que sirva de puente de acceso a su residencia. En algunos lugares esto ha reducido significativamente el área de la sección transversal del canal impidiendo el libre flujo de las aguas. Esto aumenta aún más el volumen del desbordamiento de las aguas que inundan desproporcionadamente la calle y las residencias. Algunas de las casas tienen también drenaje negativo. Los ingenieros de la Oficina Municipal de Obras Públicas prepararán una propuesta para someterla a l"Hazard Mitigation Grant Program" u otros programas de mitigación de FEMA con el apoyo de la Oficina de Fondos Federales. Se aumentará la capacidad hidráulica del canal para poder disponer del creciente volumen de escorrentía que converge al canal así como aumentar la capacidad hidráulica del desagüe de los drenajes que desaparecen por debajo de la cancha y parque de pelota, en el extremo este de dicha comunidad. Se harán nuevos accesos a las residencias que no impidan el flujo de las escorrentías ni reduzcan su sección transversal. En adición la Oficina de Obras Públicas mantendrá libre de vegetación excesiva, escombros y basura de todo tipo la sección oeste del canal que recibe las escorrentías de la urbanización Alturas de Vega Baja. Específicamente, al comienzo del canal, entre la Avenida Villa Paseo y la intersección entre la calle Oscar Callaeo y la Calle B hay problemas de drenaje causados basura y raíces que han quebrado porciones del canal.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-8	Mitigar el problema de inundaciones causado por el desbordamiento de las aguas de escorrentías que discurren por las calles, los patios de las residencias e inundan las partes bajas de la comunidad La Granja[66] mencionados anteriormente. Plan 2017: Actividad 61[67].	Inundación	Mediana	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: 35,000 (2017)	2021-2025	Recomendación Pendiente

[66] . Esta comunidad se ubica en una zona semillana del carso de mogotes, cuyos terrenos son arcillas arenosas, de color rojo y de carácter residual. Estos terrenos son susceptibles a hundimientos súbitos y a la formación de sumideros de colapso. En estos terrenos se edificó la comunidad La Granja. Dicha comunidad está en el medio de una zona de flujo de escorrentía superficial que proviene desde el sur y se encauza a través de algunas de sus calles, patios y estructuras residenciales buscando las partes bajas donde están los sumideros. Un grupo de tres sumideros están ubicados al este de la calle Benigno Nater y al sur de la calle María Colón. Dentro de la propia comunidad el volumen de escorrentía incrementa marcadamente debido a la impermeabilización de su superficie. Esto, naturalmente crea problemas de inundación cuando ocurren aguaceros intensos y prolongados. No hay un sistema de drenaje pluvial que encauce efectivamente las escorrentías que se generan dentro de la comunidad y el agua corre sin control por las calles y patios. Muchos vecinos del área han tomado medidas de mitigación encauzando las escorrentías hacia los sumideros. En otros casos para evitar que el agua entre a su patio o residencia se han construido muros y/o paredes para desviar las aguas y/o impedir que entren a su propiedad. Comúnmente esto agrava el riesgo de inundación de los vecinos que ahora reciben el agua que desplazó su vecino. Otros han hecho drenajes en las mismas verjas para facilitar el desagüe de las escorrentías. Muchas de estas modificaciones hidrológicas han causado el colapso de paredes, muros y formación de nuevos sumideros en la comunidad. El punto más alto en la comunidad está en la calle Marcos López y por esta calle las aguas discurren hacia el norte. También las aguas tienden a estancarse en la hondonada de los tres sumideros al este de la calle Benigno Nater.

[67] Las estrategias para mitigar las inundaciones que afectan la comunidad La Granja incluyen acciones para estabilizar el problema e impedir que se agrave, acciones a corto y mediano plazo para reducir los daños que ocurren recurrentemente y acciones a largo plazo que resuelven permanentemente el problema. Estas incluyen las siguientes:

1. No se permitirán nuevas construcciones o modificaciones hidrológicas que impermeabilicen más la superficie del terreno ni desagües adicionales de escorrentías que aumenten el volumen de agua que llega a La Granja.
2. Se educará a la población sobre las estrategias para hacer los hogares resistentes a inundaciones (flood-proofing).
3. La OPM con el apoyo de la Oficina de Obras Públicas y OMME regulará de forma organizada las intervenciones y alteraciones en el flujo de las escorrentías que hacen los residentes en su propiedad. Con el fin impedir que ocurran condiciones agravantes.
4. Se hará un estudio hidrológico-hidráulico del problema de inundaciones incluyendo causas y soluciones en la comunidad La Granja. Se solicitarán fondos para costearlo al Hazard Mitigation Grant Program o al Flood Hazard Mitigation Program de FEMA.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-9	Mitigar el problema de inundaciones causadas por deficiencias en la capacidad de infiltración de dolinas y sumideros en varias comunidades del Barrio Pugnado Afuera incluyendo Parcelas Amadeo, calle Vega Jiménez, Esc. Segunda Unidad Manuel Martínez Dávila, Esc. Vocacional Especial, urbanización Las Terrenas, PR-155 y de la comunidad Villa Rosa en el Barrio Almirante Norte y Esc. José D. Rosado en el Barrio Bajura.[68] Plan 2017: Actividad 62.	Inundación	Mediana	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: La situación de los sumideros en Vega Baja son de suma importancia. Estos recogen sobre el 60% de las escorrentías pluviales varios de estos en zonas inundables.	2021-2025	Hace unos dos años la Administración Municipal llevó a cabo limpieza profunda removiendo basuras y escombros, para realizar los mismo se utilizó un estudio de sumideros preparado por el DRNA. Para estos sistemas su mantenimiento deber continuo por lo menos dos veces al año ante lo significativo en términos de funcionalidad si tomamos en cuenta el asunto hidrológico de Vega Baja por ser una zona mayormente inundable. Importante aparte del estudio mencionado debemos georeferencial todos los sumideros que se identifiquen dentro de la demarcación municipal. El Municipio se mantiene solicitando a DNRA para apoyo en esta actividad.

[68] En las Parcelas Amadeo ubican tres sumideros que causan problemas locales de inundación. En la calle 2 se afectan casi una decena de residencias cuando hay lluvias intensas y las aguas no pueden percolar adecuadamente a través del sumidero. En la calle Vega Jiménez hay dos sumideros que cuando están obstruidos la calle se inunda. En esta área las aguas convergen e inundan la zona de la Esc. S.U. Manuel Martínez Dávila y la Esc. Vocacional Especial ya que ambas están en una zona que sus sumideros presentan deficiencias hidráulicas. Hay un sumidero en la PR-155, km. 64.2. Cuando se obstruye, la calle y la entrada a la comunidad La Granja se inunda. En la PR-155, a 0.5 km. al suroeste de la Esc. Vocacional Especial, hay otro sumidero contiguo. Éste no tiene capacidad para asimilar las escorrentías provenientes del desbordamiento de la charca de retención de la Urb. Las Terrenas y mucho menos las de la PR-155 que desaguan en él. Éste se desborda hacia la carretera. Así se suman las aguas de las Terrenas a las del sumidero y las del sumidero al torrente que convirtiendo la PR-155 en un río caudaloso que amenaza la seguridad de los que transitan e inunda algunas residencias. En la Esc. José D. Rosado, del Barrio Bajura hay un sumidero que no tiene capacidad para infiltrar el alto volumen de escorrentía que se concentra en este. Ocurre que las escorrentías de un predio de la Autoridad de Tierras desaguan hacia esta escuela pasando primero por un canal que cruza una comunidad contigua a la José D. Rosado. El canal se desborda en un punto donde las aguas se desvían hacia las calles y residencias inundando a las mismas. Las aguas siguen su curso hacia el sumidero pasando por el área de la Esc. José D. Rosado donde finalmente se empozan inundando toda el área incluyendo porciones del plantel. En el Barrio Almirante Norte, en la comunidad Villa Rosa, en la "calle del sumidero", también hay inundaciones causadas por sumideros cuando está parcialmente sedimentados u obstruido. Entre 2 a 6 residencias se afectan dependiendo de la intensidad y duración de la lluvia. Las acciones que se proponen a continuación para mitigar las inundaciones asociadas a problemas de drenaje en los sumideros incluyen gestiones a corto, mediano y largo plazo.

A corto plazo la Oficina de Obras Públicas con el apoyo de OMME y el DRNA coordinaran la implantación de un programa de limpieza y mantenimiento de los sumideros comenzando con los que ya se han identificado en esta actividad. La idea es determinar empíricamente si el problema de inundación es causado por obstrucciones en la boca del sumidero producto de la sedimentación, acumulación de basura o escombros. Si después de haberse limpiado se resuelve el problema sabremos que solo era falta de mantenimiento. Si a pesar de esto continúan las inundaciones hay que examinar la efectividad de abrir las bocas del sumidero y construir una cuenca de infiltración que se ajuste a las necesidades a base del volumen de escorrentía que converge en el sumidero. Naturalmente se evaluarán otras alternativas que pudieran ser más costo-efectivas. Estas incluyen el reducir el volumen de escorrentía que converge en el sumidero. Estas podrían incluir la desviación de las escorrentías hacia otros lugares, inducir la infiltración de escorrentías en el suelo, usar cuencas de detención de escorrentías, usar pavimentos permeables entre otros. A mediano plazo, aquellos sumideros cuya solución sea la construcción de una cuenca de infiltración, la Oficina Municipal de Obras Públicas procederá a preparar el plano y estimar el costo de los materiales y la construcción. Analizará la costo-efectividad de varias alternativas y procederá a preparar una propuesta a FEMA con el apoyo de la Oficina de Fondos Federales. La misma será sometida al Hazard Mitigation Grant Program, el PreDisaster Hazard Mitigation Grant Program o el Flood Mitigation Assistance Grant Program. A largo plazo, una vez se aprueben los fondos se procederá a construirla y luego darle el mantenimiento necesario para mantenerla en servicio de forma sostenible.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-10	Mitigar el problema de inundaciones en el área entre la calle E, 9 y 10 de la urbanización Brasilia.[69] Plan 2017: Actividad 63.	Inundación	Mediana	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Minimiza la ocurrencia de inundaciones, así protege la vida y propiedad en el municipio.	2021-2025	Sobre este tema se realizaron mejoras menores como limpieza de alcantarillas, Se orientó a residentes sobre "floodpoofing" aplicando ciertas modificaciones en entradas, ventanas, bloquear la subida del agua entre otras, pero requiere un estudio determine cuales serían las medidas asertivas para disminuir el problema de inundación urbana.

[69] La Urbanización Brasilia está ubicada en un área topográfica baja. Además de la escorrentía generada localmente, a ésta llegan las que bajan desde la Avenida Trío Vegabajeño. Esto lo hace pasando por el declive oriental de la PR-155 para luego desaguar directamente en la calle E. En ésta área, el bajo gradiente y deficiencias en la capacidad del sistema de pluvial existente causa que las aguas se empocen y alcancen hasta 3 o 4 pies de profundidad durante eventos de lluvia intensas y prolongadas.Brasilia es una de las primeras urbanizaciones que se construyó en el pueblo de Vega Baja. Su sistema pluvial se diseñó para disponer de la escorrentía generada localmente. Décadas después, en el 2004 se amplió la Avenida Trío Vegabajeño causando el problema de inundación urbana que ahora la afecta recurrentemente. Es evidente que el sistema pluvial de dicha avenida no ha cumplido su función y no se tomaron las medidas apropiadas para evitar que, una porción significativa de sus escorrentías, desagüen hacia la urbanización Brasilia. Durante la inspección de campo en el 2017 se observó que, en la Avenida Trío Vegabajeño, la mayor parte de las parrillas de desagüe pluvial estaban bloqueadas parcialmente por residuos sólidos y orgánicos incluyendo papel, cartón, hojas y ramas y recipientes de alimentos.
Cuando llueve el agua fluye rápidamente por encima de la basura prosiguiendo hacia la próxima parrilla que también está bloqueada. Así sucesivamente más de 14 parrillas siguen dejando pasar por encima el agua que debieron captar. Cando llegan a la calle E de la Urb. Brasilia se empozan por falta de capacidad del sistema pluvial de asimilarlo. Una razón evidente es que no fue diseñado para desaguar el gran volumen de escorrentía que ahora recibe. Además, es probable que el pluvial necesite una limpieza interna profunda. Los pluviales bajo tierra pueden estar sedimentados, ocluidos con basura, bloqueados por las raíces de los

árboles y hasta colapsados. A corto plazo la Oficina de Obras Públicas dará mantenimiento a sistema pluvial de la Avenida y la Urb. Brasilia. Realizará una limpieza interna y profunda del sistema pluvial de la Urb. Brasilia. Determinará la magnitud el problema de desagüe pluvial y tomará las medidas para mejorar su capacidad. Algunos vecinos se han adaptado al problema de inundaciones y han implantado estrategias de "floodproofing" para evitar que entre el agua a sus viviendas. En lo que se logra una solución permanente es importante que OMME con el apoyo de ingenieros de la Oficina de Obras Públicas lleven información a los afectados y muestren como hacer sus residencias resistentes a inundaciones usando "floodproofing". Las aguas de la Ave. Trío Vegabajeño no pueden continuar desaguando en la Urb. Brasilia. En mayo de 2009 se aprobó la R.de la C. 80 para asignar al Municipio de Vega Baja la cantidad de $10,000 "para realizar el estudio de viabilidad para la construcción de una charca de retención de las aguas pluviales procedentes de la Avenida Trío Vegabajeño y que inundan las residencias de la Urbanización Brasilia del Municipio de Vega Baja." La charca no se construyó y el problema persiste. La Oficina de Obras Públicas evaluará las estrategias para mejorar el sistema pluvial de la Ave. Trío Vegabajeño incluyendo mejoras en la capacidad de captación de escorrentías de las parrillas de desagüe pluvial. En adición deberá evaluar la propuesta de hacer una cuenca de infiltración y/o detención según sea necesario. Si la construcción de una cuenca, fuera la opción más costo-efectiva, se hará una propuesta, con el apoyo de la Oficina de Fondos Federales para someterla a FEMA.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-11	Mitigar el problema de inundaciones en la calle Brignoni en el sector "El Lido" en el Barrio Puerto Nuevo[70].Plan 2017: Actividad 64.	Inundación	Mediana	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Minimiza la ocurrencia de inundaciones, así protege la vida y propiedad en el municipio.	2021-2025	Esta es una comunidad costera aparte de las 22 residencias ubicadas en el litoral hay una calle La Brignoni sufre de inundaciones afectando gran parte de las residencias a la entrada de esta comunidad. En el pasado se trató de instalar una tubería pluvial que permitiría aliviar este problema, pero por situación de permiso no se pudo. Continuar evaluando solución costo efectiva.

[70] El sector costero "El Lido" se ve afectado frecuentemente por inundaciones que ocurren como consecuencia del desbordamiento de las aguas provenientes de la charca de retención del proyecto Chalets de la Playa y Villas de La Playa. Específicamente en la calle Brignoni ubicada inmediatamente al sur del frente costero del "El Lido" ocurren inundaciones recurrentes cada vez que la charca de retención de escorrentías del complejo residencial Chalets de la Playa se desborda. Cuando esto ocurre las escorrentías se dirigen hacia el este, hacia un terreno baldío que forma una depresión donde las aguas se estancan formando una charca. A medida que se acumulan las aguas, su nivel sube hasta rebasar el umbral del parteaguas local, derramándose hacia la calle Brignoni. Ocurre que ésta por tener forma de "hamaca" presenta un punto bajo donde se empozan las aguas que terminan por inundar la calle y afectar en mayor o menor grado a unas 12 residencias. Al presente la Oficina Municipal de Obras Públicas está diseñando un sistema de drenaje que trasvasará las aguas a un punto apropiado ubicado al sudeste de la calle Brignoni para que ésta no vuelva a inundarse.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-12	Mitigar los efectos potenciales de las marejadas estructura municipal conocida como "La Casona"[71] en la playa de Puerto Nuevo. Plan 2017: Actividad 65.	Marejada ciclónica Erosión costera Tsunami Vientos fuertes	Mediana	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Mitigar daños a la propiedad pública.	Sobre este asunto se evalúa varias alternativas para su uso se incluirá las recomendaciones de floodproofing.	Para mitigar esta situación, luego de que se obtengan los permisos de uso, la OMOP, con el apoyo de la Oficina de Fondos Federales preparará una propuesta al Hazard Mitigation Grant Program y Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program de FEMA con el fin de aplicar todas las técnicas de flood proofing y mitigación contra las marejadas que sean necesarias para proteger la edificación contra el efecto de estos peligros.

[71] La Casona es la estructura principal de un amplio complejo recreativo que se completó parcialmente en el 2012. La estructura está ubicada en una península arenosa que une la playa de Vega Baja a los promontorios rocosos litorales (eolianitas) contra los que revientan las olas y marejadas con gran fuerza. La estructura está a unos 38 metros de la orilla de la playa y dentro de la zona de marejada ciclónica y tsunamis. Aunque en estos momentos no está en uso hay la intención de renovarla tan pronto se obtengan los permisos de uso. De obtenerse los mismos será necesario protegerla del efecto potencial de las marejadas, tsunamis y del viento huracanado de Vega Baja a los promontorios rocosos litorales (eolianitas) contra los que revientan las olas y marejadas con gran fuerza.

PE-13	Mitigar la amenaza de derrumbe que presenta la estructura conocida como "El Condominio"[72] ubicada a lo largo de la carretera PR-674, sector La Trocha del Barrio Río Abajo de Vega Baja. Plan 2017: Actividad 66.	Vientos fuertes Terremotos	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Mitigar probabilidad de daño a la vida.	2021-2025.	Se está evaluando para declararse estorbo público. Estructura comprometida en ausencia de los códigos de construcción puede ser un riesgo de colapso. (asunto requiere atención primaria). Para mitigar esta situación la OMOP hará una evaluación de las condiciones específicas de "El Condominio" y hará recomendaciones entorno a la manera más costo efectiva de mitigar la amenaza que presenta. Se recomienda se consulte con el personal de la Oficina de Mitigación del GAR para determinar la viabilidad de recibir fondos del "Predisaster Mitigation Grant Program" o del "Hazard Mitigation Grant Program" de FEMA. De ser viable y costo efectivo con el apoyo de la Oficina de Fondos Federales preparará una

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
							propuesta a GAR-FEMA
PE-14	Playa de Puerto Nuevo Proyecto de control de erosión, disipación de energía, restauración de corales y dunas.	Erosión costera Marejada ciclónica	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Costo estimado $20,000,000.00	2020-2025	Esta acción se añadió en la actualización 2020. El Municipio de Vega Baja presentó la carta de intención (LOI) número 1128 para esta acción.
PE-15	Estación de bombeo en la charca de retención. Ciudad Real /Brisas de Tortuguero	Inundación	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Costo estimado $1,500,000.00	2020-2025	Esta acción se añadió en la actualización 2020. El Municipio de Vega Baja presentó la carta de intención (LOI) número 1251 para esta acción.

[72] El Condominio es una estructura de hormigón y bloque de 8 pisos de altura que fue construida ilegalmente por un residente a través de más de veinte años. La parte frontal de la obra se edificó sobre las ruinas de una antigua casa de hormigón que fue construida antes de la década de 1950. A través de los años se fueron agregando nuevos pisos hasta alcanzar casi 90 pies de altura sobre la calle. La misma yace contigua al flanco oriental de la PR- 674 y hay varias residencias a su alrededor. Fue edificada sin permiso de ARPE, no cumple con códigos de construcción, está deteriorada, abandonada y presenta un riesgo potencial de derrumbe sobre la vía pública y las residencias aledañas. Todo esto como consecuencia de serias deficiencias estructurales, el deterioro causado por la meteonzación a través del tiempo, así como serios defectos de construcción en general. Por estas razones es potencialmente susceptible al efecto de fuerzas laterales causadas por terremotos y huracanes. Además, la estructura abandonada es un estorbo público y se usa para actividades ilegales que amenazan la seguridad de los vecinos.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-16	Rehabilitación de OMME	Todos	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Costo estimado $3,390,000.00	2020-2025	Esta acción se añadió en la actualización 2020. El Municipio de Vega Baja presentó la carta de intención (LOI) número 1337 para esta acción.
PE-17	Mejoras y/o relocalización Garaje Municipal y Saneamiento, OPM	Inundación	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Costo estimado $3,500,000.00[73]	2020-2025	Esta acción se añadió en la actualización 2020. El Municipio de Vega Baja presentó la carta de intención (LOI) número 1737 para esta acción. El área es el lugar de envío de combustible y mantenimiento de toda la flota de vehículos (es una instalación crítica). Se mejorará la capacidad de respuesta ante desastres. Se eliminarán todos los posibles problemas medioambientales, de salud y de seguridad.

[73] El cálculo aproximado del costo incluye los diseños, estudios y aspectos ambientales, la rehabilitación de la zona. Se evaluará la rentabilidad de la rehabilitación o que las instalaciones tengan que trasladarlas a una zona con una industria ligera. Se realizará un análisis de costo-efectividad para tomar la decisión correcta

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-18	Adquisición y demolición de unas 244 casas en Los Naranjos	Inundación	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Costo estimado $29,280,000.00	2020-2025	Esta acción se añadió en la actualización 2020. El Municipio de Vega Baja presentó la carta de intención (LOI) número 2288 para esta acción.
PE-19	Mejoras al sistema pluvial y dique en Sabana	Inundación	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Costo estimado $3,600,000.00	2020-2025	Esta acción se añadió en la actualización 2020. El Municipio de Vega Baja presentó la carta de intención (LOI) número 2851 para esta acción.
PE-20	Mejoras al sistema pluvial y análisis de situación y estación de bombeo en Ojo de Agua	Inundación	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Costo estimado $2,000,000.00	2020-2025	Esta acción se añadió en la actualización 2020. El Municipio de Vega Baja presentó la carta de intención (LOI) número 2943 para esta acción.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
PE-21	Playa de Puerto Nuevo Proyecto de control de erosión, disipación de energía, restauración de corales y dunas. Primera Fase: Estudios de la UPR Mayagüez Center for Applied Ocean Science and Engineering.	Erosión costera Marejada ciclónica	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Costo estimado $180,000.00	2020-2025	Esta acción se añadió en la actualización 2020. El Municipio de Vega Baja presentó la carta de intención (LOI) número 4841 para esta acción. Esta acción es la primera fase del LOI 1128.
PE-22	Vertedero Municipal de Vega Baja Evaluación, recomendación y mejoras del vertedero luego del impacto del huracán María.	Inundación	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Costo estimado $1,600,000.00	2020-2025	Esta acción se añadió en la actualización 2020. El Municipio de Vega Baja presentó la carta de intención (LOI) número 5027 para esta acción.

Tabla 78: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia

Servicios de Emergencia							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
SE-1	Revisar y actualizar los planes de desalojo de inundaciones y rutas de escape de los ciudadanos ubicados en las áreas vulnerables incluyendo el efecto de las inundaciones provocadas por tsunami. Estas incluyen las carreteras PR-692, PR-686, PR-687, PR-688.PR-6688, PR-6686, PR-2, PR-674. Se unen las Actividades 33[74] y 47[75] del Plan 2017.	Inundación Tsunami Terremoto	Alta	OMME	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Mantener actualizadas las rutas de desalojo según las necesidades de cada sector, y ayuda a priorizar los esfuerzos de mantenimientos de las áreas.	Completado. Se actualiza anualmente.	Completado ambas anualmente se revisan los planes de desalojo.

[74] Revisar y actualizar los planes de desalojo de inundaciones y rutas de escape de los ciudadanos ubicados en las áreas vulnerables incluyendo el efecto de las inundaciones provocadas por maremoto. Estas incluyen las carreteras PR-692, PR-686, PR-687, PR-688.PR-6688, PR-6686, PR-2, PR-674.
[75] 47. Evaluará las rutas de escape de los ciudadanos ubicados en las áreas vulnerables a las inundaciones provocadas por maremoto incluyendo la carretera PR-686 y todos sus conectores costeros en caso de aviso de maremoto.

Servicios de Emergencia							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
SE-2	Cartografiar todas las áreas susceptibles a inundaciones que no están demarcadas como tales en los mapas de la NFIP. Esto debe incluir los tributarios del Río Cibuco, en el municipio de Vega Baja, que son susceptibles a inundaciones pero no están demarcados como tales las dolinas y sumideros en que se empozan las agua. Plan 2017: Actividad 41.	Inundación	Baja	OPM OMME	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Tener esta información mejorará el "ranking" del Municipio de Vega Baja en el Community Rating System del NFIP y ayudará de forma efectiva a evitar nuevas construcciones en áreas vulnerables.	2020-2025	Esta es una de las actividades más importante para la prevención de inundaciones.

Servicios de Emergencia							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
SE-3	Se levantará información detallada y actualizada sobre la infraestructura y perfil social específico de los residentes ubicados en la zona susceptible a tsunamis. Se preparará y mantendrá actualizado un inventario georeferenciado (GPS) de las residencias, propiedades, instalaciones críticas, recreativas y comerciales incluyendo sus contenidos. Se incluirá además un análisis del flujo y presencia de las personas en las áreas recreativas playeras incluyendo a Puerto Nuevo. Plan 2017: Actividad 45.	Tsunami	Baja	OMME OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Facilitará la priorización en cuanto a los esfuerzos de para desarrollar estrategias específicas de mitigación en esta área.	Una vez completada se actualizará de forma continua.	Esta actividad se inició y progresa satisfactoriamente. El Programa Tsunami Ready además de los mapas de riesgo de tsunami y rutas de evacuación determinó el perfil social de los residentes ubicados en estas áreas por lo que esta actividad se completó satisfactoriamente. La OPM será potenciada para implantar y desarrollar las metas y objetivos del POT de 2016 incluyendo el inventario georeferenciado de residencias y instalaciones de todo tipo en las zonas vulnerables, así como un análisis de flujo de la población en las áreas recreativas costeras según indicado.

Servicios de Emergencia							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
SE-4	Se implantará un sistema de alerta de tsunami incluyendo alarmas costeras, rótulos identificando las zonas peligrosas y rótulos indicando las rutas de escape y lugares seguros. Esto se hará a través de la Red Sísmica del Recinto Universitario de Mayagüez a fin de que el municipio pueda ser certificado como "Tsunami-Ready". Plan 2017: Actividad 46.	Tsunami	Mediana	OMME	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Poseer las guías y mantener las directrices para la protección de la vida y propiedad.	Completada, y de continua actualización.	La certificación del programa "Tsunami Ready" en febrero de 2014. Esto se efectuó luego de cumplir con todos los requisitos y acciones necesarias para operacionalizar dicho programa que está adscrito a la Red Sísmica de Puerto Rico. Se establecieron los sistemas de aviso, se rotularon las zonas de entrada y salida de la zona de tsunami y se preparó un mapa de desalojo con las rutas a seguir hacia los puntos de encuentro de los residentes en caso de alerta de tsunami. El Municipio a través de la OMME mantendrá actualizado todos los elementos de trabajo necesarios para mantener al día dicha certificación.

Servicios de Emergencia							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
SE-5	Evaluar la costo-efectividad de implantar medidas de control estructural y no estructural en los lugares vulnerables a deslizamientos, despeños y colapso del terreno asociados a la presencia de cavidades subterráneas. Plan 2017: Actividad 54.	Deslizamiento	Baja	OPM OMME	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Protección a vida y propiedad.	Actividad en etapa preliminar.	Entre las medidas a ser consideradas se incluirán[76]: 1. Remover o despeñar, bajo condiciones controladas, todos los bloques de rocas que muestran agrietamientos y señales de inestabilidad potencial ubicados en la cabecera del área inestable. 2. Estabilizar, construyendo un muro de contención, la porción inestable de la ladera donde ocurrió el deslizamiento que bloqueó la carretera. 3. Abandonar la porción del tramo inestable de la calle por una ruta alterna por el oeste para proveer un nuevo y seguro acceso a la comunidad a través de la "casa roja" que queda en la parte inferior de la ladera.

[76] La Oficina de Obras Públicas con el apoyo de la Oficina de Fondos Federales preparará una propuesta para someterla al Hazard Mitigation Program de FEMA luego de evaluar la costo efectividad de diversas medidas de mitigación.

Servicios de Emergencia							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
SE-6	Instalación de generadores para instalaciones críticas.	Vientos fuertes Inundación Terremoto Tsunami	Alta	OPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Costo estimado LOIs 2019: $ 640,000.00	2020-2025	El Municipio de Vega Baja presentó las cartas de intención números 0618[77] y 1381[78] para comenzar con esta acción. Los costos contemplan; estudio de carga y análisis de infraestructura; permiso, reparación del sistema eléctrico si es necesario e instalación del generador eléctrico.

[77] El Centro de Envejecimiento Pérez Melón es una estructura crítica, atendiendo a más de 130 personas en el centro y en casa a más de 135, para un total de 265 personas atendidas diariamente. La principal responsabilidad del centro es ofrecer una nutrición y alimentación adecuadas a las personas mayores, ofrecer servicios de salud, manejar temas sociales y ofrecerles recreación y deportes adaptados. El horario de funcionamiento es de 7:00 am a 4:00 pm Durante el huracán María asistió a los ancianos mayores proporcionando alimentos y ayuda psicológica. También proporcionó alimentos al personal de las brigadas que trabajaban en la remoción de escombros.

[78] En caso de emergencia, el Auditorio Tortuguero, el Gimnasio Municipal y el Teatro América son las instalaciones de respuesta durante un desastre. Toda la población de Vega Baja se beneficiará de los servicios que ofrecerán las instalaciones. Las instalaciones tendrán electricidad para hacer frente a la emergencia facilitando la operación de recuperación. Con estas medidas puede salvar vidas en un evento de desastre.

Tabla 79: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública

Educación y Concientización Pública							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
ECP-1	Utilizar las redes sociales oficiales del Municipio de Vega Baja y otros medios locales y regionales para educar a la ciudadanía respecto a los peligros naturales que pueden afectar al municipio y los riesgos de los mismos. Se unen las actividades 11[79], y 17[80]., 37[81], 43[82], 48[83], 52[84], 55[85], 57[86]	Todos	Alta	OMME y Oficina de Prensa y Comunicación.	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Auspicio privado proveniente de instituciones educativas que brinden apoyo técnico para la preparación del portal digital. Beneficio: El propósito de dicha actividad es que los residentes de estas zonas conozcan los riesgos a los que están expuestos y se organicen como comunidad para reducir los daños ocasionados por dichos eventos.	Completada y se mantiene de forma continua actualizándose.	Esta actividad está siendo completada satisfactoriamente. Al presente la Oficina de Comunicación y Prensa ha estado utilizando las redes sociales y otros medios locales y regionales para educar a la ciudadanía. La OMME y los grupos CERT llevan rutinariamente charlas a las comunidades y escuelas sobre peligros naturales incluyendo los huracanes.

[79] Acción 11: Preparación de un portal educativo en la Internet donde aparecerá toda la información concerniente a cómo mitigar los efectos de los terremotos y demás peligros naturales múltiples que pueden afectar al municipio de Vega Baja.

[80] Acción 17. Se educará a la población en torno al riesgo a la vida y propiedad que presentan los huracanes mediante la preparación de charlas educativas, folletos y un portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del municipio de Vega Baja. Se presentará información a los residentes en cuanto a las medidas específicas para reforzar y proteger sus hogares y pertenencias, rutas de evacuación y áreas de mayor peligro en caso de un huracán.

[81] Educará a la población residente en las áreas vulnerables a inundaciones de todo tipo, a tomar acciones de mitigación contra éstas a fin de reducir daños, particularmente las pérdidas repetitivas.

[82] Educar a los compradores y arrendatarios mediante la distribución de material educativo impreso, así como a través de la página de Internet del Municipio de Vega Baja para que en toda transacción de compra-venta o alquiler se provea información en torno a los peligros naturales que pueden afectar su propiedad y las estrategias de mitigación disponibles.

[83] Educará a la población en torno a qué hacer para mitigar los efectos de los maremotos mediante la preparación de charlas educativas, folletos e información en el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del municipio de Vega Baja.

Desarrollará un programa educativo donde se informará a los dueños de propiedades, agentes de bienes raíces y ciudadanos en general sobre los lugares que presentan riesgos en caso de maremoto. Promoverá la adquisición de seguros contra inundación, particularmente en las áreas de alto riesgo.

[84] Desarrollará un programa educativo donde se informará a los dueños de propiedades, agentes de bienes raíces y ciudadanos en general sobre el problema de erosión costera incluyendo los lugares que presentan riesgos significativos. Promoverá la adquisición de seguros contra inundaciones y los efectos de la erosión costera particularmente en las áreas de alto riesgo. Educará a la población de las áreas vulnerables en torno al problema de erosión costera y las acciones a tomar para mitigar el problema mediante la preparación de charlas educativas, folletos e información en el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del municipio.

[85] 55. Iniciará un programa educativo mediante el cual se informará a los dueños de propiedades, agentes de bienes raíces y ciudadanos en general sobre los lugares que presentan riesgos en caso de deslizamientos y otros movimientos de masa. Orientará a la ciudadanía en cuanto al peligro de deslizamientos en la zona rural del municipio, y sobre cómo evitar la inestabilización del terreno. Educará a la población en torno a como mitigar los efectos de los deslizamientos, colapsos, despeños y otros movimientos de masa mediante la presentación de charlas educativas, folletos e información en el portal de Internet que será desarrollado específicamente para las condiciones prevalecientes en Vega Baja.

[86] 57. Educar a los compradores y arrendatarios mediante la distribución de material educativo impreso, así como a través del portal de Internet del Municipio de Vega Baja para que en toda transacción de compra-venta o alquiler de propiedades se les provea información en torno a los peligros asociados deslizamientos, despeños, colapsos y demás movimientos de masa que pueden afectar su propiedad y las estrategias de mitigación disponibles.

Educación y Concientización Pública							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
ECP-2	Demarcar mediante rotulación la altura a que pueden llegar las aguas durante el evento de la inundación regulatoria del Río Cibuco en cada una de las comunidades que están ubicadas en la llanura inundable. Colocar indicadores de profundidad de agua en caminos y carreteras susceptibles a inundaciones con información de las profundidades críticas en que no se debe cruzar. Demarcar la altura máxima a que han llegado las inundaciones en las áreas que principalmente se afectan por la acumulación de aguas en los sumideros como el del sector Sostre, las áreas donde no hay gradiente suficiente en que se empozan las aguas y las zonas hasta donde pueden penetrar las marejadas y los tsunamis. Rotular adecuadamente las rutas a seguir en caso de desalojo para cada uno de estos eventos. Plan 2017: Actividad 40.	Inundación	Baja	OMME DOPM	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Esta demarcación ayuda para determinar las rutas de desalojo para las áreas afectadas por inundaciones ribereñas.	2020-2025	Esta actividad se inició, pero no se ha completado. Unos pocos sectores han sido rotulados indicando la altura a que han llegado las aguas en distintos lugares susceptibles a inundaciones del municipio de Vega Baja. La actividad está inconclusa y falta demarcar muchos lugares más. Es importante hacer esto cuanto antes ya que cada vez hay menos personas que recuerdan hasta donde han llegado las aguas durante los eventos mayores ocurridos a partir de la década de los sesenta. Las rutas de desalojo por inundaciones que podrían ser causadas por tsunami fueron demarcadas y rotuladas. Hay que mejorar la demarcación de las rutas de desalojo para las áreas afectadas por inundaciones ribereñas.

Educación y Concientización Pública							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
ECP-3	Implantar un proyecto demostrativo de impermeabilización usando residencias típicas en zonas inundables ubicadas en cinco áreas representativas de los distintos tipos de inundación que ocurren en Vega Baja. De esta manera los ciudadanos y vecinos residentes en estas áreas podrán ver cómo se puede reducir las pérdidas a bajo costo mediante la aplicación de técnicas de “floodproofing”. Plan 2017: Actividad 36.	Inundación	Alta	OPM OMME	No aplica.	Eliminó en 2017 y sustituyó por ECP-1	Dada la limitación de recursos económicos está acción será substituida por el uso de material educativo sobre como proteger la propiedad contra el efecto de las inundaciones haciéndolas resistentes a las mismas. Se pondrá información sobre "floodproofing" en el portal de mitigación del Municipio y la OMME con el apoyo de la Oficina Municipal de Obras Públicas visitará las comunidades afectadas por las inundaciones para mostrarles la estrategias y técnicas de "floodproofing" a los ciudadanos. Esta acción es la más costo efectiva para reducir los daños que periódicamente sufren los residentes de áreas que sufren recurrentemente los efectos de las inundaciones. También tiene el efecto de mitigar los daños mediante acciones proactivas para empoderar a la comunidad a ayudarse a si misma.

Educación y Concientización Pública							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
ECP-4	Se promoverá eficazmente entre los residentes de las zonas inundables la adquisición del Seguro Nacional contra Inundaciones del "National Flood Insurance Program". Plan 2017: Actividad 38.	Inundación	Alta	OMME	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: El NFIP provee a las comunidades participantes un seguro por inundación asequible si la referida comunidad adopta y hace cumplir la reglamentación sobre el manejo de valles inundables para disminuir los riesgos futuros en Áreas Especiales de Riesgo de Inundación.	2021-2025	Esta actividad está pendiente a completarse.

Educación y Concientización Pública							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2020**
ECP-5	Celebrar reuniones informativas con cada comunidad de alto riesgo localizada en zonas vulnerables a peligros naturales y constituir en éstas un Comité de Acción para mitigar los efectos adversos de estos fenómenos en la comunidad. Plan 2017: Actividad 58.	Todos	Alta	Oficina de Prensa y Comunicación y OMME	Municipio Autónomo de Vega Baja (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: El propósito de dicha actividad es que los residentes de estas zonas conozcan los riesgos a los que están expuestos y se organicen como comunidad para reducir los daños ocasionados por dichos eventos.	Actividad de continua ejecución.	La OMME y CERT han llevado una información a través de diversas comunidades para orientarlas en torno a los peligros naturales y los diversos elementos de mitigación, preparación, respuesta y recuperación. En los pasados dos años se han llevado reuniones informativas a las comunidades de Los Naranjos, Sabana, Barriada Sandín, Alturas de Vega Baja, Pugnado Afuera, Guarico y Estancias de Tortuguero entre otros.

6.6 Infraestructura Verde

La Sección 502 de la Ley Federal de Aguas Limpias (Clean Water Act) define la infraestructura verde como la variedad de medidas que utilizan sistemas de plantas o suelos, pavimento permeable u otras superficies o sustratos permeables, recolección y reutilización de aguas pluviales (de lluvia), o paisajismo para almacenar, infiltrar o evapotranspirar aguas pluviales (de lluvia) y reducir los flujos a los sistemas de alcantarillado o a aguas superficiales.[87]

La infraestructura verde es un enfoque costo-efectivo y resiliente para manejar los impactos de tiempo lluvioso que provén muchos beneficios a la comunidad. Si bien la infraestructura de drenaje convencional por tuberías y sistemas de tratamientos de agua está diseñada para alejar las aguas pluviales urbanas del entorno construido, la infraestructura verde reduce y trata las aguas pluviales en su origen a la vez que brinda beneficios ambientales, sociales y económicos.

La escorrentía de aguas pluviales (de lluvia) es una causa importante de contaminación del agua en las zonas urbanas. Cuando llueve en sobre techos, calles y estacionamientos en las ciudades y sus suburbios, el agua no puede penetrar en el suelo como debería. Las aguas pluviales drenan a través de canales, alcantarillas pluviales y otros sistemas de recolección diseñados y se descargan en cuerpos de agua cercanos. La escorrentía de aguas pluviales transporta basura, bacterias, metales pesados y otros contaminantes del paisaje urbano. Los flujos más altos como resultado de las fuertes lluvias también pueden causar erosión e inundaciones en las corrientes urbanas, dañando el ambiente, la propiedad y la infraestructura.

Cuando la lluvia cae en áreas naturales no desarrolladas, el agua es absorbida y filtrada por el suelo y las plantas. La escorrentía de aguas pluviales es más limpia y menos de un problema. La infraestructura verde utiliza vegetación, suelos y otros elementos y prácticas para restaurar algunos de los procesos naturales necesarios para gestionar el agua y crear entornos urbanos más saludables. A escala municipal, la infraestructura verde es un mosaico de áreas naturales que proporciona hábitat, protección contra inundaciones, aire más limpio y agua más limpia. A escala de barrio, urbanización o sector, el manejo del sistema pluvial imitando los procesos naturales ayudaran a absorber y almacenar el agua de escorrentía que puede causar inundaciones locales. (EPA, 2019)

Algunas medidas de infraestructura verde que se pueden considerar para mitigar los problemas de inundaciones son 1) recolección de lluvia, 2) jardines de Lluvia (bio-retención/bio-infiltración), 3) Jardines de lluvia urbanos (“planter boxes”), 4) “Bioswales”, 5) pavimentos porosos, 6) calles verdes, 7) estacionamientos verdes, 8) techos verdes, 9) conservación de terrenos, 10) creación o mantenimiento del dosel de árboles urbanos, 11) restauración de humedales, 12) rehabilitación de áreas ribereñas 13) restauración de dunas de arenas, entre otros.

Además del control de inundación, la infraestructura verde trae beneficios en cuanto a la calidad del agua, el suplido de agua, disminución de costo de manejo de agua pluviales (privado y público), mejoramiento de la

[87] 33 USC § 1362

calidad del hábitat, aumento de espacios para la recreación y actividad física, aumento de empleos en mantenimiento de espacios naturales y aumento de los valores de la propiedad. (EPA, 2019)[88]

En los proyectos de mitigación de inundaciones mencionados en la sección 6.5, se le dará preferencia al diseño y construcción de infraestructura verde, siempre y cuando sea costo efectivo.

[88] Más información sobre los beneficios de la infraestructura verde puede encontrarse en el siguiente enlace https://www.epa.gov/green-infrastructure/overcoming-barriers-green-infrastructure

Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan

7.1 Requisitos de revisión del Plan

Este capítulo describe las acciones que habrán de realizarse para garantizar que las actividades del Plan sean implementadas efectivamente, que el mismo se mantenga actualizado, y que las metas y objetivos de mitigación sean logrados. En algunos casos, esta actualización podría conllevar enmiendas a las actividades propuestas debido a cambios que pudieran ocurrir en las condiciones de los lugares que pudieran incrementar o disminuir el nivel de riesgo a que están expuestos.

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(4) provee los requisitos relacionados con el proceso de revisión para los planes de mitigación locales.

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una sección que describa el método y agenda de monitoreo, evaluando y actualizando el Plan de mitigación dentro de un periodo de cinco años.
- Un proceso por el cual el gobierno local incorpora los requisitos del Plan de Mitigación en otros mecanismos de planificación como planes de mejoramiento de comprensión o capital, cuando sea apropiado; y, por último,
- Discusión de cómo la comunidad puede continuar siendo partícipe en la revisión del Plan.[89]

7.2 Punto de contacto

La persona (u oficina) responsable del monitoreo, revisión y la actualización del Plan es:

Ing. Mario Sepúlveda Araúz
Ayudante del Alcalde
Oficina del Alcalde, Municipio de Vega Baja
Número de teléfono: 787-855-2500
Correo electrónico: msepulveda@vegabaja.gov.pr

El Honorable Alcalde Marcos Cruz Molina designó al Ing. Mario Sepúlveda como la persona responsable de supervisar la implementación de este Plan. Esta Oficina llevará un registro de todos aquellos documentos y acciones en torno al cumplimiento de éste. No obstante, recibirá el apoyo de la Oficina de Programas Federales, y la Oficina de Planificación del municipio.

Entre las funciones que realizarán se encuentra:

- Asegurarse que los recursos apropiados sean asignados a la actividad / proyecto;
- Monitorear la ejecución e implementación de cada actividad;

[89] 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

- Realizar reuniones de seguimiento y solicitar informes a cada dependencia municipal que realiza la implementación.

7.3 Supervisión del Plan

La estrategia de revisión del municipio para la implementación, observación y evaluación provee una estructura que propicia la colaboración, el compartir información e innovación. A través de múltiples métodos de implementación, el municipio, a través de su Comité de Planificación, el cual se encuentra integrado por representantes de diversas dependencias municipales y representantes comunitarios, trabajará con sus socios y residentes para implementar un acercamiento localizado a la pérdida y/o reducción mientras trabajan con las necesidades de la comunidad por medio de la coordinación. En esta estrategia, el municipio trabajará para romper el ciclo de desastre y así alcanzar mayor fortaleza ante los desastres.

El Plan será monitoreado para varios propósitos relacionados:

- Para mantener la exactitud de los peligros y riesgos de información;
- Para asegurar que las estrategias de mitigación reflejen las prioridades de las comunidades participantes y las partes interesadas;
- Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la revisión del Plan;
- Para mantener elegibilidad de fondos de mitigación, y, por último;
- Para asegurar que el Plan esté en armonía con los otros esfuerzos de planificación.

Para asegurar la eficiencia y efectividad de implementación, el municipio hará uso de las capacidades existentes y la planificación de infraestructura. El municipio tiene como intención implementar las estrategias de mitigación descritas en el Plan por los siguientes cinco (5) años o por el tiempo que los fondos y recursos lo permitan.

7.4 Evaluación del Plan

La evaluación del Plan será continua. Además del periodo de cinco años requerido por FEMA, el Comité continuará dando seguimiento a la implementación de las actividades propuestas y a la actualización del Plan, se celebrará al menos una (1) reunión al año durante un ciclo de 5 años para evaluar las actividades realizadas y coordinar la implementación de las actividades a realizarse. Las reuniones anuales se llevarán a cabo durante el mes de enero de cada año. Esta fecha proveerá el tiempo suficiente para, de ser necesario, someter propuestas a programas estatales o federales que sirvan para subvencionar las actividades propuestas.

El Comité será responsable de la preparación del Informe Anual de Progreso del Plan. Estos informes anuales proporcionarán datos para la actualización de cinco años de este Plan y ayudará a identificar problemas en la implementación. Al monitorear la implementación del Plan anualmente, el Comité podrá evaluar qué proyectos se han completado, cuáles ya no son viables y qué proyectos han de requerir fondos adicionales. Durante la reunión anual del Comité, los miembros de planificación establecerán un calendario para el desarrollo de proyecto, revisar, comentar, modificar y presentar el Informe Anual de Progreso del Plan. Asimismo, el Plan será evaluado y revisado tras los desastres de gran magnitud, para determinar si las acciones recomendadas siguen siendo pertinentes y apropiadas, además de identificar si ha de añadirse una

nueva acción. La Sección 4.6.3 (Evaluación de riesgos y vulnerabilidad) también se revisará para incorporar cualquier cambio necesario, basado en el patrón de daños causados por desastres según actualizados en la Sección 4.5 (Perfiles de peligros identificados) de este Plan. Esta es una oportunidad para aumentar la resistencia de la comunidad de acuerdo a los desastres y construir una comunidad mejor y más fuerte.

De ser necesario, se podrían calendarizar reuniones adicionales a través del año. A estas reuniones asistirán el señor alcalde o su representante, los miembros del Comité de Planificación del Plan de Mitigación, cualquier persona responsable de la implementación de una acción de mitigación. El director de la Oficina de Municipal de Manejo de Emergencias, con el apoyo del director de la Oficina de Programas Federales y la Oficina de Planificación del municipio, serán responsables de coordinar dichas reuniones, así como de asegurarse de que existe un departamento asignado-responsable de la ejecución de las actividades programadas en este Plan.

En estas reuniones se presentará un informe de progreso de cada actividad programada para el año fiscal en curso y se planificará con el fin de identificar fuentes de financiamiento para llevar a cabo las actividades propuestas para el siguiente año fiscal. Estas reuniones también servirán para hacer los ajustes que sean necesarios de acuerdo con la prioridad asignada a las actividades de mitigación, para hacer un análisis de costo-efectividad de las diversas opciones a ser consideradas y para distribuir la responsabilidad de implementación de éstas entre las divisiones y programas existentes en el municipio.

Antes de llevar a cabo cada actividad, se determinará:

1. la acción que resulte ser más costo-efectiva para la implementación de la actividad;
2. la disponibilidad de fondos externos o la fuente de fondos municipales con la que habrá de financiarse; y
3. las estrategias de coordinación entre las distintas agencias.

Para cada actividad implementada se analizará y documentará por parte del departamento a cargo de la misma:

1. si la misma fue llevada a cabo en el tiempo propuesto;
2. si los fondos asignados fueron suficientes;
3. si las agencias coordinadoras respondieron de forma efectiva;
4. si la implementación se llevó a cabo de acuerdo con lo establecido en el Plan y en revisiones posteriores del mismo;
5. el número de personas, de instalaciones críticas y de estructuras que se beneficiaron directamente de la implementación de la actividad;
6. la costo-efectividad de su implementación al reducir el nivel de riesgo de la población; y
7. cuanto la implementación de la actividad redujo la vulnerabilidad a riesgos del área.

El Comité procurará hacer una revisión del Plan ante la ocurrencia de las siguientes circunstancias:

Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural

De ocurrir un evento natural o una declaración de desastre natural que afecte al Municipio de Vega Baja, el Comité convocará una reunión junto con representantes comunitarios y cualquier otra parte interesada

como lo pueden ser organizaciones sin fines de lucro para identificar nuevas zonas de riesgo, comunidades afectadas, oportunidad de implementar estrategias de mitigación y actualizar las prioridades de mitigación del municipio. De igual forma, este proceso contribuirá a reconocer las lecciones aprendidas durante el paso del evento y facilitará la actualización de este documento. Esta reunión sustituirá la reunión bianual programada para el semestre en curso.

Revisión y supervisión del Plan anualmente durante el periodo 2020-2025

El Comité ha establecido un calendario de las reuniones para llevar a cabo la actualización anual del progreso de las actividades y la documentación de ocurrencias de algún peligro en el municipio en el transcurso de esos seis meses. Además, llevará constancia de las perdidas ocurridas en el municipio por dichos eventos. Este calendario es una guía, pero de ser necesario el Comité puede convocar a más reuniones al año.

Tabla 80: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Vega Baja

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Primera reunión anual Reunión de Inicio para el Periodo de Vigencia del Plan 2020-2025 (enero 2021)	Comité de Planificación	Los miembros del Comité celebrarán una reunión inicial para identificar fondos necesarios para costear las medidas de mitigación incluidas en este Plan, reevaluar las prioridades del municipio ante determinado peligro natural o zonas de riesgo y establecer un Plan para presentar propuestas a diversos programas estatales y/o federales. Asimismo, se establecerá que funcionario será designado como responsable de la implementación de las acciones identificadas a perseguir en este periodo de actividades. Este funcionario será responsable de mantener el seguimiento de los proyectos, establecer contacto directo con las comunidades, y actualizar anualmente la actividad asignada. Se asignará el funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros y los efectos detallados en el municipio. Así, como la compilación de los informes de estimados de daños que se generen debido a estas ocurrencias. Se asignará el funcionario a cargo de mantener la preparación del Informe Anual de Progreso del Plan.

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Segunda reunión anual (enero 2022)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una segunda reunión anual para el 2022 para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades. Asimismo, se harán recorridos para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades. El funcionario designado como responsable de la implementación de las acciones identificadas deberá presentar el estatus de estas. Si la actividad fue completada, deberá documentar el beneficio de haber completado dicha acción. El funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros deberá identificar si hubo alguna ocurrencia en el periodo de los pasados seis meses y asegurarse identificar quien le proveerá el informe de daños para ser incorporado al Plan en su próxima revisión.
Tercera reunión anual (enero 2023)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una tercera reunión anual para el 2023 para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades. Asimismo, se harán recorridos para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades. El funcionario designado como responsable de la implementación de las acciones identificadas deberá presentar el estatus de estas. Si la actividad fue completada, deberá documentar el beneficio de haber completado dicha acción. El funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros deberá identificar si hubo alguna ocurrencia en el periodo de los pasados seis meses y asegurarse identificar quien le proveerá el informe de daños para ser incorporado al Plan en su próxima revisión.

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Cuarta reunión anual (enero 2024)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una cuarta reunión anual para el 2024 para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades. Asimismo, se harán recorridos para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades. El funcionario designado como responsable de la implementación de las acciones identificadas deberá presentar el estatus de estas. Si la actividad fue completada, deberá documentar el beneficio de haber completado dicha acción. El funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros deberá identificar si hubo alguna ocurrencia en el periodo de los pasados seis meses y asegurarse identificar quien le proveerá el informe de daños para ser incorporado al Plan en su próxima revisión.
Quinta reunión anual (enero 2025)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una última reunión para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades. Asimismo, se harán recorridos para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades. Los representantes de agencias municipales, con estrategias de mitigación a su cargo, deberán notificar por escrito si la estrategia o proyecto a su cargo fue completado, parcialmente completado, atrasado, pospuesto o cancelado. El funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros deberá presentar la cronología de ocurrencias para cada peligro durante el periodo de vigencia del Plan, así como los informes de daños generados para dicho periodo.

7.5 Actualización del Plan

Este Plan será actualizado al cabo de un periodo de cinco años luego de su aprobación y será sometido al SHMO para su revisión y aprobación.

Esta actualización incluirá una revisión abarcadora del Plan completado. Durante la vigencia del Plan es necesario realizar una serie de actividades para poder tener la información necesaria en el momento de que se revise nuevamente el Plan. A continuación, se incluyen varias recomendaciones que se estarán realizando, en la medida que sea posible, para la actualización:

Información Histórica sobre Riesgos y Daños: Se continuará documentando y recopilando los daños de eventos que ocurran en el municipio para tener un banco de datos de daños y poder justificar proyectos de mitigación con la evidencia histórica, para cada uno de los peligros identificados como de posible impacto para Vega Baja.

Evaluación de Vulnerabilidad: Se completará y mantendrá al día la información relacionada al costo de las propiedades y su contenido para poder determinar los costos de reemplazo en caso de que ocurran pérdidas por peligros naturales y tener la data disponible en caso de que sea necesaria para justificar proyectos y cuánto es el beneficio de resolver una problemática debido a un riesgo.

Vulnerabilidades Futuras: Continuar recopilando información de desarrollos a través del municipio y así poder incluirlas en los mapas de riesgo del municipio y en la data de GIS para que los residentes puedan conocer los riesgos que están expuestos de acuerdo a la ubicación de las estructuras y puedan tomar acciones de mitigación.

7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes

Una variedad de planes existentes y documentos fueron revisados y considerados durante el desarrollo de este Plan, incluyendo, pero sin limitarse, a:

- Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples, Municipio Autónomo de Vega Baja (2017-2022)
- Plan Operacional de Emergencias
- Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Vega Baja, 2016
- Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)
- Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.
- Plan de Uso de Terrenos de 2015 de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- NCA4 del Programa Federal de Investigación del Cambio Global.
- Informe Sobre la Sequía de 2014 – 2016 en Puerto Rico, División Monitoreo del Plan de Aguas, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del E.L.A.
- Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de enero de 2010.

- Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos y Operaciones de Negocios 2019 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de junio de 2019.

Estos documentos, en conjunto, ayudaron a formar la actualización de este Plan y han sido discutidos e incorporados a lo largo del documento (Véase sección 2.9). Cada uno de ellos aporta a obtener como resultado, un Plan que aborda múltiples aspectos de la planificación, de modo que se logre el objetivo final del mismo, mitigar el riesgo o posible impacto de un peligro natural antes, durante y después de un evento de desastre, contemplando los mecanismos de planificación existentes.

En el proceso de revisión de estos mecanismos de planificación, particularmente el PICA, el Plan de Mitigación Estatal y el Plan de Uso de Terreno el municipio someterá a consideración del estado las medidas de mitigación esbozadas en este Plan para la correspondiente integración.

Además, se tomará en consideración el Plan de Mitigación a la hora de preparar la revisión del Plan Territorial, y la creación o revisión de cualquier el Plan de Ensanche o Plan de Área, según esbozado en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora Código Municipal de Puerto Rico.

En el futuro, este Plan de Mitigación revisado será considerado dentro del desarrollo y actualización de los planes nuevos y existentes del municipio. El esfuerzo de planificación, especialmente aquellos relacionados con el uso de tierras, calificación, reducción de riesgos con relación a desastres, manejo de planos de inundación y planes de emergencia, tomarán en consideración los datos provistos en la evaluación de riesgos de este Plan, de forma tal que, los planes se atemperen a las necesidades actuales del municipio y los proyectos de mitigación aquí contenidos. A esos efectos, se proporcionará una copia de este Plan al Comité de Planificación, para referencia en el desarrollo de regulaciones, reglamentos y ordenanzas.

La capacidad para desarrollar un municipio resiliente, ante los riesgos que traen consigo los peligros naturales, es implementar, como política pública del municipio, mecanismos que contribuyan a la reducción del impacto de los peligros naturales, bien sea por la pérdida de vida y/o daños a la propiedad. Es forzoso concluir que el presente Plan de Mitigación debe ser utilizado como ápice en el desarrollo de otras herramientas reglamentarias, procesales o de planificación, de manera tal que los mecanismos que tiene a su haber el municipio estén todos en armonía.

7.7 Continuidad de participación pública

El Comité de Planificación que ha sido nombrado por el Alcalde, continuará con sus funciones como parte del Comité para que sus miembros supervisen la implementación de las estrategias de mitigación durante la vigencia de este Plan. Este grupo asesorará al Alcalde en cuanto al Plan de Mitigación y participará en las reuniones anuales en las que se rendirá un informe de progreso y se coordinarán las actividades futuras a realizarse. La participación de los ciudadanos también será un componente vital durante el proceso de supervisión de este documento y se hará viable mediante el establecimiento de Comités de Acción en cada comunidad del Municipio de Vega Baja.

Además, para garantizar el insumo de un mayor número de ciudadanos en el proceso de implementación y monitoreo del Plan de Mitigación, se citará al menos una vez al año a los líderes de cada comunidad para garantizar la participación representativa de todos los sectores del municipio.

En esta reunión se distribuirá material informativo sobre las acciones propuestas en el Plan, se presentarán los proyectos programados y en curso, y se recogerá el sentir de la comunidad en torno a dichos proyectos. Consecuentemente, el municipio se encontrará en mejor posición de identificar las necesidades reales de la población y desarrollar proyectos que reduzcan los riesgos asociados a los peligros naturales a los que se encuentra susceptible Vega Baja. Igualmente, mediante la participación de los líderes comunitarios, durante el proceso de monitoreo del Plan, se garantiza una supervisión adecuada de los proyectos que se implementen en cada una de las respectivas comunidades. Así pues, es mediante una planificación coordinada entre las agencias estatales, dependencias municipales y la población que se desarrollan e implementan actividades de mitigación de manera más efectiva y eficiente, reduciendo a mayor escala la vulnerabilidad de la población y la propiedad en el municipio.

Por tanto, el municipio se compromete en promover la participación pública y la educación. Esta dedicación es reflejada en varias estrategias de mitigación descritas en este plan. Se exhorta al público a comentar y ser partícipe en la actualización del Plan, en todo momento e inclusive, solicitar una copia del Plan, no únicamente durante el desarrollo de este documento, sino además en las fases de supervisión del Plan.

Cada vez que un reporte de progreso sea completado para este Plan, una copia del reporte estará disponible para que el público lo revise, el progreso también será periódicamente discutido en reuniones públicas y será diseminado por varios medios de comunicación social. El municipio se encargará de diseminar los avisos de participación ciudadana durante la fase de supervisión o monitoreo del Plan.

El municipio también proveerá presentaciones regulares a grupos de la comunidad con relación a contenidos del Plan y el progreso de la implementación de las estrategias de mitigación. Este grupo debe incluir oficiales electos, escuelas y otros grupos de la comunidad.

Este esfuerzo de mitigación contra peligros naturales debe adaptarse a las variaciones/vulnerabilidades y necesidades de las comunidades. Es en esta aseveración que descansa el esfuerzo del municipio en garantizar que la comunidad continúe involucrada durante el proceso de actualización del Plan y los procesos posteriores una vez el documento es adoptado por el municipio.

Por su parte, en el municipio los programas de educación pública también son un medio de participación en el desarrollo y políticas de mitigación. Departamentos y agencias que proporcionan programas con relación a mitigación, proveen información basada en medidas de mitigación propuestas a individuos, para ayudar a individuos elegir métodos que son más efectivos para las comunidades. Los programas de educación pública también incluyen recomendaciones de componentes del NFIP que ayudarán a documentar el cumplimiento de la comunidad con dichos requisitos.

Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan

8.1 Requisitos de adopción del Plan

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(5) provee los requisitos relacionados con la documentación de adopción para planes locales de mitigación.

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Documentación evidenciando que ha sido adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción y que solicita la aprobación del Plan. El municipio cuenta con un (1) año para adoptar el Plan, una vez se haya recibido una *Aprobación Pendiente de Adopción* (APA).
- De igual manera, para planes que incluyen varias jurisdicciones, cada jurisdicción que requiera aprobación del Plan, debe documentar que ha sido formalmente adoptado.[90]

8.2 Adopción del Plan

Este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Vega Baja fue aprobado para su adopción por la Legislatura Municipal del Municipio de Vega Baja el 11 de febrero de 2021, mediante el Proyecto de Resolución Núm. 67, Resolución Núm. 61, Serie 2020-2021, y firmada por el Honorable Alcalde Marcos Cruz Molina el día 16 de febrero de 2021.

Una copia de la resolución de adopción está incluida en el Apéndice A.1.

8.3 Aprobación del Plan

Este Plan fue aprobado por FEMA y la oficina del GAR, Oficial Estatal de Mitigación y Riesgos el 4 de marzo de 2021. Esta aprobación garantiza que el municipio sea elegible para programas de subvención, incluyendo el Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos, Asistencia para la Mitigación de Inundaciones y Mitigación Previa a los Desastres. Esta aprobación es válida por un periodo de cinco (5) años o hasta el 3 de marzo de 2026.

Una copia de la carta de aprobación es incluida en el Apéndice A.2.

[90] 44 C.F.R. §201.6(c)(5)

Referencias

AEMEAD. (2016). Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico - Revisión 2016. San Juan: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.

Barreto Orta, M., Méndez Tejeda, R., Rodríguez, E., Cabrera, N., Díaz, E., & Pérez, K. (2019). State of the beaches in Puerto Rico after Hurricane María (2017). Shore & Beach, 16-23.

Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., Hughes, K. (2019). Landslides Triggered by Hurricane María: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. GSA Today.

Castro Rivera, A., & López Marrero, T. (2018). Cartilla de los ciclones. Mayagüez: Programa Sea Grant.

Colón, J. A. (2009). Climatología de Puerto Rico. San Juan, PR: La Editorial, Universidad de Puerto Rico.

DRNA. (2006, marzo). Incendios Forestales en Puerto Rico. Hojas de Nuestro Ambiente, pp. 1 - 2.

DRNA. (2016). Informe sobre la sequía 2014 - 16 en Puerto Rico. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

DRNA. (2016). Puerto Rico Forest Action Plan. San Juan, PR: Department of Natural and Environmental Resources.

Ecoexploratorio. (2020). ¿Qué son las inundaciones? Obtenido el 14 de marzo de 2019, de https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/

FEMA. (1997). Multi - Hazard Identification and Risk Assessment: A cornerstone of the National Mitigation Strategy. Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (2011). Local Mitigation Plan Review Guide. Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (2013, March). Local Mitigation Planning Handbook. Obtenido el 10 de enero de 2020, de Local Mitigation Planning Handbook: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema_local_mitigation_handbook.pdf

FEMA. (2013). Mitigation Planning Handbook. Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (2015, February 27). Hazard Mitigation Assistance Guidance. Obtenido el 10 de enero de 2020, de https://www.fema.gov/media-library-data/1424983165449-38f5dfc69c0bd4ea8a161e8bb7b79553/HMA_Guidance_022715_508.pdf

FEMA. (2018). HAZUS Wind After Action Report 2017 Hurricane Season. Federal Emergency Management Agency.

Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning. Journal of Environmental Planning and Management, 733 - 745.

Godschalk, D. R., Rose, A., Mittler, E., Porter, K., & Taylor West, C. (2009). Estimating the value of foresight: aggregate analysis of natural hazard mitigation benefits and costs. Journal of Environmental Planning and Management, 739-756.

Heras Hernández, F. (2008). Comunicar el cambio climático. In J. Reichmann (Ed.), ¿En qué estamos fallando? Cambio social para ecologizar el mundo. Barcelona: Ed. Icaria.

Horney, J., Nguyen, M., Salvessen, D., Tomasco, O., & Berke, P. (2016). Engaging the public in planning for disaster recovery. International Journal of d Disaster Risk Recovery, 33 - 37.

IPCC. (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2020). The Intergovernmental Panel on Climate Change. Obtenido 15 de enero de 2020, de https://www.ipcc.ch/

Jibson, R. W. (n.d.). Evaluation of Landslide Hazards Resulting from the 5-8 October 1985, Storm in Puerto Rico. Reston, VA: US Geological Survey.

JP. (1975). Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado. San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (2015). Memorial del Plan de Uso de Terrenos. San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (2018). Proyectos Potenciales para Un Programa de Inversiones a Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022. San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (2019). Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios. San Juan, PR: Junta de Planificación.

LaForge, R. C., & McCann, W. R. (2005). A seismic source model for Puerto Rico, for use in probabilistic ground motion hazard analyses. Boulder CO: The Geological Society of America.

López Marrero, T. d., & Castro Rivera, A. (2018). Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017. Mayagüez, PR: Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral.

Malilay, J. (2000). Inundaciones. Impacto de los desastres en la salud pública (E. K. Noji, Trans., pp. 234-246). Bogotá: Organización Panamericana de la Salud.

Marcos Valiente, O. (2001). Sequía: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. Investigaciones Geográficas, 59 - 80.

Mercado Irizarry, A. (2015). Aumento en el nivel del mar alrededor de Puerto Rico. Revista Ambiental Corriente Verde, 26.

NASA. (s.f.). The Landslide Reporter's Guide, Primer and Landslide Identification. National Aeronautics and Space Administration.

Nerem, R., Beckley, B., & et. al. (2018). Climate-change-driven accelerated sea-level rise detected in the altimeter era. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2022-2025.

NOAA. (s.f.). Tsunami: Las Grandes Olas. Valparaiso, Chile.

NOAA. (s.f.). Programa de Tsunamis de la NOAA. Obtenido 13 de enero de 2020, de https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf

NOAA. (s.f.). The Tsunami Story. Obtenido el 13 de enero de 2020, de https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story

NRC. (1990). Managing Coastal Erosion. Washington DC: The National Academies Press.

NSWL. (s.f.). Severe Weather 101 - Floods. Obtenido el 13 de enero de 2020, de https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/floods/

NWS. (2019). Guía Oficial de Texas para la Temporada de Huracanes. Corpus Christi, TX: National Weather Service.

Perevochtchikova, M., & Lezama de la Torre, J. L. (2010). Causas de un desastre: Inundaciones del 2007 en Tabasco, México. Journal of Latin American Geography, 9(2), 73-98.

Puerto Rico Climate Change Council. (2013). Puerto Rico's State of the Climate 2010-2013: Assessing Puerto Rico's Social-Ecological Vulnerabilities in a Changing Climate. San Juan, PR: Puerto Rico Coastal Zone Management Program, Department of Natural and Environmental Resources, NOAA Office of Ocean and Coastal Resource Management.

Red Sísmica de Puerto Rico. (2019). Red Sísmica de Puerto Rico. Obtenido el 13 de enero de 2020, de http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/

Red Sísmica de Puerto Rico. (s.f.). Predicción de Terremotos. Obtenido el 15 de enero de 2020, de http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php

Roig Silva, C. M. (2010). Geology and Structure of the North Boquerón Bay - Punta Montalva Fault System. Mayagüez: University of Puerto Rico, Mayagüez.

Romeu - Cotchett, A. (2012). Alerta ante la erosión costera en Rincón. Revista Ambiental Marejada, 6 -11.

Seguinot Barbosa, J. (2015). Cambio Climático (ascenso del nivel del mar, inundaciones y salinidad) y vulnerabilidad de las comunidades residentes en la cuenca hidrográfica del Rio Piedras: San Juan, Puerto Rico. Revista Ciencias Espaciales, 344-369.

Seguinot Barbosa, J. (2016). Cambio Climático y Vulnerabilidad de las Comunidades al Ascenso del Nivel del Mar (ANM) en la Ciudad de San Juan, Puerto Rico (2005 - 2105). Boletín de la Real Sociedad Geográfica, 239-257.

Spiker, E. C., & Gori, P. L. (2003). National Landslide Hazards Mitigation Strategy - A Framework for Loss Reduction. Reston, VA: US Geological Survey.

Stein, S. M., Comas, S. J., Menakis, J. P., Carr, M. A., Steward, S. I., Cleveland, H., Radeloff, V. (2013). Wildfire, Wildlands and People: Undertaking and preparing for Wildfire in the Wildland-Urban Interface - a

Forest on the Edge Report. Fort Collins, CO: US Department of Agriculture - Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

USGCRP. (2017). Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I. Washington DC: US Global Change Research Program.

USGCRP. (2018). Impactos, Riesgos y Adaptación en los Estados Unidos: Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Volume II: Informe Resumido. Washington, DC: US Global Change Research Program.

USGCRP. (s.f.). Globalchange, gov. Retrieved January 13, 2020, from https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary

USGS. (s.f.). What is a landslide and what causes one? Obtenido el 13 de enero de 2020, de https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products

USGS. (s.f.). What is liquefaction? Obtenido el 13 de enero de 2020, de https://www.usgs.gov/faqs/what-liquefaction?qt-news_science_products=7#qt-news_science_products

Zahibo, N., & et.al. (2003). The 1867 Virgin Island Tsunami. Natural Hazards and Earth System Sciences, 367-376.

Apéndice A: Documentación de la adopción y aprobación del Plan

A.1 Documentos de la adopción del Plan

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
GOBIERNO MUNICIPAL DE VEGA BAJA
LEGISLATURA MUNICIPAL
VEGA BAJA, PUERTO RICO

PROYECTO DE RESOLUCIÓN NÚM. 67 **SERIE: 2020 -2021**
RESOLUCIÓN NÚM. 61

PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE VEGA BAJA.

POR CUANTO: El Plan de Mitigación del Municipio de Vega Baja está regulado por la Ley 106-390 del 2000, conocida como la Ley de Mitigación de Desastres o el "Disaster Mitigation Act 2000".

POR CUANTO: El Municipio de Vega Baja ("El Municipio") se encamina a fortalecer la capacidad de preparación, respuesta y mitigación que fue demostrada en la emergencia del huracán María, añadiendo el factor de fortalecimiento de la capacidad de resiliencia o resistencia ante desastres extremos.

POR CUANTO: El Municipio reconoce que hay que adaptarse y enfrentar situaciones extremas con conductas aprendidas y acciones ensayadas en un marco de trabajo regido por protocolos relevantes sin que ello impida la flexibilidad. Un Plan desarrollado entre los múltiples actores del proceso de prevención, preparación, mitigación, respuesta y recuperación ha sido preparado.

POR CUANTO: El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja ("El Plan"), es un plan estratégico de mitigación de daños y resiliencia tomando en cuenta múltiples factores de riesgo, mientras que, a su vez, sirve de guía para la toma de decisiones relacionada a la asignación de fondos destinados a las metas de mitigación y resiliencia.

POR CUANTO: El Plan describe la forma y proceso en que se identifican los posibles riesgos y vulnerabilidad, identifica y recalca la acción de mitigación encaminada al desarrollo e implementación efectiva de estrategias específicas de mitigación, y provee apoyo técnico para tales efectos. Además, se encamina a desarrollar la resiliencia atendiendo la limitación de recursos materiales, mientras se minimiza el impacto emocional, mental y físico de los recursos humanos, así como de los afectados por un desastre.

POR CUANTO: El Municipio necesita fortalecer la coordinación necesaria previo a, durante y posterior a un evento extremo con las agencias federales en aspectos técnicos y de asistencia.

POR CUANTO: El Plan recoge los requisitos de la Sección 409 de la Ley Robert T. Stafford de Ayuda por Desastre y Asistencia por Emergencia de 1988 (conocida como la Ley Stafford) y la Sección 322 de la Ley de Mitigación de Desastres de 2000. Además, cumple con las disposiciones federales pertinentes a mitigación y resiliencia que han entrado en vigor desde la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja, según le es requerido a todas las jurisdicciones americanas o territorios.

POR TANTO: **RESUÉLVASE POR LA LEGISLATURA MUNICIPAL DE VEGABAJA, PUERTO RICO, LO SIGUIENTE:**

PROYECTO DE RESOLUCIÓN NÚM. 67 **SERIE: 2020 -2021**
RESOLUCIÓN NÚM. 61

SECCIÓN 1RA: Se adopta y aprueba el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de VEGA BAJA.

SECCIÓN 2DA: Mediante esta adopción, el Municipio se compromete a implantar los objetivos, guías y estrategias de mitigación contenidas en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

SECCIÓN 3RA: Copia debidamente certificada de esta Ordenanza será enviada a la Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia de Puerto Rico (COR3, por siglas en inglés), la Junta de Planificación y a todas las oficinas municipales concernientes para su conocimiento y acción.

SECCIÓN 4TA: Cualquier cláusula de esta Resolución que sea declarada por un Tribunal ilegal o inconstitucional, la misma no afectará las demás cláusulas de la Resolución.

SECCIÓN 5TA: De existir una Ordenanza, Resolución o Acuerdo que entre en conflicto con esta, la misma quedará derogada.

SECCIÓN 6TA: Esta Resolución comenzará a regir luego de ser aprobada por la Legislatura Municipal y ratificada por el Alcalde de esta ciudad.

APROBADA POR LA LEGISLATURA, HOY, 11 DE FEBRERO DE 2021.

RAFAEL E. MARTINEZ SANTOS
PRESIDENTE
LEGISLATURA MUNICIPAL

ROCHELLY RIVERA COSME
SECRETARIA
LEGISLATURA MUNICIPAL

APROBADA POR EL ALCALDE, HOY, 16 DE FEBRERO DE 2021.

HON. MARCOS CRUZ MOLINA
ALCALDE

A.2 Documentos de la aprobación del Plan

U.S. Department of Homeland Security
Region II
FEMA-4336-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968

FEMA

January 14, 2021

Ms. Ivelysse Lebrón Durán
State Hazard Mitigation Officer
Central Recovery and Reconstruction Office of Puerto Rico
Post Office Box 195014
San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Re: Local Hazard Mitigation Plan Determination
Approval Pending Adoption Status
Municipality of Vega Baja

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) has completed the review of the Municipality of Vega Baja Hazard Mitigation Plan, based on the standards pursuant to Title 44 of the Code of Federal Regulations (C.F.R.) §201 as authorized by the Disaster Mitigation Act of 2000 (DMA2K). These criteria address the planning process, hazard identification and risk assessment, mitigation strategies, and plan maintenance requirements.

The Plan received a "satisfactory" rating for all required criteria and is approvable pending adoption. Prior to formal approval, the Municipality of Vega Baja is required to provide FEMA with a resolution of adoption. The Plan must be adopted within one year of the date of this letter, or the jurisdiction would be required to update the entire Plan and resubmit it for FEMA's review.

If you have any questions, please contact Deborah Díaz, Hazard Mitigation Community Planning Crew Lead, at 202-704-9809, or deborah.diazlopez@fema.dhs.gov.

Sincerely,

SHARON EDWARDS
Digitally signed by SHARON EDWARDS
Date: 2021.01.14 10:52:14 -05'00'

Sharon Edwards
Acting Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4336/4339-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA
Juan A González-Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4336/4339

GOVERNMENT OF PUERTO RICO
Central Recovery and Reconstruction Office of Puerto Rico

15 de enero de 2021

Hon. Marcos Cruz Molina
Alcalde
Municipio de Vega Baja
PO Box 4555
Vega Baja, PR 00693-4555

RE: HMGP-4339-0004
Puerto Rico Planning Board
Local Mitigation Plan Update Project – Municipio de Vega Baja

Estimado señor Alcalde:

En respuesta a la actualización del Plan de Mitigación de Riesgos presentado por el Municipio de Vega Baja, se recibe una notificación de aprobación condicional por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés). En la comunicación nos informan que esta aprobación estará condicionada a la presentación de una nueva adopción conforme con el Código de Reglamentación Federal (44CFR, por sus siglas en inglés) Sección §201.6.

Luego de la presentación del documento de adopción y FEMA aceptar el mismo, se remitirá una comunicación de aprobación formal. Con esta aprobación, el Municipio es elegible para participar de los programas que proveen fondos para la mitigación por los próximos cinco (5) años a partir de la fecha de aprobación.

Sin otro particular, agradezco la colaboración y coordinación con la Junta de Planificación de Puerto Rico. De necesitar información adicional no dude en comunicarse a nuestro correo electrónico hmgp-pr@cor3.pr.gov.

Cordialmente,

Ivelysse Lebrón Durán, MSME, PE
Oficial Estatal de Mitigación de Riesgos

cc Manuel Laboy Rivera, Representante Autorizado por el Gobernador, COR3

Anejos:
1) FEMA Local Hazard Mitigation Plan Approval Pending Adoption Status for the Municipality of Lajas.
2) LHMP Review Tool - Municipality of Lajas.

PO Box 195014 • San Juan, PR 00914-5014 •

COR3

U.S. Department of Homeland Security
Region II
FEMA-4336-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968
FEMA

March 4, 2021

The Honorable Marcos Cruz Molina
Mayor of Vega Baja
Post Office Box 4555
Vega Baja, Puerto Rico 00694-4555

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Vega Baja

Dear Mayor Cruz Molina:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Vega Baja has been approved. The Municipality has adequately addressed the required local planning elements. The Plan was adopted by the local government and was approved by FEMA on March 4, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through March 3, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

We commend the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Ms. Deborah Díaz, HM Community Planning Crew Lead, at deborah.diazlopez@fema.dhs.gov or (202) 704-9809.

Sincerely,

JUAN A GONZALEZ-MOSCOSO
Digitally signed by JUAN A GONZALEZ-MOSCOSO
Date: 2021.03.04 18:33:41 -04'00'

Juan A González-Moscoso
Deputy Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4336/4339-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region II

U.S. Department of Homeland Security
Region II
FEMA-4336-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968

FEMA

4 de marzo de 2021

Honorable Marcos Cruz Molina
Alcalde de Vega Baja
Apartado 4555
Vega Baja, Puerto Rico 00694-4555

Re: Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos
Municipio de Vega Baja

Estimado Alcalde Cruz Molina:

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) se complace en anunciar que el Plan Local de Mitigación de Riesgos para el Municipio de Vega Baja ha sido aprobado. El Municipio ha atendido adecuadamente los elementos de planificación local necesarios. El Plan fue adoptado por el gobierno local y fue aprobado por FEMA el 4 de marzo de 2021. Esta aprobación es válida por un período de cinco años, o hasta el 3 de marzo de 2026. Por favor, envíe una copia electrónica de todo el Plan aprobado.

Esta aprobación garantiza que el Municipio sea elegible para programas de subvención, incluyendo el Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos, Asistencia para la Mitigación de Inundaciones y Mitigación Previa a los Desastres. Los fondos de estos programas de subvención pueden utilizarse para la planificación de la mitigación y proyectos que protejan la vida y la propiedad de futuros daños por desastres.

El Municipio debe actualizar su Plan antes de la fecha de vencimiento para seguir siendo elegible para fondos de subsidios de mitigación. Le exhortamos a revisar el Plan al menos una vez al año para mantener la relevancia de los objetivos de mitigación de la comunidad.

Elogiamos al Municipio por su continuo compromiso con el desarrollo de una comunidad más segura y resiliente. Si tiene alguna pregunta, por favor comuníquese con Deborah Díaz, Líder de Grupo de Planificación Comunitaria HM, a través del correo electrónico deborah.diazlopez@fema.dhs.gov o al (202) 704-9809.

Sinceramente,

JUAN A GONZALEZ-MOSCOSO

Digitally signed by JUAN A GONZALEZ-MOSCOSO
Date: 2021.03.04 18:34:50 -04'00'

Juan A. González-Moscoso
Sub Director de la División de Mitigación de Riesgos
Oficina de Recuperación Conjunta de Puerto Rico
FEMA-4336/4339-DR-PR

Anejo: Herramienta de Revisión del Plan Local de Mitigación Multi-Riesgos

cc: Ivelysse Lebrón, Funcionaria Estatal de Mitigación de Riesgos de Puerto Rico, COR3

LOCAL MITIGATION PLAN REVIEW TOOL

The *Local Mitigation Plan Review Tool* demonstrates how the Local Mitigation Plan meets the regulation in 44 CFR §201.6 and offers States and FEMA Mitigation Planners an opportunity to provide feedback to the community.

- The Regulation Checklist provides a summary of FEMA's evaluation of whether the Plan has addressed all requirements.
- The Plan Assessment identifies the plan's strengths as well as documents areas for future improvement.
- The Multi-jurisdiction Summary Sheet is an optional worksheet that can be used to document how each jurisdiction met the requirements of each Element of the Plan (Planning Process; Hazard Identification and Risk Assessment; Mitigation Strategy; Plan Review, Evaluation, and Implementation; and Plan Adoption).

The FEMA Mitigation Planner must reference this *Local Mitigation Plan Review Guide* when completing the *Local Mitigation Plan Review Tool*.

Jurisdiction: Municipality of Vega Baja	**Title of Plan:** Municipality of Vega Baja Hazard Mitigation Plan Update	**Date of Plan:** October 30, 2020
Local Point of Contact: Mario Sepúlveda Araúz	**Address:** PO Box 4555 Vega Baja, P.R. 00693-4555	
Title: Mayor's Assistant		
Agency: Mayor's Office, Municipality of Vega Baja		
Phone Number: 787-855-2500	**E-Mail:** msepulveda@vegabaja.gov.pr	

State Reviewer: Aner Cosme, PPL	**Title:** COR3 Hazard Mitigation Planning Lead	**Date:** 12/01/2020

FEMA Reviewer: Deborah Diaz	**Title:** HM Community Planner Lead	**Date:** 3/3/2021
Date Received in FEMA Region 2	3/3/2021	
Plan Not Approved		
Plan Approvable Pending Adoption		
Plan Approved	3/4/2021	

Section 201.6(d)(1) indicates that "Plans must be submitted to the State Hazard Mitigation Officer (SHMO) for initial review and coordination. The State will then send the plan to the appropriate FEMA Regional Office for formal review and approval. Where the State point of contact for the FMA program is different from SHMO, the SHMO will be responsible for coordinating the local plan review between the FMA point of contact and FEMA".

SECTION 1:
REGULATION CHECKLIST

1. REGULATION CHECKLIST Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
ELEMENT A. PLANNING PROCESS			
A1. Does the Plan document the planning process, including how it was prepared and who was involved in the process for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(1))	Section 2.4-2.9, p. 27-39 Section 2.5, Table 2, p. 29-31 Section 2.6-2.7, Table 3, p. 31-35 Appendix B, p. 439-623	X	
A2. Does the Plan document an opportunity for neighboring communities, local and regional agencies involved in hazard mitigation activities, agencies that have the authority to regulate development as well as other interests to be involved in the planning process? (Requirement §201.6(b)(2)	Section 2.7 – 2.8, Table 5, p.32-37 Appendix B.3, B.4, B.5 (B.5.1, B.5.2) p.474-623	X	
A3. Does the Plan document how the public was involved in the planning process during the drafting stage? (Requirement §201.6(b)(1))	Section 2.7, Figure 2 and Table 4, 32-36 Appendix B p. 439-623	X	
A4. Does the Plan describe the review and incorporation of existing plans, studies, reports, and technical information? (Requirement §201.6(b)(3))	Section 2.9, p. 38-39 Section 4.6.4, p. 323-332 Section 7.6, p. 430-431	X	
A5. Is there discussion of how the community(ies) will continue public participation in the plan maintenance process? (Requirement §201.6(c)(4)(iii))	Section 3.6, Table 15, p. 57 Section 7.7, p. 431-432	X	
A6. Is there a description of the method and schedule for keeping the plan current (monitoring, evaluating and updating the mitigation plan within a 5-year cycle)? (Requirement §201.6(c)(4)(i))	Section 7.3-7.7, p. 425-432	X	

1. REGULATION CHECKLIST Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
ELEMENT A: REQUIRED REVISIONS			
ELEMENT B. HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT			
B1. Does the Plan include a description of the type, location, and extent of all-natural hazards that can affect each jurisdiction(s)? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.2-4.3, Table 16, p. 58-65 Section 4.5, 69-167 Section 4.6, p. 167-334	X	
B2. Does the Plan include information on previous occurrences of hazard events and on the probability of future hazard events for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.3, Table 17, p. 61-65 Section 4.4, p. 65-68 Section 4.5(Section 4.5.1.5-4.5.10.5), p.69-167	X	
B3. Is there a description of each identified hazard's impact on the community as well as an overall summary of the community's vulnerability for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.6, p. 167-334 Section 4.6.3, p. 178-323 Section 4.6.5, p. 333-335 The impact and vulnerability summary are included in each description of the risks presented.	X	
B4. Does the Plan address NFIP insured structures within the jurisdiction that have been repetitively damaged by floods? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.5.4.3, Tables 26-28, p. 106-109	X	
ELEMENT B: REQUIRED REVISIONS			
ELEMENT C. MITIGATION STRATEGY			
C1. Does the plan document each jurisdiction's existing authorities, policies, programs and resources and its ability to expand on and improve these existing policies and programs? (Requirement §201.6(c)(3))	Chapter 5, p. 335-351 Section 4.6.4, p. 323-332	X	
C2. Does the Plan address each jurisdiction's participation in the NFIP and continued compliance with NFIP requirements, as appropriate? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 4.5.4.3, p. 106-109 Section. 4.6.3, p. 178-323 Section. 4.6.4.8- 4.6.4.9, p. 328-330 Section 5.1, p. 335-343 Section. 7.7, p. 431-432	X	

1. REGULATION CHECKLIST Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
C3. Does the Plan include goals to reduce/avoid long-term vulnerabilities to the identified hazards? (Requirement §201.6(c)(3)(i))	Section 6.1, p. 352 Section 6.2, p. 352-353 Section 6.3, p. 353-355	X	
C4. Does the Plan identify and analyze a comprehensive range of specific mitigation actions and projects for each jurisdiction being considered to reduce the effects of hazards, with emphasis on new and existing buildings and infrastructure? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 6.3, p. 353-355 Section 6.4, p. 355 Section 6.5, p.355-421 Tables 74-79	X	
C5. Does the Plan contain an action plan that describes how the actions identified will be prioritized (including cost benefit review), implemented, and administered by each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(3)(iv)); (Requirement §201.6(c)(3)(iii))	Section 4.6.2, p. 176-178 Section 6.4, p. 355 Section 6.5, p. 355-423 Tables 74-79	X	
C6. Does the Plan describe a process by which local governments will integrate the requirements of the mitigation plan into other planning mechanisms, such as comprehensive or capital improvement plans, when appropriate? (Requirement §201.6(c)(4)(ii))	Section 2.9, p. 38-39 Section 6.5, p. 355-422 Tables 74-79 Section 7.6, p. 430-431	X	
ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS			
ELEMENT D. PLAN REVIEW, EVALUATION, AND IMPLEMENTATION (applicable to plan updates only)			
D1. Was the plan revised to reflect changes in development? (Requirement §201.6(d)(3))	Chapter 1, (1.3-1.4), pgs.22-23 Section 3.2.1, p. 45-46 Section 3.3, p. 46-50 Section 4.6.3.X.5, pg. (x represents ascending sections from 1 to 10 for each hazard type) p. 178-323	X	
D2. Was the plan revised to reflect progress in local mitigation efforts? (Requirement §201.6(d)(3))	Chapter 6, (6.1-6.5), pgs. 352-421 Section 4.6.2, Table 37, p. 176-178 "Priorización y Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos" Section 4.6.5, p. 333 -334	X	

1. REGULATION CHECKLIST Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
D3. Was the plan revised to reflect changes in priorities? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.2, p. 176-178 Section 4.6.5, p. 333 -334 Section 6.5, p. 355-422 Tables 74-79	X	
ELEMENT D: REQUIRED REVISIONS			
ELEMENT E. PLAN ADOPTION			
E1. Does the Plan include documentation that the plan has been formally adopted by the governing body of the jurisdiction requesting approval? (Requirement §201.6(c)(5))	N/A Atkins is requesting for Plan to be APA. Once received APA status and municipality adopts, all documentation will be incorporated.	X	
E2. For multi-jurisdictional plans, has each jurisdiction requesting approval of the plan documented formal plan adoption? (Requirement §201.6(c)(5))	N/A		
ELEMENT E: REQUIRED REVISIONS **E1.** The jurisdiction approved the Resolution Number 61, Serie 2020-2021 on February 16, 2021. That Executive Order adopts the Mitigation Plan for Municipality of Vega Baja. Executive Order should be incorporated to the Plan when final version is submitted to FEMA.			
ELEMENT F. ADDITIONAL STATE REQUIREMENTS (OPTIONAL FOR STATE REVIEWERS ONLY; NOT TO BE COMPLETED BY FEMA)			
F1.			
F2.			
ELEMENT F: REQUIRED REVISIONS			

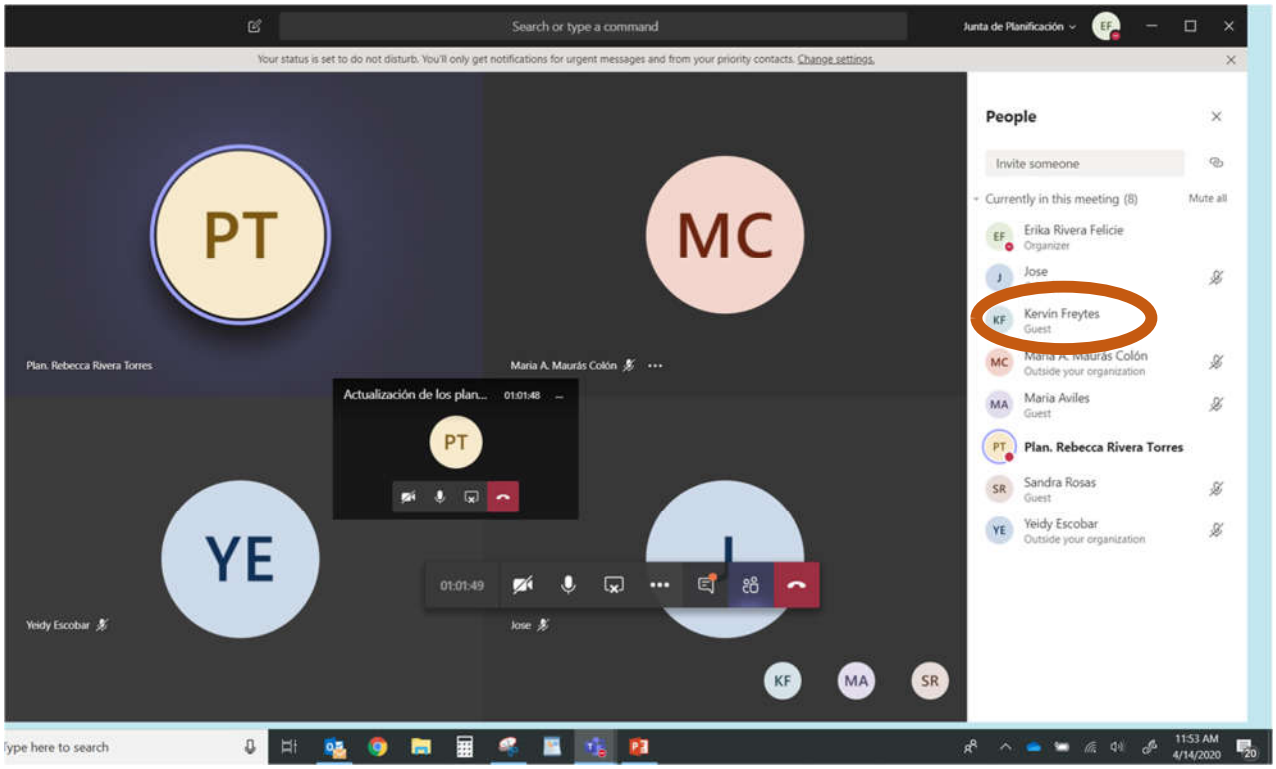
Apéndice B: Documentación de reuniones

B.1 Reunión Junta de Planificación

B.1.1 Hoja de registro de asistencia a reunión con JP

Dado que las reuniones/presentaciones referentes a la actualización del Plan de mitigación contra peligros naturales de Vega Baja a partir del mes de marzo de 2020 se efectuaron mediante la herramienta MS Teams, se realizó foto captura para incluir la lista de los participantes

El Sr. Kevin Freytes fue el representante del Municipio de Vega Baja durante esta reunión.



B.1.2 Carta de Compromiso sobre el Plan d Mitigación Municipal – Vega Baja, PR

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE VEGA BAJA
Oficina del Alcalde

RE: Carta de Compromiso sobre el Plan de Mitigación Municipal

El **Municipio de Vega Baja,** representado en este acto por su Alcalde, **Marcos Cruz Molina**, mediante el presente documento denominado Carta de Compromiso, se compromete en conjunto con la Junta de Planificación a trabajar en la actualización del Plan de Mitigación Municipal (Plan). El mismo tiene el objetivo de identificar actividades y medidas dirigidas a la mitigación de peligros naturales; tales como huracanes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, tsunami y otros peligros atmosféricos, hidrológicos y geológicos. El plan tiene, dentro de sus prioridades, la reducción de pérdidas de vida y propiedad asociado a los diferentes peligros naturales e identificar medidas para atender las necesidades de su Municipio y sus residentes de manera planificada y ordenada, promoviendo así el desarrollo sostenido mediante la preservación de la función natural y los beneficios de la conservación de los recursos naturales y la infraestructura.

Como parte del proceso de recuperación, luego del paso de los huracanes Irma y María, la Junta de Planificación de Puerto Rico obtuvo la Propuesta Federal HMGP 4339-DR-PR-0004 para la Actualización de los Planes de Mitigación de los municipios.

La Junta de Planificación está facultada para asistir a los municipios, conforme a la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975, según enmendada, 23 LPRA., sección 62 (k).

A su vez, el Municipio está facultado a realizar acuerdos con cualquier agencia del Gobierno Central para que esta desarrolle o lleve a cabo, en beneficio del Municipio, cualquier estudio, trabajo, obra o mejora pública municipal, conforme a lo establecido en la Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada, 21 LPRA, sec. 4001 et seq.

Vega Baja
Una experiencia para vivir

Apartado 4555, Vega Baja PR 00694 Email: mrosado@vegabaja.gov.pr Tel. (787) 855-2500 Ext. 2301

Es esencial que este plan de mitigación cumpla con los requisitos del Acta de Mitigación de Desastre, la cual establece que los gobiernos municipales y estatales que hayan adoptado planes de mitigación contra riesgos, serán elegibles para fondos de mitigación pre-desastre (Pre-disaster Mitigation Act) y post desastre a través del Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos (HMGP), el Predisaster Mitigation (PDM) y el Flood Mitigation Assistance Program (FMAP).

Por lo tanto, el municipio reconoce que la Junta de Planificación se comprometerá a coordinar junto al municipio la aprobación del Plan, coordinar la evaluación del Plan por parte del COR3 y FEMA, y efectuar la entrega del Plan aprobado por COR3 y FEMA al municipio. Además, la Junta de Planificación podrá utilizar recursos externos para realizar el Plan de Mitigación.

El Municipio deberá asignar una persona contacto o empleado municipal designado por el alcalde que será el contacto oficial del municipio para la coordinación, ejecución y la elaboración de la actualización del Plan de Mitigación. Esta persona trabajará directamente con el personal designado por la Junta de Planificación en este proyecto.

Asimismo, el municipio agilizará y tramitará la adopción del Plan de Mitigación mediante Orden Ejecutiva o por la Legislatura Municipal, a través de Ordenanza Municipal. También coordinará, en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana.

Se coordinará, por parte del municipio, la recopilación de información necesaria que sea requerida, incluyendo:

- Identificación de todos los Riesgos locales – Descripción de los diferentes eventos ocurridos en el Municipio y los impactos que han tenido en la comunidad.

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE VEGA BAJA
Oficina del Alcalde

- Identificación de inventario de activos del Municipio, de considerarse el activo como uno crítico favor de identificar el mismo como activo-crítico.
- Información necesaria para complementar la Tabla de Análisis de Capacidad.
- Identificación e Implantación de las Medidas / actividades de Mitigación: Lista de proyectos y Plan de Acción describiendo cómo los proyectos serán implantados por prioridades, cómo serán administrados, si son costo-beneficiosos.
- Evaluación del Plan Preliminar.
- Evaluación del Borrador del Plan.
- Evaluación del Borrador Final del Plan.
- Implementación del Plan de Mitigación - Monitoreo, Evaluación y Actualización.

Este compromiso no envuelve la erogación de fondos públicos por parte del municipio ni de la Junta. El municipio entiende que ante la situación que se ha generado a nivel mundial y en Puerto Rico por el azote del COVID19 y la pandemia causada por este virus, es necesario coordinar y comprometerse con la Junta de Planificación para poder cumplir con la administración efectiva y eficiente de estos trabajos, a los fines de poder presentar el Plan de Mitigación del municipio para la aprobación de FEMA.
Este compromiso, de ser necesario, se podrá ratificar con un acuerdo colaborativo luego de que el gobierno municipal y el gobierno central comiencen a trabajar normalmente.

Por lo que de acuerdo con este compromiso yo, **Marcos Cruz Molina,** firmo el mismo conforme a los mejores intereses del pueblo de **Vega Baja**,

En **Vega Baja**, Puerto Rico, hoy **21 de abril de 2020**.

Marcos Cruz Molina
Alcalde

Apartado 4555, Vega Baja PR 00694 Email: mrosado@vegabaja.gov.pr Tel. (787) 855-2500 Ext. 2301

B.1.3 Memorándum de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

26 de octubre de 2020

Referencia: Acuerdo para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja 2020

Con el fin de cumplir con los elementos y requisitos del Código de Regulaciones Federales respecto a la mitigación de riesgos, una comunidad debe completar una actualización de su Plan de Mitigación de Riesgos al menos una (1) vez cada cinco (5) años o cuando ocurre una declaración de desastre para asegurarse de que sigue siendo elegible para ciertas fuentes de financiamiento para implementar la mitigación de riesgos. Es por ello, que el Municipio de Vega Baja reconoce la importancia de actualizar su Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para promover la resiliencia y mejorar la preparación previa a los desastres naturales de mayor impacto al municipio.

En aras de atender lo anterior, se ha establecido un procedimiento uniforme para actualizar los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales a nivel-Isla, es decir, para los setenta y ocho (78) municipios de Puerto Rico.

El proceso utilizado para preparar este Plan incluye doce (12) pasos importantes que se completarán al finalizar la actualización del documento. Cada uno de estos pasos de planificación, resultarán en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan y se definen como sigue:

El primer paso (1) o la Reunión inicial dará comienzo, propiamente al proceso de actualización del plan. El segundo paso (2) consiste en la Valoración de riesgos. El tercer paso (3) atiende la Evaluación de la Capacidades a coordinarse con el Comité. Los pasos (4) al (5) consisten en las Reuniones o Presentaciones de Planificación con la comunidad, así como las reuniones con el Municipio y Comité. El paso (6) atiende las Estrategias de Mitigación. Los pasos (7) y (8), Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se definirán con el Comité. El paso (9) se enfoca en la Documentación de las reuniones y presentaciones sostenidas, publicación de anuncios públicos y otras. El paso (10) se trata de la Presentación Final del Plan. Finalmente, los pasos (11) y (12), se enfocan en la Adopción, Aprobación e Implementación del Plan.

El 15 de marzo de 2020, durante el proceso de desarrollo de este Plan, la Gobernadora de Puerto Rico, Honorable Wanda Vázquez Garced, emitió la Orden Ejecutiva (EO) 2020-023[1] en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla, limitando servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se normalizó la situación en la Isla, situación que requirió que se modificara y flexibilizara el proceso de interacción con los municipios en pro de continuar con esfuerzos de actualización del Plan que nos ocupa. Este proceso de desarrollo del Plan de Mitigación se vio afectado por el impacto del Covid-19. La Orden Ejecutiva (EO) 2020-023 y extensiones de la misma, operando como medidas tomadas para

[1] Cierre Gubernamental.

controlar el riesgo de contagio coronavirus en Puerto Rico, limitó los servicios no esenciales y reuniones públicas, lo que requirió rediseñar y flexibilizar el proceso de participación ciudadana, sin trastocar lo esencial que es el mismo, ofreciendo opciones viables sin necesidad de demorar el desarrollo y actualización de este Plan, razón por la cual se procedió a sostener las reuniones con la comunidad de manera virtual mediante presentaciones en vivo vía la plataforma YouTube.

No empece lo anterior, el Municipio, a través de su Comité, reconoció que podía individualizar y definir este proceso, según entenderá necesario. De igual manera, se reuniría internamente, las veces que entiendía necesario, durante el desarrollo de este Plan y documentó dichas reuniones.

A su vez, parte esencial del proceso de Planificación conllevó involucrar al público en general y la comunidad. Para ello, los pasos 4 y 5 que conllevan sostener dos (2) reuniones o presentaciones de Planificación con la Comunidad. La notificación para dichas reuniones se publicará en al menos un (1) periódico de circulación general. Para la Primera reunión hubo un término de quince (15) días a partir de publicar los anuncios pertinentes, mientras que para la Segunda reunión se dio un término de veinticinco (25) días para la notificación oportuna a las distintas comunidades del municipio para la revisión del Plan en su Versión Borrador y emitir comentarios. De igual manera, el municipio se promovió dichas reuniones vía otros medios supletorios, como lo fue su página de Facebook, para fomentar la participación ciudadana y asegurar que se les brinde una notificación adecuada, bien sea a través de emisoras de radio, redes sociales y/o colocar pancartas de la notificación en puntos claves del municipio de fácil acceso a la ciudadanía, entre otras. El municipio, a través de su punto de contacto, documentó su proceso de notificación adicional y nos lo comunicó para poder documentarlo en el paso nueve (9).

Todo por lo cual, por la presente, el Municipio de Vega Baja prestó su consentimiento y confirma estar de acuerdo en que el proceso anteriormente definido sea utilizado durante el proceso de actualización y desarrollo del presente Plan.

En Vega Baja, Puerto Rico, hoy 26 de octubre de 2020.

Aprobado por:



Ing. Mario Sepúlveda Araúz
POC designado

B.2 Comité de Planificación

B.2.1 Reunión de inicio JP y Comité - Notas

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Notas

Proyecto:	Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales de Vega Baja		
Asunto:	Reunión inicial con Comité de Planificación – Municipio de Vega Baja, PR		
Fecha:	12 de mayo de 2020	Plataforma:	*Google Meet*
Hora:	10:30AM	Notas transcritas por:	Marcia Rivera

Asistencia:

Nombre	Iniciales	Agencia / Oficina que representa
Kervin Freytes Bello	KF	Oficina del Ayudante Especial del Alcalde
Francisco Fernández Caballero	FF	Control Ambiental y Obras Públicas
Carmen Martínez	CM	Oficina del Ayudante Especial del Alcalde
Verónica Bruno	VB	Oficina del Ayudante Especial del Alcalde
Waleska Coira	WC	Programa Head Start & Early Head Start
Carmen Yadira Ruiz	CR	Oficina de Recursos Humanos
Javier Pantojas Cabrera	JP	Oficina de Gerencia y Presupuesto
Ana Nydia Avilés Colón	AA	Oficial de Prensa y Comunicaciones
José Luis Ayala	JA	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal
Marcia Rivera	MR	Atkins Caribe, LLP
Plan. Vanessa Marrero	VM	Junta de Planificación de Puerto Rico
Plan. Sara T. Aponte	SA	COR3
Plan. Deborah Santos	DS	FEMA

Notas:

1. Cada participante de la reunión se presentó e informó a qué agencia u oficina representa.
2. Se describió el proceso que estaremos utilizando para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Vega Baja. Refiérase al Anejo A.
3. MR coordinará con JA el recogido de copia del Plan de Manejo de Emergencias.
4. MR coordinará con JP la validación de la información referente a los activos críticos.
5. AA enviará vía correo electrónico a MR sobre los medios oficiales de comunicación disponibles del municipio.
6. MR coordinará con el Comité, a través de KF, cualquier otra información requerida.

mirt

NOTA PARA LOS DESTINATARIOS:

Estas notas de la reunión registran la comprensión de Atkins de la reunión y las acciones previstas que surgen de ello.

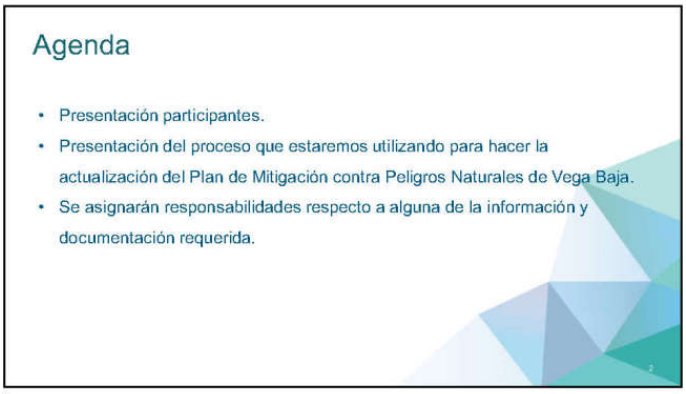
Su acuerdo de que las notas forman un verdadero registro de la discusión se asumirá a menos que los comentarios adversos se reciban por escrito dentro de los cinco días laborales posteriores a la recepción.

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Anejo A - Presentación: Planificación para la mitigación de peligros en Puerto Rico



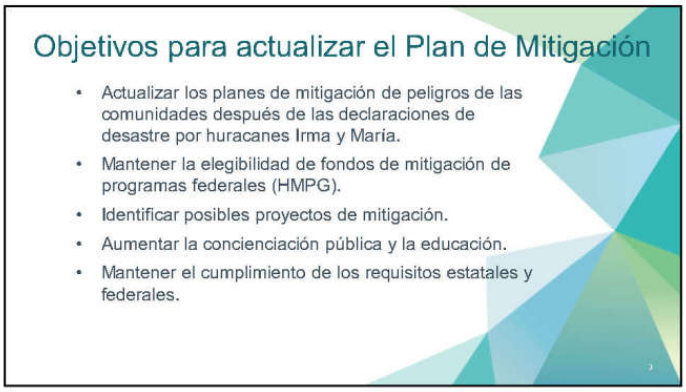
1



2

1

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

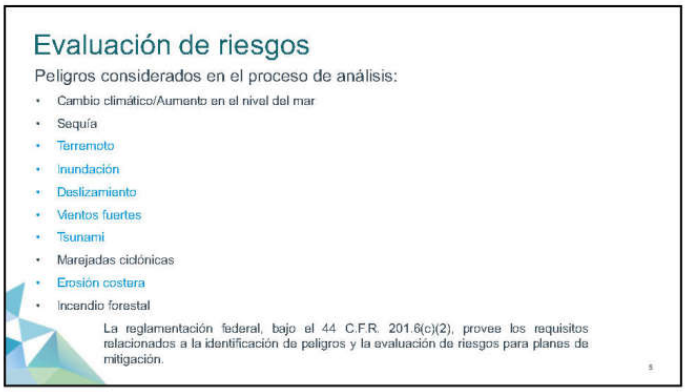


3



4

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



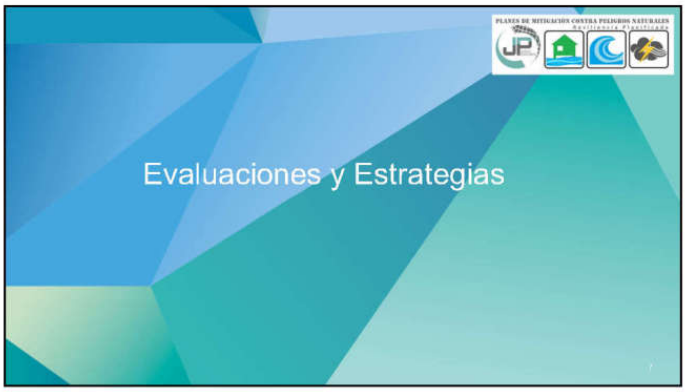
5



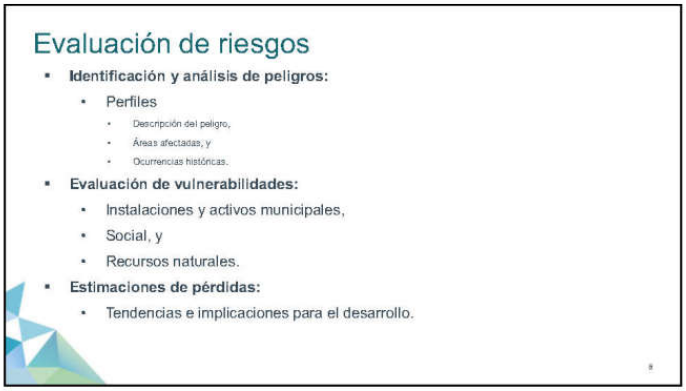
6

3

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



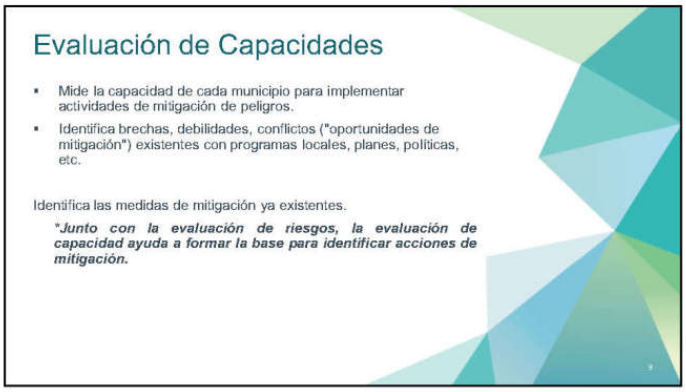
7



8

4

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



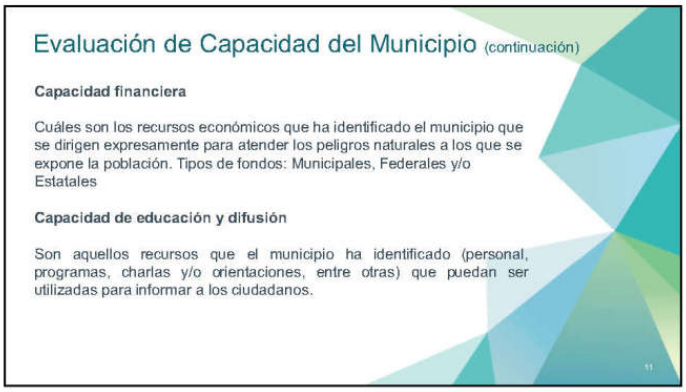
9



10

5

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



11



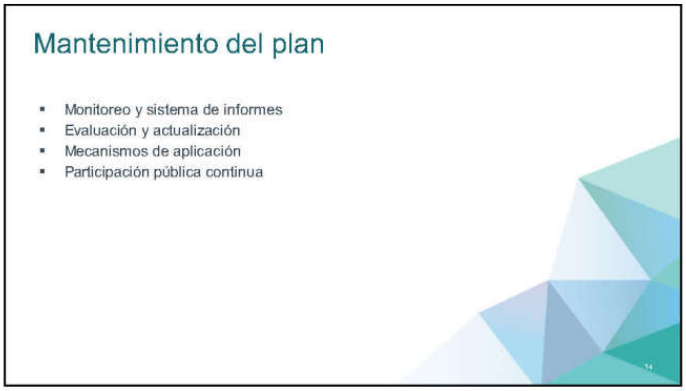
12

6

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



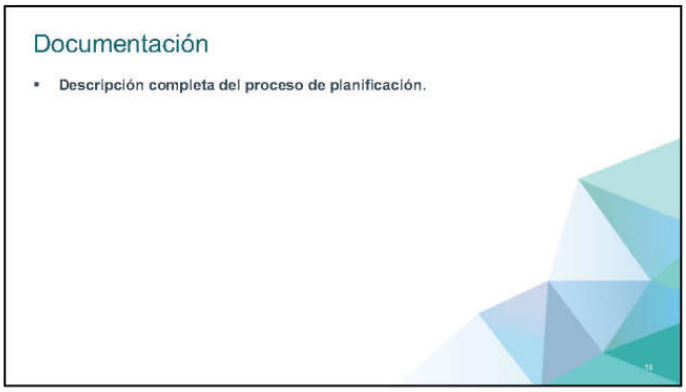
13



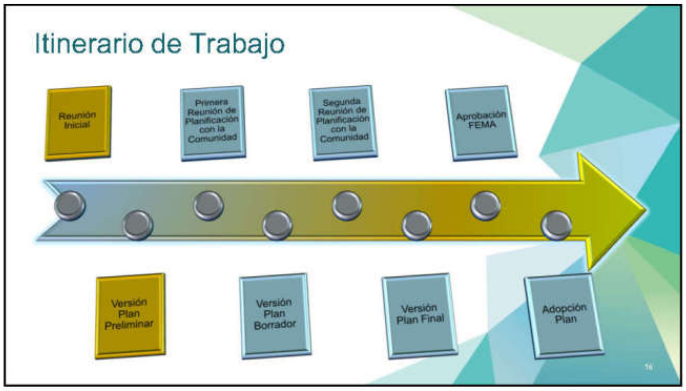
14

7

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



15



16

8

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

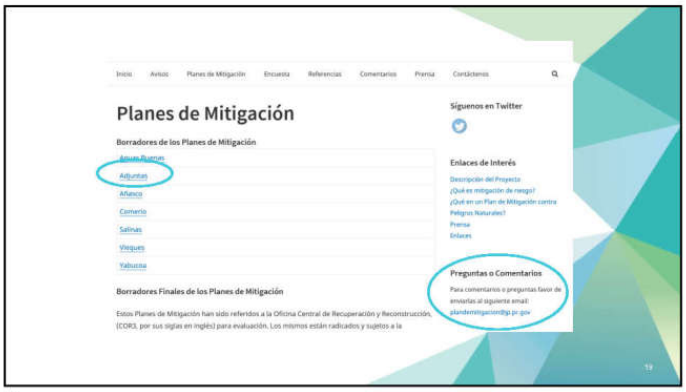


17



18

9


Planes de Mitigación
Síguenos en Twitter
Enlaces de Interés
Preguntas o Comentarios
Borradores de los Planes de Mitigación
Adjuntas
Borradores Finales de los Planes de Mitigación

19


¡Gracias por su participación!
Para comentarios relacionados al Plan de mitigación contra peligros naturales
Junta de Planificación de Puerto Rico
plandemitigacion@jp.pr.gov

20

10

B.2.2 Reunión de Comité de Planificación - Notas

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Notas

Proyecto:	Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales de Vega Baja		
Asunto:	Reunión Comité de Planificación – Municipio de Vega Baja, PR		
Fecha:	26 de agosto de 2020	Plataforma:	*TEAMs*
Hora:	1:00 PM – 2:30 PM	Notas transcritas por:	Marcia Rivera

Asistencia:

Nombre	Iniciales	Agencia / Oficina que representa
Hon. Marcos Cruz	MC	Alcalde de Vega Baja
Mario Sepulveda	MS	Oficina del Ayudante Especial del Alcalde
José Luis Ayala	JA	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal
Francisco Fernández Caballero	FF	Control Ambiental y Obras Públicas
Carmen Martínez	CM	Oficina del Ayudante Especial del Alcalde
Carmen Yadira Ruiz	CR	Oficina de Recursos Humanos
Ana Nydia Avilés Colón	AA	Oficial de Prensa y Comunicaciones
Marcia Rivera	MR	Atkins Caribe, LLP
Mayra Martínez	MM	Junta de Planificación de Puerto Rico

Notas:

1. Se comenzó reunión con la descripción de los eventos de las tormentas de este año: Isaías y Laura por parte de JA. Ninguno de los fenómenos trajo como consecuencia daños mayores. En comparación, Isaías causo más daños por vientos fuertes que Laura.

2. Se presentó un resumen de los resultados de la evaluación de riesgos a presentarse en la versión Borrador del Plan de Mitigación contra los Peligros Naturales, en adelante "el Plan". Se determinó la priorización y clasificación para cada uno de ellos. Refiérase al Anejo A para la determinación a incluirse en el Plan, versión Borrador.

3. Se realizó ejercicio de clasificación de los peligros naturales que afectan al municipio por nivel de riesgo, según se discutían los resultados para cada uno de los riesgos. Además, para cada uno de los peligros se fueron identificando áreas más susceptibles a los mismos, particularmente durante el huracán María. Refiérase al Anejo B.

4. Se indicó la importancia que tiene para la aprobación de el Plan que las acciones de mitigación estén actualizadas completamente para la Versión Final del Plan, incluyendo valorización y estatus al presente. FF será el contacto con MR para completar el estatus de las mismas.

5. Se acuerda verificar la posibilidad de llevar a cabo la 2da Reunión/Presentación a la Comunidad el 7 de octubre de 2020. En ella se presentará el Borrador del Plan a la comunidad en general para recibir comentarios.

mirt

NOTA PARA LOS DESTINATARIOS:

Estas notas de la reunión registran la comprensión de Atkins de la reunión y las acciones previstas que surgen de ello.

Su acuerdo de que las notas forman un verdadero registro de la discusión se asumirá a menos que los comentarios adversos se reciban por escrito dentro de los cinco días laborales posteriores a la recepción.

Anejo A – Resultados preliminares de priorización de riesgos - reunión Comité

Priorización y clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos

Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según su prioridad
Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado
Terremoto	Alto	Alto	Alto	Alto
Inundación	Alto	Moderado	Alto	Alto
Deslizamiento	Alto	Bajo	Alto	Alto
Vientos fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Tsunami	Alto	Alto	Alto	Alto
Marejada ciclónica	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Erosión costera	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Incendio forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Fuente: Comité de Planificación 2020, Plan Versión borrador Alto=3, Moderado=2, Bajo=1

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Anejo B - Presentación: Planificación para la mitigación de peligros en Puerto Rico

2020
Municipio de Vega Baja

Proceso de actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Agenda

- Saludo;
- Clasificación de los peligros naturales que afectan al municipio por nivel de riesgo;
- Resumen de la evaluación de riesgos y los peligros de mayor impacto al municipio;
- Estrategias de mitigación: acciones seleccionadas;
- Próximos pasos; y
- Preguntas y comentarios.

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Evaluación de riesgos

Peligros considerados en el proceso de análisis:

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos fuertes
- Tsunami
- Marejadas ciclónicas
- Erosión costera
- Incendio forestal

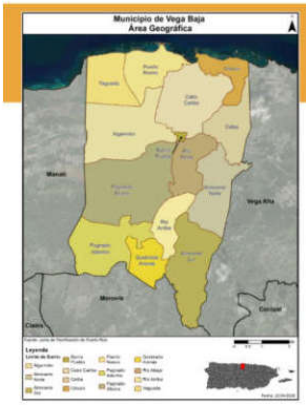
La reglamentación federal, bajo el 44 C.F.R. 201.6(c)(2), provee los requisitos relacionados a la identificación de peligros y la evaluación de riesgos para planes de mitigación.

3

Fuentes de data para la evaluación de riesgos

Uso	Data	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional.	Hazus, Censo 2010 de EE. UU.
Base de datos	Instalaciones críticas.	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios.	Junta de Planificación de Puerto Rico
Sequía	Ocurrencias históricas.	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (*United States Drought Monitor*)
Terremoto	El índice de licuefacción.	Servicio Geológico de los Estados Unidos(USGS)
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids).	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Deslazamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento.	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas.	Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE)
Incendios forestales	Ocurrencias históricas.	Departamento de Recursos Naturales, Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, Información Municipal y el *U.S. Forest Service (SOFA)*.

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



Jurisdicción:
Municipio de Hatillo

Vega Baja está ubicado en la región norte Puedo Rico y está organizado en 14 barrios. Al norte colinda con el Océano Atlántico, al este con el municipio de Vega Alta, al sur con el municipio de Morovis y al oeste con el municipio de Manatí.

Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Algarrobo	15,764	14,244	-9.71%
Almirante Norte	4,337	4,788	8.89%
Almirante Sur	3,115	2,577	-17.27%
Cabo Caribe	3,939	2,869	-28.08%
Colina	4,685	3,687	-21.30%
Cibuco	50	130	160.00%
Puerto Nuevo	5,908	5,407	-8.48%
Pugnado Adentro	1,278	986	-22.85%
Pugnado Afuera	11,808	11,157	-5.51%
Quebrada Arenas	773	1,029	33.12%
Río Abajo	4,735	3,578	-25.38%
Río Arriba	352	237	-34.09%
Pueblo	816	562	-31.13%
Yeguada	1,032	2,115	50.51%
Total	59,662	53,371	-10.54%

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2018 Estimates

Cambios poblacionales por edad entre 2010 y 2017

Censo 2010 – 59,662 habitantes.

Estimados de la Encuesta de la Comunidad (ACS) 2018:

- Pérdida poblacional de 6,291 individuos, una disminución de 10.54 %.

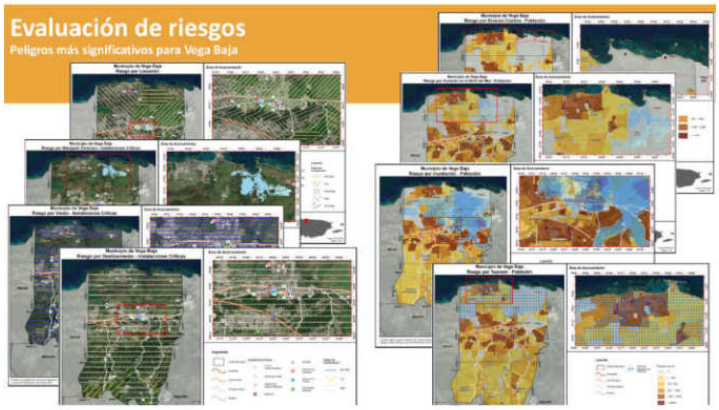
ACS 2018, la tendencia poblacional por edad es:

- Menores de 19 años = 23.34 %.
- Rango de 20 a los 64 años = 57.99 %.
- Mayores de 65 años = 18.67 %.

Municipio de Hatillo	2010	2017	Por ciento de cambio (%)
Menor de 5 años	3,710	2,536	-31.64%
5 a 19 años	13,179	9,922	-24.71%
20 a 64 años	34,333	30,950	-9.85%
65 años en adelante	8,440	9,963	18.05%
Total	59,662	53,371	-10.54%

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2018 Estimates

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



Peligros naturales

Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos

Luego del análisis, se clasificó cada peligro por su riesgo relativo para el municipio.

- Se tomó en consideración el impacto a las personas, instalaciones, y funciones del municipio.
- Para determinar el impacto, se utilizó una fórmula basada en la cantidad de personas, estructuras, instalaciones, y recursos que se afectarían por cada peligro.
- Esta clasificación no es final y requiere el insumo de los residentes del municipio.

Peligro natural	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según su prioridad
Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado
Terremoto	Alto (30%)	Alto	Alto	Alto
Inundación	Alto (16 a 19% / 100 o 500 años)	Moderado	Alto	Alto
Deslizamiento	Bajo (7%)	Bajo	Bajo	Bajo
Vientos fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Tsunami	Alto (17%)	Moderado	Alto	Alto
Marejada ciclónica	Moderado (2% a 10% / Huracán 1 al 5)	Bajo	Moderado	Moderado
Erosión costera	Moderado (2%)	Moderado	Moderado	Moderado
Incendio forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

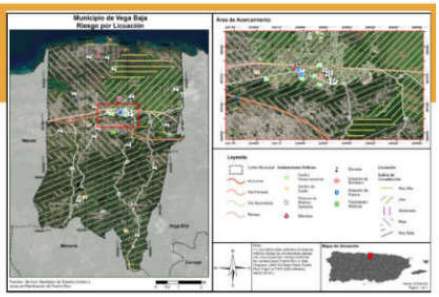
Población flotante, ¿hay datos en el municipio?

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Terremoto
Descripción de Licuación

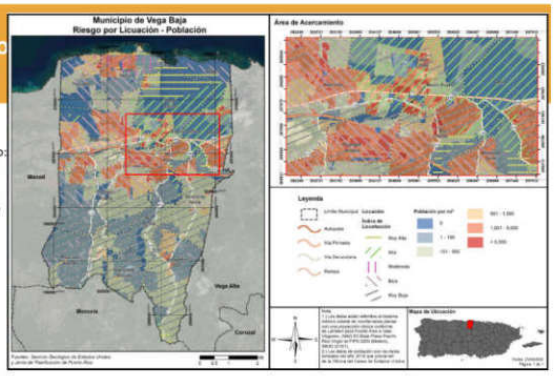
Licuación
- Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido.
- Causado por el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua.
- Puede causar el desplazo, hundimiento o destrucción de estructuras.

La figura ilustra el área geográfica del municipio y los resultados obtenidos para la evaluación de licuación.
Áreas con un índice muy alto y alto de licuación en las costas de los barrios Puerto Nuevo, Cabo Caribe y el Cibuco.
Además, Ceiba, Rio Abajo, Almirante Norte y Almirante Sur. Siendo Cayo Caribe el barrio con mayor territorio clasificado con áreas de muy alto y alto riesgo de licuación.



Terremoto
Población afectada

Población por nivel de riesgo:
- Muy bajo - 6,712 personas;
- Baja - 35,072 personas;
- Moderada -2,175 personas;
- Alta - 10,300 personas; y
- Muy alta -5,403 personas.



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

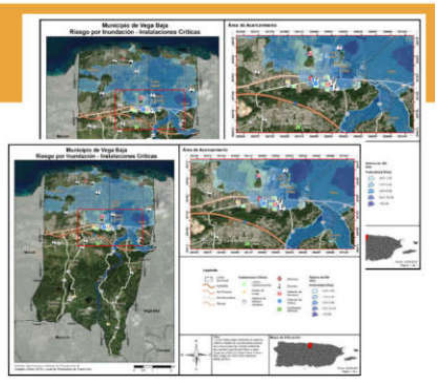
Inundación
100 y 500 años

Las inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia.

- El periodo de recurrencia se define como la cantidad de tiempo en la cual la probabilidad establece que debe ocurrir por lo menos una inundación de dicha magnitud.
- Se pueden reducir a porcentaje anual.

En términos de probabilidad anual:

- 10 años = probabilidad anual de 10%
- 25 años = Probabilidad anual de 4%
- 50 años = probabilidad anual de 2%
- 100 años = Probabilidad anual de 1%
- 500 años = probabilidad anual de 0.2%



Inundación
100 y 500 años

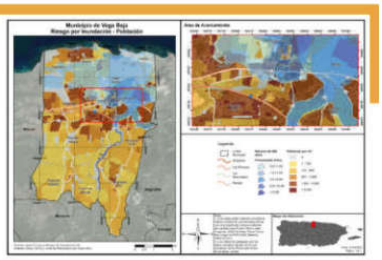
Principales zonas susceptibles a inundaciones causadas por el Río Cibuco, el Río Indio y sus tributarios.

Río Cibuco

- Urbanización San Vicente,
- Sector este del casco del Pueblo: Urbanización Brasilia y Urbanización Villa Real, Escuela Ángel Sancín, Escuela Lino Pacrón, Plaza del Pueblo, estructuras comerciales y residenciales,
- Sector Suroeste del Pueblo: Incluye OMME y AEE,
- El Parque Industrial Cabo Caribe,
- Sector Noroeste del Pueblo: Urbanización Monte Carlo, Comunidad Ojo del Agua,
- Comunidad Guarico,
- Comunidad Sabana, Barrio Ceiba,
- Brisas de Tortuguero,
- Comunidad Los Naranjos, residencia, Planta de tratamiento de aguas usadas, Planta de filtración AAA, y
- Vertedero de Vega Baja,

Río Indio

Zonas inundables al oeste del valle del Río Indio a lo largo de la PR-674, calle 4 sector Arenales, Barrio Río Abajo y Esc. Fernando Rosario Vázquez.



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Inundación

Sectores con problemas de inundación causadas por charcas formadas por sumideros sedimentados y/o bloqueados.

Área inundable	Cuerpo de agua
Comunidad Sandín - Puerto Nuevo	Laguna de Puerto Nuevo (Quintín Valle)
Calle Bairoa de la Comunidad Brisas de Tortuguero, Barrio Algarrobo	Charca Urbanización Ciudad Real
Sector El Sostre, Barrio Algarrobo	Dolina o depresión cerrada justo al sur de Laguna Rica
Parcelas Panaini: Inundación en la intersección de la calle G con calle H, Barrio Pugnado Afuera	Depresión cerrada
PR-670: Sector Colombo, Algarrobo	Depresión Cerrada
PR-155 - Pugnado Afuera	Depresión Cerrada
Parcelas Amadeo - Pugnando Afuera	Depresión Cerrada
Villa Rosa - Barrio Almirante Norte	Depresión Cerrada

Fuente: Plan de Mitigación de Vega Baja, 2017.

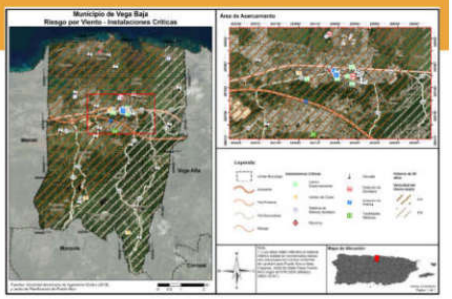
Vientos fuertes

Ciclón tropical

Se utiliza el término *vientos fuertes* en vez de huracán o ciclón tropical ya que el fenómeno atmosférico tiene un componente de vientos al igual que de inundación.

En los mapas se observa la velocidad del viento relativo al porciento anual de recurrencia del evento.

- 10 años (10%):
  - 70-80 mph
- 25 años (4%)
  - 100 mph
- 50 años (2%):
  - 120-130 mph
- 100 años (1%)
  - 140 mph
- 700 años (0.14%)
  - 160 mph
- 3,000 años (0.03%)
  - 170 mph



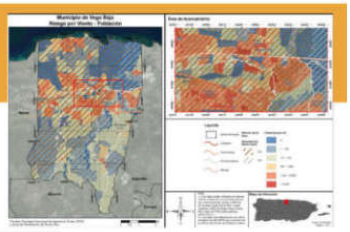
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Vientos fuertes

Población afectada

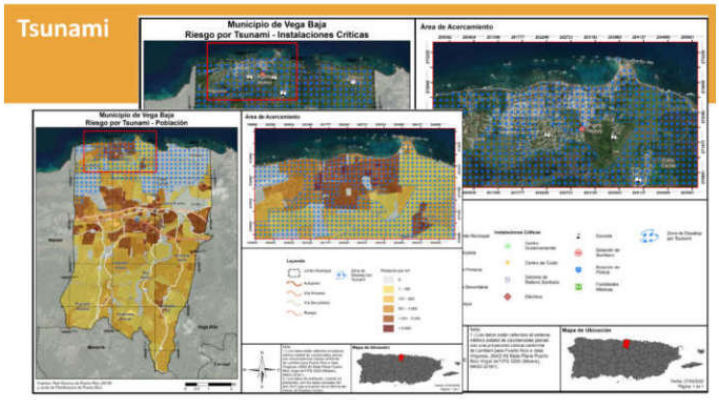
El municipio entero tiene un riesgo comparable de sufrir los embates de un evento de vientos fuertes. Durante un evento de retorno de 700 años (0.14%) se estima que se recibirá vientos de hasta 160 mph.

En términos de población afectada, el municipio entero estaría afectado de forma igual salvo por los eventos de retorno de 10 años o 50 años.



Velocidad del Viento	Periodo de Recurrencia (en años)							
	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
82 mph	49,314	0	0	0	0	0	0	0
89 mph	10,308	0	0	0	0	0	0	0
96 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
103 mph	0	59,662	0	0	0	0	0	0
111 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
118 mph	0	0	43,489	0	0	0	0	0
125 mph	0	0	17,223	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	59,662	0	0	0	0
153 mph	0	0	0	0	59,662	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	0	59,662	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	59,662	59,662
183 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

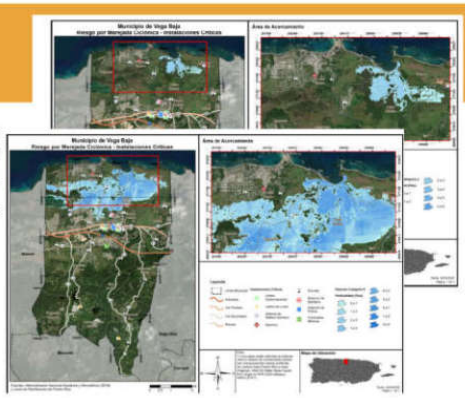
Tsunami



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

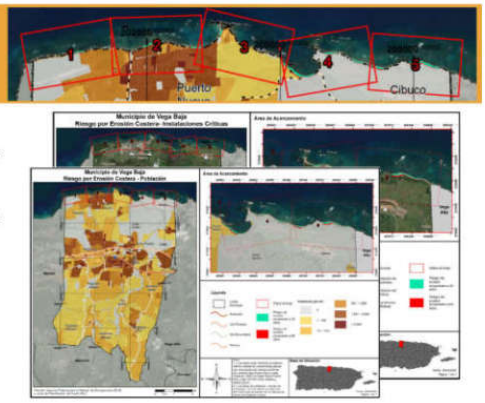
Marejada ciclónica

Las marejadas ciclónicas ocurren por el incremento atípico de los niveles de los cuerpos de agua. Primordialmente, las marejadas ciclónicas se producen por un aumento desmedido de agua a lo largo de las costas, como consecuencia de un sistema masivo de baja presión, lluvias y vientos fuertes, característicos de un huracán o tormenta tropical.



Erosión costera

La erosión es el proceso por el cual las grandes tormentas, las inundaciones, la acción fuerte de las olas, el aumento en el nivel del mar y las actividades humanas desgastan playas y acantilados a lo largo de las costas.



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Estado Acciones de Mitigación – Plan 2017-2022



Próximos pasos

- Recibir insumo de la comunidad;
- Actualizar acciones Plan anterior y nuevas acciones;
- Integrar sugerencias y comentarios al Plan; y
- Elaborar Plan final, someter para aprobación y posterior adopción.



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Itinerario de Trabajo



¡Gracias por su atención!

SECCIÓN DE PREGUNTAS

B.2.3 Reuniones del Comité de Planificación adicionales

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE
VEGA BAJA
COMITÉ MITIGACION

MINUTA

Fecha : 28 de marzo de 2019

Hora : 2:00 P.M.

Reunión: Comité de Mitigación

Personas Presentes:

- Waleska Rivera Coira – Dir. Depto. Gerencia, Administración y Presupuesto
- Ing. Kervin Freytes Bello – Director Planificación y Gerencia de Proyectos
- Sr. José Pérez – Director de Manejo de Emergencia
- Sr. José Ayala – Coordinador de Operaciones de Emergencia-OMEM
- Sr. Francisco Fernández Caballero – Coordinador Ambiental – OPM
- Sra. Ana Avilés – Oficial de Prensa y Comunicación

- Esta reunión tiene el propósito de organizar el comité de mitigación, el objetivo discutir el plan de trabajo para evaluar el alcance de cada uno de los asuntos contenido en el plan de mitigación multiriesgo naturales, destacamos los asuntos más relevantes:

- La reunión da comienzo por una exposición del Sr. José Ayala en resumen indico lo siguiente, el propósito de esta convocatoria, la importancia de constituir el comité de mitigación, habla sobre la ley de mitigación el cumplimiento que el Municipio de Vega Baja deberá realizar sobre este asunto y que el plan tiene vigencia desde 10 de marzo de 2017 hasta la revisión mayo 11 del 2022.

- Por otra parte el Ing. Freytes nos habló de los asuntos que ha estado trabajando la nueva Oficina de Planificación y Gerencia de Proyectos, también nos detalló un proyecto propuesto dirigido a crear una barrera para proteger la costa de Vega Baja, recientemente hizo una presentación sobre este proyecto, el mismo se encuentra en una etapa preliminar, su costo es uno considerable tiene el propósito de traer a la discusión temas de impacto pero a su vez propuestas de mitigación cuyo propósito va dirigido a proteger vidas y propiedades, y tiene la cooperación de profesionales de Recinto Universitario de Mayagüez, UPR.

Apartado 4555, Vega Baja P.R. 00694
(787) 858-8189 / 855-2442
codigo@vegabaja.gov.pr

Vega Baja
Una experiencia para vivir

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE
VEGA BAJA
COMITÉ MITIGACION

- El señor Ayala continuo hablando de la estructura del comité de mitigación entiende debemos reunirnos regularmente, que el plan aprobado tiene 65 objetivos aunque en la etapa revisión varios de estos fueron completados hay otros pendientes en su ejecución, para la próxima reunión se estará identificando lo de alta prioridad y cuáles de estos le corresponderán a las dependencias que tendrán las responsabilidad en llevarse a cabo. Este plan fue trabajado por la firma de consultores Geosistema del Dr. José Mollineni.

- Fernández añadió de los 65 objetivos 30 quedarían en una etapa de alta prioridad 23 quedaron en etapa media y 12 de menor importancia. Substancialmente varios de estos objetivos son de índole reglamentarios fueron incorporados en el plan de Ordenación Territorial aprobado por la Junta de Planificación, otros fueron incluidos en el plan de emergencia que se prepara todos los años por la Oficina de Manejo de Emergencia considerando el de Tsunami Ready, Planes de desalojo, Planes de respuestas, entre otras que trabaja esta oficina.

- El señor Ayala abordo el tema de la Comunidad los Naranjos se identifican 310 familias de alto riesgo en zona inundable, por otro lado la Comunidad Sabana es afectada por crecida del Rio Cibuco cada 20 años en este caso hay que evaluar alternativas para mejorar los drenajes naturales y limpiar aquellos canales que bordean la Comunidad. También habrá considerar eventualmente un estudio hidrológico e hidráulico, (HH) donde se evalué la situación de las aguas de lluvia tanto en la Comunidad las Granjas, Los Sostres, Arenales, Sabana, entre otras que continuamente son afectadas por escorrentías pluviales no hace falta tener un huracán para que Vega Baja se complique cuando simplemente llueve.

- Ana Avilés indico el documento para poderlo publicar o subirlo a la página oficial a confrontado dificultad por ser uno pesado, el Sr. Ayala estará suministrando el documento en un formato viable pero en el transcurso de la reunión Waleska Rivera indico que el Municipio adquirió un sistema con mayor capacidad y velocidad lo que permitirá subir este documento sin ningún problema.

Apartado 4555, Vega Baja P.R. 00694
(787) 858-8189 / 855-2442
codigo@vegabaja.gov.pr

Vega Baja
Una experiencia para vivir

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE
VEGA BAJA
COMITÉ MITIGACION

- También se hizo mención el Gobierno de Puerto Rico estableció una nueva estructura se llaman Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia (COR3) tiene el propósito de manejar y administrar los fondos que vienen para mitigación al momento Puerto Rico necesita 55, mil millones de estos 5, mil 200 millones han sido entregados para trabajo de mitigación y recuperación. Esta oficina estará a cargo de revisar y actualizar los planes de mitigación municipales.

- También se trajo a la discusión la importancia de un sistema de posicionamiento global conocido como GPS, el Ing. Freytes resalto valioso de este tipo de sistema tiene un uso variable permite cartografiar al momento desde residencias, calles, alcantarillas, cunetones, áreas naturales y llevarlos desde un dispositivo a una computadora e identificar cualquier punto en un mapa, aunque en la actualidad hay una diversidad de uso de este tipo de tecnología.

- En la próxima reunión debemos abordar los siguientes temas, (1) el uso de tecnología disponible, (2) estudios de referencias estos son documentos disponibles en las redes cuyo uso nos puede ayudar, (3) la incorporación de los objetivos pendientes, (4) planes de trabajo que las dependencias municipales deben realizar en relación al plan de mitigación, (5) sugerencia para contratar los servicios de un consultor privado.

La reunión termino 3:25 PM.

Próxima Reunión – 6 de junio de 2019

Hora: 2:00 PM

Lugar: Oficina de Planificación

Minuta Preparada por: Sr. Francisco Fernández Caballero

FFC/gngs

Apartado 4555, Vega Baja P.R. 00694
(787) 858-8189 / 855-2442
codigo@vegabaja.gov.pr

Vega Baja
Una experiencia para vivir

Control Ambiental <ambiente@vegabaja.gov.pr>

PLAN DE MITIGACIÓN

2 messages

Carmen Martínez <cmartinez@vegabaja.gov.pr> Fri, Oct 4, 2019 at 11:36 AM
To: Control Ambiental <ambiente@vegabaja.gov.pr>, Francisco Fernandez <ffernandez@vegabaja.gov.pr>, Ana Nydia Avilés Colón <orp@vegabaja.gov.pr>, Jose Ayala <jayala@vegabaja.gov.pr>, Waleska Rivera Coira <wcoira@vegabaja.gov.pr>
Cc: Kervin Freytes <kfreytes@vegabaja.gov.pr>, Janice Meléndez <obraspublicas@vegabaja.gov.pr>

Buen día.

Por este medio se está citando para darle continuidad al Plan de Mitigación del Municipio de Vega Baja. Se incluye copia de la minuta que fue preparada por el Sr. Francisco Fernández con los puntos discutidos en la pasada reunión. En ese documento indica que la próxima reunión era el 6 de junio pero esta no se pudo realizar en esa fecha.

La fecha para la próxima reunión está pautada para el 1 de noviembre de 2019 a las 9:00 AM en la Oficina de Gerencia de Proyectos.

Favor de confirmar su disponibilidad para la misma.

Gracias.

Carmen Martínez
Secretaria Ejecutiva
Oficina de Gerencia de Proyectos y Planificación

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE VEGA BAJA
MARCOS CRUZ MOLINA
ALCALDE

Apartado 4555
Vega Baja, Puerto Rico 00694
Tel: (787)-855-2500 EXT.3401
Email: cmartinez@vegabaja.gov.pr

¡Proteja el Ambiente...! Si no es necesario, por favor, no imprima este correo electrónico.

Protect the Environment...! If it is not necessary, please, don't print this e-mail.

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Si usted ha recibido este Correo Electrónico por error, favor de notificar inmediatamente al remitente a la dirección mostrada en este correo electrónico. Esta transmisión puede contener información confidencial. Esta información es para el uso del individuo(s) o de la entidad a los cuales se intentó dirigir incluso aun estando la dirección incorrecta. Favor de eliminarlo de sus archivos si usted no es el recipiente previsto. Gracias por su cumplimiento.

CONFIDENTIALITY NOTICE: If you have received this e-mail in error, please immediately notify the sender by e-mail at the address shown. This email transmission may contain confidential information. This information is intended only for the use of the individual(s) or entity to whom it is intended even if addressed incorrectly. Please delete it from your files if you are not the intended recipient. Thank you for your compliance.

Minuta - Reunion Plan de Mitigacion.pdf
1335K

16/10/2019 Municipio de Vega Baja Mail - ación actualizada: REUNIÓN PLAN DE MITIGACIÓ e 1 de nov de 2019 09:00 - 11:00 (AST) (amb...

Control Ambiental <ambiente@vegabaja.gov.pr>

Invitación actualizada: REUNIÓN PLAN DE MITIGACIÓN vie 1 de nov de 2019 09:00 - 11:00 (AST) (ambiente@vegabaja.gov.pr)

1 message

Carmen Martínez <cmartinez@vegabaja.gov.pr> Fri, Oct 11, 2019 at 1:43 PM
Reply-To: Carmen Martínez <cmartinez@vegabaja.gov.pr>
To: ambiente@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, jayala@vegabaja.gov.pr, Ana Nydia Avilés Colón <orp@vegabaja.gov.pr>, recursoshumanos@vegabaja.gov.pr, kfreytes@vegabaja.gov.pr

Se ha cambiado este evento.

REUNIÓN PLAN DE MITIGACIÓN

más detalles »

REUNIÓN PARA DARLE SEGUIMIENTO A LA REVISIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN.

Cuándo	vie 1 de nov de 2019 09:00 – 11:00 Hora estándar del Atlántico - Puerto Rico
Dónde	**Modificado:** OFICINA DE GERENCIA DE PROYECTOS Y PLANIFICACIÓN (mapa)
Información para unirse	meet.google.com/xms-sacm-vri O marca el: +1 469-712-7250 PIN: 330171138#
Calendario	ambiente@vegabaja.gov.pr
Quién	• cmartinez@vegabaja.gov.pr- organizador • wcoira@vegabaja.gov.pr • jayala@vegabaja.gov.pr • Ana Nydia Avilés Colón • ambiente@vegabaja.gov.pr • recursoshumanos@vegabaja.gov.pr • kfreytes@vegabaja.gov.pr

¿Asistirás (ambiente@vegabaja.gov.pr)? **Sí** - **Quizás** - **No** Más opciones »

Invitación de Google Calendar

Has recibido este correo electrónico en la dirección ambiente@vegabaja.gov.pr de la cuenta porque estás suscrito para recibir invitaciones actualizadas del calendario ambiente@vegabaja.gov.pr.

Si ya no quieres recibir estos correos, inicia sesión en https://www.google.com/calendar/ y cambia la configuración de las notificaciones para este calendario.

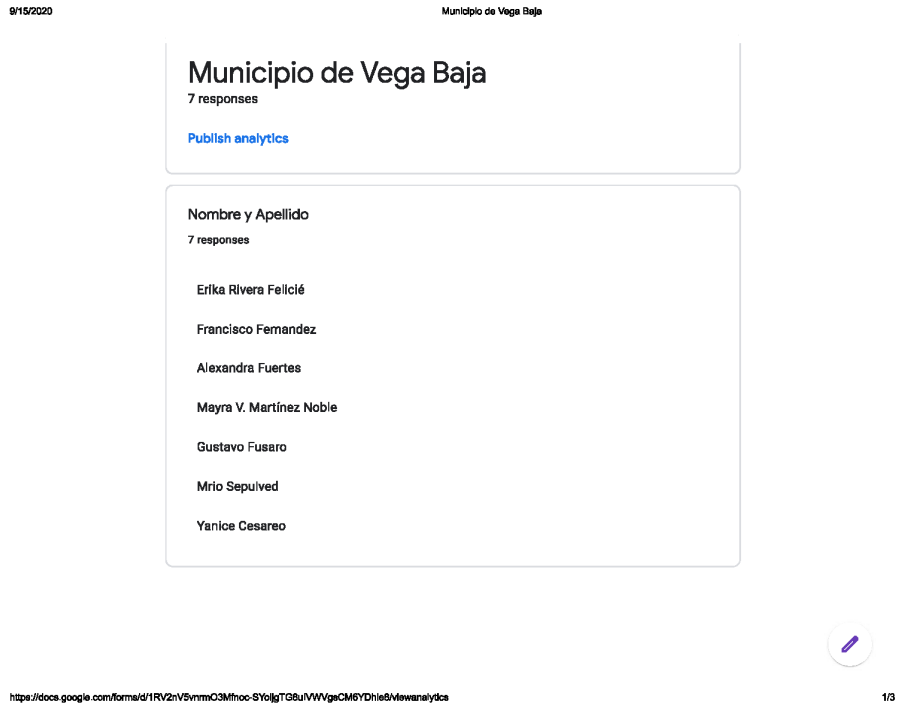
Si reenvías esta invitación, los destinatarios podrían enviar una respuesta al organizador para que los añada a la lista de invitados, o invitar a otras personas independientemente del estado de su propia invitación, o cambiar tu respuesta de confirmación de asistencia. Más información.

invite.ics
3K

B.3 Reuniones de planificación con la comunidad

B.3.1 Primera reunión de planificación con la comunidad

B.3.1.1 Registro de asistencia



9/15/2020 Municipio de Vega Baja

Municipio de Vega Baja

7 responses

Publish analytics

Nombre y Apellido

7 responses

Erika Rivera Felicié

Francisco Fernandez

Alexandra Fuertes

Mayra V. Martínez Noble

Gustavo Fusaro

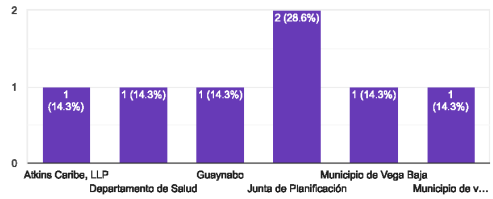
Mrio Sepulved

Yanice Cesareo

https://docs.google.com/forms/d/1RV2nV5vnmO3Mfnoc-SYoIjgTG8uIVWVgsCM6YDhle8/viewanalytics 1/3

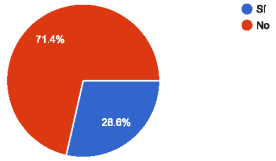
Agencia/Departamento/Barrio

7 responses



¿Es residente del municipio de Vega Baja?

7 responses



Comentario

2 responses

Mu Buena presentacion.

Saludos, Si son tan amables de enviar el documento para revisión.

Correo electrónico

6 responses

rivera_e1@jp.pr.gov

Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com

martinez_mv@jp.pr.gov

hello@gustavofusaro.com

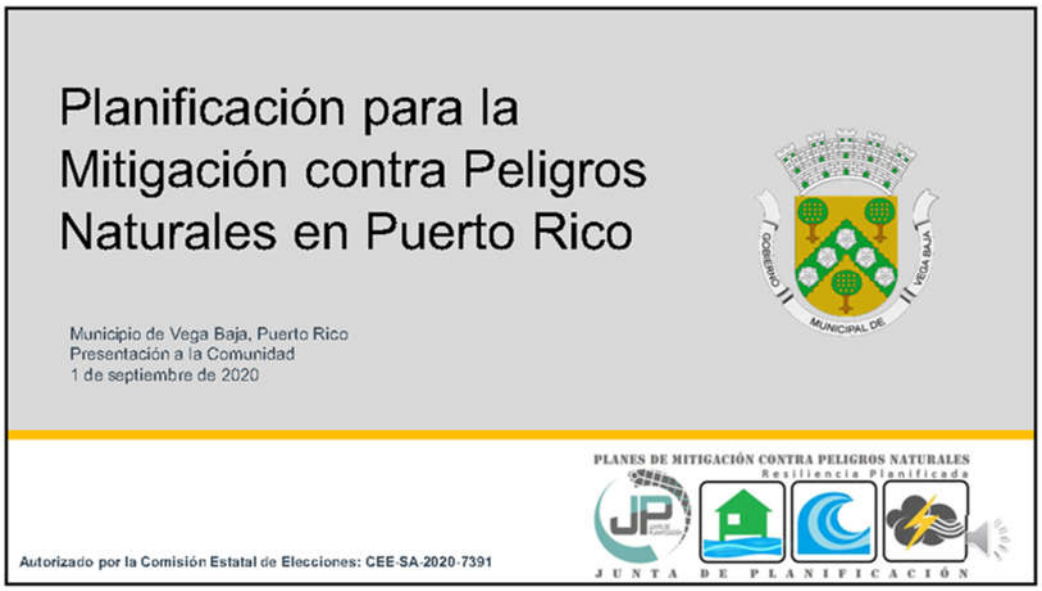
msepulveda@vegabaja.gov.pr

ycesareo@salud.pr.gov

This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Privacy Policy

Google Forms

B.3.1.2 Presentación de la reunión



1

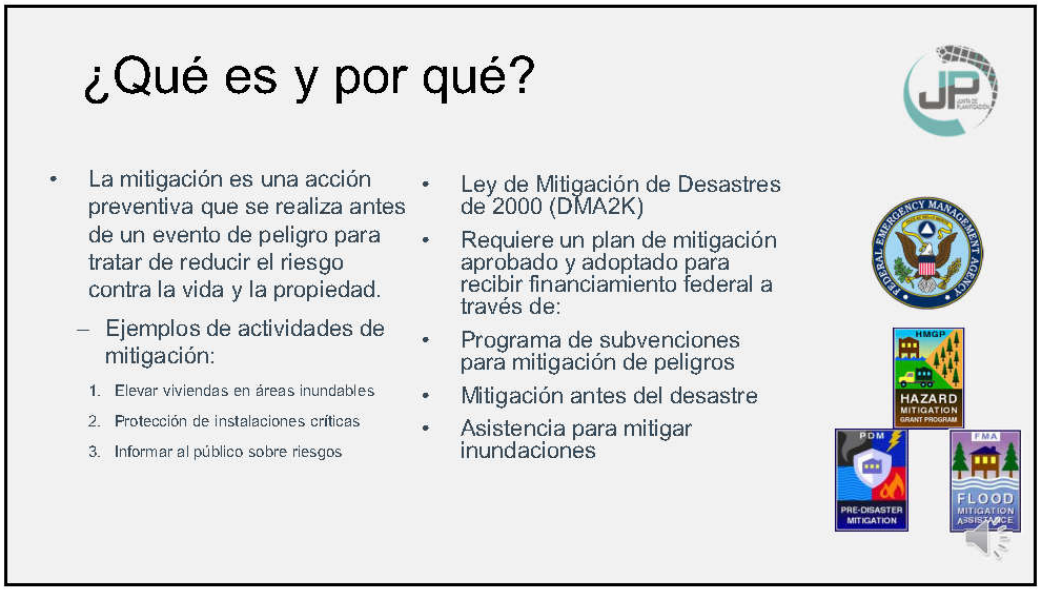


2

1


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

3


¿Qué es y por qué?
La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
Ejemplos de actividades de mitigación:
1. Elevar viviendas en áreas inundables
2. Protección de instalaciones críticas
3. Informar al público sobre riesgos
Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA2K)
Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:
Programa de subvenciones para mitigación de peligros
Mitigación antes del desastre
Asistencia para mitigar inundaciones
HMGP
HAZARD MITIGATION
PDM
PRE-DISASTER MITIGATION
FMA
FLOOD MITIGATION ASSISTANCE

4

Objetivos para actualizar el Plan

- Actualizar los planes de mitigación de peligros de las comunidades;
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG);
- Identificar posibles proyectos de mitigación;
- Aumentar la concienciación pública y la educación; y
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

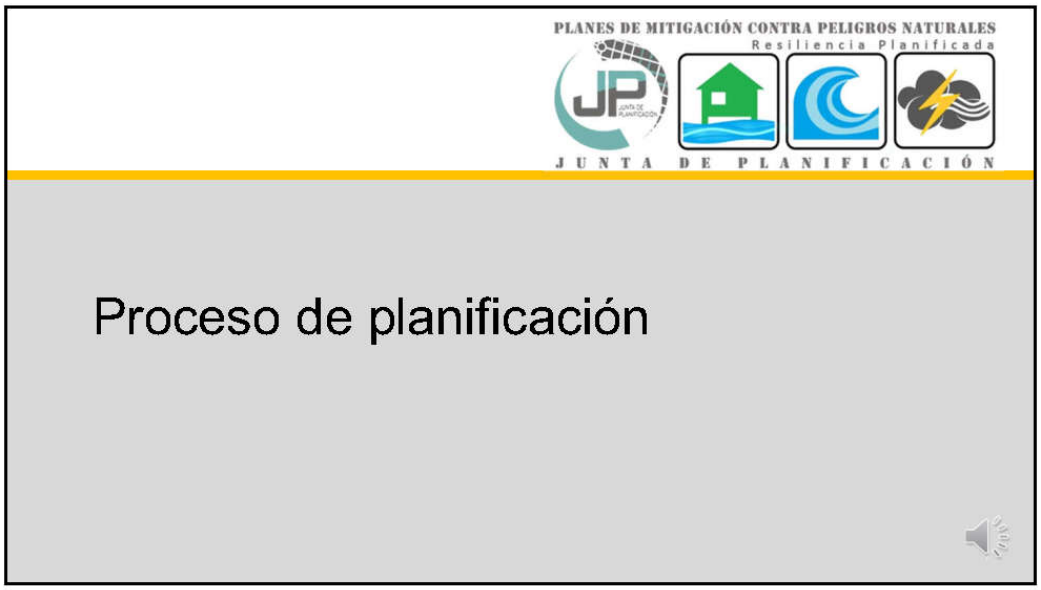
5

Pasos dentro del proceso de planificación

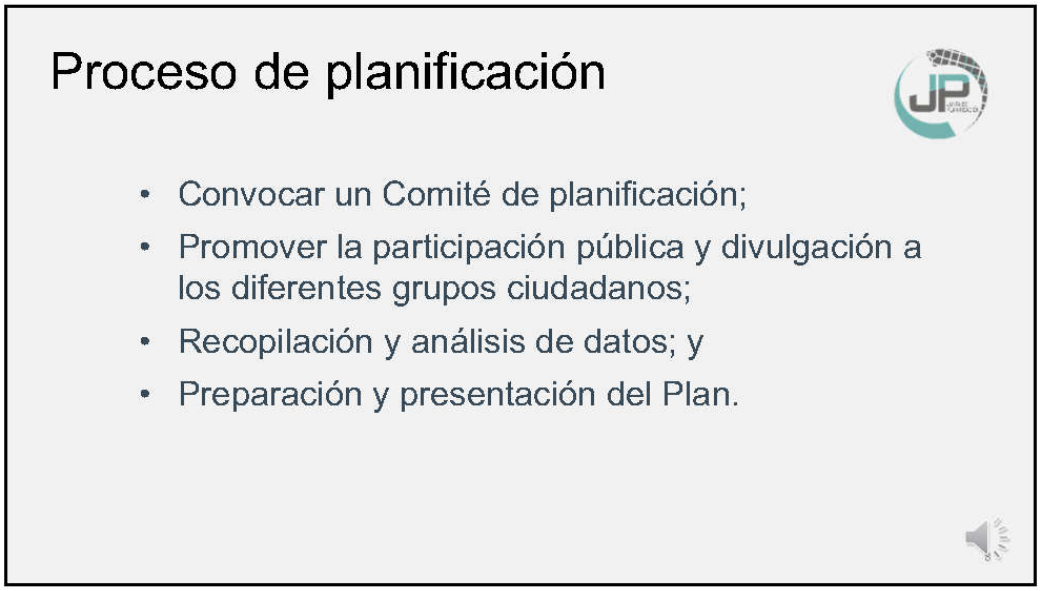
1. Proceso de planificación;
2. Evaluación de riesgos;
3. Evaluación de la capacidad;
4. Estrategias de mitigación;
5. Mantenimiento del Plan; y
6. Documentación.



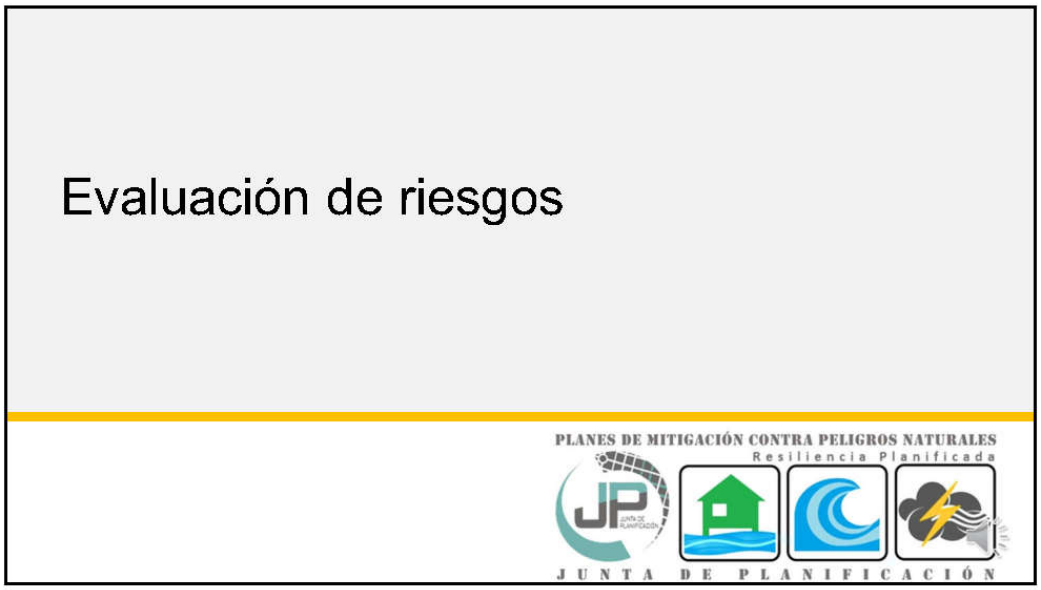
6


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
Proceso de planificación

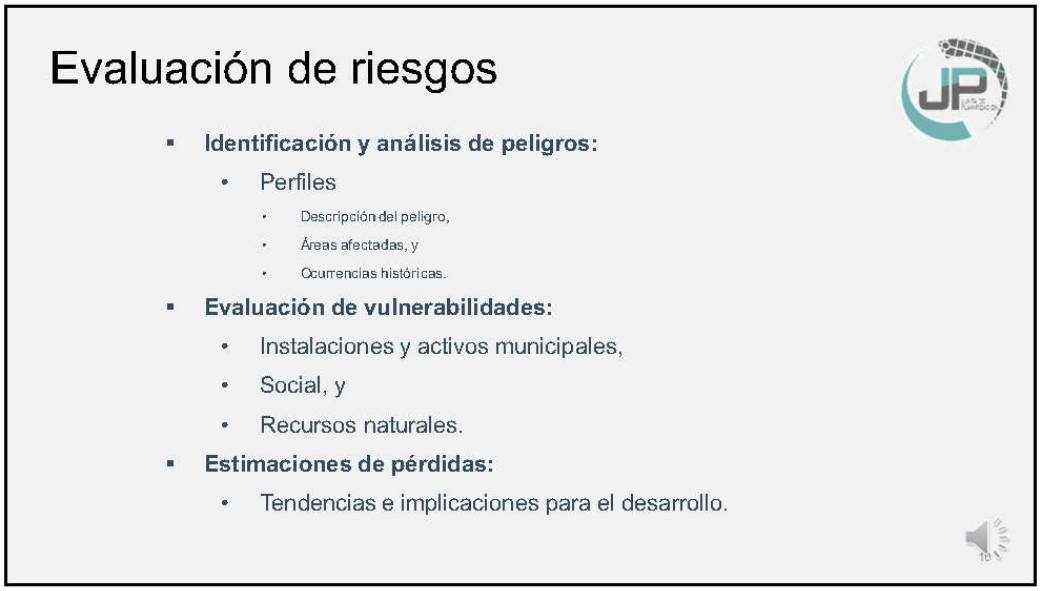
7


Proceso de planificación
• Convocar un Comité de planificación;
• Promover la participación pública y divulgación a los diferentes grupos ciudadanos;
• Recopilación y análisis de datos; y
• Preparación y presentación del Plan.

8

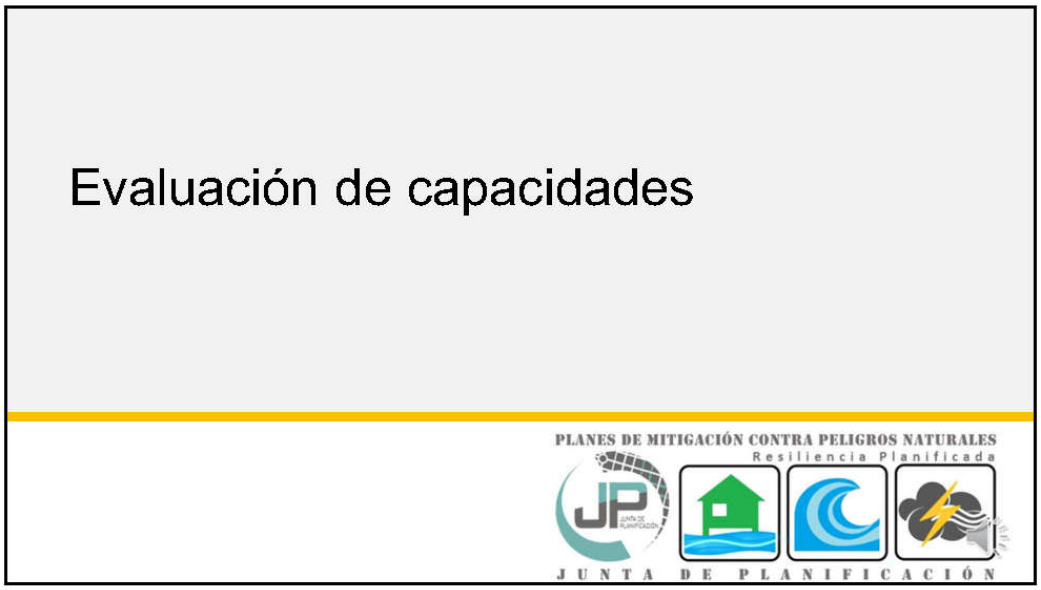

Evaluación de riesgos
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

9

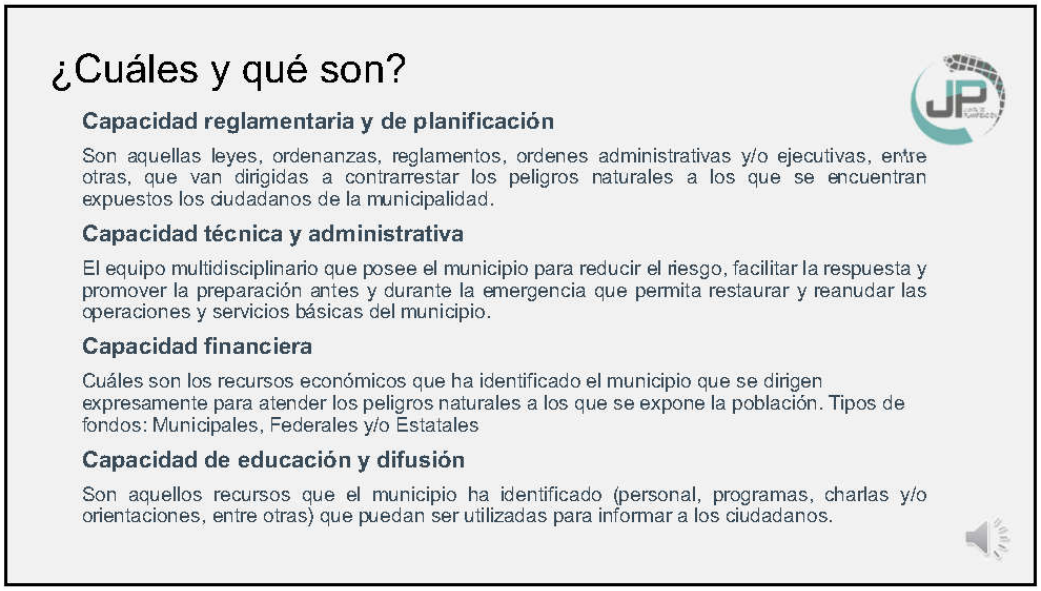

Evaluación de riesgos
Identificación y análisis de peligros:
Perfiles
Descripción del peligro,
Áreas afectadas, y
Ocurrencias históricas.
Evaluación de vulnerabilidades:
Instalaciones y activos municipales,
Social, y
Recursos naturales.
Estimaciones de pérdidas:
Tendencias e implicaciones para el desarrollo.

10

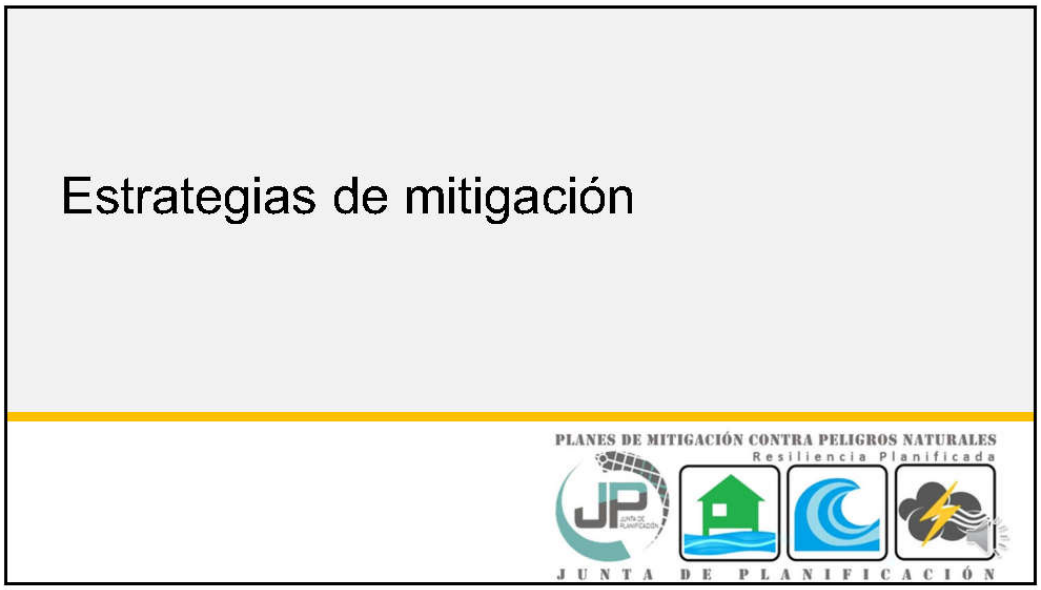
5


Evaluación de capacidades
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

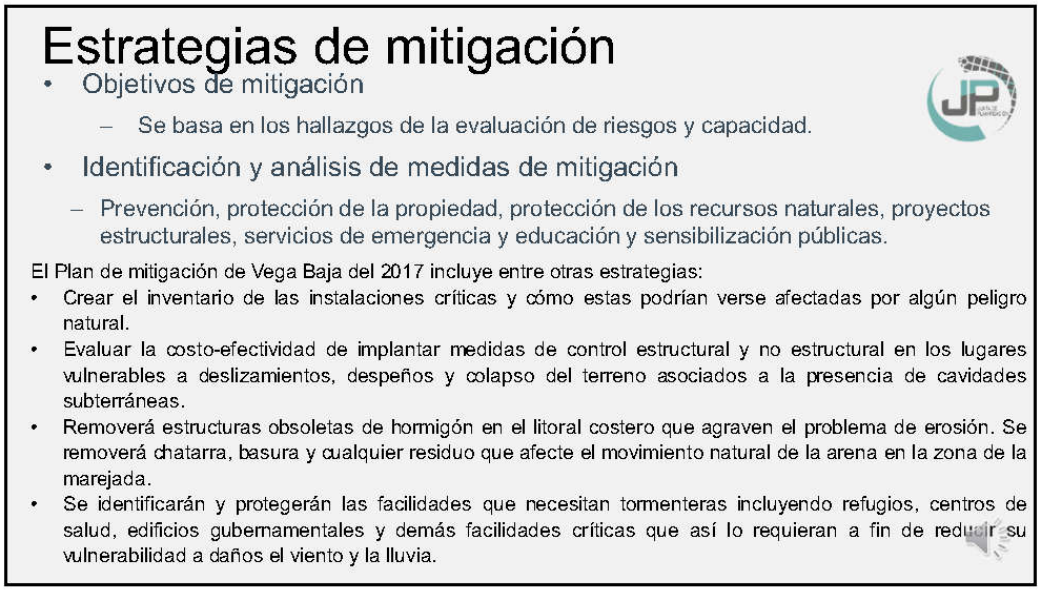
11


¿Cuáles y qué son?
Capacidad reglamentaria y de planificación
Son aquellas leyes, ordenanzas, reglamentos, ordenes administrativas y/o ejecutivas, entre otras, que van dirigidas a contrarrestar los peligros naturales a los que se encuentran expuestos los ciudadanos de la municipalidad.
Capacidad técnica y administrativa
El equipo multidisciplinario que posee el municipio para reducir el riesgo, facilitar la respuesta y promover la preparación antes y durante la emergencia que permita restaurar y reanudar las operaciones y servicios básicas del municipio.
Capacidad financiera
Cuáles son los recursos económicos que ha identificado el municipio que se dirigen expresamente para atender los peligros naturales a los que se expone la población. Tipos de fondos: Municipales, Federales y/o Estatales
Capacidad de educación y difusión
Son aquellos recursos que el municipio ha identificado (personal, programas, charlas y/o orientaciones, entre otras) que puedan ser utilizadas para informar a los ciudadanos.

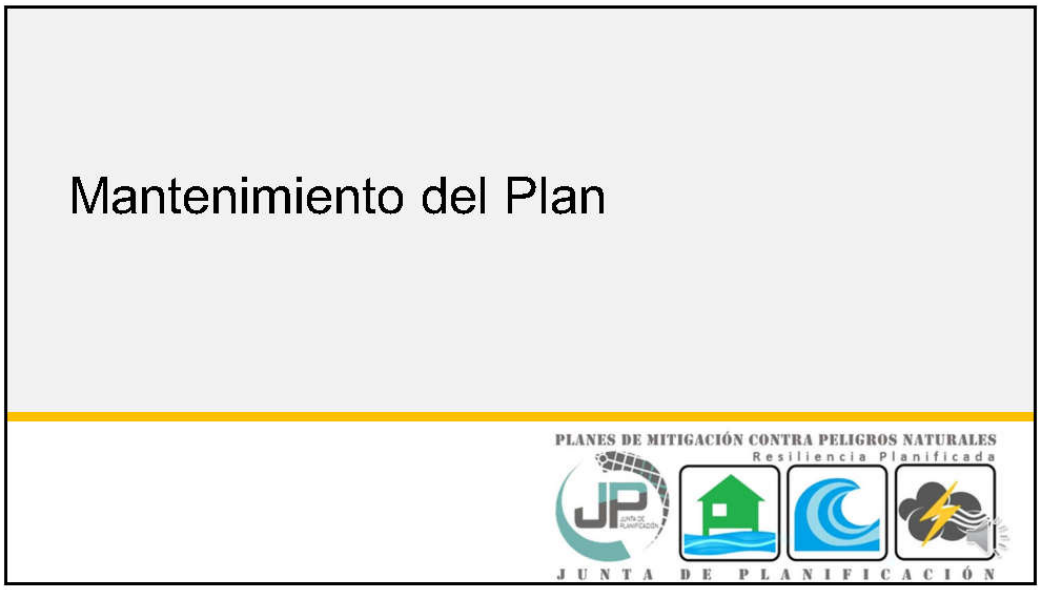
12


Estrategias de mitigación
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

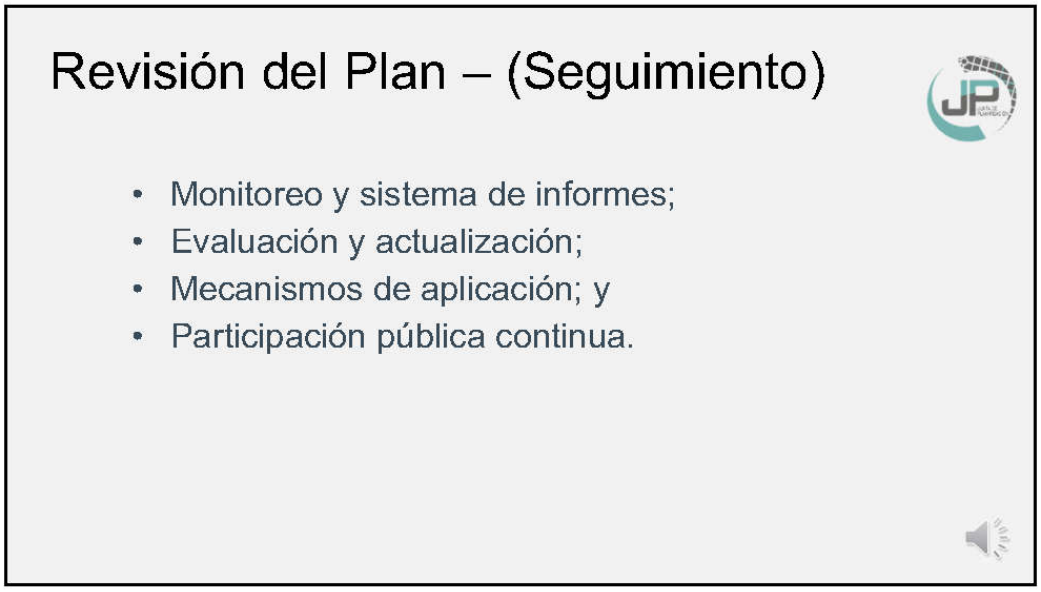
13


Estrategias de mitigación
• Objetivos de mitigación
– Se basa en los hallazgos de la evaluación de riesgos y capacidad.
• Identificación y análisis de medidas de mitigación
– Prevención, protección de la propiedad, protección de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y educación y sensibilización públicas.
El Plan de mitigación de Vega Baja del 2017 incluye entre otras estrategias:
• Crear el inventario de las instalaciones críticas y cómo estas podrían verse afectadas por algún peligro natural.
• Evaluar la costo-efectividad de implantar medidas de control estructural y no estructural en los lugares vulnerables a deslizamientos, despeños y colapso del terreno asociados a la presencia de cavidades subterráneas.
• Removerá estructuras obsoletas de hormigón en el litoral costero que agraven el problema de erosión. Se removerá chatarra, basura y cualquier residuo que afecte el movimiento natural de la arena en la zona de la marejada.
• Se identificarán y protegerán las facilidades que necesitan tormenteras incluyendo refugios, centros de salud, edificios gubernamentales y demás facilidades críticas que así lo requieran a fin de reducir su vulnerabilidad a daños el viento y la lluvia.

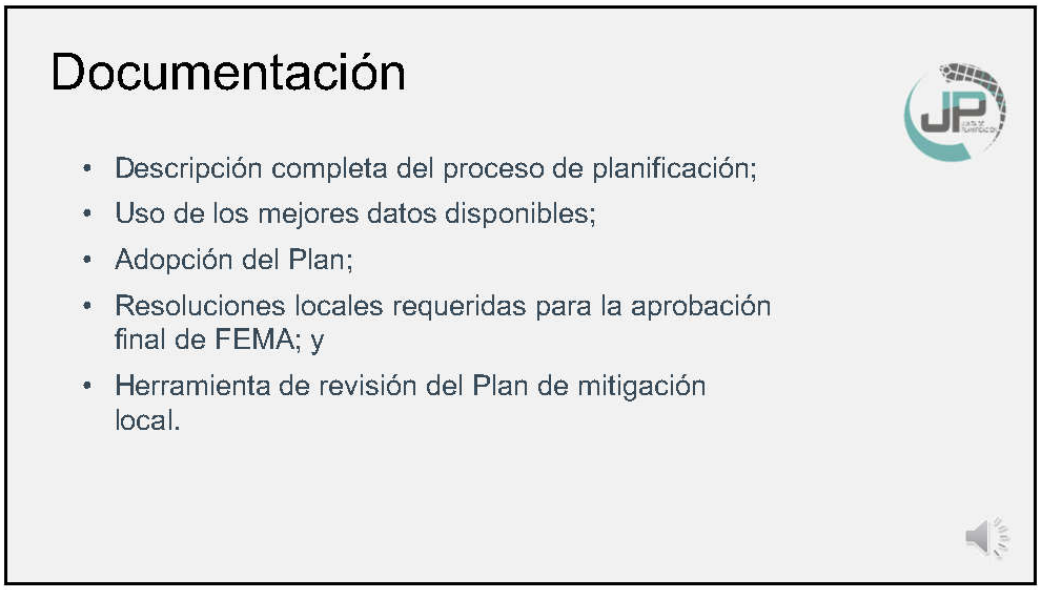
14


Mantenimiento del Plan
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

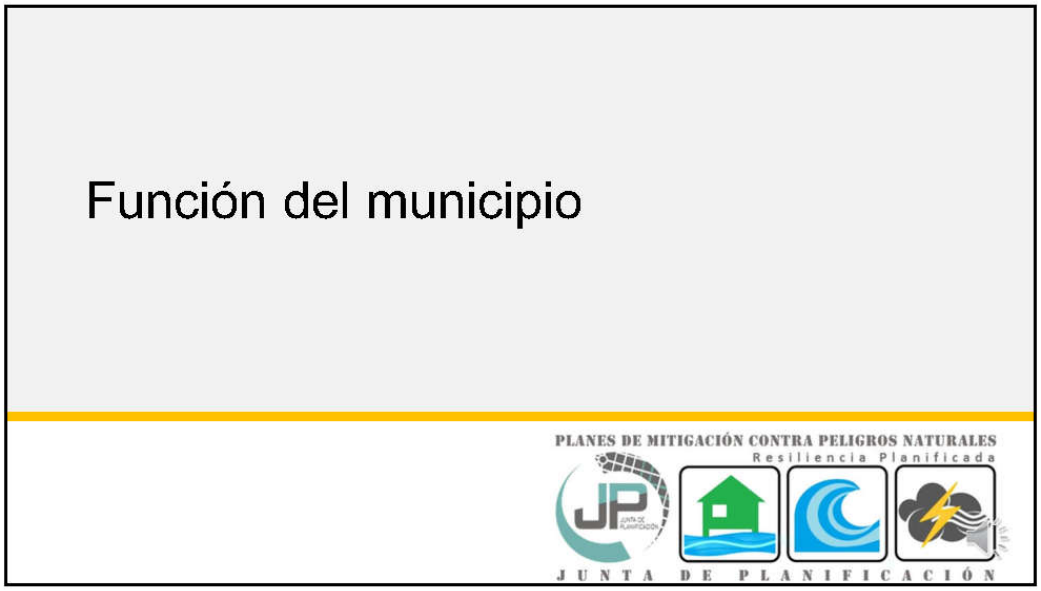
15


Revisión del Plan – (Seguimiento)
• Monitoreo y sistema de informes;
• Evaluación y actualización;
• Mecanismos de aplicación; y
• Participación pública continua.

16


Documentación
• Descripción completa del proceso de planificación;
• Uso de los mejores datos disponibles;
• Adopción del Plan;
• Resoluciones locales requeridas para la aprobación final de FEMA; y
• Herramienta de revisión del Plan de mitigación local.

17


Función del municipio
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

18

Promover la participación pública

1. Difundir información a sus organizaciones sobre el proceso general.
   - Promover en páginas y redes sociales y en las propias comunidades.
2. Proporcionar información sobre el proceso de planificación para el público, incluyendo, pero sin limitarse a:
   - Hora/fecha de las presentaciones.
   - Información sobre cómo involucrarse.

19

Proveer información

- Evaluación de capacidades del municipio de Vega Baja; y
- Actualizar tabla de estrategias de mitigación del municipio de Vega Baja.

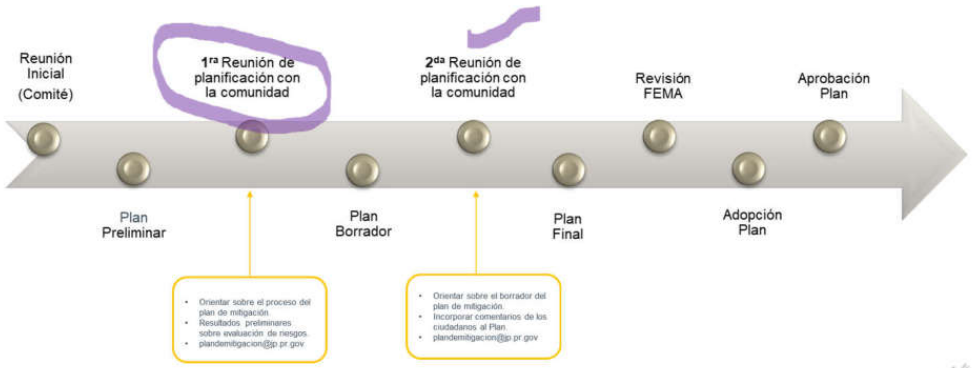
20

Próximos pasos

- Presentación para el desarrollo de estrategias de mitigación:
  - Resultados del análisis de riesgos actualizado;
  - Validación; y
  - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados del análisis de riesgos.

21

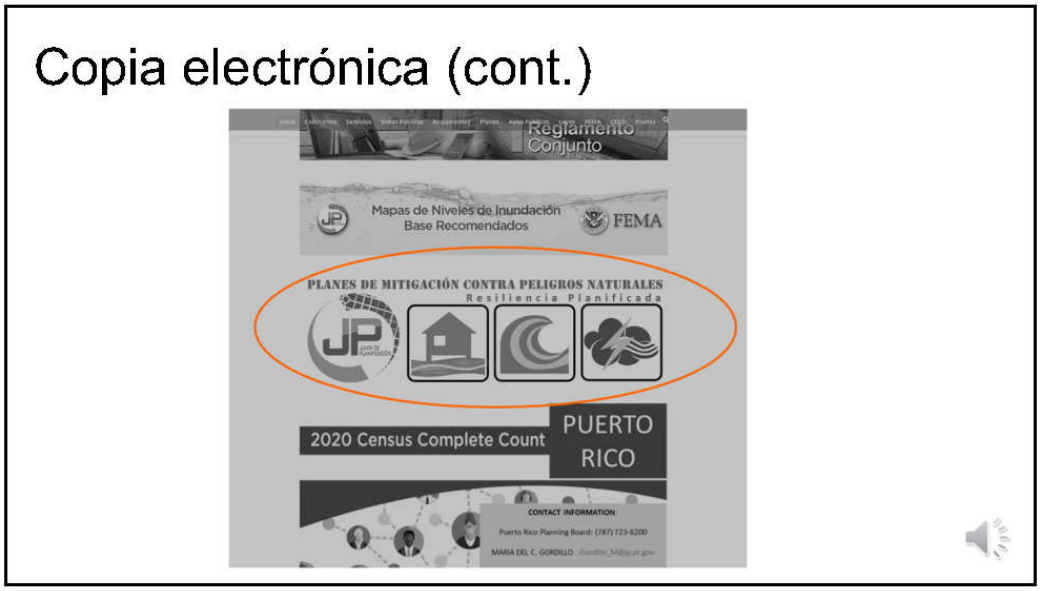
Itinerario de Trabajo



22


Copia electrónica:
jp.pr.gov
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

23


Copia electrónica (cont.)
Reglamento Conjunto
Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados
FEMA
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
2020 Census Complete Count
PUERTO RICO
CONTACT INFORMATION:
Puerto Rico Planning Board: (787) 723-6200

24


Copia electrónica (cont.)
Inicio
Avisos
Planes de Mitigación
Encuesta
Referencias
Comentarios
Prensa
Contáctenos
Planes de Mitigación
Síguenos en Twitter
Borradores de los Planes de Mitigación
Aguas Buenas
Adjuntas
Añasco
Comerio
Salinas
Vieques
Yabucoa
Enlaces de Interés
Descripción del Proyecto
¿Qué es mitigación de riesgo?
¿Qué en un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales?
Prensa
Enlaces
Preguntas o Comentarios
Para comentarios o preguntas favor de enviarlas al siguiente email:
plandemitigacion@jp.pr.gov
Borradores Finales de los Planes de Mitigación
Estos Planes de Mitigación han sido referidos a la Oficina Central de Recuperación y Reconstrucción, (COR3, por sus siglas en inglés) para evaluación. Los mismos están radicados y sujetos a la

25


¡Gracias por su atención!
SECCIÓN DE PREGUNTAS
Enviar comentarios a:
Vía e-mail
plandemitigacion@jp.pr.gov
Dirección postal
Apartado 41119
San Juan, Puerto Rico
00940-1119
Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

26

B.3.1.3 Anuncios


1RA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
La Junta de Planificación, junto al Municipio de Vega Baja, invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.
Los peligros naturales pueden causar la pérdida de vida y propiedad y tener consecuencias nefastas. La mitigación de riesgos es el esfuerzo de nuestra comunidad por reducir los daños o riesgos ocasionados por peligros naturales mediante el diseño de medidas que reduzcan su impacto.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
GOBIERNO MUNICIPAL DE VEGA BAJA
ACCEDA A PARTIR DE: 1 SEPTIEMBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 6:30 PM
ENLACE: https://youtu.be/Ga9SH32icxM
VEGA BAJA
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación
Solicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".


Página Oficial del Gobierno Municipal de Vega Baja
August 17 at 8:18 AM
ATENCIÓN CIUDADANOS DE VEGA BAJA
1era Reunión de Planificación con la Comunidad
Planes de mitigación contra Peligros Naturales
La misma se realizará a través YouTube live https://youtu.be/Ga9SH32icxM
1ro de septiembre de 2020
A las 6:30 pm
Cada ciudadano puede conectarse a través del enlace.
El plan de mitigación contra peligros naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligro, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros
1RA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
La Junta de Planificación, junto al Municipio de Vega Baja, invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.
Los peligros naturales pueden causar la pérdida de vida y propiedad y tener consecuencias nefastas. La mitigación de riesgos es el esfuerzo de nuestra comunidad por reducir los daños o riesgos ocasionados por peligros naturales mediante el diseño de medidas que reduzcan su impacto.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 1 SEPTIEMBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 6:30 PM
ENLACE: https://youtu.be/Ga9SH32icxM
VEGA BAJA
32
36 Shares
Share


Página Oficial del Gobierno Municipal de Vega Baja
September 1 at 12:42 PM
ATENCIÓN CIUDADANOS DE VEGA BAJA
1era Reunión de Planificación con la Comunidad Planes de mitigación contra Peligros Naturales
La misma se realizará a través YouTube live https://youtu.be/Ga9SH32icxM
Hoy 1ro de septiembre de 2020
A las 6:30 pm
Cada ciudadano puede conectarse a través del enlace.
El plan de mitigación contra peligros naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligro, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros
1RA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
La Junta de Planificación, junto al Municipio de Vega Baja, invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.
Los peligros naturales pueden causar la pérdida de vida y propiedad y tener consecuencias nefastas. La mitigación de riesgos es el esfuerzo de nuestra comunidad por reducir los daños o riesgos ocasionados por peligros naturales mediante el diseño de medidas que reduzcan su impacto.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 1 SEPTIEMBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 6:30 PM
ENLACE: https://youtu.be/Ga9SH32icxM
VEGA BAJA
24
11 Shares
Share



CARIBE COOP

Guayanilla : 787- 835-2480
Ponce : 787- 812-1930

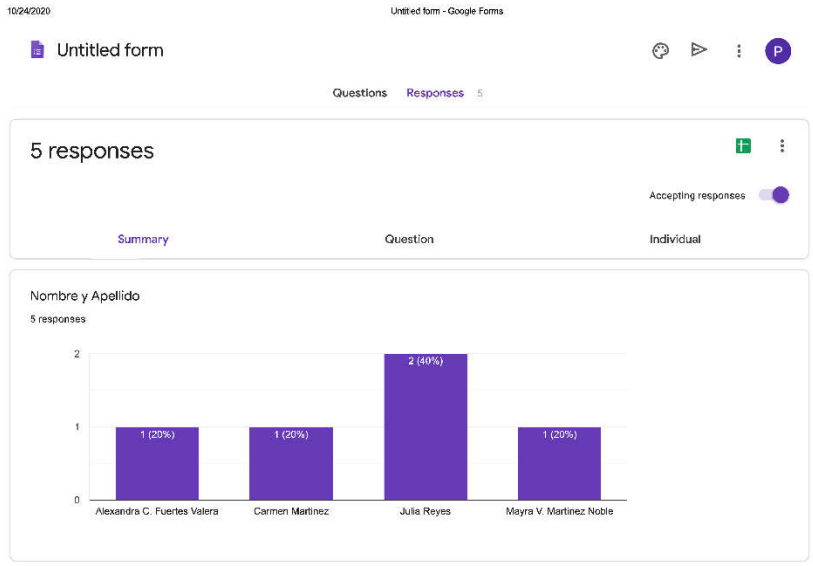
AVISO DE DINERO Y OTROS BIENES LÍQUIDOS NO RECLAMADOS EN PODER DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO CARIBE COOP

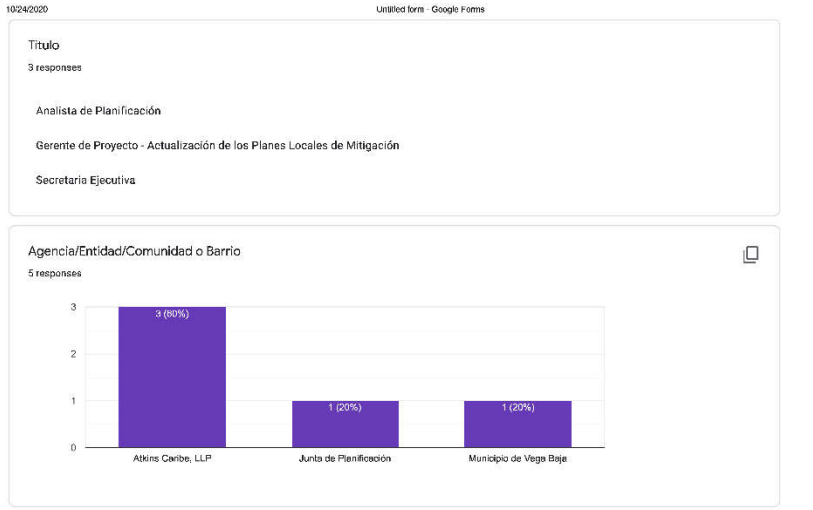
NOMBRE	DIRECCIÓN	CANTIDAD
AIDA Z. MONTALVO SUAREZ	HC 37 BOX 7536 GUÁNICA 00653-0000	146.92
ANGEL L ROMAN	P O BOX 1114 GUÁNICA 00653-0000	222.45
ASOCIACION DE PERIODISTAS DE MAYAGUEZ IN	PO BOX 560837 GUAYANILLA 00656-0000	208.89
BANCO DE SANGRE MAGAS ARRIBA	PO BOX 56957/2 GUAYANILLA 00656-0000	1,080.00
CAMARA BIS DE PAZ ADS FONDO MORTUORIO	BDA GUAYDIA GUAYANILLA 00656-0000	2,827.26
CARLOS FRANCESCHI E/ BUENCRISTIANO	PO BOX 958 GUÁNICA 00653-0000	14,363.45
CARMEN L. MILLAN RAMIREZ	22 CJJOSE TOU SOTO GUÁNICA 00653-0000	109.39
CLASE GRADUANDA OMEGA 89	PO BOX 560047 GUAYANILLA 00656-0000	544.05
CLASE SAGASIS TREMUS 2010	HC-38 BOX 8826 GUÁNICA 00653-0000	2,131.02
COMITE 25 ANIVERSARIO ASUNCION RODZ DE S	P O BOX 560459 GUAYANILLA 00656-0000	910.49
DAISY L. RODRIGUEZ FOR CHRISTIAN O. RODR	HC 3 BOX 15831 YAUCO 00698-0000	49.37
DE LA PEREZ RIVERA	URB STA ELENA CALLE 5 C 2 GUAYANILLA 00656 0000	54.19
DOLORES MARTINEZ PARA FERNANDO J ORTIZ C	URB SANTA MARIA CALLE 21 C 4 GUAYANILLA 00656-0000	810.10
DOMINGO A PINERO A BEN LJA M.PINERO	URB LA CONCEPCION GUAYANILLA 00656-0000	143.29
EDGARDO I TORRES LUCIO	P.O. BOX 560211 GUAYANILLA 00656-0000	1,472.22
ELISA CORREA CENTENO	BDA CEDA GUAYANILLA 00656-0000	33.19
ELISA MERCADO MARTINEZ DE BARRETT	HC 37 BOX 3837 GUÁNICA 00653-0000	1,312.13
ELSA ALICEA A BENEFICIO DE ROBERTO RODZ	HC 01 BOX 6332 GUAYANILLA 00656-0000	9,980.72
ELSA RODRIGUEZ PACHECO	HC 01 BOX 9244 GUAYANILLA 00656-0000	667.83
FEDERICO FELICIANO RODRIGUEZ	REPTO SANTA ANA SABANA GRANDE 00637-0000	27.15
FERNANDO J. TORRES LLORENS	URB VILLA DEL RIO GUAYANILLA 00656 0000	7,023.01
FRANCISCO MERCADO FELICIANO	APARTADO 81 GUÁNICA 00653-0000	211.38
GERALDA CARABALLO GOMEZ	URB. LOS ALMENDROS YAUCO 00698-0000	6.66
GLORIMAR KATRIN SANCHEZ	HC 37 BOX 4343 GUÁNICA 00653-0000	223.89
HERIBERTO TORRES ORTA	HC 37 BOX 5371 GUÁNICA 00653-0000	475.04
ISABEL GALARZA CLAUDIO	BO BELGICA 133 CALLE 8 GUÁNICA 00653-0000	108.97
JESUS NIEVES MILAN	1037 BRYANT AVE. BRONX, NY 10459-0000	19,939.27
JOEL VELAZQUEZ ROSARIO FOR HECTOR VELAZQ	P.O. BOX 560191 GUAYANILLA 00656-0000	402.63
JOHN DANIEL SANCHEZ	HC 37 BOX 4343 GUÁNICA 00653-0000	333.10
JORGE L. MORALES FOR JORGE L. MORALES RO	PO BOX 560846 GUAYANILLA 00656-0000	1,751.58
JORGE L. MORALES FOR JORGE S. MORALES RO	PO BOX 560846 GUAYANILLA 00656-0000	1,384.68
JOSE A MAYOS A BEN DAMIEN RODRIGUEZ	HC 37 BOX 4343 GUÁNICA 00653-0000	209.19
JOSE L ROMAN VEGA	HC-38 BOX 8621 GUÁNICA 00653-0000	20.67
JOSEFA NAZARIO NAZARIO	P O BOX 301 GUÁNICA 00653-0000	1,364.17
JOSEPH ANTHONY SANCHEZ	PO BOX 41 GUÁNICA 00653-0000	67.99
JULIO RIVERA TORO	PASEO DE REY 1503 PONCE 00716-0000	55.52
JUSTINO GARCIA RAMOS FOR ANDREA RAMOS GR	HC 38 BOX 8118 GUÁNICA 00653-0000	4,360.45
KARIM R SANTIAGO FOR MARENA P TORRES	PO BOX 560288 GUAYANILLA 00656-0000	20.00
LUIS A DELGADO FOR ANGEL DELGADO	CALLE LUIS MUÑOZ RIVERA 175 GUAYANILLA 00656-0000	264.02
LUZ M RODRIGUEZ RIVERA	AVE D NO. 51 JAIME L DREW PONCE 00730-1532	406.97
MARIA FELICIANO RIVERA FOR GREGORIA RIVE	HC 38 BOX 8085 GUÁNICA 00653-9711	7.03
MARIA L PACHECO BAUZA	HC 02 BOX 5912 GUAYANILLA 00656-0000	840.62
MELVIN OLIVERAS CARABALLO	HC 01 BOX 7701 GUAYANILLA 00656-0000	723.96
MIGUEL RIOS RAMOS	49 A CALLE 15 DE MARZO GUÁNICA 00653-0000	1,491.85
NEDITH TORRES CARABALLO	PO BOX 560912 GUAYANILLA 00656-0000	743.57
NELLIE ACOSTA DE PEDRO	P O BOX 343 GUÁNICA 00653-0000	205.24
NORMA I. OCASIO LOPEZ	52 CALLE SANTA ROSA GUÁNICA 00653-0000	197.79
ORLANDO RIVERA DIAZ	HC 2 BOX 3002 GUAYANILLA 00656-0000	34.85
ORQUESTA DE CUERDAS	HC 01 BOX 9454 SAN GERMÁN 00683-0000	5,819.94
OSVALDO DURAN CORREA FOR ELISA CORREA CE	BDA GUAYDIA GUAYANILLA 00656-0000	432.49
PASTORA CAMACHO ORTIZ	HC 37 BOX 4526 GUÁNICA 00653-0000	34.89
PATRICIA GARCIA ESTEVEZ	138 CALLE PALMA ENSENADA 00647-0000	2,733.34
PEDRO MANUEL ALICEA VELAZQUEZ	COND. PARQUE TERRANOVA STE 63 GUAYNABO 00969-0000	835.33
RAFAEL CORDERO HERNANDEZ	P O BOX 383 GUÁNICA 00653-0000	707.78
RAFAEL SANTIAGO ALVAREZ	HC 02 BOX 8629 GUAYANILLA 00656-0000	206.28
RAMON MERCADO FOR GERTRUDIS	P.O. BOX 31 ENSENADA 00647-0000	112.25
RICARDO VILLOCH MARTINEZ	PARC AMALIA MARIN PONCE 00715-1040	91.97
ROSALINE JAIME IBAQUE/RUIZ	2 FLOOR 1037 BRYANT AVE. BRONX NY10459-0000	20,211.92
WALTER ROSARIO SANTIAGO	HC 01 BOX 7909 GUAYANILLA 00656-0000	1,218.84
WANDA ESTHER MEJIAS RIVE	URB SAN ANTONIO PONCE 00728-0000	1,666.95
WILFREDO SEPULVEDA A BEN TEOFILO SEPULVE	HC 01 BOX 7485 GUAYANILLA 00656-0000	41.01
YADIRA M. LEBRON RUIZ	EXT. STA. TERESITA PONCE 00730-4621	6,673.45
YOLANDA MALAVE CRUZ	534 SQUANKUM RD LAKEWOOD, NJ 08701-0000	3,135.61
YOLANDA VELEZ	BO PALOMAS 61A CALLE 9 YAUCO 00698-0000	18.26
ZUNAIDA RAMIREZ	P O BOX 560795 GUAYANILLA 00656-0000	2,017.81

"Conforme a la Ley Núm. 81 de 2 de junio de 2008, las cantidades de dinero y otros bienes líquidos en poder de una cooperativa que no hayan sido reclamados o que no hayan sido objeto de transacción alguna durante cinco (5) años consecutivos, incluyendo aquellas cantidades provenientes de cuentas de acciones, pasarán a una reserva de capital social de la cooperativa o a su partida de capital indivisible, a opción de la cooperativa, luego de haberse cumplido el requisito de notificación a la Corporación. El término de cinco (5) años se contará a partir de la fecha de la última transacción. Este listado en su totalidad estará disponible en la cooperativa y sus sucursales para inspección y conocimiento público durante noventa (90) días. Los gastos incurridos por la cooperativa en relación con la publicación de este aviso serán deducidos proporcionalmente del balance de cada cuenta no reclamada." Accesnos y Depósitos Asegurados por COSSEC hasta $250,000.00.

B.3.2 Segunda reunión de planificación con la comunidad

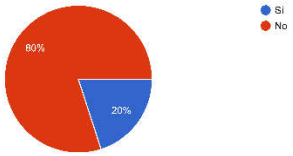
B.3.2.1 Registro de asistencia





¿Es residente del Municipio de Vega Baja?

5 responses



Correo electrónico

3 responses

martinez_mv@jp.pr.gov

Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com

cmartinez@vegabaja.gov.pr

Comentarios

0 responses

No responses yet for this question.

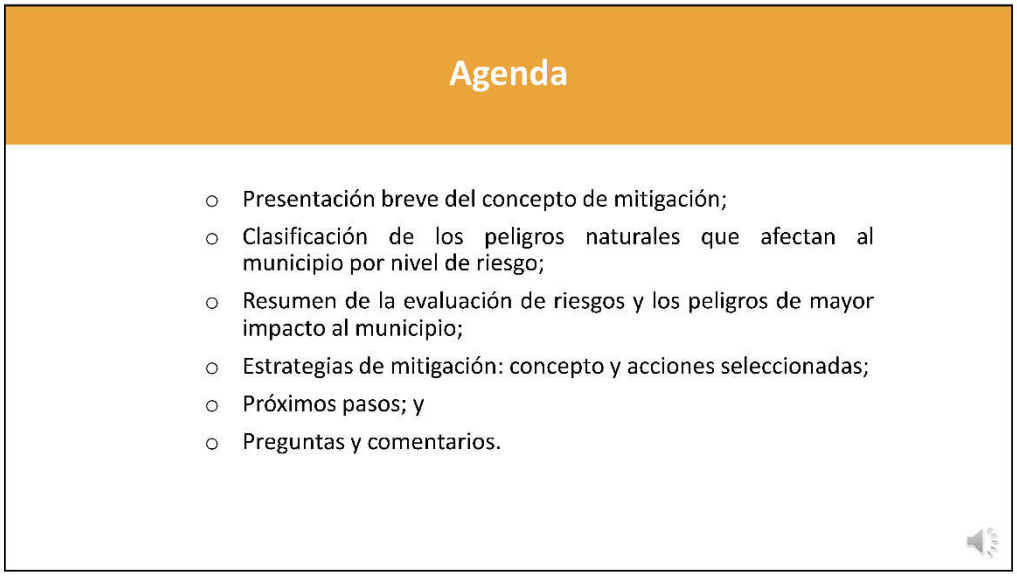

Stream Finished
2020
Municipio de Vega Baja
Proceso de actualización del
Plan de Mitigación contra
Peligros Naturales
Municipio de Vega Baja - 2da Reunión de Participación Ciudadana
Planes de Mitigación Municipales Puerto Rico
Playbacks
17
Peak concurrents
11
New subscribers
12
Duration
39:04
Total watch time
4 hours
Avg. watch time
17:35


YouTube PR
Search
2020
Municipio de Vega Baja
Proceso de actualización del
Plan de Mitigación contra
Peligros Naturales
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391
0:08 / 39:10
Municipio de Vega Baja - 2da Reunión de Participación Ciudadana
23 views • Streamed live on Oct 7, 2020
2
0
SHARE
SAVE

B.3.2.2 Presentación de la reunión


2020
Municipio de Vega Baja
Proceso de actualización del
Plan de Mitigación contra
Peligros Naturales
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

1


Agenda
Presentación breve del concepto de mitigación;
Clasificación de los peligros naturales que afectan al municipio por nivel de riesgo;
Resumen de la evaluación de riesgos y los peligros de mayor impacto al municipio;
Estrategias de mitigación: concepto y acciones seleccionadas;
Próximos pasos; y
Preguntas y comentarios.

2

1

¿Qué es la mitigación?

- Es cualquier acción sostenida para reducir o eliminar el riesgo a largo plazo de peligros a la vida humana y propiedad (44 CFR 201.2).
- Las actividades de mitigación de riesgos pueden aplicarse antes, durante o después de un evento de desastre. Sin embargo, se ha demostrado que la mitigación es más efectiva cuándo se basa en un plan a largo plazo, inclusivo y exhaustivo que se desarrolla antes que ocurra un desastre.
- La experiencia ha demostrado que el impacto de los peligros puede ser reducido. Esto requiere conocimiento, educación y planificación.



3

Base legal:

Ley Pública 106-390
Ley de Mitigación de Desastres de 2000
"Disaster Mitigaton Act of 2000 (DMA2K)"

- Revisa los requisitos federales de planificación para mitigar desastres
  - Promueve y requiere un plan de mitigación de peligros para las jurisdicciones que están solicitando fondos.
- Tipos de ayuda federal
  - Programa de mitigación de peligros (HMGP)
  - Programa de mitigación antes de desastre (PDM)
  - Asistencia para la mitigación de inundaciones (FMA)
- El DMA2K tiene como propósito facilitar la cooperación entre las jurisdicciones estatales y locales con respecto a medidas de reducción de riesgos, al igual que agilizar la distribución de fondos.
- Recursos de FEMA (leyes, reglamentos y guías)
  - https://www.fema.gov/hazard-mitigation-planning-laws-regulations-policies





4

Comité de Planificación

Actualización del Plan de mitigación de Vega Baja de 2020

El Comité de Planificación de Mitigación de 2020 es un equipo proveniente de diversas instrumentalidades del gobierno, líderes municipales, los cuales han asistido durante el desarrollo y la actualización de dicho Plan.

Nombre	Título	Agencia / Oficina
Hon. Marcos Cruz Molina	Alcalde	Oficina del Alcalde
Marisol Rosado	Secretaria	Oficina del Alcalde
Ing. Mario E. Sepúlveda Aráuz	Ayudante Especial	Oficina del Ayudante Especial del Alcalde
Francisco Fernández Caballero	Coordinador	Control Ambiental y Obras Públicas
Carmen Martínez	Secretaria	Oficina del Ayudante Especial del Alcalde
Verónica Bruno	Secretaria	Oficina del Ayudante Especial del Alcalde
Jose Luis Ayala	Coordinador	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal
Waleska Cora	Directora	Programas Head Start & Early Head Start
Carmen Yadira Ruiz	Directora	Oficina de Recursos Humanos
Javier Pantojas Cabrera	Director	Oficina de Gerencia y Presupuesto
Ana Nydia Avilés Colón	Oficial	Prensa y Comunicaciones

5

Evaluación de riesgos

Peligros considerados en el proceso de análisis:

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos fuertes
- Tsunami
- Marejadas ciclónicas
- Erosión costera
- Incendio forestal

La reglamentación federal, bajo el 44 C.F.R. 201.6(c)(2), provee los requisitos relacionados a la identificación de peligros y la evaluación de riesgos para planes de mitigación.

6

6

¿Qué herramientas se utilizaron?

Proceso de análisis de riesgos y estimación de perdidas

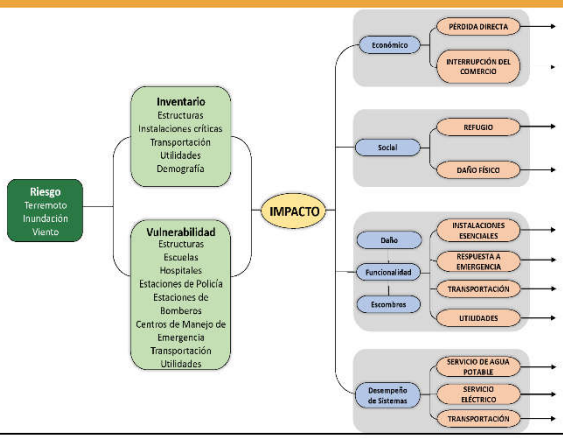
- **Hazus-MH –** producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos e inundaciones.
- Sistema de Información Geográfica (GIS)
- Los **estimados de pérdidas** presentados en esta evaluación de vulnerabilidad se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Estos resultados son una aproximación de riesgos y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.
- La **incertidumbre** es inherente a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte, del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en el entorno construido.

HAZUS
EARTHQUAKE · WIND · FLOOD · TSUNAMI

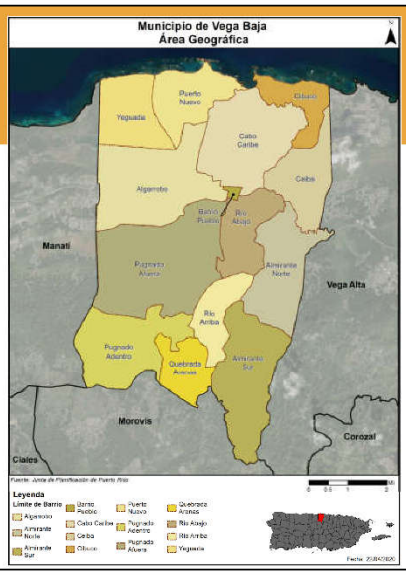
GIS

7

Metodología de evaluación de riesgos



8



Jurisdicción:

Municipio de Vega Baja

Vega Baja está ubicado en la región norte Puedo Rico y está organizado en 14 barrios. Al norte colinda con el Océano Atlántico, al este con el municipio de Vega Alta, al sur con el municipio de Morovis y al oeste con el municipio de Manatí.

Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Algarrobo	15,764	14,234	-9.71%
Almirante Norte	4,397	4,788	8.89%
Almirante Sur	3,115	2,577	-17.27%
Cabo Caribe	3,989	2,869	-28.08%
Ceiba	4,685	3,687	-21.30%
Cibuco	50	130	160.00%
Puerto Nuevo	5,908	5,407	8.48%
Pugnado Adentro	1,278	986	-22.85%
Pugnado Afuera	11,808	11,157	-5.51%
Quebrada Arenas	773	1,029	33.12%
Río Abajo	4,795	3,578	-25.38%
Río Arriba	352	232	-34.09%
Pueblo,	826	562	-31.13%
Yeguada	1,937	2,135	10.51%
Total	59,662	53,371	-10.54%

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2018 Estimates

9

Cambios poblacionales por edad entre 2010 y 2018

Censo 2010 – 59,662 habitantes.

Estimados de la Encuesta de la Comunidad (ACS) 2018:

- Pérdida poblacional de 6,291 individuos, una disminución de 10.54 %.

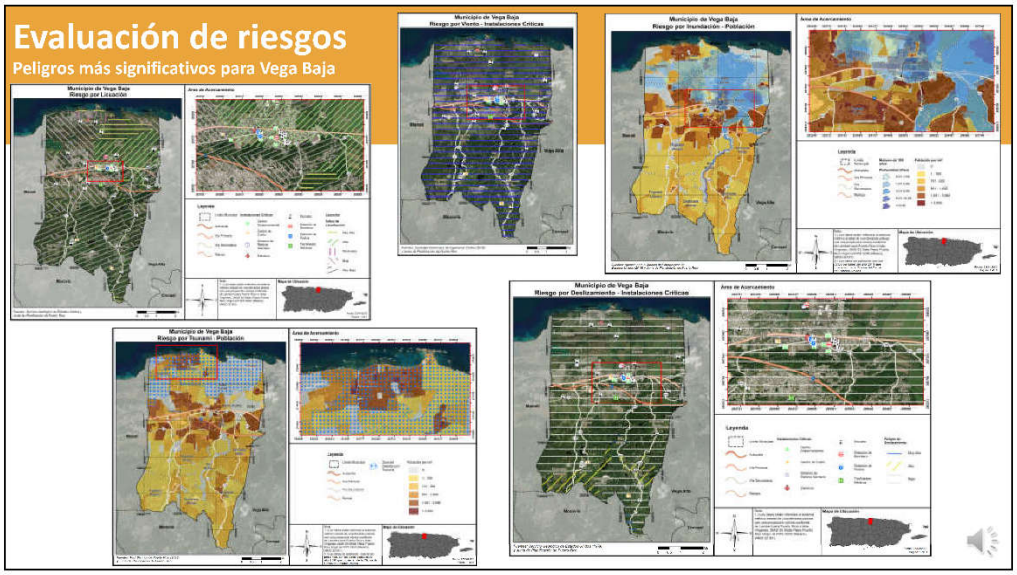
ACS 2018, la tendencia poblacional por edad es:

- Menores de 19 años = 23.34 %.
- Rango de 20 a los 64 años = 57.99 %.
- Mayores de 65 años = 18.67 %.

Municipio de Vega Baja	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menor de 5 años	3,710	2,536	-31.64%
5 a 19 años	13,179	9,922	-24.71%
20 a 64 años	34,333	30,950	-9.85%
65 años en adelante	8,440	9,963	18.05%
Total	59,662	53,371	-10.54%

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2018 Estimates

10



11

Peligros naturales

Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos

Luego del análisis, se clasificó cada peligro por su riesgo relativo para el municipio.

- Se tomó en consideración el impacto a las personas, instalaciones, y funciones del municipio.
- Para determinar el impacto, se utilizó una fórmula basada en la cantidad de personas, estructuras, instalaciones, y recursos que se afectarían por cada peligro.
- Esta clasificación no es final y requiere el insumo de los residentes del municipio.

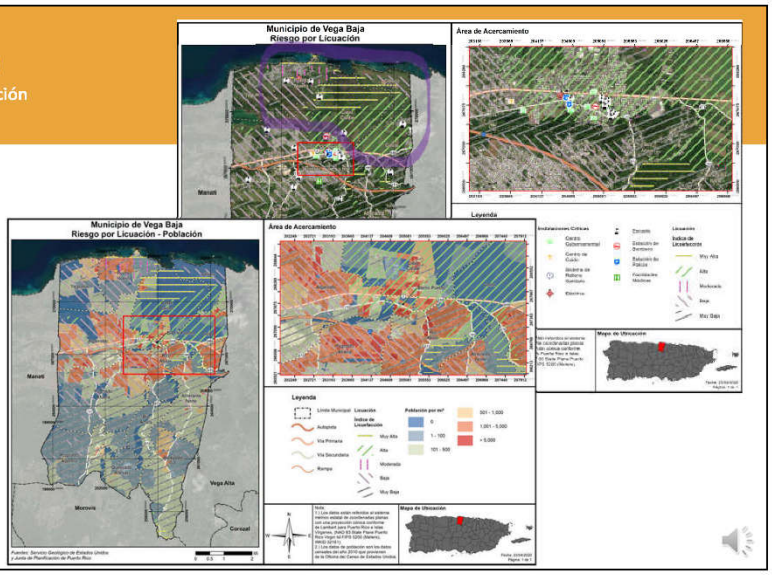
Peligro natural	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según su prioridad
Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado
Terremoto	Alto	Alto	Alto	Alto
Inundación	Alto	Moderado	Alto	Alto
Deslizamiento	Alto	Bajo	Alto	Alto
Vientos fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Tsunami	Alto	Alto	Alto	Alto
Marejada ciclónica	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Erosión costera	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Incendio forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

12

Terremoto

Descripción de Licuación

Licuación
- Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido.
- Causado por el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua.
- Puede causar el desplazo, hundimiento o destrucción de estructuras.



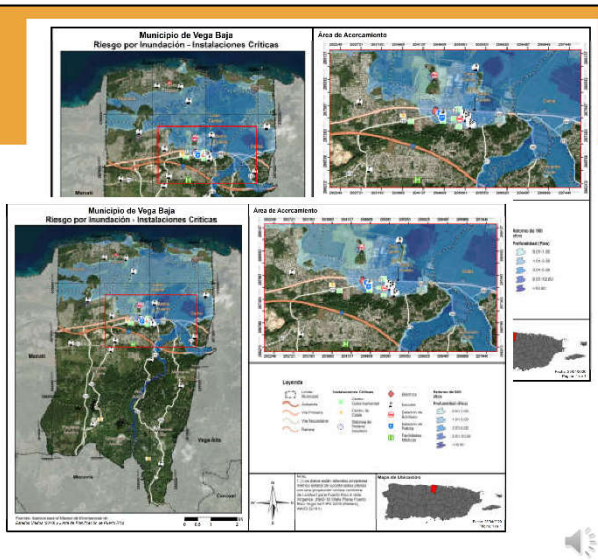
13

Inundación

100 y 500 años

Las inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia.
- El periodo de recurrencia se define como la cantidad de tiempo en la cual la probabilidad establece que debe ocurrir por lo menos una inundación de dicha magnitud.
- Se pueden reducir a porcentaje anual.

En términos de probabilidad anual:
- 10 años = probabilidad anual de 10%
- 25 años = Probabilidad anual de 4%
- 50 años = probabilidad anual de 2%
- 100 años = Probabilidad anual de 1%
- 500 años = probabilidad anual de 0.2%



14

Inundación

100 y 500 años

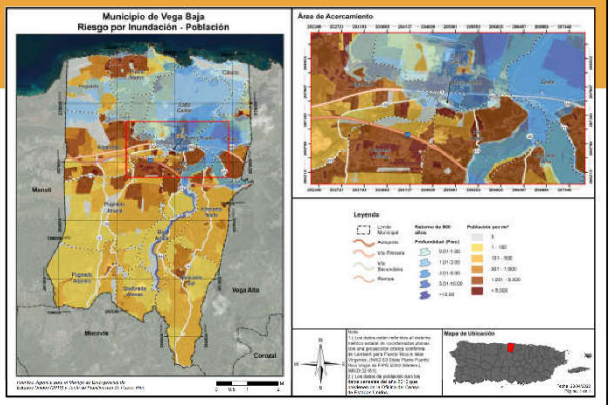
Principales zonas susceptibles a inundaciones causadas por el Río Cibuco, el Río Indio y sus tributarios.

Río Cibuco

- Urbanización San Vicente,
- Sector este del casco del Pueblo: Urbanización Brasilia y Urbanización Villa Real, Escuela Ángel Sandín, Escuela Lino Padrón, Plaza del Pueblo, estructuras comerciales y residenciales,
- Sector Suroeste del Pueblo: Incluye OMME y AEE,
- El Parque Industrial Cabo Caribe,
- Sector Noroeste del Pueblo: Urbanización Monte Carlo, Comunidad Ojo del Agua,
- Comunidad Guarico,
- Comunidad Sabana, Barrio Ceiba,
- Brisas de Tortuguero,
- Comunidad Los Naranjos, residencia, Planta de tratamiento de aguas usadas, Planta de filtración AAA, y
- Vertedero de Vega Baja.

Río Indio

Zonas inundables al oeste del valle del Río Indio a lo largo de la PR-674, calle 4 sector Arenales, Barrio Río Abajo y Esc. Fernando Rosario Vázquez.



15

Inundación

Sectores con problemas de inundación causadas por charcas formadas por sumideros sedimentados y/o bloqueados.

Área inundable	Cuerpo de agua
Comunidad Sandín - Puerto Nuevo	Laguna de Puerto Nuevo (Quintín Valle)
Calle Bairoa de la Comunidad Brisas de Tortuguero, Barrio Algarrobo	Charca Urbanización Ciudad Real
Sector El Sostre, Barrio Algarrobo	Dolina o depresión cerrada justo al sur de Laguna Rica
Parcelas Panaini: Inundación en la intersección de la calle G con calle H, Barrio Pugnado Afuera	Depresión Cerrada
PR-670: Sector Colombo, Algarrobo	Depresión Cerrada
PR-155 - Pugnado Afuera	Depresión Cerrada
Parcelas Amadeo - Pugnando Afuera	Depresión Cerrada
Villa Rosa - Barrio Almirante Norte	Depresión Cerrada
Finca Nuni - Barrio Almirante Norte	Dolina o depresión Cerrada

Fuente: Plan de Mitigación de Vega Baja, 2020.

16

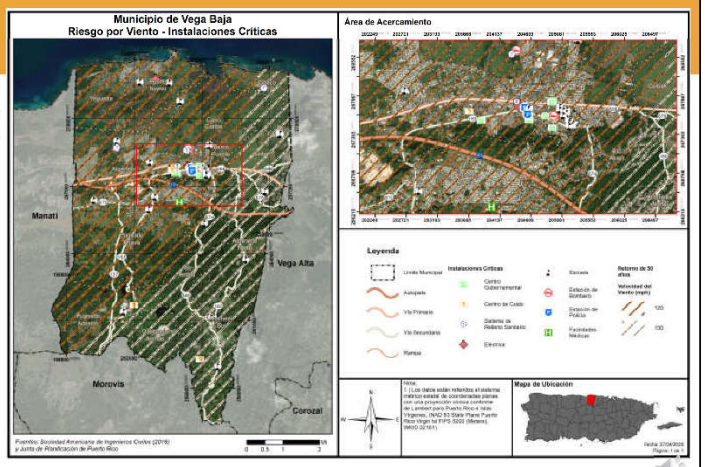
Vientos fuertes

Ciclón tropical

Se utiliza el término *vientos fuertes* en vez de huracán o ciclón tropical ya que el fenómeno atmosférico tiene un componente de vientos al igual que de inundación.

En los mapas y tablas se observa la velocidad del viento relativo al porciento anual de recurrencia del evento.

- 10 años (10%):
  - 70-80 mph
- 25 años (4%)
  - 100 mph
- 50 años (2%):
  - 120-130 mph
- 100 años (1%)
  - 140 mph
- 700 años (0.14%)
  - 160 mph
- 3,000 años (0.03%)
  - 170 mph



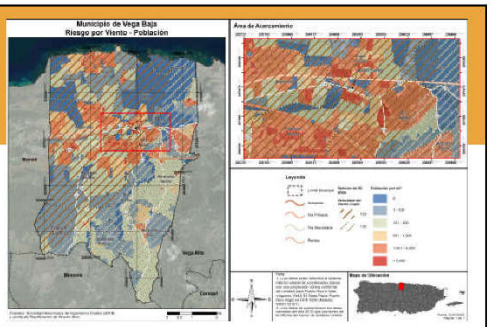
17

Vientos fuertes

Población afectada

El municipio entero tiene un riesgo comparable de sufrir los embates de un evento de vientos fuertes. Durante un evento de retorno de 700 años (0.14%) se estima que se recibirá vientos de hasta 160 mph.

En términos de población afectada, el municipio entero estaría afectado de forma igual salvo por los eventos de retorno de 10 años o 50 años.



Velocidad del Viento	Periodo de Recurrencia (en años)							
	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
70 mph	49,354	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	10,308	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	59,662	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	42,439	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	17,223	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	59,662	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	59,662	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	0	59,662	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	59,662	59,667
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

18

Actividades de mitigación

- Las actividades de mitigación pueden incluir, pero sin limitarse a:
  - Adopción y aplicación de herramientas reglamentarias, como ordenanzas, reglamentos y códigos de construcción, para guiar e informar el uso de terrenos, urbanización y reurbanización en áreas afectadas por riesgos.
  - Adquisición o elevación de viviendas o negocios dañados por inundación, refuerzo de edificios públicos, escuelas e instalaciones criticas para que resistan vientos extremos o temblores de tierra.
  - Creación de una zona de amortiguación que proteja los recursos naturales, como las planicies de inundación, humedales o hábitats delicados. Los beneficios adicionales para la comunidad pueden incluir calidad de agua y más y mejores oportunidades recreativas.
  - Implementar programas de alcance comunitario para educar a los dueños de propiedades y al público general sobre los riesgos y las medidas de mitigación para proteger viviendas y negocios.

19

Categorías de acciones de mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación; Códigos de construcción; Preservación de espacios abiertos; Regulaciones de inundaciones; Regulaciones de manejo de aguas pluviales; Mantenimiento del sistema de drenaje; Programación de mejoras capitales; y Servidumbres.	Adquisición; Relocalización; Elevar edificios; Protección de instalaciones críticas; Reequipamiento; Cuartos de seguridad, tormenteras y vidrio resistente a los golpes; y Seguros.	Protección contra inundaciones; Manejo de cuencas; Amortiguadores ribereños; Manejo de bosques; Control de erosión y sedimentos; Conservación y restauración de humedales; y Preservación del hábitat.	Embalses; Represas y diques; Muros en contra de inundación; Desviaciones de aguas pluviales; Estanques de detención; Modificación de canales; y Alcantarillados.	Sistemas de alertas; Equipos de respuesta a emergencias; Operaciones de refugios; Planificación y manejo de desalojo; Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias; Protección por bolsas de arenas para inundaciones; y Tormenteras temporeras.	Proyectos de campañas educativas; Eventos de demonstración; Información de mapas de riesgos; Programas de información al momento de compraventa; Materiales de biblioteca; Programas educativos a niños preescolares; Presentaciones sobre riesgos; y Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T.).

20

Actividades de mitigación seleccionadas

- Inundación
  - Realizar un estudio hidrológico hidráulico (Estudio H-H) para mejoras en el sistema pluvial del casco urbano .
  - Gestionar acciones pro-activas con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, la Autoridad de Tierras, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EU (USACE) y la Policía de Puerto Rico para desarrollar una estrategia coordinada y efectiva mediante acciones de mantenimiento y vigilancia preventiva.
  - Cartografiar todas las áreas susceptibles a inundaciones que no están demarcadas como tales en los mapas de la NFIP. Esto debe incluir los tributarios del Río Cibuco, en el municipio de Vega Baja, que son susceptibles a inundaciones pero no están demarcados como tales, así como las dolinas y sumideros en que se empozan las agua causando inudaciones.
- Terremotos
  - Requerir que todos los edificios municipales nuevos y las instalaciones críticas y de servicio del municipio incorporen medidas de mitigación no estructural en todos los componentes mobiliarios, implantar estas medidas en el edificio de la Alcaldía, Cano Llovio, OMMEAD y el resto de las estructuras municipales en que se prestan servicios a la comunidad.
- Vientos fuertes
  - Adquirir e instalar sistemas de protección contra vientos fuertes y los proyectiles que puedan generar para los edificios críticos.
  - Evaluación de la resistencia estructural a los efectos la acción hidráulica, vientos huracanados y eventos sísmicos de los postes de energía eléctrica que puedan amenazar i la seguridad de los ciudadanos en caso de desastre.
- Erosión costera
  - Estudio de erosión de costa en Vega Baja con proyecciones de pérdidas económicas y ambientales.
- Todos
  - Celebrar reuniones informativas con cada comunidad de alto riesgo localizada en zonas vulnerables a peligros naturales y constituir en éstas un Comité de Acción para mitigar los efectos adversos de estos fenómenos en la comunidad.

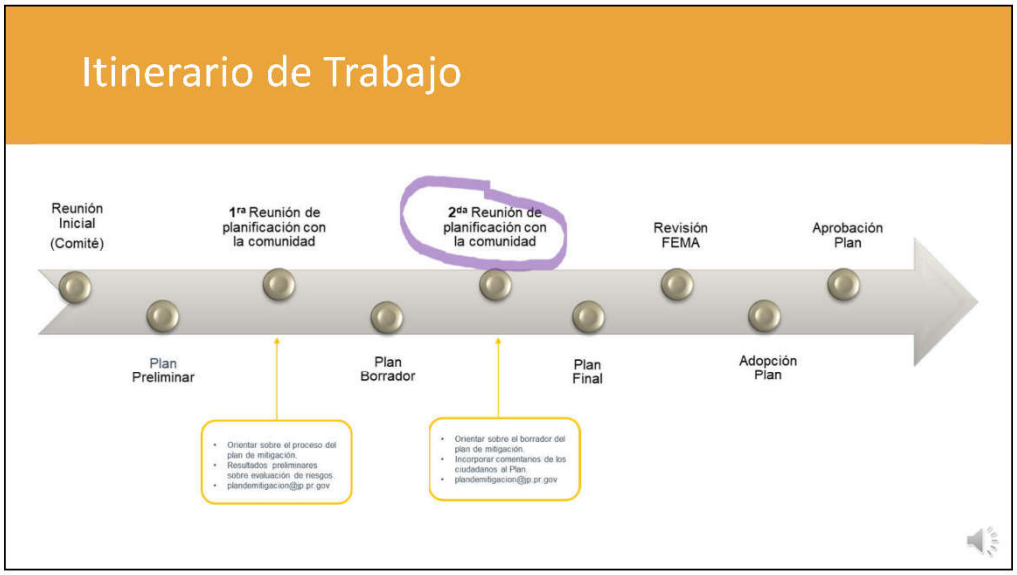
21

Próximos pasos

- Recibir insumo de la comunidad;
- Integrar sugerencias y comentarios al Plan; y
- Elaborar Plan final, someter para aprobación y posterior adopción.



22


Itinerario de Trabajo
Reunión Inicial (Comité)
1ra Reunión de planificación con la comunidad
2da Reunión de planificación con la comunidad
Revisión FEMA
Aprobación Plan
Plan Preliminar
Plan Borrador
Plan Final
Adopción Plan
Orientar sobre el proceso del plan de mitigación.
Resultados preliminares sobre evaluación de riesgos.
plandemitigacion@jp.pr.gov
Orientar sobre el borrador del plan de mitigación.
Incorporar comentarios de los ciudadanos al Plan.
plandemitigacion@jp.pr.gov

23


Copia electrónica:
jp.pr.gov
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

24

Copia electrónica (cont.)

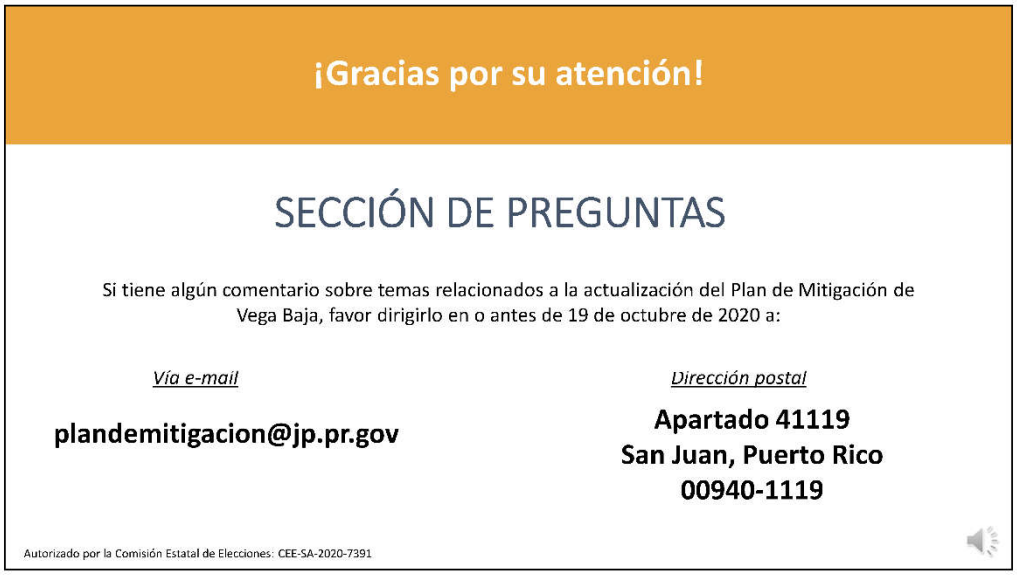


25

Copia electrónica (cont.)



26


¡Gracias por su atención!
SECCIÓN DE PREGUNTAS
Si tiene algún comentario sobre temas relacionados a la actualización del Plan de Mitigación de Vega Baja, favor dirigirlo en o antes de 19 de octubre de 2020 a:
Vía e-mail
plandemitigacion@jp.pr.gov
Dirección postal
Apartado 41119
San Juan, Puerto Rico
00940-1119
Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

27

B.3.2.3 Anuncios


2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
La Junta de Planificación, junto al Municipio de Vega Baja invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de vídeo YouTube.
Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 19 de octubre de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov y en la página del Municipio de Vega Baja en Facebook: https://www.facebook.com/vegabaja.gov.pr.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 7 OCTUBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 2:00 PM
ENLACE: https://youtu.be/a_1x2KZoPws
VEGA BAJA
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación
Solicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".


Página Oficial del Gobierno Municipal de Vega Baja
September 22 ·
2da Reunión de Planificación con la Comunidad
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGRO NATURALES
Día: Miércoles, 7 de octubre de 20120
Hora: 2:00 pm
A través de enlace de: YouTube live https://youtu.be/a_1x2KZoPws
¡Conéctate!
#PorelMelaoMelao #VBhazTUparte
2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
La Junta de Planificación, junto al Municipio de Vega Baja invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.
Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 19 de octubre de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov y en la página del Municipio de Vega Baja en Facebook: https://www.facebook.com/vegabaja.gov.pr.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 7 OCTUBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 2:00 PM
ENLACE: https://youtu.be/a_1x2KZoPws
VEGA BAJA
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA:
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación
10
16 Shares


Página Oficial del Gobierno Municipal de Vega Baja
October 6 at 2:39 PM ·
2da Reunión de Planificación con la Comunidad
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGRO NATURALES
Día: Miércoles, 7 de octubre de 20120
Hora: 2:00 pm
A través de enlace de: YouTube live https://youtu.be/a_1x2KZoPws
¡Conéctate!
#PorelMelaoMelao #VBhazTUparte
2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
La Junta de Planificación, junto al Municipio de Vega Baja invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.
Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 19 de octubre de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov y en la página del Municipio de Vega Baja en Facebook: https://www.facebook.com/vegabaja.gov.pr.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 7 OCTUBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 2:00 PM
ENLACE: https://youtu.be/a_1x2KZoPws
VEGA BAJA
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA:
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación
9
7 Shares


PRIMERA HORA Martes, 22 de septiembre de 2020 16
2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
La Junta de Planificación, junto al Municipio de Guayama invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.
Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 19 de octubre de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina de Secretaría Municipal de Guayama, Calle Vicente Palés #26 Este, lunes a viernes de 8:00 am a 4:30 pm.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 7 OCTUBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:00 AM
ENLACE: https://youtu.be/QkBwPRIcewU
GUAYAMA
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JPPR.GOV
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación
Solicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo
HMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".
2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
La Junta de Planificación, junto al Municipio de Vega Baja invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.
Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 19 de octubre de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov y en la página del Municipio de Vega Baja en Facebook: https://www.facebook.com/vegabaja.gov.pr.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 7 OCTUBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 2:00 PM
ENLACE: https://youtu.be/a_1x2KZoPws
VEGA BAJA
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JPPR.GOV
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación
Solicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo
HMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".
Make-A-Wish
PUERTO RICO
Desde 1990 Make-A-Wish® Puerto Rico realiza el deseo favorito de nuestros niños puertorriqueños, entre las edades de 2 ½ años hasta 17, pacientes de alguna condición de salud que amenaza su vida, con el propósito de llevarles lo que la enfermedad les quita: Esperanza, Fortaleza y Alegría.
Oficina:
T: 787-281-9474
F: 787-765-1945
Como referir a un niño(a):
T: 787-281-9474 ext. 223
fdelgado@pr.wish.org
Programa de Voluntarios:
T: 787-281-9474 ext. 223
fdelgado@pr.wish.org
Para hacer realidad un deseo envía tu donativo a nombre de:
Make-A-Wish Puerto Rico
PO BOX 193348
SAN JUAN PR 00919-3348
www.puertorico.wish.org
Búscanos Make A Wish Puerto Rico
pressreader
PRESSREADER
PressReader.com +1 604 278 4604

B.4 Mesa de Trabajo

B.4.1 Registro de asistencia a las reuniones de Mesa de Trabajo

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

REGISTRO

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
5 de abril de 2019
9:00 am a 12:00 pm

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Tuyo II Abiú Garcia Cabán	Negociado Cuerpo Bomberos PR	787-725-3444	agarcia@bomberos.pr.gov	[signature]
José C. Aponte	PREPA	787-521-3049	jose.aponte@prepa.com	[signature]
Edgar Trabal	PREPA	787-521-3049	edgar.trabal@prepa.com	[signature]
Gerardo Sánchez Pierluisi	PREPA	787 521-5548	gerardo.sanchez@prepa.com	[signature]
Mariano Vargas	PREMA	787-724-0124	mvargas@prema.pr.gov	[signature]
Antonio Pardo	PRASA	787-406-5203	antonio.pardo@acueductos.pr.com	[signature]
Eric Harmsen	UPRM	787-955-5102	eric.harmsen@upr.edu	[signature]
Rita M Asencio	CIAPR	787 602-9486	ritamaria.asencio@gmail.com	[signature]
María E. Arroyo Caraballo	ACT	787-288-8303	~~[illegible]~~ mearroyo@dtop.pr.gov	[signature]
Rosaida M. Ortiz	Dpto de Salud	787-510-8930	rosaidaortiz@salud.pr.gov	[signature]
Nelson Rivera Calderón	CORS	787-627-1009	nrivera@cors.pr.gov	[signature]
Julio E. Cola	DTOP	(787)722-2925 X2338	julio.cola@dtop.pr.gov	[signature]

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Arleen Reyes Rodríguez	COR3	787-306-9786	areyes@cor3.pr.gov	
Vanessa M. Agueli	NMEAD	787-724-0124	vagueli@prema.pr.gov	
Brenda Torres Barreto	Estuario Bahía San Juan	646-510-7595	btorres@estuario.org	
Marisa Rivera	Foundation for PR	(787) 773-1100	marisa.rivera@foundationpr.org	
Yanice Cesáreo Díaz	PRDOH Subsecretaria	787-528-7681	ycesareo@salud.pr.gov	
Gloriann J. Valle del Río	Autoridad Edificios Públicos	787-479-0519	gjanij.valle@aep.pr.gov	
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	787-723-6200 x1666	rivera_e1@jp.pr.gov	
Arnaldo Cruz	Foundation for P.R	787-980-9633	arnaldo.cruz@foundationpr.org	
Rebeca Rivera Torres	Junta de Planificación	787-723-6200 Ext 16126	rivera_r1@jp.pr.gov	
Suheidy Barreto Soto	JP	787-723-6200	barreto_s@jp.pr.gov	
Ivelisse Gorbea	ATKINS	787-248-8342	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Asunto: 2da Reunión Mesa de Trabajo
Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez
Fecha: 21 de junio de 2019
Hora: 9:00 am

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados			
Autoridad de Carreteras y Transportación	María E. Arroyo	mearroyo@dtop.pr.gov	
Autoridad de Edificios Públicos			
Autoridad de Energía Eléctrica			
Colegio de Ingenieros de PR	Rita M. Asercio	ritamaria.asercio@gmail.com	
Dpto. de Ingeniería Agrícola y Biosistemas UPR Mayagüez			
Depto. de Recursos Naturales y Ambientales			
Dpto. de Salud	Yanice A. Cesáreo Díaz	ycesareo@salud.pr.gov	

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Depto. de Transportación y Obras Públicas			
Foundation for Puerto Rico	Marina Moscoso	marina.moscoso@foundationpr.org	
Negociado de Telecomunicaciones			
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR			
Negociado para el Manejo de Emergencias			
Ofic. del Representante Autorizado del Gobernador (GAR) COR3	Arleon Reyes	areyes@cor3.pr.gov	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación			
ATKINS	Ivelisse Gorbea	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo_p@jp.pr.gov	
ATKINS CARIBE	Alexandra I. Fuentes Valentín	Alexandra.Fuentes@atkinsglobal.com	

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
30 de agosto de 2019
9:00 am a 12:00 pm

Nombre/Name	Oficina/Office	Teléfono/Phone Number	Correo electrónico/email	Firma/signature
María Elena Arroyo	Ofic. Ing. Subs. Act	(787) 721-8787 x-1496	mearroyo@dtop.gov.pr	
Erika Rivera Feliciè	JP	(787) 723-6200 x1644	rivera_e1@jp.pr.gov	

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez
Asunto: Mesa de Trabajo – Planes de Mitigación Municipales
Fecha: 12 de marzo de 2020
Hora: 9:00 am

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/Phone num.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Sarca Aponte	COR3	(787) 273-8205	saponte@cor3.pr.gov	[signature]
Maritza Sanabria	PREMB	(787) 637-8505	msanabria@prema.pr.gov	[signature]
Pablo Méndez Lázaro	UPR-RCM	787-517-2551	pablo.mendez1@upr.edu	[signature]
Rosaida Ortiz	Salud	787-765-2929 ext 4322	rosaidaortiz@salud.pr.gov	[signature]
Yanice Cesareo	Salud	787-528-7681	ycesareo@salud.pr.gov	[signature]
Jesús Hernández	NETPR	787-364-8888	jhernandez@jrtpr.pr.gov	[signature]
Anthony Yrimia	NETPR	787-530-3378	ayrimia@jrtpr.pr.gov	[signature]
Jose Otero	DPMO/AEE	505-6422	[illegible]	[signature]
José C. Aponte	AEE	787-5646694	jose.aponte@prepa.com	[signature]
Edgar Trabal	AEE	787-249-7607	Edgar.Trabal@prepa.com	[signature]
Héctor Sánchez	Dto. Salud	787-4309024	Hector.Sanchez@salud.pr.gov	[signature]
Héctor R. Rivera	SPP	787-374-5311	hector.rivera@siscg.com	[signature]

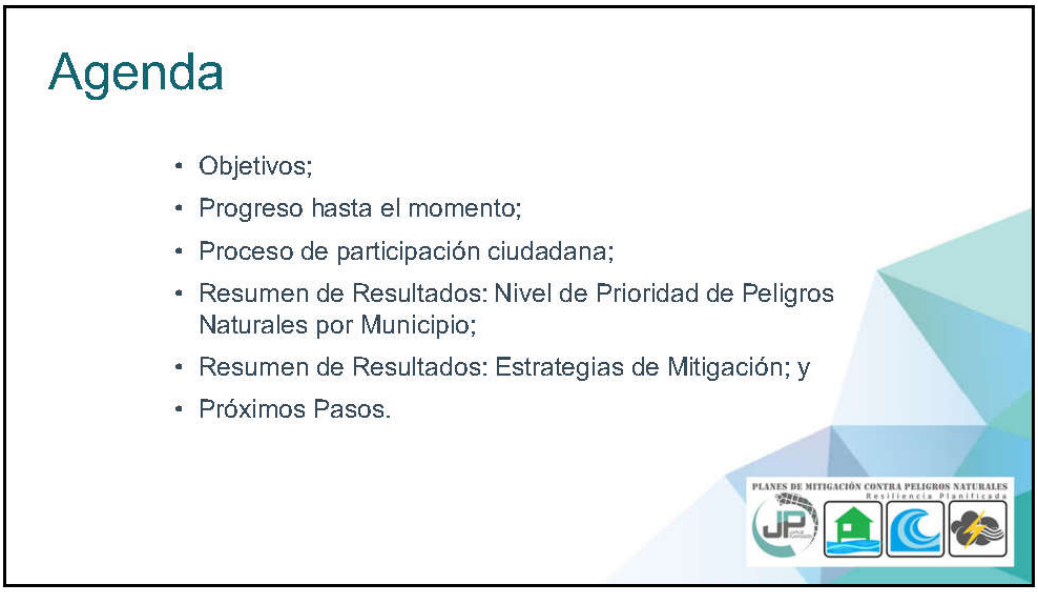
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone núm.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Nelson Rivera	COR3	787-627-1007	nrivera@cor3.pr.gov	
Reinaldo Del Valle Cruz	DE. / Planificación	(787) 792-9191	delvallec@de.pr.gov	
Evitti M. Trujillo	DEPR. Educación	(787) 773-3600	TrujillaM@de.pr.gov	
Antonio Pardo	AAA	(787) 406-5203	antonio.pardo@acueductospr.com	
Ansel Medina	AEP	7873098259	ansel.medina@aep.pr.gov	
Ivelisse Gorbea	ATKINS	787.773.1849	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
Julia I. Reyes-Meléndez	Atkins Caribe	787.242.3617	Julia.Reyes@atkinsglobal.com	
Mayra V. Martínez Noble	Junta de Planificación	787.723.6200	martinez-mv@jp.pr.gov	
Vanessa I. Marrero Santiago	Junta de Planificación	(787) 723 6200	marrero_v@jp.pr.gov	
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	(787) 723-6200 x116664	rivera_e1@jp.pr.gov	

Timestamp	Nombre(s)	Apellidos	Título / Posición	Municipio / Agencia / Organización	Correo electrónico	Teléfono
6/26/2020 9:42:07	Rosa	Lozano Torres	Planificadora	Municipio de Guaynabo	rlozano@guaynabocity.gov.pr	(787) 720-4040 ext. 6588
6/26/2020 9:45:08	Héctor	Rivera	Vicepresidente	Sociedad Puertorriqueña c	junta@spp-pr.org	7873745311
6/26/2020 9:45:20	María Elena	Arroyo Caraballo	Ingeniero	Autoridad de Carreteras y	mearroyo@dtop.pr.gov	(787)721-8787 x 1496
6/26/2020 9:45:44	Naomy	Perez	Geomorfóloga	Atkins	naomy.perez@atkinsglobal.com	512.342.3365
6/26/2020 9:54:21	Leslie	Rivera	Planificadora	Municipio de Canóvanas	lrivera.opd@gmail.com	787-957-1084
6/26/2020 9:59:17	DEBORAH	RIVERA VELAZQUEZ	GERENTE AMBIENTAL	GOBIERNO MUNICIPAL A	drivera@carolina.pr.gov	787-374-9303
6/26/2020 10:23:22	Ivette	Colón Meléndez	Directora Oficina de Planifi	Municipio de Cataño	icolon@catano.pr.gov	(787(237-3560
6/26/2020 10:37:27	Ivelisse	Gorbea Class	Senior Planner	Atkins, Caribe	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	787.773.1849
6/26/2020 10:41:11	Manuel A.G.	Hidalgo Rivera, PPL	Director Oficina de Planific	Municipio de Canóvanas	mhidalgo.canovanas@gmail.com	7872100633
6/26/2020 10:45:53	Julia	Reyes-Meléndez	Redactora Planes de Mitig	Atkins Caribe	juliaines.law@gmail.com	787-242-3617
6/26/2020 10:48:07	Juan Pablo	Carro	Consultor	Atkins Caribe	juan.carro@atkinsglobal.com	7873457002
6/26/2020 10:48:11	Brenda	Torres	Directora Ejecutiva	Programa del Estuario de l	btorres@estuario.org	646-510-7595
6/26/2020 10:51:21	Grace	Ortega Mirales	Especialista de Planificaci	Municipio Trujillo Alto	gmortega2010@yahoo.com	787-761-0172 xt. 2174
6/26/2020 11:01:06	Jorge R.	Hernandez Favale	Director, Oficina de Planifi	Municipio de San Juan	jrhernandez@sanjuanciudadpatria.com	787-457-2630
6/26/2020 11:01:06	Reinaldo	Del Valle Cruz		Depto. Educación	delvallec@de.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Mayra V.	Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Alexandra	Fuertes		Atkins Caribe	alexandra.fuertes@atkinsglobal.com	

B.4.2 Modelo de Presentaciones – Segunda reunión





1

Objetivos:

- Informar el progreso de desarrollo de los Planes de Mitigación municipales;
- Identificar estrategias de mitigación que integren esfuerzos interagenciales para encaminarlas tanto a nivel municipal como a nivel Isla;
- Establecer estrategias municipales y de la isla, alineadas, de manera que fortalezca y facilite la aprobación de fondos bajo diferentes programas.

Objetivo de la Mesa de Trabajo:

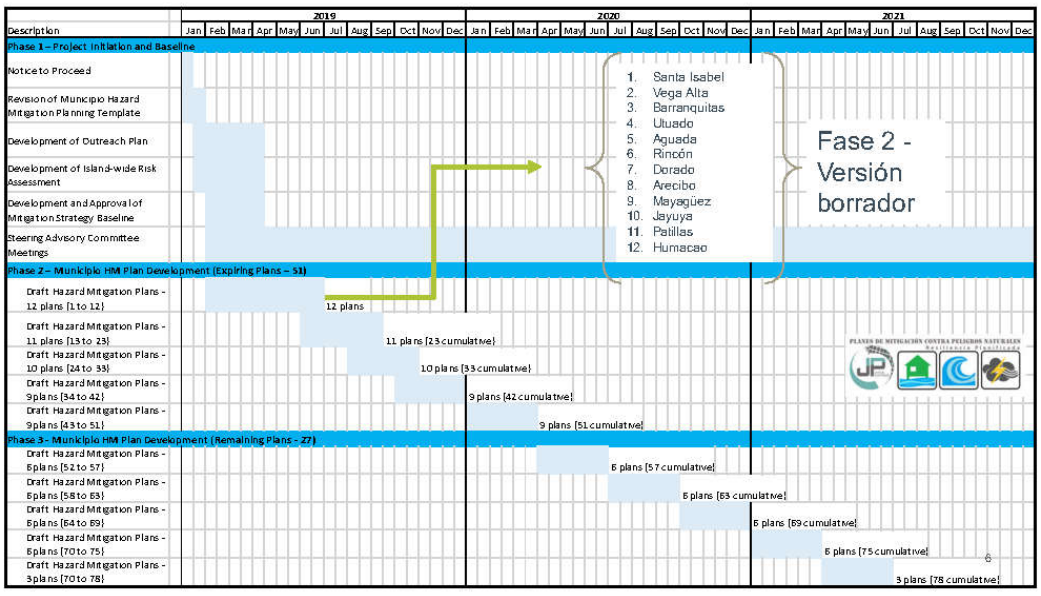
- Participación activa en el proceso de planificación;
- Recopilación e intercambio de dato;
- Concienciación pública y participación de las partes interesada;
- Desarrollo de estrategias de mitigación; y
- Revisión del plan y comentarios.

2

Progreso hasta el momento

Alcance del Trabajo

1. **Plan Preliminar (Preliminary Plan)**
   - Incluye, como mínimo, las secciones de identificación de riesgo/evaluación de riesgos y estrategia de mitigación del plan.
2. **Plan Borrador (Draft Plan)**
   - Incluye un borrador completo del plan de mitigación de riesgos.
   - Esto incorporará los comentarios sobre los resultados del Plan preliminar, excepto para la resolución de la adopción y la audiencia pública final.
3. **Plan Final (Final Plan)**
   - Incluye la aceptación y aprobación del plan por el Oficial de Mitigación de Peligros del Estado (SHMO, por sus siglas en inglés) y FEMA.



Progreso hasta el momento

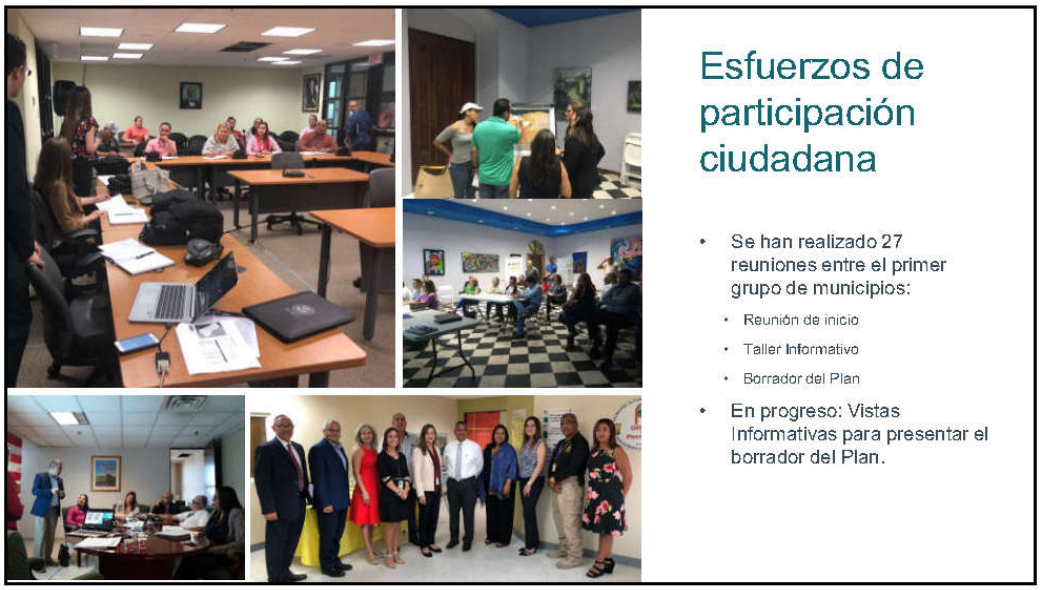
Próximos 11 municipios

13	Vieques
14	Carolina
15	Peñuelas
16	Salinas
17	Isabela
18	Aguas Buenas
19	Culebra
20	Añasco
21	Comerío
22	Yabucoa
23	Adjuntas

- En progreso reuniones de inicio con los municipios.

Proceso de participación ciudadana




Esfuerzos de participación ciudadana
• Se han realizado 27 reuniones entre el primer grupo de municipios:
• Reunión de inicio
• Taller Informativo
• Borrador del Plan
• En progreso: Vistas Informativas para presentar el borrador del Plan.


ATKINS
Resumen de Resultados
Plan de Mitigación contra Peligros Naturales
Primer grupo
13/3/2019
10

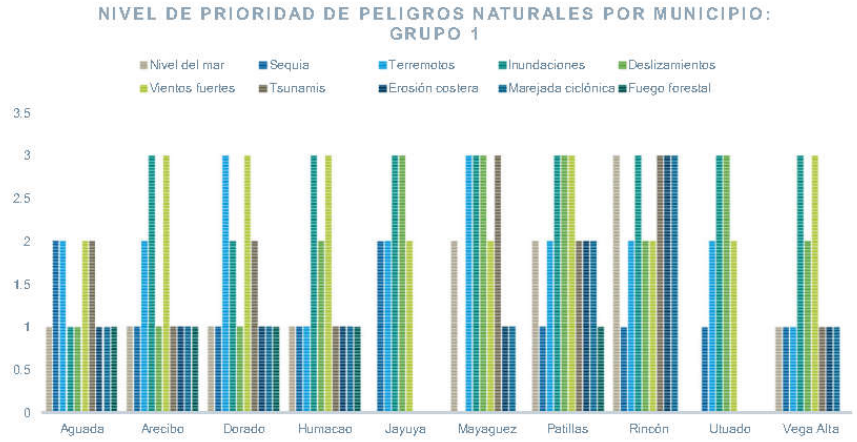
Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgo

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Tsunami
- Erosión
- Marejada ciclónica

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

11

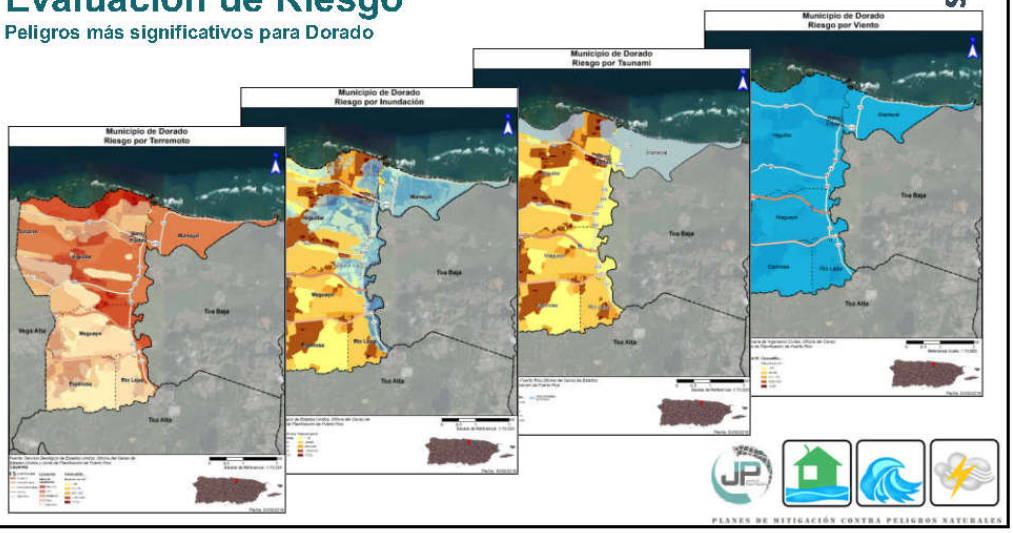
Resumen de Resultados



12

Evaluación de Riesgo

Peligros más significativos para Dorado



Riesgo de Inundación

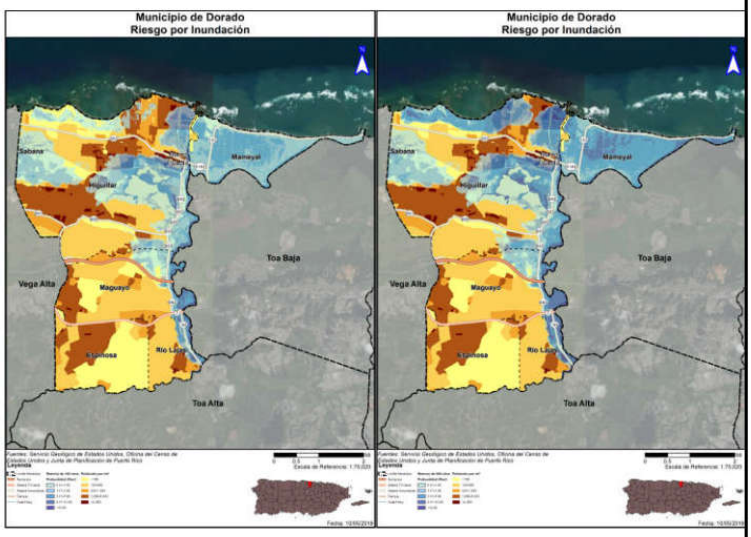
Población afectada

Barrios más afectados:

- Higuillar
- Maguayo
- Mameyal
- Dorado Pueblo
- Rio Lajas

Población afectada por periodo de recurrencia:

- 10 años (10%): 9,834 (26%)
- 25 años (4%): 10,991
- 50 años (2%): 11,262
- 100 años (1%): 17,892
- 500 años (0.2%): 19,909



7

Nivel de prioridad por Peligro Natural

Dorado

Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio Climático	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequia	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Terremoto	Alto	Alto	Alto	Alto
Inundación	Alto	Moderado	Bajo	Moderado
Deslizamiento	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Vientos Fuertes	Alto	Moderado	Alto	Alto
Tsunami	Alto	Bajo	Moderado	Moderado
Marejada Ciclónica	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Erosión	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Incendio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

- Menos de 5% de la población o instalaciones: Bajo
- Entre 5% y 40% de la población o instalaciones: Moderado
- Más de 40% de la población o instalaciones: Alto
- Para el impacto a las funciones, se tomó en consideración el tamaño del área afectado por el peligro y se clasificó de la siguiente manera:
  - Menos de 10% del área del municipio: Bajo
  - Entre 10% y 40% del área del municipio: Moderado
  - Más de 40% del área del municipio: Alto

3= Alto; 2= Moderado; 1=bajo

15

Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Publica y Concientización
Planificación y zonificación Códigos de construcción Preservación de espacios abiertos Regulaciones de inundaciones Regulaciones de manejo de aguas pluviales Mantenimiento del sistema de drenaje Programación de mejores capitales Servidumbres	Adquisición Relocalización Elevar edificios Protección de facilidades criticas Reequipamiento Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes Seguros	Protección contra inundaciones Manejo de cuencas Amortiguadores ribereños Manejo de bosques Control de erosión y sedimentos Conservación y restauración de humedales Preservación del hábitat	Embalses Represas, diques Muros en contra de inundación Desviaciones de aguas pluviales Estanques de detención Modificación de canales Alcantarillados de tormentas	Sistemas de alertas Equipos de respuestas de emergencia Operaciones de refugios Planificación y manejo de desalojo Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias Protección por bolsas de arenas para inundaciones Tormenteras temporeras	Proyectos de campañas educativas Eventos de demonstración / Orador invitado Información de mapa de riesgos Programas de información al momento de compraventa Materiales de Biblioteca Programas educativas a niños preescolares Presentaciones de riesgos Certificar líderes comunitarios

Actividades de Mitigación Seleccionadas

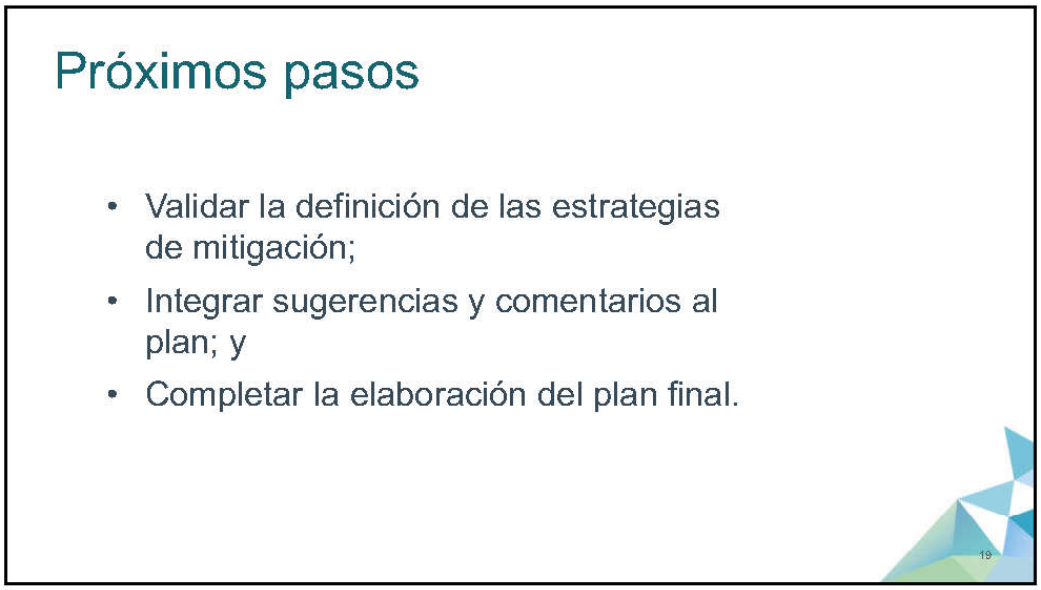
- El plan de mitigación del municipio cuenta con 53 actividades de mitigación.
  - De éstas, 10 actividades son de mitigación general contemplando todos los peligros y las restantes 43 son actividades para peligros específicos.
- Se dividen de la siguiente forma con respecto a los peligros señalados en esta presentación:
  - 5 acciones para el peligro de terremoto. (12%)
  - 3 actividades para el peligro de tsunami. (7%)
  - 24 acciones para el peligro de inundación. (56%)
  - 4 acciones para el peligro de vientos fuertes/ciclón tropical. (9%)

21/6/2019

Estrategias de Mitigación Interagenciales:

- Relocalización de familias ubicadas en zonas inundables a áreas no susceptibles a inundaciones, ya sea en unidades existentes o en proyectos de nueva construcción.
- Incrementar el acervo de áreas naturales protegidas en el municipio de Dorado base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables, susceptibles a marejadas, maremotos y deslizamientos.
- Controlar los rellenos ilegales mediante el depósito de basura, escombros, tierra, chatarra en los humedales, caños, sumideros y llanuras inundables del municipio de Dorado. Se tomarán acciones proactivas con el DRNA, la Autoridad de Tierras, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) y la Policía de Puerto Rico para desarrollar una estrategia coordinada y efectiva mediante acciones de mantenimiento y vigilancia preventiva.

18


Próximos pasos
• Validar la definición de las estrategias de mitigación;
• Integrar sugerencias y comentarios al plan; y
• Completar la elaboración del plan final.
19


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
ATKINS
¡Gracias por su colaboración!
Contactos:
Plan. Rebecca Rivera Torres rivera_r1@jp.pr.gov
Plan. Ivelisse R. Gorbea Class Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com
Lcda. Alexandra C. Fuertes Valera Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com
3/25/2019
20

B.4.3 Cartas de invitación a participar en Mesa de Trabajo

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcdo. Omar Marrero Díaz
Oficina del Representante Autorizado del Gobernador
PO Box 195014
San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Attn. José L. Valenzuela Vega – SHMO
Kelly George, CFM, Hazard Mitigation Specialist

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado licenciado Marrero Díaz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Sr. Carlos Acevedo Caballero, Comisionado
Negociado para el Manejo de Emergencias
PO Box 194140
San Juan, Puerto Rico 00919

Attn. Dr. Wassilly J. Bonet

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Acevedo Caballero:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Josean Nazario Torres
Autoridad de Edificios
PO Box 41029
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Nazario Torres:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Carlos Contreras Aponte, Secretario
Dpto. de Transportación y Obras Públicas
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Contreras Aponte:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Rosana Aguilar, Directora Ejecutiva
Autoridad de Carreteras y Trasportación
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcda. Tania Vázquez Rivera , Secretaria
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
PO Box 366147
San Juan, Puerto Rico 00936

Attn. Ernesto L. Díaz

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada licenciada Vázquez Rivera:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Sr. Alberto Cruz Albarrán, Comisionado
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR
PO Box 13325
San Juan, Puerto Rico 00908

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Cruz Albarrán:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. José Ortiz, Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica
PO Box364267
San Juan, Puerto Rico 00936

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Ortiz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Elí Díaz Atienza, Director Ejecutivo
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
PO Box 7066
San Juan, Puerto Rico 00916

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Díaz Atienza:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcda. Sandra Torres López, Comisionada
Negociado de Telecomunicaciones
500 Avenida Roberto H. Todd (pda 18)
San Juan, Puerto Rico 00907

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada licenciada Torres López:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Pablo Vázquez Ruiz, Presidente
Colegio de Ingenieros de Puerto Rico
PO Box 363845
San Juan, Puerto Rico 00936

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Vázquez Ruiz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Plan. Federico Del Monte Garrido, Presidente
Sociedad Puertorriqueña de Planificación
PO Box 40297
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado planificador Del Monte Garrido:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Eric W. Harmsen, Catedrático Asociado
Departamento de Ingeniería Agrícola y Biosistemas
Recinto Universitario de Mayagüez
PO Box 9030
Mayagüez, Puerto Rico 00681

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado profesor Harmsen:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Brenda Torres Barreto
Directora Ejecutiva
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan
PO Box 9509
San Juan, Puerto Rico 00908

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Torres Barreto:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Annie Mayol Del Valle, President &COO
Fundation for Puerto Rico
Calle Antonsanti 1500, Suite K-Colaboratorio
San Juan, Puerto Rico 00912

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Mayol Del Valle:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Dr. Rafael Rodríguez Mercado, Secretario
Departamento de Salud
PO Box 70184
San Juan, Puerto Rico 00936

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor secretario:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

From: Erika Rivera Felicie
Sent: Friday, August 9, 2019 3:22 PM
To: agarcia@bomberos.pr.gov; jose.aponte@prepa.com; edgar.trabal@prepa.com; gerardo.sanchez@prepa.com; mvargas@prema.pr.gov; cacevedo@prema.pr.gov; antonio.pardo@acueductospr.com; eric.harmsen@upr.edu; ritamaria.asencio@gmail.com; mearroyo@dtop.pr.gov; rosaidaortiz@salud.pr.gov; nrivera@cor3.pr.gov; julio.colon@dtop.pr.gov; areyes@cor3.pr.gov; vaguilu@prema.pr.gov; btorres@estuario.org; marisa.rivera@foundationpr.org; ycesareo@salud.pr.gov; gianj.vale@aep.pr.gov; arnaldo.cruz@foundationpr.org; Federico Del Monte Garrido <fdelmontegar@gmail.com>; daponte@estuario.org; marina.moscoso@foundationpr.org
Cc: Plan. Rebecca Rivera Torres <Rivera_r1@jp.pr.gov>; Ivelisse R. Gorbea-Class <Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com>; Fuertes, Alexandra <Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com>; Aida Torres Torres <torres_a1@jp.pr.gov>
Subject: Invitación 3ra reunión Mesa de Trabajo

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

Reciban un cordial saludo. Sirva este mensaje para extenderle una invitación a la próxima reunión de la Mesa de Trabajo a celebrarse el **viernes, 30 de agosto de 2019 a las 9:00 AM en la Biblioteca de la Junta de Planificación** ubicada en el piso 16 de la torre norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce.

El propósito de la Mesa de Trabajo, en esta ocasión, es presentar los resultados generales en el proceso de actualización de los planes de mitigación de los municipios que comprenden el grupo 1 y el progreso de los trabajos correspondientes a los municipios del grupo 2 (ver tabla). Además, habrá una sección en la reunión en la cual se abordará sobre alguna situación identificada por su entidad que requiera atención en el proyecto de actualización de los planes de mitigación municipales.

Grupo 1	Grupo 2
Santa Isabel	Carolina
Vega Alta	Isabela
Utuado	Aguas Buenas
Barranquitas	Culebra
Rincón	Añasco
Arecibo	Comerío
Mayaguez	Yabucoa
Jayuya	Adjuntas
Humacao	Vieques
Aguada	Peñuelas
Dorado	Salinas
Patillas	

Agradecemos nos confirme su participación a la reunión por este medio o a través del (787) 723-6200, ext. 16126.

Cordialmente,

Plan. Erika Rivera Felicié
Ayudante Especial
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

rivera_e1@jp.pr.gov
Tel. 787-723-6200 ext. 16664
Fax. 787-268-6858
PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

From: Erika Rivera Felicie
Sent: Monday, June 8, 2020 10:26 AM
To: nrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP); ilebron@cor3.pr.gov; Aponte Meléndez, Sara T. (AAPP); julio.colon@dtop.pr.gov; mearroyo@dtop.pr.gov; ediaz@drna.pr.gov; agarcia@bomberos.pr.gov; Edgar D. Trabal Esteves; JOSE APONTE HERNANDEZ; gerardo.sanchez@prepa.com; antonio.pardo@acueductospr.com; rosaidaortiz@salud.pr.gov; ycesareo@salud.pr.gov; storres@jrtpr.pr.gov; ritamaria.asencio@gmail.com; fdelmontegar@gmail.com; eric.harmsen@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; delvallec@de.pr.gov; Cosme Maldonado, Aner (AAPP)
Cc: Rivera_R1; Vanessa I. Marrero Santiago; Gorbea, Ivelisse; Fuertes, Alexandra; Mayra V. Martínez Noble
Subject: Reunión Mesa de Trabajo- Actualización de Planes de Mitigación Municipales

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

Reciban un cordial saludo. Sirva este mensaje para extenderle una invitación a la próxima reunión de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales a celebrarse el **viernes, 26 de junio de 2020 a las 9:30 AM** a través de la plataforma Microsoft Teams.

El enfoque de estas reuniones es la identificación de riesgos y estrategias que pudieran requerir alguna coordinación con su entidad, para incluir en los planes de mitigación. Además, en esta ocasión contaremos con la participación del Programa del Estuario de la Bahía de San Juan, quienes presentarán información sobre los esfuerzos realizados para el desarrollo de su Plan de Mitigación Multirriesgo, esto en aras de integrar los esfuerzos para el desarrollo de los planes de mitigacion municipales.

Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov o martinez_mv@jp.pr.gov para enviarles el enlace a la reunión.

Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta de Planificación en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con esta servidora o con la Srta. Mayra Martínez Noble a los correos electrónicos antes mencionados.

Cordialmente,

Plan. Erika Rivera Felicié
Ayudante Especial
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

rivera_e1@jp.pr.gov
Tel. 787-723-6200 ext. 16664
Fax. 787-268-6858
PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

B.5 Otra documentación

B.5.1 Cartas de invitación para Primera Reunión de Planificación con la Comunidad

Rivera, Marcia I

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>
Sent: Monday, August 17, 2020 8:20 AM
To: nrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP); ilebron@cor3.pr.gov; Aponte Meléndez, Sara T. (AAPP); julio.colon@dtop.pr.gov; mearroyo@dtop.pr.gov; ediaz@drna.pr.gov; agarcia@bomberos.pr.gov; Edgar D. Trabal Esteves; JOSE APONTE HERNANDEZ; gerardo.sanchez@prepa.com; antonio.pardo@acueductospr.com; rosaidaortiz@salud.pr.gov; ycesareo@salud.pr.gov; storres@jrtpr.pr.gov; ritamaria.asencio@gmail.com; fdelmontegar@gmail.com; eric.harmsen@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; delvallec@de.pr.gov; Cosme Maldonado, Aner (AAPP); Maria Gabriela Huertas Díaz; Yeidi Mar Escobar Del Valle; hector.rivera@giscg.com; RRomero@dtop.pr.gov; mhidalgo.canovanas@gmail.com; Ivette Colon; Rosa V. Lozano Torres; Deborah Rivera Velazquez; junta@spp-pr.org; lrivera.opd@gmail.com; gmortega2010@yahoo.com; Jorge Hernandez Favale; celso549@gmail.com; Luis Daniel Pizarro; Aquilino Pizarro Osorio; opot@trujilloalto.gov.pr; cquinones@carolina.pr.gov; Ivan Ayuso Expósito
Cc: Rivera_R1; Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra; Rivera, Marcia I
Subject: Invitación a la 1ra Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Vega Baja
Attachments: AVISO VISTA 1ra REUNIÓN VEGA BAJA 2020 YOUTUBE BW.pdf

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Vega Baja** se encuentran en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la **1ra reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el martes, 1 de septiembre de 2020 a las 6:30 pm, a través del enlace: https://youtu.be/Ga9SH32icxM**

De necesitar información adicional puede comunicarse con esta servidora (martinez_mv@jp.pr.gov) o con la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

Mayra V. Martínez Noble, MPL
Analista de Planificación
Proyecto de Planes de Mitigación

1

Programa de Planificación Física
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación
martinez_mv@jp.pr.gov
Tel. 787-723-6200 ext. 16681
Fax. 787-268-6858

B.5.2 Cartas de invitación para Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Ing. Doriel Pagán Crespo
Presidenta Ejecutiva
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
PO Box 7066
San Juan, Puerto Rico 00916

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Pagán Crespo:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/a_1x2KZoPws**.** Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Ing. Rosana Aguilar Zapata
Directora Ejecutiva
Autoridad de Carreteras y Transportación
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad de Carreteras y Transportación forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/a_1x2KZoPws**.** Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Melitza López Pimentel
Directora
Autoridad de Edificios Públicos
PO Box 41029
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada señora López Pimentel:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad de Edificios Públicos forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/a_1x2KZoPws**.** Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Sr. Alberto Cruz Albarrán
Comisionado
Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico
PO Box 13325
San Juan, Puerto Rico 00908

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Cruz Albarrán:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Negociado del Cuerpo de Bomberos forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/a_1x2KZoPws**.** Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con la participación de su agencia.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Hon. Rafael Machargo Maldonado
Secretario
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
PO Box 366147
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Machargo Maldonado:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/a_1x2KZoPws**.** Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Hon. Carlos Contreras Aponte
Secretario
Departamento de Transportación y Obras Públicas
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado ingeniero Contreras Aponte:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Departamento de Transportación y Obras Públicas forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/a_1x2KZoPws**.** Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Nino Correa
Comisionado Interino
Negociado para el Manejo de Emergencias
PO Box 194140
San Juan, Puerto Rico 00919

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Correa:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Negociado para el Manejo de Emergencias forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/a_1x2KZoPws**.** Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Lcdo. Fermín Fontanés
Director
Autoridad para las Alianzas Público-Privadas y Participativas
PO Box 42001
San Juan, Puerto Rico 00940-2001

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado licenciado Fontanés:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad para las Alianzas Público-Privadas y Participativas forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/a_1x2KZoPws**.** Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Hon. Lorenzo González Feliciano
Secretario
Departamento de Salud
PO Box 70184
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado doctor González Feliciano:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Departamento de Salud forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/a_1x2KZoPws**.** Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Lcda. Sandra Torres López
Presidente
Negociado de Telecomunicaciones
500 Avenida Roberto H. Todd (pda. 18)
San Juan, Puerto Rico 00907

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada licenciada Torres López:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Negociado de Telecomunicaciones sea parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/a_1x2KZoPws**.** Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Hon. Oscar Santiago Martínez
Alcalde
Municipio de Vega Alta
PO Box 1390
Vega Alta, Puerto Rico 00692

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que su municipio forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace:** https://youtu.be/a_1x2KZoPws. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Hon. Carmen Maldonado González
Alcalde
Municipio de Morovis
PO Box 655
Morovis, Puerto Rico 00687

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada señora Alcaldesa:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que su municipio forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace:** https://youtu.be/a_1x2KZoPws. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de septiembre de 2020

Hon. José Sánchez González
Alcalde
Municipio de Manatí
#10 Calle Quinoñes
Manatí, Puerto Rico 00674

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Vega Baja se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que su municipio forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 7 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace:** https://youtu.be/a_1x2KZoPws. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Vega Baja.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 19 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

B.5.3 Cartas de intención – Sección 404

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-0618	Active 404 Letters of Intent	8/15/2019 12:59:36 PM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	000000	6603433537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	Email
(787)855-2500	mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

phone and extesion 787.855.2500 ext 2301, 3401Cel 787-414-9829

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	Email
(787)855-2500	mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

phone and extesion 787.855.2500 ext 2301, 3401Cel 787-414-9829

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-0618	08-05-2019	Yes

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Generators

Project Address 1

Centro de Envejecientes Pérez Melon, Street PR 155 KM-67, Vega Baja, Puerto Rico

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.44417292	-66.39649856	035-077-060-01

Courses of Action

PBD 12

Lifeline

4. Energy, Temporary Power

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$90000.00

Comments

Center of aging Pérez Melon it is a critical structure due to the service it provides to the elderly. The facilities do not have an electric generator and the services were affected after the passage of Hurricane MariaThe costs contemplate;Load study and infrastructure analysisPermitRepair of the electrical system if necessaryAutomatic transfer switchSupply and install electric generator

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

During the passage of Hurricane Maria, the center lost electrical service. The installation of an electric generator is proposed to meet the electricity demand of the center of aging Pérez Melón. A load study is proposed to determine the capacity of the generator to be installed. Install an automatic transfer switch and repair the electrical system if necessary, for all jobs comply with the current electrical code. The generator capacity is estimated at 100K.

Describe its Benefits to the Community/State

The center of aging Pérez Melón is a critical structure, serving more than 130 people in the center and at home more than 135, for a total of 265 people attended daily.The main responsibility of the center is to offer adequate nutrition and food to the elderly, offer health services, handle social issues and offer them recreation and adapted sports. The hours of operation are from 7:00 am to 4:00 pmDuring Hurricane Maria assisted elderly citizens by providing food and psychological help. I also provide food to the personnel of the brigades that worked on the removal of debris.If a disaster

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-1014	Active 404 Letters of Intent	8/15/2019 5:22:41 PM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	000000	660-43-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr , kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 2301, 3401, 3400Project Management and Planning Office, Municipality of Vega Baja

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr , kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 2301, 3401, 3400Project Management and Planning Office, Municipality of Vega Baja

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-1014	08-15-2019	Yes

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Localized Flood Risk Reduction Projects

Project Address 1

Alturas Street, Brisas del Rosario, Rio Abajo Vega Baja

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.432563	-66.390543	n/a

Courses of Action

WTR 18, WTR 19

Lifeline

1. Safety and Security, Imminent Hazard Mitigation

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$2000000.00

Comments

Adjacent to the Alturas street of the Brisas del Rosario community, there is an open channel that collects the surface waters of runoff. This open channel represents a danger to residents whenever there is a rain event. Open channel runoff floods houses and streets endangering the life and property of people in the community. It also represents a danger for vehicles that travel along the street that is adjacent to the open channel, because it does not have adequate security. Whenever there is a significant rain event, the open channel becomes a river with a considerable water flow that floods houses, affects vehicular traffic and puts the community at risk.

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

It is proposed hydrology and hydraulic studies to make a design that solves the flood situation and eliminates risks in the community. Improvements to the open channel are proposed to manage the flow of runoff water satisfactorily. The proposal is to eliminate and improve access bridges that restrict water flow. The installation of box culvert and security measures is proposed to minimize any type of risk in the area. The proposed length to work is about 503 meters (1648 feet). The estimated cost includes design, hydrology and hydraulic studies and construction of rain improvements to pr

Describe its Benefits to the Community/State

In the community there are approximately 425 housing units. The Alturas street of the Brisas del Rosario community is one of the main entrances and exits of the community. With the proposed improvements the community will benefit in its entirety. The community will have a safe entry and exit and flood damage will be eliminated. The problem of the illegal deposit of garbage in the section will also be eliminated. With the proposed improvements we will also help improve the quality of drinking water intake of the Indian river.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022. The problem with runoff waters is mentioned in the approved plan.

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-1128	Active 404 Letters of Intent	8/19/2019 9:53:30 AM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	00000	660-343-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

This project is one of great importance and consists of several phases to develop. For more information please contact the Office of Management and Planning of the Municipality of Vega Baja at 787.855.2500 extension 3400, 3401, 3402The project is necessary to protect the entire infrastructure of the place, protect the environment, residences, and the economic development of the place.

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

This project is one of great importance and consists of several phases to develop. For more information please contact the Office of Management and Planning of the Municipality of Vega Baja at 787.855.2500 extension 3400, 3401, 3402The project is necessary to protect the entire infrastructure of the place, protect the environment, residences, and the economic development of the place.

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-1128	08-16-2019	Yes

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Mitigation Reconstruction

Project Address 1

Puerto Nuevo Vega Baja, 686 and 692 street

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00696

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.489091	-66.401363	00000

Courses of Action

NCR 17, NCR 15, CPCB 11

Lifeline

1. Safety and Security, Imminent Hazard Mitigation

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$20000000.00

Comments

This project is one of great importance and consists of several phases to develop. For more information please contact the Office of Management and Planning of the Municipality of Vega Baja at 787.855.2500 extension 3400, 3401, 3402The project is necessary to protect the entire infrastructure of the place, protect the environment, residences, and the economic development of the place.The strong swells caused by hurricanes Irma and María strongly impacted the coast of Vega Baja affecting the infrastructure of the place. This event removed large volumes of sand from the coast. Residences were affected as well as recreational facilities, retaining walls and coastal flooding. There is critical infrastructure in place, pumping station and sanitary pipes, main roads, drinking water pipes, electrical installations and rain systems. If we do not address the erosion problem, we predict serious damage soon. Producing severe damage to the environment, damage to the health and safety of citizens in the area. Also, serious damage to the infrastructure producing a negative impact on the economic development of the place.

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

It is proposed to carry out the project in phases. Professional services will be hired to conduct scientific studies of possible solutions. The project will be divided into jobs on the coast and jobs within the sea. Measures are proposed for energy dissipation from storm surge that reduces coastal erosion, mitigates coastal flooding and provides disaster protection. The restoration and protection of coral reefs and the restoration of dunes on site are also proposed. The reconstruction of the existing reef line (breakwaters) along 2.1 miles is proposed.

Describe its Benefits to the Community/State

The project will benefit the 5,000 people who travel on highway 686 on average approximately every day. It will benefit more than 2605 homes in the sector as well as protect the environment. It will protect the economic development of the community, protect the infrastructure of the place. PR 686 is the community's tsunami evacuation route. The place you want to attend on the 2.1miles of coastline is the most populated area.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022. The erosion problem is contained in the approved plan.

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-1251	Active 404 Letters of Intent	8/19/2019 1:02:14 PM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	0000	660-43-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400,3401,3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400,3401,3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-1251	08-19-2019	Yes

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Localized Flood Risk Reduction Projects

Project Address 1

PR 687 KM1.1 Tortuguero, Vega Baja P.R

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.453854	-66.418572	0000

Courses of Action

WTR 18, WTR 19

Lifeline

1. Safety and Security, Imminent Hazard Mitigation

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$1500000.00

Comments

The retention pond located between the Ciudad Real Urbanization and Brisa de Tortuguero creates a health and safety problem for the community. This runoff water retention pond floods the communities in rainy events. The retention pond does not have an adequate drainage system that can process the rainwater it retains. It also jeopardizes the stability of the dam that holds rainwater. This creates a health and safety problem in the area, flooding the houses of the Ciudad Real urbanization and those of Brisas de Tortuguero. The Municipality located a temporary bomb several years ago which is already in poor condition due to constant use. This pump also could not process the extraction of water from the pond. Flood events are repetitive creating a health and safety problem in the area.

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

A hydrological and hydraulic study is proposed to establish the best solutions. The construction of a permanent pump station on site is proposed. It is proposed to make a pipe installation that processes the discharge of the pump station efficiently.

Describe its Benefits to the Community/State

Solving the problem in the area would benefit approximately 825 residences in the area. The problem of flooding in Rio López street of the Brisas de Tortuguero community would be eliminated. The problem of flooding in PR687 would be eliminated. The problem of flooding of the residences of Ciudad Real and Brisas de Tortuguero would be eliminated. The risk of overflow or breakage of the dam that retains the runoff water from the pond is eliminated.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022. The problem is contained in the approved plan.

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-1337	Active 404 Letters of Intent	8/19/2019 5:30:55 PM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	0000	660-43-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-1337	08-19-2019	Yes

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Structural Retrofitting of Existing Buildings

Project Address 1

Oficinas de Manejo de Emergencias Municipal, Calle Betances #70, PR155

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.445626	-66.390813	035-068-010-07

Courses of Action

PBD 9, PBD 11, PBD 12, CIT 5

Lifeline

1. Safety and Security, Government Service

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$3390000.00

Comments

The Emergency Management Office was the place of response and recovery after the passage of Hurricane Maria. At present, the offices are not able to face an emergency like María. They do not have an electric generator that can sustain the demand of all personnel, as well as drinking water tanks. The building was built for approximately 1970s, the electrical system does not comply with current codes. The conditions of the electrical system aggravated the situation of response and recovery after the passage of Hurricane Maria. The distribution of the building is not appropriate for response work after a disaster. The staff slept on the floor in the hallways. The rehabilitation of the office in accordance with current building codes is extremely necessary. The communication systems had complications due to the electrical problem. You could not work with the staff due to the poor distribution of building space and the poor state of the electrical system. The costs contemplate the phases of studies, recommendations, design according to the codes of current construction and the phase of rehabilitation of the building.

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

It is proposed to carry out a design for the rehabilitation of the building in its entirety in accordance with current building codes. The rehabilitation includes a plan for the use of office space. The electrical system, the potable and sanitary water system is rehabilitated. A generator will be installed and cistern to have reserve water. A structural analysis will be carried out to apply the recommendations in rehabilitation. Windows and shutters will be installed according to the wind codes. The building will be prepared so that it can operate properly in an emergency

Describe its Benefits to the Community/State

Direct the operation of a disaster operated in a territorial extension of 46 square miles for all citizens of the municipality of Vega Baja. Attend a population of 54,000 people before a disaster event. Report and direct a disaster operation directly with the appropriate administrative staff in one place. Having the communications elements properly after a disaster. Have a structure according to codes for the emergency operations center where the entire population of the municipality benefits. Respond to all emergency situations appropriately.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-1381	Active 404 Letters of Intent	8/20/2019 12:26:48 PM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	0000	660-43-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-1381	08-20-2019	N/A

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Generators

Project Address 1

Gimnasio Municipal PR687 KM 1.4 Tortuguero, Vega Baja

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.456083	-66.421250	035-033-395-08

Courses of Action

PBD 12

Lifeline

4. Energy, Temporary Power

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$550000.00

Comments

The Tortuguero Auditorium, the Municipal Gymnasium and the Teatro América are critical first response facilities during a disaster. The function of the buildings after a disaster is:Tortuguero Auditorium is identified as the recovery center after a disaster. In this building is where the aid will be administered to citizens. (coordinates 18.455530, -66.421171) It is located on 687 km 1.4 street in the sports complex of Tortuguero Vega Baja. The Municipal Gymnasium is identified as the food distribution center after a disaster. This building functions as a food warehouse and distribution center for all communities. (coordinates 18.456083, -66.421250) It is located on 687 km 1.4 street in the sports complex of Tortuguero Vega Baja.The Teatro América is identified as the center of medication clearance after a disaster. In this building all medications are concentrated, and citizens are assisted in case of any need regarding their health. (coordinates 18.445880, -66.386121) It is located on Jose Julian Acosta Street # 55, in the center of the town of Vega BajaIt is very necessary that these facilities have generators to be able to operate in the recovery processes after a disaster. For Hurricane Maria, the facilities did not have generators, which made the process of recovery of the municipality difficult. The operation was difficult during the day and even more at night. This represents a safety risk for employees who worked during the recovery process at the facilities. Some of the facilities could not be used due to the lack of electric power after the passage of Hurricane Maria.The analysis, study of loads for each installation and the permit required for the operation of the generator are being considered in cost, the installation of an automatic transfer switch, the purchase of the electric generator and any electrical work that is necessary for the connection and operation of the building.

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

The installation of electric generators in the critical facilities mentioned is proposed. It is proposed to carry out an analysis and load study for each installation. It is proposed to install an automatic transfer switch and the electrical work necessary for operation. The permit required for the operation of the generator will be complied with.

Describe its Benefits to the Community/State

In case of an emergency, 55,000 people living in Vega Baja will benefit from the services that the facilities will offer. The facilities will have electricity to face the emergency making the recovery operation easier. With these measures you can save lives in a disaster event.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022.

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-1419	Active 404 Letters of Intent	8/20/2019 3:03:06 PM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	0000	660-43-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext. 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext. 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-1419	08-20-2019	N/A

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Non-structural Retrofitting of Existing Buildings and Facilities

Project Address 1

Auditorio de Tortuguero, PR687 KM1.4 Tortuguero, Vega Baja

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.455370	-66.421980	035-000-002-33

Courses of Action

PBD 9

Lifeline

1. Safety and Security, Government Service

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$700000.00

Comments

The Tortuguero Auditorium, the Municipal Gymnasium and the Teatro América are critical first response facilities during a disaster. The function of the buildings after a disaster is:Tortuguero Auditorium is identified as the recovery center after a disaster. In this building is where the aid will be administered to citizens. (coordinates 18.455370, -66.421980) It is located on 687 km 1.4 street in the sports complex of Tortuguero Vega Baja. The Municipal Gymnasium is identified as the food distribution center after a disaster. This building functions as a food warehouse and distribution center for all communities. (coordinates 18.456083, -66.421250) It is located on 687 km 1.4 street in the sports complex of Tortuguero Vega Baja.The Teatro América is identified as the center of medication clearance after a disaster. In this building all medications are concentrated, and citizens are assisted in case of any need regarding their health. (coordinates 18.445880, -66.386121) It is located on Jose Julian Acosta Street # 55, in the center of the town of Vega Baja.For these installations it is necessary to improve the windows and install storm shutters to the buildings. This ensures that buildings can operate after a disaster like Hurricane Maria.Existing windows will be taken into account and if necessary they will be replaced by more resistant windows in accordance with current codes. The costs include the analysis, recommendations, manufacture and installation of windows and storm shutters.

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

It is proposed to rehabilitate the windows of the three buildings and the installation of storm shutters.

Describe its Benefits to the Community/State

In case of an emergency, 55,000 people living in Vega Baja will benefit from the services that the facilities will offer. The facilities will be able to face the emergency making the recovery operation easier. With these measures you can save lives in a disaster event.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-1737	Active 404 Letters of Intent	8/26/2019 7:22:36 AM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	00000	660-43-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-1737	08-22-2019	N/A

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Structural Retrofitting of Existing Buildings

Project Address 1

Obras Publicas, Garaje Municipal y Saneamiento PR687 KM2.0

Project Address 2	Municipality	Zip
N/A	Vega Baja	00693

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.460460	-66.421857	035-000-002-33

Courses of Action

PBD 9, WTR 27, WTR 18, PBD 12, PBD 11

Lifeline

7. Hazardous Material, Facilities

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$3500000.00

Comments

The Municipal Garage and Sanitation facilities serve the entire fleet of the municipality of Vega Baja. This consists of light vehicles, heavy vehicles and machinery. In these facilities the mechanics and maintenance of the entire vehicle fleet of approximately 150 vehicles in total are worked. In these facilities there is a 10,000 gallon gas tank and a 5,000 gallon diesel tank, both installed above the ground. In this place is the dispatch of fuels. Fuel tanks are deteriorated and represent a health and safety risk in the area. There are also the stores of oils, greases, batteries and refrigerants that also represent a health and safety risk. These facilities were built by the national guard in the 1970s approximately and do not have AAA sanitary systems. Sanitary systems are underground injection in the area. The facilities are located within the watershed of the Tortugero Lagoon which is a nature reserve and is located at a distance of approximately 972 feet from the water of the Lagoon representing an environmental risk. The electrical systems of the buildings do not comply with the codes in force representing security risk in the place. The structures are damaged and need rehabilitation according to the new building codes. The perimeters must be rehabilitated, and work carried out to handle surface runoff. Hurricane Maria impacted the area and the structures were damaged. In this place it was the center of fuel dispatch during the disaster of Hurricane Maria for the recovery operation becoming a critical place.The approximate cost estimate includes the designs, studies and environmental aspects for the rehabilitation of the area. The cost effectiveness of the rehabilitation will be evaluated. It is not ruled out that the facilities have to move them to an area with a light industrial characteristic.The approximate area is 161,396 square feetIf necessary, the possibility of relocation of facilities due to problems and risks to the environment, health and safety will be studied. A cost-effectiveness analysis will be performed to make the right decision.

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

A cost-effectiveness study will be conducted where it will be checked if the place can be carried out in compliance with current codes. If possible, the entire area will be rehabilitated. Buildings and warehouse areas will be rehabilitated. The area of the fuel tanks, the electrical system, the sanitary system and the rainwater will be rehabilitated. All risks to the environment, health and safety will be eliminated. If the rehabilitation of the place is not cost effective, the acquisition of a suitable place for the operation will be considered.

Describe its Benefits to the Community/State

The area is the place of dispatch of fuel and maintenance of the entire vehicle fleet (it is a critical installation). Disaster response capacity will be improved. All possible environmental, health and safety problems will be eliminated. The 55,000 inhabitants of Vega Baja and the 46 square miles of the municipality can be better served.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-2288	Active 404 Letters of Intent	8/26/2019 4:36:11 PM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	0000	660-43-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja,gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.prFor more information, please contact the Project Management and Planning Office at the above-mentioned telephone numbers. This project is one of size and has several phases.

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja,gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.prFor more information, please contact the Project Management and Planning Office at the above-mentioned telephone numbers. This project is one of size and has several phases.

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-2288	08-26-2019	Yes

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Property Acquisition and Structure Demolition

Project Address 1

PR 686 KM-15 Cabo Caribe, Vega Baja

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.475002	-66.393877	000000

Courses of Action

CPCB 1, CPCB 3, NCR 16

Lifeline

1. Safety and Security, Imminent Hazard Mitigation

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$29280000.00

Comments

The Los Naranjos community is located in a flood zone. The entire community was flooded severely during the passage of Hurricane Maria. This community is repeatedly flooded in rain events due to its location.Repetitive and extreme flooding affecting 244 houses approx. Poor drainage and community locate in and near wetland. During an emergency they are unable to receive essential services representing great danger for the live and property, including the safety of emergency managers. Near treatment plant manage by PRASA gets flooded and during the hurricane all the used water runoff reach the houses causing a severe health issue.Financial resources will be needed for the study and operation of the resources in advance for the execution

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

Social and vulnerability study to support the process of property acquisition. Community relocation, property acquisition and structure demolition. Perform H&H study. Localized flood risk reduction projects.

Describe its Benefits to the Community/State

The entire community will benefit directly, there are 244 housing units that are repeatedly flooded in significant rain events. More than 1,000 people will be potentially removed from a severe flood zone to safe residences. The risks of people in the community and rescuers who continually intervene in the eviction of the community will be eliminated.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022. The problem is contained in the approved plan.

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-2851	Active 404 Letters of Intent	8/27/2019 3:42:04 PM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	0000	660-43-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.prFor more information contact the Office of Project Management and Planning

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.prFor more information contact the Office of Project Management and Planning

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-2851	08-27-2019	Yes

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Localized Flood Risk Reduction Projects

Project Address 1

PR 688 KM 3.7 Ceiba Sabana, Vega Baja

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.460822	-66.355080	000000

Courses of Action

CPCB 3, WTR 18, WTR 23

Lifeline

1. Safety and Security, Imminent Hazard Mitigation

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$3600000.00

Comments

Sabana Community is in a flood zone A and Z. The community lacks a proper stormwater system that can manage runoff water causing flooding recurrent. Community members get uncommunicated during and after the floods being unable to access emergency essential services. 550 housing units were affected by floods.

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

The construction of a dike and storm runoff system is proposed to prevent community flooding. It is proposed to carry out studies of H&H, for the construction of a dike in the perimeter of the community that prevents the entrance of the floods of the Cibuco river.

Describe its Benefits to the Community/State

The problem of community flooding and repetitive losses related to flooding would be eliminated. The problem of risk to life and community security is eliminated. 550 housing units are affected by floods.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022. The problem is contained in the approved plan.

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-2943	Active 404 Letters of Intent	8/27/2019 4:32:55 PM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	0000	660-43-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.prFor more information contact the Office of Project Management and Planning

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

Phone 787-855-2500 ext 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.prFor more information contact the Office of Project Management and Planning

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-2943	08-27-2019	Yes

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Localized Flood Risk Reduction Projects

Project Address 1

Calle Geranio, Ojo de Agua Vega Baja

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.451610	-66.401552	000000

Courses of Action

CPCB 3, WTR 18, WTR 23, WTR 19

Lifeline

1. Safety and Security, Imminent Hazard Mitigation

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$2000000.00

Comments

Repetitive and several flooding affects a community composed of 310 houses. This situation represents a threat to the live and property to the community. Essential services cant 'e properly provided after an emergency. As well as health issues because of sanitary waters getting in the houses and streets. There is a PRASA water pump in the area that is affected by the flooding. Also, a proper water discharged channel that connects to the wetland and agricultural lands needs improvements.

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

H&H studies and analysis are proposed to determine possible solutions. The development of systems that can handle rainwater is proposed. Pump stations and community infrastructure improvements. Implement measures to reduce stormwater runoff.

Describe its Benefits to the Community/State

Repetitive losses from floods in the community are eliminated. The risks to the life and property of the community are eliminated. The community has approximately 310 residences in the area.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022. The problem is contained in the approved plan.

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-4841	Active 404 Letters of Intent	9/6/2019 10:22:38 AM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	00000	660-43-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

This project is one of great importance and consists of several phases to develop. For more information please contact the Office of Management and Planning of the Municipality of Vega Baja at 787.855.2500 extension 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.prThe project is necessary to protect the entire infrastructure of the place, protect the environment, residences, and the economic development of

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

This project is one of great importance and consists of several phases to develop. For more information please contact the Office of Management and Planning of the Municipality of Vega Baja at 787.855.2500 extension 3400, 3401, 3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.prThe project is necessary to protect the entire infrastructure of the place, protect the environment, residences, and the economic development of

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-4841	09-06-2019	Yes

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Mitigation Reconstruction

Project Address 1

Puerto Nuevo Vega Baja 686 and 692 street

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.489091	-66.401363	00000

Courses of Action

CPCB 3, CPCB 11, NCR 15, NCR 17

Lifeline

1. Safety and Security, Imminent Hazard Mitigation

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$180000.00

Comments

This project is one of great importance and consists of several phases to develop. For more information please contact the Office of Management and Planning of the Municipality of Vega Baja at 787.855.2500 extension 3400, 3401, 3402The project is necessary to protect the entire infrastructure of the place, protect the environment, residences, and the economic development of the place.The strong swells caused by hurricanes Irma and María strongly impacted the coast of Vega Baja affecting the infrastructure of the place. This event removed large volumes of sand from the coast. Residences were affected as well as recreational facilities, retaining walls and coastal flooding. There is critical infrastructure in place, pumping station and sanitary pipes, main roads, drinking water pipes, electrical installations and rain systems. If we do not address the erosion problem, we predict serious damage soon. Producing severe damage to the environment, damage to the health and safety of citizens in the area. Also, serious damage to the infrastructure producing a negative impact on the economic development of the place.Project will mitigate coastal erosion and repetitive flooding by storm surge along Puerto Nuevo beach affecting fisherman, main road 686, water pump station, municipal facility and economic development. 1st phase assess erosion state and causes, state vegetative buffer strip (coastal forest that serves as barrier before storm surge) and determine the need to install more vegetative and stabilization of dunes that enable the protection of public, private property, life and the road. 2nd phase design the Non localized flood risk reduction project (stabilized dunes) Soil stabilization (preserving mature vegetation and installing vegetative buffer strips). MOU ready to sign and start with UPR Mayaguez, Center for Applied Ocean Science and Engineering. ADVANCE needed for the study design and permits. This project is associated with letter of intent 1128 on the erosion project of the Puerto Nuevo beach.The permits $30,000, the study that will be performed by the CARICOOS program in the University of Puerto Rico in Mayaguez Center for Applied Ocean Science and Engineering (study ready to start) $65,000, the Non localized flood risk reduction project (stabilized dunes), soil stabilization and green infrastructure $85,000. This coastal area (Puerto Nuevo) was not included in the Coastal Study that will be performed by USACE. Administration and other. Every project develop will follow local and federal regulation and will require an MOU with

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

It is proposed to carry out the project in phases. This proposal is the first stage to start the project. Professional services will be hired to conduct scientific studies of possible solutions. The project will be divided into jobs on the coast and jobs within the sea. Measures are proposed for energy dissipation from storm surge that reduces coastal erosion, mitigates coastal flooding and provides disaster protection. The restoration and protection of coral reefs and the restoration of dunes on site are also proposed. The reconstruction of the existing reef line (breakwaters) along

Describe its Benefits to the Community/State

The project will benefit the 5,000 people who travel on highway 686 on average approximately every day. It will benefit more than 2605 homes in the sector as well as protect the environment. It will protect the economic development of the community, protect the infrastructure of the place, and the federal protection investment. PR 686 is the community's tsunami evacuation route. The place you want to attend on the 2.1miles of coastline is the most populated area.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local

government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022. The erosion problem is contained in the approved plan. This project is associated with letter of intent 1128 on the erosion project of the Puerto Nuevo beach.

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-5027	Active 404 Letters of Intent	9/6/2019 3:19:28 PM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	00000	660-43-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

For more information contact the Office of Project Management and PlanningPhone 787-855-2500 extension 3400,3401,3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

For more information contact the Office of Project Management and PlanningPhone 787-855-2500 extension 3400,3401,3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-5027	09-06-2019	Yes

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Localized Flood Risk Reduction Projects

Project Address 1

Finca Cibuco Bo Cibuco, PR 688 KM3.2 Sabana, Vega Baja

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.477164	-66.357395	018-000-006-02-999

Courses of Action

WTR 28, NCR 14, WTR 19

Lifeline

1. Safety and Security, Imminent Hazard Mitigation

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$1600000.00

Comments

The hurricanes caused varying degrees of damage on the structural integrity of the 28 landfills in Puerto Rico, which includes erosion, water channeling, debris, slope damage, landslides, damaged roads, or a lack of structural damage [EPA,2018]. Heavy rainfall and the lack of and/or failure of landfill infrastructure can cause very dangerous flood hazards as nuisance flooding can carry toxic fluids threatening people and properties. Also, heavy rain is a factor that affect landfill stability resulting in trash landslides blocking access roads and clogging drainage infrastructure. All these conditions pollute underground water source supplies troubling the use of the sources for drinking water production and can block access roads after disasters. Costs estimates are based on costs described in the2014 EPA publication; all costs were brought to present value.https://www3.epa.gov/ttn/ecas/docs/eia_ip/solid-waste_eia_nsps_proposal_07-2014.pdf

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

The project will reduce risks from the Vega Baja Municipality landfill in 2 phases.Phase I: will assess measures needs for gas collection, slope stability, drainage control for a 25-year storm, leachate collection and others; define landfill improvement needs, and design a cost-effective combination of structural retrofits, slope stabilization measures, localized flood-control measures, acquisition, and other infrastructure protective measures to prevent buildingand roadway damages from leachate overflows, trash landslides and nuisance flooding. Phase II: will implement the

Describe its Benefits to the Community/State

Project will (a) mitigate risks of explosion and exposure of toxic gases, trash landslides, leachate overflows and nuisance flooding, population of 200,000 aprox, and flood-induced sewer backups; (b) extend the life and improve resilience of landfill assets; (c) use green infrastructure where possible to reduce runoff, improve water quality, minimize maintenance, enhance people quality-of-life, and maintain road access during flood events.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11, 2022. Project will protect drinking water supply sources (aquifers, groundwater) and wetlands from infiltration of toxic fluids.

Letter of Intent Number	Current Stage	Last Updated
404 Opportunity-5432	Active 404 Letters of Intent	9/6/2019 4:47:51 PM

Sub-Applicant

Sub-Applicant Name

VEGA BAJA (MUNICIPIO)

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00069-0000

Phone	FIPS	Tax ID
(787)309-1744	0000	660-43-3537

Type	DUNs
Municipality	091003061

Application Agent

Applicant Agent Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

For more information contact the Office of Project Management and PlanningPhone 787-855-2500 extension 3400,3401,3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Point of Contact

Point of Contact Name

Kervin Freytes

Address 1

PO Box 4555

Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Phone	Email
(787)414-9829	kfreytes@vegabaja.gov.pr

Comments

For more information contact the Office of Project Management and PlanningPhone 787-855-2500 extension 3400,3401,3402mrosado@vegabaja.gov.pr, wcoira@vegabaja.gov.pr, cmartinez@vegabaja.gov.pr

Mitigation Opportunity Identification

No.	Entry Date	High Priority
404 Opportunity-5432	09-06-2019	N/A

Sector	PW Number
Municipalities	N/A

HMGP Project Type

Localized Flood Risk Reduction Projects

Project Address 1

Calle Jose F Nater #1 Vega Baja

Project Address 2	Municipality	Zip
n/a	Vega Baja	00693

Latitude	Longitude	Cadastre Number
18.44436013	-66.38790543	n/a

Courses of Action

WTR 18, WTR 19, NCR 14, NCR 16

Lifeline

1. Safety and Security, Imminent Hazard Mitigation

Phone	Estimated Cost
(787)414-9829	$6276400.00

Comments

The municipality of Vega Baja has a population of approximately 59,662 people, extending over 45.86 sq.mi. (118.78 sq km). It is bordered by the Atlantic Ocean to the north, Morovis to the south, Vega Alta tothe east, and Manatí to the west.The stormwater system of Vega Baja consists of concrete roadside channels and other infrastructureincluding pipes and culverts. The system has not been digitally mapped. The municipality reports that thesystem routinely underperforms due to lack of capacity. Vega Baja does not implement greeninfrastructure for stormwater management.Flooding was the primary cause of damage following Hurricanes Maria and Irma. The municipality,relatively barren and low in elevation, is prone to ponding and flash flooding. Approximately 1312 acres ofland was flooded during the hurricanes, with collapses of one bridge and one pipe reported. The southernregion of Vega Baja experienced 5 landslides and general land erosion.Project will increase capacity of stormwater infrastructure (.85 sq miles) at Pueblo ward due to the repetitive floods that affect essential services affecting drainage in 2 phases. Phase 1 H+H study required to assess hydraulic condition, determine capacity of the existing storm drainage syst., define syst. improvement needs, design cost effective combination of detention / retention, storm sewer, open channel conveyance, acquisition to manage runoff and green infrastructure measures to prevent building and roadway flooding up 25 yr design storm. Phase 2 implements design.ADVANCE needed for design and permits. Fallow Phase 1 it' necessary to implement measures of green infrastructure such as permeable pavements, planting of vegetative strips for water absorption, filtration and power reducer, water storage vault, among others. Phase 2 will mitigate flooding along the Pueblo ward. An MOU between DTOP will define each entity' roles for construction and maintenance if necessary. Project includes studies, permits, design and implementation. Localized flood risk reduction projects (Stormwater management facilities and detention basins)Soil stabilization (Installing vegetative buffer strips)Green infrastructure Stream restoration

Scope of Work

Description of Mitigation Measure or Project

Project will increase capacity of stormwater infrastructure (.85 sq miles) at Pueblo ward due to the repetitive floods that affect essential services affecting drainage in 2 phases. Phase 1 H+H study required to assess hydraulic condition, determine capacity of the existing storm drainage syst., define syst. improvement needs, design cost effective combination of detention / retention, storm sewer, open channel conveyance, acquisition to manage runoff and green infrastructure measures to prevent building and roadway flooding up 25 yr design storm. Phase 2 implements design.

Describe its Benefits to the Community/State

Project will mitigate repetitive flooding of hundreds residential, commercial(Pharmacies), critical facilities (Hospital, Government center, Schools, Firehouse Station) located in Flood prone area due poor drainage syst. Population of 55,866 impassible flooding of many roads, flood induced sewer backups during 25 yrs design storm, extend life improving resilience storm sewer assets, green infrastructure reduce runoff, improve water quality, minimize maintenance, enhance quality life, maintain road access during flood events.

References to the Multi Hazard Mitigation Plan (Municipal Plan/State Plan)

In a communication dated May 12, 2017, FEMA informed us that the Multi-Hazard Mitigation Plan update of the Municipality of Vega Baja is approved. The plan was officially adopted by the local government through Executive Order # 8, Series 2016-2017, signed March 10, 2017. FEMA' approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11,

approval of the Multi-Hazard Mitigation Plan will be for a period of five years through May 11,

B.5.4 Resumen arqueológico del Municipio de Vega Baja



Sitios Arqueológicos de Vega Baja



RESUMEN ARQUEOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE VEGA BAJA

Entre los primeros estudios académicos llevados a cabo en Vega Baja, se encuentran los del arqueólogo Irving Rouse durante los veranos de 1936, 1937 y 1938 con el propósito de establecer una secuencia cultural para la prehistoria de la Isla. Aunque no realizo excavaciones en Vega Baja durante sus tres campanas, si condujo la inspección de dos cuevas, una en el barrio Almirante (no especifica si Norte o Sur) y otra en Rio Abajo. En ambas encuentra petroglifos y describe que no se encontró materiales arqueológicos. Treinta y ocho años más tarde, es el arqueólogo Ovidio Dávila quien lleva a cabo el primer estudio propiamente arqueológico en una cueva del barrio Almirante Sur. En este lugar, que hoy se conoce como Cueva Maldita, Dávila descubre las primeras pictografías policromas en Puerto Rico (1975). Este descubrimiento, así como otros durante ese periodo, dan paso al surgimiento de la Sociedad de Investigaciones Arqueológicas e Históricas Sebuco, quienes realizan una extensa labor de inventariar los sitios arqueológicos de Vega Baja, tanto los descubiertos por ellos como los reportados por otros aficionados a la arqueología. Fruto de esta labor es el descubrimiento de sitios de gran importancia, tales como Cerro el Faro, donde se encontró una serie de artefactos confeccionados en madera y otros materiales que han sido asociados con el ritual de la "cohoba" que celebraban los indios en ocasiones especiales. Otro sitio de gran importancia cuyo descubrimiento es fruto de estas investigaciones es el yacimiento Maisabel en el barrio Puerto Nuevo, que ha sido descrito como el yacimiento más extenso de un periodo temprano en la costa norte. El mayor número de sitios arqueológicos en Vega Baja está constituido por petroglifos documentados en varias cuevas y abrigos rocosos, los cuales abundan en la zona kárstica de esta parte de la Isla. Por último, el sitio arqueológico Paso del Indio es el yacimiento precolombino multicomponente más grande documentado hasta la fecha en Puerto Rico. Durante las excavaciones arqueológicas efectuadas en la década de 1990 se documentaron más de treinta estratos culturales separados por capas de sedimentos que corresponden a episodios de inundación. Los resultados de las pruebas de carbono 14 indican que el periodo de ocupación comienza desde 2580 AC (Periodo Arcaico) hasta periodos históricos, siendo el periodo de más intensa ocupación el de AD 900 al 1200. Las excavaciones se realizaron como mitigación de un proyecto de

construcción de carretera. La integridad de los depósitos y su extensión vertical ofrecen una oportunidad sin precedentes en la arqueología en Puerto Rico. Durante los trabajos de campo se excavaron o documentaron más de ciento cincuenta enterramientos humanos, cientos de huellas de postes (algunos correspondientes a unidades de vivienda), restos o huellas de fogones y otros elementos, así como también numerosos artefactos de cerámica, lítica y concha.

Además de los sitios prehistóricos, Vega Baja cuenta con sitios históricos que aun plasman evidencia de las épocas coloniales española y norteamericana. Aun se conoce la ubicación de varias de las antiguas haciendas e ingenios de caña fundados en el siglo XIX, de los cuales perduran algunas ruinas y parte de las maquinarias. De la época colonial norteamericana quedan como ejemplo las estructuras de la fabrica de loza Caribe China (1948-1977) que dio nombre y prestigio a este pueblo por la calidad de sus productos. En cuanto a la época colonial española, quedan sitios como el antiguo cementerio del cólera, algunos panteones históricos en el cementerio municipal, La Iglesia Santa María del Rosario (1867), la Casa Alonso (c.1850) hoy restaurada y convertida en museo, y la antigua Farmacia Náter en el casco urbano, que ha sido parte de la vida de varias generaciones de Vegabajeño desde su fundación en el 1875. Otros recursos culturales que deben ser protegidos forman parte de la infraestructura del municipio, tales como residencias y edificios históricos, así como remanentes de haciendas, caminos, puentes, vías del tren y otros elementos de las obras públicas municipales.

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Oficina Estatal de Conservación Histórica
State Historic Preservation Office

Sitios Arqueológicos de Vega Baja

SHPO OFICINA ESTATAL DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA
OFICINA DEL GOBERNADOR
STATE HISTORIC PRESERVATION OFFICE
OFFICE OF THE GOVERNOR
OECH

Listado de Sitios Arqueológicos en el Municipio de Vega Baja

TAG*	Nombre del Sitio
VB0100001	VB-1
VB0100002	VB-2
VB0100003	VB-3
VB0100004	VB-4
VB0100005	VB-5
VB0100006	Petroglifos de Maisabel / VB-6
VB0100007	Yacimiento Maisabel / VB-7
VB0100008	VB-8
VB0100009	VB-9
VB0100010	El Penon de los Rosarios / VB-10
VB0100011	Cueva de Las Campanas / VB-11
VB0100012	Cueva Arenales I / VB-12
VB0100013	Cueva Arenales II / VB-13
VB0100014	Water tank Hill / VB-14
VB0100015	Cueva de Las Golondrinas I / VB-15
VB0100016	Cueva de las Golondrinas II / VB-16
VB0100017	Cueva de los Radiadores / VB-17
VB0100018	Los Nunez (petroglifo) / VB-18
VB0100019	Cueva de los Dos Pisos / VB-19
VB0100021	El Abra / VB-21
VB0100022	VB-22 (abrigo rocoso)
VB0100023	VB-23 (abrigo rocoso)
VB0100024	Cueva del Abono / VB-24

* TAG es el código de recurso utilizado por la Oficina Estatal de Conservación Histórica.



Sitios Arqueológicos de Vega Baja



TAG*	Nombre del Sitio
VB0100025	Cerro del Faro / VB-25
VB0100026	VB-26 (cueva con petroglifos)
VB0100027	El Palmar de las Animas / VB-27
VB0100028	El Islote
VB0100029	Callejon de la China
VB0100030	Petroglifos Cerro Guarico
VB0100031	Guarico
VB0100032	Concrete Well / VB-32
VB0100033	Paso del Indio
VB0100034	Cueva Maldita
VB0200001	Cementerio del Colera
VB0200002	Fabrica Caribe China
VB0200003	Antigua Estacion del Tren
VB0200004	Casa Alonso / Museo Casa Alonso
VB0200005	Iglesia Santa Maria del Rosario
VB0200006	Panteon Otero Martinez
VB0200007	Farmacia Nater

* TAG es el código de recurso utilizado por la Oficina Estatal de Conservación Histórica.

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Oficina Estatal de Conservación Histórica
State Historic Preservation Office

Sitios Arqueológicos de Vega Baja
Fichas Descriptivas - Muestrario

SHPO OECH
OFICINA ESTATAL DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA
OFICINA DEL GOBERNADOR
STATE HISTORIC PRESERVATION OFFICE
OFFICE OF THE GOVERNOR



VB0100033
Paso del Indio

Bo. Río Abajo

El sitio arqueológico Paso del Indio (VB-36) es el yacimiento precolombino multicomponente más grande documentado hasta la fecha en Puerto Rico. Durante las excavaciones arqueológicas efectuadas en la década de 1990 se documentaron más de treinta estratos culturales separados por capas de sedimentos que corresponden a episodios de inundación. Los resultados de las pruebas de carbono 14 indican que el periodo de ocupación comienza desde 2580 AC (Periodo Arcaico) hasta periodos históricos, siendo el periodo de más intensa ocupación el de AD 900 al 1200.

Las excavaciones se realizaron como mitigación de un proyecto de construcción de carretera. La integridad de los depósitos y su extensión vertical ofrecen una oportunidad sin precedentes en la arqueología en Puerto Rico. Durante los trabajos de campo se excavaron o documentaron más de ciento cincuenta enterramientos humanos, cientos de huellas de postes (algunos correspondientes a unidades de vivienda), restos o huellas de fogones y otros elementos, así como también numerosos artefactos de cerámica, lítica y concha.

Paso del Indio tiene el potencial de arrojar información muy valiosa, según lo demuestra su integridad, puesto que la mayor parte del yacimiento no ha sido impactado ni excavado arqueológicamente. Este importante recurso cultural fue incluido en el Registro Nacional de Lugares Históricos en el año 2007.

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Oficina Estatal de Conservación Histórica
State Historic Preservation Office

Sitios Arqueológicos de Vega Baja
Fichas Descriptivas - Muestrario

SHPO OECH
OFICINA ESTATAL DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA
OFICINA DEL GOBERNADOR
STATE HISTORIC PRESERVATION OFFICE
OFFICE OF THE GOVERNOR



VB0200006
Panteón Otero Martínez

Bo. Algarrobo

El Panteón Otero Martínez (VB-39) fue construido en 1886, en el antiguo cementerio de Vega Baja, por requerimiento de Don Francisco Otero Martínez (1844 – 1908). Algunos de los importantes ciudadanos enterrados en él y descendientes de Otero Martínez son: Don Tulio Otero Martínez, alcalde de Vega Baja durante la ocupación norteamericana en 1898 y el abogado Don Eladio Rodríguez Otero.

La planta del panteón de la Familia Otero Martínez es de forma rectangular y mide 10'-3" por 11'-10". Está ubicado dentro de un lote cercado con una reja traída desde Inglaterra, especialmente para el mausoleo. La estructura es de paredes de ladrillo encalado.

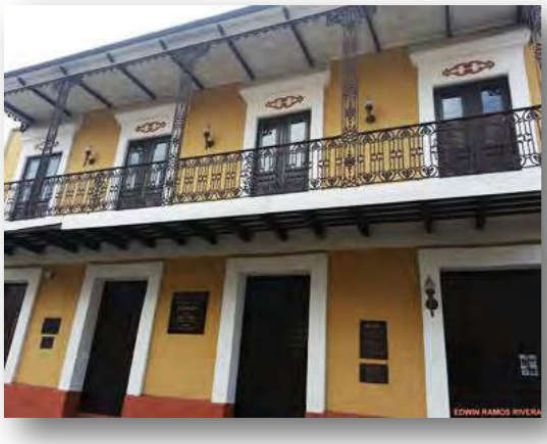
La estructura se compone de tres elementos básicos: el podio, el cuerpo principal y la cúpula. Cada esquina se enfatiza con una pilastra estriada de orden dórico que ayuda, visualmente, tanto a terminar la esquina como a sostener el friso y la cúpula de cebolla. La cúpula de cebolla le da un carácter exótico a la estructura que nos recuerda la arquitectura islámica. La transición hacia este elemento curvo se logra con los pináculos que están colocados en cada esquina. La cúpula está rematada con una cruz. De gran interés también son los relieves escultóricos que marcan las distintas sepulturas. Estos relieves, de gran belleza, son un ejemplo del arte funerario en la Isla.

Arquitectónicamente, el Panteón Otero Martínez presenta una solución atípica de los diseños de mausoleos en Puerto Rico. Sus detalles arquitectónicos hacen de éste una estructura de gran importancia para la arquitectura funeraria de la Isla. La estructura ha sido mantenida en excelentes condiciones por los descendientes de la familia Otero Martínez.

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Oficina Estatal de Conservación Histórica
State Historic Preservation Office

Sitios Arqueológicos de Vega Baja
Fichas Descriptivas - Muestrario

SHPO OFICINA ESTATAL DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA
OFICINA DEL GOBERNADOR
STATE HISTORIC PRESERVATION OFFICE
OFFICE OF THE GOVERNOR
OECH



VB0200004
Casa Alonso

Bo. Pueblo

El edificio histórico conocido como la Casa Alonso (VB-37), ubicado en el número 34 de la calle Betances, fue construido durante la segunda mitad del siglo XIX. Se trata de una estructura de dos plantas, construida en mampostería y madera, de estilo criollo neoclásico. En el primer piso, tiene cuatro puertas adinteladas de madera con cornisa sobre cada retallo. En la segunda planta presenta cuatro puertas de doble hoja, con celosías de madera que abren al balcón. Las puertas están enmarcadas en madera, con detalles decorativos a relieve sobre las mismas. En la parte superior tiene un balcón voladizo corrido con balaustrada de hierro, de posible fabricación francesa y motivos ornamentales del mismo material. La parte interior conserva un patio con piso de madera, una galería de madera y un aljibe. En la parte posterior tiene cochera, zaguán y las habitaciones de la servidumbre.

En las excavaciones arqueológicas realizadas en el patio interior y exterior de la antigua Casa Alonso se descubrió la presencia de restos de una edificación más antigua, cuyos cimientos estaban bastante claros. También se rescataron lozas, cerámica, piezas de alfarería española y criolla, y monedas del siglo XVIII, lo cual evidencia que las estructuras de esta casa pertenecían a una edificación que data desde la fundación del pueblo, en 1776. Esta casa fue rehabilitada por el arquitecto Otto Reyes Casanova para ubicar el Museo de Arte, Historia y Cultura Vegabajeña. Su estado de construcción es magnífico y constituye un ejemplo representativo de la vivienda de las clases acomodadas durante el pasado siglo. La Casa Alonso fue incluida en el Registro Nacional de Lugares Históricos el 13 de diciembre de 1996.

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Oficina Estatal de Conservación Histórica
State Historic Preservation Office

Sitios Arqueológicos de Vega Baja
Fichas Descriptivas - Muestrario

SHPO OECH
OFICINA ESTATAL DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA
OFICINA DEL GOBERNADOR
STATE HISTORIC PRESERVATION OFFICE
OFFICE OF THE GOVERNOR



VB0200005
Iglesia Santa María del Rosario

Bo. Pueblo

Localizada frente a la plaza del pueblo, la Iglesia Nuestra Señora del Rosario (VB-38) fue construida entre 1860 y 1867, reemplazando una construcción de mayor antigüedad. De ladrillos y mampostería, la iglesia aún conserva el piso original en mármol gris y blanco. Al igual que la de Carolina, ésta iglesia fue diseñada por Antonio María Guitián, por lo que sus fachadas y espacios interiores son muy similares.

El edificio combina distintos elementos por lo que su estilo se podría definir como ecléctico. La fachada tiene esbeltas proporciones que acentúan su verticalidad. Dos pilastras dóricas enmarcan el arco que sirve de entrada. Hay nichos entre estas columnas y las esquinas rusticadas. Dos puertas a los lados del cuerpo principal indican las entradas a las naves laterales. El campanario corona la fachada. Los elementos clásicos, tales como las pilastras, el friso, los nichos y los pedimentos, se combinan con otros elementos tales como los arcos, el uso de sillería y, en especial, los arbotantes, elementos únicos en toda la Isla.

La iglesia, de planta cruciforme, está techada con una bóveda de medio cañón sobre la nave principal. Las naves laterales tienen menor altura y están separadas por voluminosas columnas. La planta tiene tres crujías, lo que hace que el interior se perciba como una planta centralizada con una de las naves alargada. La iglesia está techada con una cúpula con linterna montada en un tambor perforado con ventanas. El nivel del piso bajo la cúpula está levantado y contiene el altar. Detrás está el ábside, techado con una media cúpula.

El exterior y el interior de esta iglesia son de escala monumental, especialmente, el volumen que contiene la cúpula. El edificio fue restaurado en 1979 y se encuentra en excelentes condiciones. La alteración más notable es la casa parroquial, adosada a la parte posterior de la iglesia. Su ubicación en la plaza, frente a la alcaldía, es un vivo ejemplo de la tradición urbana en Puerto Rico.

Sitios Arqueológicos de Vega Baja

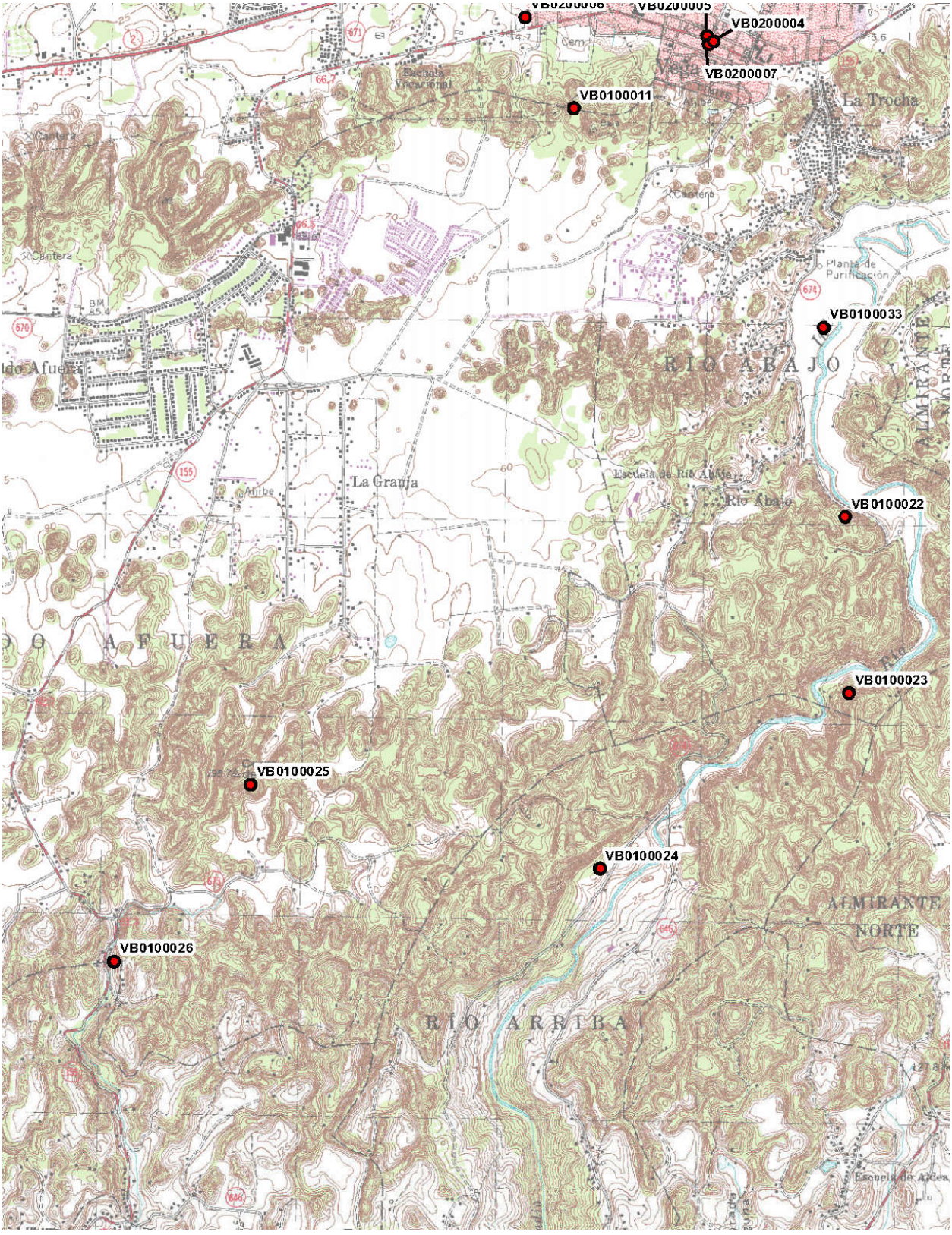
Fichas Descriptivas - Muestrario

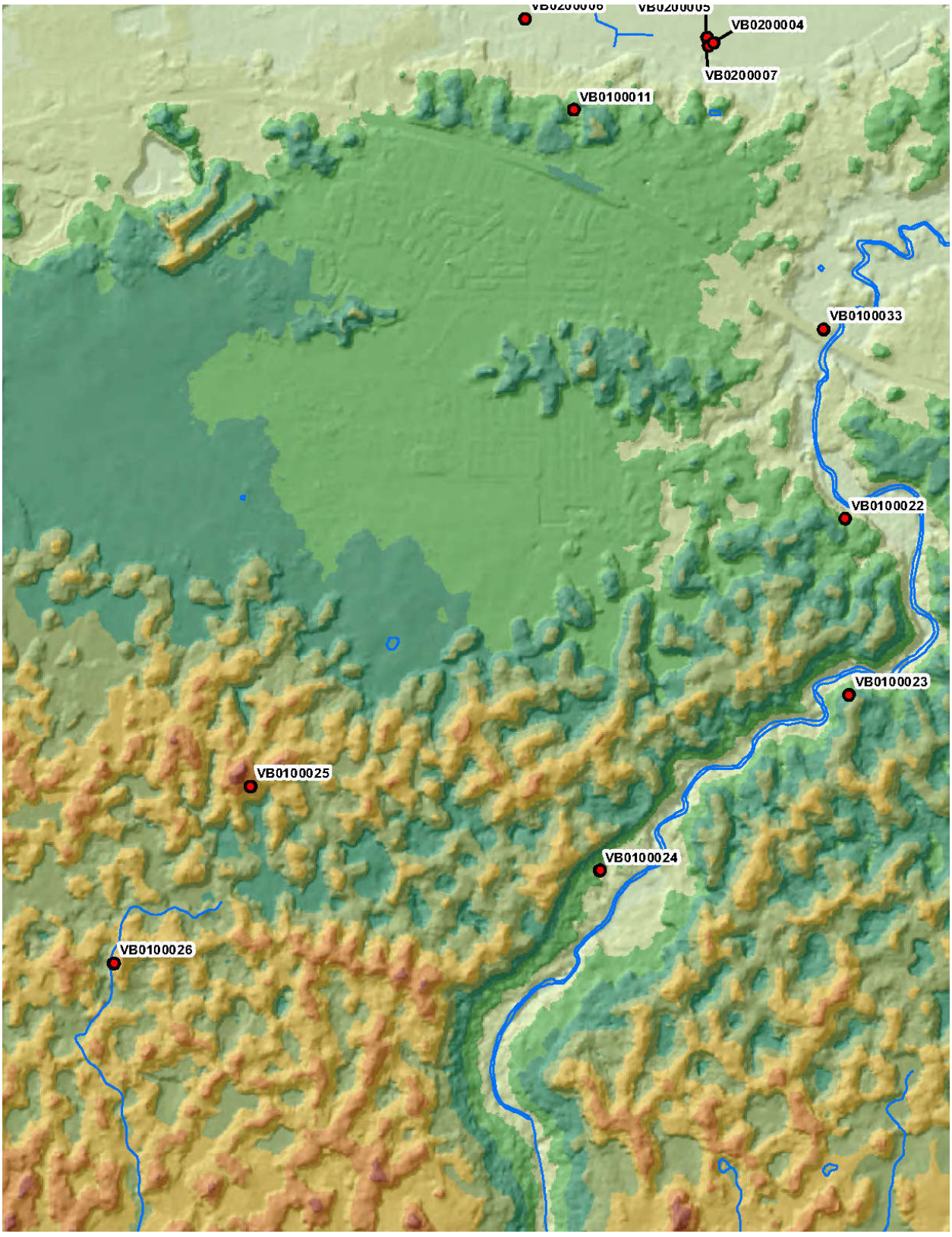


VB0200007
Antigua Farmacia Náter

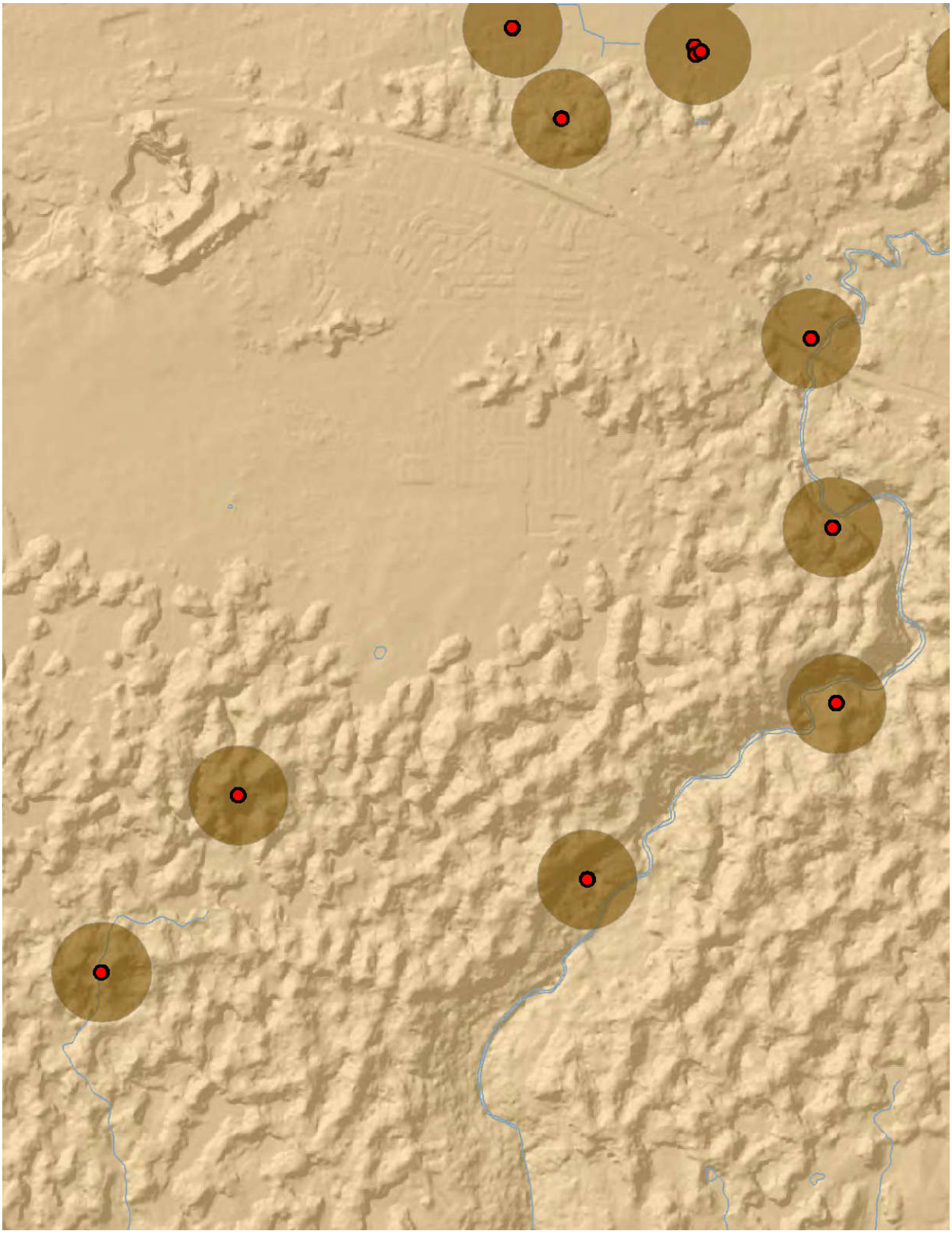
Bo. Pueblo

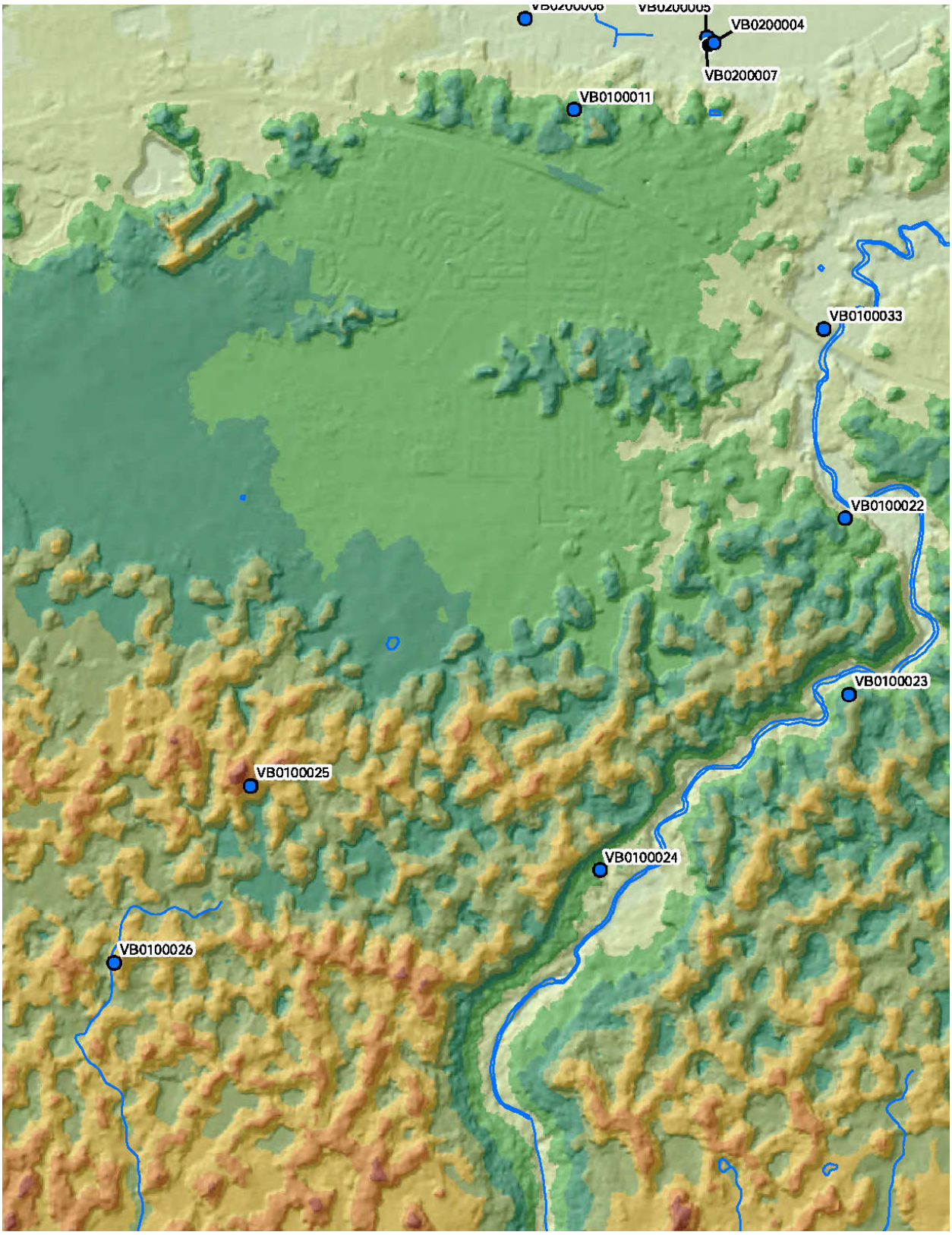
La Farmacia Náter (VB-40) fundada en 1873 es la más antigua de Vega Baja. La estructura que ocupa actualmente está ubicada en la calle Betances # 37, esquina con la calle Manuel Padilla Dávila, frente a la Iglesia Católica.

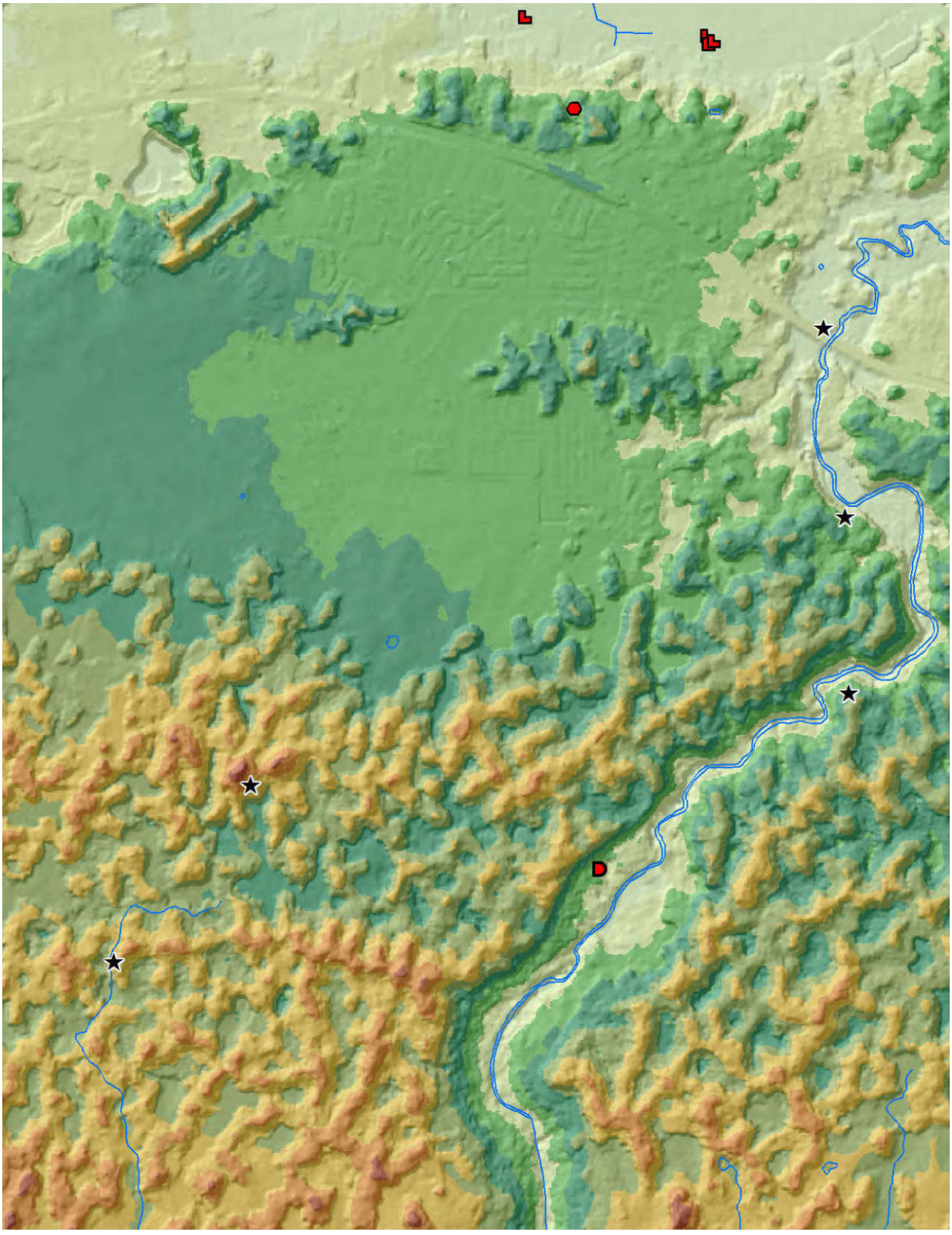

VB0200006
VB0200005
VB0200004
VB0200007
VB0100011
La Trocha
Cantera
Planta de Purificación
VB0100033
RIO ABAJO
ALMIRANTE
La Granja
Río Abajo
VB0100022
VB0100023
VB0100025
VB0100024
ALMIRANTE NORTE
VB0100026
RIO ARRIBA

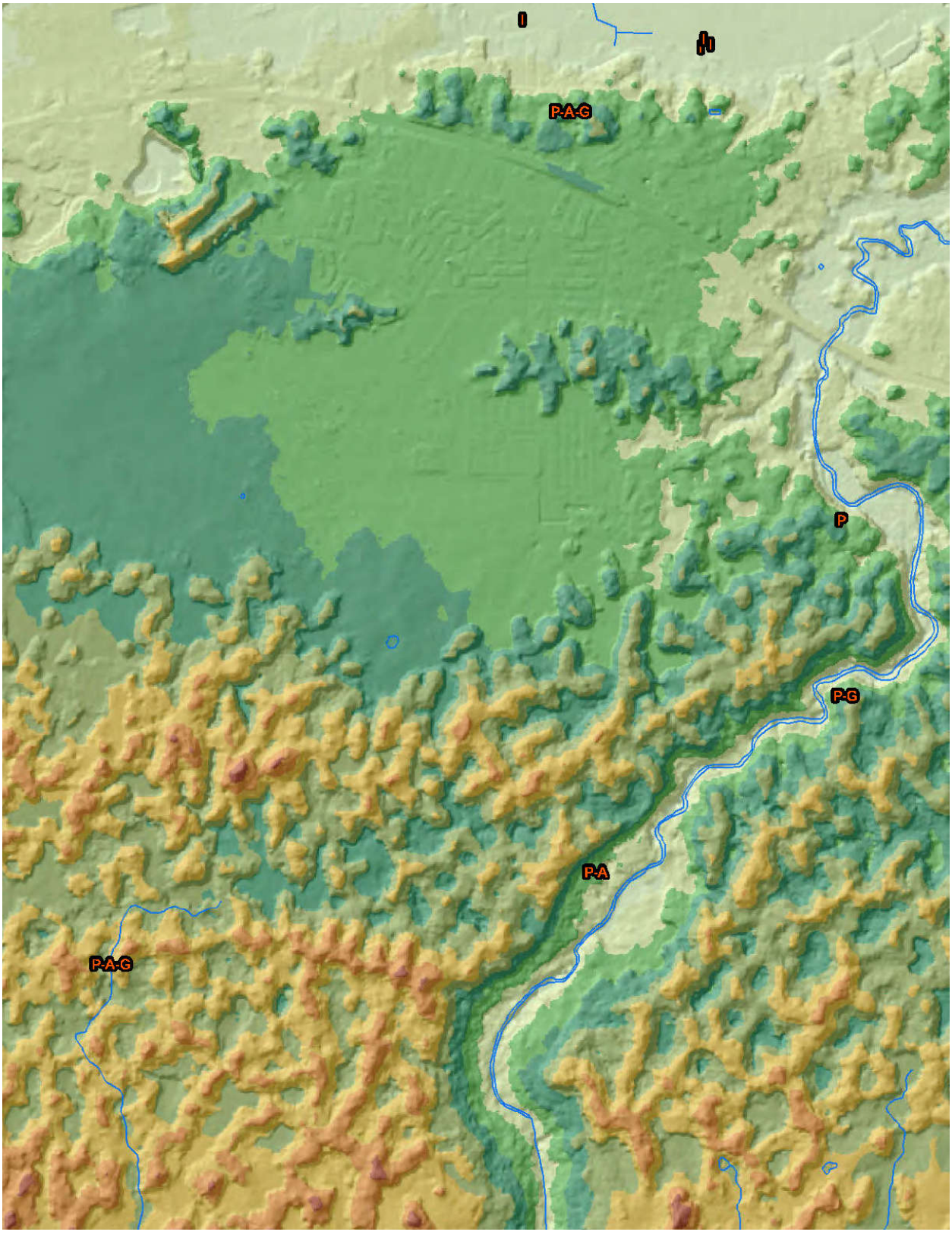

VB0200004
VB0200007
VB0100011
VB0100033
VB0100022
VB0100023
VB0100025
VB0100024
VB0100026


VB0200004
VB0200007
VB0100011
VB0100033
VB0100022
VB0100023
VB0100025
VB0100024
VB0100026




VB0200004
VB0200007
VB0100011
VB0100033
VB0100022
VB0100023
VB0100025
VB0100024
VB0100026




I
II
P-A-G
P
P-G
P-A
P-A-G

B.5.5 Cartas del Comité a Agencias – Coordinación Actividades de Mitigación Plan 2017

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Gobierno Municipal de Vega Baja
Oficina del Alcalde

Hon. Marcos Cruz Molina
Alcalde

18 de junio de 2015

Hon. Rafael Román Meléndez
Secretario
Departamento de Educación
San Juan, Puerto Rico

Estimado Secretario:

Un saludo de todos los que laboramos para la Administración Municipal de Vega Baja y del mío propio.

Actualmente nos encontramos evaluando la ejecución del Plan de Mitigación contra Riesgos Múltiples y Desastres, requerido bajo la Ley Federal de Mitigación de Desastre del 2000, según enmendada.

Entre los objetivos nos obliga evaluar las condiciones estructurales y de vulnerabilidad en que se encuentran las edificaciones del distrito escolar de Vega Baja. Como es de conocimiento, el 70% de las escuelas fueron construidas entre el 1930 y 1940, aunque eventualmente se han realizado una serie de mejoras atendiendo deficiencias y nuevos requerimientos de códigos de construcción, es necesario conocer cuántas de nuestras escuelas son sismo-resistente.

Reconocemos que el Departamento de Educación es el custodio de nuestras escuelas, pero su mantenimiento o programa de mejoras puede estar compartido con otras agencias como la Oficina para el Mejoramiento de Escuelas, la Administración de Edificios Públicos o la Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura. Es por esto que para poder tener una visión más amplia sobre el estado actual de las escuelas, solicitamos nos pueda proveer la información antes requerida.

Nuestra intención es poder cumplir con estas nuevas regulaciones federales y asegurarnos que en un evento de desastre mayor nuestra infraestructura escolar esté en óptimas condiciones, protegiendo lo más valioso que tenemos: la vida del personal docente y estudiantes.

Como siempre agradeciendo su colaboración y pronta contestación a nuestra petición.

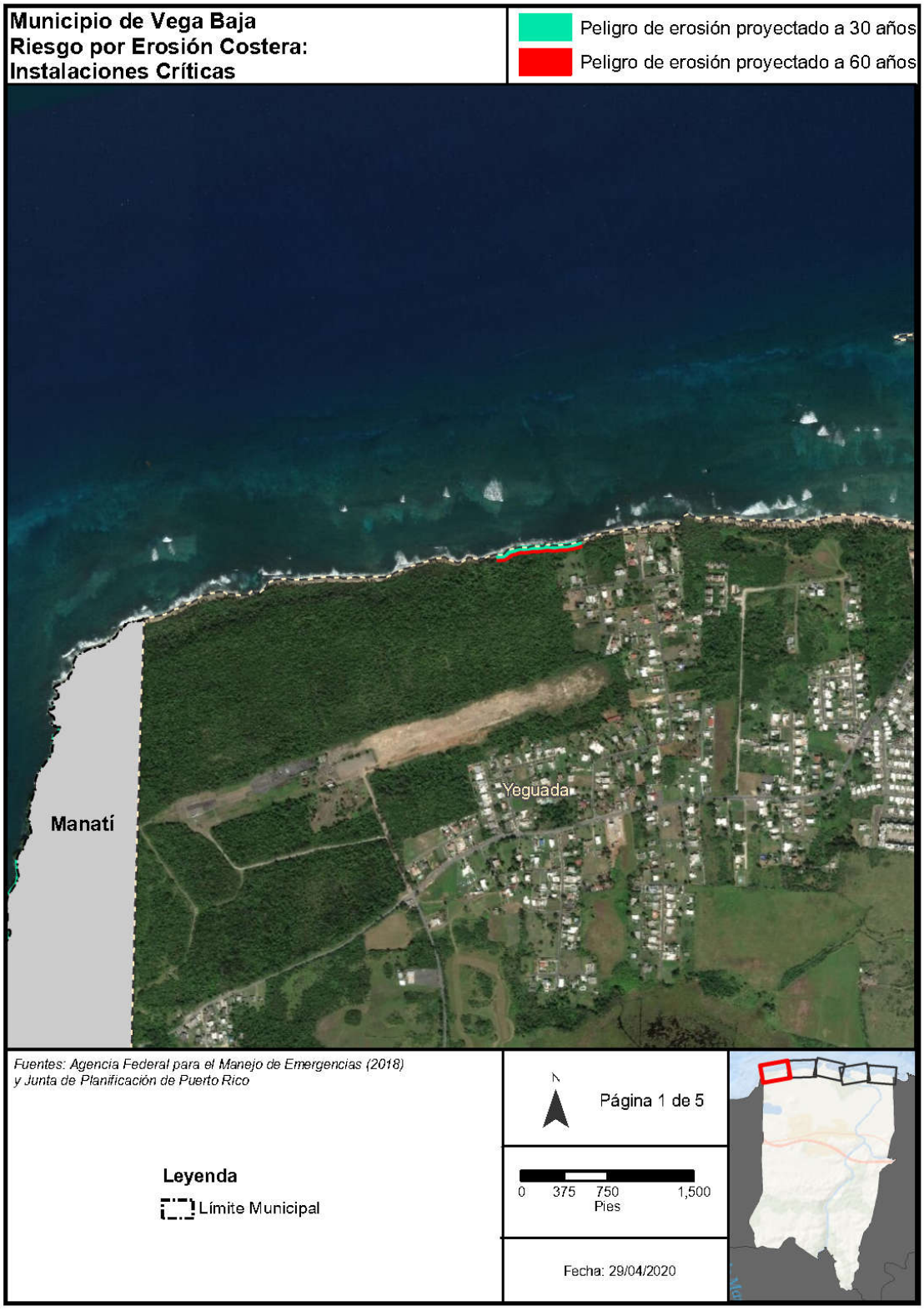
Cordialmente,

Marcos Cruz Molina
Alcalde

Cf Comité de Mitigación – Municipio de Vega Baja

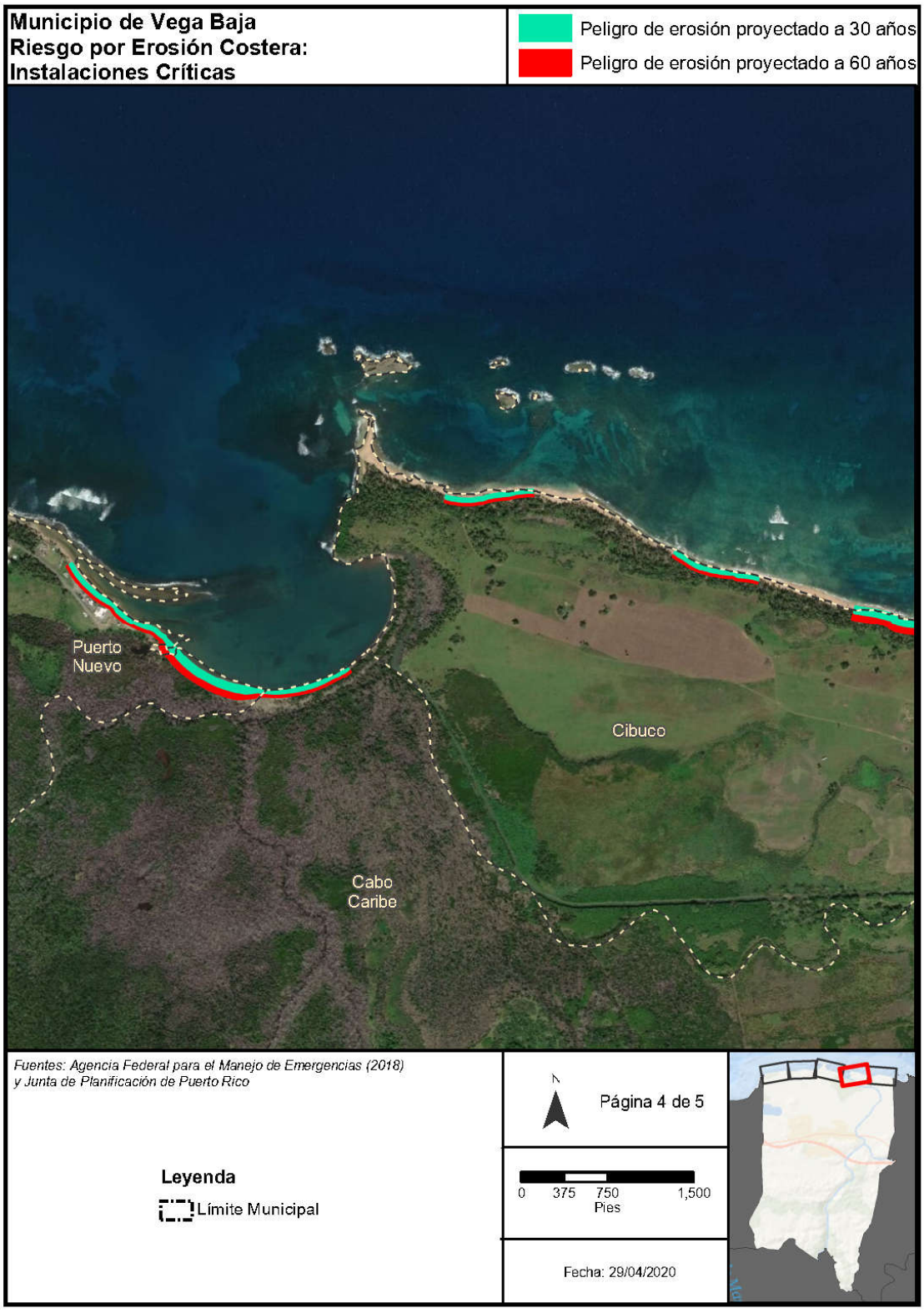
Apartado 4555 Vega Baja, PR 00694
Tel. 787-855-2500 Ext. 2202, 2201 Fax 787-855-3767

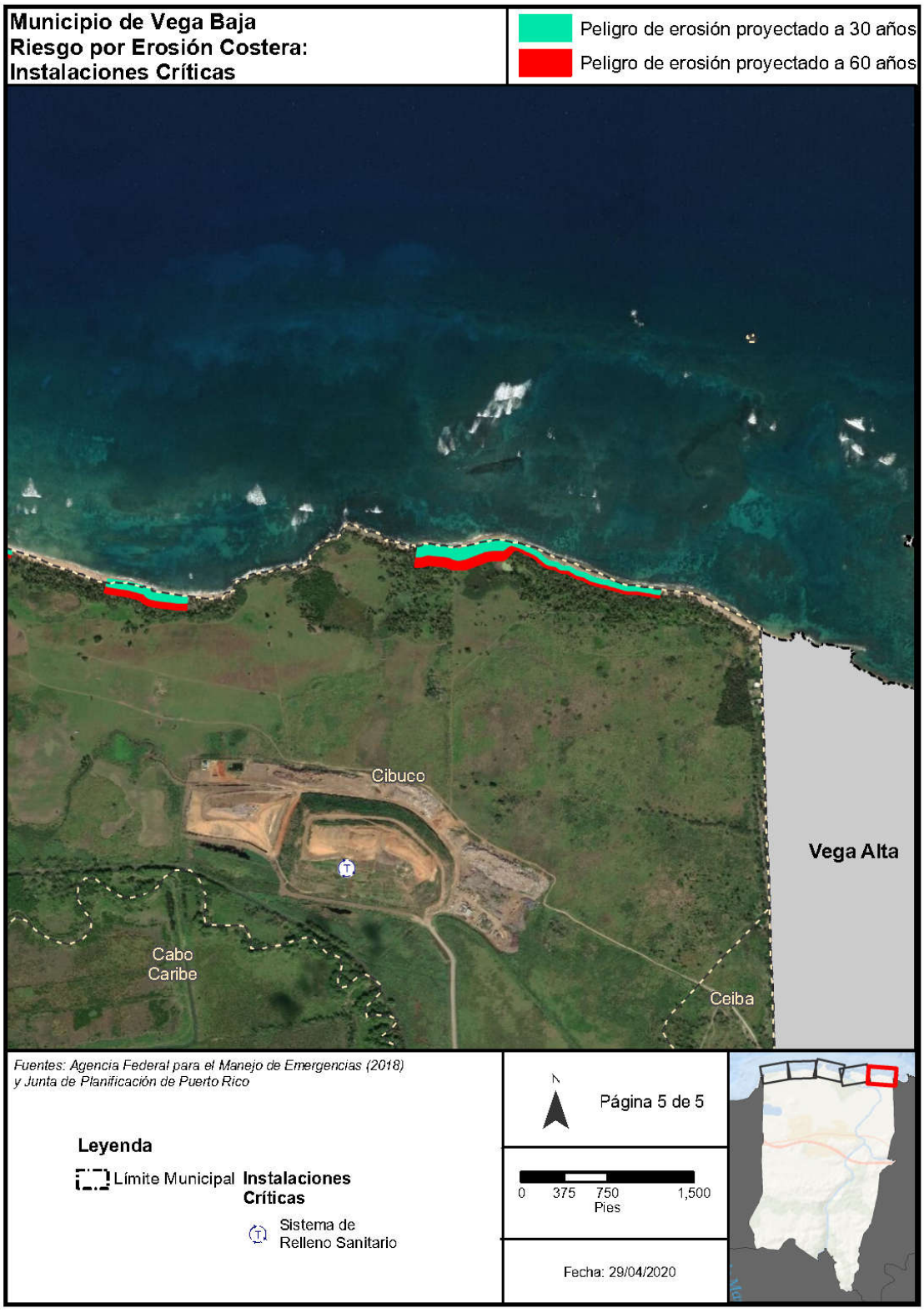
Apéndice C: Mapas de Erosión costera

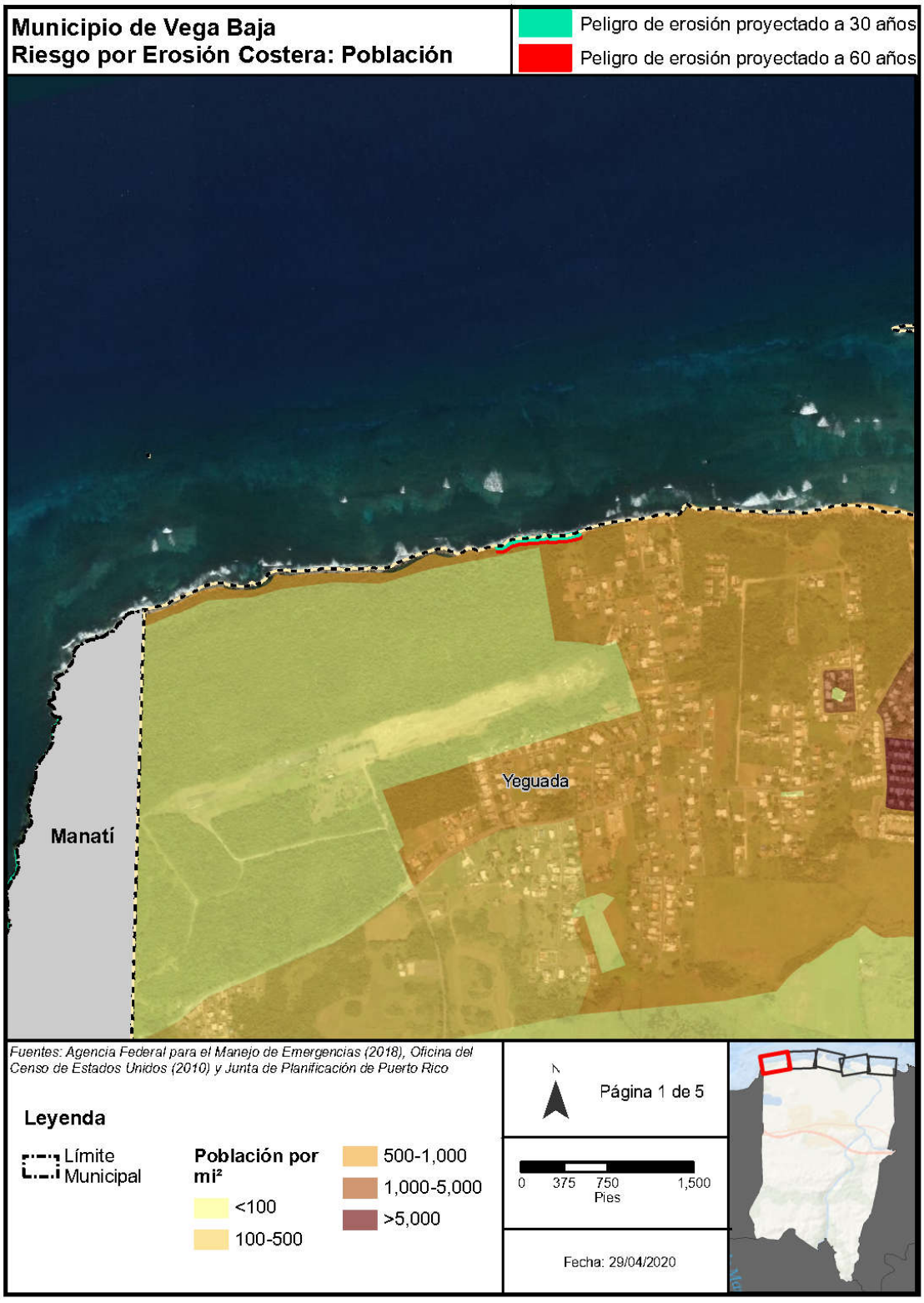



Municipio de Vega Baja
Riesgo por Erosión Costera:
Instalaciones Críticas
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Yeguada
Puerto Nuevo
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018)
y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Instalaciones Críticas
Eléctrica
Escuela
Página 2 de 5
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 29/04/2020

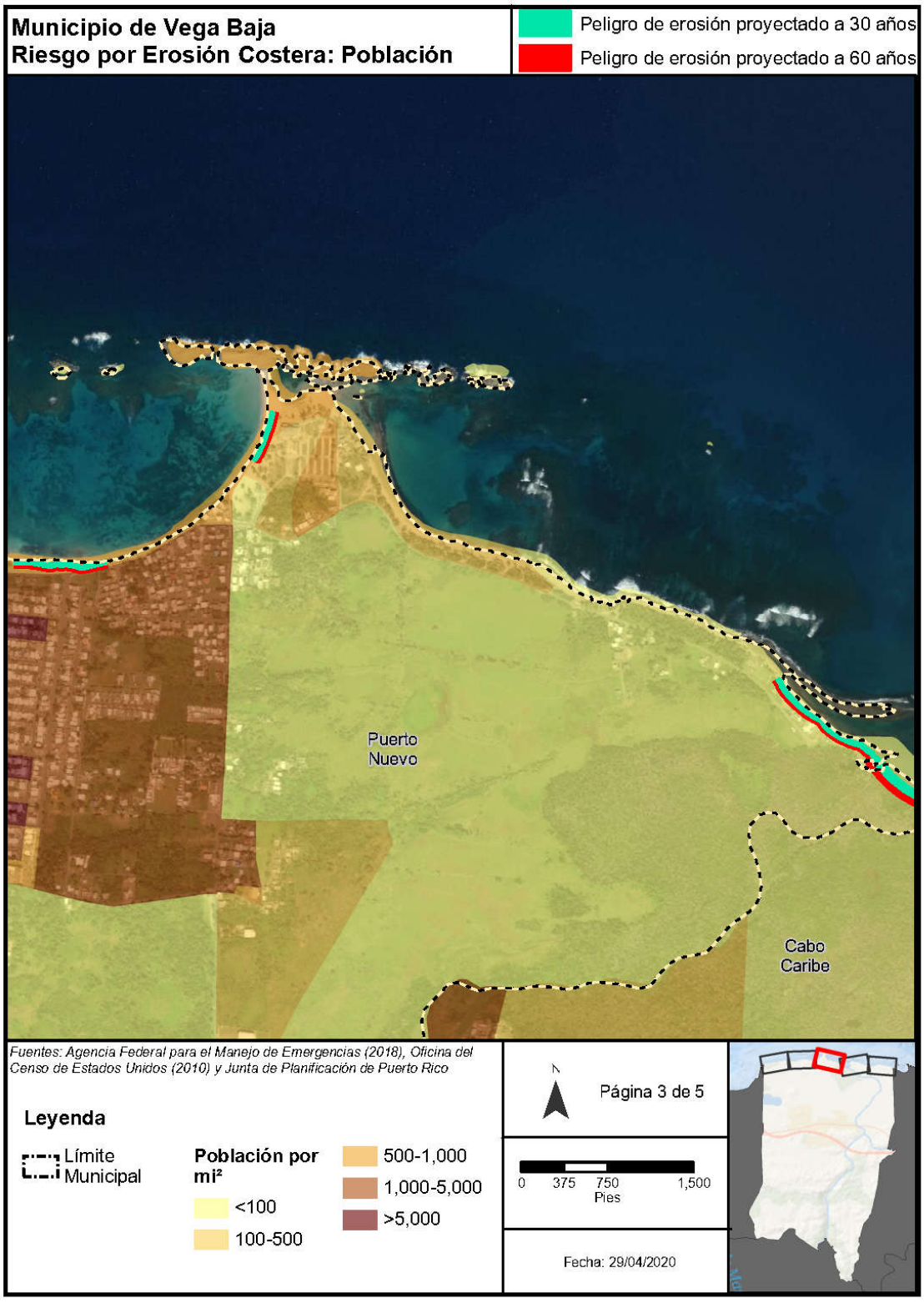

Municipio de Vega Baja
Riesgo por Erosión Costera:
Instalaciones Críticas
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Puerto Nuevo
Cabo Caribe
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018)
y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Instalaciones Críticas
Escuela
N
Página 3 de 5
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 29/04/2020

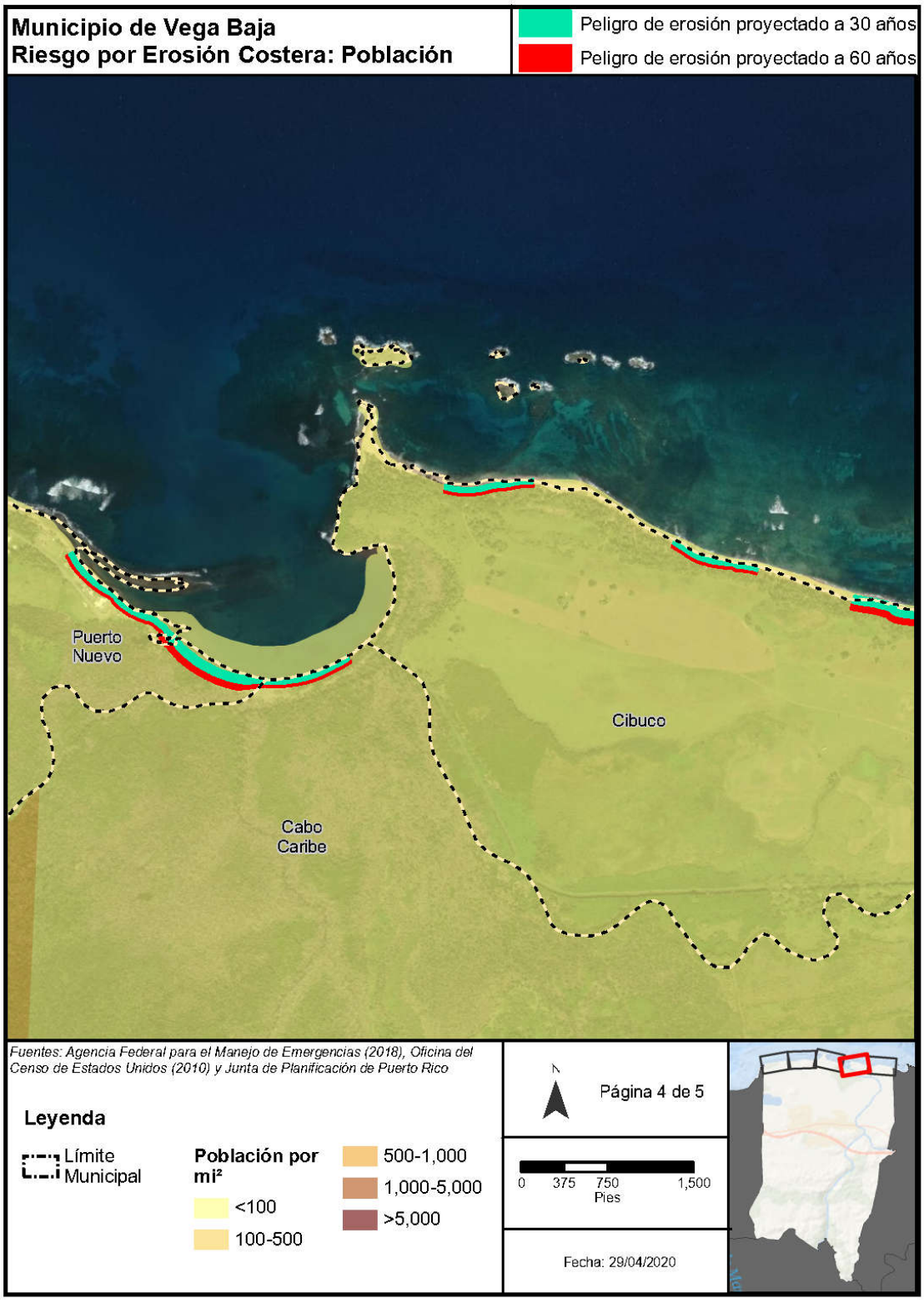

Municipio de Vega Baja
Riesgo por Erosión Costera:
Instalaciones Críticas
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Puerto Nuevo
Cibuco
Cabo Caribe
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Página 4 de 5
Leyenda
Límite Municipal
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 29/04/2020

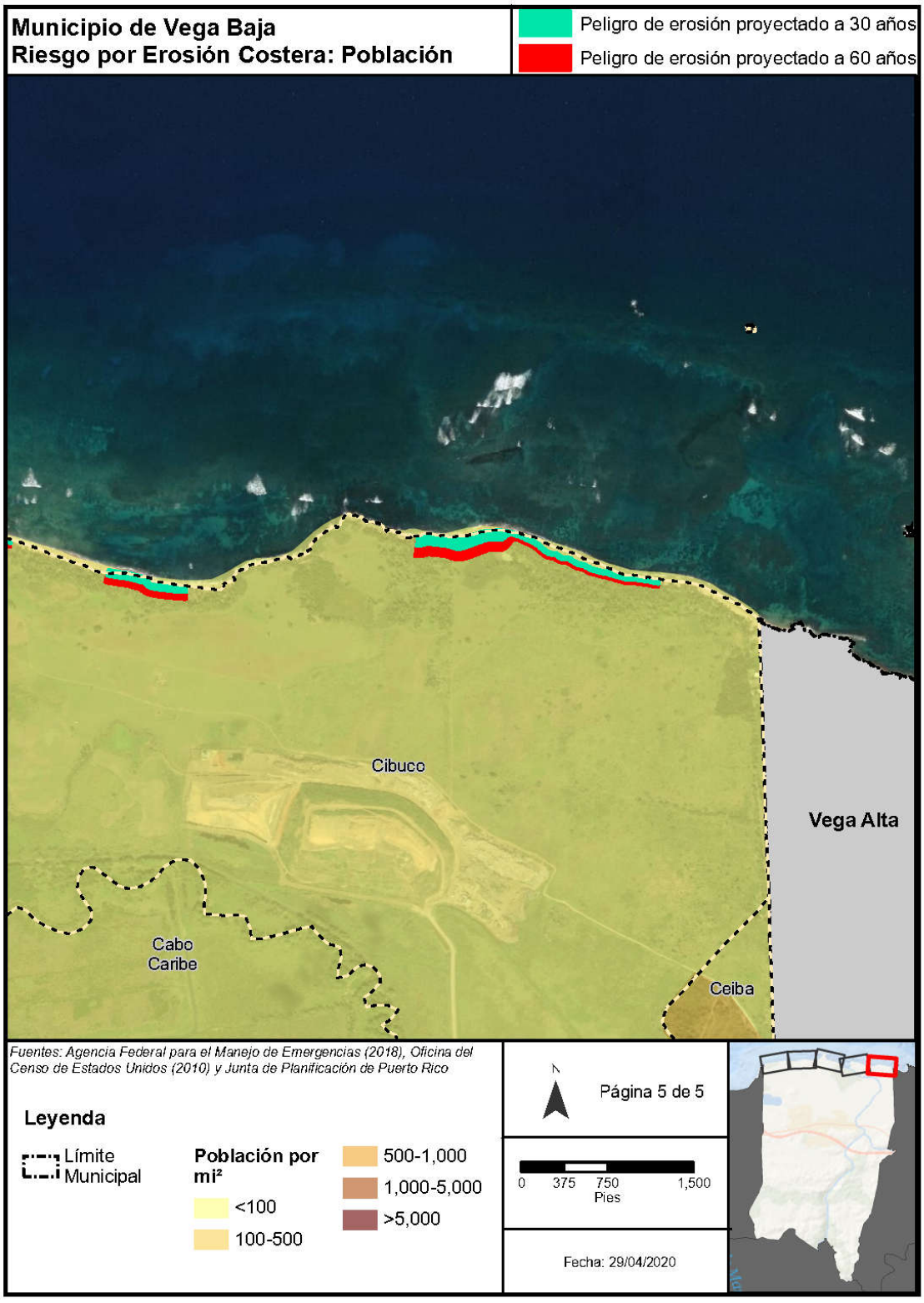

Municipio de Vega Baja
Riesgo por Erosión Costera:
Instalaciones Críticas
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Cibuco
Vega Alta
Cabo
Caribe
Ceiba
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018)
y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Instalaciones
Críticas
Sistema de
Relleno Sanitario
N
Página 5 de 5
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 29/04/2020


Municipio de Vega Baja
Riesgo por Erosión Costera: Población
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Manatí
Yeguada
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 1 de 5
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 29/04/2020


Municipio de Vega Baja
Riesgo por Erosión Costera: Población
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Yeguada
Puerto Nuevo
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 2 de 5
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 29/04/2020


Municipio de Vega Baja
Riesgo por Erosión Costera: Población
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Puerto Nuevo
Cabo Caribe
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 3 de 5
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 29/04/2020


Municipio de Vega Baja
Riesgo por Erosión Costera: Población
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Puerto Nuevo
Cibuco
Cabo Caribe
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 4 de 5
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 29/04/2020


Municipio de Vega Baja
Riesgo por Erosión Costera: Población
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Cibuco
Vega Alta
Cabo Caribe
Ceiba
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 5 de 5
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 29/04/2020