PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

2021

Municipio de Loíza

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



COLABORADORES

MUNICIPIO DE LOIZA

HON. JULIA NAZARIO FUENTES
ALCALDE

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MANUEL A.G. HIDALGO RIVERA
PRESIDENTE

JULIO LASSUS RUIZ
VICEPRESIDENTE

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 LOÍZA Y LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN.

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

APROBADO POR FEMA
24 DE AGOSTO DE 2021

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

Tabla de Contenido

Listado de Abreviaciones 16
Capítulo 1 Introducción y trasfondo 18
1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros 19
1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales 19
1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales 20
1.2 Historial y alcance 20
1.3 Organización del Plan 21
1.4 Resumen de cambios del Plan anterior 22
Capítulo 2 Proceso de planificación 23
2.1 Reglamentación del proceso de planificación 23
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 24
2.3 Historial del Plan de Mitigación en Loíza 26
2.4 Preparación del Plan para el 2021 26
2.5 Comité de Planificación 28
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 46
3.2.1 Tendencias poblacionales 46
3.3 Tendencias de uso de terreno 48
3.3.1 Calificación de suelo 49
3.4 Industria y empleos 52
3.5 Inventario de Activos Municipales 54
3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública 57
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 peligro o declaraciones de emergencia 61
4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros 65

4.5 Perfil de peligros identificados 70
4.5.1 Cambio climático / Aumento en el nivel del mar – descripción del peligro 71
4.5.1.1 Área geográfica afectada 72
4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro 74
4.5.1.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 74
4.5.1.4 Cronología de eventos de peligro 75
4.5.1.5 Probabilidad de eventos futuros 76
4.5.2 Sequía - Descripción del peligro 76
4.5.2.1 Área geográfica afectada 78
4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro 81
4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 83
4.5.2.4 Cronología de eventos de peligro 84
4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros 86
4.5.3 Terremoto - Descripción del peligro 87
4.5.3.1 Área geográfica afectada 89
4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro 90
4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 91
4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro 93
4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros 96
4.5.4 Inundación - Descripción del peligro 97
4.5.4.1 Área geográfica afectada 99
4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro 101
4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 102
4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro 106
4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros 112
4.5.4.6 Condiciones que exacerban el peligro de inundación por recursos naturales impactados 112
4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro 115
4.5.5.1 Área geográfica afectada 116
4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro 118
4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 119
4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro 120
4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros 122

4.5.6 Vientos fuertes - Descripción del peligro 122
4.5.6.1 Área geográfica afectada 124
4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro 125
4.5.6.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 125
4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro 127
4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros 133
4.5.7 Tsunami - Descripción del peligro 134
4.5.7.1 Área geográfica afectada 135
4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro 137
4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 137
4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro 137
4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros 138
4.5.8 Marejada ciclónica - Descripción del peligro 138
4.5.8.1 Área geográfica afectada 140
4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro 141
4.5.8.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 141
4.5.8.4 Cronología de eventos de peligro 142
4.5.8.5 Probabilidad de eventos futuros 142
4.5.9 Erosión costera - Descripción del peligro 143
4.5.9.1 Área geográfica afectada 145
4.5.9.2 Severidad o magnitud del peligro 147
4.5.9.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 148
4.5.9.4 Cronología de eventos de peligro 149
4.5.9.5 Probabilidad de eventos futuros 149
4.5.10 Incendio forestal - Descripción del peligro 149
4.5.10.1 Área geográfica afectada 152
4.5.10.2 Severidad o magnitud del peligro 154
4.5.10.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 155
4.5.10.4 Cronología de eventos de peligro 155
4.5.10.5 Probabilidad de eventos futuros 157
4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad 158
4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos 158
4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico 159

4.6.1.2 Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS) 159
4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos 160
4.6.1.4 Fuentes de información de datos 161
4.6.1.4.1 Instalaciones críticas, Edificios, Población 161
4.6.1.4.2 Aumento en el nivel del mar 162
4.6.1.4.3 Sequía 162
4.6.1.4.4 Terremoto 163
4.6.1.4.5 Deslizamiento 163
4.6.1.4.6 Inundación 163
4.6.1.4.7 Vientos fuertes 164
4.6.1.4.8 Tsunami 164
4.6.1.4.9 Marejada ciclónica 164
4.6.1.4.10 Erosión costera 165
4.6.1.4.11 Incendio forestal 165
4.6.2 Proceso de priorización y clasificación de riesgos 166
4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro 169
4.6.3.1 Aumento en el nivel del mar 170
4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales 170
4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 171
4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social 175
4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 178
4.6.3.1.5 Condiciones futuras 178
4.6.3.2 Sequía 182
4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales 182
4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 182
4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social 182
4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 183
4.6.3.2.5 Condiciones futuras 183
4.6.3.3 Terremotos 183
4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales 183
4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 186
4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social 189
4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 191

4.6.3.3.5 Condiciones futuras 192
4.6.3.4 Inundaciones 195
4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales 195
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 197
4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social 200
4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 206
4.6.3.4.5 Condiciones futuras 207
4.6.3.5 Deslizamientos 211
4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales 211
4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 212
4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social 214
4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 215
4.6.3.5.5 Condiciones futuras 215
4.6.3.6 Vientos fuertes (ciclones tropicales) 217
4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales 217
4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 219
4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social 225
4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 229
4.6.3.6.5 Condiciones futuras 230
4.6.3.7 Tsunamis 233
4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales 233
4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 234
4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social 236
4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 237
4.6.3.7.5 Condiciones futuras 238
4.6.3.8 Marejada ciclónica 240
4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales 240
4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 241
4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social 245
4.6.3.8.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 247
4.6.3.8.5 Condiciones futuras 248
4.6.3.9 Erosión costera 252
4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales 252

4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 253
4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social 255
4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 256
4.6.3.9.5 Condiciones futuras 256
4.6.3.10 Incendio forestal 260
4.6.3.10.1 Estimado de pérdidas potenciales 260
4.6.3.10.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 260
4.6.3.10.3 Vulnerabilidad social 260
4.6.3.10.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 261
4.6.3.10.5 Condiciones futuras 261
4.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación 262
4.6.4.1 Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos 263
4.6.4.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo 264
4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación 265
4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial 265
4.6.4.5 Plan Territorial 266
4.6.4.6 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT 266
4.6.4.7 Plan de Uso de Terrenos, Área de Planificación Especial de Piñones 267
4.6.4.8 Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) 267
4.6.4.9 Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP) 268
4.6.4.10 Participación del Municipio de Loíza en el NFIP 270
4.6.4.11 Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 270
4.6.4.12 National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) 272
4.6.5 Resumen de riesgos e impacto 272
Capítulo 5 Evaluación de capacidades 276
5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación 276
5.2 Capacidad técnica y administrativa 284
5.3 Capacidad financiera 286
5.4 Capacidad de educación y difusión 287
Capítulo 6 Estrategias de mitigación 289
6.1 Requisitos de estrategias de mitigación 289
6.2 Metas y objetivos de mitigación 289
6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación 290

6.3.1 Prevención 291
6.3.2 Protección de propiedades 291
6.3.3 Protección de recursos naturales 291
6.3.4 Proyectos de estructura 292
6.3.5 Servicios de emergencia 292
6.3.6 Educación y concientización pública 292
6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Loíza 293
6.5 Plan de acción para la implementación 293
Capítulo 7 Revisión y Supervisión del Plan 367
7.1 Requisitos de revisión del Plan 367
7.2 Punto de contacto 367
7.3 Supervisión del Plan 368
7.3.1 Proceso 368
7.4 Evaluación del Plan 368
7.5 Actualización del Plan 375
7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes 375
7.7 Continuidad de participación pública 377
Capítulo 8 Adopción y aprobación de Plan 379
8.1 Requisitos de adopción del Plan 379
8.2 Adopción del Plan 379
8.3 Aprobación del Plan 379
Referencias 380
Apéndice A: Documentos de la adopción y aprobación del Plan 384
A.1 Documentos de la adopción del Plan 384
A.2 Documentos de la aprobación del Plan 387
Apéndice B: Documentación de reuniones 397
B.1 Reunión Junta de Planificación – Registro de asistencia 397
B.2 Carta de Compromiso con la JP 398
B.3 Comité de Planificación 402
B.3.1 Reunión de Inicio 402
B.3.1.1 Presentación 402
B.3.1.2 Hojas de Registro 418
B.3.1.3 Notas de Reunión 419

B.3.2 Reunión con el Comité 421
B. 3.2.1 Presentación 421
B.3.2.2 Notas y asistencia 443
B.4 Primera Reunión con la Comunidad Plan Preliminar 446
B.4.1 Presentación 446
B.4.2 Anuncio Público 459
B.4.3 Hojas de Registro 461
B.5 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad 462
B.5.1 Presentación 462
B.5.2 Anuncio Público 479
B.5.3 Hojas de Registro 481
B.6 Mesa de Trabajo 482
B.6.1 Hojas de Registro 482
B.6.2 Modelo de Presentaciones: Sexta Mesa de Trabajo 491
B.6.3 Cartas de Invitación 509
B.7 Otra Documentación 527
B.7.1 Cartas de invitación a municipios colindantes 527
B.7.2 Cartas de invitación a agencias estatales 530
B.7.3 Comentarios al Plan de Mitigación 542
Apéndice C: Mapas Adicionales del Municipio de Loíza 551
C.1 Mapas de erosión costera 551
C.2 Ubicación alarmas de Sistema TsunamiReady 571
C.3 Mapas ubicación de puentes del Municipio de Loíza 574

Lista de Tablas

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan 22
Tabla 2: Integrantes del Comité de Planificación 30
Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación 31
Tabla 4: Descripción de las reuniones con el 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 46
Tabla 8: Población por edad por barrio 47
Tabla 9: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018 48
Tabla 10: Conteo de unidades de vivienda 49
Tabla 11: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido 51
Tabla 12: Clasificación de suelos 52
Tabla 13: Personas con empleo por industria 52
Tabla 14: Inventario de instalaciones críticas y activos municipales 54
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 peligros 62
Tabla 18: Documentación del proceso de evaluación de riesgos 66
Tabla 19: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía 77
Tabla 20: Cronología de eventos de peligro – Sequía 84
Tabla 21: Modelo Escala Richter 90
Tabla 22: Escala Mercalli modificada 91
Tabla 23: Cronología de eventos de peligro - Terremoto 93
Tabla 24: Sectores del Municipio de Loíza con mayor vulnerabilidad de inundación 102
Tabla 25: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación 103
Tabla 26: Pérdidas repetitivas NFIP 104
Tabla 27: Cantidad de pólizas y reclamaciones del NFIP en el Municipio de Loíza por tipo de estructura 105
Tabla 28: Cronología de eventos de peligro - Inundaciones 106
Tabla 29: Índice de deslizamientos a base del USGS 119
Tabla 30: Escala Saffir-Simpson 125
Tabla 31: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes 126
Tabla 32: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes 127
Tabla 33: Ciclones que han pasado sobre Puerto Rico y sus alrededores 133
Tabla 34: Cronología de eventos de peligro – Marejadas no relacionadas a tormentas u huracanes 142
Tabla 35: Sectores impactados debido a la erosión costera 146
Tabla 36: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015 153
Tabla 37: Identificación de áreas afectadas por incendios en el Municipio de Loíza 153
Tabla 38: Datos de incendios forestales 2015-2019 en la Zona de Carolina 157
Tabla 39: Fuente de recursos 166
Tabla 40: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Loíza 167
Tabla 41: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de aumento en el nivel del mar) 170

Tabla 42: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa del Aumento en el nivel del mar (profundidad en pies) 173
Tabla 43: Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Aumento en el nivel del mar) 177
Tabla 44: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo) 184
Tabla 45: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total 184
Tabla 46: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto 187
Tabla 47: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial 188
Tabla 48: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo) 191
Tabla 49: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial 191
Tabla 50: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia) 195
Tabla 51: Estimado de pérdidas por inundación - Total 195
Tabla 52: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia) 199
Tabla 53: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial 200
Tabla 54: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia) 204
Tabla 55: Estimado de pérdidas por inundación - residencial 204
Tabla 56: Población con necesidad - Inundación 206
Tabla 57: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) 211
Tabla 58: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos 213
Tabla 59: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) ... 215
Tabla 60: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia) 217
Tabla 61: Daños verificados por FEMA a causa del huracán María 218
Tabla 62: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia) 223
Tabla 63: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia) 229
Tabla 64: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami 233
Tabla 65: Instalaciones que se encuentran vulnerables a el peligro de tsunami 235
Tabla 66: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por tsunami 237
Tabla 67: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica 240
Tabla 68: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de marejada ciclónica (por categoría de huracán) 243
Tabla 69: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica (por categoría de huracán) 247
Tabla 70: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por erosión 252
Tabla 71: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de erosión costera 254
Tabla 72: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por erosión costera 256
Tabla 73: Proyectos Autoridad de Carreteras y Transportación (en miles de dólares) 271

Tabla 74: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Loíza 2016 versus 2021..... 273
Tabla 75: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación..... 277
Tabla 76: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa..... 284
Tabla 77: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera 286
Tabla 78: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión..... 287
Tabla 79: Plan de Acción de Mitigación - Prevención..... 298
Tabla 80: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad 302
Tabla 81: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales..... 315
Tabla 82: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura 317
Tabla 83: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia..... 363
Tabla 84: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública..... 364
Tabla 85: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Loíza..... 371

Lista de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación 27
Figura 2: Proceso de participación ciudadana 35
Figura 3: Área geográfica del Municipio de Loíza 44
Figura 4: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar (1 pie de aumento) 73
Figura 5: Localización de Municipio con relación al nivel de sequía al comienzo del año 2019 y 2020 79
Figura 6: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020 80
Figura 7: Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre agosto de 2015 y octubre de 2016 80
Figura 8: Leyenda del Monitor de Sequía de EE. UU. 81
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 4 de agosto de 2015 82
Figura 10: Condiciones de sequía entre el 16 de junio de 2015 y el 16 de febrero de 2016 83
Figura 11: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 2 de abril de 2019 86
Figura 12: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 23 de mayo de 2019 86
Figura 13: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto 89
Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (1% de probabilidad anual) 99
Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (0.2% de probabilidad anual) 100
Figura 16: Cambio en niveles de inundación en el Municipio de Loíza luego del huracán María- FIRM vs ABFE 112
Figura 17: Mapa para evaluar el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) para la zona del Carso 114
Figura 18: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento 117
Figura 19: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Loíza 121
Figura 20: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes 124
Figura 21: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami 136
Figura 22: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica (Huracán de categoría 1) 140
Figura 23: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de erosión costera 145
Figura 24: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales 152
Figura 25: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 156
Figura 26: Gráfica sobre el número de eventos de incendios forestales en la Zona de Carolina 157
Figura 27: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH 161
Figura 28: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 1 pie de aumento en el nivel del mar171
Figura 29: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar 172
Figura 30: Áreas de peligro por densidad poblacional - 1 pie de Aumento en el nivel del mar 175
Figura 31: Áreas de peligro por densidad poblacional - 10 pies de aumento en el nivel del mar 176
Figura 32: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar – 1 pies de aumento 180
Figura 33: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar – 10 pies de aumento 181

Figura 34: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos 185
Figura 35: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto 186
Figura 36: Densidad poblacional y áreas de peligro por licuación a causa de terremotos 189
Figura 37: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos 190
Figura 38: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto 194
Figura 39: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones 196
Figura 40: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 197
Figura 41: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años. 198
Figura 42: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación - recurrencia de 100 años 201
Figura 43: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación - recurrencia de 500 años 202
Figura 44: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación 203
Figura 45: Población desplazada por inundación 205
Figura 46: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años 209
Figura 47: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años 210
Figura 48: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento 212
Figura 49: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento 214
Figura 50: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento 216
Figura 51: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años... 219
Figura 52: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 220
Figura 53: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años. 221
Figura 54: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años 222
Figura 55: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 50 años 225
Figura 56: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 100 años 226
Figura 57: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 700 años 227
Figura 58: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 3,000 años 228
Figura 59: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 50 años 231
Figura 60: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 3,000 años 232
Figura 61: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami 234
Figura 62: Densidad poblacional y áreas de peligro por Tsunami 236
Figura 63: Localización de desarrollos con relación al riesgo de tsunami 239
Figura 64: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 1 241
Figura 65: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5 242
Figura 66: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas - Huracán de Categoría 1 245
Figura 67: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas - Huracán de Categoría 5 246
Figura 68: Localización de desarrollos con relación al riesgo de marejada ciclónica – Huracán de categoría 1 250
Figura 69: Localización de desarrollos con relación al riesgo de marejada ciclónica – Huracán de categoría 5 251
Figura 70: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera 253

Figura 71: Densidad poblacional y áreas de peligro por erosión costera 255
Figura 72: Localización de desarrollos con relación al riesgo de erosión costera 259
Figura 73: Área de Planificación Especial del Carso 268

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 – Programa de Inversiones de Cuatro Años[2]
PRAPEC – Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso
PRCCC – "Puerto Rico Climate Change Council"

[1] Actualmente, la NMEAD.
[2] 2018-2019 a 2021-2022

PUT – Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico
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 Loíza tiene como objetivo fomentar el bienestar de la comunidad local y su desarrollo cultural, social y material; la protección de la salud y la seguridad de las personas; así como el fomento del civismo y la solidaridad entre los vecinos. Tomando en consideración estos objetivos y el impacto de desastres naturales recientes, el Municipio de Loíza entiende apropiado actualizar y adoptar este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales (en adelante, el Plan de Mitigación o el Plan).

El proceso de planificación, para la mitigación de peligros naturales, se define como acciones sostenidas para reducir o eliminar, a largo plazo, los riesgos asociados a la ocurrencia de peligros naturales. El objetivo de la planificación para la mitigación de peligros naturales 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 Loíza, tiene la responsabilidad de proteger la seguridad y el bienestar de sus ciudadanos. Un programa de mitigación proactivo reduce los riesgos y ayuda a crear comunidades más seguras y resilientes.

Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

- Proteger la seguridad del público y prevenir 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 acelerar 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 Loíza, ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 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 último de desarrollar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021, 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 de Peligros

1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

Robert T Stafford Act

El propósito de la Ley Federal Robert T. Stafford ("Stafford Act")[3], 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 al "Stafford Act" en el 1988, se estableció el programa principal de subvenciones por desastre, "Hazard Mitigation Grant Program" o Programa de Subvención para Mitigación de Riesgos (en adelante, HMGP). Esta enmienda provee para que se asignen 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 aprobado para solicitar y recibir fondos para proyectos bajo el resto de los programas de mitigación. [4]

Ley de Mitigación de Desastres de 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 estos la elaboración de un Plan Local de Mitigación de Riesgos[5]. El Plan Local 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. [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) 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 Local 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 Loíza ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 (Plan de Mitigación 2021) 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.

---

[3] 42 U.S.C. 5121 et. seq.
[4] 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)
[5] 42 U.S.C 5165
[6] 44 C.F.R. § 201.6

1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

Código Municipal de Puerto Rico[7]

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, 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 2021 se discutirán según sea necesario.

1.2 Historial y alcance

La Revisión del Plan de Mitigación del Municipio de Loíza anterior fue sometido en el año 2016 y al momento de su revisión aún se encuentra vigente.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021, al igual que la versión del 2016, 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 Loíza.

El Plan identifica:

- Los riesgos a los que está expuesto el municipio;

[7] 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. Además, el Artículo 1.008, inciso (n) establece los poderes de los municipios.

- 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 a los que se encuentra expuesto el municipio;
- 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. [8]

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

[8] 44 C.F.R. § 201.6(c)

- 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 Adicionales

Para esta actualización, el Oficial Estatal de Mitigación de Riesgos (SHMO, por sus siglas en inglés) ha determinado que cada plan local 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.

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan

Capítulo o parte	Sección	Cambio o actualización
Todos	Todas	Cambio de idioma de inglés a español.
Título del documento	N/A	Natural Hazard Mitigation Plan Update #1 a Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Loíza.
Tabla de Contenido	Todas	Introducción del formato, capacidad de evaluación e identificación de espacios abiertos.
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 2013-2017, 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[9]. 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 Loíza, 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. Copia de su Carta de compromiso se encuentra en el Apéndice B.2.

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, 2003). La literatura establece que las jurisdicciones que son más abiertas a incluir participación ciudadana en el proceso de planificar la mitigación de riesgos tienen hasta un 76% de medidas de mitigación sobre aquellas jurisdicciones que no fomentan la participación ciudadana (Horney, Nguyen, Salvessen, Tomasco, & Berke, 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:

[9] Estos requisitos están también explicados en varias guías de producidas 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.[10] 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.[11]

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 Loíza, 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 representa 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.

[10] 44 C.F.R. § 201.6(b)
[11] 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 (ver Capítulo 7) 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. Asimismo, el proceso de revisión y supervisión del Plan garantiza que el documento siga vivo y adaptable a los cambios y necesidades que experimente el municipio dentro de su periodo de cinco (5) años de su vigencia.

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 en Loíza

El Municipio de Loíza tiene un Plan Local de Mitigación previamente adoptado. Este Plan se actualizó por última vez el 21 de julio de 2016. El mismo incluía al municipio y sus seis (6) 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 de Loíza de 2016 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 Loíza 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 (Véase Apéndice B.7.1).

2.4 Preparación del Plan para el 2021

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 2021 del Municipio de Loíza, 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 y la Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia (COR3, por sus siglas en inglés). 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), y 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. Además, 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.

Metodología

El proceso utilizado para preparar este Plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completaron en el transcurso de aproximadamente once (11) 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 Locales. 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. De igual forma, los municipios recibieron el Acuerdo Colaborativo o Carta de Compromiso con la JP para su revisión y acción correspondiente (Véase Apéndice B.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



Las secciones específicas 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.
- 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.
- 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 (A-C) 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 Loíza 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 Loíza creó el Comité de Planificación para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021 (en adelante, el Comité). Este Comité representa un equipo de planificación basado en la comunidad formado por representantes de diversas instrumentalidades del gobierno municipal y otros actores claves identificados para servir como miembros clave en el proceso de planificación. A partir del 23 de abril de 2020, los miembros del Comité participaron en discusiones periódicas, así como 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 oportunos sobre todos los resultados de estudios y del Plan; y
- Apoyar la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Loíza.

La honorable alcaldesa Julia M. Nazario Fuentes designó a los integrantes Comité de Planificación (Comité de Mitigación del Municipio de Loíza) y estableció como punto de contacto (POC) a la Plan. Yeidy Mar Escobar Del Valle, directora de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico. Igualmente, fueron nombrados parte del Comité, el señor Luis Rafael Ortiz Escobar, vicealcalde del Municipio de Loíza, el señor Aquilino Pizarro Osorio, director de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres del Municipio de Loíza, Clara I. Perez Escalera directora Finanzas y Presupuesto, Municipio de Loíza, Luis Daniel Pizarro Osorio director Programas Federales, Municipio de Loíza, Jerry Rodríguez Morales director Obras Públicas, Municipio de Loíza, Nazario Lugo Burgos asesor Manejo de Emergencias y Seguridad, Municipio de Loíza y el Ing. Celso L. González Escobar representante de la Comunidad.

La Plan. Yeidy Mar Escobar Del Valle fue la encargada de coordinar el acceso y cooperación de los ciudadanos y funcionarios de entidades municipales y agencias gubernamentales. Su labor de coordinación fue esencial en todas las etapas de la actualización del Plan. Ella fue la encargada de recolectar y proveer datos requeridos, así como la coordinación de reuniones del Comité y de la comunidad.

El municipio se ha encargado de que exista representación de varios departamentos del municipio, así como representación de un (1) miembro de la comunidad en el Comité, además de contar con la valiosa aportación de la comunidad durante el proceso de actualización de éste. Por su parte, los integrantes del Comité identificaron y contactaron a otros funcionarios del gobierno local y estatal para lograr acceso a la información requerida para actualizar este documento. Entre la información que se actualizó, se encuentran los activos municipales, cronología de eventos que han impactado al municipio en los últimos cuatro años, estado de implementación de las estrategias de mitigación incluidas en el Plan anterior, las capacidades municipales, entre otra información pertinente. Además, se involucra al sector comunitario, mediante el insumo provisto mediante la participación de reuniones de Planificación con la comunidad y difusión pública, las cuales se celebraron en dos (2) ocasiones distintas, según se detalla en la sección 2.7.

El Municipio de Loíza mostró interés en mantener y seguir el proceso de planificación, según establecido, evidenciado en el Apéndice B.2, con el Compromiso para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Loíza. No obstante, se ha hecho hincapié en que el Comité se puede reunir las veces que entienda necesario fuera para facilitar el proceso de actualización del Plan.

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

Tabla 2: Integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Oficina o Dependencia	Correo electrónico
Hon. Julia M Nazario Fuentes	Alcaldesa	Alcaldesa	alcaldesa@municipiodeloiza.net
Luis Rafael Ortiz Escobar	Vicealcalde	Municipio de Loíza	lortiz@municipiodeloiza.net
Plan. Yeidi Mar Escobar Del Valle	Directora	Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza	yescobar@municipiodeloiza.net
Aquilino Pizarro Osorio	Director	Manejo de Emergencias y Administración de Desastres, Municipio de Loíza	apizarro@municipiodeloiza.net
Clara I. Pérez Escalera	Directora	Finanzas y Presupuesto, Municipio de Loíza	cperez@municipiodeloiza.net
Luis Daniel Pizarro Osorio	Director	Programas Federales, Municipio de Loíza	lpizarro@municipiodeloiza.net
Jerry Rodríguez Morales	Director	Obras Públicas, Municipio de Loíza	jrodriguez@municipiodeloiza.net
Nazario Lugo Burgos	Asesor	Manejo de Emergencias y Seguridad, Municipio de Loíza	nlugo@amepspr.com
Ing. Celso L. González Escobar	Residente Loíza	Representante de la Comunidad	No disponible.
Ariam Luis Torres Cordero	Investigador estudiantil	Representante de la Comunidad	No disponible.

Nótese, como el Municipio ha buscado que exista tanto representación gubernamental (municipal), así como representación de miembros de la comunidad, lo que aporta a un Plan que involucra ambos entes, siendo éstos de igual importancia. Por su parte, 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 reuniones de Planificación con la comunidad y difusión pública, los cuales se llevaron a cabo en dos ocasiones distintas, según se detalla en la sección 2.7.

2.6 Reuniones del Comité de Planificación

La preparación de este Plan requirió una serie de reuniones internas y presentaciones 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 las presentaciones 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 exgobernadora de Puerto Rico, honorable Wanda Vázquez Garced, emitió la Orden Ejecutiva (OE) 2020-023[12] en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla, limitando servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se normaliza la situación en la Isla, situación que requirió que se modificara y flexibilizara el proceso de interacción con los municipios con el ánimo de dar continuidad a los 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 Skype y 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.

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

Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación

Fecha	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción
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. La JP discutió la intención de someter una Carta de Compromiso a firmarse por el municipio, mostrando su anuencia en participar del Programa.

[12] 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	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción
23 de abril de 2020	Reunión virtual mediante Skype y llamada telefónica.	Reunión inicial del Comité. El propósito de esta reunión fue discutir el itinerario de del proceso de revisión del Plan de Mitigación de 2016, así como asignar las tareas y responsabilidades necesarias para completarlo.
8 de julio de 2020	Reunión virtual mediante Microsoft Teams	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 municipio.

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 mediante el desarrollo de participación comunitaria de aquellos directamente afectados por las decisiones de los funcionarios públicos. 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, 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 entera 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.

El 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 último 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 Loíza.

La participación ciudadana en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021 del Municipio de Loíza 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 y/o en línea a través del sitio web o correo electrónico provisto por la JP.

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/7BPfPjd7sOg[13], que, a su vez fueron anunciadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/ y anunciadas también en las redes sociales del municipio, a través de la Página oficial del Municipio de Loíza en Facebook https://www.facebook.com/comunicacionesloiza el 28 de agosto de 2020.

  En la misma, además de la participación de residentes de Loíza y la Junta de Planificación de Puerto Rico hubo representación del Municipio de Canóvanas, el Departamento de Salud, la Autoridad de Carreteras y Transportación y el Programa de Estuario de la Bahía de San Juan. Refiérase al Apéndice B.4 para los detalles.

- **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/9FM8Kx4Wf_Y , que, a su vez fueron anunciadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/ [14] y anunciadas también en las redes sociales del municipio, a través de la Página oficial del Municipio de Loíza en Facebook https://www.facebook.com/comunicacionesloiza el 9 de noviembre de 2020.

  En la misma, además de la participación de residentes de Loíza y la Junta de Planificación de Puerto Rico hubo representación de sectores gubernamentales, comunitarios y privados entre ellos: el Departamento de Salud, Departamento de Transportación y Obras Pública, el Programa de Estuario de la Bahía de San Juan, Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, Taller de Salud de Loíza, y representantes de juntas comunitarias de Loíza. Refiérase al Apéndice B.5 para los detalles.

[13] La presentación y reunión virtual se llevó a cabo el día 10 de septiembre de 2020, quedando la grabación disponible en YouTube desde ese día.

[14] La presentación y reunión virtual se llevó a cabo el día 24 de noviembre de 2020, quedando la grabación disponible en YouTube desde ese día.

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 Loíza, por medio de la página oficial de la JP (http://jp.pr.gov/). Al mismo tiempo, se puso a la disposición una copia impresa del Plan en la Oficina de Planificación en la Casa Alcaldía de Loíza, el cual podía ser examinado por el público de lunes a viernes en un horario de 9:00am a 3:00 pm. Este documento estuvo disponible desde la publicación del aviso el día 9 de noviembre de 2020.

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:

- Comentarios en línea 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;
- En persona en: la oficina de la Secretaría de la JP Centro Gubernamental Minillas, Torre Norte, Piso 16 (Ave. De Diego, Santurce); y
- A través de correo regular a la siguiente dirección postal: PO BOX 41119 San Juan, PR 00940-1119.
- En la hoja de registro para la presentación en YouTube (https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y) en una sección para comentarios.
- De igual forma, las personas que participaron de las reuniones virtuales tuvieron la oportunidad de emitir su comentario, pregunta o sugerencia a través del chat que provee la plataforma de YouTube.
- Comentarios directamente enviados al Comité de Planificación del Municipio de Loíza.

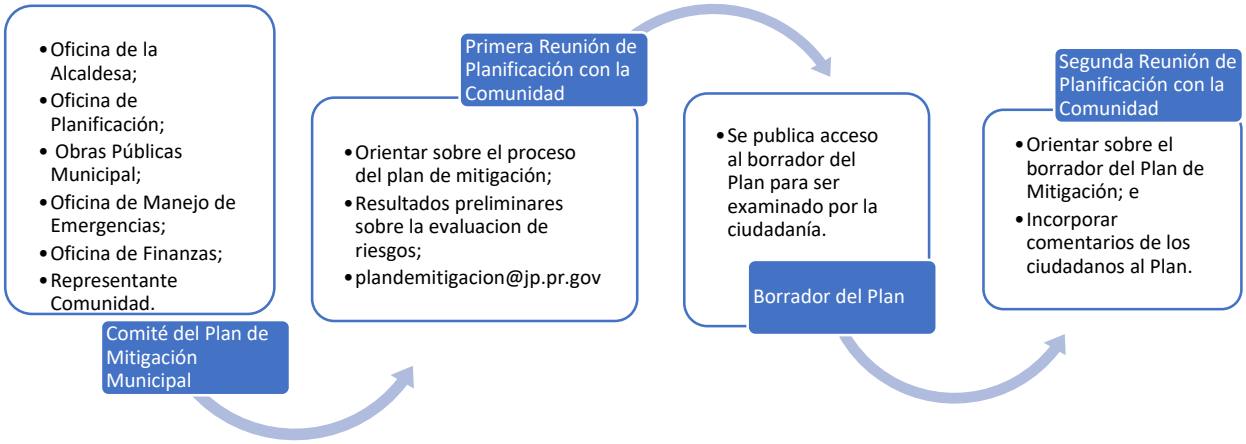
El periodo de comentarios fue de veinticinco (25) días a partir de la notificación de disponibilidad del borrador del Plan el día 9 de noviembre de 2020. Se recibieron comentarios de las siguientes organizaciones:

- Organizaciones Comunitarias:
    - Taller de Salud de Loíza,
    - Comunidad Villa Cristiana,
    - Comunidad La 23 y Las Gardenias,
    - Villa Pesquera Herrera / Coalición Comunitaria Loíza Ahora
    - Biblioteca Sin Fronteras – La 23.
- Programa del Estuario de la Bahía de San Juan.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

Las observaciones recibidas fueros evaluadas e incorporadas en el Plan según su pertenencia al mismo. Todos fueron documentados, comentados y se mantienen en récord por el Comité de Planificación del Municipio de Loíza (ver Apéndice B.7.3).

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 de su municipio. Además, 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 hechos 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 encuentra en el Apéndice B. 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.7.1 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.

Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público

Fecha	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción	Etapa de planificación (Preliminar o Borrador)
10 de septiembre de 2020	Reunión/presentación utilizando plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://youtu.be/7BPfPjd7sOg.	Primera reunión de Planificación con la Comunidad, para informar sobre el proceso de la actualización del Plan y la forma en cómo compartir comentarios de la comunidad.	Preliminar

Fecha	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción	Etapa de planificación (Preliminar o Borrador)
24 de noviembre de 2020	Reunión/presentación utilizando plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y	Segunda reunión de Planificación con la Comunidad, en la cual se presentaron los hallazgos sobre la evaluación de riesgos y el desarrollo de las estrategias de mitigación.	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. Para ello, la JP organizó seis (6) Mesas de Trabajo cuyo propósito 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 local conforme a la reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6 (b)(2). De igual manera, se enviaron comunicaciones vía correo electrónico, con el fin de dar seguimiento y proveer una actualización del estatus de los planes de mitigación en sus diversas etapas, proveyendo así un foro para poder permitir el insumo del grupo de expertos. En el Apéndice B.6 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 constante y representativa de entidades gubernamentales, para que, además de contar con el insumo e involucramiento de la ciudadanía, comunidades vecinas, líderes comunitarios y el propio Comité, se le proveyera una oportunidad a dichos entes y estos pudiesen 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 y con mayor alcance al poner en conocimiento a las entidades concernientes que manejan, a nivel estatal, aspectos que están fuera de la jurisdicción del gobierno local del municipio. Se hace constar que estas mesas de trabajo son continuas, por lo que se van discutiendo las necesidades de diversos municipios por incluirse dentro del alcance del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación Locales, liderado por la JP, incluyendo al Municipio de Loíza, conforme el progreso o estado de los procedimientos del desarrollo del Plan.

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	UPR-Mayagüez - Investigación sobre Infraestructura Resiliente	Eric Harmsen
16	Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico	Rita M. Asencio Pérez
17	Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Federico Del Monte Garrido
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 nombramiento de Efran Paredes-Maisonet como nuevo Director de la AEE, 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:[17]

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

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	¿Qué atiende?
Municipio de Loíza	Natural Hazard Mitigation Plan Update #1, 2016	Se utiliza como referencia comparativa para el Plan revisado.	Capacidades Municipales y Estrategias de Mitigación.
Municipio de Loíza	Memorial del Plan de Usos de Terrenos Municipal de Loíza, 2016, Borrador para Vista Pública	Se utiliza como referencia comparativa para el Plan revisado, particularmente para identificar/validar áreas ya identificadas por el municipio como de moderado o alto riesgo. Además, proveyó información descriptiva para el Capítulo 3.	Todas las secciones.
Municipio de Loíza	Plan Operacional de Emergencias, 2020	Se utiliza como referencia comparativa para el Plan revisado, particularmente para identificar/validar áreas ya identificadas por el municipio como de moderado o alto riesgo.	Todas las secciones.
Municipio de Loíza	Plan de Recuperación, Municipal de Loíza a Largo Plazo, 2018	Se utiliza como referencia comparativa para el Plan revisado, particularmente para identificar/validar áreas ya identificadas por el municipio como de moderado o alto riesgo.	Todas las secciones.
Junta de Planificación de Puerto Rico	El Plan de Uso de Terrenos para el área Especial de Piñones, 1995	Se utiliza como referencia comparativa para el Plan revisado, particularmente para identificar/validar áreas ya identificadas por el municipio como de moderado o alto riesgo.	Todas las secciones.

[17] La lista en la Tabla 6, no pretende ser exhaustiva. Refiérase a la Bibliografía al final del documento.

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	¿Qué atiende?
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	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 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.	Estrategias de Mitigación
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).
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13, según enmendado) 2021	Referencias generales.	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 2014-16 en Puerto Rico (2016)	Referencias generales.	Sequía

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	¿Qué atiende?
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 2014-2018 (American Community Survey).	Determinar la población actual y un estimado del cambio desde el Censo Decenal de 2010 al 2018.	Población, demografía, industria y empleo.
Servicio Geológicos de los Estados Unidos (USGS)	Mapa Cársico de Puerto Rico Karst map of Puerto Rico: U.S. Geological Survey Open-File Report 2010–1104	Identificar e ilustrar que parte del Municipio de Loíza ubica en la Zona del Carso.	Zona del Carso y peligro deslizamientos.
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.
Marine Awareness Research & Education Society (MARES)	Plan de Adaptación de Base Comunitaria al Cambio Climático del Municipio de Loíza, 2018	Se utiliza como referencia comparativa para el Plan revisado, particularmente para identificar/validar áreas ya identificadas por el municipio como de moderado o alto riesgo.	Todas las secciones.

Capítulo 3 Perfil del municipio

3.1 Descripción general del municipio

El Municipio de Loíza está ubicado en el área conocida como el Llano Costero del Norte de la Isla de Puerto Rico. Limita con el Océano Atlántico por el norte, con el Municipio de Canóvanas por el sur, con el Municipio de Río Grande por el este y con el Municipio de Carolina por el oeste. La extensión territorial del Municipio de Loíza es de aproximadamente 65 km^2 (25 $millas^2$).

En la Figura 3 se muestran los seis (6) barrios[18] que componen el Municipio de Loíza, los cuales son: Canóvanas, Loíza Pueblo, Medianía Alta, Medianía Baja, Torrecilla Alta y Torrecilla Baja. El barrio con mayor ocupación territorial en el Municipio es el de Torrecilla Baja, en comparación al Barrio Pueblo que es el menos territorio que ocupa.

De los seis (6) barrios, cinco (5) se dividen en los siguientes sectores:

Medianía Alta

1. Parcelas Vieques
2. Villa Cristiana
3. El Ceiba
4. Villa Batata
5. Las Carreras
6. Melilla
7. Villa Santo
8. Los Vizcarrondo
9. El Parrilla
10. Los Sánchez
11. Villa Colobo
12. T Vizcarrondo
13. Colobo
14. Miñi-Miñi
15. Urb. Villas de Miñi-Miñi
16. Tocones
17. Los Calcaño
18. El Pueblo del Niño

Medianía Baja

1. Parcelas Suárez
2. Urbanización Portal de Loíza
3. Villa Kennedy
4. Urbanización Santillana del Mar

[18] Nombre oficial de los barrios según se establece en el mapa oficial por la JP. Los nombres de los sectores fueron provistos por el Comité de Planificación de Loíza.

5. El Mamey I & II
6. El Richard
7. Urbanización Vista del Océano
8. El Jobo
9. Urbanización Reparto El Cabo
10. Urbanización Estancia del Río
11. Villa del Carmen
12. Pompeya
13. La 23
14. Los Boria
15. Las Parrillas
16. Los Brown
17. El Trompo
18. Urbanización Palmarena
19. Las Gardenias
20. Zapatería Pizarro
21. Los Millonarios
22. La Gallera

Loíza Pueblo

1. Urbanización Jardines de Loíza
2. Urbanización Santiago
3. Pueblo Centro
4. Villa Cañona I & II
5. Las Cuevas

Canóvanas

1. Urbanización Villas de Loíza
2. Hacienda Grande "Villa Vaca"
3. Palmarejo I & II
4. Loíza State
5. Urbanización Country View

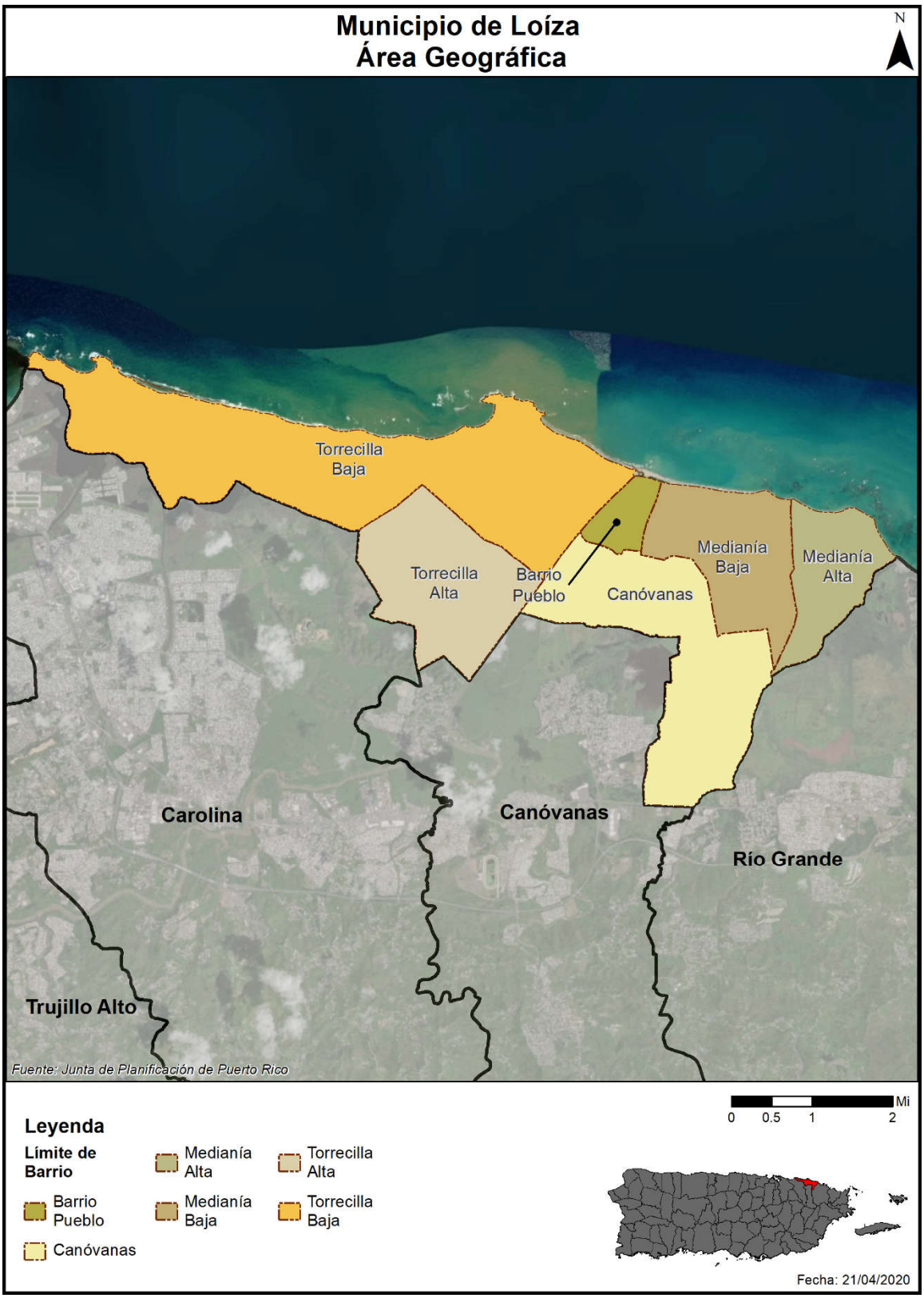
Torrecilla Baja

1. Los Frailes
2. Piñones
3. La Torre
4. Arenas
5. El Indio
6. El Redondel
7. El Terraplén
8. Monte Grande

Además, a continuación, se provee los nombres de residenciales públicos y apartamentos privados que se encuentran dentro del territorio del Municipio de Loíza:

1. Aquatika
2. Costa Mar
3. Ederly for Home - Egida
4. Ocean Point
5. Malibú Beach
6. Loíza Garden Apartments
7. Jardines de Loíza Apartments
8. Residencial Yukiyú
9. Residencial San Patricio
10. Residencial Brisas de Loíza
11. Loíza Oak
12. Villa del Mar

Figura 3: Área geográfica del Municipio de Loíza



Topografía

El Municipio de Loíza principalmente comprende terrenos llanos, ya que es parte del Llano Costero Aluvial de Norte. Además, está dentro de la Zona Cársica. Estos suelos se caracterizan por ser principalmente planos, con presencia de cuevas, mogotes, sumideros y acuíferos. Esta característica es causa en gran parte de problemas de inundaciones en el Municipio. De acuerdo al Mapa de Topográficos del USGS (por sus siglas en inglés) del 2013, Loíza se encuentra entre los cuadrantes de Río Grande y Carolina. En el referido mapa solo se observa una pequeña área con elevación de unos 100 metros cerca de la PR-188.

Geomorfología y suelo

De acuerdo al Mapa Geológico del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés), parte del Municipio de Loíza pertenece al cuadrante de Río Grande. Estos terrenos comprenden las siguientes formaciones geológicas: depósitos de playa (Qb), aluvión (Qa) y depósitos pantanosos (Qsm). Estos últimos son los predominantes en el Municipio.

El Río Grande de Loíza tiene la cuenca de drenaje más grande de Puerto Rico. Las aguas del río transportan rocas intrusivas mayormente cuarzo y diorita del Batolito de San Lorenzo, las cuales se meteorizan a arena con cuarzo. La llanura de inundación está cubierta por aluvión compuesto de arena con cuarzo y pedazos de rocas derivadas de formaciones rocosas. En Loíza todas las áreas cubiertas por aluvión o pantanos están expuestas a inundaciones frecuentes.

Hidrología

Sus ríos más importantes son el Río Grande de Loíza y el Herrera, este último siendo la frontera entre Loíza y el Municipio de Río Grande. Ubican, además, las lagunas de Piñones y Torrecilla, las cuales están interconectadas entre sí, con el Río Grande de Loíza por el este y con el canal Boca de Cangrejos por el oeste por medio de caños, que actualmente están obstruidos, propiciando así el incremento del nivel de inundación por desbordamientos del Río Grande de Loíza y por lluvias torrenciales locales. Asimismo, tiene varios lagos artificiales sin uso, los cuales podrían ser habilitados para formar parte de la infraestructura pluvial del municipio y/o para recreación pasiva.

Recursos Naturales

El Municipio de Loíza tiene a su haber un sinnúmero de recursos naturales que son a su vez activos económicos, ecológicos, culturales y científicos. Además de los ríos y lagunas ya mencionadas, cuenta con extensiones de playas, bosques, cuevas y humedales que sirven de hábitat a flora y fauna.

Entre las playas se pueden mencionar: Aviones, Boca de Cangrejo, Los Colosos, Medianía, Piñones Torrecilla, Punta Vacía Talega, Richards, Tres Palmitas y Uveros.

Entre sus bosques se menciona el Bosque Estatal de Piñones, el cual fue designado como Reserva Natural en el 1979 y está localizado en los municipios de Carolina y Loíza. Y entre sus cuevas, se menciona la Cueva de los Indios o Cueva de María de la Cruz.

Parte de los barrios Torrecilla Alta y Torrecilla baja del Municipio de Loíza forman parte de la cuenca hidrográfica del Estuario de la Bahía de San Juan, el cual es un “gran ecosistema donde se mezclan las

aguas dulces con el mar, en toda la costa, desde Toa Baja hasta Loíza. Esta zona incluye los ríos y quebradas que pasan detrás de las casas y bajo los puentes, desde el monte hasta la playa.[19]

Sitios Históricos

El Municipio de Loíza tiene registrados los siguientes lugares como sitios históricos:

- Parroquia del Espíritu Santo y San Patricio, la cual se declaró lugar histórico en el 1976.
  Cueva de los Indios o Cueva de María de la Cruz, la cual se declaró monumento histórico en 1978.

3.2 Población y demografía

La población censada en el año 2010 fue de 30,060 habitantes. Según los datos de la Tabla 7, el barrio con mayor población para el año 2010, lo fue el barrio Medianía Baja con 8,781 habitantes, seguido del barrio Medianía Alta con 8,019 habitantes. Por su parte, para el año 2010, el barrio Torrecilla Alta muestra no estar habitado.

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").

Según los estimados de ACS 2018, el Municipio de Loíza tiene una población de 26,463 personas. Su barrio más poblado según el ACS 2018 es el barrio Medianía Baja, con una población de 7,854 habitantes, y su barrio menos poblado es el barrio Torrecilla Alta, con un estimado de cero (0) habitantes.

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

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Loíza (Total)	30,060	26,463	-11.97%
Barrio Canóvanas	6,981	6,408	-8.21%
Barrio Loíza Pueblo	3,875	3,343	-13.73%
Barrio Medianía Alta	8,019	6,427	-19.85%
Barrio Medianía Baja	8,781	7,854	-10.56%
Barrio Torrecilla Alta	0	0	0%
Barrio Torrecilla Baja	2,404	2,431	1.12%

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

3.2.1 Tendencias poblacionales

Cónsono a lo ocurrido en Puerto Rico, en general, la población del Municipio de Loíza disminuyó en el periodo de tiempo entre el Censo del 2010 y el ACS de 2018. La disminución, sin embargo, fue mayor en el Municipio de Loíza. Mientras que la población de Puerto Rico disminuyó 9.09%, de 3,725,789 a 3,386,941 personas con relación al 2010, la población de Loíza disminuyó por un 11.97%, de 30,060 habitantes a 26,463. Solo uno (1) de los barrios que componen el municipio experimentó crecimiento poblacional: el barrio Torrecilla Baja, que aumento por 1.12%, de 2,404 a 2,431 habitantes. Cuatro (4) barrios experimentaron pérdida de población: el barrio Medianía Alta, que disminuyó por 19.85%, de

[19] https://estuario.org/ recopilado el 9 de febrero de 2020.

8,019 a 6,427, el barrio Loíza Pueblo (-13.73%, 3,875 a 3,343), el barrio Mediania Baja (-10.56%, 8,781 a 7,854) y el barrio Canóvanas (-8.21%, 6,981 a 6,408). El barrio Torrecilla Alta, por su parte, se mantuvo en un estimado de cero (0) habitantes. En términos de número de habitantes, el barrio que tuvo la reducción poblacional más alta fue el barrio Mediania Alta, que disminuyó por 1,592 habitantes, 44% de la reducción total del municipio de 3,597.

Tabla 8: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2014-2018)					
Municipio de Loíza	**Menor de 5 años**	**5 a 19 años**	**20 a 64 años**	**65 años en adelante**	**Total**
Barrio Canóvanas	233	1,214	4,067	894	6,408
Barrio Loíza Pueblo	202	780	1,764	597	3,343
Barrio Mediania Alta	380	1,193	3,562	1,292	6,427
Barrio Mediania Baja	340	1,700	4,729	1,085	7,854
Barrio Torrecilla Alta	0	0	0	0	0
Barrio Torrecilla Baja	99	377	1,610	345	2,431
Total	1,254	5,264	15,732	4,213	26,463

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

Los estimados del ACS de 2018 proveen información sobre la composición demográfica del Municipio de Loíza en términos de edad. La composición se divide de la siguiente manera: del total de población de 26,463 personas: 1,254, o 4.74%, tienen menos de 5 años; 5,264 o 19.89% están entre las edades de 5 y 19 años; 15,732 o 59.45%, la mayoría de la población del municipio, están entre las edades de 20 y 64 años; y 4,213 (15.92%) tienen 65 años o más. Cada barrio del municipio tiene una proporción distinta entre estos diferentes grupos, que afecta los servicios que podrían requerir en casos de un evento de peligro. Para propósitos de este análisis, no se está considerando al barrio Torrecilla Alta dado al estimado de cero (0) habitantes tanto en el Censo de 2010 como el ACS de 2018. Los barrios con las proporciones internas mayores y menores para cada grupo son como siguen:

- Para menores de 5 años, el barrio Loíza Pueblo tiene el mayor, con 6.04% (202 de 3,343) de su población estando bajo ese renglón, y el barrio Canóvanas tiene la menor, con un estimado de 3.64% (233 de 6,408).
- En el renglón de 5 a 19 años, el barrio Loíza Pueblo tiene la mayor, con 23.33% (780 de 3,343) de su población, mientras que el barrio con la proporción más baja es Torrecilla Baja, con 15.51% de su población (377 de 2,431).
- Para las personas de entre 20 y 64 años, el renglón de más personas para el municipio, el barrio Torrecilla Baja cuenta con la proporción más grande, con 66.23% (1,610 de 2,431); el barrio con la menor es Loíza Pueblo, con 52.77% (1,764 de 3,343).
- En el último renglón, el de personas con edad de 65 años en adelante, el barrio Mediania Alta cuenta con la proporción de personas más alta, con 20.10% (1,292 de 6,427), mientras que el barrio Mediania Baja cuenta con la más baja, con 13.81% (1,085 de 7,854) de su población.

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

Cambio en población por edad			
Municipio de Loíza	**2010**	**2018**	**Por ciento de cambio (%)**
Menos de 5 años	2,062	1,254	-39.19%
5 a 19 años	7,173	5,264	-26.61%
20 a 64 años	17,626	15,732	-10.75%
65 años o más	3,199	4,213	31.70%
Total	30,060	26,463	-11.97%

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

La Tabla 9 ilustra que el único grupo demográfico que aumento en el periodo entre el Censo de 2010 y el ACS de 2018 fue el de personas de 65 años en adelante, el cual incrementó por 31.70%, o 1,014 personas. El resto de los grupos estudiados tuvieron disminuciones: las habitantes menores de 5 años disminuyeron por 39.19%, o 808 personas, los de entre 5 y 19 por 26.61%, o 1,909 personas, y los de entre 20 y 64 años por 10.75%, o 1,894 personas. Como proporción de la población total, las personas con 65 años o más incrementaron por 5.28%, del 10.64% al 15.92% de la población del Municipio, y las personas entre 20 y 64 años incrementaron por 0.81%, del 58.64% al 59.45% de la población. Los otros dos (2) grupos disminuyeron, con los menores de 5 años ahora siendo el 4.74% de la población del Municipio, 2.12% menos que en 2010, y los de entre 5 y 19 siendo el 19.89%, 3.97% menos que en 2010. Estos números en conjunto apuntan a una población que va disminuyendo y envejeciendo, lo que requiere estrategias de mitigación que tomen en consideración el incremento en esta población de necesidades especiales.

El Plan Operacional de Emergencias del Municipio de Loíza se actualiza anualmente de acuerdo a la guía CPG101 Versión 2, según fue revisada en noviembre del 2010. En el Plan Operacional de Emergencias se contempla aquella población que es más vulnerable de la siguiente forma:

- En el Municipio de Loíza entre la población de difícil acceso o movilidad existen 122 personas encamadas y con otros impedimentos. La Directora de Servicios al Ciudadano es la custodia de esa información y es la encargada de desalojar dichas personas.
- Los refugios autorizados serán utilizados para alojar personas desalojadas por cualquier evento natural o humano. (POE Loíza, 2020)

3.3 Tendencias de uso de terreno

En esta sección se discutirá las tendencias de uso de terreno, en específico el número de viviendas del municipio y la clasificación de la tierra según las designaciones de uso.

Según ACS 2018, el Municipio de Loíza cuenta con 11,563 viviendas en total para el municipio, refiérase a la Tabla 10 para el desglose. De estas, 8,728, o 75.48%, se encuentran ocupadas, mientras que 2,835, o 24.52%, se encuentran vacantes. El barrio Mediania Baja tiene el total mayor de viviendas del Municipio, con 3,452 (29.85% del total del municipio) y el barrio Torrecilla Baja contando con el menor con 907 viviendas (7.84% del total). No se incluye al barrio Torrecilla Alta en este análisis dado a su estimado de cero (0) viviendas. El barrio Mediania Baja tiene el mayor número de unidades ocupadas del municipio, con 28.79% (2,513) de las unidades ocupadas. El barrio Mediania Alta, por su parte, tiene el número de unidades vacantes más alto del municipio, con 1,146 (40.42%) del total de viviendas vacantes. Como

proporción interna de cada barrio, sin embargo, el barrio Loíza Pueblo tiene la proporción más alta de unidades ocupadas y por ende la menor de vacantes, con 85.81% (1,131 de 1,318) de sus unidades estando ocupadas y solo 14.19% (187 de 1,318) vacantes. En la situación inversa está el barrio Mediania Alta, con solo 66.51% (2,276 de 3,422) de sus viviendas estando ocupadas y 33.49% (1,146 de 3,422) de las viviendas quedando vacante.

Tabla 10: Conteo de unidades de vivienda

	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Barrio Canóvanas	2,464	21.31%	2,091	23.96%	373	13.16%
Barrio Loíza Pueblo	1,318	11.40%	1,131	12.96%	187	6.60%
Barrio Mediania Alta	3,422	29.59%	2,276	26.08%	1,146	40.42%
Barrio Mediania Baja	3,452	29.85%	2,513	28.79%	939	33.12%
Barrio Torrecilla Alta	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Barrio Torrecilla Baja	907	7.84%	717	8.21%	190	6.70%
Total	11,563	100.00%	8,728	75.48%	2,835	24.52%

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

3.3.1 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),[20] para proveer a los municipios esta capacidad. Además, más adelante se aprobó el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico consolidando el proceso de ordenación territorial de los municipios. (JP, 2015)

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

[20] 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes

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 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:

- Definir los elementos fundamentales de la estructura general de la ordenación del territorio;
- Establecer un Programa de Ensanche; y
- 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 debe cumplir, entre otros, con lo siguiente:

- Mantener libre dicho suelo del proceso urbanizador;
- Evitar la degradación del paisaje y la destrucción del patrimonio natural;
- Establecer medidas para el uso del suelo de forma no urbana;
- Delimitar el suelo que debe ser especialmente protegido debido a sus características especiales; y
- 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), [21] para crear subcategorías dentro de los suelos rústicos especialmente protegidos.

La Tabla 11 provee las subcategorías, a tenor con las referidas disposiciones de ley y el Plan de Usos de Terrenos:

Tabla 11: 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

[21] 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

La Tabla 12 provee las clasificaciones de suelo y las áreas, en cuerdas, para el Municipio de Loíza que comprenden cada una de las categorías, según provisto por la Junta de Planificación de Puerto Rico.

Tabla 12: Clasificación de suelos

Clasificación	Cuerdas	Por ciento (%)
Hidrografía	554.7928	4.13%
Suelo Rústico Común (SRC)	289.7975	2.16%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	1,929.6952	14.35%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	8,324.0347	61.91%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Agrícola (SREP-EA)	51.4446	0.38%
Suelo Urbano (SU)	1,875.7764	13.95%
Vial	419.4158	3.12%
Total	13,444.9569	100.00%

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

La Tabla 12 muestra que en el Municipio predominan los suelos clasificados como Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E) (8,324.0347 de 13,444.9569 cuerdas), Rústico Especialmente Protegido – Agrícola (1,929.6925 de 13,444.9569 cuerdas) y Urbano (SU) (1,875.7764 de 13,444.9569 cuerdas). En la hidrografía del municipio, se encuentra el río Grande de Loíza, el río más caudaloso de Puerto Rico, el río Herrera, que forma la frontera con el Municipio de Río Grande y las lagunas de Piñones y La Torrecilla. Las principales vías de transportación son la PR-187, la PR-188 y la PR-951.

3.4 Industria y empleos

El análisis de industria y empleos a seguir se basa en una comparación de los resultados del ACS de 2010 y 2018. Se utilizaron los datos del ACS de 2010 en vez del Censo, ya que el Censo no recopila la misma información con respecto a empleos según lo hace el ACS.

Tabla 13: Personas con empleo por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (personas)	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Loíza (Total de personas con empleo)	9,718	100.00%	7,500	100.00%	-22.82%	0.00%
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	66	0.68%	5	0.07%	-92.42%	-0.61%
Construcción	1,168	12.02%	387	5.16%	-66.87%	-6.86%
Manufactura	668	6.87%	397	5.29%	-40.57%	-1.58%
Comercio al por mayor	121	1.25%	128	1.71%	5.79%	0.46%
Comercio al detal	906	9.32%	1,040	13.87%	14.79%	4.54%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	562	5.78%	234	3.12%	-58.36%	-2.66%
Información	126	1.30%	84	1.12%	-33.33%	-0.18%

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (personas)	Por ciento de cambio (%)
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	564	5.80%	278	3.71%	-50.71%	-2.10%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	724	7.45%	826	11.01%	14.09%	3.56%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	2,207	22.71%	2,056	27.41%	-6.84%	4.70%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	954	9.82%	1,081	14.41%	13.31%	4.60%
Otros servicios, excepto administración pública	381	3.92%	265	3.53%	-30.45%	-0.39%
Administración pública	1,271	13.08%	719	9.59%	-43.43%	-3.49%

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

El número total de personas con empleo del Municipio de Loíza, según los estimados de los ACS de 2010 y 2018, disminuyó por 22.82% durante el periodo estudiado. Sin embargo, el número de habitantes del municipio también disminuyó, por lo que como proporción de la población el número de personas con empleo solo disminuyó por 3.99%, de 32.33% a 28.34% Solo cuatro (4) clasificaciones de industrias incrementaron en el número total de empleos provistos: “Comercio al detal”, que aumentó por 14.79%, de 906 a 1,040, “Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida”, que incrementaron por 13.31%, de 954 a 1,081, “Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos”, que incrementaron por 11.01%, de 724 a 826, y “Comercio al por mayor”, que incrementó por 5.79%, de 121 a 128. Las industrias que proveen el mayor número de empleos en el municipio son aquellas dentro de los renglones de “Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social”, que representa el 27.41% (2,056) de los empleos del municipio, y “Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida”, que representa el 14.41% (1,081). Las industrias que menos empleos proveen son las relacionadas a “Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería”, que representan el 0.07% de los empleos del municipio, “Información”, que representan el 1.12%, y “Comercio al por mayor”, que representan el 1.71%.

Las industrias de mayor crecimiento, relativo a la proporción del total de empleos que representan entre el 2010 y 2018, son las relacionadas a “Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social”, que incrementaron por 4.70%, “Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida”, que incrementaron por 4.60%, y “Comercio al detal”, que incrementaron por 4.54%. En lo inverso, las industrias que más disminuyeron como proporción de los trabajos del municipio fueron las relacionadas a “Construcción” que disminuyeron por 6.86%, “Administración pública”, que disminuyó por 3.49%, y “Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos”, que disminuyeron por 2.66%.

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 Loíza, en la Tabla 14 se desglosan aquellas estructuras que se han identificado al momento como activos del municipio, pero además se desglosan algunas instalaciones pertenecientes a otras entidades gubernamentales o privadas que se consideran críticas para el funcionamiento del municipio antes, durante y después de un evento de peligro.

Tabla 14: Inventario de instalaciones críticas y activos municipales[22]

Nombre del activo	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Ayuntamiento	18.43214953, -65.88052869	Gobierno	Sí
Centro de Gobierno	18.4323, -65.8811	Gobierno	No
OMME-AD/ Unidad de Rescate Piñones	18.455565, -65.891120	Gobierno	Sí
Edificio de OMME-AD (Antigua Estación de Bomberos)	18.43214953, -65.88052869	Gobierno	Sí
Planta de Tratamiento Regional de Carolina	18.439094, -65.888830	AAA	No

[22] Los siguientes datos son una compilación de datos según provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico, y actualizados por el Comité de Planificación del Municipio de Loíza, cuyo punto de contacto lo fue la Plan. Yeidy Mar Escobar Del Valle, Directora de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico.

Nombre del activo	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Centro Esperanza, Inc.,	18.429156, -65.843144	Escuela	Sí
Boys and Girls Club	18.424294, -65.842825	Privado	No
Centro Head Start La Torre	18.4575828, -65.9874563	Escuela	No
Operaciones Marítimas	18.4581, -65.9901	Cuartel de la Policía	Sí
Precinto Piñones	18.4556, -65.9836	Cuartel de la Policía	No
Liga Atlética de Carolina	18.4556, -65.9833	Cuartel de la Policía	No
Unidad Montada S.J.	18.4551, -65.9831	Cuartel de la Policía	Sí
Emiliano Figueroa Torres	18.4507, -65.9591	Escuela Cerrada	No
Parque de Bombas - Loíza	18.4344, -65.8751	Estación de Bomberos	Sí
Cancha Municipal Bajo Techo de Las Carreras	18.42617633, -65.83873198	Gobierno	Sí
Parque Histórico Cueva María de la Cruz	18.4259714, -65.8829123	Gobierno	No
Oficina de Turismo Municipal		Gobierno	No
Centro Carlos Escobar López	18.432312, -65.877537	Centro Municipal Refugio	Sí
Loíza (Policía Estatal)	18.4336, -65.8763	Cuartel de la Policía	Sí
Belén Blanco De Zequeira	18.4323, -65.88	Escuela	No
Centro Comunitario Gregorio “Goyín” Lanzó Cirino (antes Esc. Parcelas Suárez)	18.4303, -65.8507	Centro Comunitario	Sí
Jobos	18.4274, -65.8644	Escuela	No
Mediania Alta Elemental	18.4266, -65.8425	Escuela	Sí
Escuela Intermedia Nueva de Mediania Baja	18.426357, -65.849164	Escuela	Sí
Proyecto Nuestra Escuela (antes Parcelas Vieques)	18.4242, -65.8428	Escuela	Sí
Concilio de Salud Integral de Loíza Inc.	18.4268, -65.8803	Instalaciones Médicas	Sí

Nombre del activo	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Celso González Vaillant	18.426157, -65.880634	Escuela y Refugio	Sí
Loíza - Destacamento	18.424, -65.8385	Cuartel de la Policía	Sí
Las Mercedes	18.4144, -65.8903	Sub Estación Eléctrica	No
Guillermina Rosado De Ayala	18.384104, -65.867951	Escuela y Refugio	Sí
Loíza Home for the Ederly	18.432482, -65.875494	Privada	Sí
Centro Providencia	18.430690, -65.851294	Egida	Sí
Escuela Jesusa Vizcarrondo	18.426886, -65.849750	Escuela	No
Escuela Nueva Superior Vocacional	18.425122, -65.842598	Escuela	Sí

Fuente: Comité de Planificación del Municipio de Loíza, 2021

Además de los activos municipales esenciales que el Municipio de Loíza ha identificado en la Tabla 14, también mantiene en su Plan de Manejo de Emergencias, el cual se actualiza anualmente, y otros documentos propios del municipio, una base de datos que contiene el listado de puentes y carreteras que podrían representar mayor vulnerabilidad para el municipio en caso de colapso u obstrucciones. Estos son:

- Puente Boca de Cangrejo

  PR-187, km 4.3,

  Bo. Torrecilla Baja

  Coordenadas 18.424187, -65.891620; 18.428776, -65.887431.

  Este puente es el que permite la vía hacia Carolina.

- Puente Río Grande de Loíza

  Coordenadas 18.428911, -65.887184 en el km 17.2 de la carretera 187 hacia Piñones. Subiendo el puente 18.429617, -65.886483 km17.7 carretera 187.

  Este puente es el que permite la vía hacia Piñones y Carolina.

- Puente Herrera

  Carretera 187, km 24.7, coordenadas 18.417533, -65.827894.

  Este puente es el que permite la vía hacia Río Grande y Canóvanas.

- Puente Los Restauradores
  PR-187, km 14.0, Bo. Pueblo

18.431463, -65.887869

- Puente Caño Gallardo
  PR-188, km 4.8, Bo. Canóvanas

  18.4200906, -65.8886367

- Puente Caño Zequeira
  PR-188, km 3.7, Bo. Canóvanas

  18.411869, -65.8908551

  El puente localizado sobre el Canal Zequeira en la carretera PR-951, figura en la lista de "critical findings", pues tiene daños severos en las vigas exteriores.

- Puente cerca de Plantas y Gramas
  PR-188, km 3.9, Bo. Canóvanas

  18.4119272, -65.8919423

- Área Desagüe
  PR-188 km 4.8, Bo. Canóvanas

  18.4119272, -65.8919423

Además, el municipio mantiene una lista de servicios del sector privado y fabricas con sus respectivas ubicaciones para con ello poder coordinar una respuesta de emergencia más efectiva.

Asimismo, el Municipio de Loíza mantiene el Plan de distribución de suministros públicos y privados, donde la distribución de mercancía donada del sector público está a cargo de la Directora de Servicios al Ciudadano, y la distribución de donaciones privadas está a cargo de la Plan. Yeydi Mar Escobar del Valle, Directora de Planificación y Desarrollo Económico. Los líderes comunitarios se encargan de distribuir las donaciones a su comunidad de ambos sectores, según las necesidades.

Es importante mencionar que esta lista de activos y de instalaciones del municipio es una que el municipio compilará, completará y mantendrá actualizada con sus referentes direcciones, coordenadas, descripción del uso del activo e identificara aquellos que son críticos para el funcionamiento del municipio. (Refiérase a Capitulo 6, Acción P-6).

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 y terrorismo. 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	Programa de Primeros Auxilios, reanimación cardiopulmonar (RCP) y uso del desfibrilador externo automatizado (DEA).	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.[23]

4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio

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.

[23] 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

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

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.
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.

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el Plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Inundaciones	Sí	Sí	Sí	• Incluye huracanes y tormentas tropicales.
Deslizamiento	Sí	Sí	Sí	• Se contempla el deslizamiento por lluvia.
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	• Se incluyó en el Plan 2016 como vientos fuertes.
Tsunamis	Sí	Sí	Sí	• Se discute toda vez que Loíza es un municipio costero. • Posibilidad de impacto mayor ocasionado por eventos de cambio climático.
Marejada ciclónica	Sí	No	Sí	• Se discute toda vez que Loíza es un municipio costero. • Posibilidad de impacto mayor ocasionado por eventos de cambio climático.
Erosión costera	Sí	Sí	Sí	• Pese a que el Plan de Mitigación del Estado incluye recomendaciones para incorporar a los planes de mitigación municipales, no se describe como un peligro en sí dentro del mismo. No obstante, este peligro está identificado en la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples (MHIRA) de FEMA.
Incendio forestal	Sí	No	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los incendios forestales como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla.

4.3 Cronología de eventos de peligro 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 peligros

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 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.	DR-4560-PR EM-3532-PR
7 de enero de 2020	Terremoto	Según el USGS se registró un terremoto de intensidad M 6.5, a las 4:24 a.m., afectado los 78 municipios, principalmente el área sur. El epicentro se originó a aproximadamente 8.4 millas al suroeste de Ponce, con una profundidad de 8 millas. Los esfuerzos de respuesta ante la emergencia se implementaron retroactivo al 28 de diciembre 2019 y fechas subsiguientes.	FEMA-4473-DR-PR[24] FEMA-3426-EM-PR[25]

[24] 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

[25] 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)
6 de enero de 2020	Terremoto	Terremoto de intensidad M 5.8 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-4473-DR-PR 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
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

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
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
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.	

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
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.	
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 [26]

4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros

Según requerido por la reglamentación aplicable, la siguiente metodología fue utilizada para determinar la probabilidad de futuras incidencias de peligros naturales que puedan 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

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

La tabla a continuación provee los datos sobre los recursos utilizados para la evaluación de riesgos en el municipio.

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 del nivel del mar	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Basado en la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio.
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.

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 previo del Municipio de Loíza.	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 previo del Municipio de Loíza. • Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database". • Declaraciones históricas de desastre. • Datos de FEMA DFIRM. • 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.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Deslizamiento	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan de mitigación previo del Municipio de Loíza. • 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 la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Vientos fuertes	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan de mitigación previo del Municipio de Loíza. • 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).

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Tsunami	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan de mitigación previo del Municipio de Loíza.	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 en 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. • Revisión del Plan de mitigación previo del Municipio de Loíza.	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.	Basado la probabilidad de este peligro ocurrir en la municipalidad. 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 y/o magnitud de los peligros, eventos de peligros y la probabilidad de que ocurran peligros naturales en un futuro. Los siguientes diez (10) peligros son los de mayor riesgo o potencial de ocurrir en la municipalidad y tendrán un análisis a fondo en las subsecciones de este Plan.

- Cambio climático / Aumento en el nivel del mar;
- Sequía;
- Terremotos;

- Inundaciones;
- Deslizamientos;
- Vientos fuertes (ciclones tropicales);
- Tsunami;
- Erosión costera;
- Marejada ciclónica; e
- Incendios forestales.

4.5.1 Cambio climático / Aumento en el nivel del mar – descripción del peligro

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. 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. Por ejemplo, emisiones de gases en la atmósfera como el dióxido de carbono que debilitan la capa de ozono lo que incrementa el impacto directo de los rayos del sol, que con el efecto invernadero, propicia un alza en la temperatura promedio del planeta. Consecuentemente, aumentan los fenómenos como la desertificación, cambios en las corrientes marítimas y de vientos, cambio en el ciclo hidrológico, eventos atmosféricos extremos y alzas en el nivel del mar relacionadas a la pérdida de las capas polares.

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 de la Isla. 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.[27] 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.

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,

[27] 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 Cuarta Evaluación Nacional del Clima (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/

- 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, y
- 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").[28]

En síntesis, 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. Así pues, 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, es forzoso concluir que 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.[29]

En el caso del Municipio de Loíza, 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, utilizando como renglón la siguiente escala de aumento en nivel actual: un (1) pie; cuatro (4) pies; siete (7) pies; y diez (10) pies.

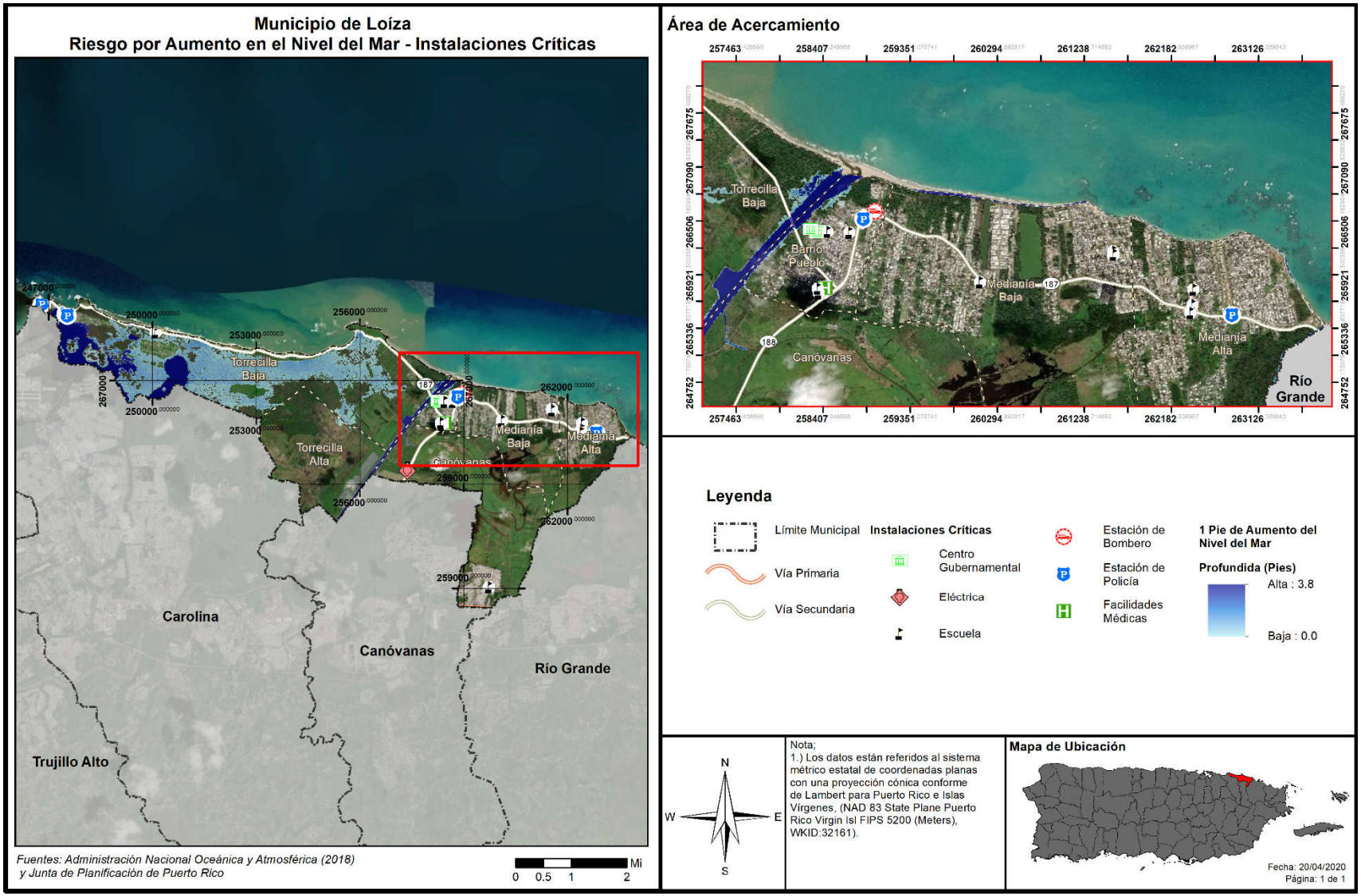
En el Municipio de Loíza, el cambio climático se enfoca en el impacto y vulnerabilidad de su población, particularmente niños y la población mayor de 65 años, en aquellos peligros que se relacionan con la frecuencia de eventos climáticos extremos y sequía.

4.5.1.1 *Área geográfica afectada*

La Figura 4 muestra las áreas de riesgo dado un aumento en el nivel del mar de 1 pie sobre el nivel actual. Las áreas más afectadas en este escenario serían el barrio Torrecilla Baja, áreas del Rio Grande de Loíza, sector de Parcelas Suárez, comunidad de Colobó, Sector Las Carreras, comunidad Villa Cristiana y áreas del Río Herrera. El nivel de peligro incrementa con el nivel del aumento, y en el caso de un aumento de 10 pies en el nivel del mar sobre el nivel presente la mayoría del municipio se estaría viendo afectado. Para más información, incluyendo los efectos sobre las personas y propiedad del Municipio, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.1, para más información y mapas.

[28] Datos recopilados de: https://oceanservice.noaa.gov/facts/sealevel.html
[29] 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 (1 pie de aumento)



4.5.1.2 *Severidad o magnitud del peligro*

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. Se espera que para el año 2100, el nivel del mar aumente 4 pies adicionales.

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.

4.5.1.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

El cambio climático tiene como consecuencias: (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 (DRNA, 2017). El atender estas consecuencias y desarrollar medidas de mitigación de peligros, provocados por estos fenómenos atmosféricos, se desarrolla un municipio más resiliente (DRNA, 2017).

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 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 debe 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 síntesis, 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 para frenar 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).

Con respecto al Municipio de Loíza, el impacto a la vida por causa del aumento del nivel del mar se ven desde ya afectas varias familias que viven cerca de las costas como lo es el caso de la Comunidad Villa Cristian, Sector Tocones (Apartamentos Costa Mar y Villa del Mar), Sector Colobó, Sector Las Carreras y Parcelas Suárez (Vivienda y Propiedad Pública). Estas áreas por décadas han presentados problemas tanto por marejadas como el aumento del nivel del mar.

4.5.1.4 *Cronología de eventos de peligro*

Según la *Cuarta Evaluación Nacional del Clima (2018)*, Puerto Rico 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, en PR 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.

4.5.1.5 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. Asimismo, 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. Por lo cual, la posibilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio es alta.

Ante el peligro inminente del cambio climático al que se enfrentan Puerto Rico y el mundo entero, el 30 de septiembre de 2019, la exgobernadora 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

El peligro natural de 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 Tabla 19 (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),[30] Primera edición publicada en el 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). El *Multi - Hazard Identification and Risk Assessment* (MHIRA) es más conciso y define la sequía 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 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

[30] 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

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 pública 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.

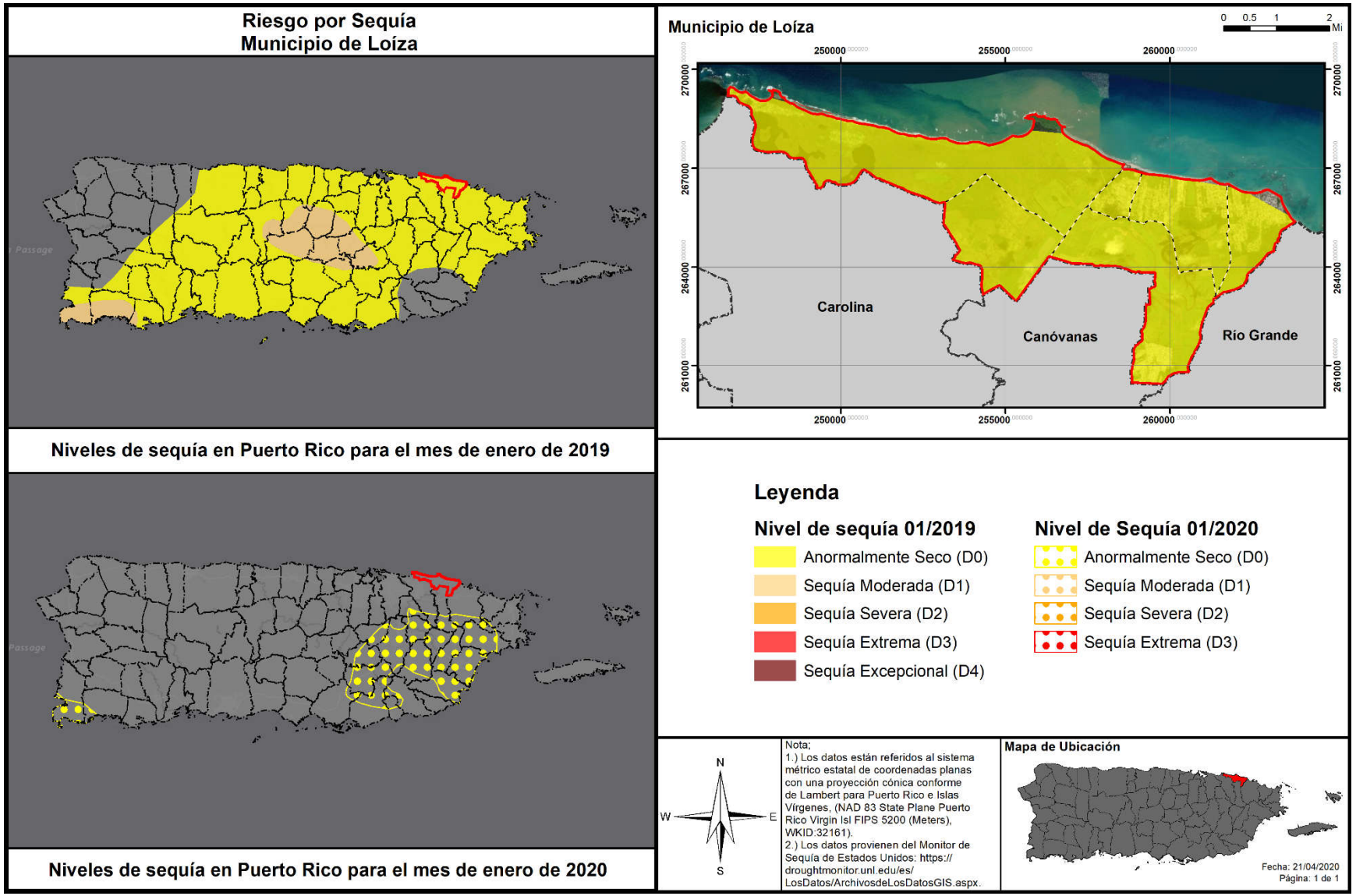
El indicador de la sequía de corto plazo se enfoca en la precipitación durante 1-3 meses. El indicador de sequía de largo plazo se enfoca en el período de 6-60 meses. Los índices adicionales que se usan, sobre todo durante la temporada de cultivación, incluyen "USDA/NASS Topsoil Moisture" (la humedad 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 (en adelante, AAA), la Autoridad de Energía Eléctrica (en adelante, AEE) y el Departamento de Recursos Naturales (en adelante, 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*

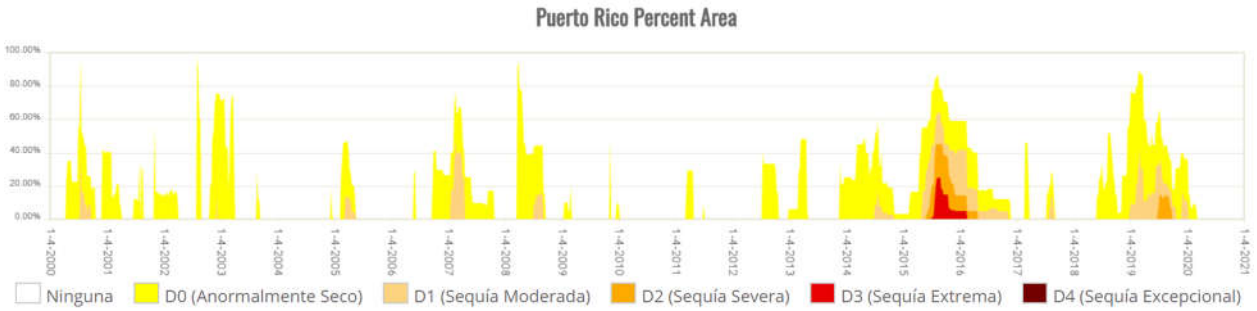
La Figura 5 muestra la localización del Municipio de Loíza con relación al nivel de sequía al comienzo de los años 2019 y 2020. Se ve como durante la sequía de 2019 el Municipio se encontró en condiciones anormalmente secas (D0) desde el comienzo del año; ya para el comienzo del 2020, ninguna parte del municipio se encontraba en condiciones de sequedad o sequía.

Figura 5: Localización de Municipio con relación al nivel de sequía al comienzo del año 2019 y 2020



La Figura 6 ilustra la tendencia cíclica de eventos de sequía en la Isla desde el año 2000 al 2020. 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.

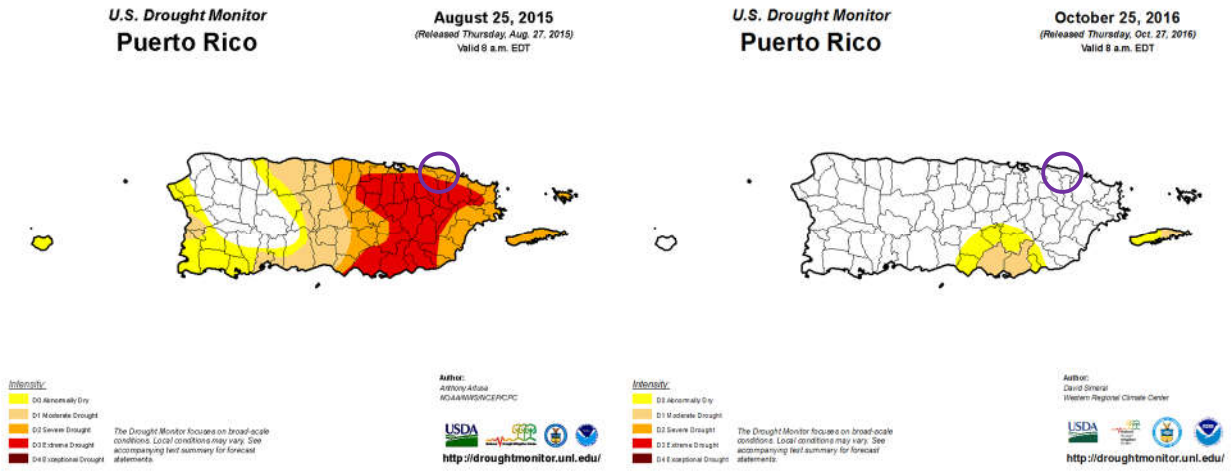
Figura 6: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/LosDatos/SerieTemporal.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. Para fácil referencia, se identifica al municipio con un círculo violeta.

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



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/LosMapas/LosArchivosdeMapas.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.

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 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.

Recientemente, Puerto Rico estuvo experimentando 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 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). 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.

La Figura 8 muestra la leyenda sobre la intensidad de sequía, según provista por la página oficial del Monitor de Sequía de los Estados Unidos para Puerto Rico.

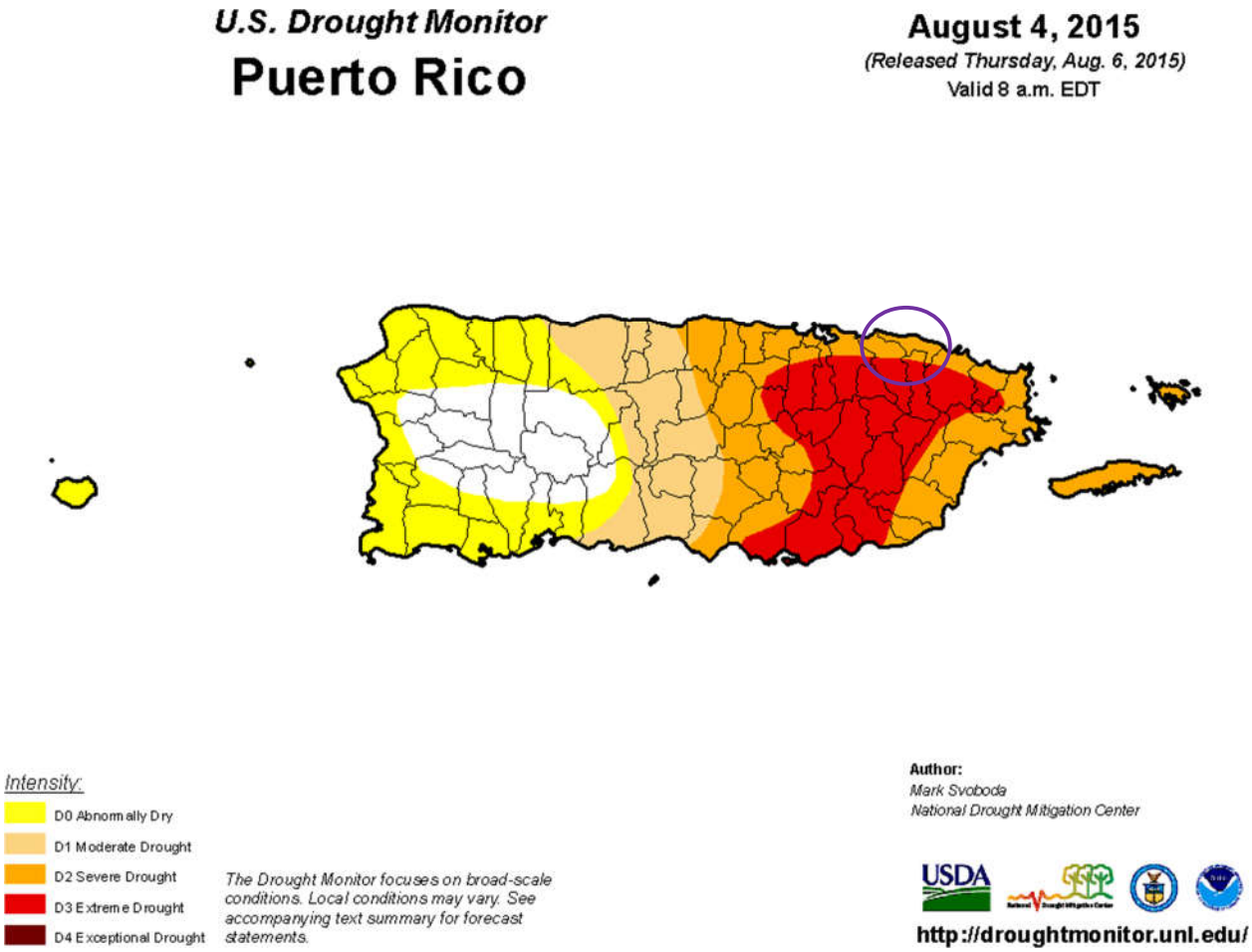
Figura 8: Leyenda del Monitor de Sequía de EE. UU.



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos.

La Figura 9 muestra el único momento en el cual se experimentó condiciones sequía extrema (D3) en el Municipio de Loíza desde el año 2000, entre las semanas del 4 de agosto y el 1 de septiembre de 2015. Durante este periodo de tiempo, 1.92% del territorio del municipio estaba bajo condiciones de sequía extrema (D3), con el área restante (98.08%) estando bajo condiciones de sequía severa (D2).

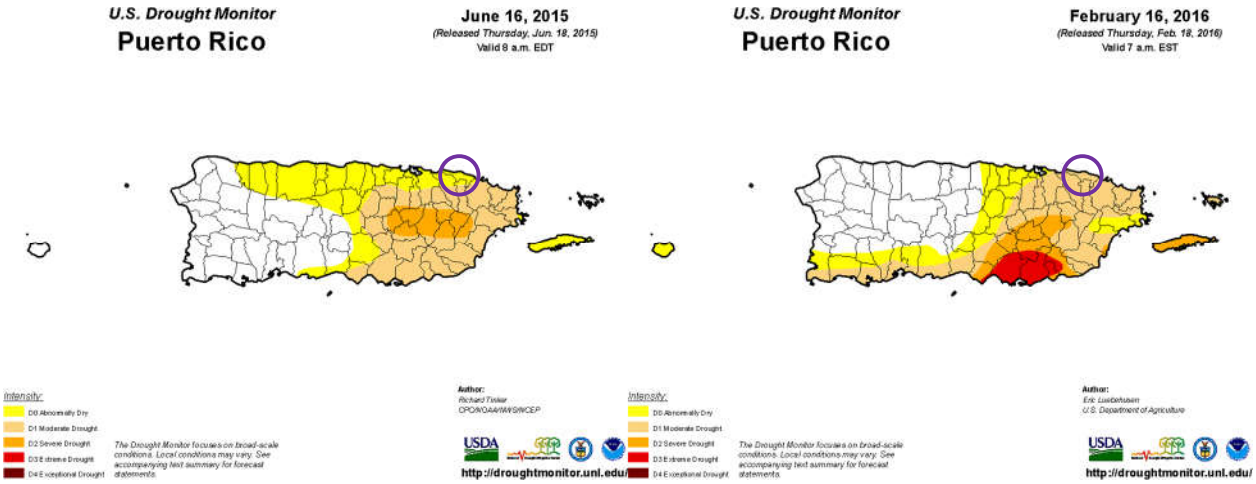
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 4 de agosto de 2015



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

La Figura 10, por su parte, muestra el periodo de mayor extensión de tiempo de sequía entre sequía moderada (D1) y sequía extrema (D3) que ha experimentado el Municipio desde el año 2000. El periodo se extendió entre el 16 de junio de 2015 y el 16 de febrero de 2016, o 36 semanas, e incluye 33 semanas consecutivas en las cuales el 100% del área del municipio estuvo en condiciones de sequía moderada (D1) o mayor. Este periodo incluye el periodo mencionado en el párrafo anterior, por lo que representa el peor momento de sequía que ha experimentado el municipio desde el año 2000.

Figura 10: Condiciones de sequía entre el 16 de junio de 2015 y el 16 de febrero de 2016



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

Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.2.

4.5.2.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

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, en Puerto Rico la reducción de lluvia promedio para finales del año 2013 y 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 (DRNA, 2016). 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. (DRNA, 2016)

En el Municipio de Loíza los terrenos de uso agrícola para cuido y conservación de ganadería se ubican en áreas cercanas a la comunidad Villa Vaca, área llamada “Monte Picao” y Hacienda Grande.

Incendios forestales*:* En el Municipio de Loíza, la ocurrencia de pequeños incendios no forestales, pero si a áreas con gran concentración vegetativo están sujetas a tiempo de sequía o altas temperaturas en el

ambiente, así como accidentes y mano humana. Para más información sobre este peligro, véase la sección 4.5.10.

4.5.2.4 *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, la Tabla 20 presenta algunos eventos cronológicos de sequía en Puerto Rico:

Tabla 20: 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". 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. 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 (D0). 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.
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.
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.

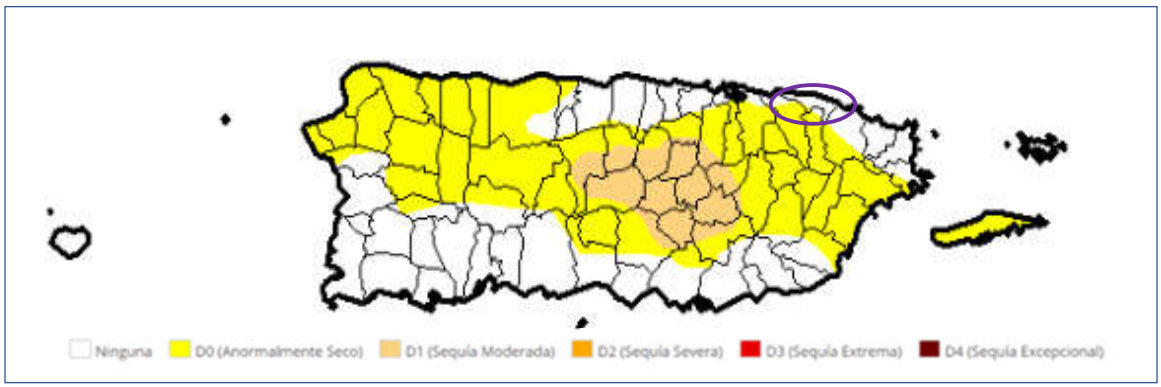
Año	Descripción del evento
1994	La sequía del ’94 afectó la flora y fauna de los embalses, al igual que los ríos. Las interrupciones programadas fue una de las operaciones utilizadas en la sequía del ’94. Comenzó a implementarse el 25 de abril de 1994, solo en periodos de alto consumo y, en muchas áreas, 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.[31]
1976-1977	Eventos de sequía moderada se extiende desde mediados de 1976 hasta 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.
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, provocó 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

[31] 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 cisterna 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.

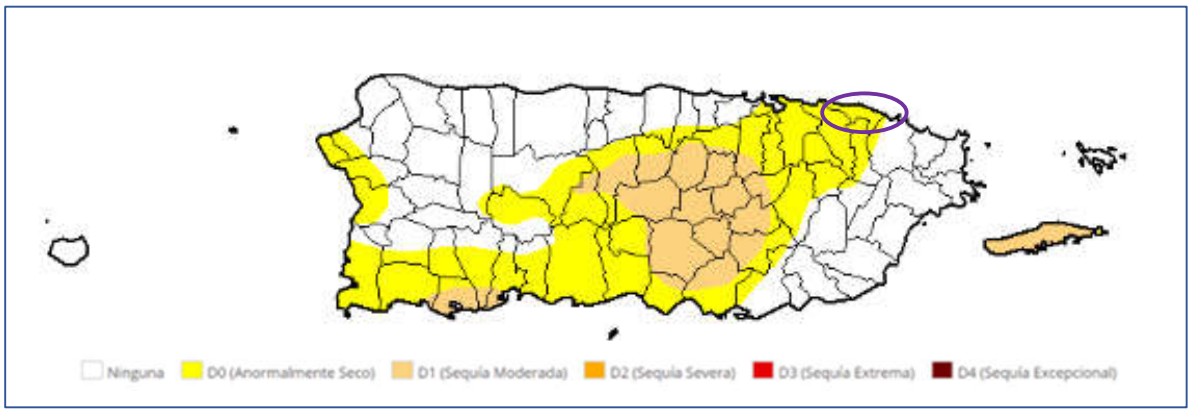
Los siguientes mapas ilustran, a modo de ejemplo, cuan variable o cambiante es un evento de sequía en un corto periodo de tiempo. Por tal motivo, el Municipio de Loíza, a pesar de no registrar sequías mayores de moderadas desde el 2000, presta particular importancia a este tipo de eventos a base de la 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 Cuarta Evaluación Climática Nacional 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 (USGCRP, 2018).

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 en dicho 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 es moderada a alta, esto debido a que este peligro afecta al municipio de Loíza con racionamientos por parte de la AAA al menos una (1) o dos (2) veces cada cinco.

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).

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 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).

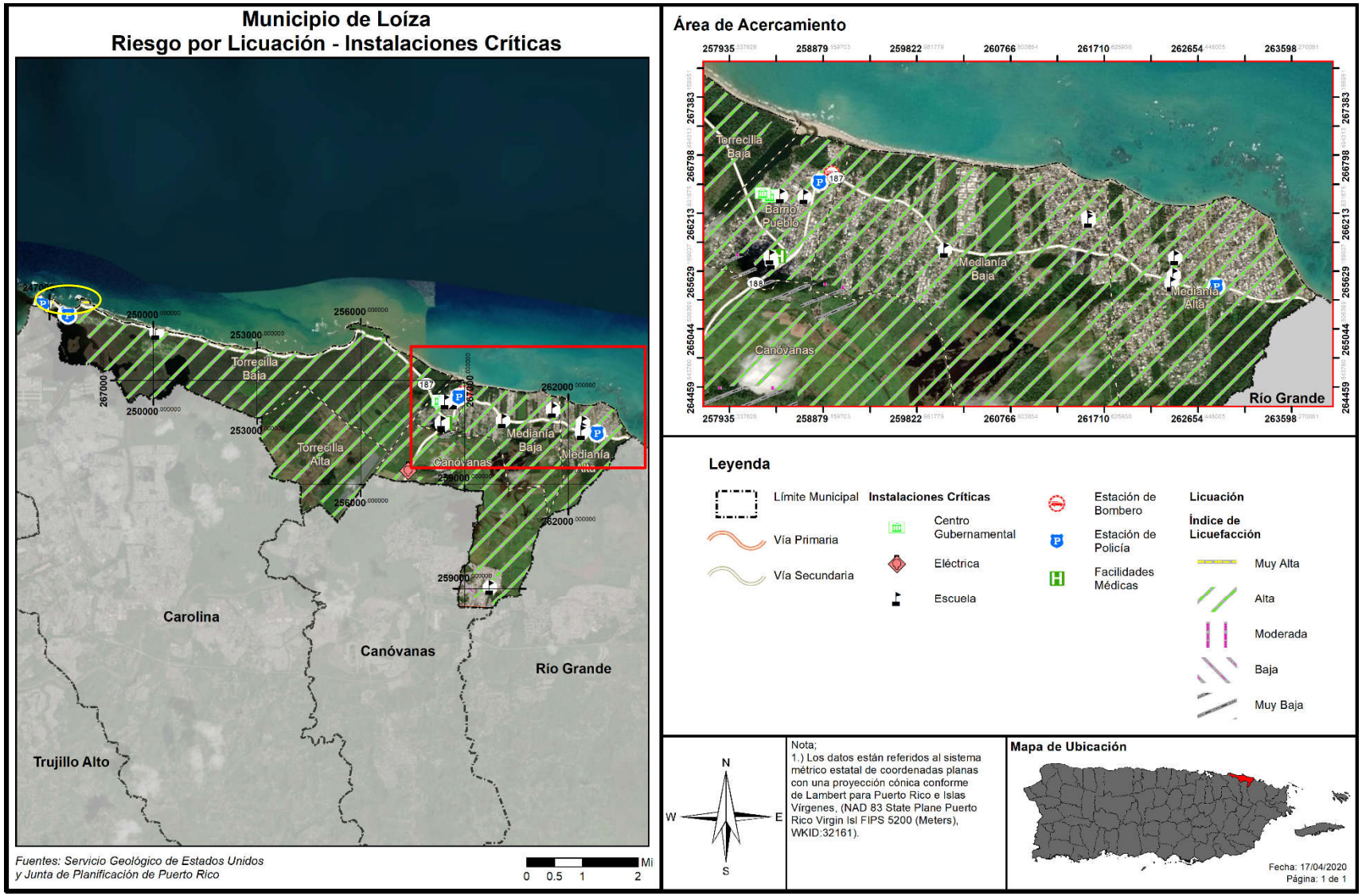
Para propósitos de este análisis, el peligro principal de que se va a estar trabajando es la licuación causada por los terremotos. Esto se debe a que la licuación es un peligro para el cual se pueden establecer estrategias de mitigación, ya que las áreas susceptibles se pueden identificar y demarcar para propósitos de mitigación de peligros naturales. 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.[32]

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.

[32] *Supra.*

4.5.3.1 *Área geográfica afectada*

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



La Figura 13 muestra como la casi la totalidad del territorio del Municipio de Loíza se considera como un área de riesgo alto al peligro de licuación a causa de terremoto. Las excepciones a este nivel de riesgo se limitan a unas áreas de riesgo muy alto en la costa noroeste del barrio Torrecilla Baja (marcado con el ovalo amarillo), y unas pequeñas áreas de riesgo muy bajo en una pequeña zona bajo los barrios Canóvanas y Loíza Pueblo, que pueden observarse mejor dentro del recuadro. No obstante, es importante mencionar las áreas de densidad poblacional se encuentran en su mayoría en zonas de alto riesgo de licuación. Para más información y mapas adicionales, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.3.

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. A continuación, la Tabla 21 describe los efectos que se sentirían de un terremoto con relación a la magnitud del terremoto en la escala Richter:

Tabla 21: 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: *United States Geological Survey, 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 varía 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 22: 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
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: *United States Geological Survey, 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 licuación ante un evento de terremoto 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 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 Loíza, a partir del 2012:

Tabla 23: Cronología de eventos de peligro - Terremoto

Año	Descripción del evento
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[33].

[33] *United States Geological Survey* 2019, *Puerto Rico Tectonic Summary*

Año	Descripción del evento
	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 Loíza 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 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 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 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

Año	Descripción del evento
	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 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 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 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

Año	Descripción del evento
	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 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.

Fuente: *Red Sísmica de Puerto Rico, 2020*

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 redsismica.uprm.edu.

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%[34] 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 de Puerto Rico, 2019). 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 (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019). Sin embargo, debido a la alta actividad sísmica en las costas de Puerto Rico, 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

[34] 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.

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.

Aunque el Municipio de Loíza no fue incluido, a modo de ejemplo, según la página oficial de FEMA, al 27 de marzo de 2021, para la Declaración de Desastre DR-4473, se han aprobado 14,156 solicitudes para asistencia individual y un total de $74,701.268.25 para el programa individual y de vivienda, siendo $72,498,332.71 asignados a asistencia para vivienda, así como $2,202,935.54 en subsidios de asistencia para otras necesidades. Asimismo, se han obligado $245,596,796.35 en asistencia pública. No se han registrado fondos obligados por HMGP.

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, arroyos y costas, 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. Por ejemplo, una llanura aluvial de diez años estaría cubierta durante inundación de diez (10) años y una llanura aluvial de cien años por una inundación de cien años. 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.

Inundación por Obstrucción de Sumideros

Otro posible problema de inundación sucede cuando se obstruyen los sumideros de la formación del carso. El término *carso o karso* se define a un área o región con una topografía distintiva, formada por la disolución de la roca caliza. Según Recursos de Agua de Puerto Rico, Geología de Puerto Rico – Región del Karso, la Región del Carso o región de los magotes del norte de Puerto Rico es una de las características geológicas y fisiográficas más importante de la Isla. Desde el foco hidrológico, la Región del Carso es única por su desarrollo en una serie de zonas donde predomina el drenaje subterráneo a través de miles de sumideros de tamaño variado. El balance entre la lluvia y la evapotranspiración actual en estas zonas se infiltra totalmente hacia los dos acuíferos de la región. Además de la Región del Carso del Norte, existen formaciones cársicas en otros lugares de la Isla. Esto se discute en más detalle en la sección 4.5.4.6.

4.5.4.1 *Área geográfica afectada*

Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (1% de probabilidad anual)

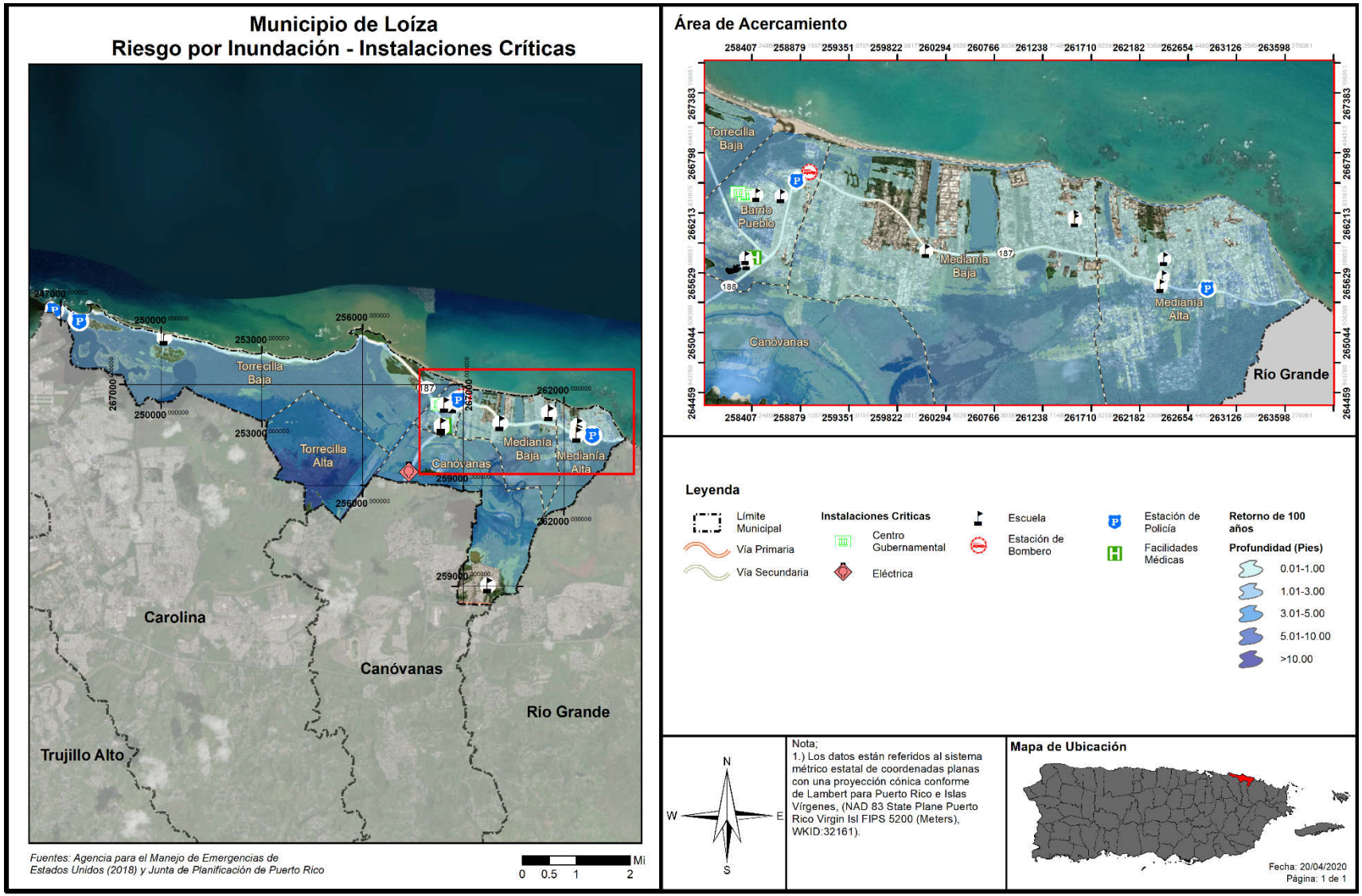
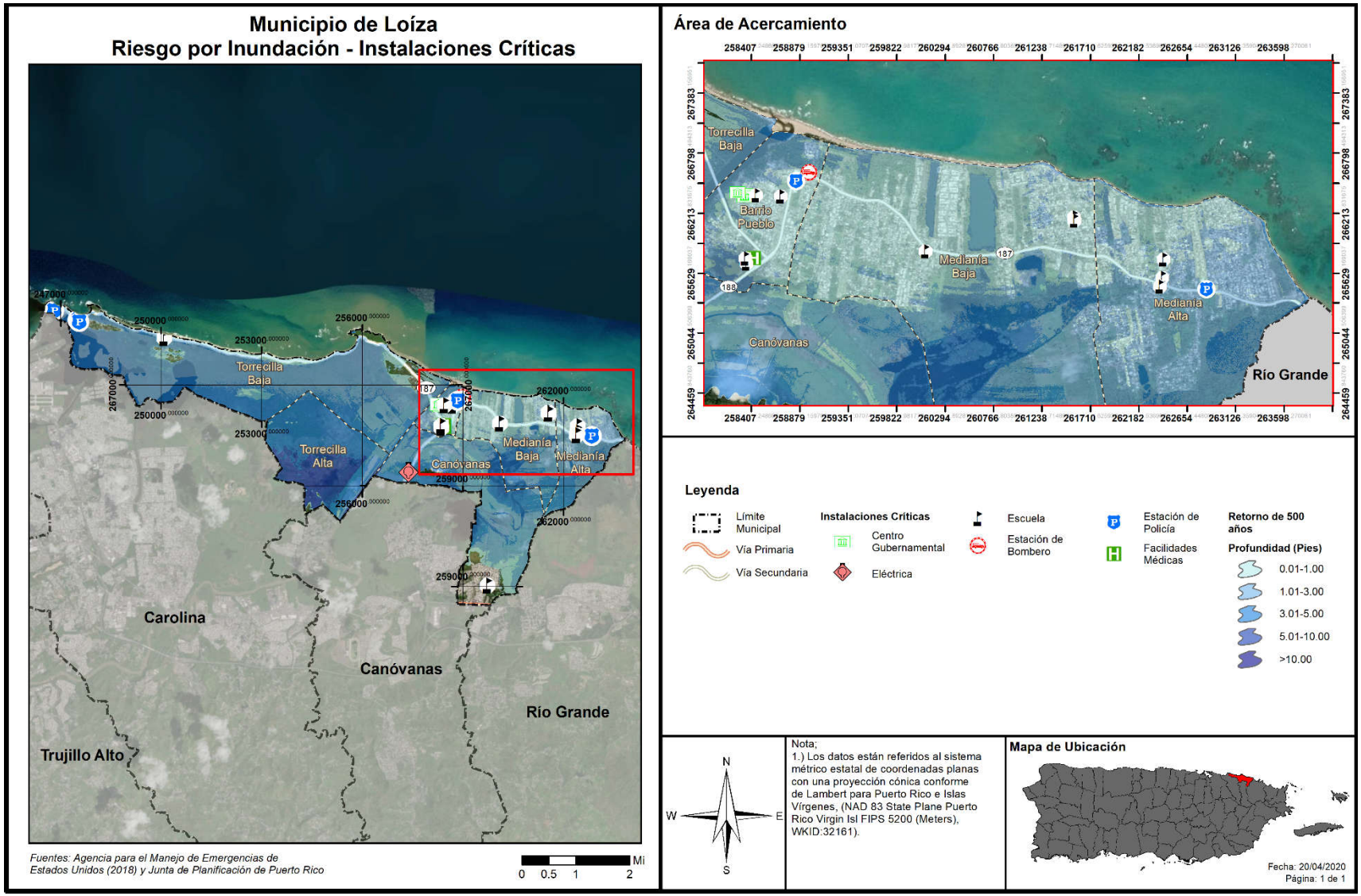


Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (0.2% de probabilidad anual)



La Figura 14 y la Figura 15 ilustran las áreas geográficas del Municipio de Loíza que se verán afectadas por un evento de inundación. Cada una de las figuras muestra eventos de retorno de 100 y 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 (.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.

Según la Figura 14 y la Figura 15, casi toda el área del Municipio experimentaría los efectos de una inundación en los dos periodos de recurrencia ilustrados. Solo un área al sureste del barrio Canóvanas cerca del Municipio del mismo nombre evitaría efectos en ambos modelos; el resto del Municipio de Loíza se afectaría con grados diferentes de severidad. Para más información, por favor dirigirse a la sección 0.

El municipio presta regularmente especial atención a la limpieza de los caños que desembocan en el Río Grande de Loíza, para así prevenir que las inundaciones se prolonguen.

Además, Municipio ha identificado como no se requiere que llueva en Loíza para que ocurran inundaciones, ya que lluvias en los municipios que nutren los ríos que pasan por Loíza contribuyen para que se cree un problema de inundación en Loíza. Esto se agrava con la práctica de manejo de la represa Carraízo, que provocan inundaciones repentinas (sin aviso), cada vez que se abren sus compuertas. El desplazamiento de las lluvias de la montaña hacia la costa hace que el nivel de escorrentía represente un riesgo para las partes bajas de la cuenca del Río Grande de Loíza. Se hace mención especial de las siguientes comunidades como muy afectadas: Villa Santos, Miñi Miñi, Melilla, Honduras, el Pueblo, Villas de Loíza y Las Cuevas.

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.

En el Municipio de Loíza, el fluir del agua que entra durante las lluvias al Río Grande de Loíza y desemboca al Océano Atlántico, puede verse obstruido por la marejada, y el río, por ende, es causa de inundaciones en su litoral. Esto significa que el que se de mantenimiento de limpieza no garantiza un 100 % que el agua

no vaya a subir de nivel, pero sí garantiza que una vez los cuerpos mayores permitan la salida del agua baja en minutos. Además, el municipio cuenta con un sistema de bombas para combatir las inundaciones. Las áreas de mayor preocupación son sectores como Villa Santos, los sectores Los Pizarros, Los Vizcarrondo, Los Sánchez y Villa Batata, que son las de más recurrencia de inundaciones.[35]

4.5.4.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

Los eventos de inundaciones pueden representar una de las amenazas atmosféricas más severas (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.

La Tabla 24 describe la situación de los sectores más vulnerables en el Municipio de Loíza respecto a las ocurrencias de inundaciones.

Tabla 24: Sectores del Municipio de Loíza con mayor vulnerabilidad de inundación

Sectores con mayor vulnerabilidad de inundación	Situación
Villa Cristiana	Durante los eventos de fuertes lluvias, Huracanes o tormentas esta comunidad sufre de inundaciones. Casi el 43% de las viviendas se ven afectadas por las cantidades de agua acumulada dejadas por estos eventos atmosféricos.
Villa Batata	La comunidad de Villa Batata sufre de inundaciones frecuentes, ya que su nivel está bajo a las comunidades que existen a su alrededor. Eventos atmosféricos como el Huracán Hugo, George, Hortensia, la Tormenta Jean, los eventos de lluvias fuertes y los huracanes Irma y María fueron unos significativos en lo que fue la perdida de viviendas por inundaciones.
Villa Santos, El Parrilla, Los Vizcarrondo, Los Sánchez, T Vizcarrondo, Las Minas y Miñi-Miñi.	Estas comunidades sufren juntas los embates de las inundaciones, ya que no poseen sistema de alcantarillado, están bajo el nivel freático y el nivel del mar y están cerca de un cuerpo de agua que se une al Rio Grande de Loíza y el Rio Herrera en cada evento de lluvia mencionados estas comunidades son las más afectadas en el Pueblo de Loíza. Otro evento importante que causa inundaciones en estas comunidades lo es la apertura de la Represa Carraízo cuando está en su punto más alta. El 100 % de las viviendas de las comunidades de Villa Santos, El Parrilla, Los

[35] https://www.metro.pr/pr/noticias/2019/08/27/imperante-la-vulnerabilidad-inundaciones-loiza-ante-ciclones.html, recuperado el 24 de septiembre de 2020.

	Vizcarrondo, Los Sánchez, T Vizcarrondo son afectas por las inundaciones las cuales albergan a más de 500 familias. El 36% de las residencias del Sector de Miñi-Miñi son afectadas por las inundaciones y los eventos que afectan a las otras comunidades. Para el huracán Hortensia tuvimos 3 muertes por las inundaciones en diferentes comunidades y más de 700 refugiados en cada evento.
Entrada Urbanización Palmarena Zapatería Pizarro	Esta urbanización presenta un problema de inundación conjunto a la comunidad que esta frente La Zapatería Pizarro, ya que no cuenta con un sistema de alcantarillado con la capacidad para recoger las aguas acumuladas.
Honduras y La 23	Estos sectores sufren de inundación por la saturación del terreno y las aguas que bajan de diferentes áreas de sus alrededores.

Fuente: Comité de Planificación del Municipio de Loíza, 2020

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. (Ecoexploratorio, 2020)

La Tabla 25 muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retorno:

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

De ocurrir un 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.

El Municipio de Loíza cuenta con propiedades aseguradas bajo el "National Flood Insurance Program" (NFIP). Estas propiedades participan del NFIP como comunidad bajo la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Es decir, el Municipio de Loíza, 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. En la sección 4.6.4.8, se abunda sobre cómo el municipio puede usar 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.[36]

La información del NFIP deberá incluir las propiedades que están cubiertas por el NFIP. Al momento, el Municipio de Loíza 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 (RL+SRL)
18	12	0	28	5	0	12	$323,959.24

Fuente: National Flood Insurance Program (NFIP) PIVOT System, (3 de enero de 2021)

[36] Ver https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-community-status-book

Entre las propiedades cubiertas por el NFIP, el Municipio de Loíza 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, Loíza cuenta con 12 estructuras bajo este renglón, de las cuales cero (0) están aseguradas en este momento. Propiedades dentro del renglón RL han sufrido pérdidas en un total de 28 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). En estos momentos, el municipio cuenta con 5 estructuras bajo el renglón de SRL, de las cuales ninguna está asegurada bajo el NFIP. Propiedades dentro del renglón SRL han sufrido pérdidas en un total de 12 ocasiones.

Tabla 27: Cantidad de pólizas y reclamaciones del NFIP en el Municipio de Loíza por tipo de estructura

Tipo de estructura	Pólizas activas	Cubierta total	Total de reclamos recibidos	Total de reclamos pagos	Total pago
Residencial	0	$0.00	351	147	$926,706.00
No-Residencial	0	$0.00	3	1	$464.00

Fuente: National Flood Insurance Program (NFIP) PIVOT System, (16 de diciembre de 2020)

Dividiendo las cubiertas por tipo de estructura, la Tabla 27 muestra los contratos y pólizas en vigor (CIF y PIF, por sus siglas en inglés) en el Municipio de Loíza. La diferencia entre contratos y pólizas es que mientras las pólizas se expiden a estructuras individuales o unidades de apartamento en edificios bajo el régimen de propiedad horizontal, los contratos se utilizan cuando un edificio de múltiples unidades se va a incluir en total en vez de por unidades separada.[37] El Municipio cuenta con 18 contratos y 0 pólizas en vigor, tanto para estructuras residenciales como no residenciales. Dado a que el municipio no cuenta con pólizas en vigor, la cubierta total para estructuras residenciales y no residenciales es de $0.00.

Además, se identifica el número de reclamaciones recibidas y desembolsadas en el Municipio de Loíza, dividido por tipo de estructura. Para estructuras residenciales, se hicieron 351 reclamaciones y se desembolsaron fondos en 147 de ellas, por un total de $926,706.00. En el caso de estructuras no residenciales, se hicieron 3 reclamaciones y se desembolsó fondos en 1 de ellas, para un total de $464.00 bajo este renglón.

[37] Assessing the Adequacy of the National Flood Insurance Program's 1 Percent Flood Standard, American Institutes for Research and NFIP Evaluation Working Group 2006. https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1602-20490-1997/nfip_eval_1_percent_standard.txt recuperado 1/4/2020

4.5.4.4 *Cronología de eventos de peligro*

En la Tabla 28 se esbozan los eventos que han ocasionado inundaciones severas para Puerto Rico y el municipio.

Tabla 28: Cronología de eventos de peligro - Inundaciones

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical	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.
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.
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.
Huracán Irma	5 de septiembre de 2017	Dos personas murieron debido a las lluvias torrenciales antes del huracán: un hombre murió en Orocovis después de caerse de su escalera mientras reparaba su techo; otro hombre en la costa en Capitanejo murió después de ser golpeado por un rayo. El oleaje en Puerto Rico alcanzó los 9 metros de altura, registrándose vientos sostenidos de 111 mph en Culebra. Los municipios de Culebra y Vieques fueron los lugares más afectados por el paso del huracán, por lo que fueron declaradas zonas de desastre por el presidente Donald Trump. El 4 de septiembre, en Puerto Rico se declaró el estado de emergencia debido al paso de Irma.

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). 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"en 2 días, seguido por Jayuya 24.30"en 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.
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.
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

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 nuestra 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.

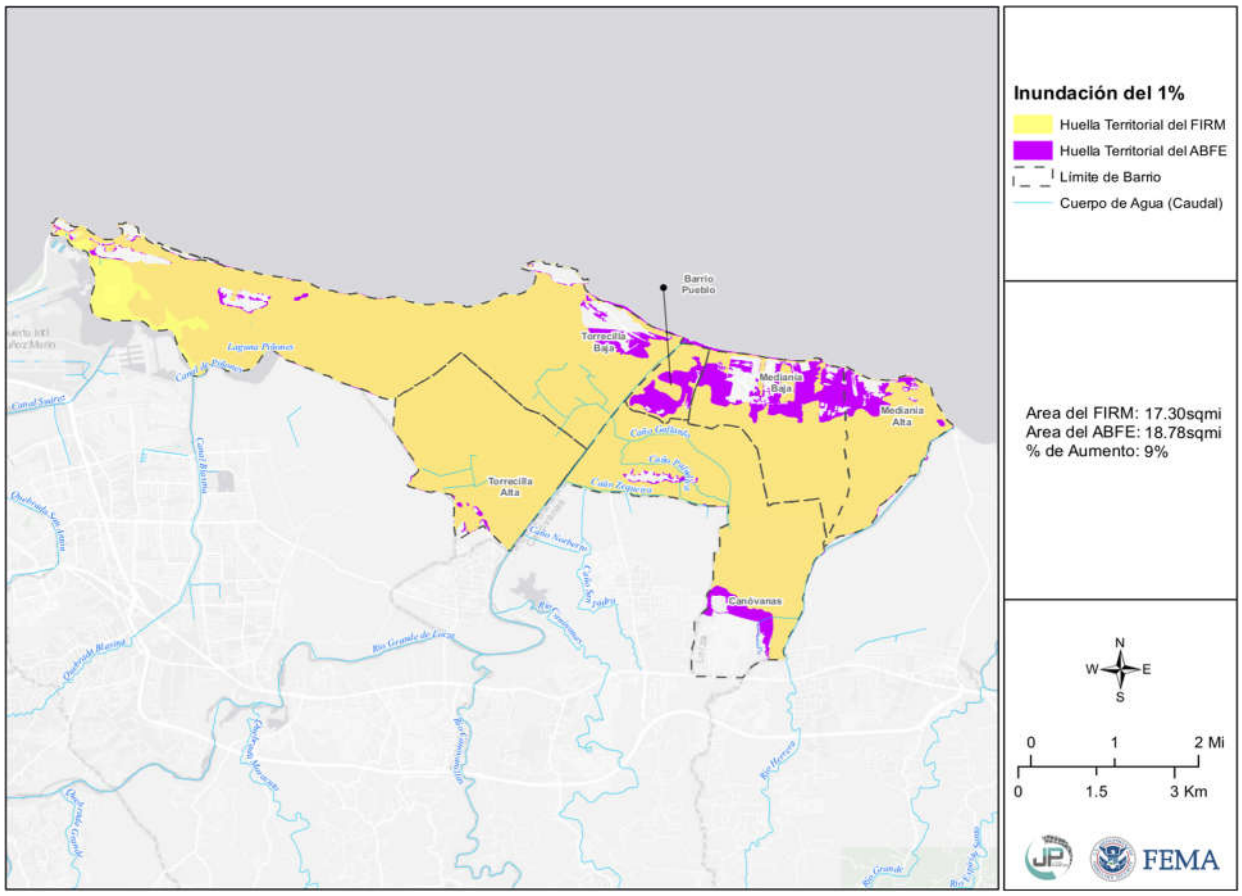
FEMA mantiene una base de datos nacionales, los cuales contienen información sobre las áreas susceptible a inundación de 10%, 4%, 1% y 0.2% de recurrencia anual y las tasas de seguro del NFIP que le aplican a cada uno de estos periodos de recurrencia. La mayor herramienta de este seguro por inundación 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%. Así pues, reflejó un aumento de 41%.

La Figura 16 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 Loíza. Como puede apreciarse, la huella territorial de la inundación de 1% en el FIRM para el Municipio de Loíza reflejó un aumento de 9%, de 17.30 millas^2 a 18.78 millas^2. El incremento es leve, pero es porque la mayoría del Municipio ya se consideraba como un área de inundación de 1%. Todos los barrios tuvieron un incremento en las áreas inundables, con las más significativas ocurriendo cerca de la costa en los barrios Medianía Baja y Medianía Alta. El barrio Loíza Pueblo también incremento considerablemente en sus áreas inundables.

Figura 16: Cambio en niveles de inundación en el Municipio de Loíza luego del huracán María- FIRM vs ABFE



Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, http://cedd.pr.gov/fema/wp-content/uploads/2018/11/flood-PCT-change-Lo%C3%83%C2%ADza.pdf, recuperado el 8 de mayo de 2020

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 Loíza 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 se considera alto.

4.5.4.6 *Condiciones que exacerban el peligro de inundación por recursos naturales impactados*

La Ley para la Protección y Conservación de la fisiografía Cársica de Puerto Rico, Ley Núm. 292 del 21 de agosto de 1999, se habilita para proteger, conservar y prohibir la destrucción de la fisiografía cársica, sus formaciones y materiales naturales, tales como flora, fauna, suelos, rocas y minerales; evitar la transportación y venta de materiales naturales sin el correspondiente permiso con el propósito de

proteger uno de nuestros más valiosos recursos naturales. Se abunda detenidamente sobre este particular en la sección 4.6.4.7.

El descuido, uso o construcción indebida en áreas donde se ubica este recurso natural, de suma importancia para el mantenimiento de aguas limpias, puede provocar eventos de inundación por obstrucción e inclusive hundimiento de suelos.

Obstrucción por sumideros

Un sumidero se define como una depresión en el terreno que no tiene un drenaje superficial externo, por lo que cuando llueve el agua baja a través del sumidero al subsuelo.[38] Funciona como un desagüe natural filtrando el agua de lluvia o corrientes de los ríos, que se encuentran en áreas cársticas. Su profundidad es variable y no se puede precisar. Generalmente se forman en suelos de piedra caliza, donde se filtra el agua ligeramente ácida, que poco a poco corroe el subsuelo hasta formar una especie de cueva subterránea, mientras el agua se sigue filtrando, provocando que se derrumbe el techo de estas cuevas hasta convertirse en un sumidero o formarse éste.

No existen suficientes datos para evaluar los riesgos y vulnerabilidad asociados a este peligro. El mismo depende del grado de obstrucción del sumidero y los sistemas de manejo de escorrentías aledaños (naturales y artificiales).

Región del Karso

El término *carso o karso* define a un área o región con una topografía distintiva, formada por la disolución de la roca caliza. Según *Recursos de Agua de Puerto Rico, Geología de Puerto Rico – Región del Karso*, la Región del Karso o región de los magotes del norte de Puerto Rico, es una de las características geológicas y fisiográficas más importante de la Isla. Desde el foco hidrológico, la Región del Karso es única por su desarrollo en una serie de zonas donde predomina el drenaje subterráneo a través de miles de sumideros de tamaño variado. El balance entre la lluvia y la evapotranspiración actual en estas zonas se infiltra totalmente hacia los dos acuíferos de la región. Además de la Región del Carso del Norte, existen formaciones cársicas en otros lugares de la Isla.

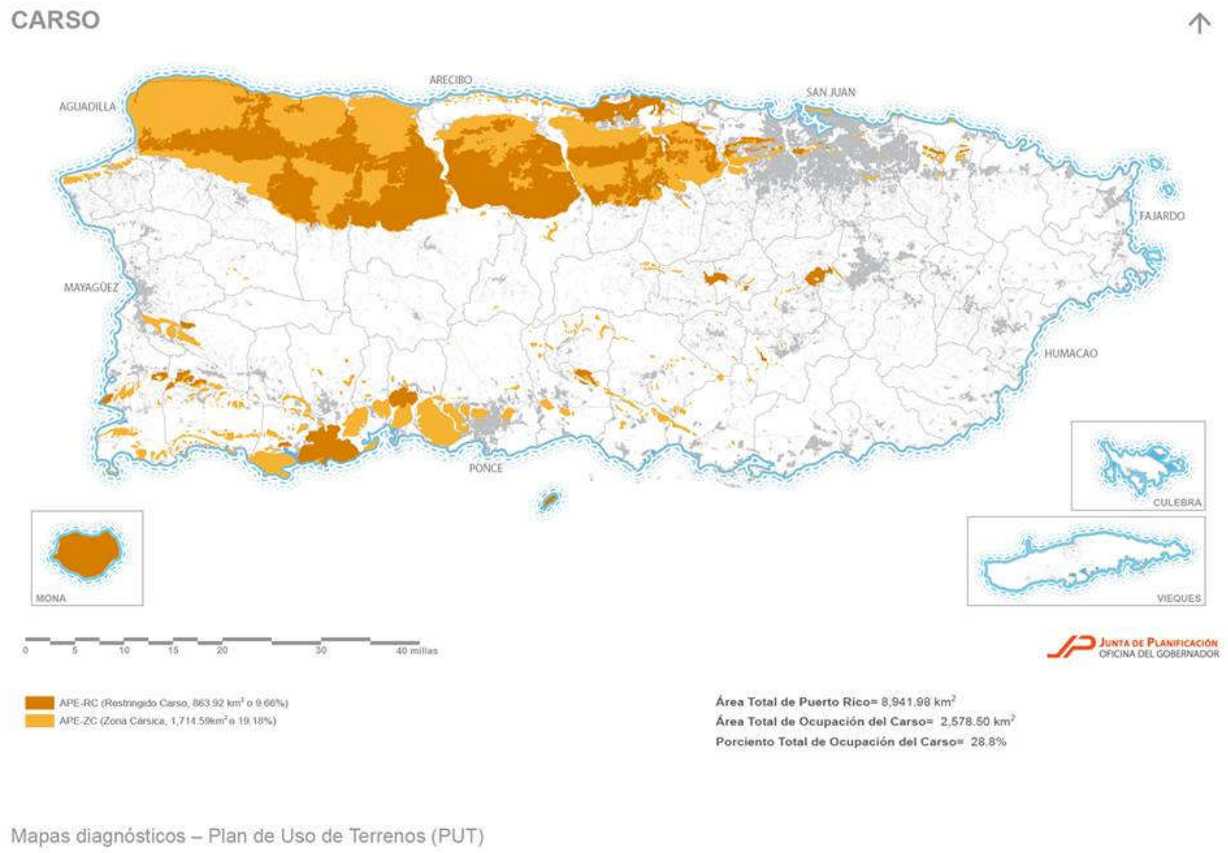
Los datos más recientes de las formaciones de carso en Puerto Rico fueron publicados y compilados por Wilma B Alemán en el 2010 y están basados en dos estudios: Monroe, (1976) y Briggs & Seiders, (1972).

Área geográfica afectada

Solamente seis ríos cruzan la Región del Karso desde las laderas de la Cordillera Central en la Provincia del Interior Montañoso (Guajataca, Camuy, Arecibo (incluyendo Tanamá), Manatí, Cibuco, y La Plata.

[38] USGS, https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/sinkholes?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects

Figura 17: Mapa para evaluar el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) para la zona del Carso



Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico. Mapa para evaluar el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) para la zona del Carso, junto con el DRNA; 2013*

Impacto a la vida y propiedad

No empece a que su efecto directo es positivo, 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 son recursos de agua para nosotros. Para ello, la Junta de Planificación, 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).

El impacto negativo mayor ocurre cuando se utilizan los sumideros como vertederos clandestinos, o en el peor de los casos, cuando se tapan para tener más terreno y se construye sobre él. Es por ello que, cuando tenemos lluvias de tal magnitud, producto de ciclones tropicales, huracanes (y/o vientos fuertes) entre otros, el agua no tiene por donde escapar, provocando inundaciones y la pérdida de viviendas que ceden junto con el terreno, así como la pérdida de agricultura en esa área, si alguna.

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, semi-abiertos 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.

A medida que se haga visible su efecto negativo y cómo se puede conservar o proteger, se contribuye a una mejor comprensión de los peligros de hundimiento, el potencial de contaminación de las aguas subterráneas y los recursos de las cuevas, que a fin de cuentas nos ayudan a conservar el medio ambiente, si se vela por él.

En el municipio de Loíza se han identificado varios sumideros los cuales se concentran al área sur del pueblo de Loíza en su mayoría en el Barrio Canóvanas. Exactamente entre las coordenadas 18.422361, -65.884161. No afectan directamente a barrios o sectores y no son de gran peligro para el pueblo de Loíza.

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)

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:

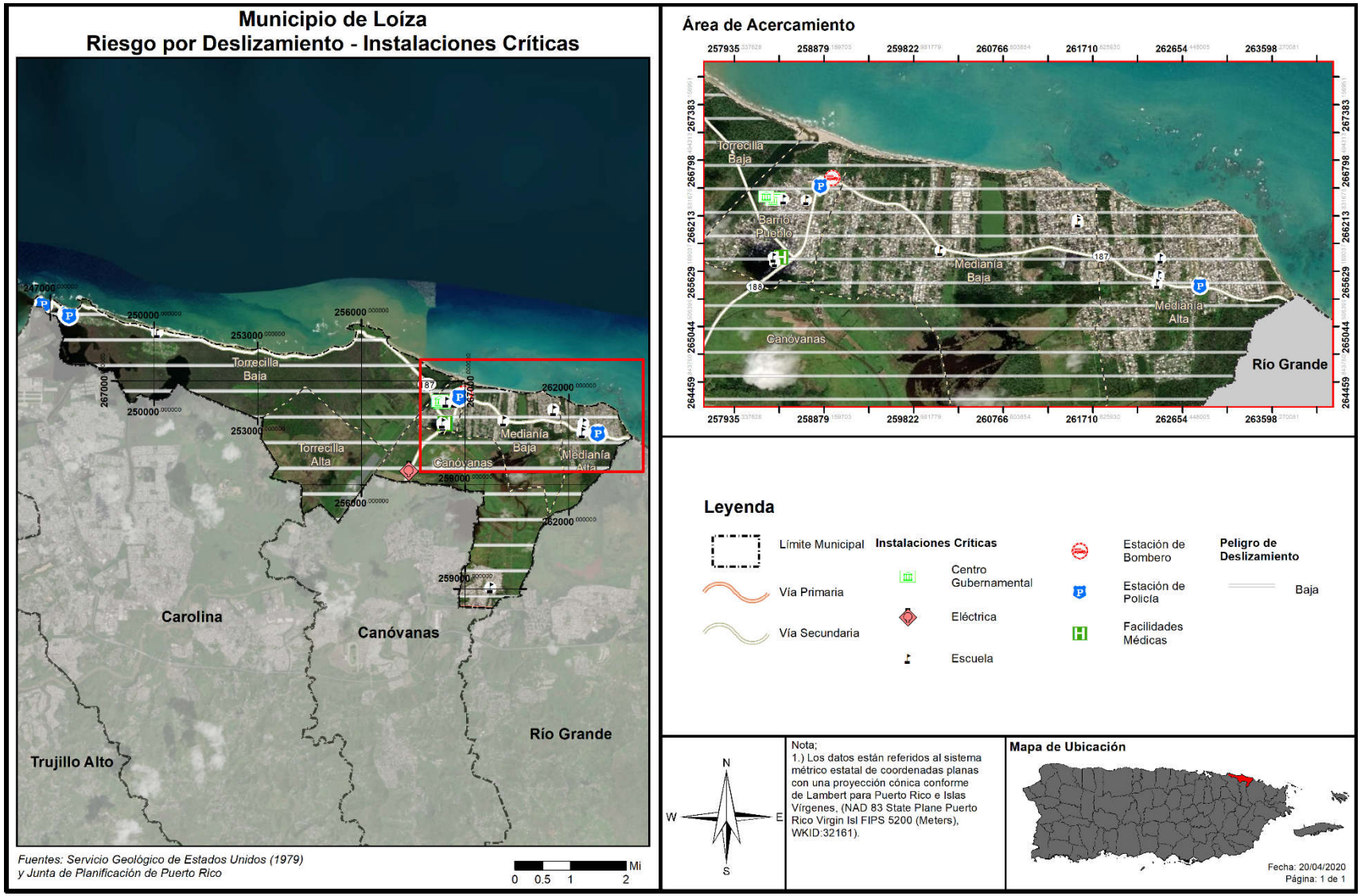
- Deslizamiento lento: Movimiento lento y sostenido de tierra o roca que desciende por la pendiente. Reconocido por su contenido de troncos de árbol, pedazos de verjas torcidas o muros de contención, postes o verjas inclinadas.
- Flujo de escombros: Masa de movimiento rápido en la cual se combinan suelos 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 16 representa el Municipio de Loíza 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. Dado a la topografía del municipio, el área entera se considera como de riesgo bajo a deslizamientos según el análisis de riesgo utilizando el índice que utiliza el USGS, refiérase a la Tabla 29. Para más información y mapas adicionales, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.5.

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



Como hemos mencionado, parte de los terrenos Municipio de Loíza pertenecen al área especial del carso. Las regiones calizas son definidas como todas las áreas donde se encuentran depósitos o afloramientos de roca cuyo componente principal lo es el carbonato de calcio o calcita. La mayoría de los depósitos calizos son de origen marino, resultado de precipitación orgánica o química. En el Norte, la región caliza se extiende desde Loíza hasta Rincón. En el Sur se extiende desde Salinas hasta Cabo Rojo. La región caliza se extiende además bajo los terrenos sumergidos de ambas costas y en algunas de las islas limítrofes. A estos se le suman una serie de formaciones de mármol o caliza cristalina (caliza azul) en el interior de Puerto Rico. (DRNA, 2008)[39]

El Municipio de Loíza ha identificado por su parte áreas que pueden verse afectadas por deslizamientos debido a la ubicación y elevación de mogotes, como se expone a continuación:

- Urbanización Villas de Loíza, Calle 11:
  Esta calle en la urbanización de Villas de Loíza es construida sobre un pedazo de "mogote" o elevación. Durante el evento del huracán María y las subsiguientes ocurrencias de lluvia, este terreno ha estado cediendo constantemente poniendo en peligro a doce (12) familias.
- Urbanización Country View, Calle 3:
  Situación de construcción similar a la que ocurre en Villas de Loíza Calle 11, la cual mantiene en una posición vulnerable a diez (10) familias.
- PR-188:
  Se identifica una pequeña montaña que separa a el barrio San Isidro de Canóvanas y al Barrio Canóvanas del pueblo de Loíza por cual atraviesa la PR 188. Esta vía vehicular es una bastante transitada durante todo el día.

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;

[39] 2008. Estudio del Carso de Puerto Rico: en conformidad con la Ley Núm. 292 de 21 de agosto de 1999. Departamento de Recurso Naturales. Pág. 6-9.

- 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;
- Pendientes con una inclinación mayor a 12 grados y una elevación mayor de 300 metros.[40]

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. La Tabla 29 provee una descripción del evento conforme a las categorías baja, moderada, alta y muy alta.

Tabla 29: 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 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.[41]

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

[40] https://pubs.usgs.gov/of/1998/0566/plate-1.pdf
[41] NASA Landslides Reporter, Primer and Landslide Identification, https://pmm.nasa.gov/landslides/guides/COOLRGuide_Primer.pdf

(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[42]. (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.

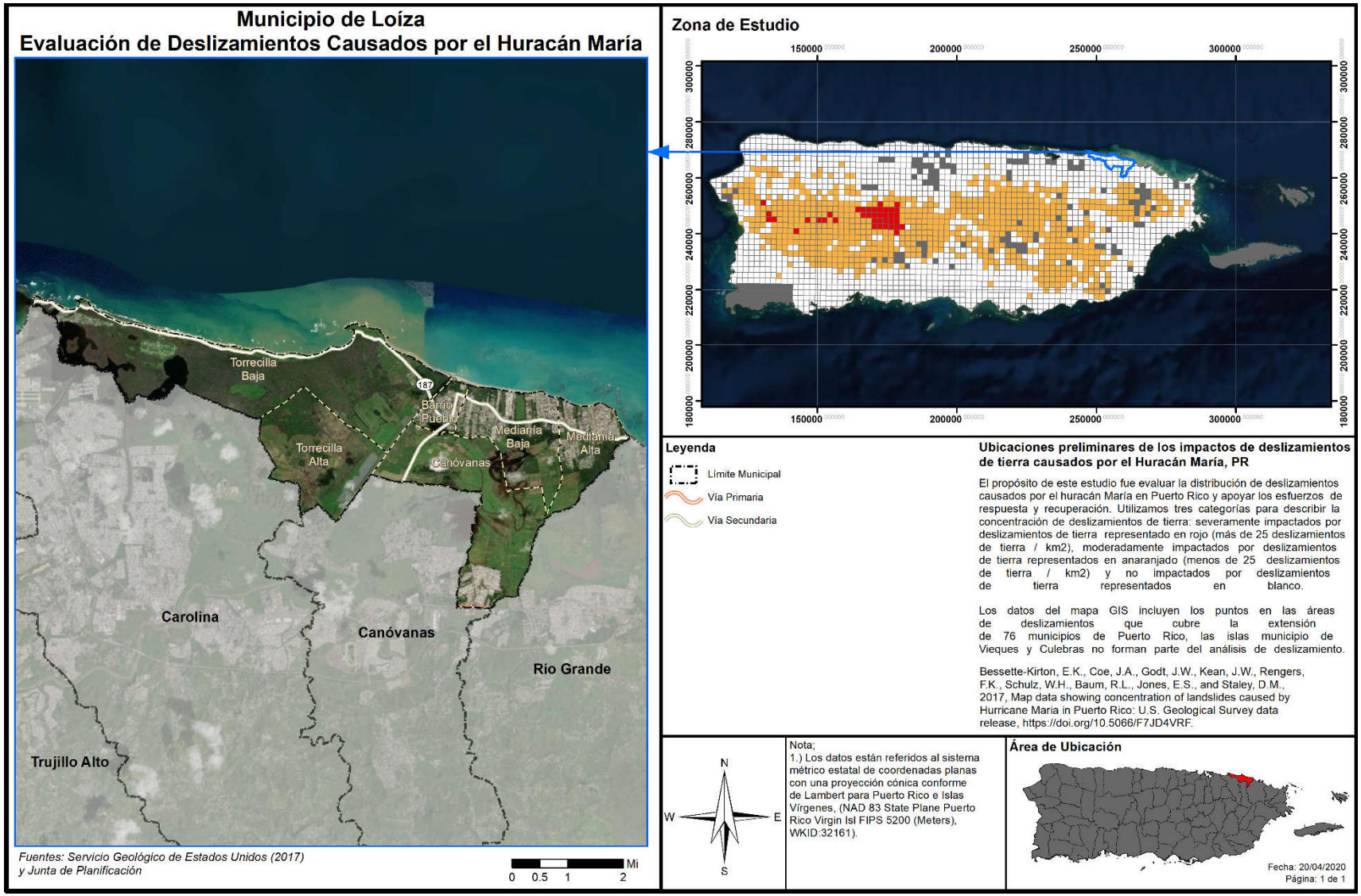
Tras el paso del Huracán María, el USGS realizó un estudio[43] para identificar los deslizamientos ocurridos en Puerto Rico. En este estudio se utilizaron fotografías aéreas recolectadas entre el 26 de septiembre y el 8 de octubre de 2017 y cuadrángulos de 4 Km² (2 Km x 2 Km) creadas para toda la isla; 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 19 muestra que no se identificó ningún deslizamiento según este estudio en el Municipio de Loíza tras el paso del huracán María.

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

[43] *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 19: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Loíza



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.

Para el Municipio de Loíza, la mayoría de los eventos de deslizamiento 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. Por lo que podemos identificar la probabilidad de ocurrencia como baja para la mayoría del territorio del municipio de Loíza, pero de moderada para el área de mogotes descrita en la sección 4.5.5.1, donde las lluvias intensas provocan deslizamientos al menos una (1) vez cada cinco (5) años.

Según datos del USGS (Figura 18), el Municipio de Loíza está identificado con clasificación Baja de riesgo a deslizamientos. Además, en el estudio luego del huracán María (Figura 19), no se identificaron áreas de deslizamiento en el municipio.

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).

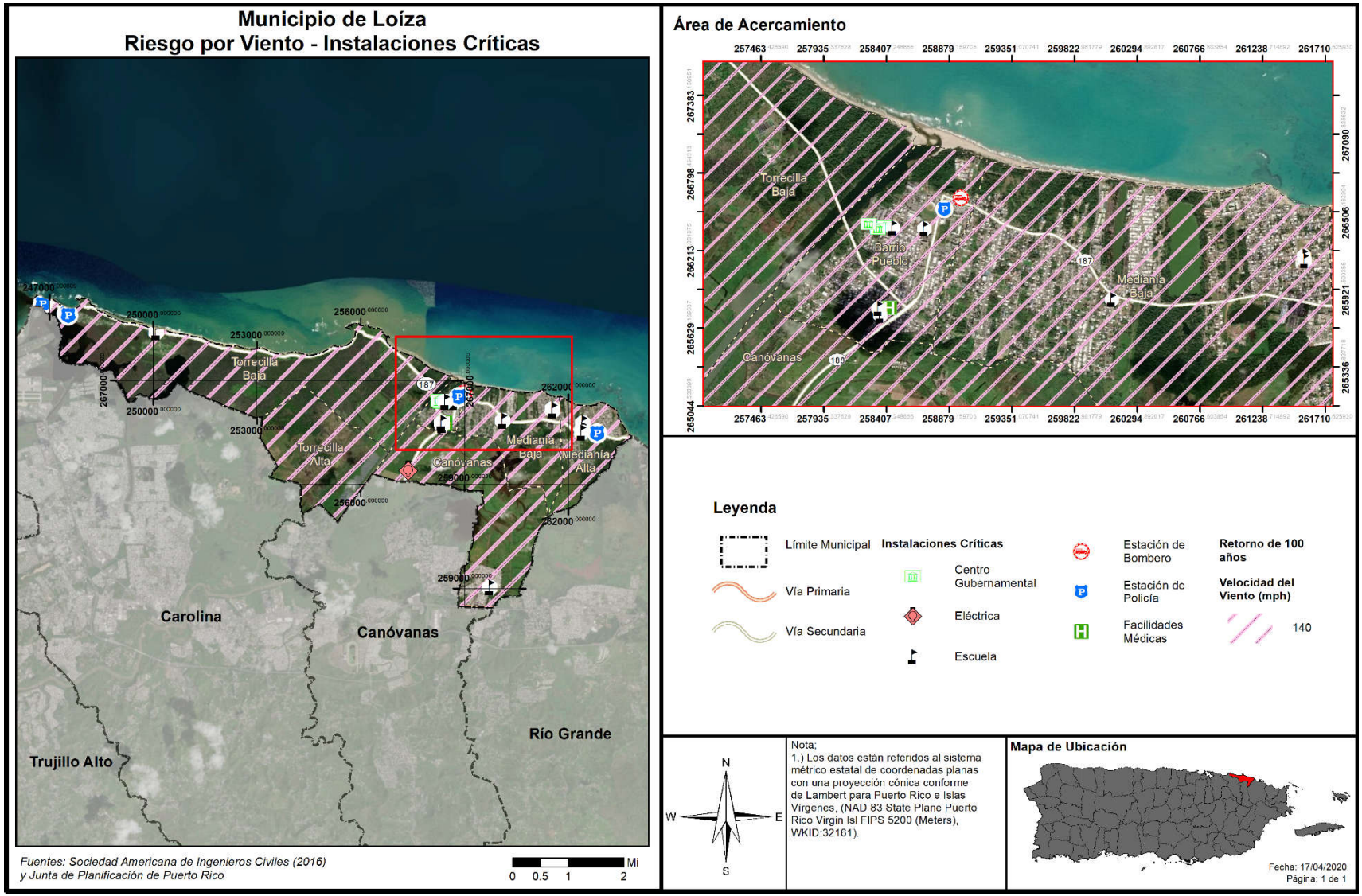
Los ciclones tropicales son el peligro natural más frecuente en Puerto Rico, siendo los huracanes el más peligroso. Los huracanes son sistemas atmosféricos tropicales con una intensidad de vientos sostenidos mayores a las setenta y cuatro (74) millas por hora. Se desarrollan sobre aguas cálidas y son 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 el 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*

Figura 20: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes



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 y la inundación de agua salada a lo largo de las costas. 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.

La Figura 20 muestra las áreas de riesgo del Municipio de Loíza al peligro de vientos fuertes. Dado la naturaleza del peligro y el entorno físico del Municipio, todo el territorio de Loíza se considera como un área de riesgo comparable a los efectos de vientos fuertes. Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.6.

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 30: 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 31 muestra 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 31: 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%	130 mph
100 años	1%	140 mph
700 años	0.14%	170 mph
3,000 años	0.03%	180 mph

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

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, la Tabla 32 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 el municipio.

Tabla 32: 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 tropical Isaías produjo copiosas lluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico.
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.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
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.
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.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
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.
21-22 de septiembre de 1998	Georges	Huracán	3	Pasó 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 pulgas de lluvia, causando inundaciones severas.
18 de septiembre de 1989	Hugo	Huracán	4	El ojo del huracán pasó 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.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
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.
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.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
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.
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.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
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.
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)[44]	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.

[44] También conocido como “The Great Bahamas Hurricane of 1899”.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
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 [45]

López Marrero y Castro Rivera (2018) identifican que entre el 1867 y el 2017 pasaron sobre Puerto Rico o cerca de la Isla un total de 94 ciclones. Como se representa en la Tabla 33, estos fueron clasificados de la siguiente manera:

Tabla 33: Ciclones que han pasado sobre Puerto Rico y sus alrededores

Categoría	Total de ciclones
Tormenta Tropical	45
Huracán Categoría 1	11
Huracán Categoría 2	12
Huracán Categoría 3	11
Huracán Categoría 4	7
Huracán Categoría 5	3

Fuentes: López Marrero y Castro Rivera (2018)

Añaden López Marrero y Castro Rivera que, de estos noventa y cuatro ciclones, veintinueve impactaron directamente a la Isla.

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 elevados y trasladados por la intensidad de los vientos. La temporada oficial de huracanes en el Atlántico inicia desde el mes de junio hasta finales de noviembre.

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

[45] 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)

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.

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.

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 da la onda incrementa mientras que su amplitud disminuye. Este fenómeno puede generar olas gigantescas, las cuales en ocasiones pueden llegar a más de 98 pies de altura. 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 pueden exhibir otras características adicionales. Su llegada puede ser anunciada por una retirada del mar, es decir, el mar se aleja de la orilla o por un aumento gradual y desmesurado del nivel del mar en la costa. Por lo general, se escuchará un rugido fuerte del mar y un sonido parecido al de un avión que vuela a baja altura. Se pueden producir ruidos adicionales causados por el efecto de las potentes y rápidas olas sobre los arrecifes, rocas u otros objetos que son arrastrados.

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.

El Municipio de Loíza está rodeado por cuerpos de agua por todos sus puntos cardinales.

- Río Grande de Loíza
- Río Herrera
- Laguna Piñones y Torrecilla
- Caños y Quebradas

- Océano Atlántico (todo el litoral costero)

Para el Municipio de Loíza, esto representa que ante el peligro de un tsunami el municipio está en riesgo de forma directa (área costera), y de forma indirecta (a través de desembocaduras de los ríos). Loíza cuenta con el Programa "Tsunami Ready" desde septiembre de 2014, el cual está diseñado para reducir el impacto de tsunamis a través de la evaluación de desastre, orientación sobre mensajes de alertas y la mitigación.

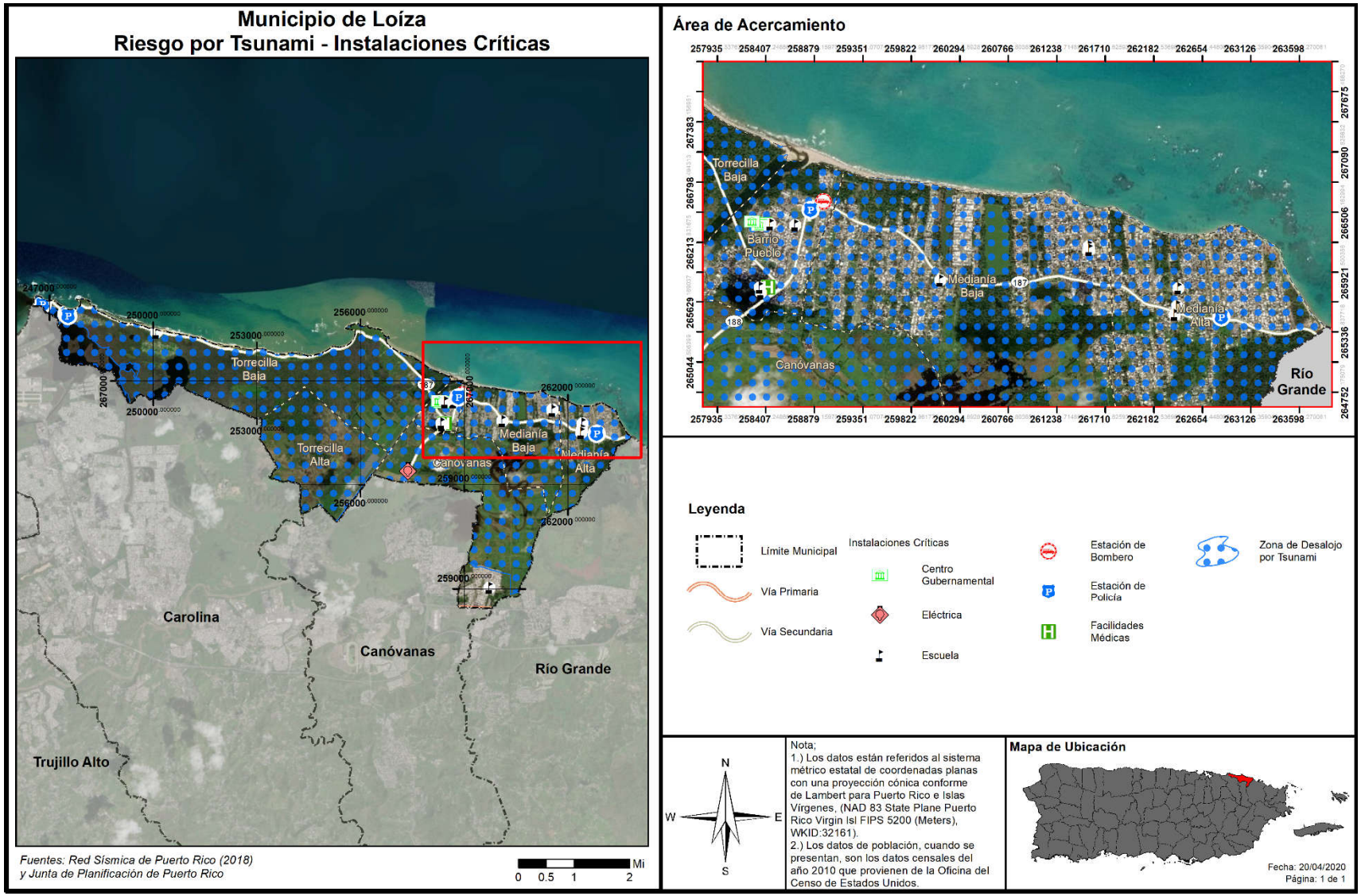
El Municipio de Loíza cuenta con una guía para el cumplimiento del reconocimiento "Tsunami Ready" y Plan de respuesta de emergencia para tsunamis del Municipio de Loíza, con fecha de aprobación 22 de octubre de 2018. Las tres (3) alarmas de emergencia, refiérase a Apéndice C.1, se encuentran en:

- Finca Piñones, Bo. Torrecilla Baja
- Calle Las Gardenias, Bo. Medianía Baja
- Comunidad de Vieques, Medianía Alta

4.5.7.1 *Área geográfica afectada*

La Figura 21 muestra las áreas del Municipio de Loíza que se consideran como zonas de desalojo en caso de un evento de peligro de tsunami, por lo que se considera que están en riesgo al peligro. La topografía del municipio hace que casi toda su área, salvo por una parte del sureste del barrio Canóvanas, se encuentre dentro de esta zona de desalojo. Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.7.

Figura 21: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami



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 maremoto 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 maremoto 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 maremoto 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 sobe alertas de tsunamis. (NOAA, n.d.)

El Municipio de Loíza está al día con su certificación “Tsunami Ready”. Además, busca establecer varios desalojos verticales en caso de un tsunami, ya que todo el municipio cae como zona de peligro.

4.5.7.4 *Cronología de eventos de peligro*

Existen dos (2) eventos de tsunami en récord histórico de Puerto Rico. El más reciente 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.

Con la colaboración de varias instituciones, destacándose entre ellas el Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) de la Universidad de Puerto Rico y 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 maremoto.

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.).

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 continua de ocurrencia baja, ya que un evento de este riesgo es probable que ocurra con menos frecuencia que un evento de 100 años.

4.5.8 Marejada ciclónica - Descripción del peligro

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 (Castro Rivera & Lopez Marrero, 2018). 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 (FEMA, 1997).

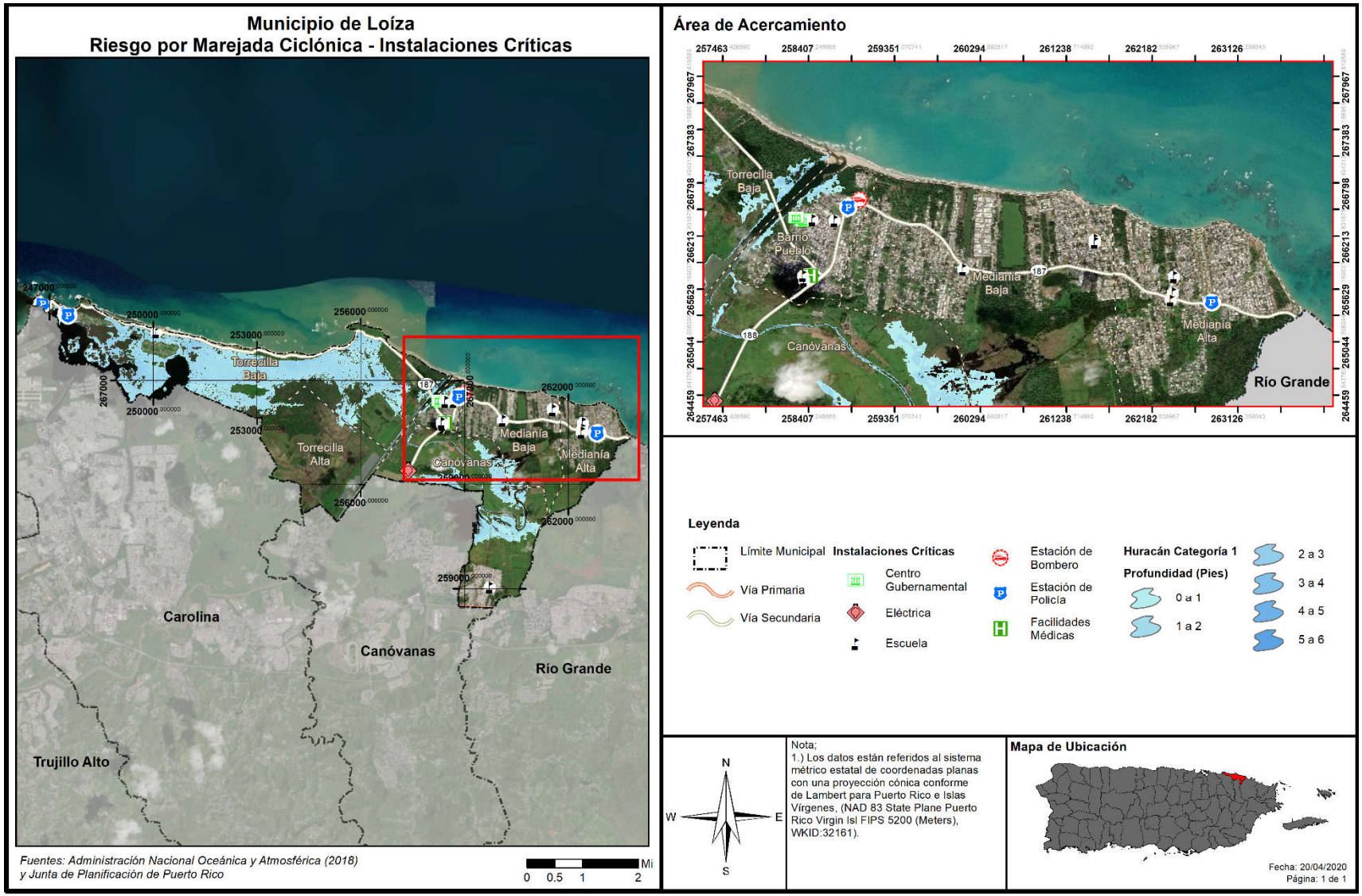
La máxima marejada ciclónica potencial de tormentas para una ubicación en particular depende de una serie de factores diferentes. La oleada de tormentas es un fenómeno muy complejo porque es sensible a los cambios más ligeros en la intensidad de la tormenta, la velocidad de avance, el tamaño (radio de 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 (FEMA, 1997).

El Plan de Adaptación de base Comunitaria a Cambios Climáticos en el Municipio de Loíza, ha identificado como las secciones de playa a lo largo de la Carretera Estatal PR-187, (como lo son La Pocita, Aviones, Tocones, Vacía Talega, Arenas y el área de restaurantes del sector Boca Cangrejos) sufren de inundación costera, lo que la hacen intransitable durante eventos de marejadas de frente de frio y/o huracanes. Esto se debe a la destrucción y/o degradación del ecosistema playa. Las playas en algunas secciones están más estrechas, libres de vegetación y dunas. Lo que redunda en la pérdida del servicio de protección que estos no ofrecen en forma de amortiguamiento del efecto erosivo y de inundación del oleaje. Ósea, el riesgo de inundación costera se incrementa debido al recurso natural playa degradado o impactado. (DRNA&MARES, 2018)

4.5.8.1 *Área geográfica afectada*

Figura 22: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica (Huracán de categoría 1)



La Figura 22 ilustra las áreas de riesgo del Municipio de Loíza en caso de un evento de peligro de marejada ciclónica causada por un huracán de categoría 1. Durante un huracán de esta intensidad, las áreas del barrio Torrecilla Baja entre el Océano Atlántico y las lagunas Torrecilla y Piñones se verían afectadas, al igual que áreas de los barrios Canóvanas, Medianía Baja y Loíza pueblo a la orilla de los cuerpos de agua y canales que atraviesan el Municipio. Para más información, incluyendo los efectos de una marejada causada por huracanes de mayor intensidad, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.8.

Es importante señalar, que estas marejadas se agravan en todo el litoral costero por la pérdida de dunas a través de los años. La marejadas y oleaje ocasionan recurrentemente el cierre de la PR-187, en el área de Torrecilla Baja. Además de la pérdida de viviendas, infraestructura y relocalización de familias en áreas vulnerables en estos eventos en todo el litoral costero de los barrios Medianía Baja y Medianía Alta.

Los lugares más afectados identificados en el municipio de Loíza son todo el litoral de Torrecilla Baja, el sector Parcelas Suárez, Tocones, La Carreras, Vila Cristiana y Vieques.

4.5.8.2 *Severidad o magnitud del peligro*

Los mapas que se incluyen 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.

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 (Véase sección 4.5.5.3). 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.

Para el Municipio de Loíza, se han identificado varias familias que viven cerca de las costas como lo es el caso de la Comunidad Villa Cristian, Sector Tocones (Apartamentos Costa Mar y Villa del Mar), Sector Colobó, Sector Las Carreras y Parcelas Suárez (Vivienda y Propiedad Pública) que se ven continuamente afectadas por las marejadas ciclónicas. Más del 60% de las costas en estos lugares han desaparecido siendo los efectos desbastadores del Huracán María uno de los factores que aportaron a este problema.

En el caso de propiedad, se ponen en riesgo propiedades públicas, privadas y viviendas. Por ejemplo, en el área de Tocones unidades de vivienda privadas o apartamento de segunda vivienda, actualmente se

encuentran en riesgo de perder parte de estructuras debido al problemas del nivel del mal en eventos peligrosos climáticos. En el área del Rio Herreras, tenemos las estructuras de la Pescadería y un área comercial cerca de ella. En el área de Parcelas Suárez, contamos con 3 propiedades publicas dos de ellas destruidas parcialmente por esta situación y 30 unidades de viviendas. Para el caso de Torrecilla Baja, durante los meses de diciembre hasta marzo, debido al aumento de las marejadas la vía principal PR 187 en varios kilómetros los cuales interrumpen el paso de vehículos por esta carretera. Adicional a esto, se ven afectadas las dunas adjuntas a la zona costera el valor ecológico, geológico y económico de este sistema es inmenso. Estas, a su vez, son una barrera natural contra las marejadas fuertes las cuales brindan protección a la fauna y flora del lugar, así como a la vida del ser humano.

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 lo 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.

No obstante, el Municipio de Loíza ha identificado que los meses de mayor ocurrencia de marejadas ciclónicas se han desarrollados en marzo, octubre y diciembre, además de durante los eventos de tormentas y huracanes. En estos meses los lugares más afectados son todo el litoral de Torrecilla Baja, el sector Parcelas Suárez, Tocones, La Carreras, Vila Cristiana y Vieques.

El Municipio de Loíza ha recopilado los siguientes eventos de marejadas que han impactado sus costas, y las cuales ocurrieron sin la presencia de tormenta u huracán en la zona de Puerto Rico.

Tabla 34: Cronología de eventos de peligro – Marejadas no relacionadas a tormentas u huracanes

Fecha	Descripción
Marzo de 2018	La histórica Marejada de los Muertos, provocada por una baja presión.
Junio de 2018	Aviso de Inundaciones Costeras y Resacas Fuertes
Octubre de 2018	Relacionada a las inclemencias del tiempo en el Atlántico, está dejando en la isla. El Servicio Nacional de Meteorología (NWS, en inglés) informó que Puerto Rico experimentaría fuertes marejadas debido al movimiento de la tormenta tropical Leslie, situada en el medio Atlántico.
Diciembre de 2019	Debido a un frente frío

Fuente: Comité de Planificación del Municipio de Loíza, 2021

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. El municipio considera a este peligro como uno de probabilidad de ocurrencia alta, ya que hay ocurrencia de las mismas todos los años, 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 (FEMA, 1997). 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 "a largo plazo." 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 a largo plazo, por su lado, se asocia con procesos lentos 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;
- Afectación de corales por el aumento de temperatura y acidificación del mar;
- Estructuras costeras, desarrollo; y
- Ajustes decadales en las lluvias, viento y clima asociados con el calentamiento global.

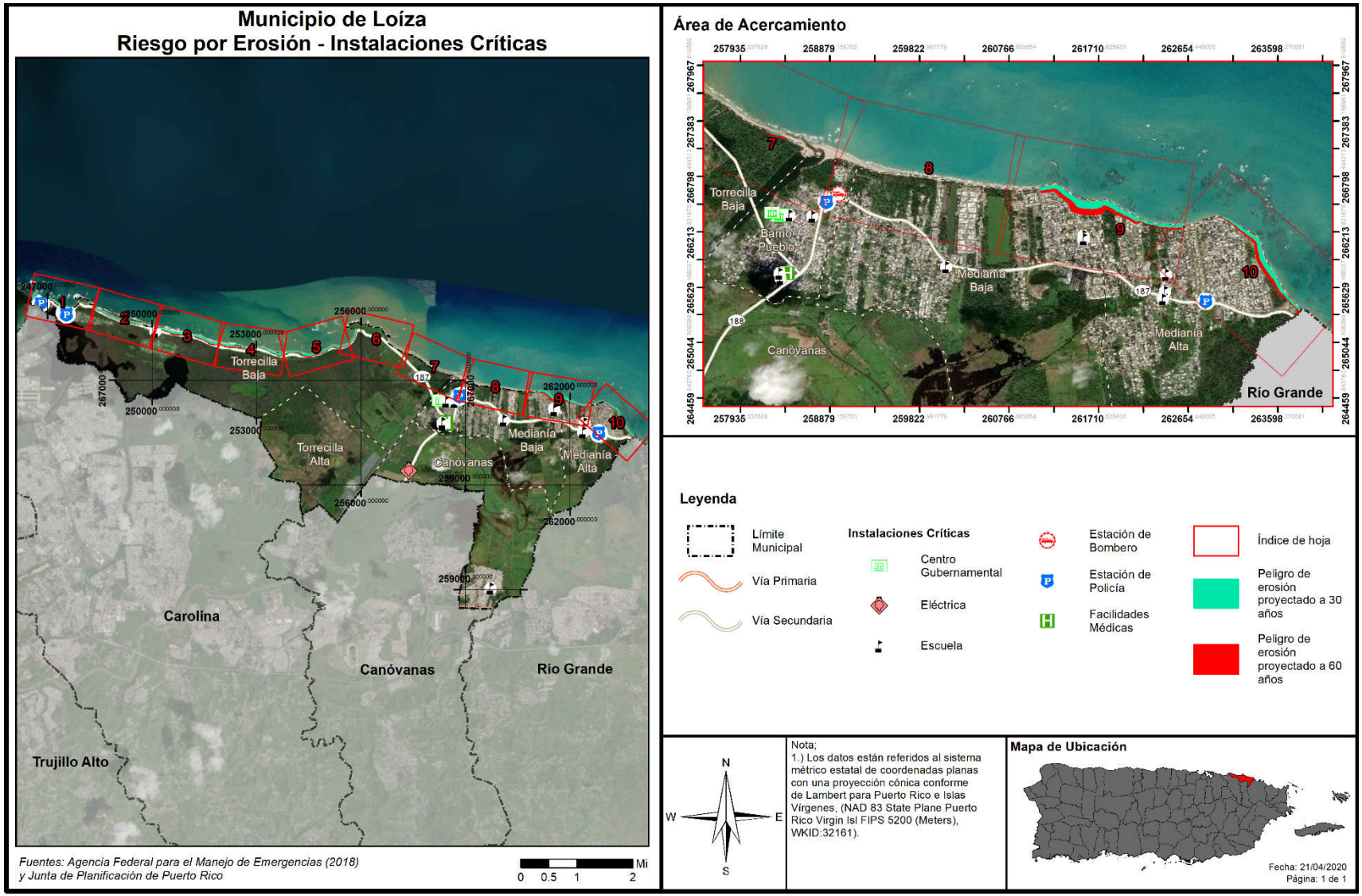
Por otra parte, la erosión puede ser provocada por fuerzas antropogénicas (Romeu - Cotchett, 2012)como lo son:

- 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.

Existen varios estudios llevados a cabo investigaciones sobre la erosión costera en Puerto Rico y específicamente en el Municipio de Loíza. Actualmente, se está implementando una acción de mitigación a las dunas en Loíza en cooperación con la UPR de Aguadilla. (Refiérase a Capitulo 6, Acciones PE-45, PE-59, PE-60 y PE-61).

4.5.9.1 *Área geográfica afectada*

Figura 23: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de erosión costera



La Figura 23 muestra las áreas que pueden ser afectadas por el peligro de erosión a través de una proyección de treinta (30) o sesenta (60) años del presente. La severidad o magnitud de la erosión se define típicamente por el ritmo de erosión, la cual se mide de forma distancia y tiempo. 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.

Las áreas del municipio más afectadas se encuentran en los encasillados 1-6 y 9-10 de la Figura 23, en la costa de los barrios Torrecilla Baja, Medianía Baja y Medianía Alta. Estos encasillados se reproducen en detalle en el Apéndice C.1. Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.9.

A pesar de que la erosión costera es un proceso natural, esta se agrava debido a la extracción de arena y el transporte de sedimento litoral. Hoy en día las costas de Puerto Rico sufren una erosión crítica, en especial las del pueblo de Loíza, las cuales se vieron aún más afectadas con las marejadas ciclónicas que provocó el huracán María y la continua aprobación de permisos de construcción de edificaciones cerca del mar.

Con las actividades de erosión costera varios sectores y comunidades se han visto afectadas. Se calcula que un 45% de las costas, según información de la NOA y el DRNA, se han afectado por la erosión. A continuación, un desglose de lugares con mayor concentración de erosión costeras y lugares que se han identificado actualmente por el Municipio de Loíza.

Tabla 35: Sectores impactados debido a la erosión costera

Lugar	Dirección	Coordenadas	Propiedades afectadas	Distancia de costas afectadas
Comunidad Parcelas Suárez	Carr 187 km 22.3 Barrio Medianía Baja, Loíza. Calle 2, Calle Punta del Atlántico, Calle 10.	18.434861, -65.852928 18.433585, -65.850106	2 propiedades pública Infraestructura pública Paseo Atlántico 30 residencias	583.3 m
Sector Tocones	Carr 187 Km 22.7 Barrio Medianía Alta Loíza	18.432278, -65.846061	Apartamentos Costa Mar Apartamentos Villa del Mar	403.1 m
Sector Colobó y Villas Colobó	Carr 187 Km 23.1 Barrio Medianía Alta	18.431249, -65.841905	24 residencias	242.3 m
Sector Las Carreras	Carr 964 km 3 Bo. Medianía Alta Loíza Calle Los Lucas	18.431724, -65.838769	6 residencias Carretera Municipal Paseo Municipal	213.7 m
Sector Villa Cristiana	Carr 187 Km 24.1 Bo. Medianía Alta Calle Hebreo Calle	18.431675, -65.836240	26 residencias	298.4 m

Lugar	Dirección	Coordenadas	Propiedades afectadas	Distancia de costas afectadas
	Apocalipsis Calle Espíritu Santo			
Torrecilla Baja		18.450185, -65.951824		1,103.7 m
Sector La Torre		18.459132, -65.988538		487.9 m
Sector Vacía Talega		18.450098, -65.904823		1,261.7 m
Sector La Torre	Laguna	18.454385, -65.985364	23 residencias	
Sector Piñones	Laguna	18.445133, -65.957497	32 residencias	
Puente Herrera	Carr 187 km 25 Barrio Medianía Alta Loíza, PR	18.423621, -65.829572	Pescadería 1 restaurante	188.7 m

Fuente: Comité de Planificación del Municipio de Loíza, 2021

Se anota que, tanto el Sector La Torre y el Sector Piñones, se ven afectados por el crecimiento de los cuerpos de agua que se encuentran alrededor, Laguna Piñones y Laguna Torrecilla, que, a su vez, son afectados por las marejadas que causan el crecimiento de los mismos.

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 Loíza. Aquí, los terrenos están expuestos a la acción de las marejadas, la erosión costera, la marejada ciclónica y los tsunamis.

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 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 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.

En el Municipio de Loíza, la erosión ocasionada en el 2014 en los bancos de arena del Río Grande de Loíza causó el colapso de varios puntos de la carretera PR-951, siendo esta una de las principales vías de acceso para la población. En dicho momento, tomaron la decisión de cerrar la carretera en el km 2.1 para la seguridad de los transeúntes de dicho rodaje. Tras el paso del huracán María, informan que hubo tres deslizamientos en los km. 1.3, km 2.3 al 2.4 y el km. 5.0 de la carretera PR-951. A estos efectos, varias comunidades han gestionado tomar acciones de mitigación como lo son el revestimiento en la costa de Parcelas Suárez y otras acciones de mitigación en la costa de Costa Mar.

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.

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 Loíza la probabilidad de ocurrencia se considera alta.

El problema de erosión costera de Loíza 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[46]. (DRNA, 2016)

[46] DRNA, Puerto Rico Forest Action Plan, 2016, http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2016/12/SAP-2016-FINAL-9-15-2016-rev-ETI.compressed.pdf

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. 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. (DRNA, 2016)

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 (FEMA, 1997).

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[47] (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".[48]

Un incendio IUS se puede subdividir en dos categorías. La primera, 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. (Stein, et al., 2013)

Por tanto, 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.

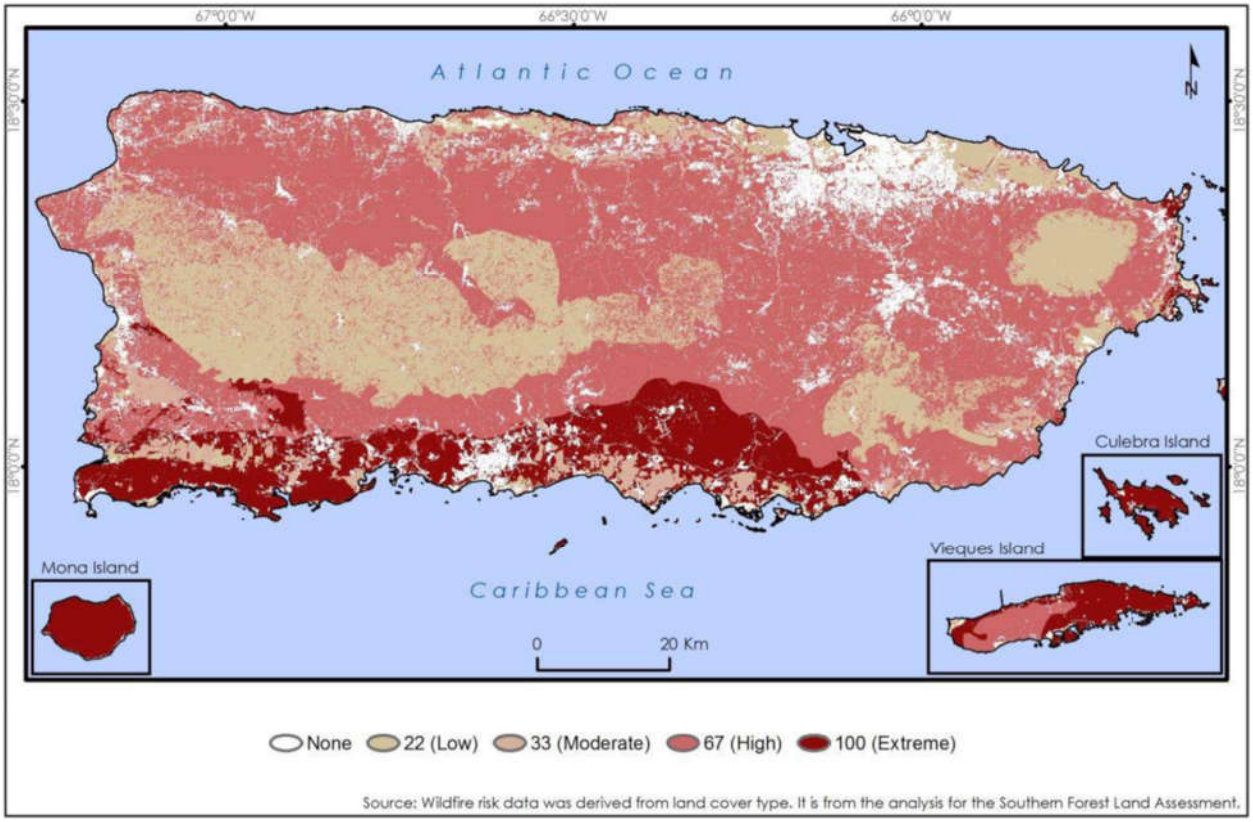
[47] Zona de transición entre la vida (tierra) silvestre y el desarrollo humano. Las comunidades dentro del IUS se encuentran en riesgo de incendio forestal catastrófico y su presencia interrumpe la ecología.
[48] USDA Forest Service, *Wildland Fire Terminology*, https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693

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) No obstante, no se prepararon mapas de incendio dado a los datos limitados para este peligro.

En la Figura 24, 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 24: 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)*

A medida de ejemplo, 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. 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.

Tabla 36: 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			
Noviembre	15	8.000			
Diciembre	66	29.00			
Total	3743	16,327.70	Total	4073	11,920.00

Fuente: *DRNA, Forest Action Plan, 2016*

En el Municipio de Loíza se han identificado áreas con gran concentración vegetativa que están sujetas a la ocurrencia de pequeños incendios no forestales en tiempo de sequía o altas temperaturas en el ambiente, así como incendios por accidentes y/o mano humana. A continuación, una lista de lugares que se han visto afectadas por esta actividad de forma recurrente.

Tabla 37: Identificación de áreas afectadas por incendios en el Municipio de Loíza

Área	Ubicación	Coordenadas
Área de Villa Vaca	PR 188 km 5.2, Bo. Canóvanas	18.414203, -65.889023
Área de Las Cuevas	PR 951 km 7.0, Bo. Canóvanas	18.422612, -65.888402
Comunidad Hacienda Grande	PR 188 km 5.1, Bo. Canóvanas	18.422063, -65.879743
Área de Monte Picao	PR 188 Km 3.6, Bo. Canóvanas	18.406317, -65.889564
Área de Torrecilla Baja	PR 187 km 15.6, Sector Los Frailes	18.445025, -65.894086
Área Vacía Talega	PR 187 km 14.7, Sector Vacía Talega	18.450182, -65.901338

Fuente: *Comité de Planificación del Municipio de Loíza, 2021*

Las áreas cercanas a la PR-188 de las comunidades de Villa Vaca y Hacienda Grande, así como el área llamada “Monte Picao” son terrenos de uso agrícola para cuido y conservación de ganadería.

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 que 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, que 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*

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, 2016):

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 por los esfuerzos para combatir los efectos de los incendios.

Los incendios forestales 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.

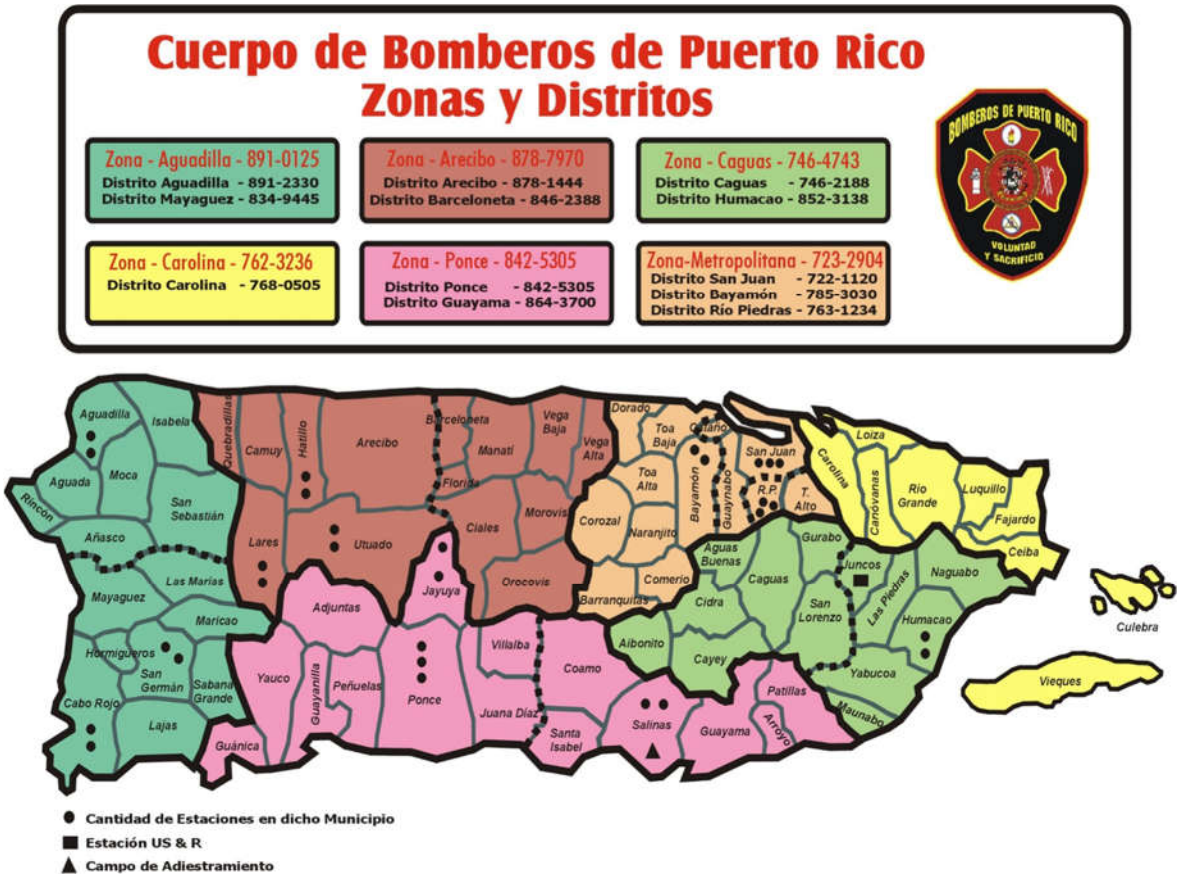
4.5.10.4 *Cronología de eventos de peligro*

Según el Departamento de Seguridad Pública del Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, en el año 2019 se han identificado 5,657 incidencias relacionadas a incendio forestal en Puerto Rico, en comparación con unas 2,100 reportadas en el año 2018, versus 4,253, 933 y 1,127 reportadas en los años

2015, 2016 y 2017, respectivamente. Por tal motivo, los incendios representan un peligro que deberá vigilarse de cerca durante las correspondientes revisiones de este Plan.

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. Se puede observar que la zona correspondiente al Municipio de Loíza es propiamente la Zona de Carolina, Distrito de Carolina, así como las ocurrencias que se han registrado como incendios forestales a partir del año 2015. Se anotan también los otros tipos de ocurrencias de incendios, que, de ocurrir cerca de una zona boscosa, podrían propagarse.

Figura 25: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico



Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

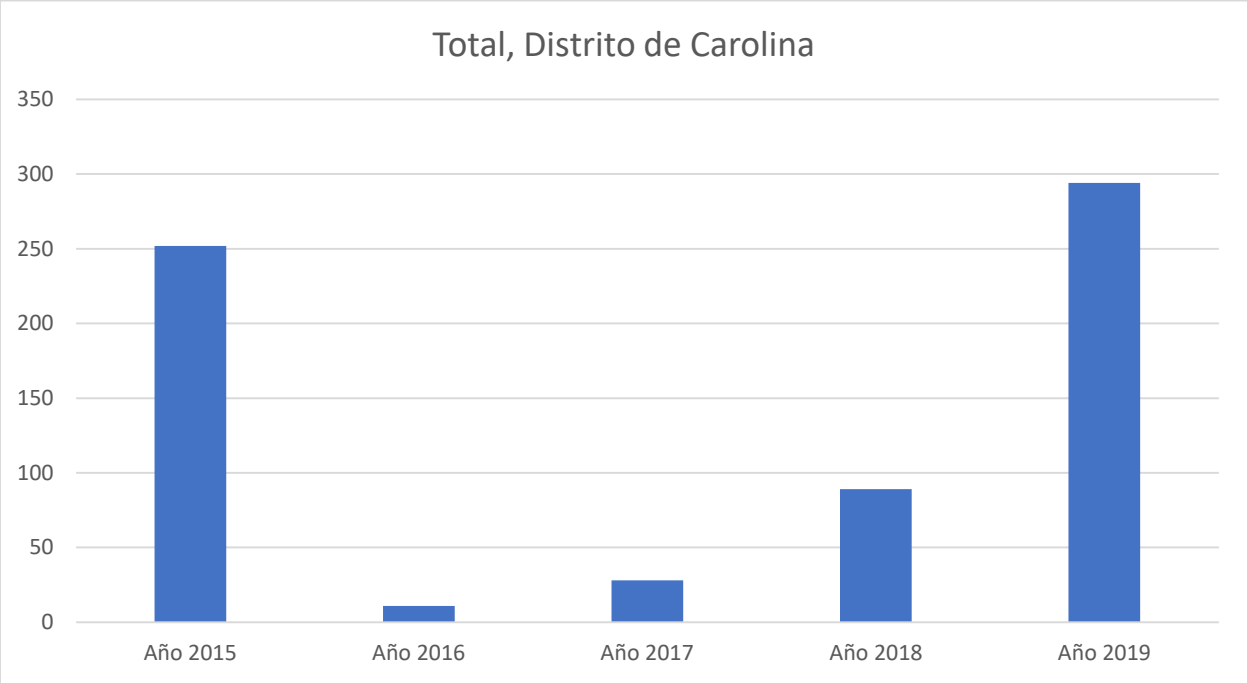
La zona de Carolina, a la cual pertenece el Municipio de Loíza, es la tercera zona de menor incidencia de eventos de incendio forestal en Puerto Rico. Aun así, la Tabla 38 y la Figura 26 muestran como el número de incendios se correlaciona con los efectos de los eventos de sequía. Los dos años de sequía que se incluyen en los totales, el 2015 y el 2019, reflejan individualmente más eventos de incendio forestal que los otros tres años, 2016, 2017 y 2018, combinados. Es necesario determinar cuántos de estos eventos de incendio forestal ocurrieron dentro del territorio del Municipio de Loíza.

Tabla 38: Datos de incendios forestales 2015-2019 en la Zona de Carolina

Año registrado	Total de incendios registrados
2015	252
2016	11
2017	28
2018	89
2019	294
Total	674

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

Figura 26: Gráfica sobre el número de eventos de incendios forestales en la Zona de Carolina



Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

4.5.10.5 *Probabilidad de eventos futuros*

Este evento, donde 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 en el municipio (Véase sección 4.5.2.5). Debido al historial de incendios en las zonas vegetativas mencionadas en la sección 4.5.10.1, se entiende que la probabilidad de ocurrencia de incendio en áreas vegetativas, particularmente en las carreteras PR-187 Km. 15.6 – 16 y PR-188 Km. 2.8 – 5.5.8, es alta.

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, tal vez 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 antes 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, a saber:
(1) evaluación del riesgo estocástico;
(2) análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés); y
(3) un análisis de modelación de riesgos.

En síntesis, cada uno de los enfoques proporciona estimaciones sobre el impacto potencial de los peligros naturales mediante el uso de un marco común y sistemático para la evaluación.

Este proceso analítico incluye la organización de ocurrencia histórica proporcionada en la Sección 4.5 de este Plan. En las secciones subsiguientes se ofrece una descripción de los tres (3) métodos utilizados para el análisis, enfoque y desarrollo de este Plan.

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 riesgos 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
- 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
- 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.

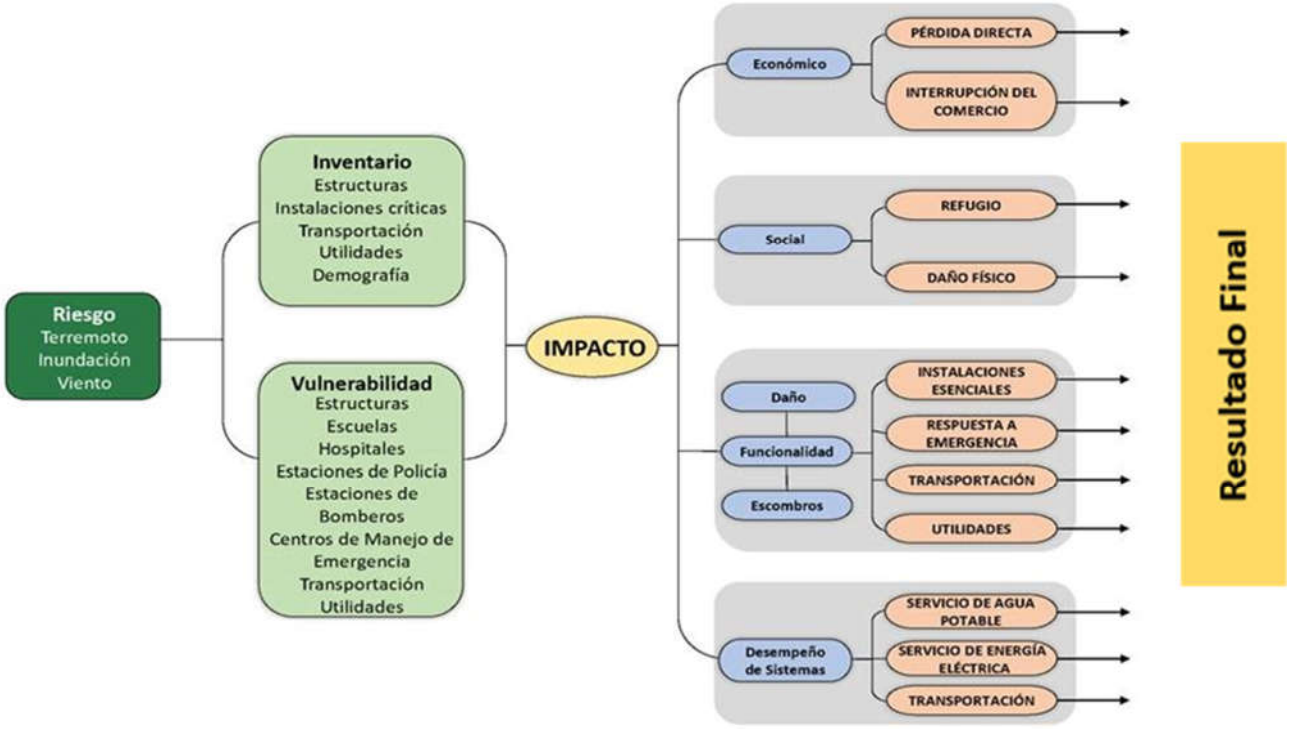
Hazus-MH

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 Loíza. 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 27 ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de Hazus-MH.

Figura 27: 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*

4.6.1.4.1 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.

4.6.1.4.2 Aumento en el nivel del mar

La Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica tiene datos disponibles sobre los aumentos potenciales en el nivel del mar para usar para propósitos de planificación y para determinar qué tan inundable serían 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 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.

4.6.1.4.3 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.

4.6.1.4.4 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.

4.6.1.4.5 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 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.

4.6.1.4.6 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.

4.6.1.4.7 Vientos fuertes

Para la evaluación de vientos extremos se utilizaron datos provenientes de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, por sus siglas en inglés). 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 marzo de 2018, 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. Es por ello que, el estimado de pérdidas monetarias para el peligro de vientos fuertes no se pudo computar ya que el modelo de HAZUS no estaba programado para estimar pérdidas para Puerto Rico, ni las Islas Vírgenes Estadounidenses. (FEMA, 2018) Por el momento, se proveen estimados conforme al *Housing Damage Assessment and Recovery Strategy Report Puerto Rico,* tras el paso de los huracanes Irma y María en el 2017.

4.6.1.4.8 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 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.

4.6.1.4.9 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 determinó 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 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.

4.6.1.4.10 Erosión costera

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 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 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.

4.6.1.4.11 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). [49]

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.

Actualmente no existen datos suficientes para estimar la pérdida monetaria de estructuras para este peligro. 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.

La Tabla 39 describe las fuentes de datos que se utilizaron en la elaboración de este análisis de riesgos.

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

Tabla 39: Fuente de recursos

Uso	Datos	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/Aumento en el nivel del mar	Los mapas de inundación *SLR*	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)
Sequía	Ocurrencias históricas	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (*United States Drought Monitor*)
Terremoto	El índice de licuefacción	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Inundación	Categorías de Profundidad (*Depth Grids*)	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas	Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE)
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 (NOAA)
Erosión costera	Mapas de erosión	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Incendio forestal	Ocurrencias históricas	Departamento de Recursos Naturales, Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA, NCEI, Información Municipal y el *U.S. Forest Service (SOPA)*.

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 la mejor data disponible a base de los sistemas de información geográfica, inventario de eventos históricos, investigaciones educativas, información de dependencias municipales como la Oficina de Planificación Municipal, OMME, agencias 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:

- Siete (7) peligros considerados como de un Alto impacto:
  - Cambio climático (aumento en el nivel del mar),
  - Terremotos/Licuación,
  - Inundaciones,
  - eventos de Vientos fuertes,
  - Tsunamis,
  - Marejada ciclónica, y
  - Erosión costera,
- Dos (2) peligros con relación de ocurrencia Moderada:
  - Sequías, e
  - Incendios forestales.
- Un (1) peligro con relación de ocurrencia Baja:
  - Deslizamientos de terreno.

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 40 provee el resumen de la clasificación de riesgos para cada peligro identificado a base de los componentes técnicos y subjetivos.

Tabla 40: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Loíza

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

Fuente: Comité de Planificación del Municipio de Loíza, 2021 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 del 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 Loíza.
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, Moderada o Baja, según identificadas en la Sección 6.5: Plan de acción de mitigación (Acciones de Mitigación), desde la Tabla 79 hasta la Tabla 84.

La Tabla 40 se elaboró como resultado del análisis y evaluación de riesgos 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 elabora 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 Loíza incluyendo el insumo de sus integrantes con respecto a la clasificación que se le asigna a los peligros que afectan al municipio. Por otra parte, y en la medida en que se tenían los datos disponibles, el Comité tomó en consideración factores de beneficio-costo para efectos de definir prioridades en las acciones de mitigación donde se pondera, de forma cualitativa, cómo la estrategia considerada maximiza el beneficio de mejorar las condiciones de vida y propiedad de las comunidades al reducir el riesgo que pudiera implicar las pérdidas económicas si no se realizara la acción o estrategia de mitigación considerada. 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.

Hay que destacar, que, en el caso de la evaluación para la clasificación de la erosión costera, en la cual, si nos dejamos llevar al solo contabilizar la población que vive en la zona costera y las estructuras establecidas, podríamos indicar que la clasificación en términos numéricos es moderada. Sin embargo, el impacto que este peligro genera en la población en total se clasificó como alto debido a las implicaciones que el éste tendría en las vidas de la población entera. Además, tomando en consideración que la costa de Loíza es uno de sus recursos económicos principales debido a que en sus playas se tiene gran participación turística.

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 nos facilita clasificar los peligros a los que estaremos atribuyéndole estrategias y acciones de mitigación que se esbozan más adelante en el Capítulo 6.

Las sugerencias y comentarios que se recibieron por parte de las diferentes entidades interesadas en participar del proceso de planificación para la mitigación de los peligros naturales que afectan a Loíza como lo fueron los recibidos por DRNA, el Estuario de San Juan, así como varias entidades comunitarias como el taller de Salud, Coalición Comunitaria Loíza han de ser evaluadas y consideradas por el Comité para el desarrollo de alianzas para lograr un municipio resiliente.

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 porque 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.

El proceso de priorización, al que nos referimos en esta sección, permite comparar y/o normalizar las diferentes formas de medir la intensidad de eventos de peligros para entender el impacto de éstos en el municipio de forma comparativa. Este proceso de priorización facilita establecer las prioridades que estaremos atribuyéndole a las estrategias y acciones de mitigación que se esbozan más adelante en el Capítulo 6: Estrategias de Mitigación.

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 Loíza 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 *Aumento en el nivel del mar*

4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 41 muestra la cantidad de estructuras en el Municipio de Loíza que se estima serían impactadas en diferentes escenarios de aumento de nivel del mar. El número estimado de estructuras afectadas en caso de un aumento de 1 pie sobre el nivel actual del mar es 36, con 35 en áreas de inundación de entre 0 y 1 pie de profundidad y una (1) en áreas de inundación de entre 1 y 2 pies. Mientras mayor el aumento, mayor el número de estructuras afectadas, culminando con un estimado de 8,791 estructuras afectadas en caso de un aumento de 10 pies sobre el nivel actual, el 72.43% de las estructuras del municipio. La mayoría de las estructuras afectadas en todos los niveles de aumento se encontrarían en áreas de riesgo de entre 0 y 2 pies de profundidad de inundación, y el nivel mayor de inundación se experimentaría durante un aumento de 10 pies, donde 2 estructuras estarían expuestas a inundaciones de entre 4 y 5 pies.

Tabla 41: 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	35	1,011	4,561	3,859
1 a 2	1	25	867	4,199
2 a 3	0	1	26	716
3 a 4	0	0	2	15
4 a 5	0	0	0	2

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Actualmente no existen suficientes datos para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. 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. El municipio tampoco pudo proveer un estimado a estos efectos y será proactivo en incluir cualquier cifra habida en la próxima revisión al Plan.

4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 28: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 1 pie de aumento en el nivel del mar

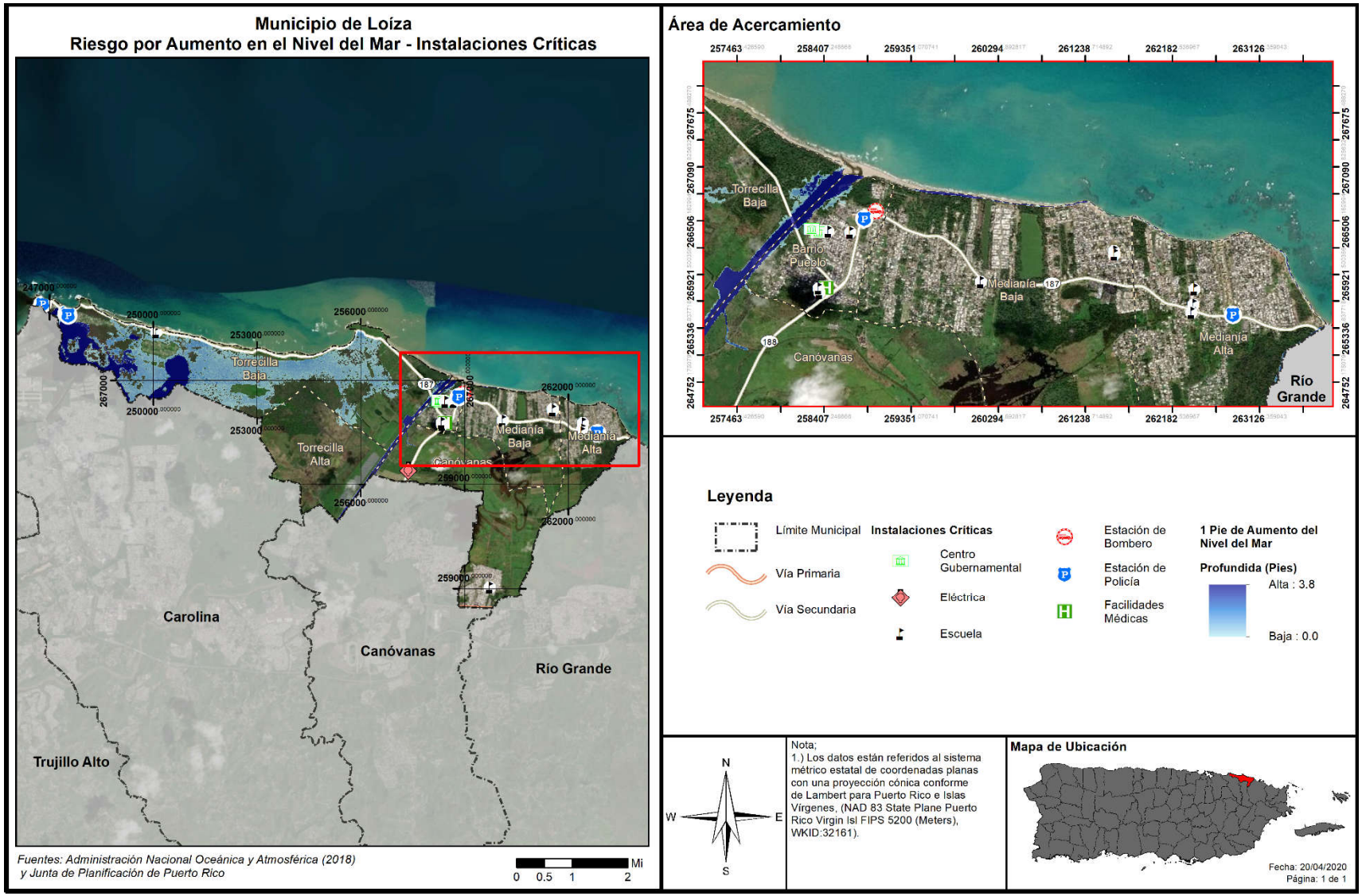
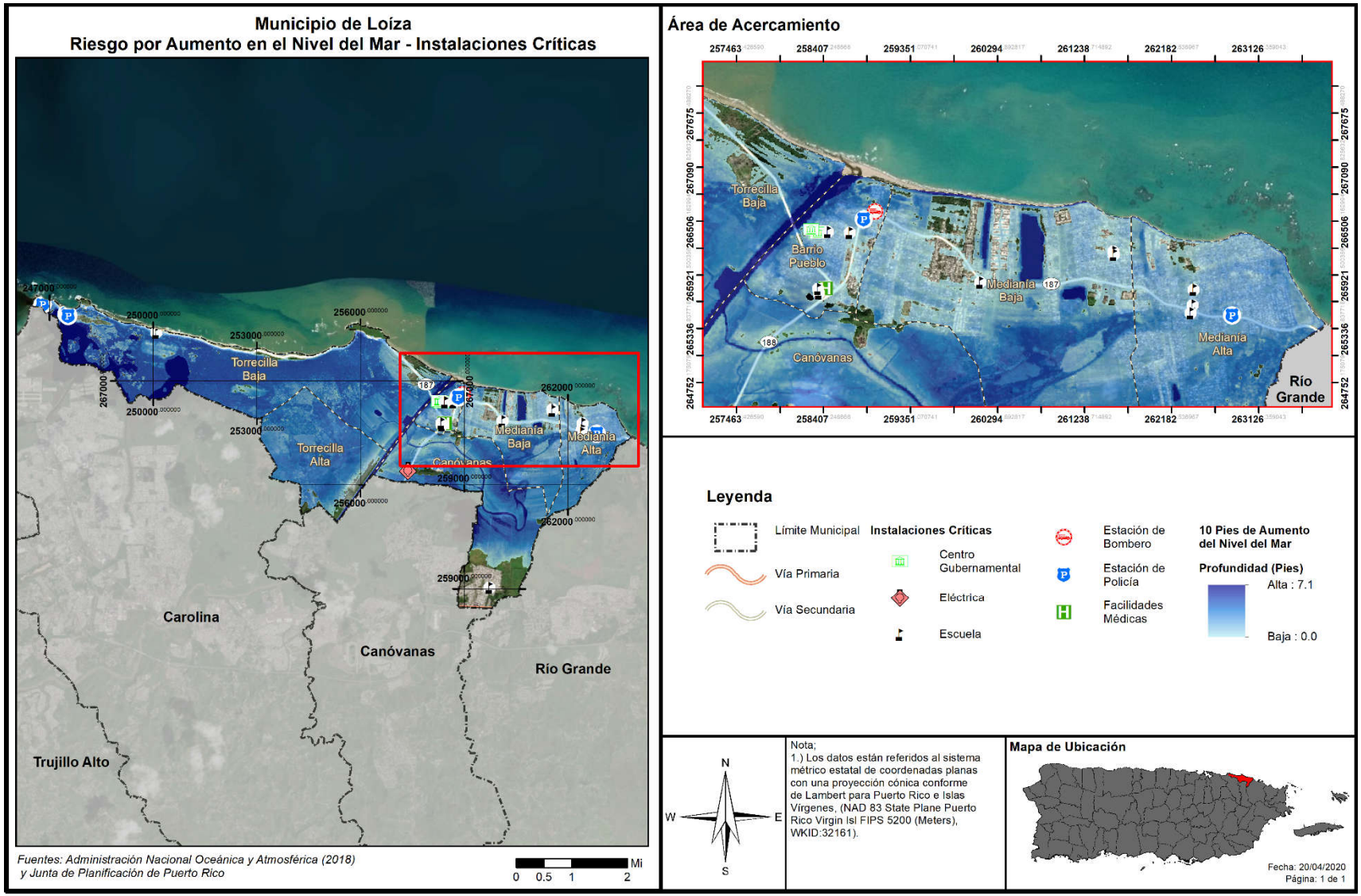


Figura 29: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar



La Figura 28 y la Figura 29 muestran las áreas de riesgo a inundación a causa de una inundación de provocada por un aumento de 1 y 10 pies en el nivel del mar, respectivamente. En caso de un aumento de 1 pie, la mayoría de las estructuras afectadas se encontrarían en el barrio Torrecilla Baja, por los efectos de la inundación costera y la inundación a causa del aumento en el nivel de las lagunas Torrecilla y Piñones. También se afectarían las áreas cerca de la desembocadura de río Grande de Loíza de los barrios Torrecilla Baja y Loíza Pueblo. En caso de un aumento de 10 pies, la mayoría del territorio del municipio se encontraría en riesgo de inundación, con los barrios de mayor impacto en términos de severidad siendo Torrecilla Baja, Canóvanas y Medianía Baja. Solo el área sur del barrio Canóvanas se encontraría relativamente libre de los efectos de inundación provocados por el aumento en el nivel del mar.

En la Tabla 42, se detallan las instalaciones críticas que se verán afectadas bajo el riesgo de aumento en el nivel del mar para el municipio.

Tabla 42: 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
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	0.0000	0.5373	1.4091	2.3235
Div. Área Carolina	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Div. Canina S.J.	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	0.0405
Unidad Montada S.J.	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.5196	1.4340
Emiliano Figueroa Torres	Escuela Cerrada	0.0000	0.1685	1.0829	1.9973
Parque de Bombas - Loíza	Estación de Bomberos	0.0000	0.0000	0.0000	0.1695
Ayuntamiento	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.7385
Centro de Gobierno	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.4804
Parque de Bombas	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.8728
Carlos Escobar López	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.4490
Loíza (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	0.4190
Belén Blanco De Zequeira	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.7955
Parcelas Suárez	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.7199
Jobos	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Medianía Alta Elemental	Escuela	0.0000	0.0000	0.1685	1.0829
Parcelas Vieques	Escuela	0.0000	0.0000	0.3616	1.2760
Concilio de Salud Integral de Loíza Inc.	Instalaciones Médicas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Celso González Vaillant	Escuela y Refugio	0.0000	0.0000	0.0000	0.6512
Loíza - Destacamento	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.1596	1.0740
Las Mercedes	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Guillermina Rosado De Ayala	Escuela y Refugio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Del total de 24 incluidas en el modelo de riesgo, 18 instalaciones críticas se verían afectadas en caso de aumentos en el nivel del mar. Los efectos se comenzarían a ver luego de un aumento de 4 pies sobre el nivel actual, con 2 instalaciones afectadas en este renglón. La Tabla 42 muestra que entre los activos críticos más vulnerable están varias instalaciones de seguridad pública, incluyendo las instalaciones de Operaciones Marítimas y la Unidad Montadas, al igual que escuelas como la Emiliano Figueroa Torres y Parcelas Vieques. 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.

Es importante que el municipio conozca y mantenga fuera del área de peligro aquellas instalaciones identificadas como críticas en cada jurisdicción, toda vez que estos activos son de gran importancia porque 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 se 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.

4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social

Figura 30: Áreas de peligro por densidad poblacional - 1 pie de Aumento en el nivel del mar

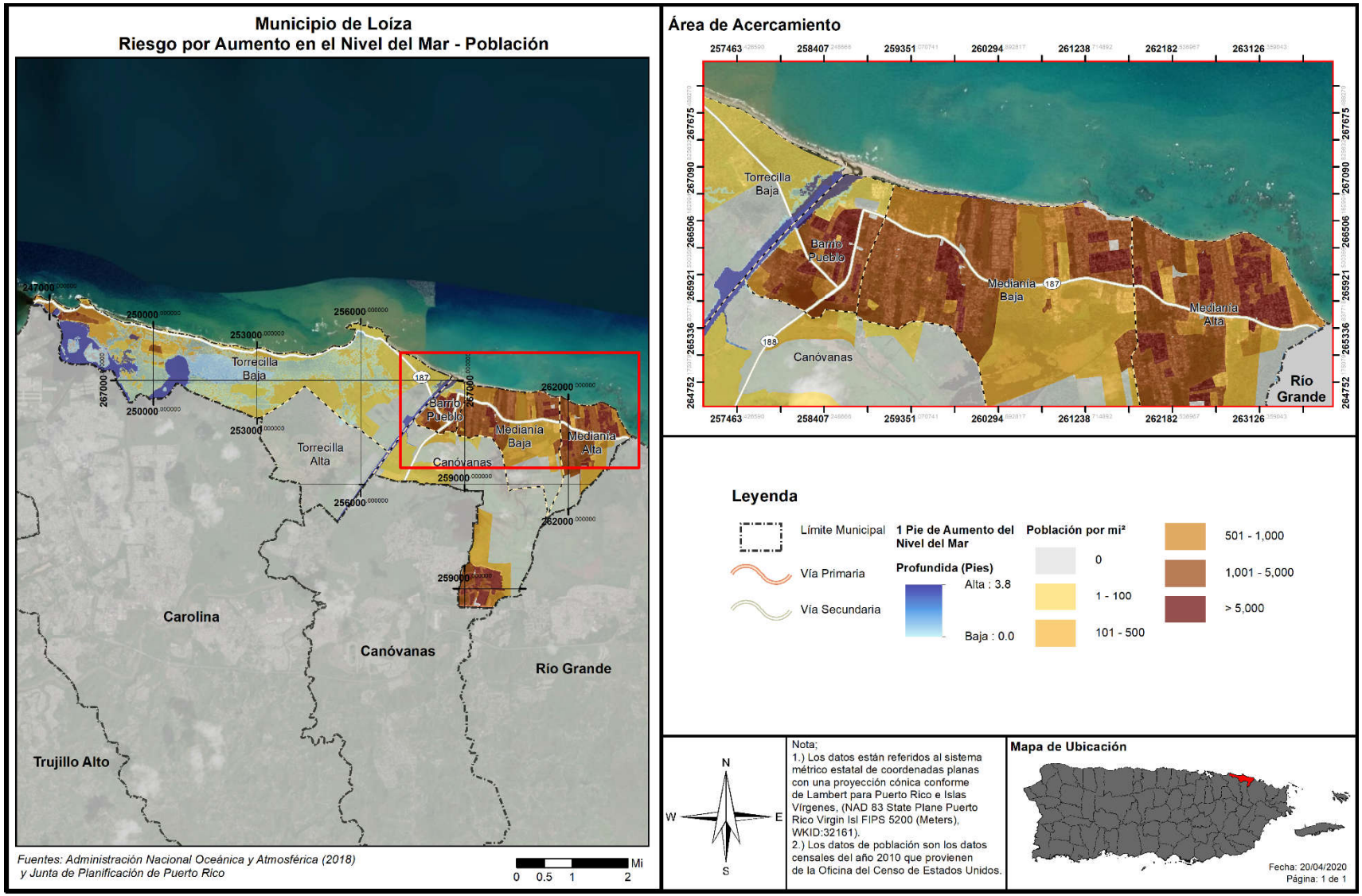
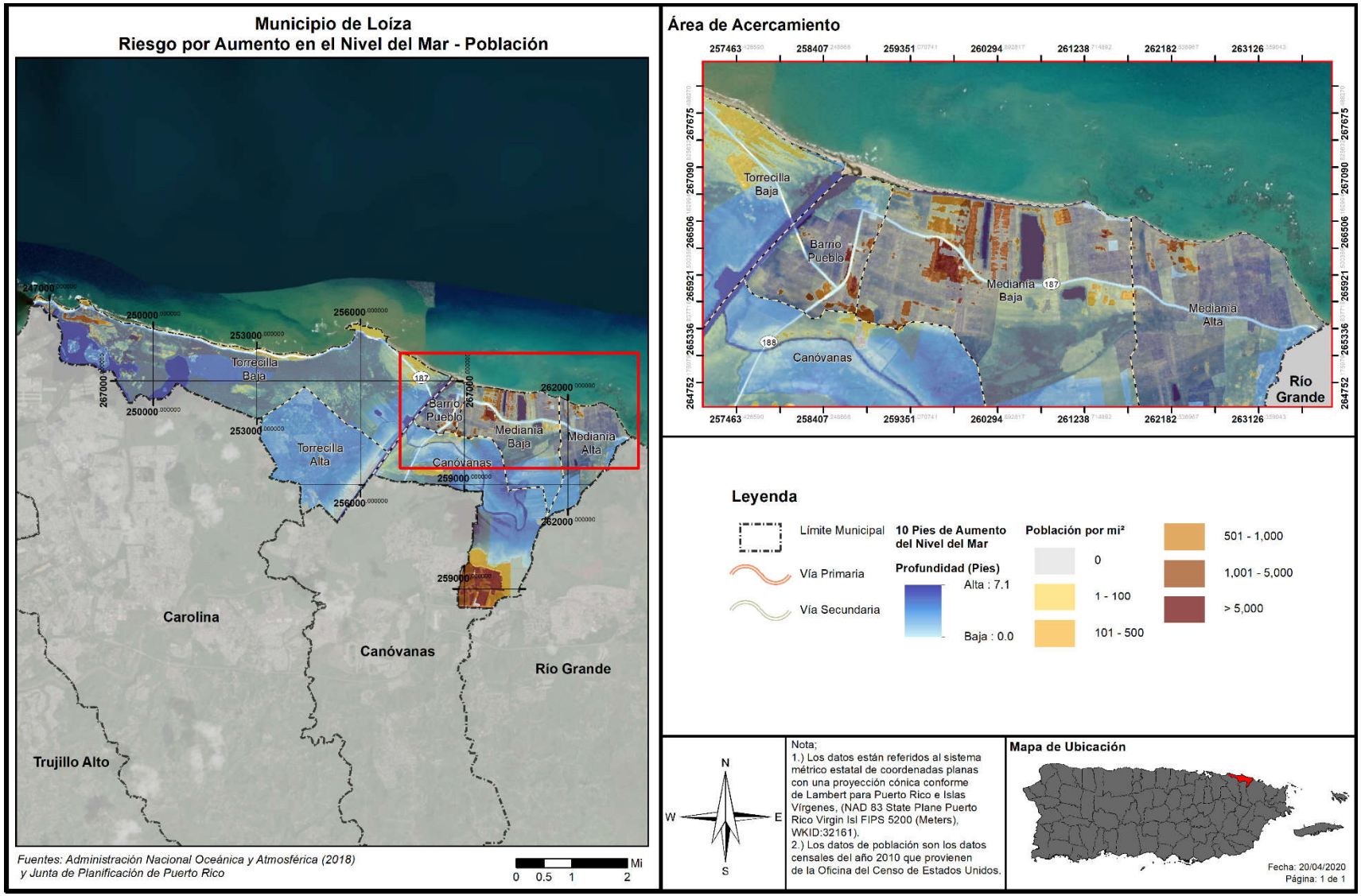


Figura 31: Áreas de peligro por densidad poblacional - 10 pies de aumento en el nivel del mar



La Tabla 43 proporciona los parámetros de aumento en nivel del mar, a base de los pies en profundidad de la inundación, para estimar la cantidad de población que se verá impactada por este peligro natural.

Tabla 43: 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	3,963	7,517	11,203	1,511
1 a 2	164	3,300	7,365	9,802
2 a 3	0	56	1,256	6,323
3 a 4	0	0	0	830
4 a 5	0	0	0	4,665

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Una porción considerable de la población del Municipio de Loíza se vería afectada por los efectos del aumento en el nivel del mar, con entre 13.73% y 76.95% de la población total sintiendo algún nivel de impacto entre los renglones de 1 y 10 pies de aumento. La Figura 30 y la Figura 31 muestran las áreas de riesgo con relación a la densidad poblacional del Municipio; en el caso de un aumento de 1 pie, las áreas más afectadas se encuentran cerca del río Grande de Loíza y en el barrio Torrecilla Baja cerca de las lagunas ahí encontradas, mientras que en el caso de un aumento de 10 pies se vería afectado casi toda el área del Municipio, salvo unas áreas limitadas en el sur del barrio Canóvanas. La mayoría de la población afectada en todos los renglones experimentarían una inundación de entre 0 y 2 pies de profundidad, con la mayor severidad ocurriendo en el caso de un aumento de 10 pies, donde 4,665 personas están en riesgo a inundaciones de entre 4 y 5 pies.

Ante estos escenarios es posible que el municipio, junto al gobierno central y federal, deban establecer una retirada controlada de aquellas áreas donde se espera impacto por este riesgo. Se recomienda que dicha retirada sea en consenso con las comunidades afectadas y que los terrenos a abandonar sean calificados bajo algún distrito de protección que impida el redesarrollo.

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

Los efectos del aumento a nivel del mar se desarrollan de manera paulatina. No obstante, el aumento en el nivel del mar trae consigo ciertos efectos como la degradación o erosión de las costas las cuales modifican el medio ambiente, provocando cambios en los ecosistemas terrestres y acuáticos, afectando adversamente la vida de miles de animales. Igualmente, el aumento a nivel del mar incrementa los cambios demográficos, presentando nuevos retos para la región.

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 Loíza 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 Loíza 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.

Es importante puntualizar que el riesgo ante el 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.

La Figura 32 y la Figura 33 muestran la localización de los desarrollos autorizados durante los años 2015 al 2019 por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de aumento en el nivel del mar para un aumento de un (1) pie y diez (10) pies, respectivamente. Se aclara que, durante la redacción de esta sección se tomaron en consideración los permisos radicados en el período de 2015 al 2019, no obstante, para la creación de los mapas se utilizó la fecha de aprobación de cada uno de ellos. Se aclara que, en el año 2015, tres (3) permisos fueron radicados, los cuales fueron otorgados en el año 2016.

Durante el periodo de análisis estudiado, se autorizaron un total de 19 permisos. Se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo se son obras de construcción y mejoras a propiedades residenciales y/o comerciales. Dentro de los proyectos aprobados, destaca una “construcción de estacionamientos y ampliación de la estructura del Concilio de Salud Integral de Loíza, Inc.” y la construcción de un “proyecto solar fotovoltaico” y el “Portal de Loíza”, el cual es de construcción de

vivienda. Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados en el año 2020 (durante el desarrollo y proceso de redacción de la actualización del Plan), donde se otorgaron tres (3) permisos residenciales ubicados en la PR-187, sector La Torre y la urbanización Villas de Loíza.

Adviértase, que los permisos para los proyectos de construcción son otorgados por la agencia estatal OGPe, por lo que se incluye en esta sección la mejor información disponible, al presente, en el municipio. Asimismo, es importante mencionar que es norma reiterada que los permisos son solicitados por el promovente, no de forma proyectada o años futuros, si no cuando éste toma la decisión de iniciar el desarrollo y/o cumplir con los reglamentos aplicables a la acción solicitada.

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, ocurrencia que impactaría la mayoría del territorio. Además, 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 la pérdida de vida y propiedad asociadas a este peligro.

En términos generales, los cambios en tendencias poblacionales del Municipio de Loíza reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio, se estima que la población de habitantes, a nivel municipal, mayores de 65 años incrementó en un 31.70% o 1,014 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.

Al comparar los datos obtenidos en la evaluación de riesgos y la vulnerabilidad población (Sección 4.6.3.1.3), notaremos que, a partir de un aumento en el nivel del mar de cuatro (4) pies un 36% de la población estimada por Censo 2010 enfrentaría una inundación de entre 0.1 pies a tres (3) pies. Refiérase a la Tabla 43: Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Aumento en el nivel del mar). Esto evidencia que, a medida que el Municipio de Loíza sea impactado por el aumento en el nivel del mar, la vulnerabilidad de su población incrementa de forma significativa, por lo que es menester procurar el desarrollo futuro de infraestructura que proteja la costa de Loíza.

Figura 32: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar – 1 pies de aumento

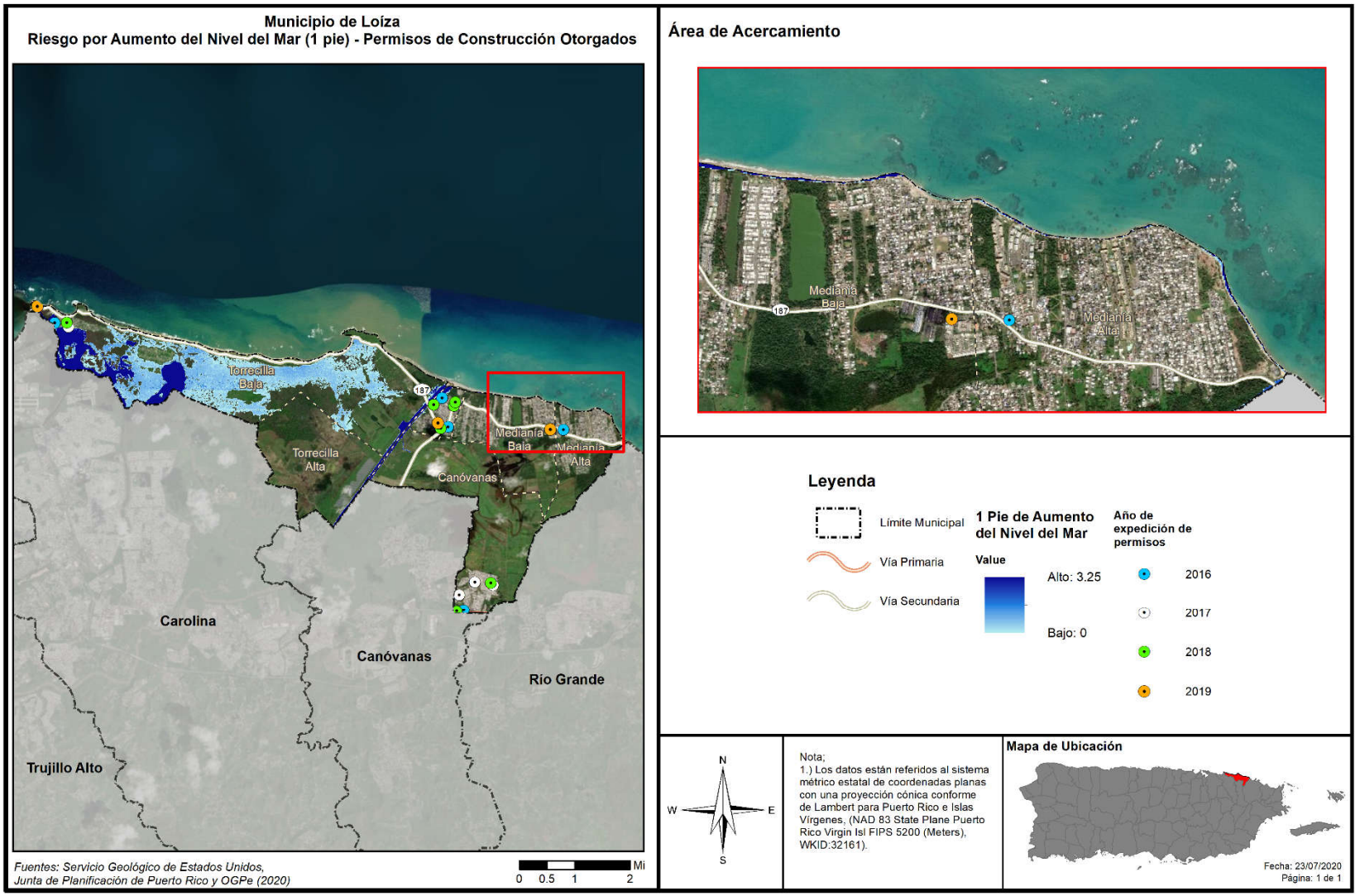
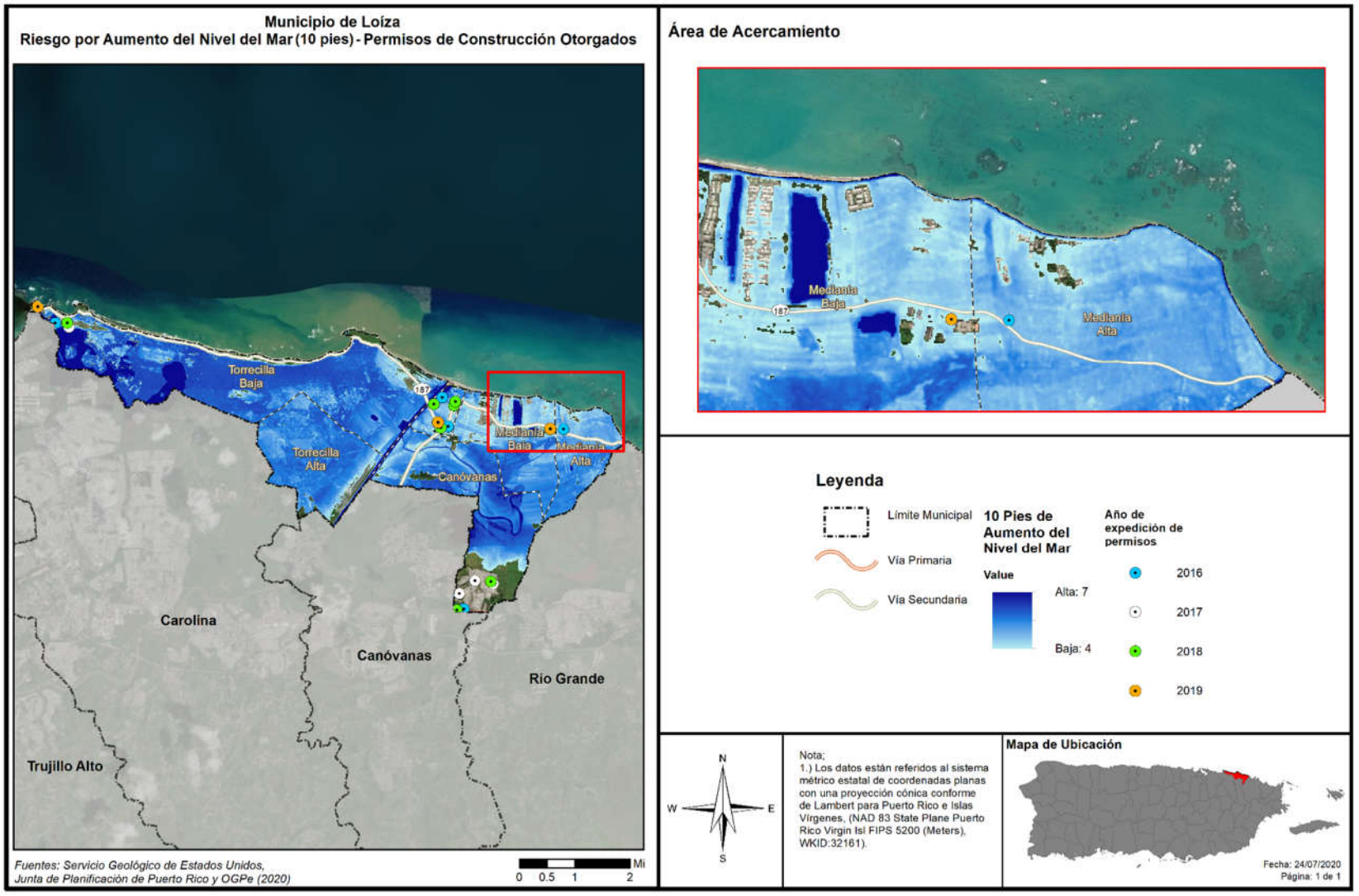


Figura 33: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar – 10 pies de aumento



4.6.3.2 *Sequía*

4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales

En cuanto al territorio que se encuentra susceptible al evento de sequía, podemos decir que todo el ámbito territorial de Loíza está expuesto a los efectos de una sequía prolongada. En Loíza, desde el 20 de junio de 2020, comenzó un plan de interrupciones programadas de ocho horas en el servicio de agua potable, debido a que los niveles en las tomas de aguas crudas de los ríos Canóvanas y Canovanillas bajan considerablemente por la falta de precipitación, lo que provoca que la Planta de Filtros de Canóvanas no reciba el caudal suficiente para cubrir su producción de agua.

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 pérdidas en dólares de estructuras.

4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Según se mencionó anteriormente, en el caso de ocurrir una sequía que resulte en el racionamiento de agua potable, el municipio sufriría 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. Esto tiene un efecto directo, 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

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. Como parte de estos esfuerzos, 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 en el Municipio de Loíza los terrenos de uso agrícola para cuido y conservación de ganadería, según se menciona en la Sección 4.5.2.1.

4.6.3.2.5 Condiciones futuras

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.

Según se desprende de la información recibida de la OGPe, se han emitido unos 19 permisos de construcción para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 2015-2019. Se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo se son obras de construcción y mejoras a propiedades residenciales y/o comerciales. Dentro de los proyectos aprobados, destaca una "construcción de estacionamientos y ampliación de la estructura del Concilio de Salud Integral de Loíza, Inc." y la construcción del "Portal de Loíza", el cual es de construcción de vivienda.

Aunque no todos los permisos son para construcciones nuevas, estos mencionados, tendrán sin lugar a duda un impacto en el recurso de agua. Esto significa que, los efectos de una sequía, en lo que respecta al racionamiento de agua, se verán mucho antes de lo que ocurría anteriormente porque la demanda está incrementando en la Isla, impactando, a su vez, la vulnerabilidad poblacional de Loíza. A modo de ejemplo, se han experimentado varios eventos de sequía que han impactado al municipio en años recientes, por lo que, el municipio entiende que la vulnerabilidad poblacional ha aumentado en relación a este peligro (véase sección 4.5.2). Esto es cónsono con el nivel de prioridad asignado a este peligro por el municipio, como uno de interés moderado, por lo que se deberá velar de cerca para poder concluir con certeza su impacto en el municipio y sus comunidades.

4.6.3.3 *Terremotos*

4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales

A modo de recordatorio, la licuación se refiere al momento en que el terreno o el sedimento no compactado o blando pierde fuerza como consecuencia de un movimiento de tierra o terremoto. 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.

La Tabla 44 y la Tabla 45 proveen 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 Loíza. Igualmente, se provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto. La Figura 34 muestra el promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de eventos de terremoto, siendo el barrio Loíza Pueblo el del nivel de pérdidas no residenciales anualizadas promedio más alto.

Tabla 44: 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	200	566	22	11,133	114

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La gran mayoría de las estructuras del municipio se encuentran en áreas de riesgo alto, con 11,133 de las 12,137 del municipio, el 91.73% de las estructuras, estando bajo este renglón. Prácticamente el municipio entero se encuentra en área de riesgo alto al peligro de licuación. En resumen, según los datos de estructuras identificados en la JP, se estima que la probabilidad de que se afecten:

- 200 estructuras es muy baja;
- 566 estructuras es baja;
- 22 estructuras es moderada;
- 11,133 estructuras es alta; y
- 114 estructuras es muy alta.

Se estima que las pérdidas podrían alcanzar un valor aproximado de $1,231,000.00.

Tabla 45: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

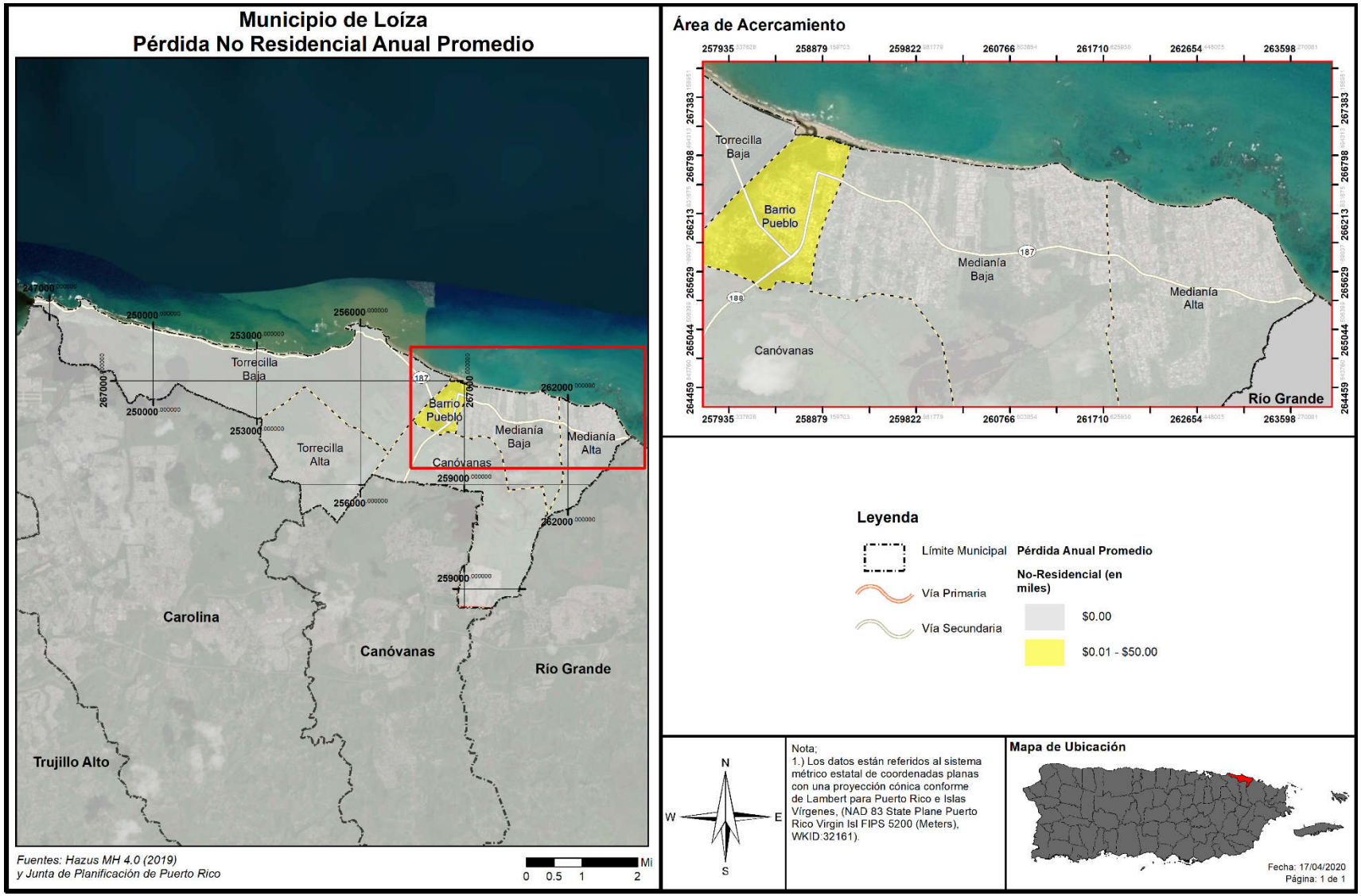
Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$2,000.00
Residencial	$1,229,000.00
Total	$1,231,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Como se refleja en la Tabla 45, la mayoría de las pérdidas estimadas del municipio se encuentran bajo el renglón de pérdidas residenciales. Se incluirá más información sobre estas pérdidas en la sección 4.6.3.3.3.

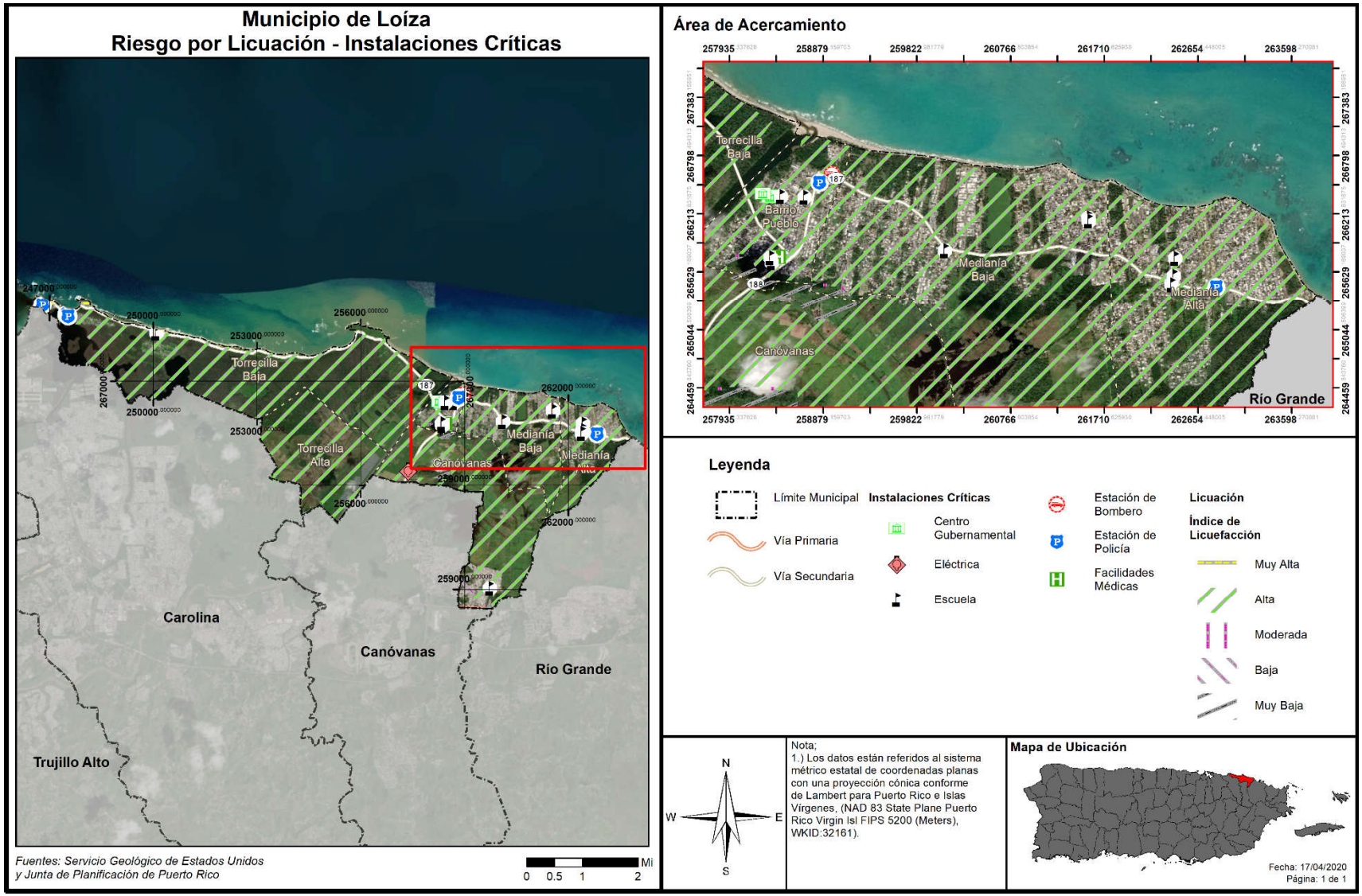
Los siguientes mapas muestran el promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos.

Figura 34: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 35: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto



La Figura 35 muestra la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Loíza con relación al peligro de licuación a causa de terremoto. Casi toda el área del municipio se considera como estando en riesgo alto al peligro de licuación, con la excepción de algunas áreas de los barrios Canóvanas y Loíza Pueblo que se encuentran en área de riesgo bajo, y el noroeste del barrio Torrecilla Baja, que se considera un área de riesgo muy alto.

La Tabla 46 muestra las instalaciones críticas en el municipio respecto a su exposición al nivel de riesgo por licuación o licuefacción. Según podemos concluir, todas las instalaciones críticas consideradas como parte del modelo de riesgo se encuentran en un nivel de riesgo entre alto y muy alto.

Tabla 46: 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
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	Muy Alto
Div. Área Carolina	Cuartel de la Policía	Alto
Div. Canina S.J.	Cuartel de la Policía	Alto
Unidad Montada S.J.	Cuartel de la Policía	Alto
Emiliano Figueroa Torres	Escuela Cerrada	Alto
Parque de Bombas - Loíza	Estación de Bomberos	Alto
Ayuntamiento	Gobierno	Alto
Centro de Gobierno	Gobierno	Alto
Parque de Bombas	Gobierno	Alto
Carlos Escobar López	Escuela	Alto
Loíza (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	Alto
Belén Blanco De Zequeira	Escuela	Alto
Parcelas Suárez	Escuela	Alto
Jobos	Escuela	Alto
Mediania Alta Elemental	Escuela	Alto
Parcelas Vieques	Escuela	Alto
Concilio de Salud Integral de Loíza Inc.	Instalaciones Médicas	Alto
Celso González Vaillant	Escuela y Refugio	Alto
Loíza - Destacamento	Cuartel de la Policía	Alto
Las Mercedes	Sub Estación Eléctrica	Alto
Guillermina Rosado De Ayala	Escuela y Refugio	Alto

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 47 presenta el estimado de pérdidas a causa de la ocurrencia de un terremoto y bajo el nivel de riesgo por licuación. La mayoría de las pérdidas bajo este renglón se concentran en las categorías de pérdidas por estructura y pérdidas de ingreso por alquiler y relocalización.

Tabla 47: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	$1,000.00
Bienes	$0.00
Inventario	$0.00
Ingreso por Alquiler y Relocalización	$1,000.00
Total	$2,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

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 fomentara que el gobierno central haga lo propio.

A pesar de que no se identificaron daños a estructuras en el Municipio de Loíza a consecuencia del terremoto del 7 de enero de 2020, el Municipio de Loíza reconoce la vulnerabilidad respecto a varias estructuras importantes como el Centre de Servicio Municipal Carlos Escobar López el cual es un edificio de tres pisos con varios servicios comunitarios y de gobierno además de ser utilizado como refugio en casos de emergencias. Otros edificios públicos de más de dos pisos son La Escuela Superior Vocacional Eladio Rivera Quiñones, Escuela Elemental Mediania Alta, Escuela Intermedia Mediania Baja, Escuela Guillermina Rosado, Escuela Celso González. Otras estructuras que podrían ser vulnerables son los puentes: Puente Boca de Cangrejo, Puente Los Restauradores, Puente Herrera, Puente Los Gallardos, Puente en la PR-188 km 5.2.

4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

Figura 36: Densidad poblacional y áreas de peligro por licuación a causa de terremotos

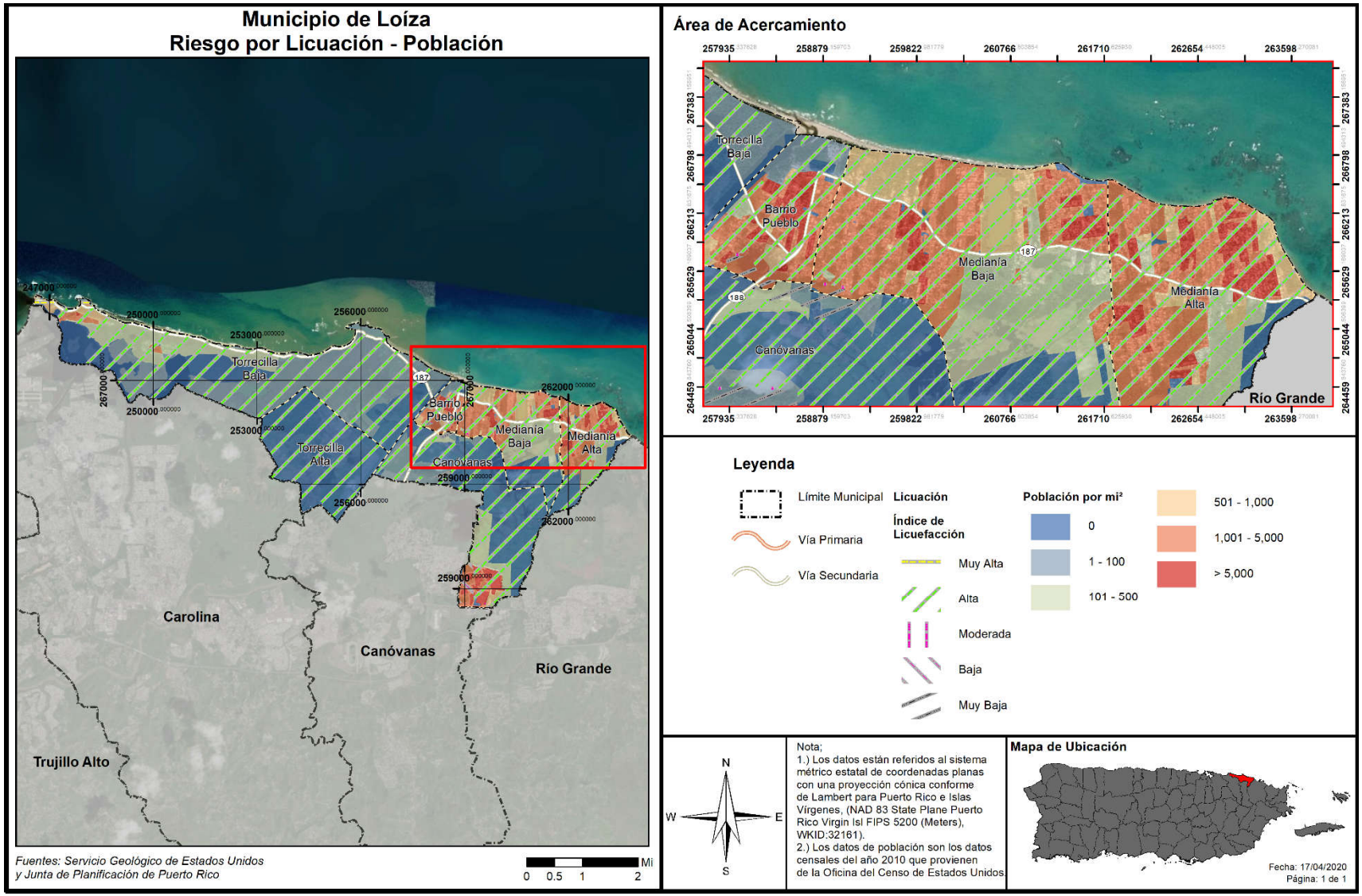
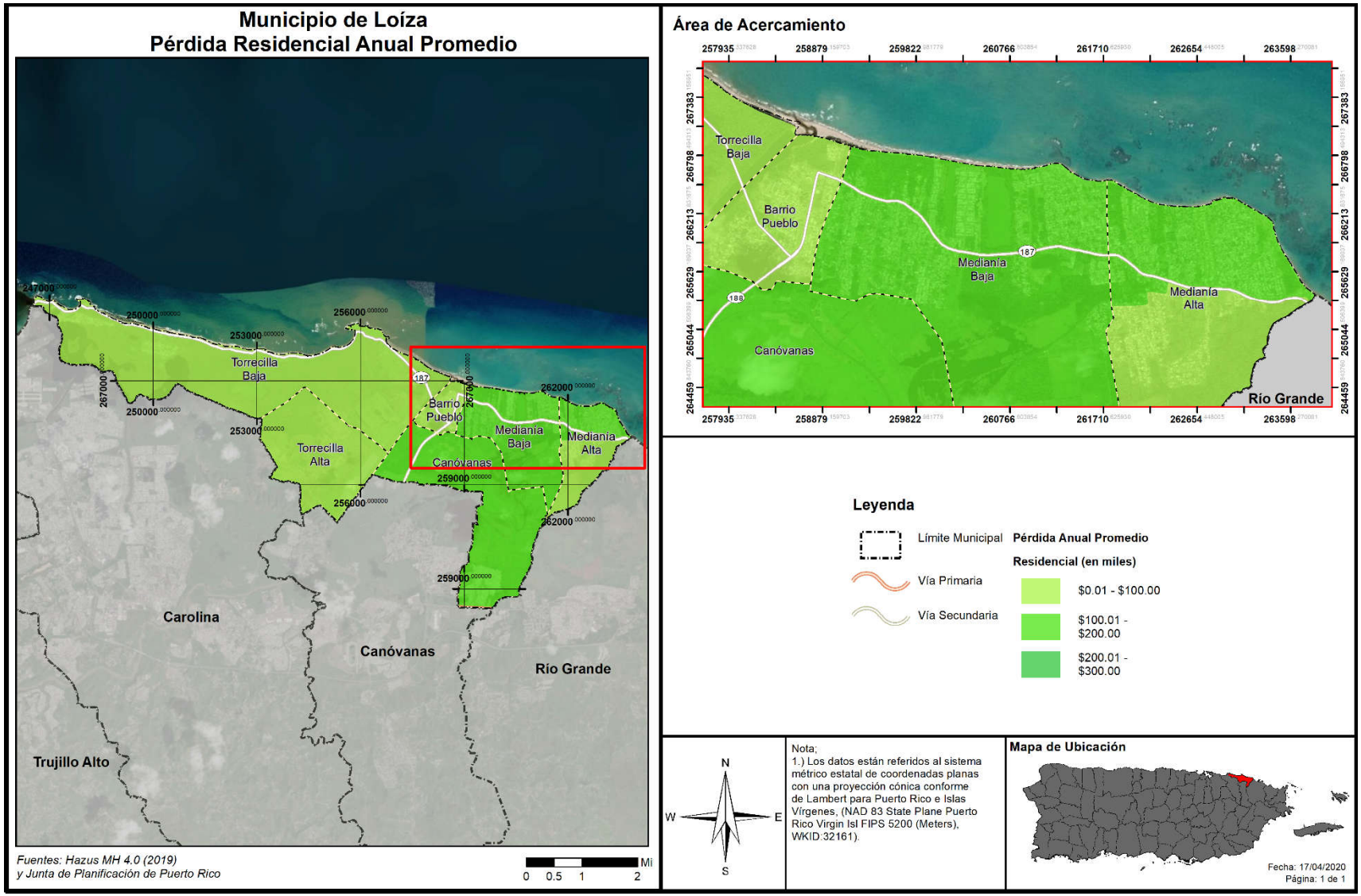


Figura 37: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



La Tabla 48 muestra la cantidad de personas en áreas susceptibles al proceso de licuación por nivel de riesgo, mientras que la Tabla 49 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 97.94% de la población del municipio, 29,441 de 30,060, se encuentra en áreas de riesgo alto y muy alto de licuación a causa de terremoto, con la mayoría, 28,937 de 30,060 o 96.26%, estando en el rango de riesgo alto. Como podemos observar en la Figura 36, las áreas de mayor concentración poblacional del municipio, como Mediania Baja, Mediania Alta, Loíza Pueblo y la parte sur del barrio Canóvanas, se encuentran en áreas de riesgo alto.

Tabla 48: 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	70	546	0	28,937	504

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Figura 37 muestra el nivel de pérdida anual promedio residencial para el Municipio de Loíza. Las áreas de mayor pérdida residencial promedio reflejan la distribución poblacional del municipio, con los barrios Mediania Baja, Canóvanas y el área norte de Mediania Alta contando con los niveles más altos.

Tabla 49: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	$824,000.00
Contenidos	$150,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	$255,000.00
Total	$1,229,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 49 muestra el estimado de pérdidas residenciales para el municipio en caso de un evento de peligro de licuación a causa de terremoto. La mayoría de las pérdidas residenciales se concentran bajo el renglón de pérdidas por estructura, que representan el 67.05% del total.

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, incendios 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.

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. 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.

Durante el periodo de análisis estudiado, es decir, los permisos otorgados en el periodo del año 2015 al 2019[50], se autorizaron un total de 19 permisos. El riesgo ante el peligro de licuación para Loíza se ha clasificado como alto en la gran mayoría del territorio, por lo cual varios de los proyectos aprobados se encuentran en zonas de alto riesgo de licuación, incidiendo así sobre, y aumentando, la vulnerabilidad poblacional en el municipio.

[50] Se aclara que, durante la redacción de esta sección se tomaron en consideración los permisos radicados en el período de 2015 al 2019, no obstante, para la creación de los mapas se utilizó la fecha de aprobación de cada uno de ellos. Se aclara que, en el año 2015, tres (3) permisos fueron radicados, los cuales fueron otorgados en el año 2016.

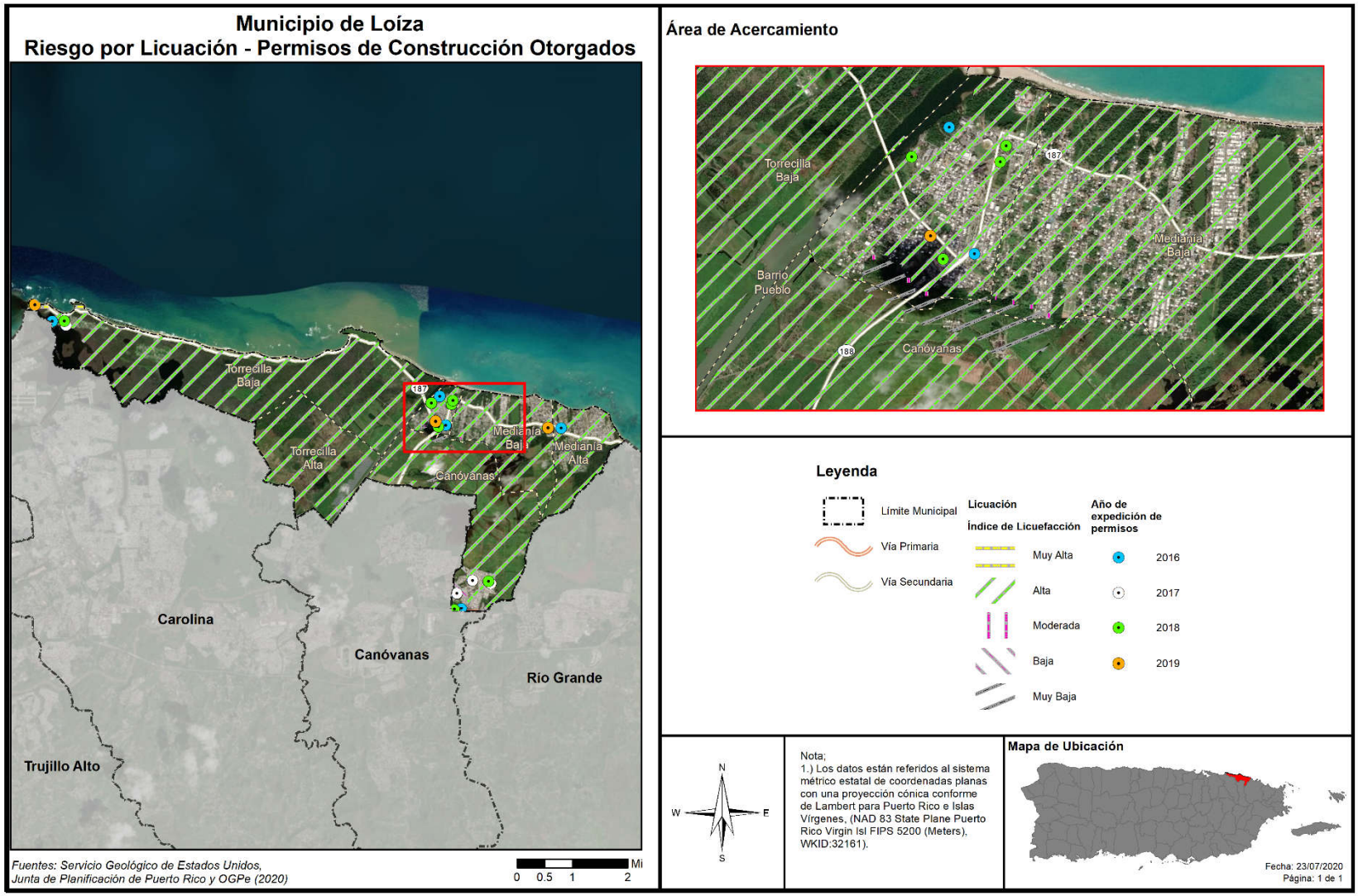
Algunos de estos permisos se autorizan en la zona noroeste del municipio, muy cerca de áreas de riego alto a muy alto, mientras que en el área de acercamiento se pueden apreciar la gran mayoría de los permisos autorizados en la zona norte-central del municipio ubicados en áreas de riesgo alto y/o cercanas a estas. Asimismo, por la prevalencia recientes de movimiento sísmico, se deberá observar de cerca para salvaguardar cualquier incidencia en la identificación de áreas de riesgo y así evitar la pérdida de vida y propiedad en las comunidades.

Se hace hincapié en que se trata de un peligro de interés prioritario para el municipio, y este análisis es cónsono con el nivel de prioridad asignado a este peligro como uno de alto interés.

Asimismo, según fue descrito en la sección 4.5.3.1, la mayoría del territorio de Loíza se encuentra clasificado como un área de riesgo alto al peligro de licuación a causa de terremoto, por ende, la vulnerabilidad social para este peligro se considera alta, independientemente de las construcciones aprobadas en el municipio. Adviértase entonces que, la ciudadanía deberá evitar la construcción informal para evitar así una incidencia mayor en la vulnerabilidad poblacional habida en el municipio.

La Figura 38 muestra la localización de estos desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de licuación por terremoto.

Figura 38: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto



4.6.3.4 *Inundaciones*

4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 50 muestra la cantidad de estructuras dentro de las diferentes probabilidades de inundación anual. La Tabla 51 muestra las pérdidas estimadas para estructuras residenciales y no residenciales.

Tabla 50: 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	3,434	3,855	3,909	6,097	5,813
1 a 2	636	1,160	1,670	2,092	2,880
2 a 3	19	40	85	134	510
3 a 4	10	12	12	18	24
4 a 5	1	8	13	14	12
5 a 8	0	0	2	2	6
8 a 11	0	0	0	0	0
11 a 14	0	0	0	0	0
Más de 14	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El nivel de impacto de un evento de inundación responde a la probabilidad anual de recurrencia, con un evento de 10% de probabilidad anual afectando un estimado de 4,100 estructuras, el 33.78% de las estructuras del municipio. El número de estructuras incrementa con la reducción en la probabilidad anual de recurrencia, con 5,075 (41.81%) en caso de un evento de 4%, 5,691 (46.89%) en el caso de un evento de 2%, 8,357 (68.86%) en caso de un evento de 1% y culminando con 9,245, el 76.17% del total de estructuras del municipio, viéndose afectadas en caso de un evento de 0.20% de probabilidad anual. En todos los tipos de eventos, la mayoría de las estructuras afectadas del municipio experimentarían inundaciones de entre 0 y 2 pies de profundidad, con el máximo de severidad ocurriendo en caso de eventos de 2%, 1% y 0.20%, donde 2, 2 y 6 estructuras, respectivamente, experimentando inundaciones de 5 y 8 pies.

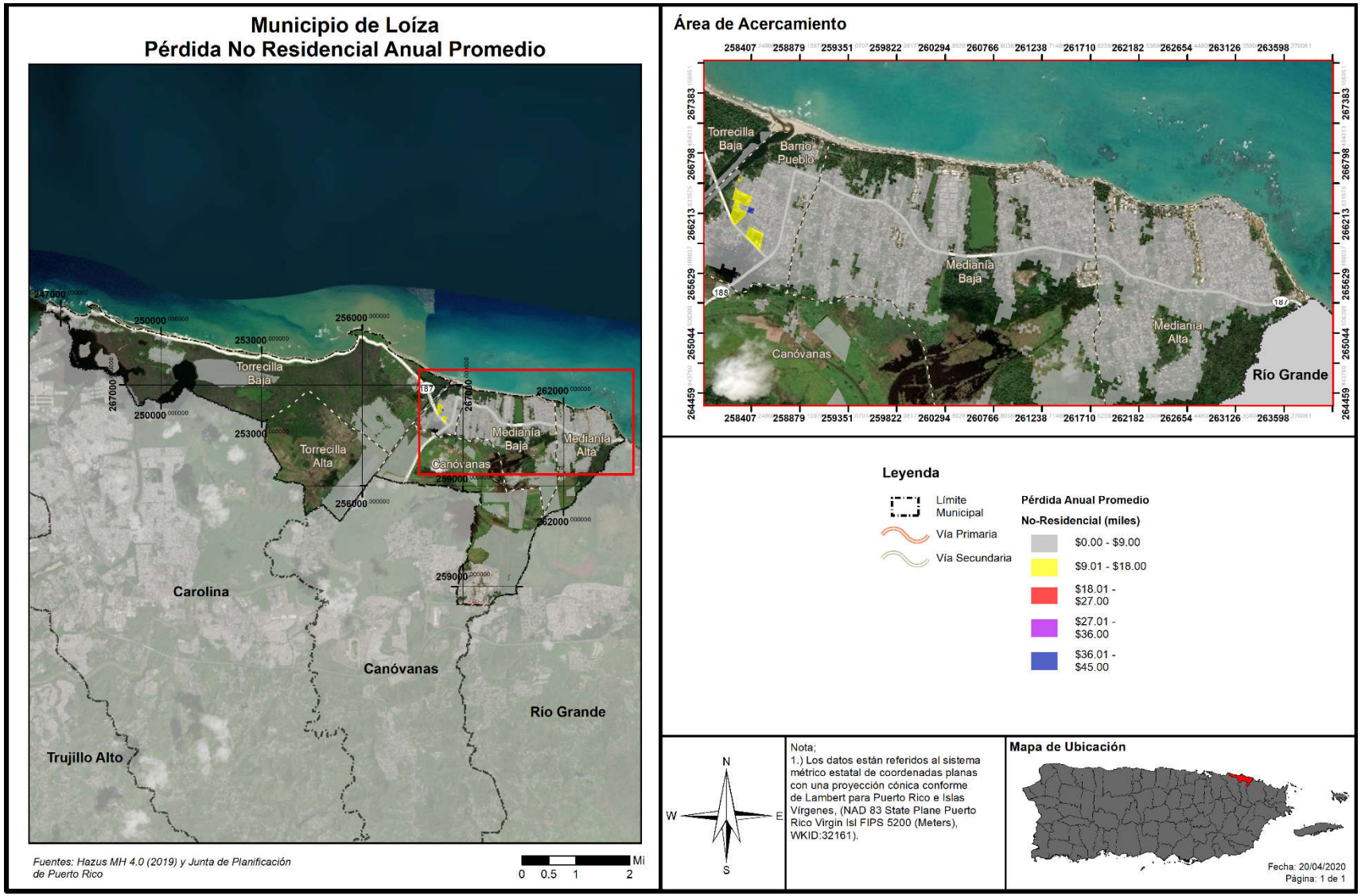
Tabla 51: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$77,000.00
Residencial	$8,640,000.00
Total	$8,717,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 51 muestra el estimado de pérdidas totales en el municipio a causa de un evento de peligro de inundación. La mayoría de las pérdidas se concentran en el renglón de pérdidas residenciales. La Figura 39 muestra que, en el caso del promedio anual de pérdidas no residenciales, el mayor impacto se encuentra en barrio Loíza Pueblo.

Figura 39: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones



4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 40: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

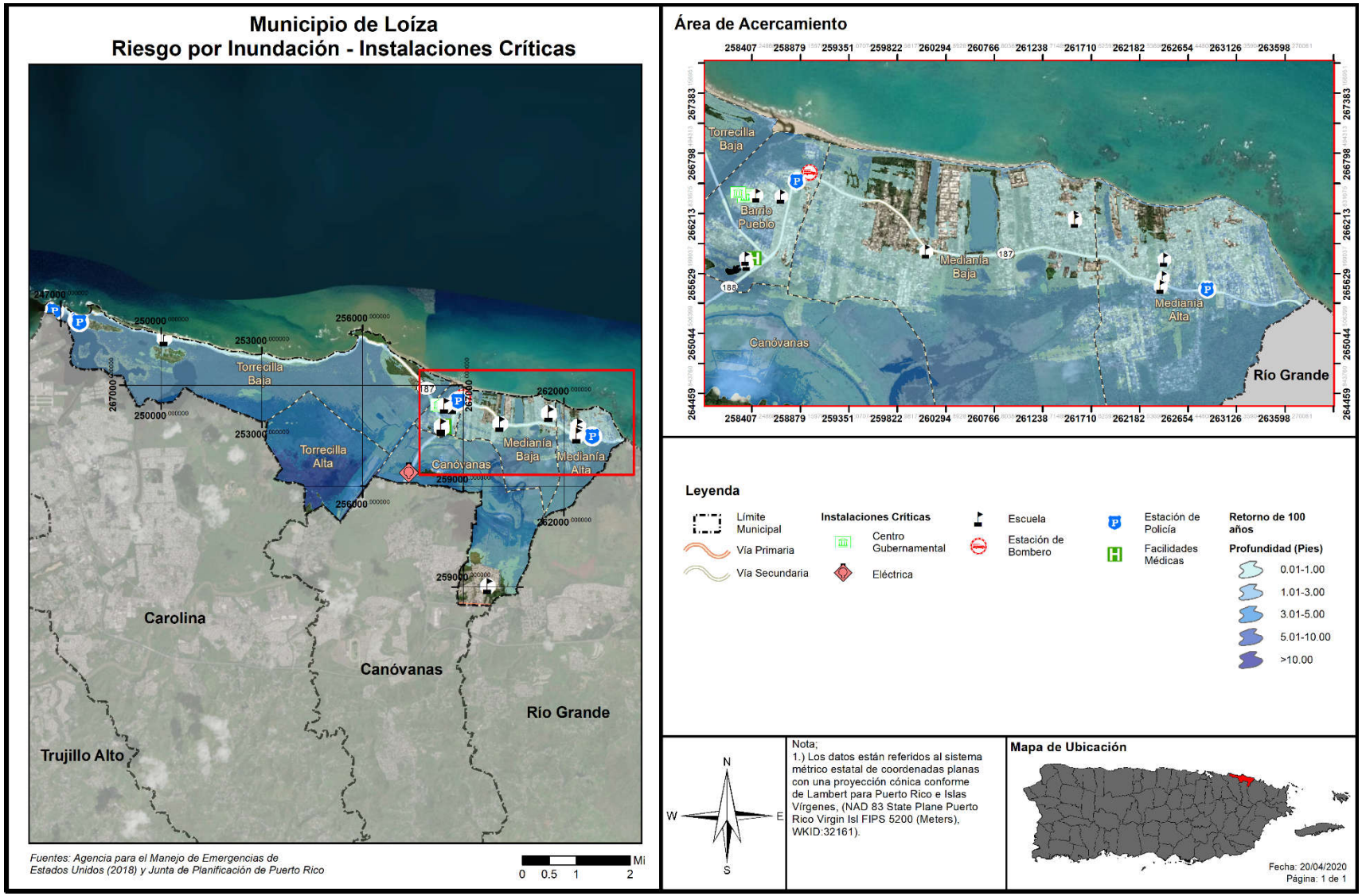
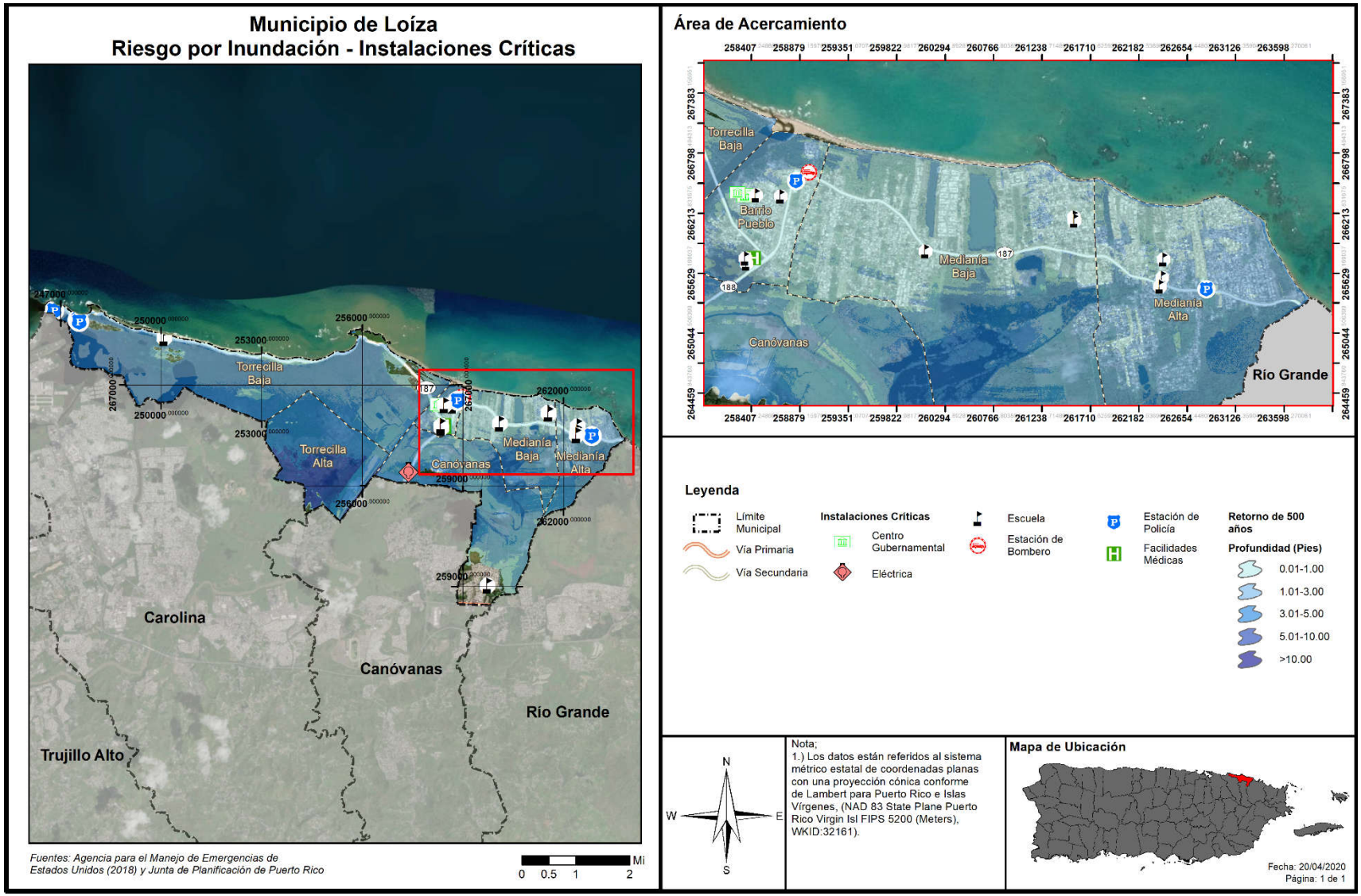


Figura 41: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años



La Figura 40 y la Figura 41 muestran la localización de las instalaciones críticas del municipio en caso de un evento de inundación de 1% y 0.20% de probabilidad anual, respectivamente. En ambos casos, casi la totalidad del área del Municipio de Loíza experimentaría los efectos de una inundación, con la diferencia siendo el nivel de severidad al cual estaría expuesto.

La Tabla 52 contiene las instalaciones o activos críticos municipales y provee detalles sobre la profundidad de inundación a base de determinado periodo de retorno o probabilidad de inundación anual.

Tabla 52: 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%
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	1.3915	1.9849
Div. Área Carolina	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Div. Canina S.J.	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Unidad Montada S.J.	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	0.4198	1.0518
Emiliano Figueroa Torres	Escuela Cerrada	0.0000	0.0000	0.0000	1.0721	1.8640
Parque de Bombas - Loíza	Estación de Bomberos	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.0000
Ayuntamiento	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0986	0.3104	0.1964
Centro de Gobierno	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.0863	0.0000
Parque de Bombas	Gobierno	0.0000	0.1275	0.0772	0.5008	0.4120
Carlos Escobar López	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0475	0.0000
Loíza (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	0.0108	0.0000
Belén Blanco De Zequeira	Escuela	0.0000	0.0000	0.1073	0.3682	0.1801
Parcelas Suárez	Escuela	0.0000	0.0000	0.1668	0.1250	0.3950
Jobos	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mediania Alta Elemental	Escuela	0.0000	0.2501	0.4332	0.4099	0.6349
Parcelas Vieques	Escuela	0.6716	0.9056	1.0810	1.0608	1.3904
Concilio de Salud Integral de Loíza Inc.	Instalaciones Médicas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.0000
Celso González Vaillant	Escuela y Refugio	0.0416	0.2971	0.4814	0.6017	0.8575
Loíza - Destacamento	Cuartel de la Policía	0.4703	0.7059	0.8826	0.7624	1.0653
Las Mercedes	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.0000
Guillermina Rosado De Ayala	Escuela y Refugio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Diecinueve (19) de los edificios de las instalaciones críticas que componen el modelo utilizado, o el 82.61%, experimentarían niveles de inundación de entre 0.0108 y 1.9849 pies de profundidad. Las instalaciones con las inundaciones más severas serían las instalaciones de Operaciones Marítimas, que experimentarían inundaciones de 1.3915 y 1.9849 pies en caso de eventos de inundación de 1% y 0.20% de probabilidad anual respectivamente, y las escuelas Emiliano Figueroa Torres y Parcelas Vieques, que experimentarían inundaciones de entre 1.0721 y 1.8640 pies para la primera y 0.6716 y 1.3904 para la segunda.

Debe notarse, que las carreteras y vías de acceso principales para acceder a Loíza son: Carretera 187, Carretera 188 y Carretera 951 (actualmente cerrada por seguridad vial). Todas son propensas a inundaciones por lluvia y/o apertura de la Represa Carraízo.

La Tabla 53 muestra el estimado de pérdidas por inundación para elementos no residenciales.

Tabla 53: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	$0.00
Bienes	$3,000.00
Inventario	$0.00
Ingreso por Alquiler	$17,000.00
Ingreso Salarial	$57,000.00
Total	$77,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La mayoría de las pérdidas no residenciales estimadas se concentran en el renglón de pérdidas por ingreso salarial e ingreso por alquiler.

4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

La Figura 42 y la Figura 43 muestran la extensión de las áreas de riesgo al peligro de inundación del municipio con relación a la densidad poblacional, dado eventos de 1% y 0.20% de probabilidad anual, respectivamente. En las figuras se puede apreciar como la gran mayoría de la extensión territorial del municipio está en riesgo de experimentar efectos de inundación en ambos renglones ilustrados, incluyendo áreas de gran densidad poblacional en los barrios Loíza Pueblo, Medianía Baja y Medianía Alta. La única área que se mantiene relativamente libre de efecto se encuentra al sur del barrio Canóvanas en la colindancia con el Municipio de Canóvanas.

Figura 42: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación - recurrencia de 100 años

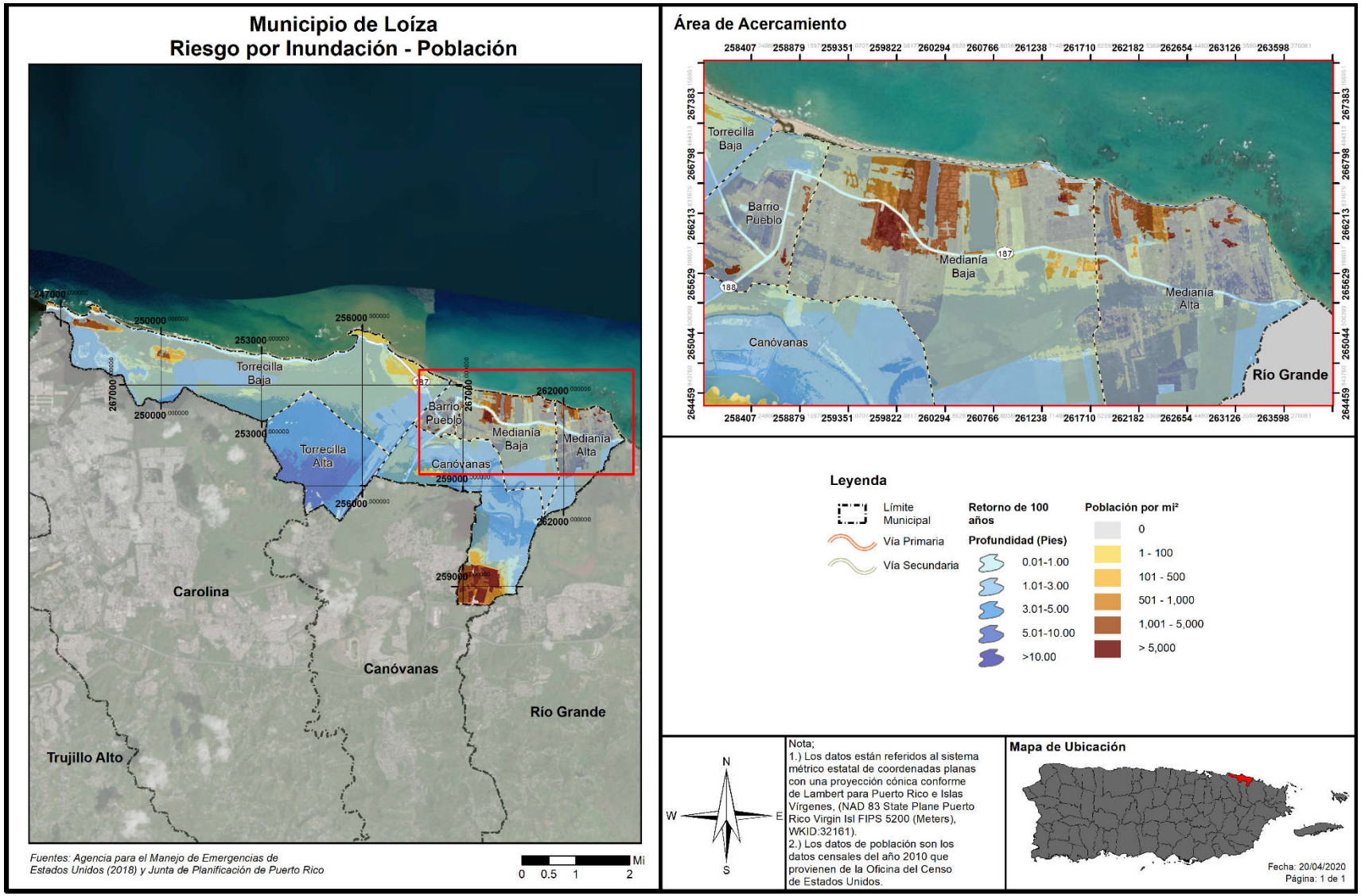


Figura 43: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación - recurrencia de 500 años

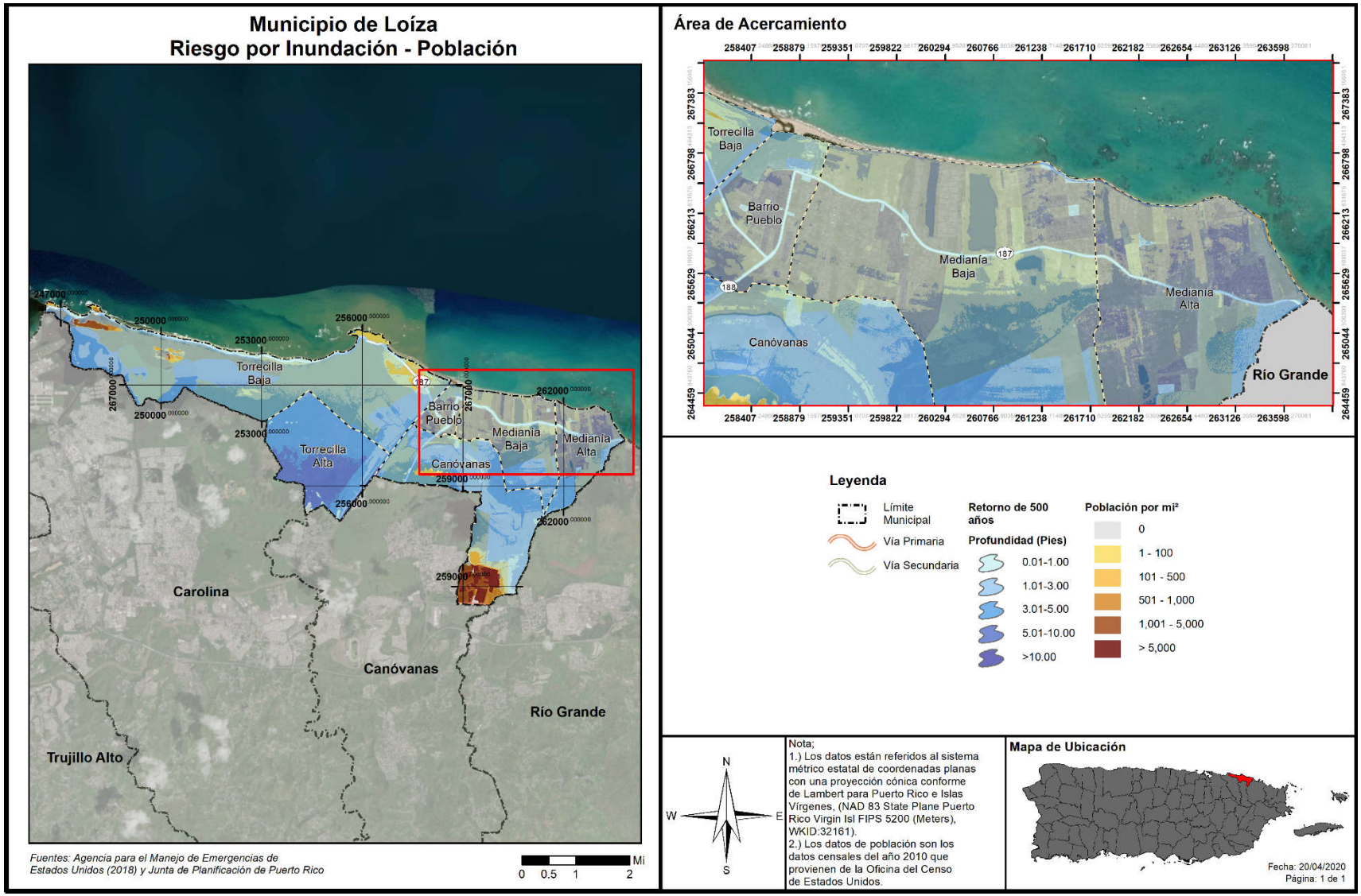
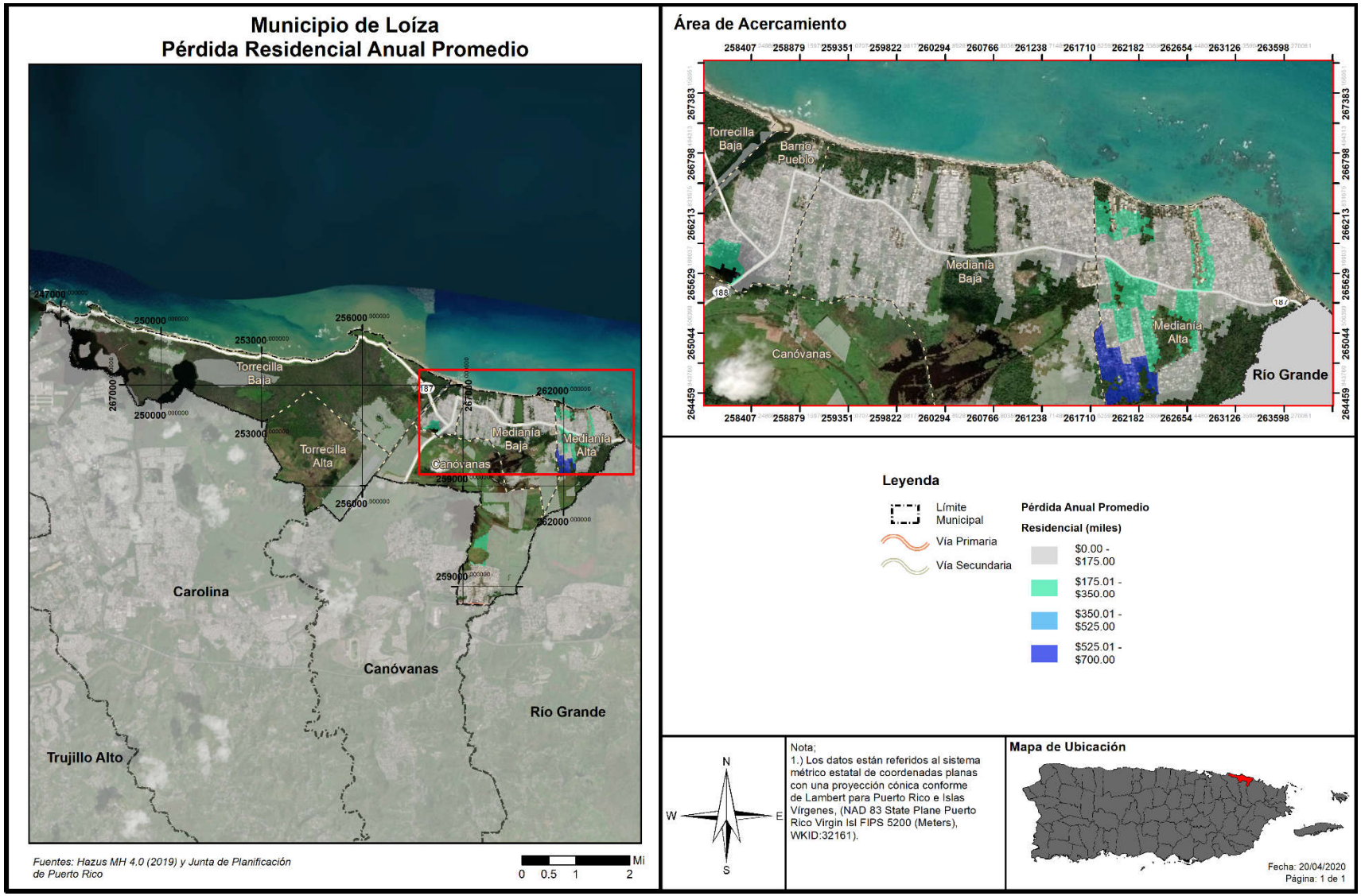


Figura 44: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación



La Tabla 54 muestra un estimado del número de personas afectadas por un evento de inundación de la magnitud descrita por su probabilidad anual de recurrencia. El número de personas afectadas incrementa con la magnitud del evento, con 17,477 personas afectadas, el 58.14% de la población del municipio, en caso de un evento de 10% de probabilidad anual, incrementando a 19,298 (64.20%) en un evento de 4%, 20,575 (68.45%) en caso de un evento de 2%, 23,961 (79.71%) en caso de un evento de 1% y culminando con 24,816, o el 82.55% de la población del municipio, en un evento de 0.20% de probabilidad anual. En todos los renglones, la mayoría de las personas afectadas experimentarían inundaciones de entre 0 y 3 pies de profundidad, con la mayor severidad ocurriendo durante eventos de 4%, 2% y 1% de probabilidad anual, con 116 personas estando en riesgo de inundaciones de entre 8 y 11 pies de profundidad.

Tabla 54: 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	10,544	3,831	4,171	3,999	3,849
1 a 2	6,734	9,382	9,910	10,133	10,444
2 a 3	199	5,564	6,145	6,086	3,330
3 a 4	0	394	218	3,457	3,971
4 a 5	0	11	15	167	2,507
5 a 8	0	0	0	3	715
8 a 11	0	116	116	116	0
11 a 14	0	0	0	0	0
Más de 14	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

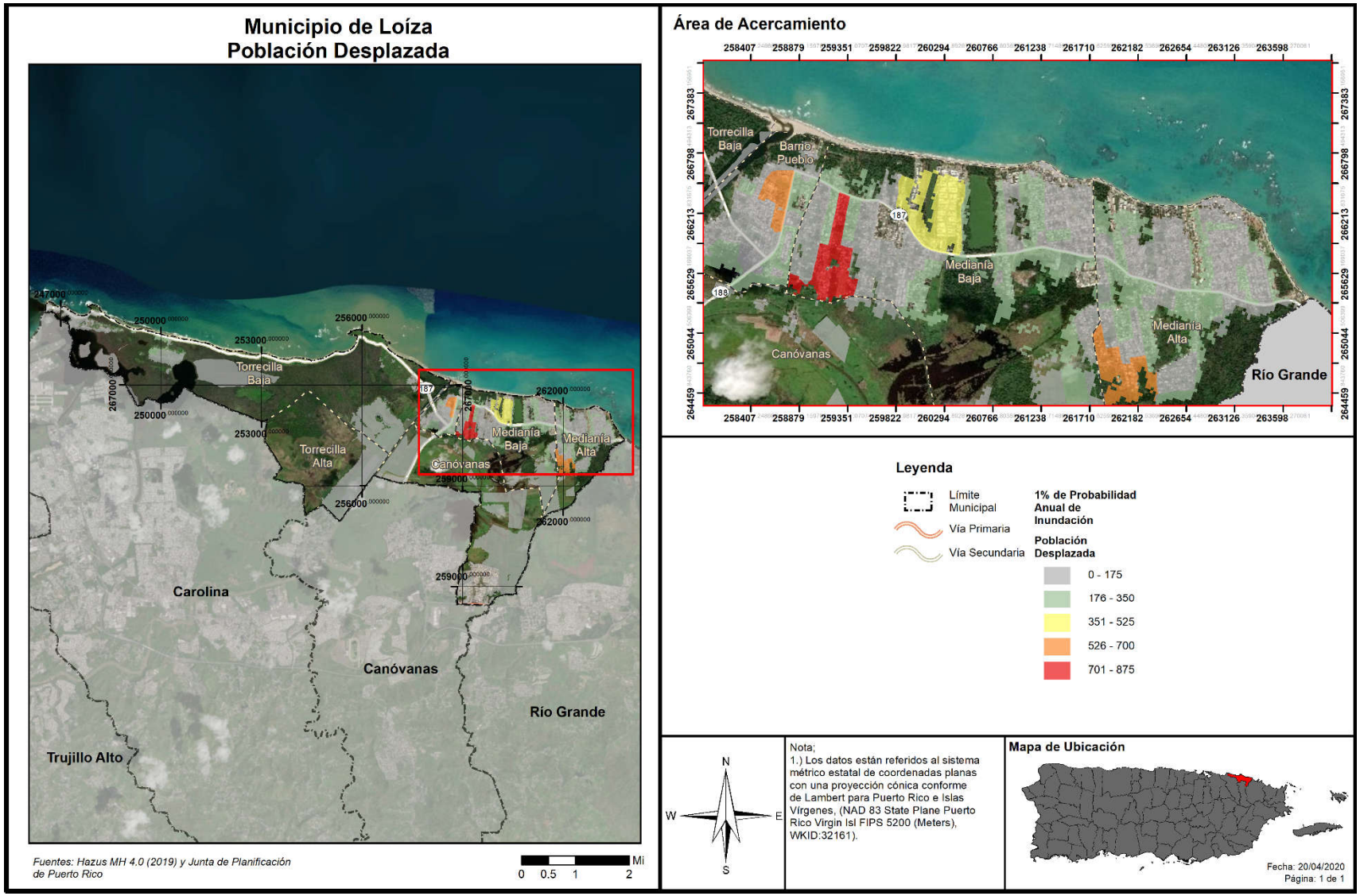
La Tabla 55 muestra que la mayoría de las pérdidas residenciales estimadas del municipio se concentran en los renglones de pérdidas por relocalización y pérdidas por estructura. La Figura 44 muestra como las áreas donde se estima el mayor nivel de pérdidas residenciales anuales promedio a causa del peligro de inundación se encuentran en los barrios Loíza Pueblo, Medianía Alta y Canóvanas.

Tabla 55: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	$2,248,000.00
Bienes	$1,219,000.00
Relocalización	$3,940,000.00
Ingreso por Alquiler	$1,233,000.00
Total	$8,640,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 45: Población desplazada por inundación



La Figura 45 muestra como comunidades de los barrios Loíza Pueblo, Medianía Baja y Medianía Alta se verían desplazadas en caso de un evento de inundación 1% de probabilidad anual, con el mayor número de personas desplazadas ocurriendo en el barrio Medianía Baja.

La Tabla 56, por su parte, muestra el número de personas a base del Censo de 2010 que se encontrarían desplazadas de sus hogares o requerirían servicios a corto plazo luego de un evento de 1% y 0.20% de probabilidad anual. Una gran parte de la población del municipio se vería con necesidad de desplazamiento en ambos periodos mencionados, 19,843 personas en un evento de 1% y 22,544 en un evento de 0.20%. El número de personas con necesidades a corto plazo también es considerable, con 3,728 durante un evento de 1% y 4,300 durante un evento de 0.20% de probabilidad anual.

Tabla 56: 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	19,843	3,728
Periodo de recurrencia de 500 años	22,544	4,300

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

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.[51] 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.[52] 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 Loíza debe 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

[51] United States Environmental Protection Agency (EPA), Flooding, https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding
[52] Center for Disease control and Prevention, Hurricanes, Floods and Leptospirosis, https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html

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. La protección de los cuerpos de agua, incluyendo los humedales, de la contaminación que pueda ser arrastrada por las inundaciones a los mismos, son de gran importancia para el Municipio de Loíza.

4.6.3.4.5 Condiciones futuras

El incremento de eventos atmosféricos extremos a causa del cambio climático, al igual que los cambios en las costas dado al alza del nivel del mar y la erosión de las costas, 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 46 y la Figura 47 muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de inundación en los periodos de recurrencia de 100 y 500 años, respectivamente.

Según mencionado anteriormente, durante el periodo de análisis, los permisos otorgados en el periodo del año 2015 al 2019[53], se autorizaron un total de 19 permisos. Se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo son obras de construcción y mejoras a propiedades residenciales y/o comerciales. Dentro de los proyectos aprobados, destaca una "construcción de estacionamientos y ampliación de la estructura del Concilio de Salud Integral de Loíza, Inc.", la construcción de un "proyecto solar fotovoltaico" y el "Portal de Loíza", el cual es de construcción de vivienda.

Recordemos que la inundación es un peligro que se ha estimado que aun en caso de un evento de inundación con probabilidad anual de recurrencia de 10%, impacta a el 58.14% de la población del municipio. Aun cuando, en términos generales, los cambios en tendencias poblacionales del Municipio de Loíza reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio, se estima que la población de habitantes, a nivel municipal, mayores de 65 años incrementó en un 31.70% o 1,014 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, que se tornan más vulnerables ante el impacto de cualquier evento de peligro. Asimismo, según se puede apreciar, tanto en una inundación en un periodo de retorno de 100 o 500 años, respectivamente, gran parte del municipio se vería en riesgo, excluyendo algunas zonas menores del municipio, tales como el pico norte del barrio Canóvanas, Torrecilla Baja, así como áreas de Medianía Baja y Alta. Sin embargo, en el periodo de retorno de 500 años, cada vez es mayor la huella de inundabilidad trazada en el municipio, y por lo tanto representaría un alza significativa en la vulnerabilidad de la población.

Se hace hincapié en que se trata de un peligro de interés para el municipio, y este análisis es cónsono con el nivel de prioridad asignado a este peligro como uno de alto interés.

---

[53] Se aclara que, durante la redacción de esta sección se tomaron en consideración los permisos radicados en el período de 2015 al 2019, no obstante, para la creación de los mapas se utilizó la fecha de aprobación de cada uno de ellos. Se aclara que, en el año 2015, tres (3) permisos fueron radicados, los cuales fueron otorgados en el año 2016.

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, así como evitar el desarrollo en áreas inundables. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro.

Figura 46: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años

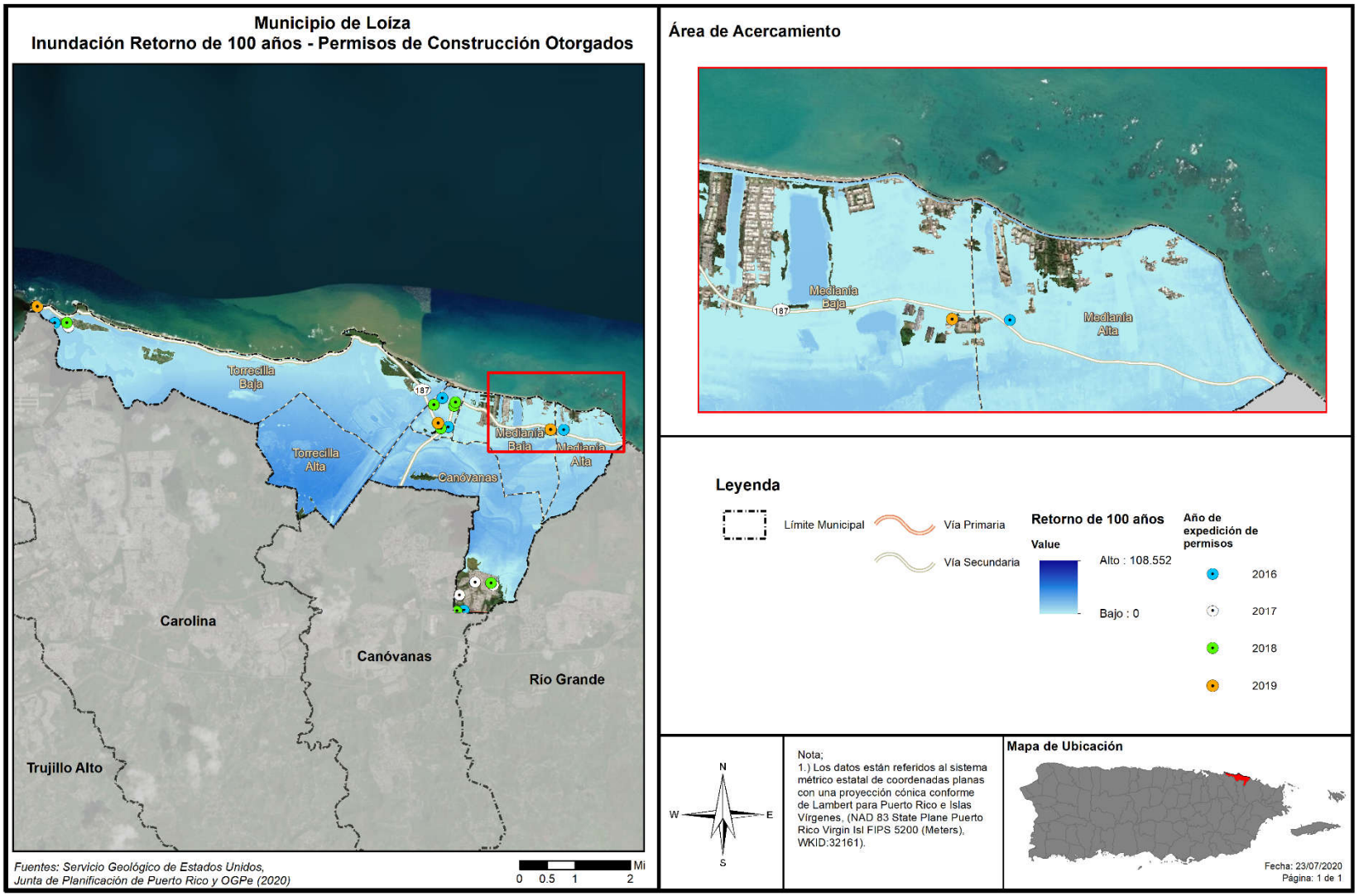
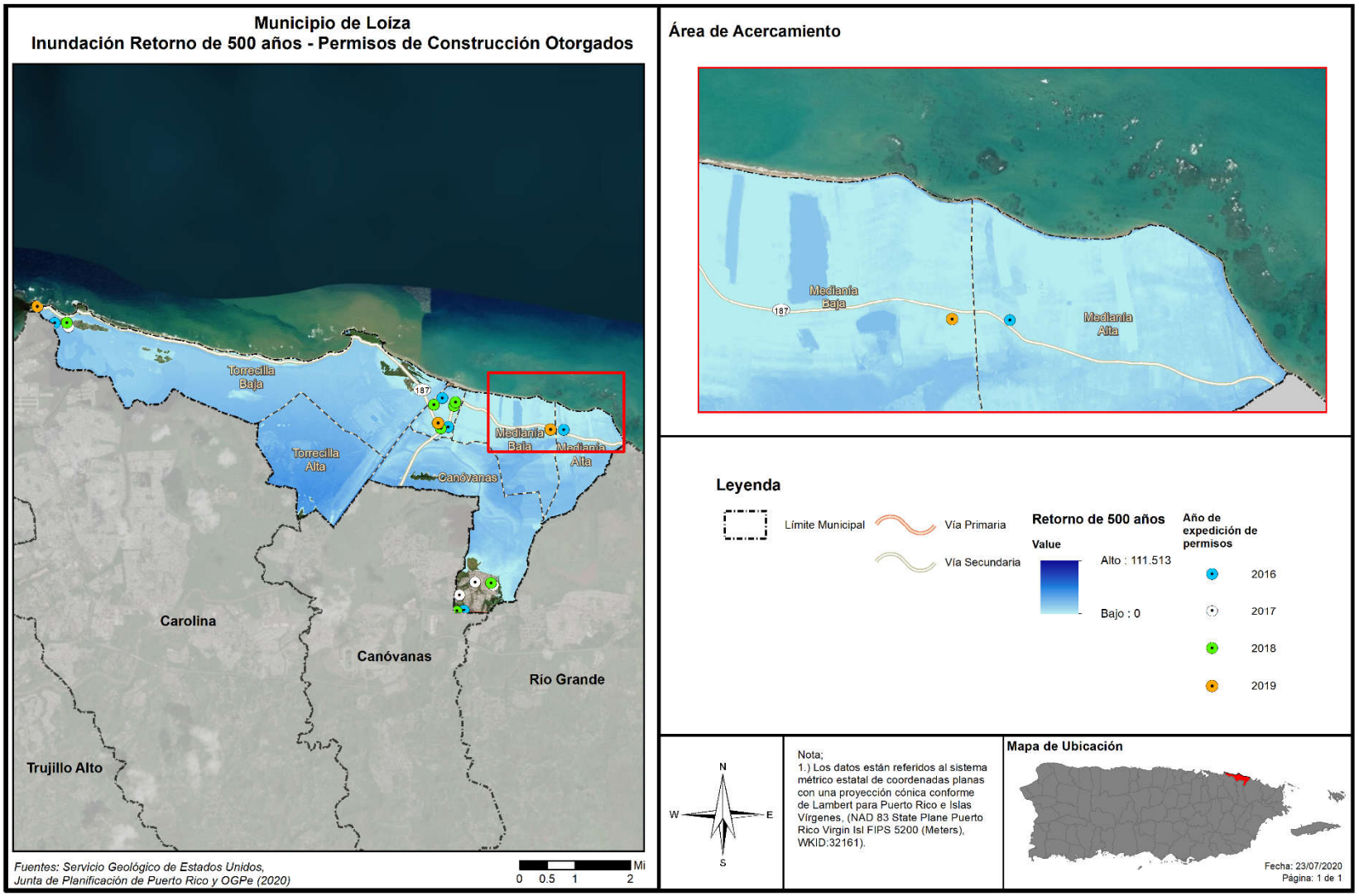


Figura 47: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años



4.6.3.5 *Deslizamientos*

Los deslizamientos de tierra son a menudo causados por otros desastres naturales, como terremotos, eventos de lluvias prolongadas, 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

A pesar de que gran parte de los deslizamientos de tierra usualmente ocurren durante y después de grandes tormentas, por lo que 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. Sin embargo, la ocurrencia de deslizamientos ocasionados por fuertes lluvias no es común en el Municipio de Loíza, esto debido a que la mayor parte de los terrenos son de baja elevación.

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 Loíza. 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. El municipio tampoco pudo proveer un estimado a estos efectos y será proactivo en incluir cualquier cifra habida en la próxima revisión al Plan.

La Tabla 57 muestra que todas las estructuras del Municipio de Loíza se encuentran en áreas de riesgo bajo a deslizamientos.

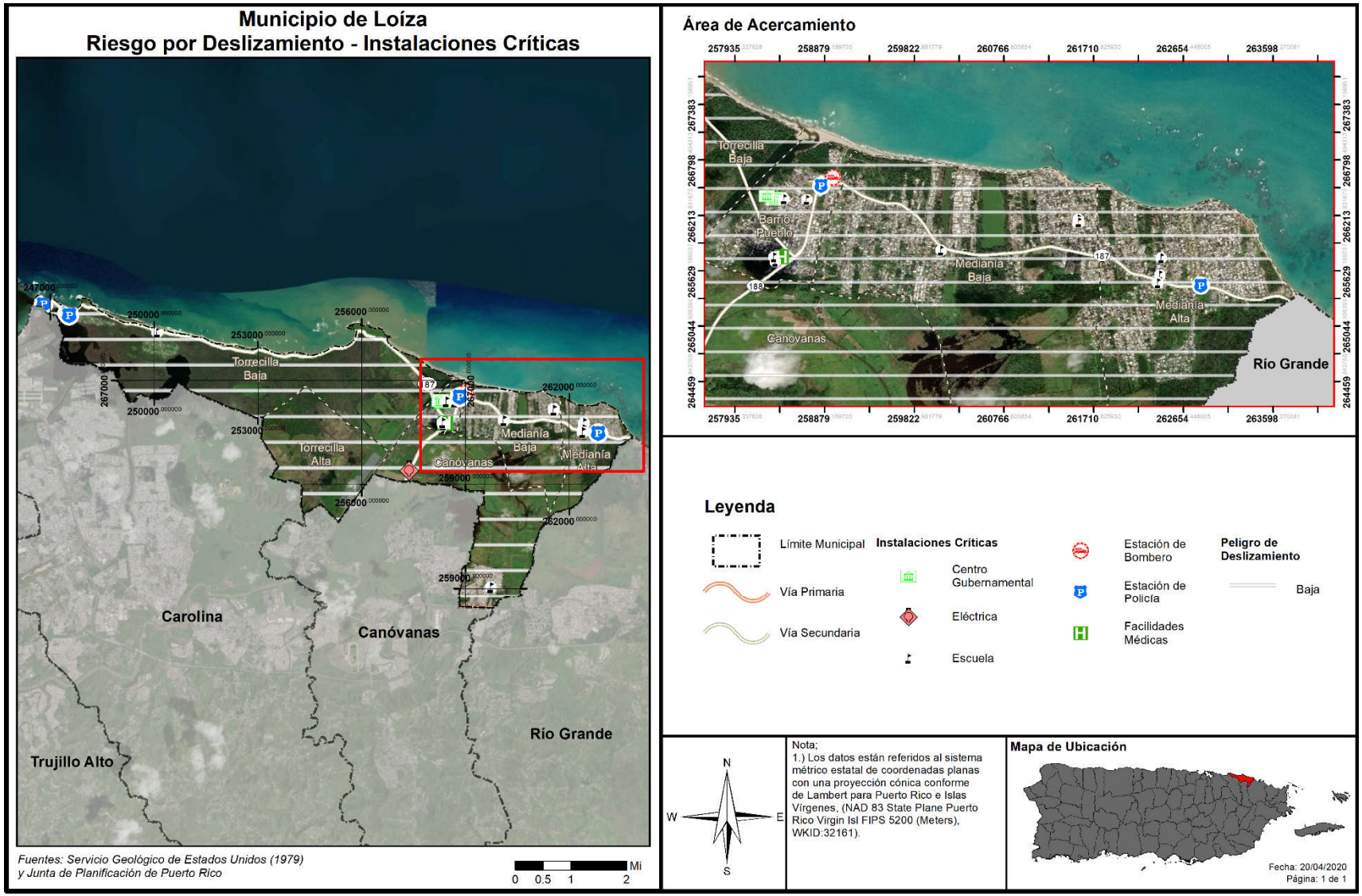
Tabla 57: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	12,136	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 48: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento



La Figura 48 muestra como el territorio completo del Municipio de Loíza se considera un área de riesgo bajo al peligro de deslizamiento.

La Tabla 58 por su parte, confirma que todas las instalaciones críticas incluidas en el modelo de riesgos se encuentran en áreas de riesgo bajo al peligro de deslizamiento. 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 58: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos

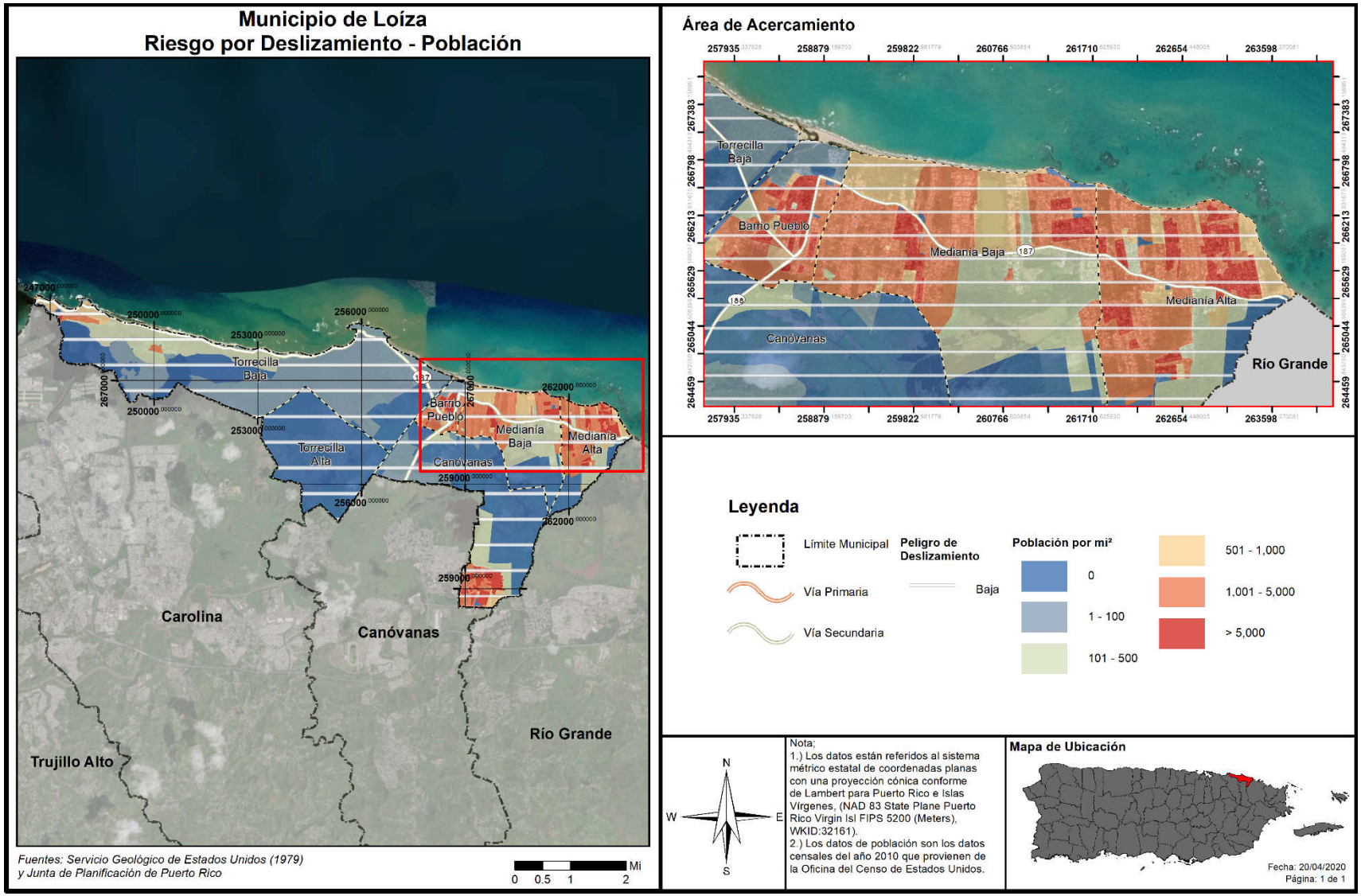
Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	Bajo
Div. Área Carolina	Cuartel de la Policía	Bajo
Div. Canina S.J.	Cuartel de la Policía	Bajo
Unidad Montada S.J.	Cuartel de la Policía	Bajo
Emiliano Figueroa Torres	Escuela Cerrada	Bajo
Parque de Bombas - Loíza	Estación de Bomberos	Bajo
Ayuntamiento	Gobierno	Bajo
Centro de Gobierno	Gobierno	Bajo
Parque de Bombas	Gobierno	Bajo
Carlos Escobar López	Escuela	Bajo
Loíza (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	Bajo
Belén Blanco De Zequeira	Escuela	Bajo
Parcelas Suárez	Escuela	Bajo
Jobos	Escuela	Bajo
Mediania Alta Elemental	Escuela	Bajo
Parcelas Vieques	Escuela	Bajo
Concilio de Salud Integral de Loíza Inc.	Instalaciones Médicas	Bajo
Celso González Vaillant	Escuela y Refugio	Bajo
Loíza - Destacamento	Cuartel de la Policía	Bajo
Las Mercedes	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Guillermina Rosado De Ayala	Escuela y Refugio	Bajo

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

No obstante, el Municipio de Loíza ha documentado la ocurrencia de deslizamientos que obstruyen el tránsito de la PR-188 debido a que parte de su construcción ubica entre zonas de mogotes, refiérase a la Sección 4.5.5.1 para más detalle.

4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

Figura 49: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento



La Figura 49 recalca lo mencionado anterior, identificando que todo el territorio del Municipio se considera un área de riesgo bajo, y según el análisis de riesgo la Tabla 59 establece que la población entera del Municipio se considera reside en áreas de riesgo bajo al peligro de deslizamiento.

Tabla 59: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de personas	30,060	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

No obstante, el municipio de Loíza ha identificado unos terrenos donde se ha observado deslizamientos debido a la construcción en zonas de mogotes. Estas comunidades son parte de las urbanizaciones Villas de Loíza y Country View las cuales se describen en detalle en la Sección 4.5.5.1.

4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Según los resultados del análisis de riesgos, se puede apreciar en la Figura 48, que el riesgo de deslizamiento para el Municipio de Loíza se ha clasificado como bajo. Esto no significa que no hay ninguna ocurrencia de deslizamientos, pues sí existen ciertas áreas donde se documentan ocurrencias de deslizamientos debido a la geomorfología del área. No obstante, no se identifica ningún recurso natural que sea vulnerable a este peligro.

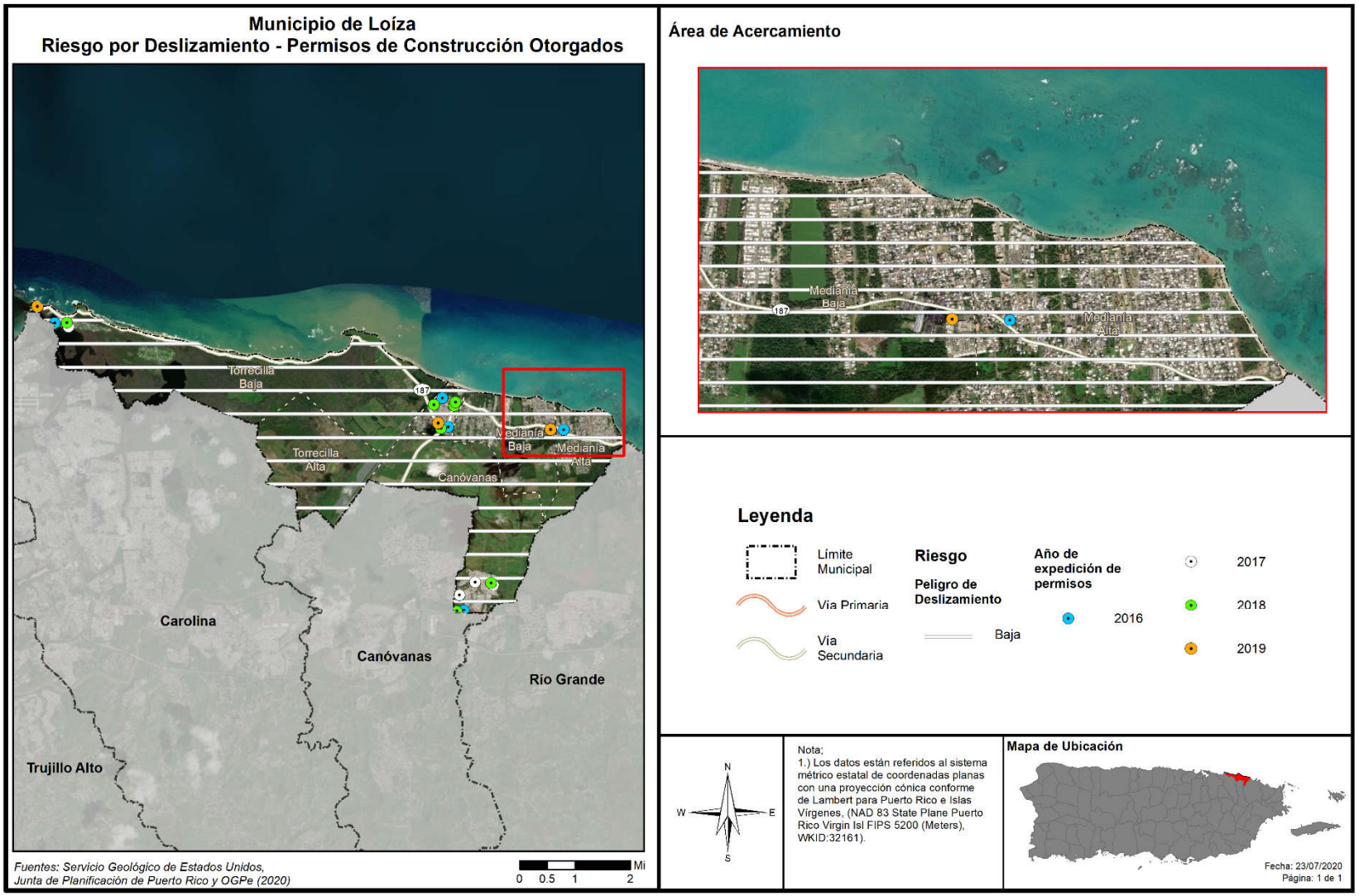
4.6.3.5.5 Condiciones futuras

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 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.

La Figura 50 muestra la localización de los 19 desarrollos autorizados por OGPe entre el periodo de 2015 a 2019[54] en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de deslizamiento. El riesgo al peligro de deslizamiento para Loíza se ha clasificado como bajo para la gran mayoría del territorio, sino toda la extensión territorial, por lo que, los permisos aprobados se encuentran en zonas de bajo riesgo de deslizamiento y no representan un alza en la vulnerabilidad social.

[54] Se aclara que, durante la redacción de esta sección se tomaron en consideración los permisos radicados en el período de 2015 al 2019, no obstante, para la creación de los mapas se utilizó la fecha de aprobación de cada uno de ellos. Se aclara que, en el año 2015, tres (3) permisos fueron radicados, los cuales fueron otorgados en el año 2016.

Figura 50: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento



4.6.3.6 *Vientos fuertes (ciclones tropicales)*

Debido a la ubicación geográfica de Loíza, la pérdida asociada con el peligro de huracanes se asocia principalmente con lluvias y vientos fuertes relacionados a tormentas tropicales o huracanes.

Para el riesgo de huracanes, todo Loíza se identifica como área de riesgo. Por lo tanto, todos los activos en Loíza (población, estructuras, instalaciones críticas y recursos naturales) son altamente vulnerables. En la siguiente sección se presenta la evaluación y estimado del impacto potencial del riesgo a causa de vientos (huracán) en el Municipio de Loíza incluyendo: los impactos sobre la población, las estructuras existentes y las instalaciones críticas según 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 Loíza se encuentra propenso a los embates de los vientos fuertes, característicos de eventos atmosféricos como los huracanes y las tormentas.

La Tabla 60 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 60: 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	9,661	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	2,476	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	12,137	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	12,137	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	12,137	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	12,137	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	12,137	0	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	12,137	12,137
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El inventario de estructuras entero del municipio 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. 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 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 marzo de 2018, 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.

Sin embargo, la Tabla 61 presenta los hallazgos del *Housing Damage Assesment and Recovery Strategies Report Puerto Rico* del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de los Estados Unidos (HUD, por sus siglas en inglés). Según este reporte, el Municipio de Loíza experimentó daños cuantificables en 3,604 viviendas a causa del huracán María, con un total de daños verificados por FEMA (FVL, por sus siglas en inglés) de $16,424,681.00. Del total, 3,509 sufrieron daños moderados, 52 daños mayores y 43 fueron destruidas. (U.S. Department of Housing and Urban Development, 2018)

Tabla 61: Daños verificados por FEMA a causa del huracán María

Nivel de Daños			Total con Daños	Total de Daños Verificados (FVL)
Moderado	Mayor	Destruido		
3,509	52	43	3,604	$16,424,681.00

Fuente: HUD, 2018

4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 51: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años

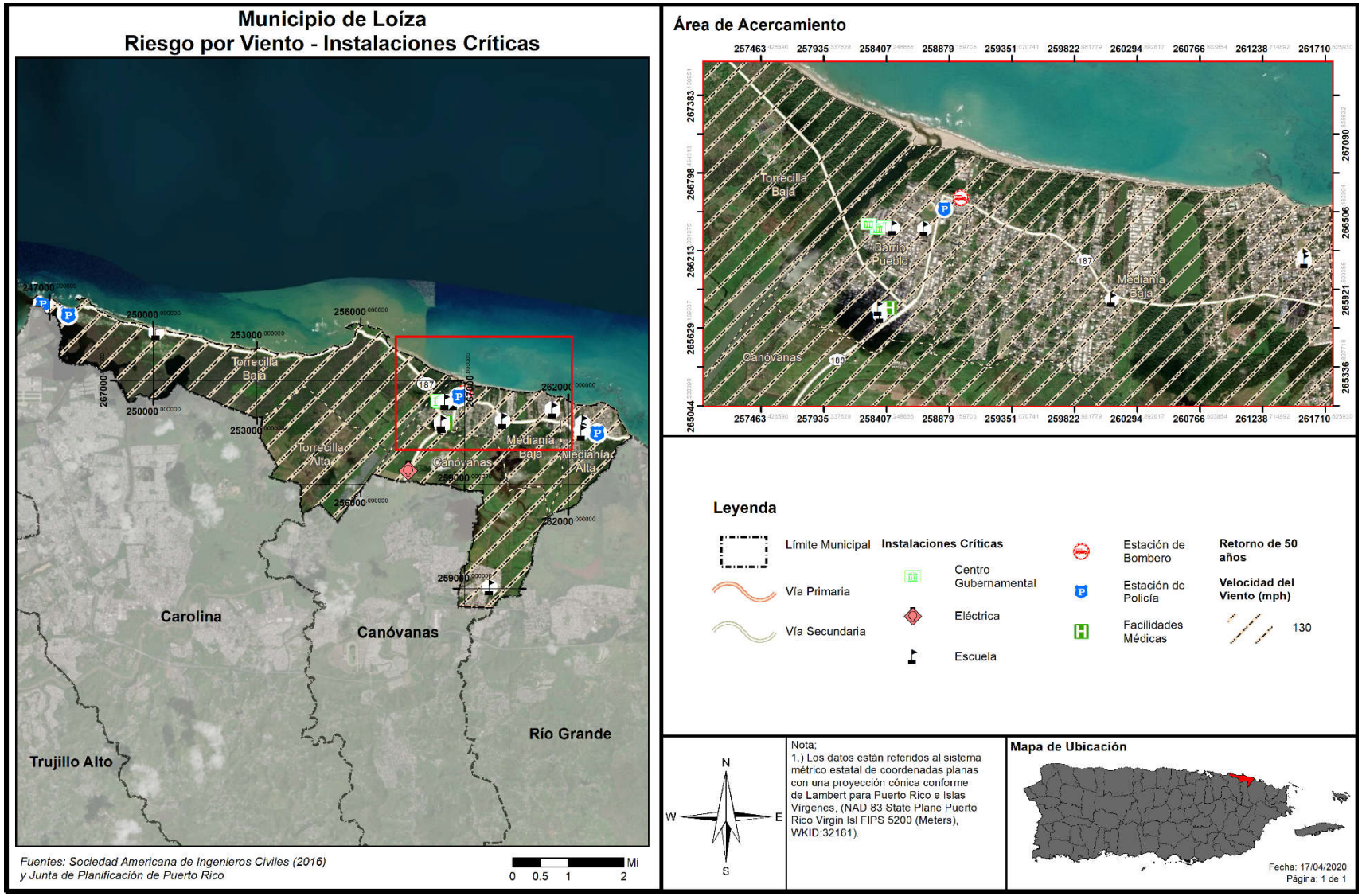


Figura 52: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

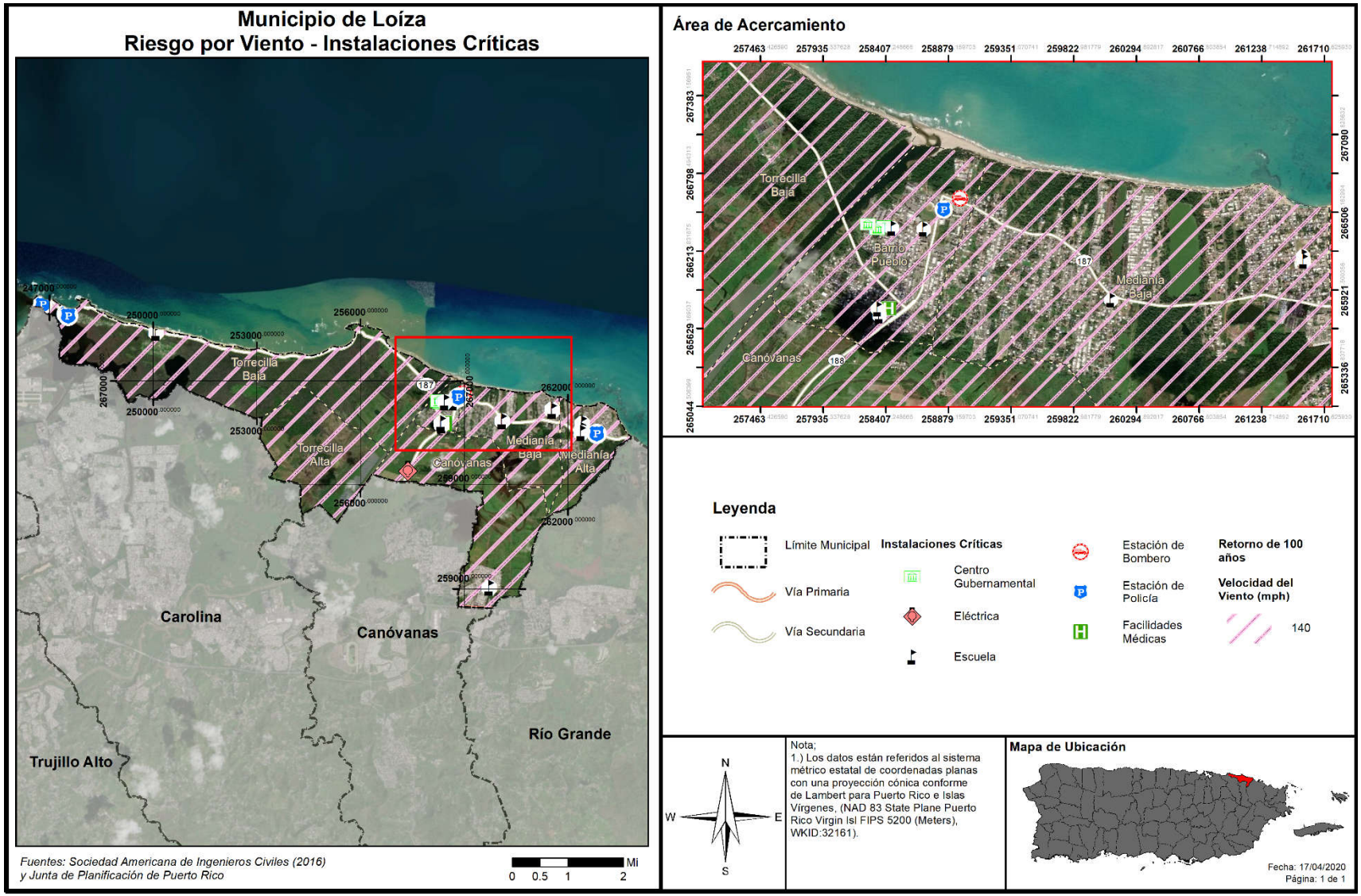


Figura 53: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años

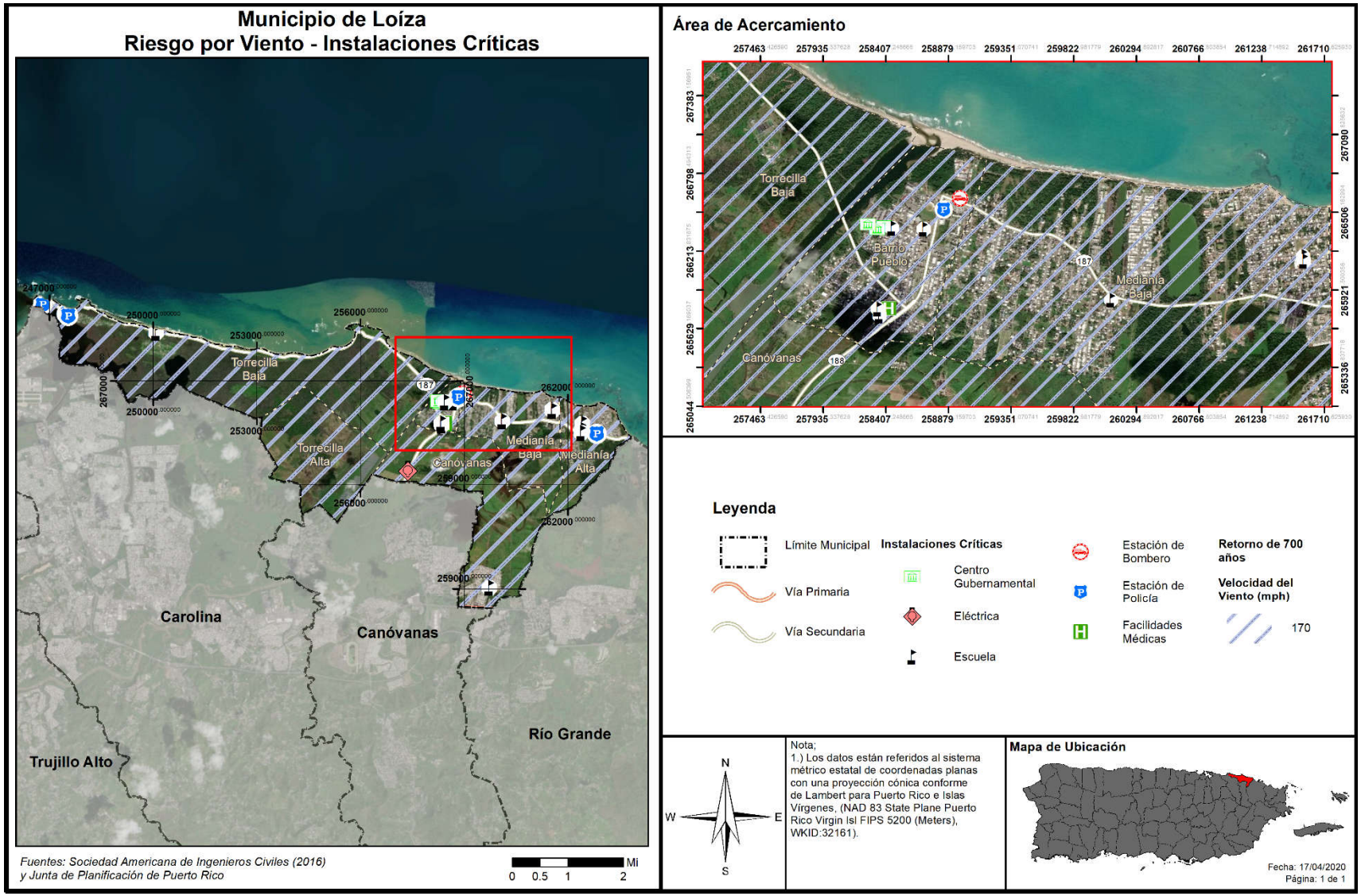
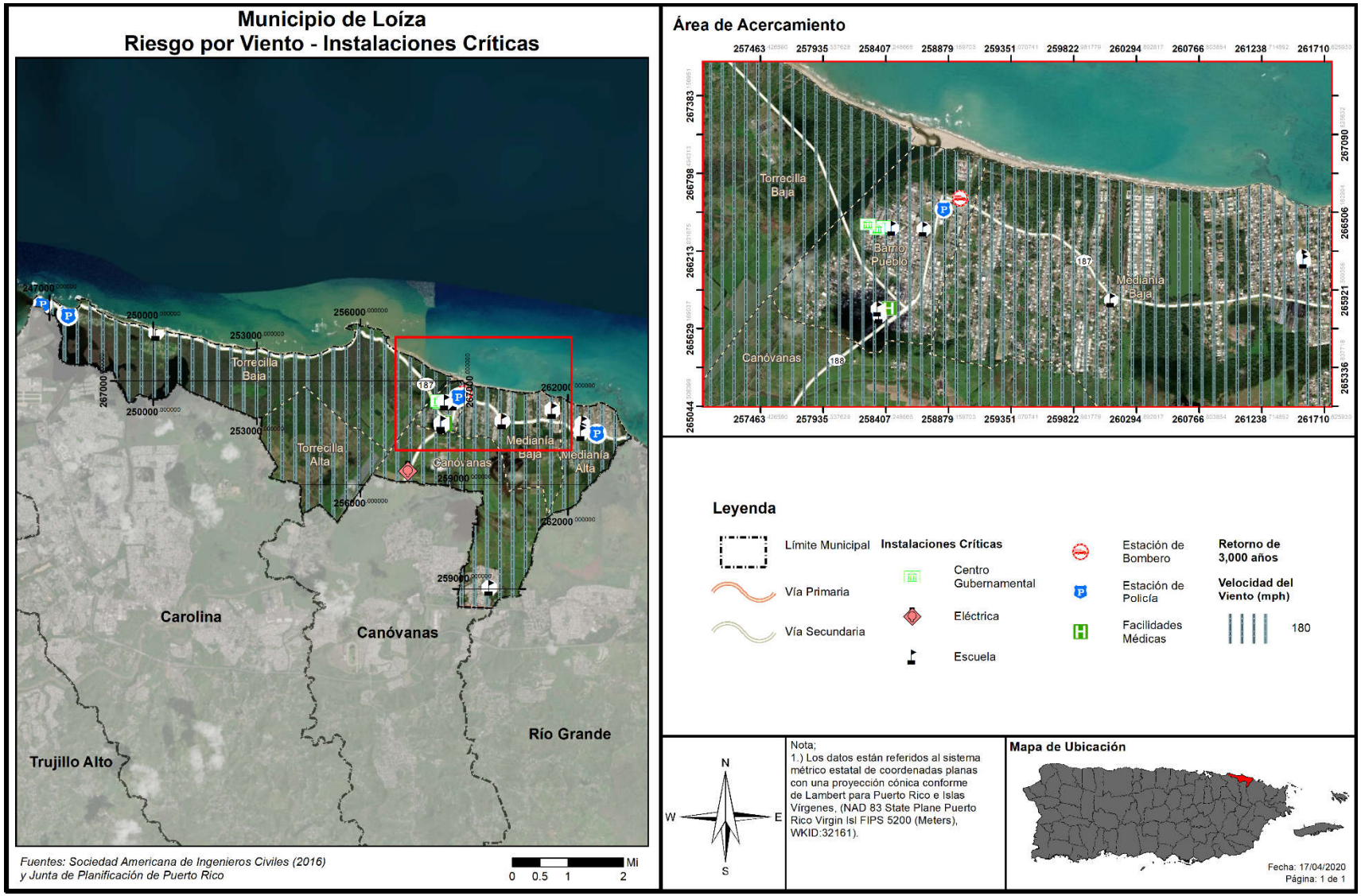


Figura 54: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años



Los huracanes y tormentas tropicales presentan varios factores que afectan grandemente al municipio debido a que estos sistemas son sumamente amplios. Por lo que afectan la totalidad del territorio municipal ya sea con vientos huracanados o de fuerza tropical, así como con fuertes lluvias que provocan inundaciones. Como se puede apreciar, en los mapas incluidos en esta sección, en un evento de vientos fuertes, Loíza, por su geografía, se encuentra propenso a recibir velocidades mayores de viento en cualquier periodo de retorno.

Con el paso de los huracanes Irma y María, quedó demostrada la vulnerabilidad de la infraestructura del sistema eléctrico, a los vientos de intensidad huracanada. La mayoría del cableado aéreo y los postes colapsaron ante la fuerza de los vientos, por lo que el análisis general de la infraestructura nos muestra unas categorías entre moderado a alta en este riesgo. El colapso de toda esta infraestructura causó un disloque en la vida cotidiana de los residentes, afectando su economía y la forma de vivir.

Todos los sistemas de cableado de fibra óptica, adosados a los postes de energía eléctrica, colapsaron con la caída de estos postes. Esto ocasionó un fallo en las estructuras de informática como lo son los servicios de banda ancha (“broadband”) que proveen el acceso a la Internet. También, fue evidente la pérdida de torres de transmisión de radio y televisión a través de toda la Isla, lo que provocó la interrupción de las comunicaciones y la información.

La Figura 51, la Figura 52, Figura 53 y la Figura 54 muestran la localización de instalaciones críticas del municipio en relación a la velocidad de viento que se experimentaría durante un evento de vientos fuertes de periodos de 50, 100, 700 y 3,000 años de recurrencia (probabilidad anual de 2%, 1%, 0.14% y 0.03% de probabilidad anual) respectivamente. En todos los eventos ilustrados, todas las instalaciones críticas incluidas en el modelo se verían afectadas, con la diferencia entre los periodos de recurrencia siendo la intensidad del viento que las impactaría, con 70 millas por hora en el caso de un evento de 10 años de recurrencia, aumentando a 140 millas en un evento de 100 años de recurrencia, y culminando con 180 millas por hora en tanto los eventos de 1,700 y 3,000 años de recurrencia.

Tabla 62: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Periodo de recurrencia							
		10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	70	100	130	140	160	170	180	180
Div. Área Carolina	Cuartel de la Policía	70	100	130	140	160	170	180	180
Div. Canina S.J.	Cuartel de la Policía	70	100	130	140	160	170	180	180
Unidad Montada S.J.	Cuartel de la Policía	70	100	130	140	160	170	180	180
Emiliano Figueroa Torres	Escuela Cerrada	70	100	130	140	160	170	180	180
Parque de Bombas - Loíza	Estación de Bomberos	70	100	130	140	160	170	180	180
Ayuntamiento	Gobierno	70	100	130	140	160	170	180	180

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Periodo de recurrencia							
		10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
Centro de Gobierno	Gobierno	70	100	130	140	160	170	180	180
Parque de Bombas	Gobierno	70	100	130	140	160	170	180	180
Carlos Escobar López	Escuela	70	100	130	140	160	170	180	180
Loíza (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	70	100	130	140	160	170	180	180
Belén Blanco De Zequeira	Escuela	70	100	130	140	160	170	180	180
Parcelas Suárez	Escuela	70	100	130	140	160	170	180	180
Jobos	Escuela	70	100	130	140	160	170	180	180
Mediania Alta Elemental	Escuela	70	100	130	140	160	170	180	180
Parcelas Vieques	Escuela	70	100	130	140	160	170	180	180
Concilio de Salud Integral de Loíza Inc.	Instalaciones Médicas	70	100	130	140	160	170	180	180
Celso González Vaillant	Escuela y refugio	70	100	130	140	160	170	180	180
Loíza - Destacamento	Cuartel de la Policía	70	100	130	140	160	170	180	180
Las Mercedes	Sub Estación Eléctrica	70	100	130	140	160	170	180	180
Guillermina Rosado De Ayala	Escuela y Refugio	80	100	130	140	160	170	180	180

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 62 muestra la velocidad de viento que experimentarían las instalaciones críticas del municipio dado un evento de vientos fuertes de periodo de recurrencia determinado. Como mencionamos anteriormente, todas las instalaciones del municipio experimentarían efectos; lo que variaría por periodo de recurrencia sería la velocidad del viento experimentada. Las velocidades que experimentarían todas las instalaciones críticas del Municipio son las mismas para todos los periodos de recurrencia, con la excepción de la escuela Guillermina Rosado de Ayala, que experimentaría vientos de 80 millas por hora en un evento de 10 años en vez de las 70 millas por hora que afectarían al resto de las instalaciones del Municipio. La velocidad de los vientos incrementa a 100, 130, 140, 160, 170 y 180 en los periodos de recurrencia de 25, 50, 100, 300, 700, 1,700 y 3,000 años respectivamente, con los últimos dos periodos teniendo la misma velocidad de viento estimada.

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.

4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

Figura 55: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 50 años

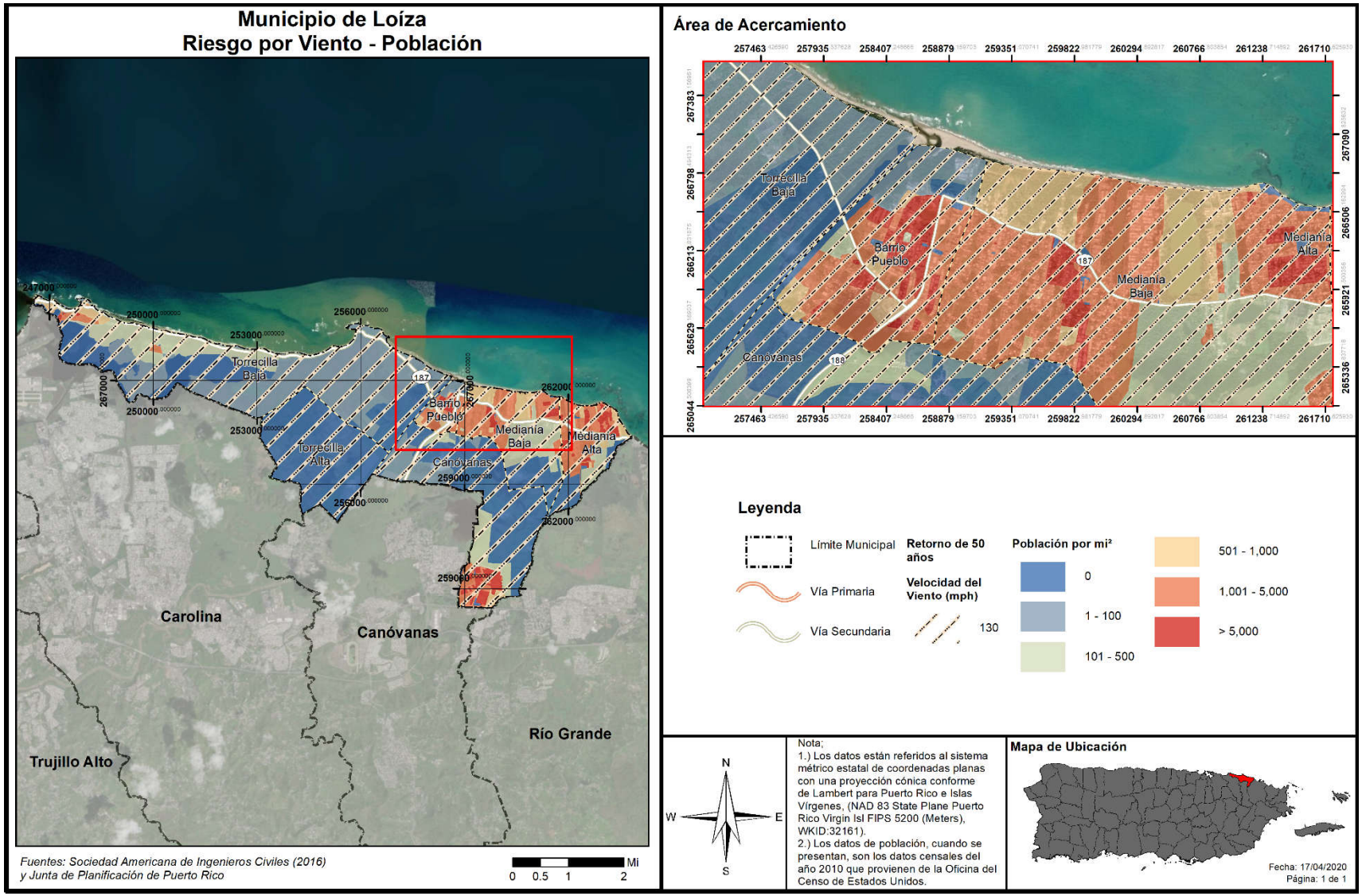


Figura 56: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 100 años

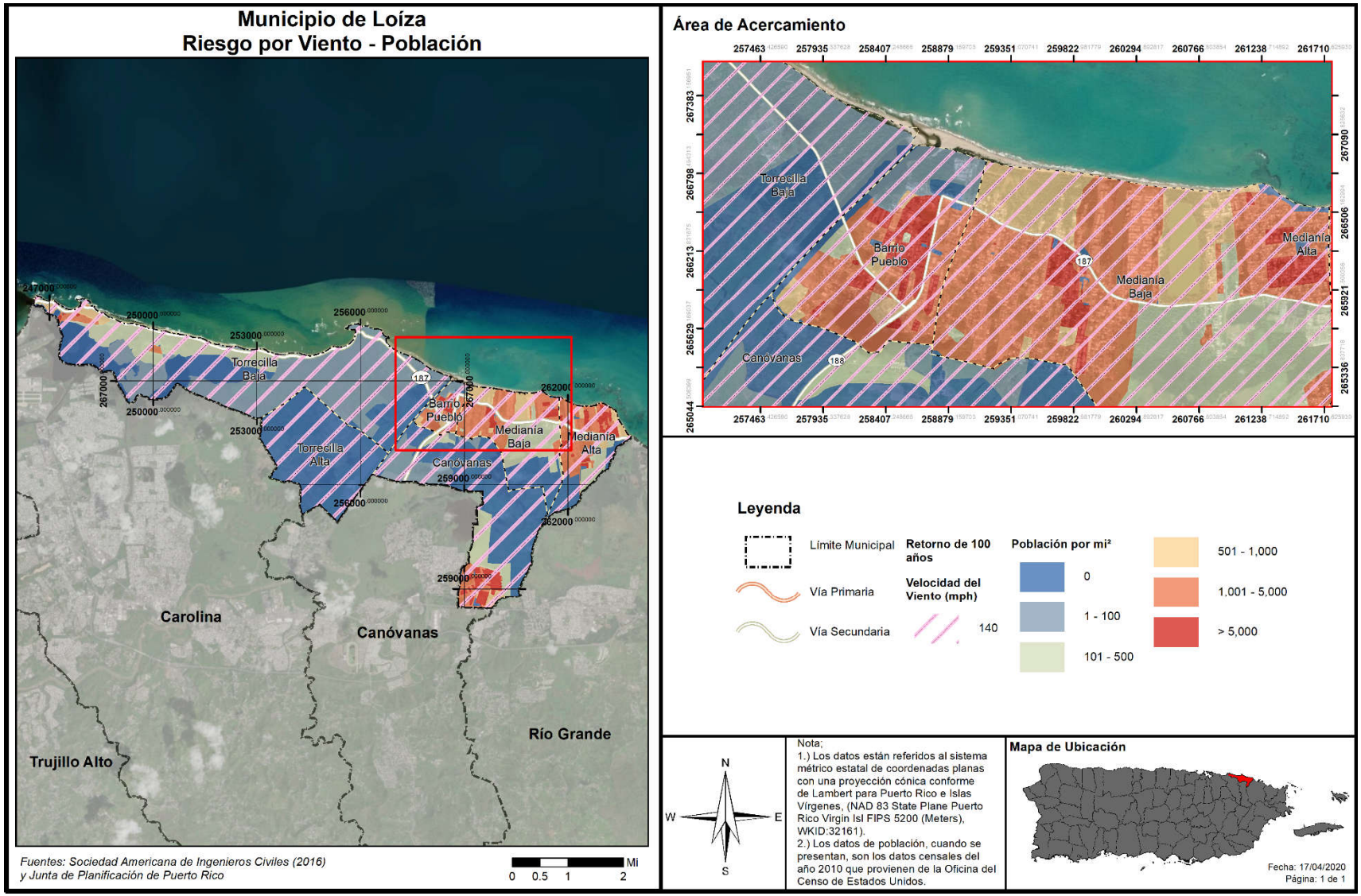


Figura 57: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 700 años

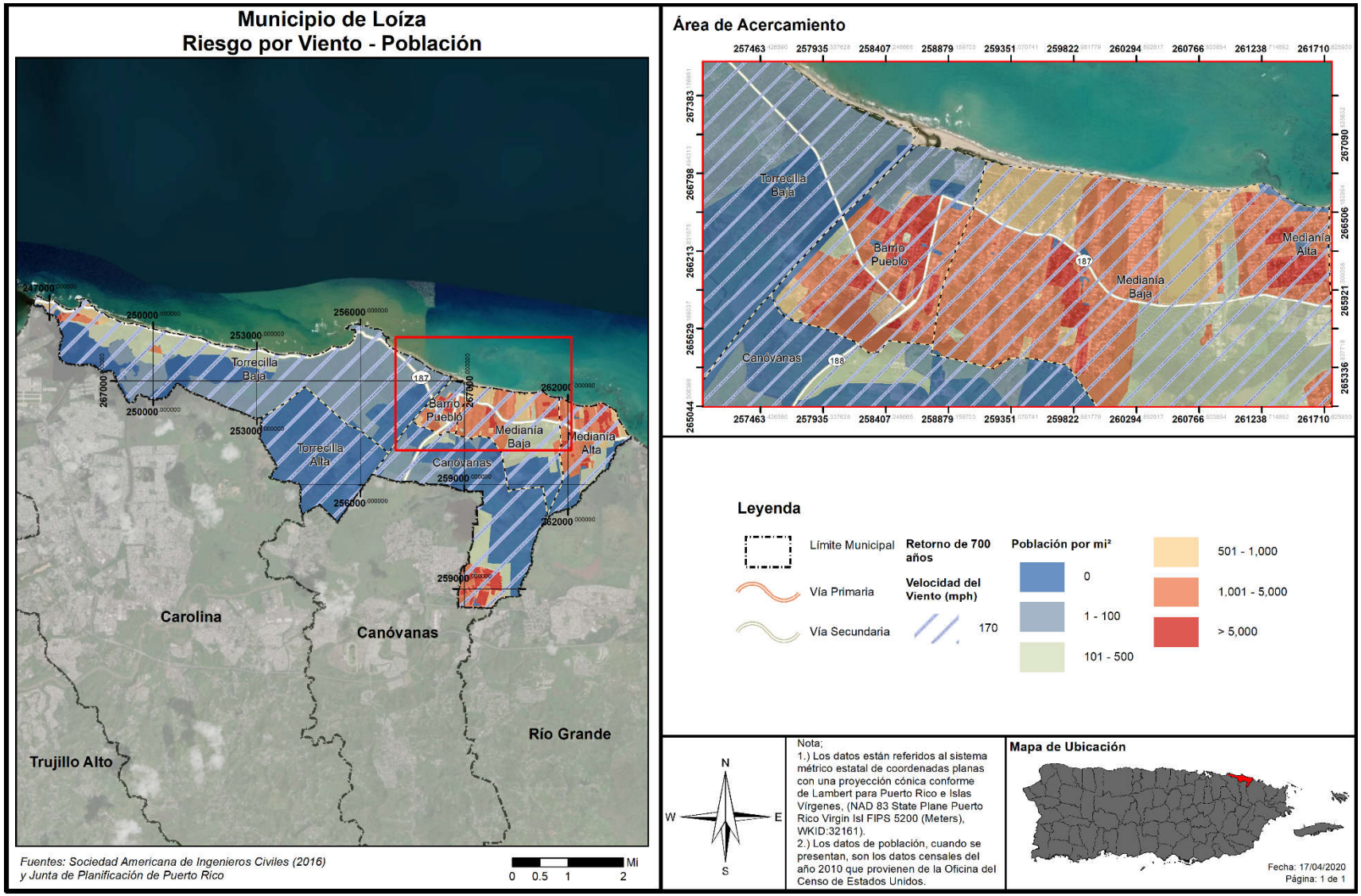
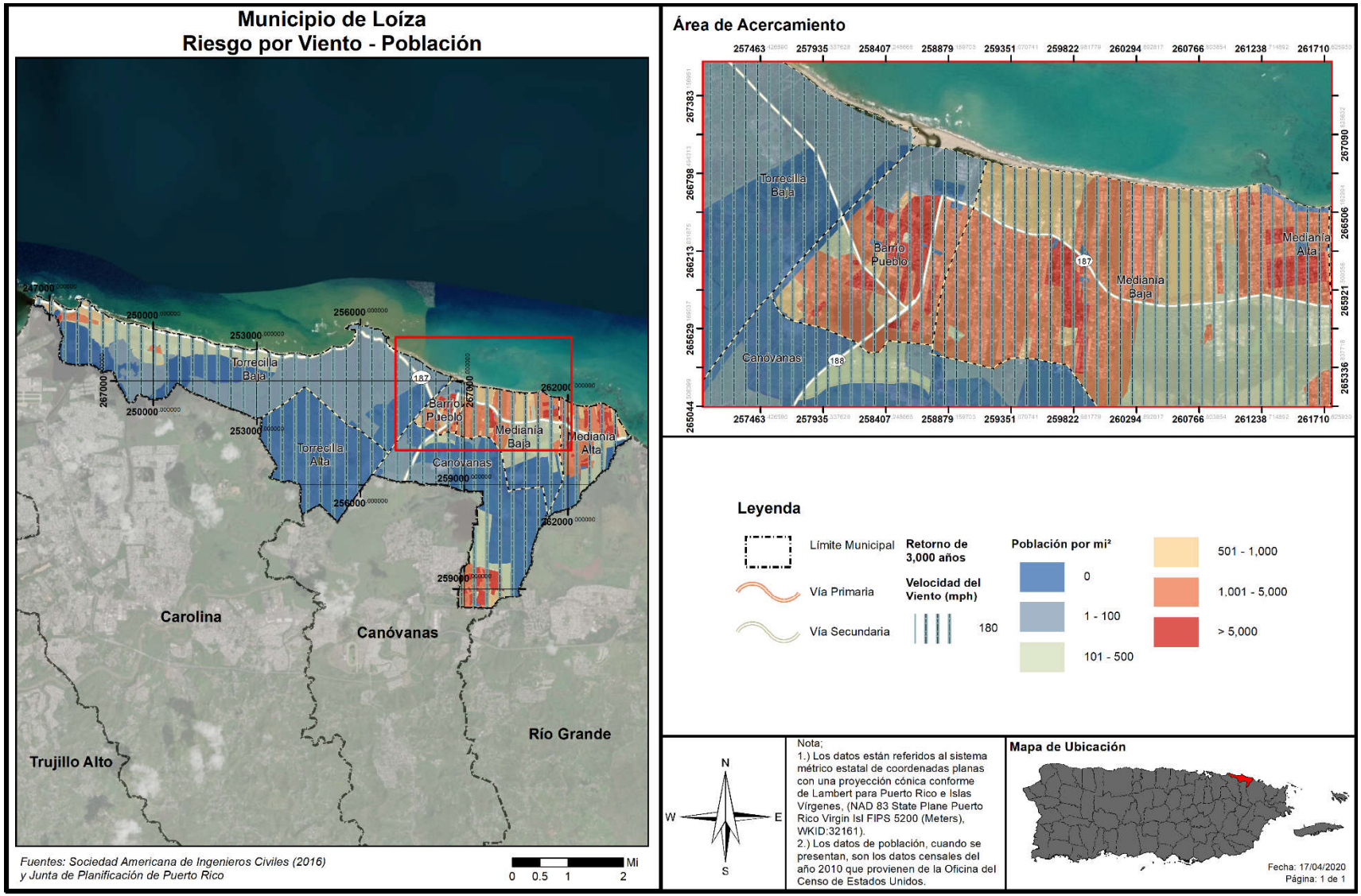


Figura 58: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 3,000 años



La Figura 55, la Figura 56, la Figura 57 y la Figura 58 muestran las áreas de municipio afectadas por eventos de vientos fuertes en relación a la densidad poblacional. Todo el Municipio se considera un área de riesgo en caso de un evento de vientos fuertes, por lo que toda la población del municipio se vería impactada.

Puerto Rico está sujeto al embate de los sistemas tropicales debido a nuestra posición geográfica. Se puede indicar que toda la población del municipio está expuesta a los eventos de vientos fuertes como quedó demostrado recientemente con el paso de los huracanes Irma y María.

Tabla 63: 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	23,062	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	6,998	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	30,060	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	30,060	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	30,060	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	30,060	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	30,060	0	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	30,060	30,060
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 63 muestra que toda la población del municipio se encuentra en riesgo en caso de un evento de peligro de vientos fuertes. Con la excepción del periodo de recurrencia de 10 años (10 de probabilidad anual), en el cual partes de la población del municipio estarían expuestas a vientos de 70 millas por hora y parte a vientos de 80 millas por hora, en todos los periodos de recurrencia restantes, la población entera del municipio experimentaría la misma velocidad de viento, comenzando con 100 millas por hora en caso de un evento de 25 años de recurrencia (4% de probabilidad anual) y culminando con vientos de 180 millas por hora en caso de un evento de 1,700 y 3,000 años de recurrencia (0.14% y 0.03% de probabilidad anual).

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 y las costas.

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 alrededor de la Isla.

Cualquier evento relacionado al peligro de vientos fuertes en el municipio es de gran importancia para el municipio, así como también afectará la fauna del lugar. Durante los eventos de vientos fuertes, como, por ejemplo, el huracán María en el 2017, se pudo observar como la destrucción de gran cantidad de árboles y sus florecidas no solamente afectó el entorno estético, sino también la fauna que se vio desprovista de alimentos y refugio. Además, el impacto de los vientos fuertes se observó a través de todas sus playas y zonas boscosas.

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 Loíza 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 59 y la Figura 60 muestran la localización de los 19 desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de vientos fuertes en los periodos de recurrencia de 50 y 3,000 años, respectivamente.[55]

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.

[55] Se aclara que, durante la redacción de esta sección se tomaron en consideración los permisos radicados en el período de 2015 al 2019, no obstante, para la creación de los mapas se utilizó la fecha de aprobación de cada uno de ellos. Se aclara que, en el año 2015, tres (3) permisos fueron radicados, los cuales fueron otorgados en el año 2016.

Figura 59: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 50 años

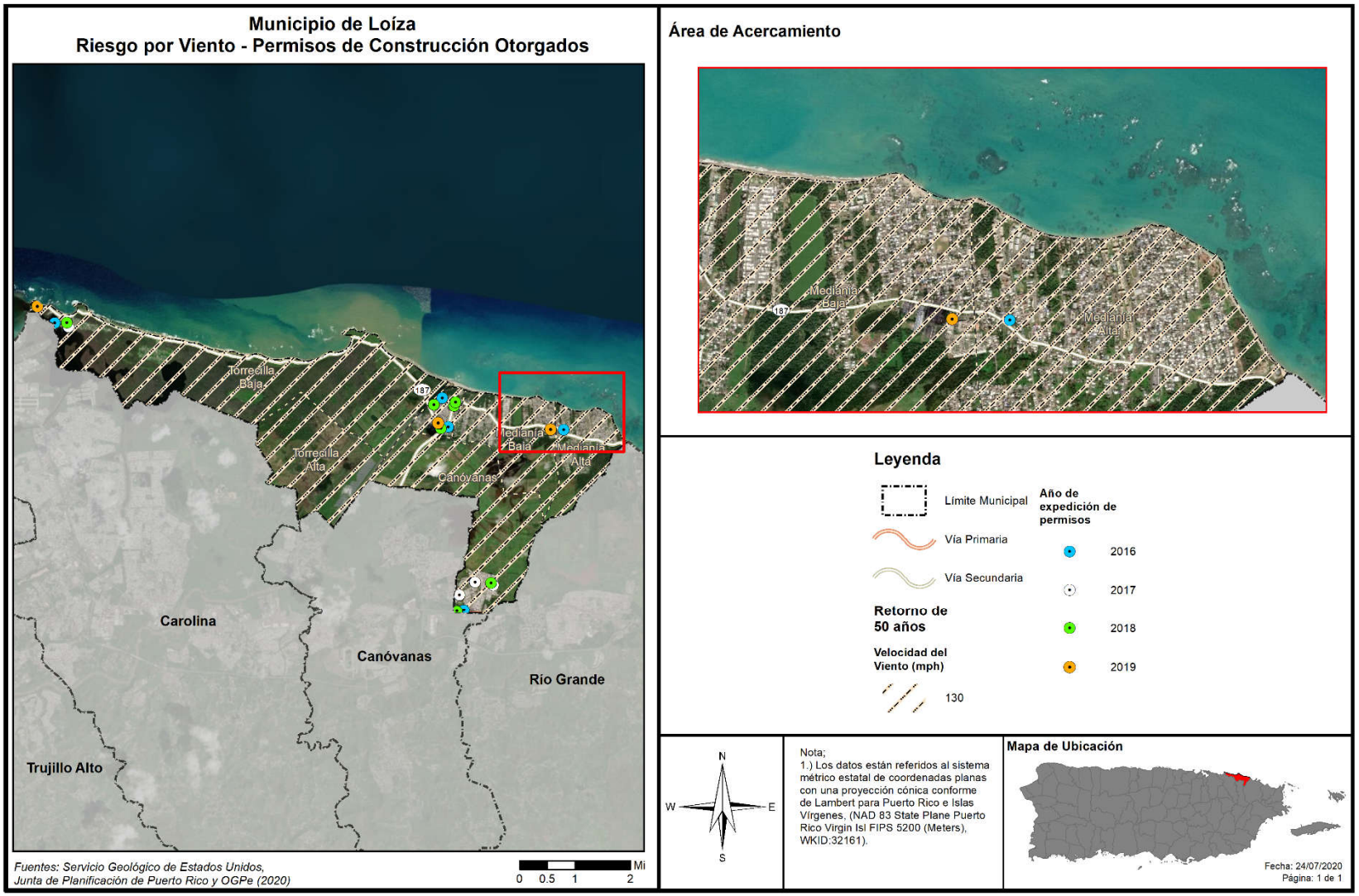
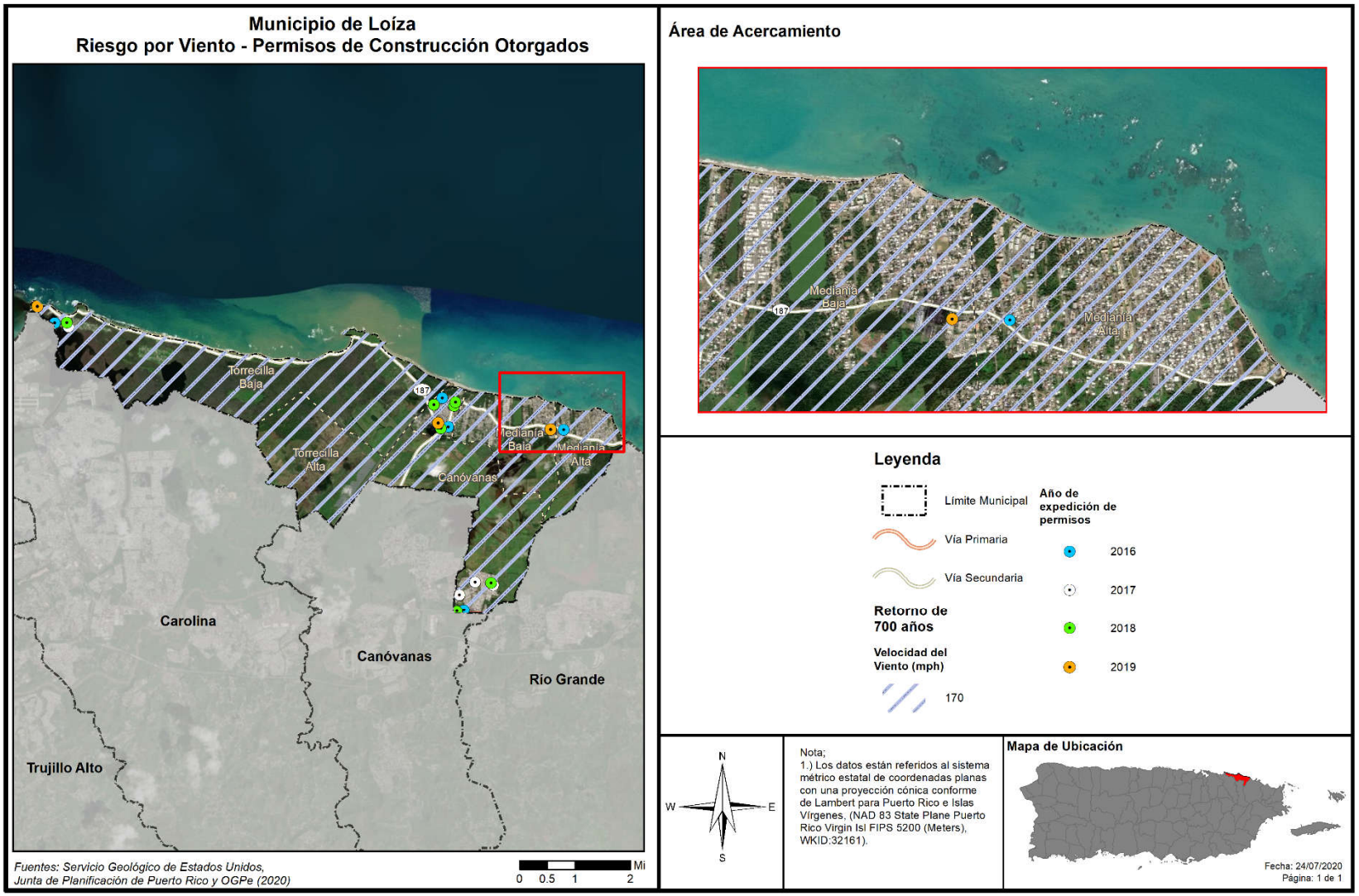


Figura 60: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 3,000 años



4.6.3.7 *Tsunamis*

Para comprender los riesgos asociados al peligro de tsunami, la comunidad debe evaluar cuáles son los bienes expuestos o vulnerables en el área identificada de peligro de impacto por tsunami. Igualmente, las comunidades deben identificar las rutas de desalojo que ha trazado el municipio para prevenir las pérdidas de vida durante este tipo de 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 aproximadamente 20 estructuras ante el peligro de tsunami. Se determinaron los bloques del censo o el centro de las instalaciones críticas (centroide), sitos en la zona de peligro de tsunami, además, se utilizó la información para calcular la exposición del municipio ante este peligro natural.

A continuación, se presenta la evaluación y estimado del impacto potencial por tsunami en el Municipio de Loíza, incluyendo: (1) Cantidad de estructuras; (2) estimado de pérdidas potenciales; (3) la vulnerabilidad social; (4) vulnerabilidad de los recursos; y (5) las posibles condiciones futuras.

Basado en la investigación realizada para este proceso de planificación, se utilizaron mapas de inundación de tsunami preparados por la Red Sísmica de Puerto Rico. La Tabla 64 muestra la cantidad de estructuras que se verían afectadas. Se estima que 9,761 estructuras se encuentran en las áreas susceptibles a inundación por tsunami en el Municipio de Loíza, el 80.42% del total de estructuras del municipio.

No obstante, se clara que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

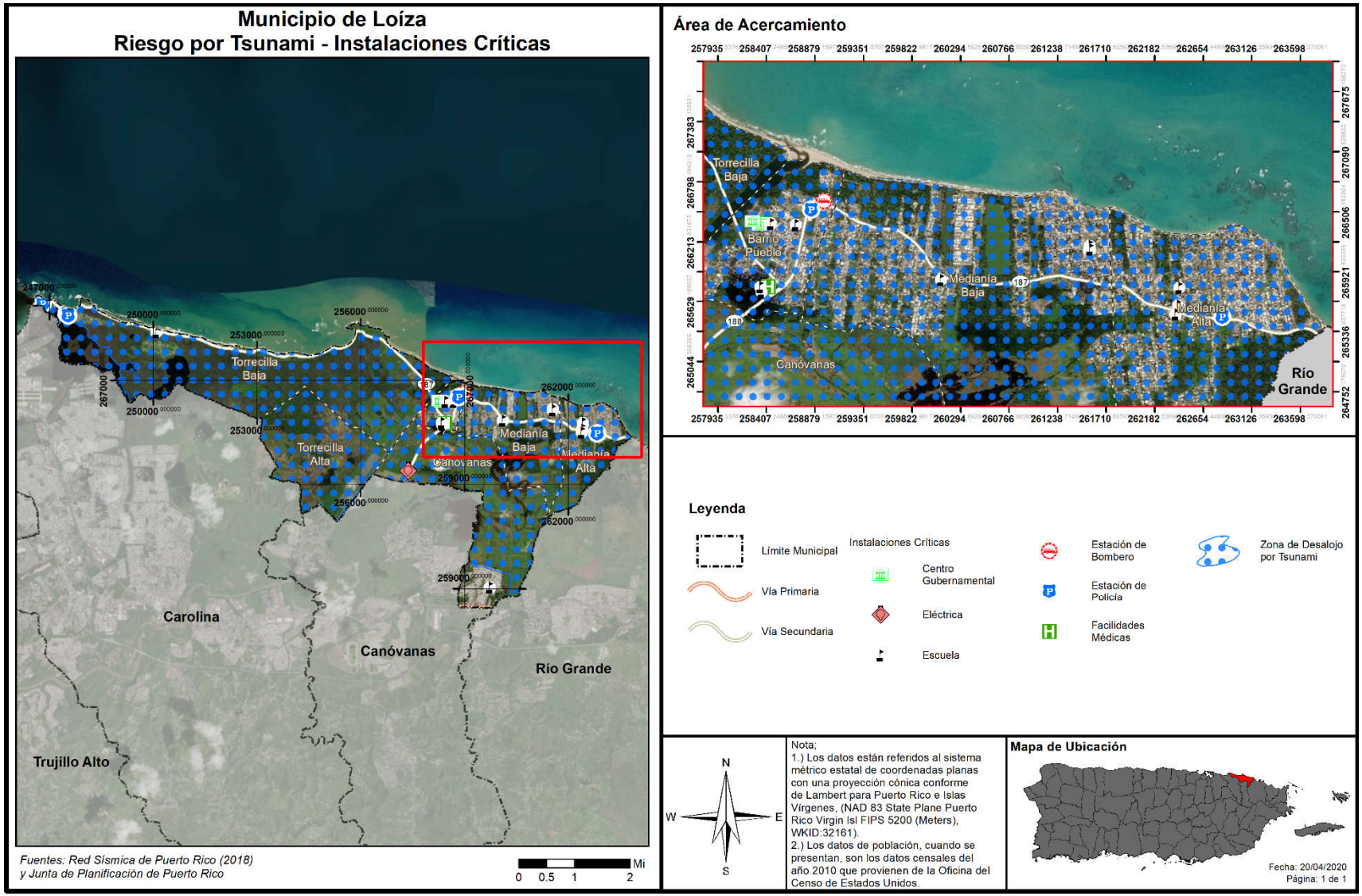
Tabla 64: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami

	En zonas de desalojo de tsunami
Cantidad de estructuras	9,761

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 61: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami



La Figura 61 muestra que casi todo el territorio del Municipio de Loíza se encuentra dentro de área de riesgo dado un evento de tsunami. La única excepción se encuentra al sur del barrio Canóvanas, en la colindancia con los Municipios de Canóvanas y Río Grande.

Tabla 65: Instalaciones que se encuentran vulnerables a el peligro de tsunami

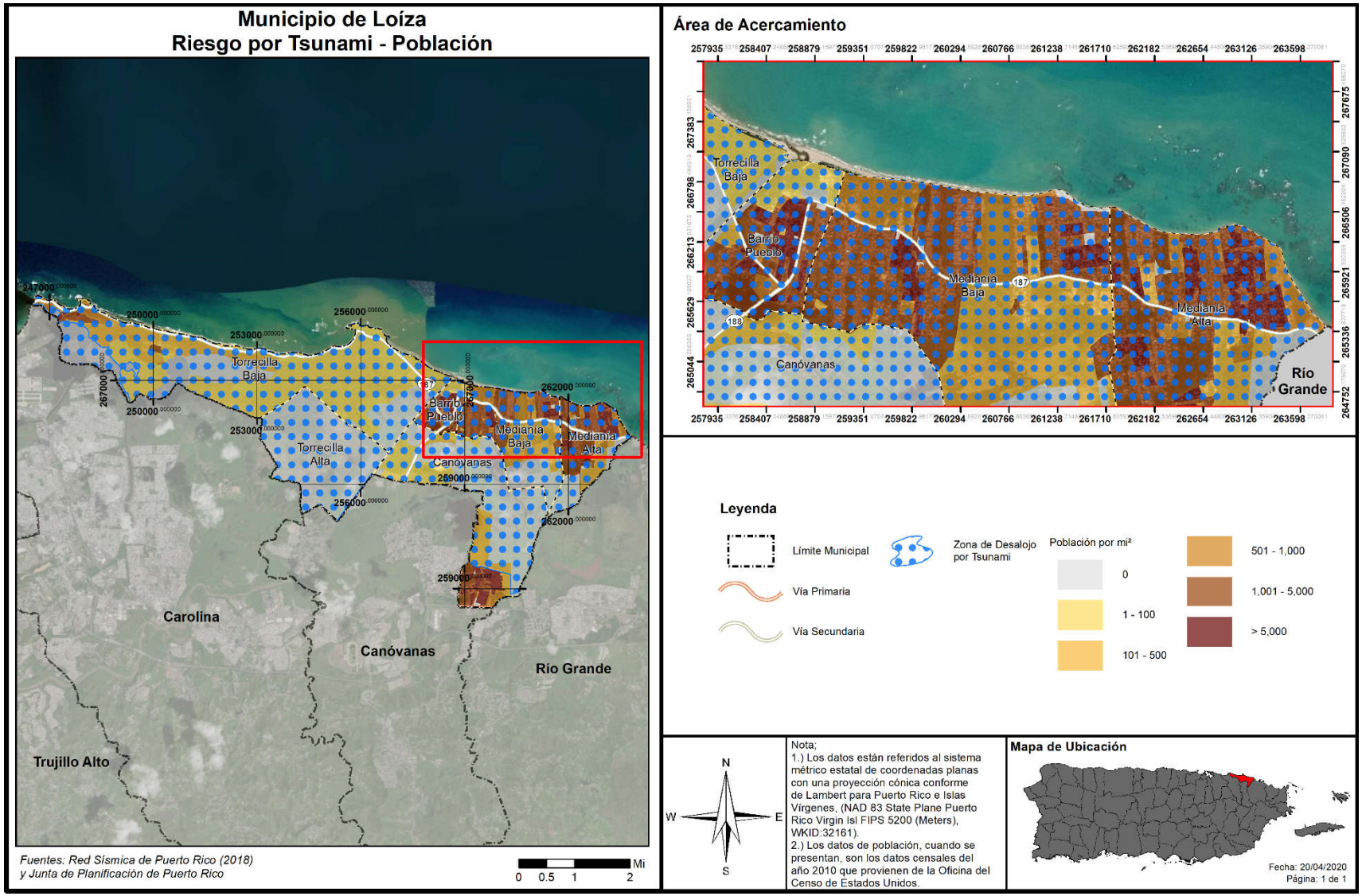
Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	¿En zona de desalojo de tsunami?
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	Sí
Div. Área Carolina	Cuartel de la Policía	Sí
Div. Canina S.J.	Cuartel de la Policía	Sí
Unidad Montada S.J.	Cuartel de la Policía	Sí
Emiliano Figueroa Torres	Escuela Cerrada	Sí
Parque de Bombas - Loíza	Estación de Bomberos	Sí
Ayuntamiento	Gobierno	Sí
Centro de Gobierno	Gobierno	Sí
Parque de Bombas	Gobierno	Sí
Carlos Escobar López	Escuela	Sí
Loíza (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	Sí
Belén Blanco De Zequeira	Escuela	Sí
Parcelas Suárez	Escuela	Sí
Jobos	Escuela	Sí
Mediania Alta Elemental	Escuela	Sí
Parcelas Vieques	Escuela	Sí
Concilio de Salud Integral de Loíza Inc.	Instalaciones Médicas	Sí
Celso González Vaillant	Escuela y Refugio	Sí
Loíza - Destacamento	Cuartel de la Policía	Sí
Las Mercedes	Sub Estación Eléctrica	Sí
Guillermina Rosado De Ayala	Escuela y Refugio	No

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 65 muestra que 20 de las 21 instalaciones críticas del municipio incluidas en el modelo de riesgo se encuentran dentro del área de riesgo al peligro de tsunami. La única instalación que se encuentra fuera del área de riesgo es la escuela Guillermina Rosado de Ayala, por encontrarse en el área del sur del barrio Canóvanas que no experimentaría efectos. 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.

4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social

Figura 62: Densidad poblacional y áreas de peligro por Tsunami



La Figura 62 ilustra las áreas de riesgo al peligro de tsunami con relación a la densidad poblacional de las comunidades del municipio. Casi la totalidad del territorio del municipio se encuentra en áreas de riesgo al peligro de tsunami.

Tabla 66: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por tsunami

	En zona de desalojo de tsunami
Cantidad de personas	25,891

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 66 muestra que se estima que un total de 25,891 personas, o sea, el 86.13% de la población según el Censo 2010 del municipio, viven dentro de las zonas de peligro por tsunami.

La vulnerabilidad de la población total del Municipio de Loíza quedó en manifiesto el día 7 de enero de 2020 cuando a causa del terremoto se activó la alerta de tsunami. El desalojo de la ciudadanía no pudo llevarse a cabo tras el alto nivel de vehículos en las vías públicas debido a una alerta de tsunami en toda la costa. Toda la PR 187 de Este a Oeste estuvo detenida por la congestión vehicular. Esto demuestra la necesidad de una vía alterna como salida en caso de emergencia para el pueblo de Loíza. La PR 187 en dirección hacia Río Grande estuvo detenida por más de 5 horas, ya que los residentes del pueblo de Loíza se enfrentaron al flujo de desalojo de los residentes y huéspedes del Complejo Grand Bay Beach, Berwind Beach Resort, Hotel St. Regis Bahía Beach Resort y Las Ventanas Residences at Bahía Beach Resort. Adicional de 5 reductores de velocidad en la PR 187 desde el km 27.7 hasta el km 37. También se debe tomar en cuenta que dicho tramo lo conecta el puente del Río Herrera cercano a la costa del Océano Atlántico.

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 identifiquen los recursos necesarios para implementar construcción de una ruta adicional de desalojo para el municipio de Loíza según requerido en la Carta de Intención número 4111.

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.

Asimismo, los tsunamis incrementan la salinización de los cuerpos de agua como arroyos, lagos, ríos y acuíferos que se encuentran ubicados en las zonas vulnerables. Este efecto impide que los cultivos puedan nutrirse eficientemente de agua y minerales y afecta los ecosistemas de agua dulce.

4.6.3.7.5 Condiciones futuras

Basado en información histórica, han ocurrido, 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.

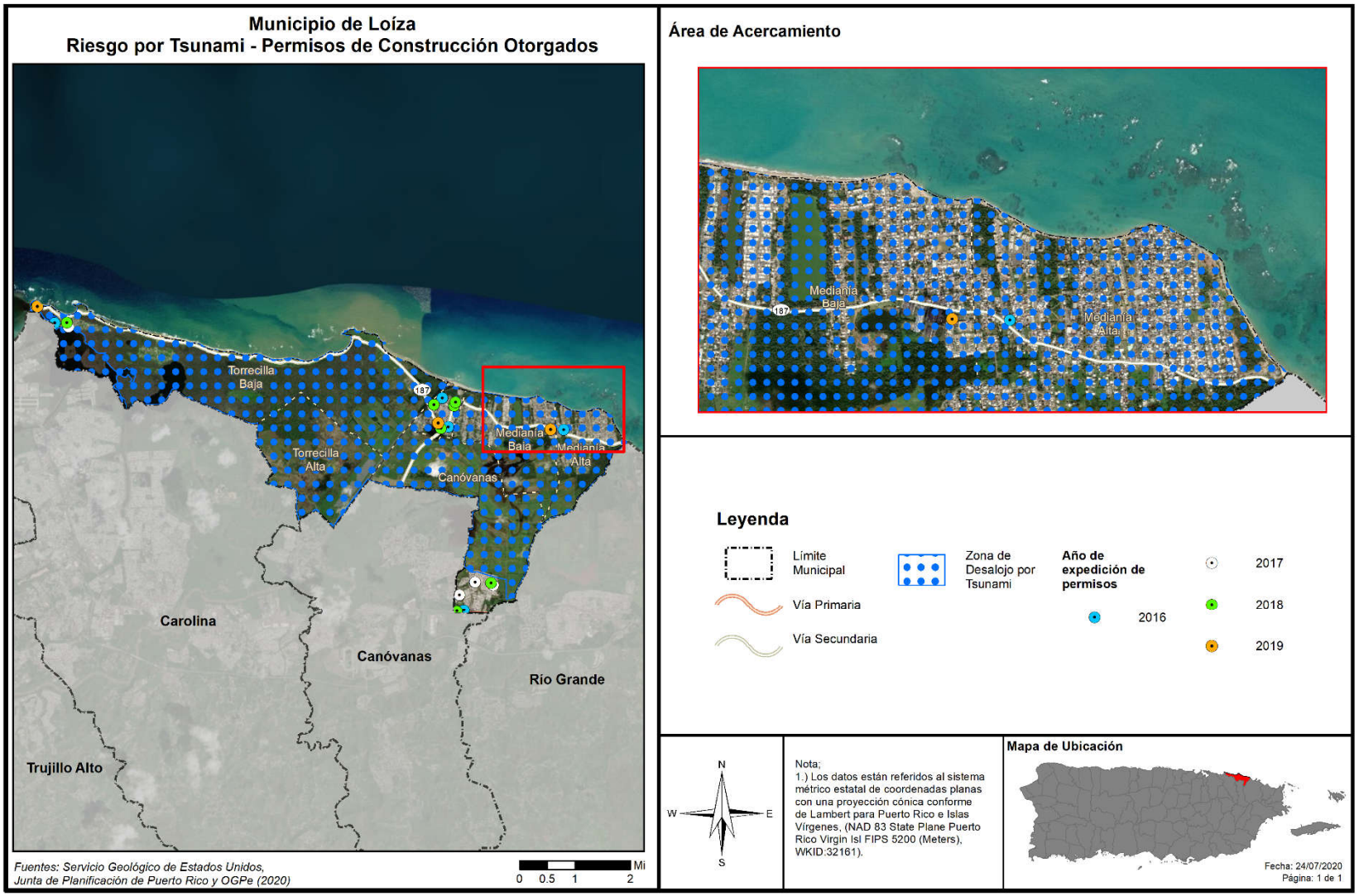
La Figura 63 muestra la localización de los 19 desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio entre el 2015 al 2019[56] en relación con las áreas de riesgo al peligro de tsunami. Debe advertirse, que la gran mayoría del territorio de Loíza se podría ver impactada por un evento de tsunami, excepto en el área del sur del barrio Canóvanas que no experimentaría los efectos del mismo, según se delimita por la Zona de Desalojo por Tsunami.

Tomando en cuenta, además, que en caso de un tsunami, el tiempo para reaccionar es muy corto, se hace vital para el Municipio de Loíza la implementación de estrategias de mitigación encaminadas a reducir la vulnerabilidad social, ya que además de que se ha estimado que sobre un 86% de la población se encuentra ubicada en áreas de desalojo, se debe tomar en cuenta la gran cantidad de población flotante que visita continuamente a Loíza por el atractivo de sus recursos de playa y bosques. Todo esto, sumado al incremento en un 31.70% en la población de personas mayores de 65 años, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018, cuya respuesta o desplazamiento usualmente es más lenta ante eventos de emergencia, por lo que se concluye un aumento significativo en la vulnerabilidad poblacional de las comunidades de Loíza.

Se hace hincapié en que se trata de un peligro de interés para el municipio, y este análisis es cónsono con el nivel de prioridad asignado a este peligro como uno de alto interés.

[56] Se aclara que, durante la redacción de esta sección se tomaron en consideración los permisos radicados en el período de 2015 al 2019, no obstante, para la creación de los mapas se utilizó la fecha de aprobación de cada uno de ellos. Se aclara que, en el año 2015, tres (3) permisos fueron radicados, los cuales fueron otorgados en el año 2016.

Figura 63: Localización de desarrollos con relación al riesgo de tsunami



4.6.3.8 *Marejada ciclónica*

4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 67 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 provee información acerca de la categoría o magnitud del huracán que trae consigo el evento de marejada ciclónica. Por tal motivo, la tabla 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, ante un huracán categoría cuatro (4), 138 estructuras podrían ser impactadas con una inundación por marejada ciclónica de entre 3 a 4 pies de elevación.

Tabla 67: 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	85	205	440	1,293	1,873
1 a 2 pies	33	101	281	1,008	2,114
2 a 3 pies	1	30	114	460	1,047
3 a 4 pies	0	0	50	138	619
4 a 5 pies	0	0	10	69	331
5 a 8 pies	0	0	0	22	126
8 a 11 pies	0	0	0	0	3
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)

El número de estructuras afectadas varía por la fuerza del huracán que causa la marejada ciclónica, comenzando con 119 estructuras en caso de un huracán de categoría 1 y subiendo a 336, 895, 2,990 y 6,113 en caso de huracanes de categorías 2, 3, 4 y 5 respectivamente. Se puede ver como el número de estructuras afectadas se duplica o más con cada incremento en fuerza, con las últimas dos categorías de huracán teniendo el potencial de afectar el 24.64% y el 50.37% del total de estructuras del municipio. En todos los renglones de categoría, la mayoría de las estructuras experimentarían inundaciones de entre 0 y 2 pies de profundidad, con la severidad máxima de inundación ocurriendo durante un huracán de categoría 5, donde 3 estructuras estarían expuestas a inundaciones de entre 8 y 11 pies de profundidad.

No obstante, se clara 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

Figura 64: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 1

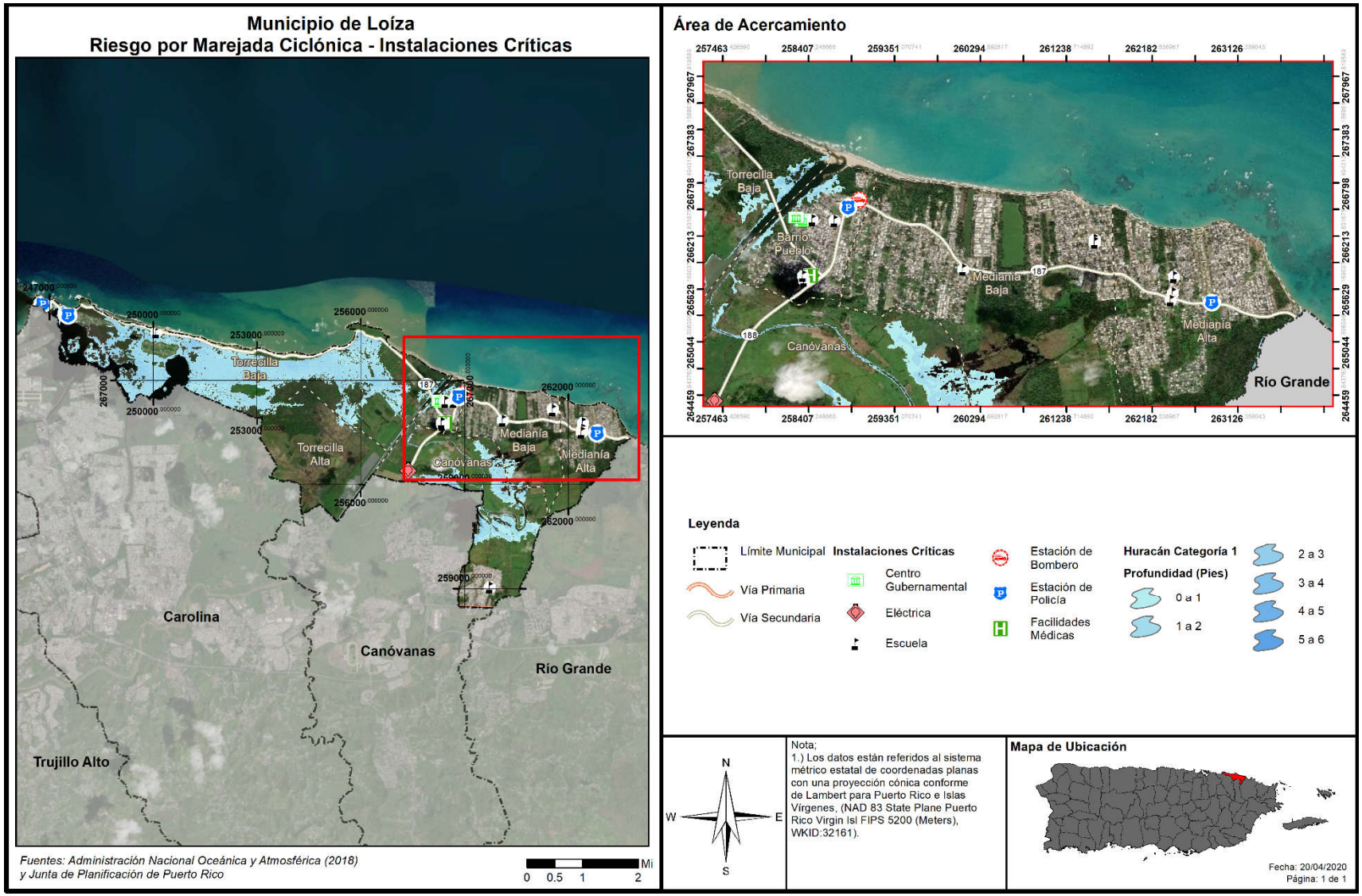
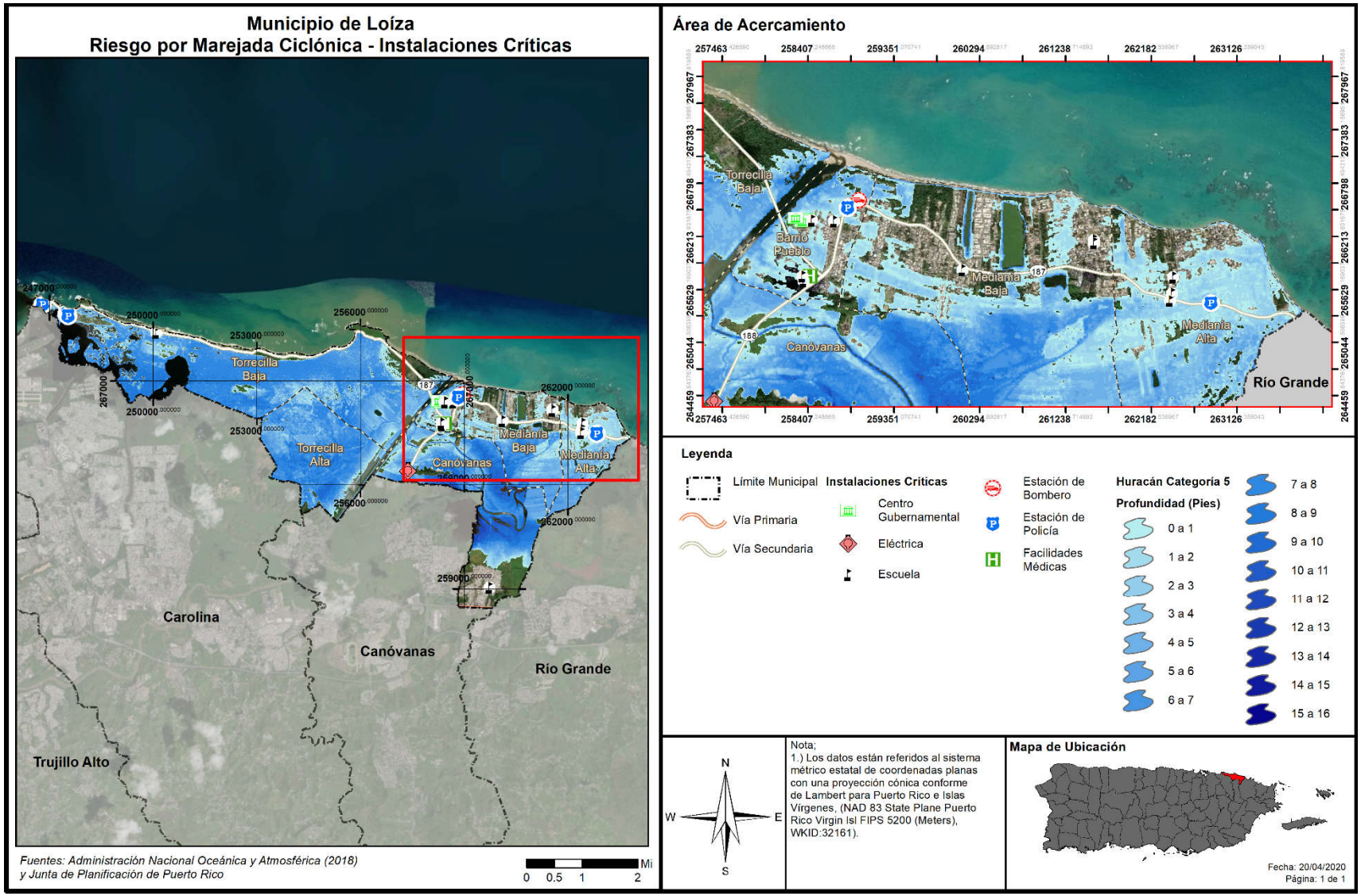


Figura 65: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5



La Figura 64 y la Figura 65 muestran la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Loíza con relación a las áreas de riesgo al peligro de inundación por marejada ciclónica. Mientras que en el caso de un huracán de categoría 1 las áreas de riesgo se concentran en los barrios Torrecilla Baja, Loíza Pueblo y Canóvanas a las orillas de los cuerpos de agua que atraviesan el municipio, un huracán de categoría 5 causaría la inundación de casi todo el territorio del municipio, con la excepción de áreas residenciales localizadas al norte del barrio Mediania Baja y el área sur del barrio Canóvanas, en la colindancia con los Municipios de Canóvanas y Río Grande.

Tabla 68: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de marejada ciclónica (por categoría de huracán)

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Categoría de huracán (profundidad en pies)				
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	0	1	2	3	4
Div. Área Carolina	Cuartel de la Policía	0	0	0	0	0
Div. Canina S.J.	Cuartel de la Policía	0	0	0	0	0
Unidad Montada S.J.	Cuartel de la Policía	0	0	0	1	1
Emiliano Figueroa Torres	Escuela Cerrada	0	0	1	2	3
Parque de Bombas - Loíza	Estación de Bomberos	0	0	0	0	0
Ayuntamiento	Gobierno	0	0	0	0	0
Centro de Gobierno	Gobierno	0	0	0	0	0
Parque de Bombas	Gobierno	0	0	0	0	0
Carlos Escobar López	Escuela	0	0	0	0	0
Loíza (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	0	0	0	0	0
Belén Blanco De Zequeira	Escuela	0	0	0	0	0
Parcelas Suárez	Escuela	0	0	0	0	0
Jobos	Escuela	0	0	0	0	0
Mediania Alta Elemental	Escuela	0	0	0	0	1
Parcelas Vieques	Escuela	0	0	0	0	1
Concilio de Salud Integral de Loíza Inc.	Instalaciones Médicas	0	0	0	0	0
Celso González Vaillant	Escuela y Refugio	0	0	0	0	0
Loíza - Destacamento	Cuartel de la Policía	0	0	0	0	0
Las Mercedes	Sub Estación Eléctrica	0	0	0	0	0

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Categoría de huracán (profundidad en pies)				
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Guillermina Rosado De Ayala	Escuela y Refugio	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 68 muestra el nivel de inundación en pies que experimentarían las instalaciones críticas incluidas en el modelo de riesgo utilizado. De las 24 instalaciones modeladas, 5 experimentarían inundaciones a causa de marejada ciclónica, con una severidad de entre 1 y 4 pies de profundidad. Las instalaciones que más severamente sentirían los efectos de las inundaciones de marejadas ciclónicas son Operaciones Marítimas y la escuela Emiliano Figueroa Torres. 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.

Las carreteras y vías de acceso principales para acceder a Loíza: Carretera 187, Carretera 188 y Carretera 951 (actualmente cerrada), también se ven afectadas por las marejadas.

4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social

Figura 66: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas - Huracán de Categoría 1

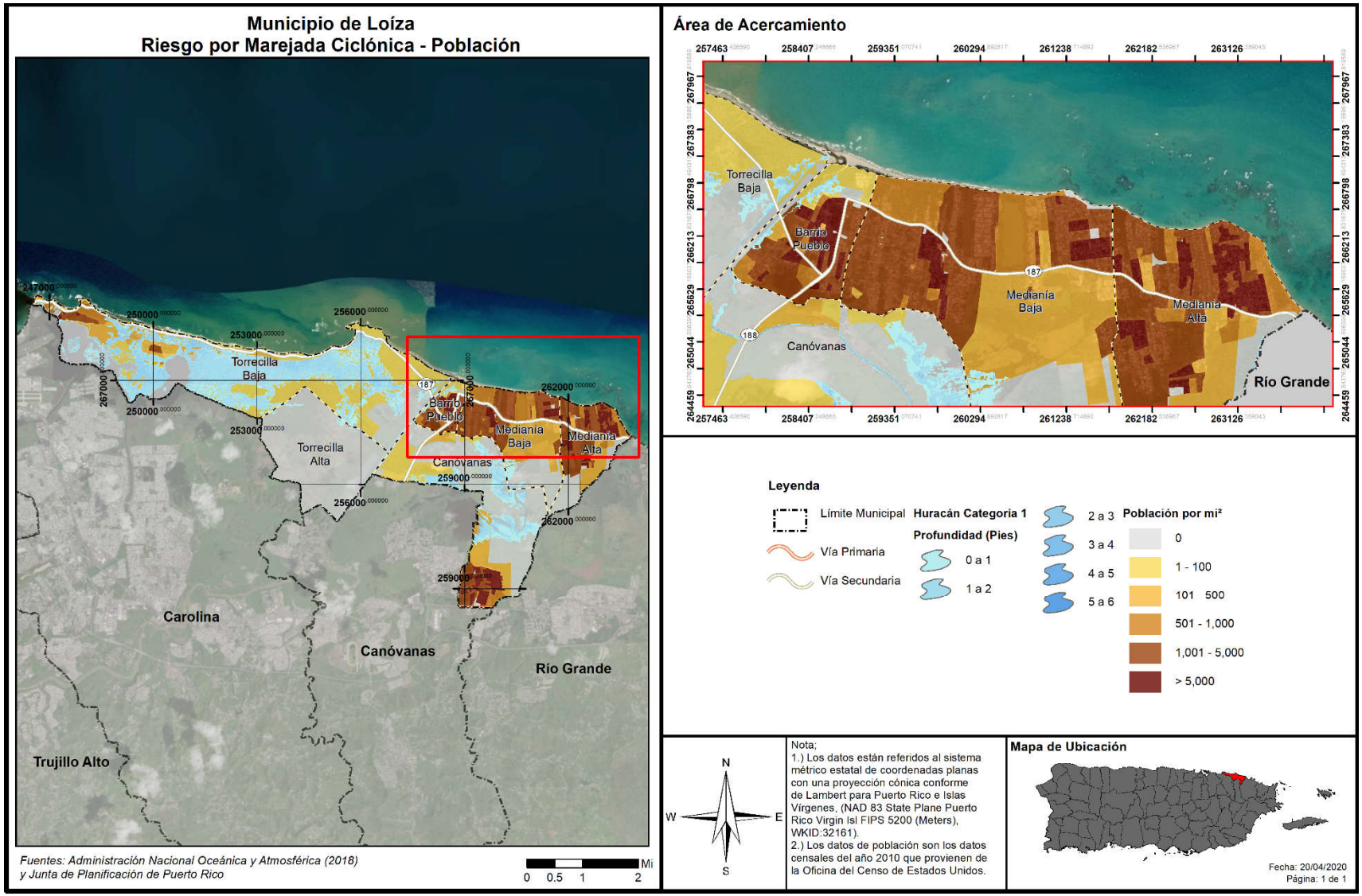
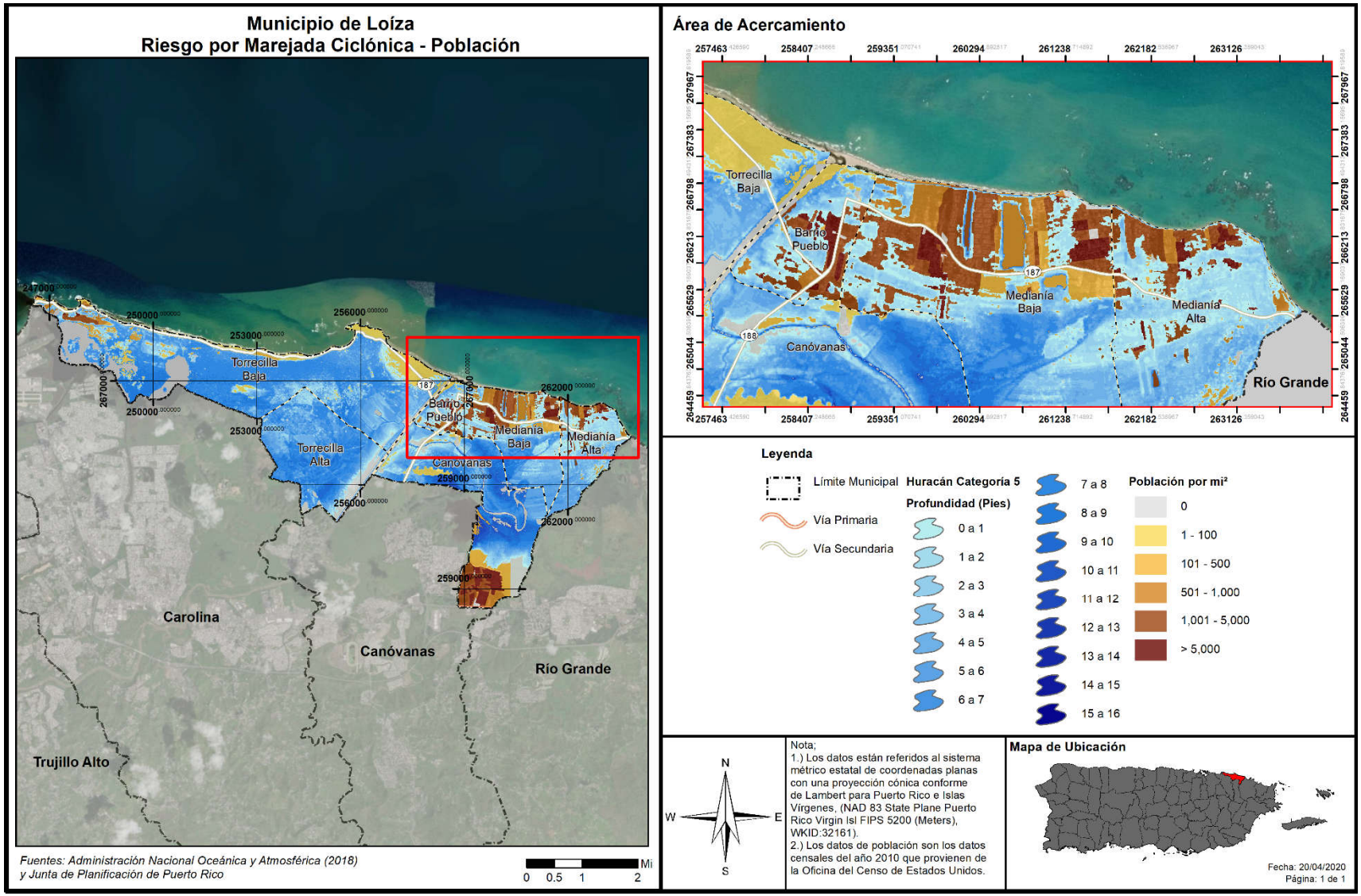


Figura 67: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas - Huracán de Categoría 5



La Figura 66 y la Figura 67 muestran las áreas de riesgo al peligro de marejada ciclónica con relación a la densidad poblacional de las comunidades de Municipio de Loíza en el evento de un huracán de categoría 1 y categoría 5 respectivamente. La Tabla 69, por su parte, presenta la cantidad de población que se estima podría verse afectada por la ocurrencia del peligro de marejada ciclónica en el municipio a base de determinada categoría de huracán.

Tabla 69: 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	219	2,428	806	1,345	1,259
1 a 2 pies	234	727	2,504	2,708	3,114
2 a 3 pies	1,313	422	845	2,182	4,636
3 a 4 pies	789	1,066	1,004	2,178	2,422
4 a 5 pies	707	981	614	1,454	2,398
5 a 8 pies	0	762	2,913	5,041	4,531
8 a 11 pies	0	0	0	299	3,204
11 a 14 pies	0	0	0	0	440
Más de 14 pies	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 69 muestra el número de personas afectadas en cada uno de los renglones de marejada ciclónica por la categoría de huracán que causa la marejada y la profundidad de la inundación experimentada. El número de personas afectadas incrementa con la fuerza del huracán causante, con 3,262 personas afectadas, el 10.85% de la población del municipio, con inundaciones de entre 0 y 5 pies. La cantidad de personas afectadas incrementa a 6,386, 8,686, 15,207 y 22,004 personas (21.24%, 28.90%, 50.59% y 73.20% de la población del municipio) en caso de huracanes de categoría 2, 3, 4 y 5 respectivamente. La mayoría de las personas afectadas en todos los renglones experimentarían inundaciones de entre 0 y 4 pies de profundidad, con la severidad máxima ocurriendo en caso de un huracán de categoría 5, donde 440 personas estarían expuestas a inundaciones de entre 11 y 14 pies de profundidad.

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 debe adoptar 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. Por ejemplo, implementar la restauración de dunas en las playas y la siembra de árboles nativos para mitigar el impacto de las marejadas ciclónicas. Igualmente, el municipio debe tomar en consideración los riesgos de aumento en el nivel del mar y la 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. La infiltración de agua puede llegar hasta los acuíferos y contaminar los cuerpos de agua que suplen agua potable y agua de irrigación. De la misma forma, el depósito de sales en áreas de cultivo afecta la productividad y utilidad

de la industria agrícola. Por último, el cambio de salinidad en sistemas de agua fresca cerca de la costa puede afectar las plantas y animales que viven en estos, que puede afectar el valor del paisaje, los ecosistemas y la biodiversidad.

4.6.3.8.5 Condiciones futuras

Generalmente, se D1puede 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.

La Figura 68 y la Figura 69 muestran la localización de los 19 desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio durante el periodo de 2015 al 2019[57] en relación con las áreas de riesgo al peligro de marejada ciclónica en caso de un huracán de categoría 1 y categoría 5, respectivamente.

Se puede observar que, se estima que durante la ocurrencia de un huracán categoría 1, no se vean impactados esos nuevos desarrollos. No obstante, en la ocurrencia de un huracán categoría 5, se estima que, algunos de estos desarrollos serían impactados a causa de las marejadas ciclónicas generadas, con la excepción de áreas residenciales localizadas al norte del barrio Medianía Baja y el área sur del barrio Canóvanas, en la colindancia con los Municipios de Canóvanas y Río Grande.

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. Se debe observar con especial cuidado cualquier tipo de construcción aprobada cerca o en la costa de Loíza. Sin embargo, y aunque es importante puntualizar que el municipio no tiene la facultad en ley para evaluar u otorgar permisos de construcción en este momento, el municipio velará porque estas instalaciones cumplan con los requisitos de construcción que contemplen medidas estructurales de mitigación ante este peligro.

Cuando comparamos los diferentes escenarios de eventos de marejadas ciclónicas en las secciones anteriores, ya de por s se provee que la vulnerabilidad, tanto social, como de los recursos naturales se considera alta. Se añade a esto, el incremento en un 31.70% en la población de personas mayores de 65 años según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018, cuya respuesta o desplazamiento usualmente es más lenta ante eventos de emergencia, por lo que se concluye que existe un aumento significativo en la vulnerabilidad poblacional de las comunidades en Loíza.

Se hace hincapié en que se trata de un peligro de interés para el municipio, y este análisis es cónsono con el nivel de prioridad asignado a este peligro como uno de alto interés.

[57] Se aclara que, durante la redacción de esta sección se tomaron en consideración los permisos radicados en el período de 2015 al 2019, no obstante, para la creación de los mapas se utilizó la fecha de aprobación de cada uno de ellos. Se aclara que, en el año 2015, tres (3) permisos fueron radicados, los cuales fueron otorgados en el año 2016.

Por lo que, el Municipio de Loíza 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 la pérdida de vida y propiedad asociada a este peligro, tratando de disminuir la vulnerabilidad tanto de la propiedad, los recursos naturales y el de la población del Municipio de Loíza.

Figura 68: Localización de desarrollos con relación al riesgo de marejada ciclónica – Huracán de categoría 1

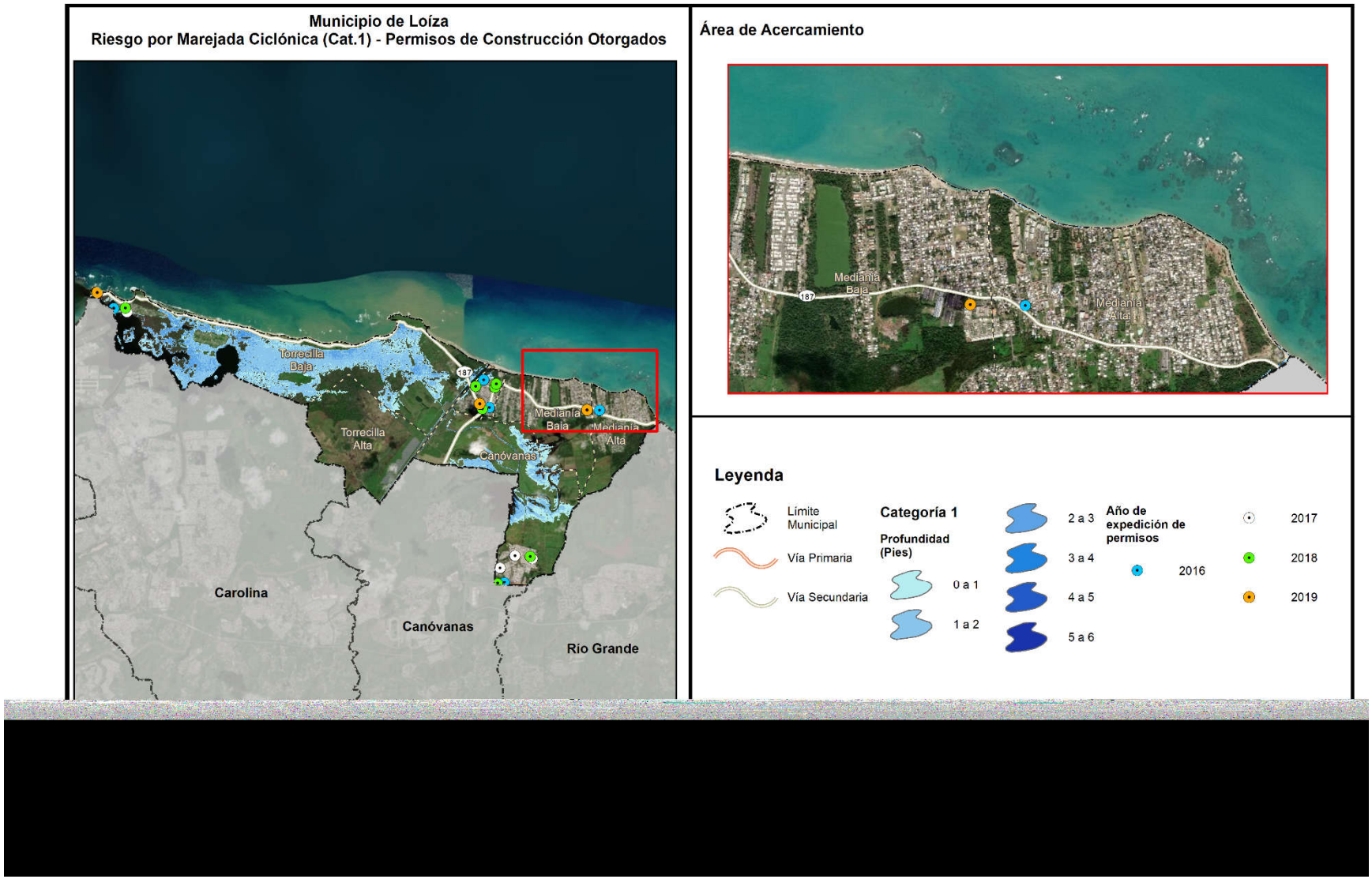
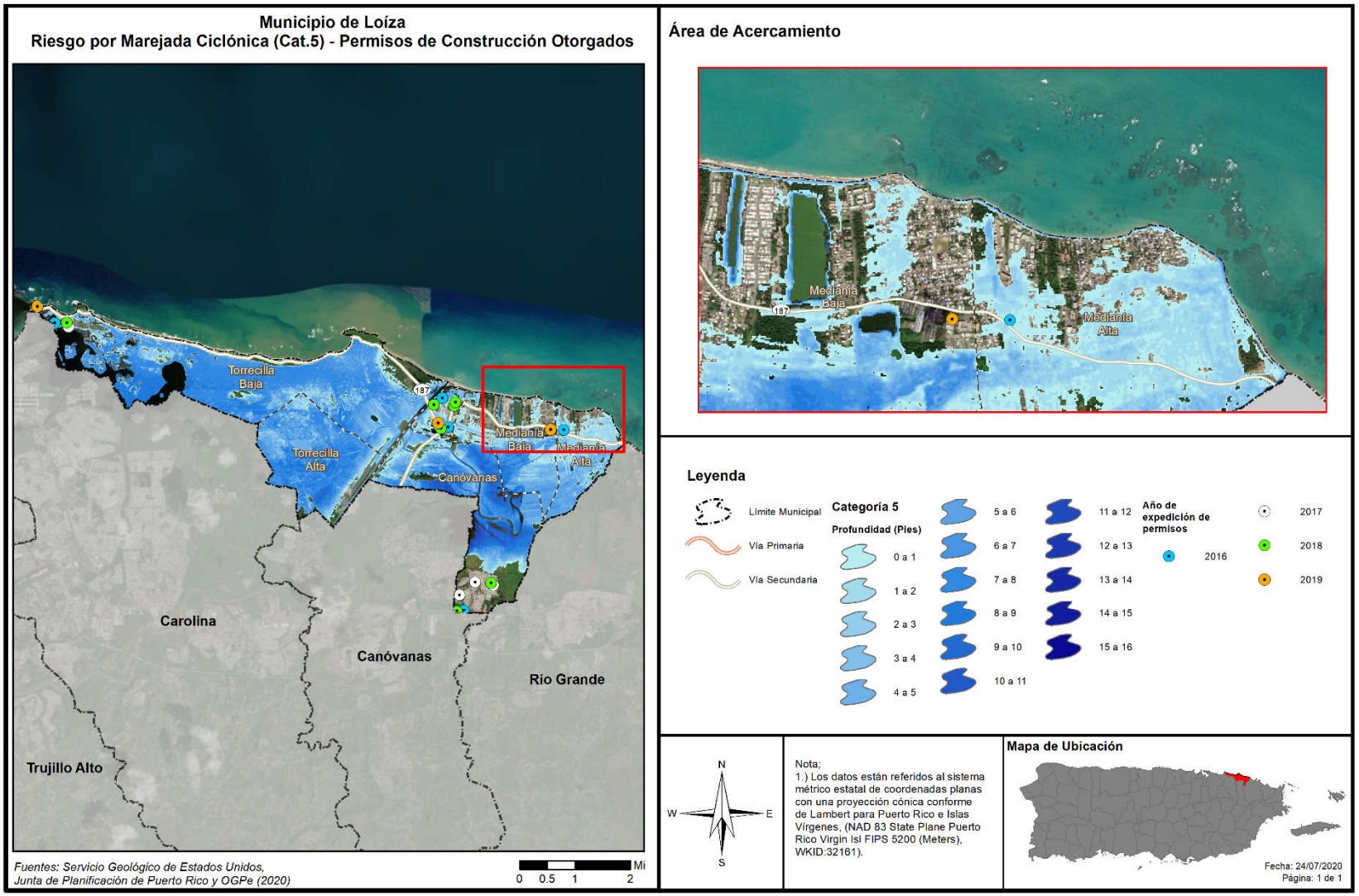


Figura 69: Localización de desarrollos con relación al riesgo de marejada ciclónica – Huracán de categoría 5



4.6.3.9 *Erosión costera*

4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 70 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, en el periodo de predicción de 30 años, 58 estructuras se verían afectadas por erosión, triplicándose a 176 estructuras durante el periodo de predicción de 60 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 ascenso. No obstante, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

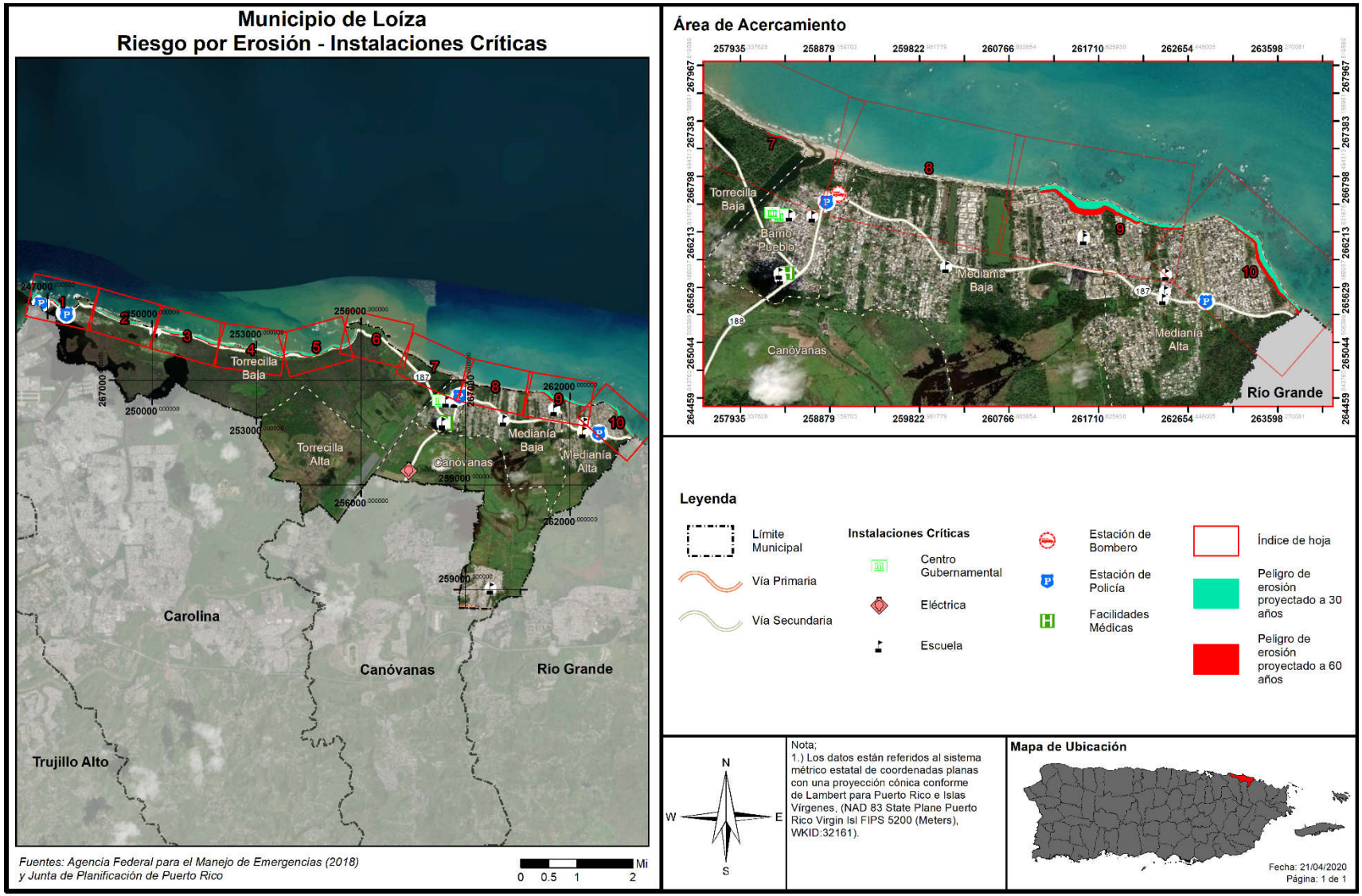
Tabla 70: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por erosión

Periodo de predicción		
	30 años	60 años
Cantidad de estructuras	58	176

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 70: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera



La Figura 70 muestra la localización de las instalaciones críticas del municipio con relación a las áreas de riesgo al peligro de erosión costera durante los próximos 30 y 60 años. Las áreas más afectadas corresponded a los recuadros 1, 3, 4, 5, 6, 9 y 10 que corresponden a las costas de los barrios Torrecilla Baja y Mediania Alta, y la parte oeste de la costa del barrio Mediania Baja. Lo mapas de cada encasillado individual se encuentran en el apéndice B.7.3.

Basado en los resultados del análisis de riesgos, no existen instalaciones críticas que se encuentren en la zona susceptible al peligro de erosión costera.

Tabla 71: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de erosión costera

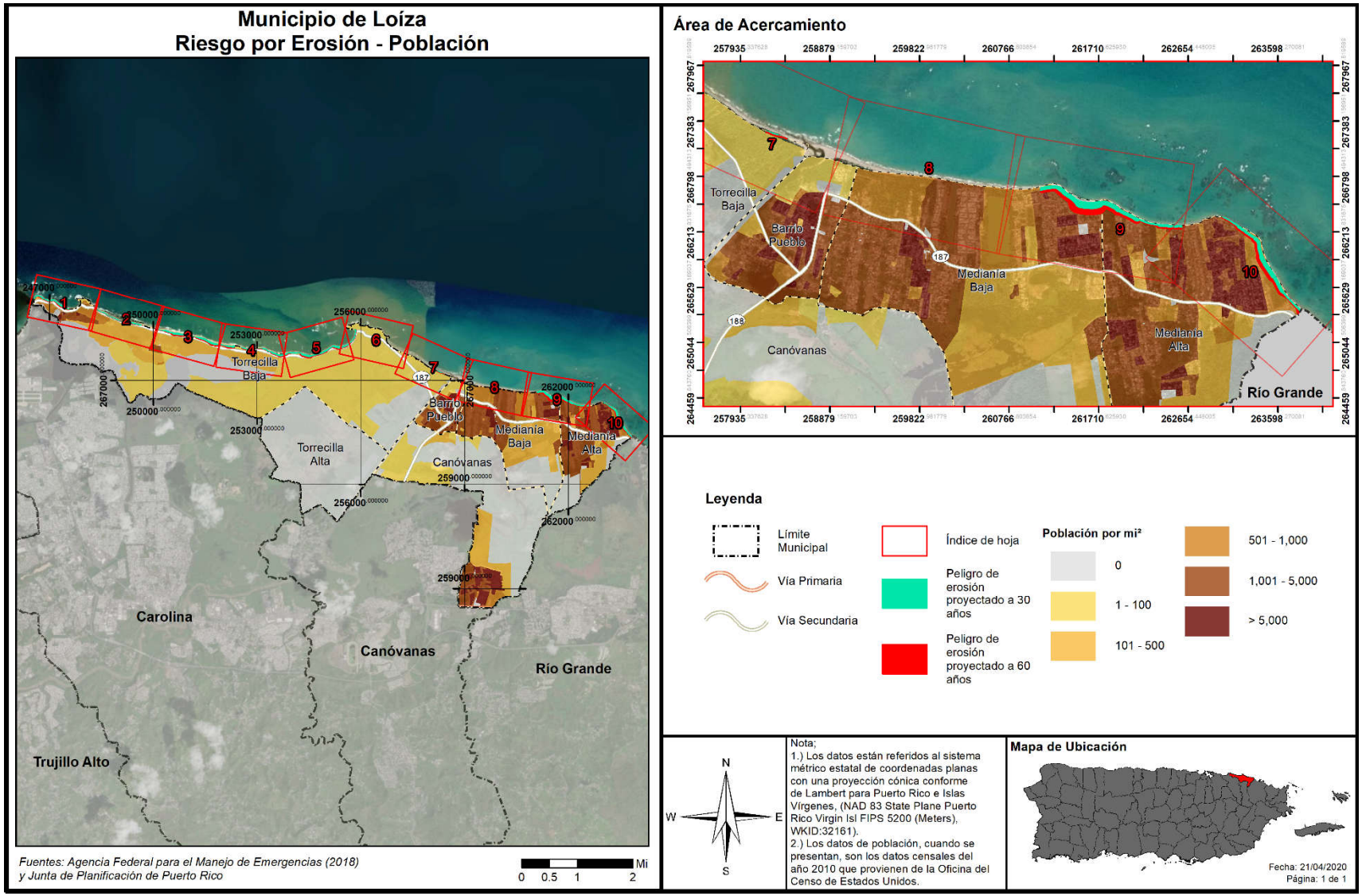
Nombre de instalación	Tipo de instalación	30 años	60 años
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	No	No
Div. Área Carolina	Cuartel de la Policía	No	No
Div. Canina S.J.	Cuartel de la Policía	No	No
Unidad Montada S.J.	Cuartel de la Policía	No	No
Emiliano Figueroa Torres	Escuela Cerrada	No	No
Parque de Bombas - Loíza	Estación de Bomberos	No	No
Ayuntamiento	Gobierno	No	No
Centro de Gobierno	Gobierno	No	No
Parque de Bombas	Gobierno	No	No
Carlos Escobar López	Escuela	No	No
Loíza (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	No	No
Belén Blanco De Zequeira	Escuela	No	No
Parcelas Suárez	Escuela	No	No
Jobos	Escuela	No	No
Mediania Alta Elemental	Escuela	No	No
Parcelas Vieques	Escuela	No	No
Concilio de Salud Integral de Loíza Inc.	Instalaciones Médicas	No	No
Celso González Vaillant	Escuela y Refugio	No	No
Loíza - Destacamento	Cuartel de la Policía	No	No
Las Mercedes	Sub Estación Eléctrica	No	No
Guillermina Rosado De Ayala	Escuela y Refugio	No	No

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 71 muestra el resultado del análisis del efecto de la erosión costera sobre las instalaciones críticas del municipio. Ninguna de las instalaciones incluidas en el modelo utilizado está en áreas de riesgo a erosión, ni en el periodo de predicción de 30 años ni en el de 60. Aunque no se incluye como instalación crítica en el modelo, la PR-187 está en áreas de riesgo a erosión costera en su transcurso por el barrio Torrecilla Baja. 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.

4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social

Figura 71: Densidad poblacional y áreas de peligro por erosión costera



La Figura 71 muestra las áreas de riesgo del municipio al peligro de erosión costera con relación a la densidad poblacional de las distintas comunidades que lo componen. Los efectos de la erosión costera se limitan a la costa del municipio, pero se ve en el encasillado 9 y 10 que afectan áreas de alta densidad poblacional en los barrios Mediania Baja y Mediania Alta.

Tabla 72: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por erosión costera

Periodo de predicción (desde el presente)		
	30 años	60 años
Cantidad de personas	1,649	2,856

La Tabla 72 muestra que, un total de 1,649 personas se verían afectadas por erosión costera en el periodo de predicción de 30 años, con el número incrementando a 2,856 durante el periodo de 60 años. Las comunidades afectadas se concentran en los barrios Mediania Baja y Mediania Alta.

La vulnerabilidad social se refiere a la población del Municipio de Loíza 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.

4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

La erosión costera 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.

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 72 muestra la localización de los 19 desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el periodo de 2015 a 2019[58] en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de erosión costera. Nótese que, según los datos obtenidos de la OGPE, no se han emitido permisos de construcción en las zonas de riesgo identificadas, exceptuando un (1) proyecto aprobado en el 2019 en el área noroeste del municipio (barrio Torrecilla Baja), que se acerca a la costa, en la zona de riesgo por erosión proyectada a 30 y 60 años, respectivamente.

Sin embargo, se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, refortalecimiento (muros o barreras), rehabilitación de los sistemas de alarma, reconstrucción, demolición y relocalización entre otros.

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.

Es importante puntualizar que, el Municipio de Loíza persigue la implementación en sus costas de utilizar diversos métodos de mitigación que incluyen el determinar la necesidad de instalar más vegetativo, estabilización de dunas. El Municipio de Loíza en conjunto con la UPR de Aguadilla, se encuentran trabajando en la implementación de uno de estos proyectos.

Además, a petición del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE, por sus comunidades) realizó un estudio a lo largo de una parte de la costa de Loíza. Se determinó construir una zona de revestimiento de protección rocosa a lo largo de 1,050 pies de la franja. La costa de Loíza está severamente erosionada; la erosión crónica ya ha impactado y sigue amenazando la infraestructura pública y las instalaciones. El 25 de mayo de 2018, la División del Atlántico Sur preparó y aprobó un Informe de Viabilidad integrado y una Evaluación Ambiental (IFR/EA). Posteriormente, el 22 de junio de 2018 se firmó el Hallazgo de No Impacto Significativo (FONSI, por sus siglas en inglés) por el Ingeniero de Distrito.

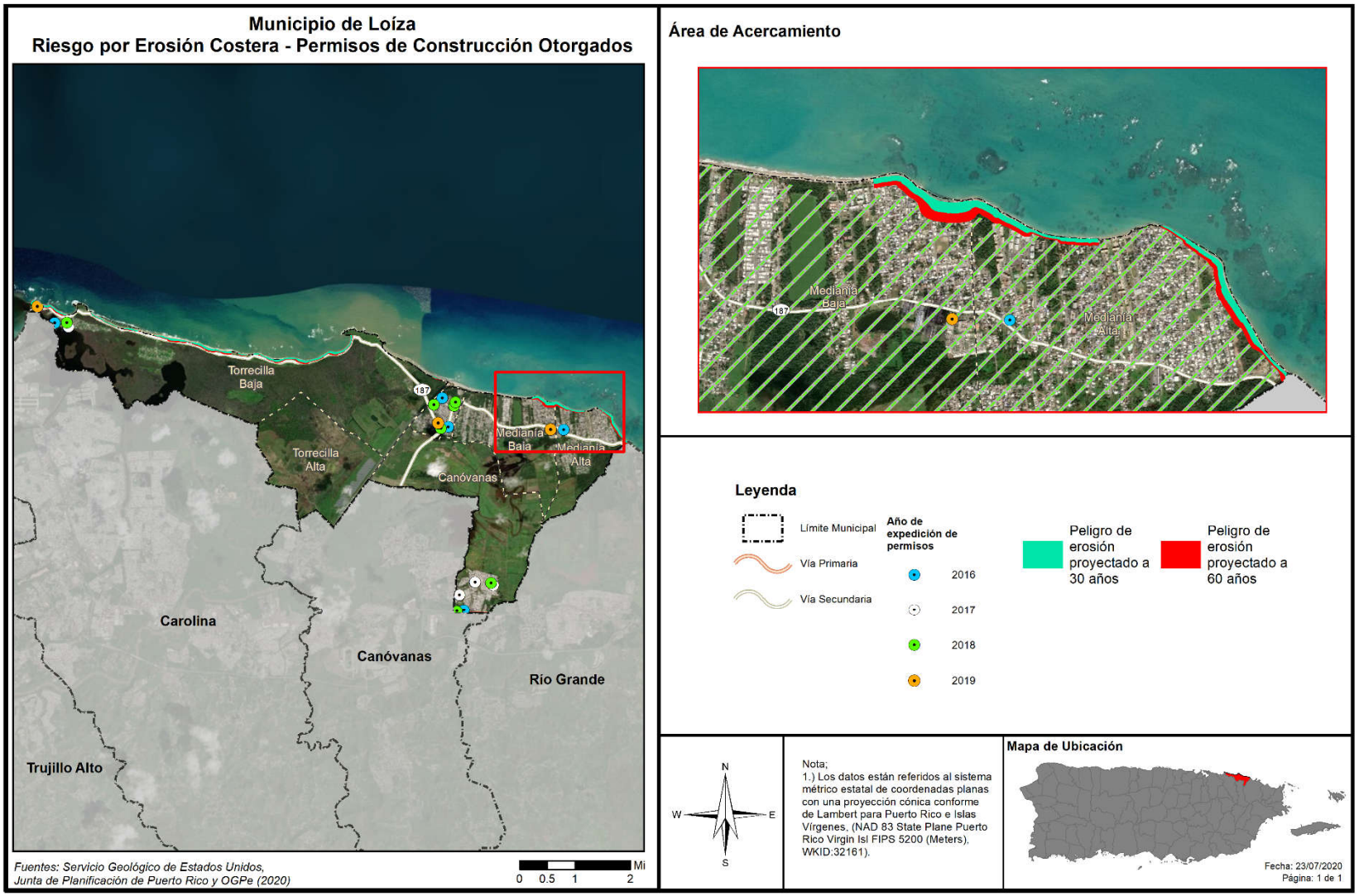
Estos proyectos buscan disminuir la vulnerabilidad de los recursos naturales del Municipio de Loíza, así como también disminuir la vulnerabilidad social que este peligro les representa.

Nótese, que al revisar el estimado de costa que se verá afectado por la erosión proyectada a los 30 y 60 años, en toda la costa desde Medianía Alta a Medianía Baja, se prevé el incremento de su vulnerabilidad social debido a la población que ya reside en esta zona. Además, se ha identificado que la PR-187, que

[58] Se aclara que, durante la redacción de esta sección se tomaron en consideración los permisos radicados en el período de 2015 al 2019, no obstante, para la creación de los mapas se utilizó la fecha de aprobación de cada uno de ellos. Se aclara que, en el año 2015, tres (3) permisos fueron radicados, los cuales fueron otorgados en el año 2016.

atraviesa el norte del barrio de Torrecilla Baja, se verá impactada por los eventos de erosión, a no ser que se tomen medidas de mitigación, como las que ya ha comenzado a gestionar el municipio (Véase Apéndice C.1).

Figura 72: Localización de desarrollos con relación al riesgo de erosión costera



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.

4.6.3.10.1 Estimado de pérdidas potenciales

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.

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 medio 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 o incendio forestal, 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 de 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.

Sin embargo, dado el historial de incendios en las zonas vegetativas según mencionado en la sección 4.5.10.1, se concluye que la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales en áreas vegetativas, particularmente en las carreteras PR-187 Km. 15.6 – 16 y PR-188 Km. 2.8 – 5.5.8, es alta, se pudiera evidenciar una correlación entre estos eventos y aumento en la vulnerabilidad poblacional habida en el municipio por este tipo de eventos. Asimismo, el municipio le asigna una clasificación o prioridad moderada a este peligro, por lo que se deberá velar de cerca para medir su potencial impacto o variabilidad sobre la incidencia en la vulnerabilidad poblacional de sus comunidades.

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 2020), el distrito de calificación Riesgo para Espacios Abiertos (en adelante, R-EA).

La Regla 6.1.30, sección 6.1.30.1, del Reglamento Conjunto de 2020, establece que el propósito de este distrito de calificación es identificar terrenos a declarar espacios abiertos, según la reglamentación federal 44 C.F.R. § 80, o algún otro programa federal toda vez que existe en ellos una condición de riesgo como consecuencia de un evento natural, específicamente deslizamientos de terreno o inundaciones severas. 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 ánimo 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 FEMA. 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 JP, 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 de Asistencia para la Mitigación de Riesgos (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. Asimismo, pueden beneficiarse de éste los dueños de viviendas individuales o de negocios. Es importante mencionar que FEMA cuenta con dos (2) tipos de adquisiciones, a saber: la (1) adquisición de la propiedad y demolición de la estructura y (2) adquisición de la propiedad y relocalización de la estructura. La primera opción. Que incluye demolición, consiente a que la comunidad adquiera la estructura y el terreno, sin embargo, la segunda opción, que equivale la 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 o dependencia municipal 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 por un tercero. De no cumplir con los mencionados parámetros, el encargado se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. De igual forma, 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 JP, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar en armonía con las disposiciones de la reglamentación federal. Los usos son, pero sin limitarse a: (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, 2020)

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 incremente como consecuencia de los huracanes Irma y María, ocurridos en septiembre de 2017. Cualquier plan de reconstruir en áreas vulnerables debe revaluarse con detenimiento y discernimiento, considerando los riesgos que representan estas áreas susceptibles a peligros naturales. Por lo que, 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 a 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.

4.6.4.2 *Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo*

El Reglamento Conjunto de 2020, reglamenta, entre otros, los procesos para la protección de áreas susceptibles a riesgos por inundaciones o deslizamientos. La Regla 7.3.5, sección 7.3.5.1, de dicho reglamento establece que el distrito sobrepuesto Zona de Riesgo (en adelante, ZR) se crea, "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".

De igual forma, la sección añade los siguientes propósitos:

- 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 éstas;
- 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, 2020)

La Junta de Planificación de Puerto Rico es la agencia facultada para designar estas Zonas mediante procedimientos establecidos en el Reglamento Conjunto y a los que el Municipio de Loíza consideraría como estrategia de mitigación.

Una zona que se cualifique bajo ZR deberá mantener actividades compatibles con la designación, siempre y cuando no conflijan con alguna otra disposición o practica de conservación y protección del tipo o clase de recursos. Entre las actividades que se pudieran llevar a cabo en este tipo de suelo se encuentran:

- Áreas verdes;
- Área recreativa al aire libre;
- Siembra de árboles con fines no comerciales;

- Contemplación del paisaje; y
- Usos agrícolas que no conlleven construcción de estructuras.

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 de Núm. 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 Núm. 13 se adopta en armonía con las disposiciones contenidas en la Leyes Núm. 3 de 27 de septiembre de 1961, conocida como la Ley para el Control de las Edificaciones en Zonas Susceptibles a Inundación, la Ley Núm. 75 de 24 de junio de 1975, según enmendada, y conocida como la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, la Ley 161-2009 conocida como la Ley para la Reforma de Proceso de Permisos de Puerto Rico, así como la Ley Núm. 38-2017 , según enmendada, conocida como la Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme del Gobierno de Puerto Rico. Igualmente, el Reglamento de Planificación Núm. 13, se desarrolla de conformidad con las regulaciones del Programa Nacional de Seguro de Inundaciones de FEMA, parte 44 C.F.R., Sección 60.3 (d) y (e), así como secciones aplicables del Subcapítulo B sobre el Programa. Estas disposiciones establecen los requisitos mínimos para la construcción de obras permitidas por los Planes de Usos de Terreno y Planes de Ordenamiento Territorial 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 Loíza, éste aún no cuenta con un Plan Territorial aprobado por la JP, por lo que, no posee la jerarquía para emitir permisos de construcción o desarrollo y 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 relacionadas con proyectos ante la consideración de la OGPe.

Aunque el municipio no cuenta con un POT actualmente, sí 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 tendrá deferencia ante la consideración de los comentarios recibidos ante consultas de ubicación ante la OGPe o la JP para asegurarse que el desarrollo propuesto no exacerbe la exposición a los peligros identificados.

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)[59]. 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 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

[59] 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

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 de Uso de Terrenos, Área de Planificación Especial de Piñones*

El Plan de Usos de Terrenos para el Área de Planificación Especial de Piñones fue adoptado por la Junta de Planificación mediante la Vigésima Cuarta Extensión de la Resolución PU-002 el 10 de marzo de 1995. El Área de Planificación Especial de Piñones (APEP) es en la actualidad uno de los sistemas naturales y culturales más importantes de Puerto Rico, comprendiendo aproximadamente 10,000 cuerdas de terreno. Está localizada en la parte norte de la Isla dentro del ámbito territorial de los Municipios de Loíza, Carolina y Canóvanas. La Reserva Natural de Piñones, localizada dentro del Área de Planificación Especial y administrada por el Departamento de Recursos Naturales, ofrece una serie de beneficios en términos ecológicos, recreación y protección contra fenómenos naturales a todo el Área Metropolitana de San Juan. Esta contiene, entre otros atributos, el área de mangle más grande en Puerto Rico, teniendo todos los tipos de mangle en la isla, playas, dunas, ciénagas. Actualmente, el bosque se encuentra bajo la dirección del Departamento de Recursos Naturales, la inmediata supervisión y operación del Servicio Forestal de Puerto Rico y bajo el co-manejo por la Corporación Piñones se Integra (COPI).

4.6.4.8 *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)[60] 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."

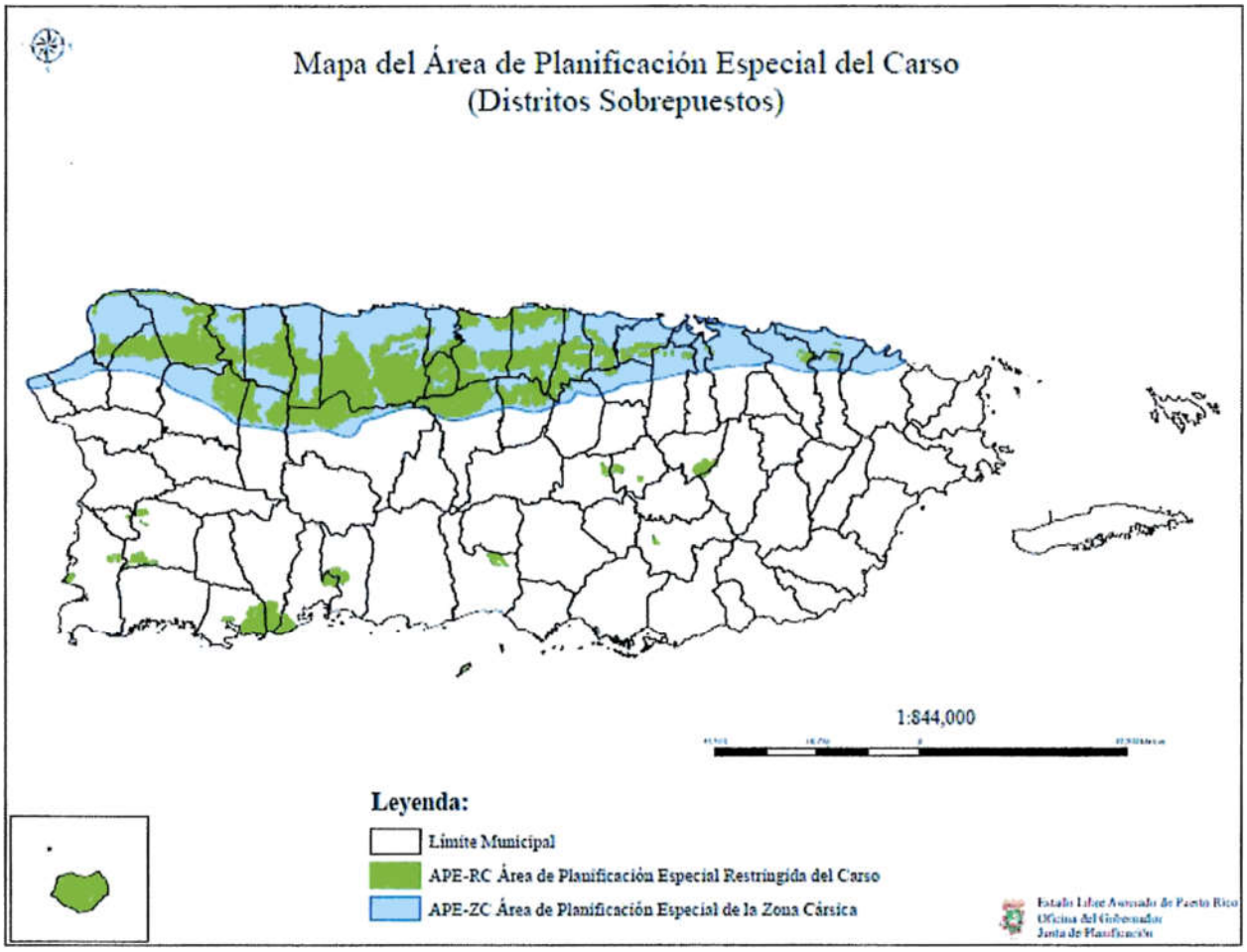
En cumplimiento con esta política pública la JP, con el apoyo del DRNA, adoptó el PRAPEC mediante Resolución el 12 de marzo de 2014. En síntesis, el PRAPEC establece en las zonas cársicas de Puerto Rico dos distritos sobrepuestos. El distrito sobrepuesto Área de Planificación Especial Restringida del Carso (APE-RC) se establece para "protegerlos 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

[60] 12 L.P.R.A. § 1151 et. seq.

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.

Figura 73: Área de Planificación Especial del Carso



Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

4.6.4.9 *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 ciertos

incentivos económicos 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 Loíza 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.[61]

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.

[61] Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: http://cedd.pr.gov/fema/

Las comunidades[62], 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.

4.6.4.10 *Participación del Municipio de Loíza 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 4.5.4.3.

4.6.4.11 *Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA)*

El Programa de Inversiones de Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022 (en adelante el 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 Loíza. Según, el PICA el único sector que propuso mejoras de capital para el Municipio de Loíza fue el de Transporte y Comunicación a cargo de la Autoridad de Carreteras y Transportación.

[62] 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.

Sector de Transporte y Comunicación

Autoridad de Carreteras y Transportación

La agencia 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.

La Tabla 73 muestra los proyectos bajo este renglón que incluyen asignaciones con impacto en el Municipio de Loíza:

Tabla 73: Proyectos Autoridad de Carreteras y Transportación (en miles de dólares)

Nombre y descripción del proyecto	Inversión total estimada	Inversión realizada	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Mejoras de seguridad en el corredor PR-188, desde intersección con la PR-3 (Canóvanas) hasta la PR-187 (Loíza) (AC-990129)	3,884	835	1,962	1,087	0	0	3,049
Prime Electric, Corp.-Reparaciones al Sistema de Emergencia de Señales de Tránsito, PR-3 desde Loíza hasta PR-909, Canóvanas, Río Grande, Luquillo, Fajardo, Ceiba, Naguabo y Humacao; PR-17 (Ave. Piñero) desde PR-19 hasta intersección PR-181 San Juan y Guaynabo. Esto a causa de daños causados por el huracán Irma (6/sept./2017) (AC-800536)	872	288	584	0	0	0	584
Esfuerzos de reparación y remplazo de vallas de seguridad y rótulos a causa de daños provocados por el huracán María en los Municipios de Canóvanas, Ceiba, Juncos, Loíza, Luquillo y Río Grande (256.04 km) (AC-800541)	640	0	320	320	0	0	640
Construcción de "South Bypass" desde la PR-187 hasta Medianía Baja (Cfhwa)	3,369	0	247	1,247	0	0	1,494
Total	8,765	1,123	3,113	2,654	0	0	5,767

Fuente: PICA 2018-2019 a 2021-2022

4.6.4.12 *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 inglés). 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 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

Según la evaluación de riesgos realizada para la revisión y actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Loíza, los peligros que representan un alto impacto sobre el municipio son los eventos asociados a aumento en el nivel del mar, terremoto/licuación, inundación, vientos fuertes, tsunami, marejada ciclónica y erosión costera. Esto se debe en parte a la ubicación geográfica del municipio y en especial a que se trata de un municipio costero. Refiérase a la Tabla 40: *Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Loíza*.

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

Cambios en prioridades

La costa del Municipio de Loíza presenta condiciones de alto riesgo debido a que es susceptible a la acción de las marejadas, tsunamis, licuación, inundaciones, erosión costera y alteraciones antropogénicas que incrementan la vulnerabilidad a muchos de estos peligros. El Plan de Mitigación que se ha actualizado contiene un análisis de las diversas estrategias de mitigación antes delineadas y algunas nuevas, incluyendo las de carácter no estructural que comprenden la demarcación detallada y establecimiento de zonas de amortiguamiento costero, reglamentación del uso de la tierra, la aplicación de códigos especiales de construcción, y la adquisición de seguros para proteger la propiedad contra las pérdidas que podrían ocurrir. Estas estrategias están encaminadas a evitar nuevas construcciones en áreas peligrosas, así como a la remoción (cuando sea lo más apropiado) de las estructuras ya existentes, cuyos terrenos pasarán a formar parte de la zona de amortiguamiento.

Las estrategias estructurales incluyen la implantación de medidas para proteger las edificaciones existentes, como son la construcción de rompeolas, muros de contención, revestimientos y otros sistemas de disipación de energía del oleaje. La implantación de estas obras debe hacerse con mucho cuidado, ya que en el proceso de construcción se puede agravar la condición de estructuras que no están protegidas a lo largo del sistema playero. Durante el mes de agosto de 2020, se comenzó un proyecto ecológico de restauración de dunas de arena a cargo del doctor Robert J. Mayer, del Centro de Conservación y Restauración Ecológica Costera de la Universidad de Puerto Rico (UPR) en Aguadilla en la zona de Torrecilla Baja.

En esta actualización se añadieron y evaluaron los peligros nuevos. Además, se priorizaron los mismos acordes a las nuevas realidades del municipio, particularmente reflejadas por eventos de vientos fuertes que afectaron al municipio, tales como Irma y María, ambos factores que incidieron en este cambio, así como cambios poblacionales (merma), posibles cambios en desarrollo y la exacerbación del cambio climático.

Durante la actualización del Plan de mitigación en el 2016, 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 la probabilidad de eventos futuros para cada barrio del municipio según la Tabla 74. Los peligros nuevos identificados en esta actualización del Plan fueron el cambio climático (aumento en el nivel del mar), la sequía y el incendio forestal, a todos se les clasificó como de riesgo bajo impacto a la población, a las estructuras y al funcionamiento del municipio.

Abajo se incluye el resultado de clasificación y/o priorización de los peligros identificados en este Plan versus su clasificación obtenida del Plan anterior.

Tabla 74: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Loíza 2016 versus 2021

Peligro	Clasificación - Plan 2016 Basado en probabilidad de ocurrencia	Clasificación - Plan 2021 Bajo, Moderado o Alto
Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar	No se incluyó.	Alto
Sequía	No se incluyó.	Moderado
Terremoto / Licuefacción	Alto a Muy alto	Alto
Inundación	Moderado a Alto	Alto
Deslizamiento	Moderado a Alto	Bajo
Vientos fuertes	Moderado a Alto	Alto
Tsunami	Alto a Muy alto	Alto
Marejada ciclónica	Se menciona como parte de inundaciones y erosión costera. Ambos clasificados como de ocurrencia Moderado a Alto	Alto
Erosión costera	Moderado a Alto	Alto

Peligro	Clasificación - Plan 2016 Basado en probabilidad de ocurrencia	Clasificación - Plan 2021 Bajo, Moderado o Alto
Incendio forestal	No se incluyó.	Moderado

Fuente: *Loíza's Natural Hazard Plan 2016 y Comité de Planificación 2021*

Es importante que el municipio identifique y mantenga fuera del área de peligro toda construcción futura que pueda servir de una instalación crítica. En aquellas edificaciones y/o infraestructuras ya establecidas y que se estima pueden ser afectadas adversamente se deberán adoptar medidas de mitigación para proteger estas instalaciones y los posibles usuarios, lo cual podría incluir la reubicación de las mismas.

Además, el Municipio de Loíza cuenta con el Plan de adaptación de base comunitaria al cambio climático del municipio de Loíza preparado por "Marine Awareness Research & Education Society" (MARES) en el 2015 y el Plan de recuperación municipal de Loíza a largo plazo, preparado por el Municipio de Loíza en el 2018, que incluyen recomendaciones de medidas y proyectos, algunos de los cuales se han integrado como parte de las actividades de mitigación presentadas en esta actualización. El municipio irá desarrollando y persiguiendo nuevas estrategias de mitigación en base a los hallazgos de las recomendaciones en estos planes y las diferentes recomendaciones provistas por el DRNA, el Estuario de la Bahía de San Juan y varias entidades comunitarias. Un ejemplo de las actividades aquí incluidas es la actualización del listado de instalaciones críticas con sus respectivos datos en su Plan Operacional de Emergencias. De esa manera el Municipio de Loíza vigila porque toda su ciudadanía este integrada en sus Planes de Manejo de Emergencias para los riesgos que pudieran afectar el municipio.

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 Loíza, 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 Loíza. 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 Loíza.

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.

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 Loíza para implementar exitosamente las actividades de mitigación. Además, permite identificar los recursos, las destrezas y los procesos internos y externos disponibles. Esta evaluación, 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, pero sin limitarse a:

- 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; y
- 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 incentivos económicos 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 75: 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 Plan**	**Comentarios**
Plan de mitigación de peligros	X		Municipio de Loíza, Gobierno Estatal, Gobierno Federal	Alto	X	Plan de mitigación fue aprobado por FEMA en 21/07/2016 y continua vigente hasta el 21/07/2021.
Memorial del Plan de Usos de Terrenos Municipal de Loíza, 2016, Borrador para Vista Pública		X	Junta de Planificación, Oficina Municipal de Ordenamiento Territorial	Alto	X	El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Loíza se encuentra en Fase I de desarrollo.
Plan de Recuperación, Municipal de Loíza a Largo Plazo, 2018	X		Municipio de Loíza	Alto	X	Preparado por el Municipio de Loíza.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en Plan**	**Comentarios**
Plan de Adaptación de Base Comunitaria al Cambio Climático del Municipio de Loíza	X		Municipio de Loíza	Alto	X	Preparado por Marine Awareness Research & Education Society (MARES).
El Plan de Uso de Terrenos para el área Especial de Piñones, 1995	X		Junta de Planificación, Oficina Municipal de Ordenamiento Territorial	Alto	X	Descripción área protegida.
Plan Operacional de Emergencias, 2020	X		Oficina Manejo de Emergencia Municipal, Oficina para el Manejo de Emergencia Estatal	Alto	Se utiliza este Plan para identificar los peligros a los que se encuentra expuesto el municipio y las herramientas que tiene Loíza para asistir a la población.	Capacidad Municipal, Director Manejo de Emergencias, Miembros a través del Gobierno Estatal.
Plan de Operaciones para la Atención de Emergencias	X		Oficina de la Alcaldesa	Alto	Se utiliza este Plan para identificar los mecanismos a seguir después de una emergencia.	Capacidad municipal, Oficina de Manejo de Emergencias.
Plan de Desalojo	X		Oficina Municipal de Manejo de Emergencias, Gobierno Municipal, Red Sísmica de Puerto Rico, Oficina de Manejo de Emergencias Estatal	Alto	Se utiliza para identificar las áreas consideradas como seguras en el municipio, principalmente para el peligro de tsunami y otros tales como huracanes y tormentas tropicales.	Capacidad municipal, Oficina de Manejo de Emergencias.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en Plan**	**Comentarios**
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.
Código de Construcción de Puerto Rico (PR Codes 2018)	X		Oficina de Gerencia (mantenimiento) de Permisos / Junta de Planificación	Alto	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos de construcción en nuevos desarrollos, modificaciones, mejoras, entre otros.	Actualizado en el año 2018 y administrado por el Gobierno Central.
Código de fuego (incluido en el PR Codes 2018)	X		Negociado de Prevención de Incendios del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico/ OGPe	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.	Toda estructura, edificios o local debe cumplir con las leyes y los reglamentos del Bomberos de Puerto Rico (Código de Bomberos de Puerto Rico. Reglamento Núm. 7364) Vigencia: 4 de junio de 2007 (Fecha de radicación y aprobación por el Secretario de Estado). Incluido en 2018 PR Codes).

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en Plan**	**Comentarios**
Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones (NFIP)	X		Junta de Planificación / FEMA	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). Loíza, así como otros 73 municipios en PR, participan como una comunidad en el NFIP (Puerto Rico, ELA), bajo el número de identificación de comunidad 720000.
Miembro de programa "NFIP", "CRS"		X	Director(a) de Programas Federales Municipal	Mediano	X	

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en 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 Núm. 13, tienen como objetivo mitigar la pérdida futura por inundación a nivel nacional mediante reglamentación de construcción en áreas propensas a inundación.	Vigencia desde el 7 de enero de 2010. El NFIP provee limitaciones y/o prohibiciones sobre nueva construcción 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.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en 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		DRNA	Alto	Este programa ofrece las facultades y obligaciones que tiene el municipio para cumplir con el MS4. Entre los objetivos principales del SWMP está el 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.	Aunque el DRNA tiene un programa de manejo de agua de escorrentías, este no referencia al 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 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 las agencias presenten inversiones públicas que tengan impacto sobre el municipio. Loíza tiene programados cuatro (4) a través ACT.
Plan de recuperación por desastre	X		Cor3, Gobierno Estatal (Departamento de Seguridad Pública, Negociado Para el Manejo de Emergencias)	Mediano	X	
Plan de desarrollo económico	X		Cor3, Gobierno Estatal (Departamento de Seguridad Pública, Negociado Para el Manejo de Emergencias, Junta de Planificación)	Mediano	X	
Certificación Tsunami Ready	X		Oficina Manejo de Emergencia Municipal,	Alto		

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 76: 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 Plan**	**Comentario**
Planificadores con conocimiento del desarrollo de tierras y prácticas de manejo	X			Ordenación Territorial y Planificación Municipal, Junta de Planificación	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 cuenta con una Oficina de Planificación, no obstante, el municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.
Ingenieros o profesionales entrenados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura	X			Colegio de Ingenieros y Agrimensores, Gobierno Municipal	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 una Oficina de Planificación, no obstante, el municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales	X		Director(a) de la Oficina de Manejo de Emergencias municipal, Representante del Negociado para el Manejo de Emergencias	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal, Negociado para el Manejo de Emergencias, Departamento de Seguridad Pública	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 cuenta con una Oficina de Planificación, no obstante, 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 Plan**	**Comentario**
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.	Director y personal en la Oficina de Manejo de Emergencias
Administrador de valles de inundación independientes		X		Junta de Planificación	Se atiende de manera colaborativa a través de la Junta de Planificación.	Esta función la realiza la Junta de Planificación.
Agrimensor	X		Agrimensor certificado por el Colegio de Ingenieros y Agrimensores	Colegio de Ingenieros y Agrimensores, Universidades del país	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			Universidad de Puerto Rico, Red Sísmica de Puerto Rico, otras universidades del país	X	
Personal experto o con educación en las vulnerabilidades y peligros naturales que afectan la comunidad	X			Oficina Municipal de Manejo de Emergencias	La OMME posee información acerca de la ocurrencia de eventos naturales en el municipio y las áreas que se encuentran vulnerables ante éstos. Esto contribuye al diseño de estrategias de mitigación.	OMME cuenta con el personal cualificado.
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas	X		Director(a) de Programas Federales municipal	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, no obstante, el Municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.

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 le asigna a las acciones de mitigación. Una evaluación agregada de las capacidades financieras asistirá al municipio en seleccionar las acciones de mitigación pertinentes.

Tabla 77: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	**Sí**	**No**	**Desconocido**	**Departamento o agencia**	**Oportunidades para integrar en Plan**	**Comentarios**
Fondos en Bloque para Desarrollo Comunitario (en inglés, CDBG)	X			Oficina de Recuperación 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.	Manejo a través de la Oficina de Fondos Federales.
Manejo de Fondos Federales	X			Oficina de Fondos Federales, Oficina de Finanzas, Oficina de la Alcaldesa, Oficina de Recuperación	Manejo a través de la Oficina de Fondos Federales.	El municipio maneja los fondos asignados en colaboración con la oficina de finanzas y a través de la oficina del alcalde. Utiliza asesoría por medio de consultores externos.

Loíza, como otros municipios en Puerto Rico, recibe ingresos del Centro de Recaudación de Ingresos Municipales (CRIM). El uso de fondos federales varía ampliamente cada año. En algunos casos, los fondos son usados para cubrir los costos asociados con la creación y monitoreo de algún programa (por ejemplo, Sección 8 o Vivienda). En otros casos, los fondos son utilizados para proyectos de mejoras mayores.

La implementación de actividades de mitigación depende de los fondos que pueda identificar el municipio, sea para desarrollar proyectos, como por subvenciones estatales y federales. Estos fondos pueden ser provenientes tanto de FEMA, como del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) en sus programas y mejoras para el control de inundaciones del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, si aplicase, al igual que otras agencias estatales y federales que ofrezcan fondos para realizar actividades de mitigación.

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 78: 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**
El sitio web del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (@emergencymanagementloiza)	X		Página oficial de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de desastres del Municipio de Loíza	Manejo de Emergencias Municipal	Personas que tengan acceso al internet, sea por computadora o por teléfono inteligente
Guía de Preparación previo a un evento natural	X		Portal educativo del Negociado para el Manejo de Emergencias incluye guías y currículos, Portal Educativo de la Red Sísmica de Puerto Rico	Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres, Manejo de Emergencias Municipal, Red Sísmica, otras organizaciones que tiene que ver con manejo de emergencias	Currículos educativos sobre tsunami están disponibles para estudiantes de elemental hasta escuela superior, materiales que solo aparecen en el internet para personas tienen acceso, sea por computadora o teléfono inteligente, materiales que se pueden imprimir para cualquier persona
Radio Loíza facebook(@ Radio Loiza)	X		Emisora radial para promover la historia, cultura y actividades en el Municipio de Loíza.	Oficina de Promociones y Eventos, Turismo y Oficina de la Alcaldesa	Realizan entrevista a personas destacadas del pueblo, Ofrecen Información sobre los sucesos relevantes del país e informa de las situaciones de emergencia que están ocurriendo.

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	**Sí**	**No**	**Descripción**	**Departamento o Agencia**	**Comentarios**
Loíza Alerta Alerta Loíza	X		Loiza Alerta es un sistema de alerta en casos de emergencia en tiempo real a través de los celulares. Fue creada después de los eventos de los terremotos	Oficina de la Alcaldesa	Mensajes de texto a través de los celulares registrados de los ciudadanos loiceños
Página de Facebook (@comunicacionesloiza)	X		Página de red social con información general referente a servicios y actividades promovidas por el Municipio de Loíza.	Director/a de Comunicaciones del municipio, Oficina de la Alcaldesa	Personas con acceso al internet, personas con cuentas de redes sociales sea por teléfono inteligente o computadora.
Loíza Renace (www.loizarenace.com)	X		Portal cibernético con videos de historia, cultura y actividades en el Municipio de Loíza.	Director/a de Comunicaciones del municipio, Oficina de la Alcaldesa	Personas con acceso al internet, personas con cuentas de redes sociales sea por teléfono inteligente o computadora.
Reuniones de municipio, seminarios, clases (CERT) u otras oportunidades de difusión	X		Busca llevar información a personas que no tienen acceso al internet, personas que reciben información a través de medios audiovisuales (necesidades especiales).	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Programa CERT	Se coordina según requerido por la comunidad.

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, políticas, 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.[63]

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;

[63] 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

6. Detener el ciclo de destrucción-reconstrucción-destrucción característico de muchas comunidades expuestas a peligros naturales;
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 anterior Plan de Mitigación del municipio, a saber:

- **Meta 1: Reducir daños a causa de inundaciones en el municipio.**
  - Objetivo 1.1: Minimizar los daños futuros causados por inundaciones provenientes del Río Grande de Loíza y el Río Herrera. Se dio atención especial a las aguas de escorrentía.

- **Meta 2: Reducir daños a causa de vientos fuertes en el municipio.**
  - Objetivo 2.1: Minimizar daños futuros a causa de vientos fuertes.

- **Meta 3: Reducir daños a causa de terremotos en el municipio.**
  - Objetivo 3.1: Minimiza daños futuros a causa del peligro de terremoto.

- **Meta 4: Reducir o minimizar los efectos de la licuación de terreno a causa de terremoto.**
  - Objetivo 4.1: Minimizar daños futuros a causa de licuación en comunidades susceptibles.

- **Meta 5: Reducir daños a la propiedad y peligro a la vida humana a causa de los efectos potenciales de tsunami que impacten las comunidades costeras.**
  - Objetivo 5.1: Minimizar la pérdida de vidas humanas.
  - Objetivo 5.2: Minimizar daños a estructuras y sus contenidos a causa de tsunami en comunidades susceptibles.

- **Meta 6: Reducir pérdidas a propiedad a causa de la erosión costera.**
  - Objetivo 6.1: Minimizar daños a estructuras y sus contenidos a causa de los efectos de la erosión costera en comunidades susceptibles, condominios e instalaciones turísticas.

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 típicamente no es considerada una medida 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 luego de (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 demonstración/ 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 Loíza

Para determinar las estrategias de mitigación del Municipio de Loíza, el Comité de Planificación revisó y consideró los hallazgos de la *Evaluación de Capacidades y la Evaluación de Riesgos* para determinar las actividades más apropiadas para el municipio. Otras consideraciones lo fueron el efecto de cada acción y su 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 Loíza. 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 la siguientes tablas (Tabla 79 a la Tabla 84) 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 Loíza 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 2021.

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 Loíza, 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. Así mismo, al revisar los mismos se corrigieron algunos datos en la redacción de estos. 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). Los LOIs representan aquellos proyectos de mitigación, que forman parte del esfuerzo del municipio para reducir la pérdida de vida y propiedad en Loíza. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Loíza estará en mejor posición de ser elegible para solicitar los correspondientes fondos federales para financiar estos proyectos.

Según mencionado en la sección 6.3, en esta revisión se han reorganizado las acciones de mitigación a base del tipo de actividad, según se enumera a continuación:

1. Prevención;
2. Protección a la propiedad;
3. Protección de los recursos naturales;
4. Proyectos estructurales;
5. Servicios de emergencia; y
6. Educación y concientización pública.

Las estrategias de mitigación del Municipio de Loíza 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[64].
- **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 **estrategia 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;

[64] 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).

- 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 Loíza 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 está disponible al presente, las acciones fueron identificadas considerando la viabilidad técnica y económica que tiene a su haber el Municipio de Loíza. 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 Loíza 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.

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:

Leyenda
P = Prevención
PP = Protección a la Propiedad
PRN = Protección de los Recursos Naturales
PE = Proyectos Estructurales
SE = Servicios de Emergencia
EPC = Educación Pública y Concientización

Nótese lo siguiente respecto a los estimados de costos en las siguientes tablas (Plan de Acción de Mitigación):

1. Los estimados de costo para las acciones de mitigación, que también se sometieron como parte del proceso de recopilación de Cartas de Intención (LOI por sus siglas en inglés) bajo el programa HMGP, son los mismos que se sometieron a finales de 2019.
2. Los estimados para las acciones de mitigación que se sometieron en el Plan de 2021 fueron calculados utilizando la página de internet "Consumer Price Index Inflation Calculator" del Negociado Federal de Estadísticas del Trabajo (BLM, por sus siglas en inglés)[65]. Se hizo el cálculo con la premisa de que los estimados el en Plan anterior reflejan el costo de los proyectos a la fecha

[65] https://www.bls.gov/data/inflation_calculator.htm

de adopción del mismo. Se calculó la inflación de los precios de fecha al presente, cálculo a la fecha de redacción de este Plan.

3. En aquellos casos donde no se provee un estimado de costo, se explicará el beneficio que trae la acción de mitigación al municipio.
4. En términos generales, cada $1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de $6.00 en reparaciones en el futuro, conforme a la actualización provista por el Exdirector Ejecutivo de COR3, Ottmar Chávez, en las Vistas del Comité de Transición 2020-2021 y cónsono al "National Institute of Building Sciences" (NIBS)[66].
5. El itinerario de implantación propuesto está condicionado a la disponibilidad de fondos para su construcción. Por otro lado, el municipio se reserva la potestad de adelantar un proyecto a una fecha más cercana si se encuentra una fuente de financiamiento.
6. Se aclara que, la prioridad relativa que se indica en las siguientes tablas fue provista por el Comité de Planificación conforme al nivel de prioridad asignado a la medida en sí, de acuerdo a la disponibilidad de fondos y prioridades del municipio sobre las acciones a implementarse, tomando en cuenta su itinerario de implementación y otros, y es independiente a la clasificación según su prioridad provista por el Municipio de Loíza sobre cada peligro identificado como de alto, moderado o bajo interés al municipio según a la Tabla 41 – *Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Loíza*. [67]

Las oficinas encargadas de dar el seguimiento correspondiente para que se complete cada actividad asignada:

- Oficina de la Alcaldesa
- Programa de Comunicaciones
- Programas Federales, Municipio de Loíza
- Oficina Municipal de Manejo de Emergencias
- Departamento de Obras Públicas Municipal
- Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza

[66] Natural Hazard Mitigation Saves: 2017 Interim Report

[67] Entiéndase, el municipio asignó las prioridades de "Alta", "Moderada" o "Baja" a cada medida, conforme a su intención e interés de implantación de cada medida.

Tabla 79: 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 2021**
P-1	Regular y fiscalizar los desarrollos localizados en áreas costeras para asegurar que se implementen todos los amortiguadores de retención apropiados durante la construcción. (Plan 2016, Actividad 36)	Erosión	Alta	Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza	Fondos Municipales Beneficio: Prevendrá la construcción de estructuras ilegales, que no cumplen con los requisitos de construcción.	12 meses	En proceso
P-2	Fomentar que arquitectos, ingenieros y contratistas que estén trabajando en el Municipio estén al día con todos los códigos de construcción vigentes y todas las provisiones que se refieren a hacer que las estructuras sean resistentes al peligro de Vientos Fuertes. (Plan 2016, Actividad 37)	Vientos Fuertes	Alta	Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza	Fondos Municipales Beneficio: Prevendrá la construcción de estructuras resistentes, reduciendo la perdida de vida y propiedad.	12 meses	En proceso

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-3	Revisar el Plan de Ordenamiento Territorial (actualmente en la Fase 2 de aprobación) para incorporar las recomendaciones del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio. (Plan 2016, Actividad 38)	Todos	Mediana	Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza	Fondos Municipales 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.	12 meses	En proceso. Se constituyo la Junta Comunitaria y actualmente nos encontramos en la Fase 2 de aprobación del POT.
P-4	Establecer un departamento de preparación de propuestas en el Municipio para identificar fuentes de fondos del gobierno estatal y federal que pudieran apoyar las iniciativas de mitigación de peligros naturales. (Plan 2016, Actividad 39)	Todos	Mediana	Programas Federales, Municipio de Loíza	Fondos Municipales Costo estimado: N/A Beneficio: Mayor cantidad de herramientas para la protección de la vida, propiedad y los recursos naturales.	24 meses	En Proceso. Ya se estableció conversaciones con diferentes agencias gubernamentales tanto estatales como federales para comenzar a establecer estrategias y desarrollar proyectos para mitigación en diferentes puntos vulnerables del Pueblo de Loíza.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-5	Participar en programas estatales y federales que proveen asistencia técnica. (Plan 2016, Actividad 40)	Todos	Media	Programas Federales, Municipio de Loíza	Fondos externos (FEMA, PRSEMA) Costo estimado: N/A Beneficio: Mayor cantidad de herramientas para la protección de la vida, propiedad y los recursos naturales.	24 meses	En Proceso.
P-6	Mantener la lista actualizada de activos y de instalaciones críticas para el funcionamiento del municipio antes, durante y después de un evento de emergencia.	Todos	Alta	Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza	Fondos Municipales Beneficio: Facilitará la priorización en cuanto a los esfuerzos para desarrollar estrategias específicas de mitigación.	12 meses	Esta actividad es nueva en esta actualización.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-7	Desarrollar estrategias de mitigación en base a los hallazgos y de las recomendaciones las diferentes organismos privados o gubernamentales como lo son el DRNA y el Estuario de la Bahía de San Juan (Apéndice B.7.4), entre otros.	Todos	Alta	Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza	Fondos municipales Beneficio: Facilitará la priorización en cuanto a los esfuerzos para desarrollar estrategias específicas de mitigación al contar con sus estudios y recomendaciones.	2021-2025	Esta actividad es nueva en esta actualización.
P-8	Crear y mantener una lista de contacto de los líderes comunitarios en cada comunidad, que tenga conocimiento de las personas vulnerables (encamadas, carentes de sus facultades mentales, sin hogar etc).	Todos	Muy Alta	Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza	Fondos Municipales Beneficio: Facilitará la organización para proteger y socorrer a estas personas ante un evento de peligro.	2021-2025	Esta actividad es nueva en esta actualización.

Tabla 80: 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 2021**
PP-1	Construcción cuarto seguro ("Safe room"). Este proyecto consiste en modificar la actual comisaría de policía para resistir vientos de 200 mph, así como para mitigar el edificio contra sobretensiones. Se está considerando una adición de habitación segura de nivel superior para los residentes que no pueden evacuar a tiempo, así como para que los funcionarios del gobierno residan inmediatamente después de la tormenta y para que el personal municipal, la policía y los socorristas permanezcan a salvo durante el evento. (LOI núm. 971)	Todos	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Beneficio: Cuarto seguro de doble uso para la seguridad de vida del personal esencial durante La protección proporcionada por el cuarto seguro permitirá a los equipos de respuesta actuar rápidamente después de un desastre.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto incorporará los últimos Códigos de Edificios de la CPI y cumplirá con todos los criterios de diseño de FEMA para salas seguras, incluyendo consideraciones sísmicas.[68]

[68] Este "Safe room" es estratégico, ya que está justo en la entrada de Loíza y alberga personal de policía y emergencia y equipo crítico. Proporcionará altos beneficios ya que el personal de la Policía y el equipo 911 se encuentra en las instalaciones y estarán protegidos durante y después de una tormenta. Más importante aún, la policía podrá ayudar a la comunidad inmediatamente después de la tormenta. El personal del gobierno y el socorrista que llegue a la ciudad tendrá un área de escenificación con comunicaciones completas y poder de respaldo para las acciones de respuesta y recuperación

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-2	Cuarto seguro en la Biblioteca Pública de Piñones. (LOI núm. 1882)	Todos	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $2,500,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto propuesto por fases es un cuarto seguro de doble uso como una adaptación en la Biblioteca Pública del Sector La Torre del Barrio Torrecilla Baja (Piñones) en el municipio de Loíza, para cumplir con FEMA 361, y todos los códigos, normas y regulaciones aplicables. Una vez diseñada y construida, el cuarto seguro proporcionará protección de seguridad de vida casi absoluta para la población en riesgo identificada que debe permanecer en la zona de impacto proyectada de un huracán que cae tierra. El cuarto seguro de doble uso propuesto será de aproximadamente 12,000 pies cuadrados y proporcionará protección de seguridad de la vida casi absoluta para un estimado de 600 personal de servicios críticos/esenciales.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-3	Construcción cuarto seguro en la Escuela Pública Carlos López Escobar. (LOI núm. 1894)	Todos	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $7,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto propuesto por fases es un cuarto seguro de doble uso como una adaptación en la Escuela Pública Carlos López Escobara, hora Centro de Servicios Comunitarios y Emergencias y Super Refugio, en el municipio de Loíza, para cumplir con FEMA 361, y todos los códigos, normas y regulaciones aplicables. Una vez diseñada y construida, el cuarto seguro proporcionará protección de seguridad de vida casi absoluta para la población en riesgo identificada que debe permanecer en la zona de impacto proyectada de un huracán que cae tierra. El cuarto seguro de doble uso propuesto será de aproximadamente 12,000 pies cuadrados y proporcionará protección de seguridad de la vida casi absoluta para un estimado de 600 personal de servicios críticos/esenciales.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-4	Construcción de cuarto seguro (LOI núm. 1905)	Todos	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $1,700,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto propone convertir por fases es un cuarto seguro de doble uso con la adaptación en la Escuela Pública Intermedia de Medianía Antes Escuela Jesusa Vizcarrondo en el municipio de Loíza, para cumplir con FEMA 361, y todos los códigos, normas y regulaciones aplicables. Una vez diseñada y construida, el cuarto seguro proporcionará protección de seguridad de vida casi absoluta para la población en riesgo identificada que debe permanecer en la zona de impacto proyectada de un huracán que cae tierra. El cuarto seguro de doble uso propuesto será de aproximadamente 12,000 pies cuadrados y proporcionará protección de seguridad de la vida casi absoluta para un estimado de 600 personal de servicios críticos/esenciales.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-5	Construcción cuarto seguro en la Casa Alcaldía. (LOI núm. 1920)	Todos	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $7,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto propuesto por fases es un cuarto seguro de doble uso como una adaptación en el Ayuntamiento de Loíza en el Municipio, para cumplir con FEMA 361, y todos los códigos, normas y regulaciones aplicables. Una vez diseñada y construida, el cuarto seguro proporcionará protección de seguridad de vida casi absoluta para la población en riesgo identificada que debe permanecer en la zona de impacto proyectada de un huracán que cae tierra. El cuarto seguro de doble uso propuesto será de aproximadamente 12,000 pies cuadrados y proporcionará protección de seguridad de la vida casi absoluta para un estimado de 600 personal de servicios críticos/esenciales.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-6	Construcción de cuarto seguro en la subestación de la Policía PR 188 (LOI núm. 1938)	Todos	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $2,200,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto propuesto por fases es un cuarto seguro de doble uso como adición y / o adaptación a la nueva estación de policía municipal en PR 188, para cumplir con FEMA 361, y todos los códigos, normas y regulaciones aplicables. Una vez diseñada y construida, el cuarto seguro proporcionará protección de seguridad de vida casi absoluta para la población en riesgo identificada que debe permanecer en la zona de impacto proyectada de un huracán que cae tierra. El cuarto seguro de doble uso propuesto será de aproximadamente 12,000 pies cuadrados y proporcionará protección de seguridad de la vida casi absoluta para un estimado de 600 personal de servicios críticos/esenciales.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-7	Construcción de cuarto seguro en la estación de la Policía (LOI núm. 1950)	Todos	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $7,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto propuesto por fases es un cuarto seguro de doble uso como una adición a la estación principal de policía municipal existente, para cumplir con FEMA 361, y todos los códigos, normas y regulaciones aplicables. Una vez diseñada y construida, el cuarto seguro proporcionará protección de seguridad de vida casi absoluta para la población en riesgo identificada que debe permanecer en la zona de impacto proyectada de un huracán que cae tierra. El cuarto seguro de doble uso propuesto será de aproximadamente 12,000 pies cuadrados y proporcionará protección de seguridad de la vida casi absoluta para un estimado de 600 personal de servicios críticos/esenciales.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-8	Adquisición de Inmuebles y Demolición de estructuras (LOI núm. 2063)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $15,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto permitirá al municipio comprar estructuras residenciales en toda Loíza. La tierra adquirida será devuelta a su función natural dentro de la llanura de inundación y será mantenida de esa manera por el municipio de Loíza. La adquisición de propiedades propensas a inundaciones reduce el impacto de las inundaciones crónicas en las comunidades residenciales y el municipio en su conjunto. También prevé que la propiedad adquirida vuelva a su uso natural y beneficioso dentro de la llanura de inundación. Es una solución permanente al peligro identificado.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-9	Construcción de cuarto seguro. (LOI núm. 2087)	Todos	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $5,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto por fases diseñará y construirá múltiples estructuras de evacuación vertical[69] para cumplir con FEMA P-646, y todos los códigos, estándares y regulaciones aplicables. Una vez diseñados y construidos, los refugios de evacuación proporcionarán protección de seguridad de vida casi absoluta para la población en riesgo identificada que debe permanecer en la zona de impacto proyectada de un huracán que cae tierra. Los centros de evacuación propuestos estarán en múltiples ubicaciones en el municipio de Loíza en función de la mayor necesidad y vulnerabilidad a los eventos de viento fuerte/lluvia alta/huracanes.

[69] El beneficio de los refugios de evacuación vertical es proteger la seguridad de la vida de la comunidad durante e inmediatamente después de un huracán o un evento de tormenta de vientos fuertes. La protección proporcionada por el refugio evitará la pérdida de vidas y proporcionará un acceso rápido a terrenos altos protegidos que se refuerzan para soportar las cargas de viento y otros riesgos asociados con los huracanes y los fenómenos meteorológicos costeros.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-10	Modificación a escuela/Construcción cuarto seguro (LOI núm. 3170)	Todos	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $1,950,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto de mitigación que implicará la modernización de una escuela ubicada en PR 188/187 para incluir la adición de un cuarto seguro como sea factible. El reacondicionamiento para incluir persianas, puertas a prueba de tormentas, endurecimiento, correas de amarre y otras medidas de mitigación necesarias para proteger contra tormentas y eventos de viento fuerte. Los funcionarios públicos, los niños, los maestros y el público en general tendrán un lugar seguro para residir durante y después de una tormenta. Se protegerá la estructura y los contenidos, lo que permitirá a la escuela reabrir después de la tormenta.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-11	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.	Terremoto	Mediana	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Beneficio: El cumplimiento con los estándares vigentes de construcción protege la vida y propiedad en el municipio	2021-2025	Esta actividad es nueva en esta actualización. En esta actividad se incorporará el realizar 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. 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 2021**
PP-12	Estudios de vulnerabilidad estructural del embalse Carraízo	Inundación, Terremotos	Alta	Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Beneficio: El cumplimiento con los estándares vigentes de construcción protege la vida y propiedad en el municipio	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización.

Tabla 81: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PRN-1	Regular y fiscalizar los desarrollos en áreas identificadas como en riesgo al peligro de deslizamiento por medio de implementar la utilización de vegetación estabilizadora y otras barreras apropiadas. (Plan 2016, Actividad 35)	Deslizamiento	Mediana	Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza	Fondos Municipales Beneficio: El cumplimiento con los estándares vigentes de construcción protege la vida y propiedad en el municipio	Continua	Esta es una actividad en continua implementación.

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PRN-2	Protección de manglares utilizando Infraestructura Verde (LOI núm. 2086)	Inundación Erosión costera Marejada ciclónica tsunami	Alta	Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $7,000,000.00 Beneficio: El beneficio del proyecto de infraestructura verde es proteger el área de impacto del proyecto del impacto de eventos de lluvias altas y/o costeras.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto escalonado propuesto implica un análisis de un área de 281km a lo largo del Canal de Blasina, que conecta la Laguna de Torrecillas y termina al sur de Tocones, incluyendo una zona ambientalmente sensible (área de manglares susceptible a la intrusión de agua salada). La 2a fase es la construcción de un sistema de diques/dices en la zona utilizando técnicas de diseño sostenible y renovable para proteger la zona de baja altitud de eventos de alta agua y reducción del impacto de las inundaciones en el área del proyecto.

Tabla 82: 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 2021**
PE-1	Mejoras a los sistemas de manejo pluvial en el lateral este de la Urbanización Santiago del barrio Loíza Pueblo. (Plan 2016, Actividad 1)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $532,690.00, equivalente a $581,305.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-2	Mejoras al sistema de alcantarillado sanitario en el lateral este de la Urb. Santiago del barrio Loíza Pueblo. (Plan 2016, Actividad 2)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $496,600.00, equivalente a $541,921.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-3	Mejoras al sistema de alcantarillado sanitario en el área al sur de la PR-951, barrio Canóvanas. (Plan 2016, Actividad 3)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $235,070.00, equivalente a $256.523.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-4	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el lateral este de la PR-951 y PR-187, barrio Canóvanas. (Plan 2016, Actividad 4)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $290,500.00, equivalente a $317,012.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-5	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el área frontal de la PR-188, intersección con la PR-187 en el sector Villa Cañona, Barrio Loíza Pueblo (Plan 2016, Actividad 5)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $216,670.00, equivalente a $236,445.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-6	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el lateral Este de la PR-188 en el sector Jardines de Loíza, Barrio Loíza Pueblo. (Plan 2016, Actividad 6)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $376,980.00, equivalente a $411,384.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-7	Mejoras al sistema de manejo pluvial y aceras en el puente Herrera, lateral Este de la PR-187, barrio Mediania Alta. (Plan 2016, Actividad 7)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $111,560.00, equivalente a $121,741.00 en 2021.	12 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-8	Mejoras al sistema de manejo pluvial y construcción de cunetones en el lateral Este de OPM, sector La Gallera, barrio Mediania Baja. (Plan 2016, Actividad 8)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $389,400.00, equivalente a $242,938.00 en 2021.	12 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-9	Mejoras al sistema de manejo pluvial y construcción de cunetones en el lateral derecho del camino Los Millonarios, sector La Gallera, barrio Mediania Baja. (Plan 2016, Actividad 9)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $364,560.00, equivalente a $397,831.00 en 2021.	12 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-10	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el lateral derecho del camino Los Millonarios, urbanización Palmarena, barrio Mediania Baja. (Plan 2016, Actividad 10)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $259,680.00, equivalente a $283,379.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-11	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el lateral derecho del camino Los Millonarios, urbanización Palmarena, barrio Mediania Baja. (Plan 2016, Actividad 11)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $259,680.00, equivalente a $283,379.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-12	Mejoras al sistema de manejo pluvial y aceras en el lateral izquierdo de la calle Las Gardenias, urbanización Palmarenas, barrio Mediania Baja. (Plan 2016, Actividad 12)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $518,880.00, equivalente a $566,235.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-13	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el área al sur de la PR-187 en El Sector Pompeya, Urb. Estancias del Rio (Las Casitas), barrio Medianía Baja. (Plan 2016, Actividad 13)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $304,800.00, equivalente a $332,617.00 en 2021.	12 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-14	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el área al sur de la PR-187, lateral derecho de Urb. Reparto El Cabo, comunidad el Jobo, barrio Medianía Baja. (Plan 2016, Actividad14)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $321,550.00, equivalente a $350,895.00 en 2021.	12 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-15	Mejoras al sistema de manejo pluvial y aceras en el área al norte de la PR-187, lateral izquierdo de Apartamentos Ocean Point, sectores Los Parrilla y Los Boria, barrio Medianía Baja. (Plan 2016, Actividad 15)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $429,500.00, equivalente a $468,697.00 en 2021.	12 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-16	Mejoras al sistema de manejo pluvial y aceras en el área al suroeste de la PR-187, Sucn. Morales, Sucn. Cintrón, El Mamey, barrio Medianía Baja. (Plan 2016, Actividad 16)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $608,700.00, equivalente a $664,252.00 en 2021.	12 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-17	Construcción de rompeolas y mejoras a aceras en el área al noreste de la PR-187 en Villa Cristiana y en la PR-965, sectores Las Carreras y Villa Batata, barrio Mediania Alta. (Plan 2016, Actividad 17)	Inundación	Muy Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $7,000,000, equivalente a $7,638,840.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico Esta área sufre de gran problemática de inundaciones frecuentes por marejadas las cuales ocurren durante el año entero. Son más propicias para el mes de febrero a marzo septiembre a diciembre,
PE-18	Construcción de rompeolas y mejoras a aceras en el área al noreste de la PR-965 en el complejo deportivo del sector Las Carreras, barrio Mediania Alta. (Plan 2016, Actividad 18)	Inundación	Muy Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $7,000,000, equivalente a $7,638,840.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico con este proyecto se garantiza proteger propiedad pública y vida y propiedad de residentes del lugar. Actualmente, el área cuanta con más de 300 familias centros recreativos pasivos municipales y Cancha Bajo Techo Municipal.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-19	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el área al noreste de la PR-187, en los puentes del Río Grande de Loíza en el Barrio Loíza Pueblo y Rio Herrera, Parcelas Vieques, barrio Mediania Alta. (Plan 2016, Actividad 19)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $778,100.00, equivalente a $849,112.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-20	Construcción de rompeolas en el sector Tocones y Colobó y mejoras a aceras tanto en estas comunidades como en el área al noreste de la PR-187, Comunidad Miñi- Miñi, barrio Mediania Alta. (Plan 2016, Actividad 20)	Inundación	Muy Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $7,000,000, equivalente a $7,638,840.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico. En el sector Tocones existe una problemática de riesgo muy alta, ya que en el mismo se encuentran dos complejos de Apartamentos Privados o “Second Home” Costa Mar Beach y Villa del Mar los cuales se están viendo afectados por la erosión costera y el deslizamiento o pérdidas de las dunas.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-21	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el área al noreste de la PR-187 en el complejo deportivo de El Ceiba, barrio Mediania Alta. (Plan 2016, Actividad 21)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $426,200.00, equivalente a 465,096.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-22	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el área al sureste de la PR-187 en la Parroquia Santiago Apóstol y Los Apartamentos Aquatika, Comunidad Melilla, Sector Los Minas, barrio Mediania Alta. (Plan 2016, Actividad 22)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $99,600.00, equivalente a X$108,690.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-23	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el área al sureste de la PR-964 interior, Villa Colobó, barrio Mediania Alta. (Plan 2016, Actividad 23)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $371,100.00, equivalente a $404,968.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-24	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el área Loíza Sur, Noreste de la PR-3, Palmarejo, barrio Canóvanas. (Plan 2016, Actividad 24)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $420,000.00, equivalente a $458330.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-25	Mejoras al sistema de manejo pluvial en el área Loíza Sur, Noreste de la PR-3, Urb. Country View. (Plan 2016, Actividad 25)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $235,000.00, equivalente a $256447.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-26	Mejoras al sistema de manejo pluvial y construcción de cunetones en la costa del atlántico norte, sector Piñones, barrio Torrecilla Baja. (Plan 2016, Actividad 26)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $610,380.00, equivalente a $666,085.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-27	Mejoras al sistema de manejo pluvial y aceras en la costa del atlántico norte, sector La Torre, barrio Torrecilla Baja. (Plan 2016, Actividad 27)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $639,500.00, equivalente a $697,862.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-28	Mejoras al sistema de manejo pluvial y aceras en el área suroeste de la PR-187 interior, sector Los Sánchez, Los Minas, El Parrilla, Los Vizcarrondo y T Vizcarrondo, Barrio Mediania Alta. (Plan 2016, Actividad 28)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $415,500.00, equivalente a $453,420.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico. Estas comunidades se áreas muy susceptibles a inundaciones repentinas en cualquier época del año siempre y cuando hallan lluvias significativas o con eventos atmosféricos. Un problema directo es la vigilancia de la apertura de las compuertas de la Represa Carraízo en caso de Emergencia, ya que hay un sistema de agua (Cano los Negritos) que se conecta al Rio Grande de Loíza y por consecuencias de las descargas de agua inunda toda esta región.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-29	Mejoras al sistema de manejo pluvial y aceras en el área sur de la PR-187, Urbanización Estancias del Rio, sector El Trompo y Tego, barrio Mediania Baja. (Plan 2016, Actividad 29)	Inundación	Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $623,260.00, equivalente a $680,140.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-30	Construcción de rompeolas y mejoras a aceras en el área al norte de la PR-187 en Sucn. Suárez, sector El Richard, barrio Mediania Baja. (Plan 2016, Actividad 30)	Erosión Costera	Muy Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $7,000,000, equivalente a $7,638,840.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-31	Construcción de rompeolas, aceras y reconstrucción de vía en el área al norte de la PR-187 en Villa Kennedy, Santillana del Mar, Baja y Punta Iglesia., barrio Mediania Baja. (Plan 2016, Actividad 31)	Erosión Costera	Muy Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $7,000.000, equivalente a $7,638,840.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico
PE-32	Construcción de rompeolas en el área al norte de la PR-187 en El Richard, Villa Kennedy, barrio Mediania (Plan 2016, Actividad 32)	Erosión Costera	Muy Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: El Comité ha estimado que el costo será semejante al anterior (PE-31): $7,638,840.00.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-33	Construcción de rompeolas y mejoras a aceras en el área al norte de la PR-187 en Parcelas Suárez, barrio Medianía Alta. (Plan 2016, Actividad 33)	Erosión Costera	Muy Alta	Departamento de Obras Públicas Municipal	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado Plan 2016: $838,500.00, equivalente a $915,024.00 en 2021.	24 meses	En desarrollo de Plan Estratégico. En el área del Paseo Atlántico del Sector Parcelas Suárez, ya comenzó un proyecto de revestimiento en el área cerca de lo que se conoce como La Pescadería. Debido a un proyecto para proteger Propiedad Pública, la problemática es que la mayor parte que está en peligro es la parte donde residen más de 100 familias cerca de la costa. El proyecto en desarrollo de su forma diseñada producirá un efecto negativo en esta área y en todo el litoral este del mismo. Ya que la dirección de la marea cambiara afectando estos lugares. Es por ello que se proponen proyectos para mitigación para el control de erosión de rompeolas en estos lugares adyacentes. Se puede ver como una segunda fase.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-34	Elevación de PR-187 y PR-188 (LOI núm. 1957)	Inundación	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $7,500,000.00 Beneficio: El aumento del transporte y las capacidades mejoradas se reducirán los impactos de alta intensidad, los eventos de lluvia prolongados y los huracanes.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto por fases implicará un análisis detallado del área existente. Sobre la base del estudio H&H, elevar partes de las dos carreteras, lo que proporcionará mejoras de drenaje aliviará la inundación de la carretera haciéndola transitable durante un evento de lluvia extrema. La fase 1 incluirá el estudio de H&H, el estudio de factibilidad, los permisos, la ingeniería y el diseño, y el medio ambiente. La fase 2 será la construcción.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-35	Construcción de refugios de desalojo vertical a través del Municipio de Loíza. (LOI núm. 2077, 2103, 2187)	Todos	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $5,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Proyecto por fases para diseñar y construir estructuras de evacuación vertical para cumplir con FEMA P-646, y todos los códigos, normas y regulaciones aplicables. Una vez diseñados y construidos, proporcionarán protección de seguridad de vida para la población en riesgo Entre los centros propuestos, pero no se limitan a: La Torre, y Centro Piñones Adentro. El beneficio de los refugios de evacuación vertical es proteger la seguridad de la vida de la comunidad durante e inmediatamente después de un huracán o un evento de tormenta de vientos fuertes. La protección proporcionada por el refugio evitará la pérdida de vidas y proporcionará un acceso rápido a terrenos altos protegidos que se refuerzan para soportar las cargas de viento y otros riesgos asociados con los huracanes y los fenómenos meteorológicos costeros.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-36	Estudio para canalización del Rio Grande de Loíza. (LOI núm. 1962)	Inundación	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $10,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto por fases propone llevar a cabo un análisis detallado de H&H para determinar soluciones específicas a los problemas de inundación crónica del río Grande en la provincia de Loíza. Las propuestas iniciales apuntan a mejoras de canalización en la boca a través de la profundización y ampliación para mejorar la transportación y la capacidad. Mejorar la canalización a través de la profundización y ampliación de los esfuerzos en la desembocadura del río Grande en el municipio de Loíza reducirá el impacto aguas arriba de las inundaciones crónicas incluso durante eventos de lluvia de baja intensidad. El río Grande drena un área de 310 millas cuadradas en Puerto Rico.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-37	Construcción de microredes de energía en varios sectores de municipio de Loíza. (LOI núm.1893)	Todos	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $20,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto por fases diseñará y construirá múltiples microrredes en Loíza. Más de 12,500 hogares e infraestructura pública serán alimentados por microrredes una vez instalados y operativos. Las microrredes proporcionarán energía a la infraestructura crítica y a la gente de Loíza, mientras que otros sistemas están apagados. La importancia de las microrredes es permitir de forma segura y rápida que la isla restaure el poder a las personas. Las microrredes permitirán que el municipio permanezca operativo cuando toda la red eléctrica de la isla esté en funcionamiento. Las microrredes permiten que PR sea más resistente, optimice los costos de energía y aumente la sostenibilidad. Puerto Rico fue fuertemente impactado por los huracanes Irma y María. Uno de los mayores impactos fue en la red eléctrica. Este proyecto permitirá la generación de energía independiente para ayudar a mitigar el impacto de los eventos climáticos severos y otras emergencias y desastres en la red eléctrica.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-38	Adquisición Municipal de Estructuras Residenciales para demolición. (LOI núm. 2020)	Inundación	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $10,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto permitirá al municipio comprar estructuras residenciales en toda Loíza. La tierra adquirida será devuelta a su función natural dentro de la llanura de inundación y ser mantenida de esa manera por el municipio de Loíza. La adquisición de propiedades propensas a inundaciones reduce el impacto de las inundaciones crónicas en las comunidades residenciales y el municipio en su conjunto. Es una solución permanente al peligro identificado.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-39	Adquisición Municipal de Estructuras Residenciales para demolición en lugares, pero sin limitarse a Las Carreras, Colobo, Parcelas 5uarez y Santillana del Mar. (LOI núm. 2067)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $1,400,000.00	2021-2026	LOI 2019- $10,000,000.00 Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto permitirá al municipio comprar estructuras residenciales en toda Loíza. La tierra adquirida será devuelta a su función natural dentro de la llanura de inundación y ser mantenida de esa manera por el Municipio de Loíza. La adquisición de propiedades propensas a inundaciones reduce el impacto de las inundaciones crónicas en las comunidades residenciales y el municipio en su conjunto. También prevé que la propiedad adquirida vuelva a su uso natural y beneficioso dentro de la llanura de inundación. Es una solución permanente al peligro identificado.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-40	Ruta de evacuación 187-188. Nueva construcción. (LOI núm. 4111)	Todos	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $22,000,000.00 directos e indirectos para incluir un impulso inmediato a la economía.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto implicará el desarrollo de una nueva ruta de evacuación/escape que conecta PR-187 con PR-188. En promedio, los ocupantes de la ciudad tendrán sólo 15 minutos para escapar de un tsunami; esta ruta de evacuación ayudará a los residentes a escapar a tiempo. Sin esta ruta, los residentes estarán atascados durante horas en una carretera que tiene solo dos direcciones para más de 20 millas y a menudo se respalda durante las horas regulares de operación. Este proyecto se llevará a cabo para garantizar que se logren los mejores diseños de A&E y se completen las evaluaciones ambientales. Los socorristas y el personal de emergencia podrán responder con rapidez, donde normalmente podría tomar casi una hora con respaldo de tráfico durante el tráfico regular. Los residentes podrán escapar de un Tsunami entrante u otro evento de marea alta debido al cambio climático/ aumento del nivel del mar u otro desastre artificial o natural. Este proyecto tendrá muchos beneficios

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-41	Medida de Control de Inundaciones (Estaciones de Bombas) en Villa Santos, Melilla y Miñi-Miñi. (LOI núm. 4204)	Inundación	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $3,400,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto implicará la implementación de una estación de bombeo diseñada para aliviar las inundaciones en las zonas del Sector Villa Santa & Melilla de Loíza. Esto protegerá contra las inundaciones debido a tormentas y huracanes o desastres causados por el hombre. Esta área tiene una historia de inundaciones de eventos de lluvia comunes y poco comunes. La instalación de una estación de bombeo protegerá las calles, los hogares, los negocios y la comunidad de las inundaciones. Un acercamiento escalonado a este proyecto permitirá completar un análisis de H&H y garantizar que no haya efectos de corriente descendente después de la construcción.
PE-42	Mejoras en las estaciones de alcantarillado, drenaje y bombeo en Los Vizcarrondo, Villa Batata, Parcelas Suárez y Las Carreras. (LOI núm. 4228)	Inundación	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $2,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-43	Mejoras en el drenaje de Rio Herrera. (LOI núm. 1969)	Inundación	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $1,500,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto propuesto mejorará el drenaje en el área de Río Herrera y Río Grande de Loíza para incluir la confiabilidad del acceso a la carretera como rutas de evacuación interior. Mejora de la carretera en Loíza para evitar entre las comunidades al sur de la PR-187 y el pantano. Esto conectaría con la PR-188 en las cercanías de las comunidades Villa Cañona I y Villa Cañona II permitiendo a los residentes y al personal de emergencia medios para evacuar rápidamente. Los residentes, la infraestructura y el personal de emergencia se beneficiarían del proyecto debido a las rutas de evacuación necesarias y la mitigación de la seguridad de la vida del proyecto.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-44	Mejoras en el drenaje en Los Pizarro & Honduras. (LOI núm. 2060)	Inundación	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $5,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Proyectos localizados de reducción del riesgo de inundación. Este proyecto por fases implicará un análisis detallado del área existente atendida por las estaciones de bombeo actuales. Sobre la base del estudio H&H, se instalará una estación de bombeo mejorada que proporcionará mejoras en el drenaje. Al mismo tiempo, la infraestructura existente se modificará y mejorará para aumentar la resiliencia de la estación de bombeo. El aumento del transporte y las capacidades mejoradas se reducirán los impactos de alta intensidad, los eventos de lluvia prolongados y los huracanes.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-45	Control erosión en la playa al norte PR-187 (LOI núm. 2062)	Erosión costera	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $25,000,000.00 El beneficio de la infraestructura verde, el proyecto de reducción del riesgo de inundación no localizado es disminuir el impacto de la erosión a toda la región costera de Dorado, que protegerá la infraestructura crítica (carreteras, subsuelo y drenaje de carreteras, etc.) como resultado.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto por fases propuesto implica la realización de un estudio de toda la región costera del municipio de Loíza para identificar la erosión costera y/o la erosión de las playas. Una vez completado, el Municipio construirá múltiples Proyectos de Reducción del Riesgo de Inundación No Localizado que incorporarán características sostenibles en el diseño de estructuras de protección contra inundaciones diseñadas construidas en tierra (dunas de arena) y offshore (jetties y espigón) diseñadas para protegerse de la erosión costera durante los huracanes y otros eventos climáticos extremos.

PE-46	Retroadaptación Estructural de Edificios Existentes (LOI núm. 937)		Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $2,127,700.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto implicará la modificación de la biblioteca actual de EOC y la posible expansión con el fin de proporcionar una sala de seguridad que sea impermeable a los huracanes y vientos de hasta 200 mph. Este proyecto también incluirá la impermeabilización de inundaciones en caso de un evento de sobretensión para que los socorristas, el personal municipal, la policía, la administración de emergencias, la protección contra incendios, el personal de respuesta y los residentes en un área identificada tengan una instalación de refugio en el lugar. Loíza no estaba preparada para el huracán María debido a la falta de áreas de puesta en escena, salas de seguridad y otras instalaciones que eran necesarias para la protección y respuesta. El Municipio tendrá un lugar seguro para los socorristas, el personal municipal, 911 operadores, los residentes en un área identificada y los operadores de control de sistemas para trabajar durante y después de un evento de desastre. Este proyecto salvará vidas y permitirá que los socorristas operen durante semanas después de un evento, ya que respaldará la energía y la protección contra los eventos de inundación. Estará equipado con medidas de seguridad para la vida y la

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
							capacidad de los residentes cercanos para refugiarse de un evento de desastre. Además, los líderes comunitarios podrán comunicarse a través de sistemas de comunicación que estarán protegidos.
PE-47	Proyectos de Reducción del Riesgo de Inundación no Localizado (LOI núm. 1886)		Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $5,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto propuesto actualizará y modificará el puente en Boca de Cangrejos y PR-187 para evitar daños en la estructura durante un evento de inundación. Este proyecto será escalonado, con la Fase 1 que consta de estudio/análisis de H&H, estudio de viabilidad, permisos, ingeniería y diseño, y medio ambiente. La financiación de la Fase 2 será la construcción completa de la actividad de mitigación. El puente sirve como parte de la ruta de evacuación para que los residentes abandonen el área potencialmente propensa a inundaciones. Los residentes, así como el personal de emergencia se beneficiarán de esta actividad de mitigación.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-48	Proyectos de Reducción del Riesgo de Inundación no Localizados (LOI núm. 1917)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $5,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto propuesto actualizará y modificará el puente en Río Grande de Loíza y PR-187 para evitar daños en la estructura durante un evento sísmico de inundación. Este proyecto será escalonado, con la Fase 1 que consta de estudio/análisis de H&H, estudio de viabilidad, permisos, ingeniería y diseño, y medio ambiente. La financiación de la Fase 2 será la construcción completa de la actividad de mitigación. El puente sirve como parte de la ruta de evacuación para que los residentes abandonen el área potencialmente propensa a inundaciones. Los residentes, así como el personal de emergencia se beneficiarán de esta actividad de mitigación.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-49	Mejoras en el Puente de municipio de Loíza (LOI núm. 1928)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $11,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto propuesto actualizará y modificará los puentes a través de Loíza para evitar daños en la estructura durante un evento sísmico de inundación. Este proyecto será escalonado, con la Fase 1 que consta de estudio/análisis de H&H, estudio de viabilidad, permisos, ingeniería y diseño, y medio ambiente. La financiación de la Fase 2 será la construcción completa de la actividad de mitigación. Los puentes sirven como partes de las rutas de evacuación para que los residentes abandonen el área potencialmente propensa a inundaciones. Los residentes, así como el personal de emergencia se beneficiarán de esta actividad de mitigación.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-50	Estabilización del suelo en áreas del Río Grande de Loíza (LOI núm. 1948)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $850,000.00 El proyecto propuesto disminuirá el impacto de la erosión en las zonas que rodean el Río Grande de Loíza, que protegerá tanto las estructuras residenciales como la infraestructura crítica como resultado.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto propuesto construirá un proyecto de estabilización del suelo en el Río Grande de Loíza - PR-951 que incorporará características sostenibles para proteger de la erosión del suelo y la estabilización durante huracanes y otros eventos de inundación extrema. Este proyecto será escalonado, con la Fase 1 que consta de estudio/análisis de H&H, estudio de viabilidad, permisos, ingeniería y diseño, y medio ambiente. La financiación de la Fase 2 será la construcción completa de la actividad de mitigación.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-51	Estabilización del suelo (LOI núm. 1953)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $5,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto propuesto construirá un proyecto de estabilización del suelo en PR-188 - Camino Hacienda Grande que incorporará características sostenibles para protegerse de la erosión y estabilización del suelo durante huracanes y otros eventos de inundación extrema. Este proyecto será escalonado, con la Fase 1 que consta de estudio/análisis de H&H, estudio de viabilidad, permisos, ingeniería y diseño, y medio ambiente. La financiación de la Fase 2 será la construcción completa de la actividad de mitigación. El proyecto propuesto reducirá el impacto de la erosión en las áreas circundantes a la PR-188, lo que protegerá tanto las estructuras residenciales como la infraestructura crítica como resultado.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-52	Rehabilitación de Infraestructura de los sistemas de alcantarillado en Loíza (LOI núm. 1970)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $10,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto por fases propone llevar a cabo un análisis detallado de H&H para determinar las áreas más afectadas por la sobrecarga frecuente del Sistema de Alcantarillado debido incluso a pequeños eventos de lluvia. El estudio proporcionará recomendaciones en las que las mejoras de la estación de elevación y el refuerzo de las instalaciones existentes proporcionarán la mayor cantidad de mayor función y rendimiento. El Municipio ha experimentado numerosos problemas asociados con los sistemas de alcantarillado que se deben a la infiltración durante los eventos de lluvia. Incluso pequeños eventos de lluvia pueden abrumar el sistema. Este proyecto eliminará esos problemas y aumentará el rendimiento y la resiliencia del sistema.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-53	Mejoras en el sistema de bombeo (LOI núm. 1978)	Inundation	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $8,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto por fases implicará un análisis detallado del área existente atendida por las estaciones de bombeo actuales. Sobre la base del estudio H&H, se instalará una estación de bombeo mejorada que proporcionará mejoras en el drenaje. Al mismo tiempo, la infraestructura existente se modificará y mejorará para aumentar la resiliencia de la estación de bombeo.
PE-54	Mejoras a los Sistema de drenaje en Piñones Adentro (LOI núm. 1991)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $5,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto por fases implicará un análisis detallado del área existente atendida por las estaciones de bombeo actuales. Sobre la base del estudio H&H, se instalará una estación de bombeo mejorada que proporcionará mejoras en el drenaje. Al mismo tiempo, la infraestructura existente se modificará y mejorará para aumentar la resiliencia de la estación de bombeo.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-55	Impermeabilización de estructuras no residenciales (LOI núm. 2007)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $2,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto propone proporcionar impermeabilización al Centro Urbano en de Loíza en PR-188. La implementación exitosa del proyecto reducirá el tiempo para recuperarse de eventos de lluvia impulsados por el viento, como huracanes, al tiempo que proporcionará resiliencia a otros eventos de lluvia recurrentes más comunes que causan rutinariamente inundaciones crónicas en el municipio a la 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 2021**
PE-56	Mejora del drenaje del subsuelo utilizando infraestructura verde (Ruta de bicicleta) (LOI núm. 2011)	Inundation	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $3,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto propone incorporar una instalación de retención de escorrentía dentro de una salida de drenaje de aproximadamente 1 milla que incorpora infraestructura verde en el diseño. El enfoque principal será diseñar una superficie permeable a lo largo de la zona de drenaje con técnicas de drenaje renovable. El proyecto mejorará el drenaje y el transporte en el área del proyecto, al tiempo que incorpora características de diseño verde que reducen los costos de mantenimiento y ayudan a restaurar y aumentar el uso natural y beneficioso del área del proyecto.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-57	Mejoras a los Sistema de drenaje en Piñones Adentro (LOI núm. 2016)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $5,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto por fases implicará un análisis detallado del área existente atendida por las estaciones de bombeo actuales. Sobre la base del estudio H&H, se instalará una estación de bombeo mejorada que proporcionará mejoras en el drenaje. Al mismo tiempo, la infraestructura existente se modificará y mejorará para aumentar la resiliencia de la estación de bombeo.
PE-58	Mejoras a los Sistema de drenaje en Miñi-Miñi (LOI núm. 2053)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $5,000,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto por fases implicará un análisis detallado del área existente atendida por las estaciones de bombeo actuales. Sobre la base del estudio H&H, se instalará una estación de bombeo mejorada que proporcionará mejoras en el drenaje. Al mismo tiempo, la infraestructura existente se modificará y mejorará para aumentar la resiliencia de la estación de bombeo.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-59	Proyectos de Reducción del Riesgo de Inundación No Localizado (LOI núm. 2065)	Inundación Erosión costera	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $5,000,000.00 El beneficio de la infraestructura verde, el proyecto de reducción del riesgo de inundación no localizado es disminuir el impacto de la erosión a toda la región costera de Dorado, que protegerá la infraestructura crítica (carreteras, subsuelo y drenaje de carreteras, etc.) como resultado.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto escalonado propuesto consiste en realizar un estudio de las áreas en Las Carreras, Colobo, Parcelas Suárez, Santillana del Mar del Municipio de Loíza para identificar la erosión costera y/o la erosión de la playa. Una vez completado, el Municipio construirá múltiples Proyectos de Reducción del Riesgo de Inundación No Localizado que incorporarán características sostenibles en el diseño de estructuras de protección contra inundaciones diseñadas construidas en tierra (dunas de arena) y offshore (jetties y espigón) diseñadas para protegerse de la erosión costera durante los huracanes y otros eventos climáticos extremos.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-60	Proyecto de restauración de dunas en Loíza (LOI núm. 2070)	Erosión costera	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $5,000,000.00 El beneficio del proyecto de infraestructura verde es disminuir el impacto de la erosión en la zona del proyecto que ha sufrido de inundaciones crónicas casi constantes en incluso pequeñas lluvias y/o eventos costeros.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto por fases propuesto implica un análisis de la Región Costera de la comunidad Piñones en Loíza para identificar la erosión costera y/o de la playa. La 2a fase es un diseño del sistema de restauración y protección de dunas que incluye cerca/malla, hierbas nativas y vegetación a lo largo de un dique de 3.54km a 18.447, -65.942 a 18.447, -65.910. Utilizando técnicas de diseño sostenible y renovable, esto reducirá la erosión costera y promoverá la renovación de las dunas.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-61	Creación de un sistema de rompeolas sumergido (LOI núm. 2071)	Erosión costera	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $5,000,000.00 El beneficio del proyecto de infraestructura verde es proteger la zona costera de los daños ambientales debido a eventos costeros y/o de alta salida, erosión de la playa, destrucción de dunas de arena e inundaciones costeras para los residentes.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto por fases propuesto implica un análisis de la Región Costera de la comunidad Piñones en Loíza para identificar la erosión costera y/o de la playa. La 2a fase implica la construcción de un sistema de rompeolas sumergido utilizando técnicas y características de diseño rentable y sostenible para reducir la energía de las olas y proteger tanto a la costa como a los residentes vulnerables.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-62	Construcción de Sistema de drenaje en sectores La Torre y Tocones (LOI núm. 2075)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $7,000,000.00 El beneficio del proyecto de infraestructura verde es mejorar el transporte de escorrentía y transporte de aguas pluviales, reduciendo al mismo tiempo el impacto de las inundaciones en el área del proyecto.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto por fases propuesto implica un análisis de un área de una milla de la comunidad Piñones en Loíza entre las comunidades La Torre y Tocones para identificar problemas de drenaje. La 2a fase consiste en la construcción de un sistema de drenaje subsuperficial entre las dos comunidades que conduce a una instalación de detención/retención utilizando técnicas y características de diseño rentable y sostenible (hormigón superficial o materiales permeados que permiten mejorar el drenaje, la escorrentía y el transporte de aguas pluviales en la zona.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-63	Construcción de Sistema de bombeo para drenaje en sector La Torre (LOI núm. 2091)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $4,500,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto por fases implicará un análisis detallado de la superficie existente atendida por las estaciones de bombeo actuales en la Comunidad La Torre. Sobre la base del estudio H&H, se instalará una estación de bombeo mejorada que proporcionará mejoras en el drenaje. Al mismo tiempo, la infraestructura existente se modificará y mejorará para aumentar la resiliencia de la estación de bombeo, incluidos los sistemas de recolección de aguas pluviales, bombas adicionales y energía de respaldo. El aumento del transporte y las capacidades mejoradas se reducirán los impactos de alta intensidad, los eventos de lluvia prolongados y los huracanes.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-64	Construcción de Sistema de bombeo para drenaje en sector Tocones (LOI núm. 2094)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $2,500,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto por fases implicará un análisis detallado de la superficie existente atendida por las estaciones de bombeo actuales en la Comunidad de Tocones. Sobre la base del estudio H&H, se instalará una estación de bombeo mejorada que proporcionará mejoras en el drenaje. Al mismo tiempo, la infraestructura existente se modificará y mejorará para aumentar la resiliencia de la estación de bombeo, incluidos los sistemas de recolección de aguas pluviales, bombas adicionales y energía de respaldo. El aumento del transporte y las capacidades mejoradas se reducirán los impactos de alta intensidad, los eventos de lluvia prolongados y los huracanes.
PE-65	Control erosión costera - Villa Kennedy (LOI núm. 4219)	Erosión costera	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $2,400,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos / Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-66	Evaluar la situación del Sector la 23 referente a la falta de sistema de alcantarillado y/o sistema de bombeo.	Inundación	Muy Alta	Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Beneficio: Reducir el riesgo de inundación, y así proteger vida y propiedad.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización.

Tabla 83: 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	Sistemas de alerta temprana y medidores de lluvia (LOI núm. 2066)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $2,000,000.00 El beneficio de este proyecto es proteger la seguridad de la vida del personal esencial y los residentes en la isla antes y después de un evento de huracán o tormenta severa.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. El proyecto propuesto consiste en agregar medidores de nivel de agua en ciertas áreas de la isla que proporcionan recopilación de datos en tiempo real de información relacionada con inundaciones y drenaje. Tener una red integral a lo largo de los principales afluentes en Loíza es fundamental para ayudar al a tener las advertencias adecuadas para el personal de administración de emergencias y los residentes de las comunidades en todas partes. Los sistemas de alerta temprana y los medidores de nivel de agua se utilizarán para supervisar posibles inundaciones a lo largo de estos principales afluentes, así como para mejorar la respuesta de Loíza a futuras emergencias.

Tabla 84: 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	Coordinar con la UPR Recinto de Mayagüez para desarrollar un currículo educativo para la comunidad sobre el peligro de tsunami. (Plan 2016, Actividad 34)	Tsunami	Media / Baja	Director de Comunicaciones	Fondos Municipales 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 dicho evento.	12 meses	El Municipio de Loíza se encuentra en comunicación con diversas instituciones, incluyendo la UPR para trabajar en conjunto varias estrategias de mitigación, incluyendo educativa.

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	Programa Educativo (LOI núm. 2096)	Todos	Muy Alta	Programas Federales, Municipio de Loíza	Municipio de Loíza (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $850,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto implementará una campaña educativa y de divulgación en todo el Municipio de Loíza para educar al público sobre los peligros y peligros que existen dentro de sus comunidades locales y la mejor manera de preparar, responder y planificar la recuperación de eventos de emergencia.

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	Campañas para promover y fomentar el reciclaje en el municipio para minimizar los desperdicios sólidos; en cumplimiento con la Ley 411 del 8 de octubre de 2000.	Todos	Alta	Oficina Municipal de Reciclaje	ADS, EPA, USDA, Programa de Recuperación Municipal, FEMA Beneficio: Minimizar el impacto negativo de los desperdicios sólidos en el municipio. Manejo sustentable de materiales para una economía ambientalmente estable.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. No hay vertedero en Loíza, pero tras el paso del huracán María se autorizó un Centro de Acopio. El Municipio de Loíza mantiene Oficina de Reciclaje.

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.

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.[70]

7.2 Punto de contacto

La persona (u oficina) responsable del monitoreo, revisión y la actualización del Plan es:

Plan. Yeidi Mar Escobar Del Valle
Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza
787-876-1040 Ext. 1241

La Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Loíza será 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.

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;
- Realizar reuniones de seguimiento y solicitar informes a cada dependencia municipal que realiza la implementación.

Nótese que, la Legislatura Municipal o la Alcaldesa podrá reasignar estas responsabilidades según las necesidades operacionales del municipio.

[70] 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

7.3 Supervisión del Plan

La estrategia de revisión del municipio, para la implementación y evaluación del Plan, provee una estructura que propicia la colaboración, el compartir información e innovación. El municipio, a través de su Comité de Planificación trabajará con sus residentes, líderes comunitarios, y agencias pertinentes para implementar y evaluar las acciones de mitigación. 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 cumplir 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.

7.3.1 Proceso

El Comité tendrá la responsabilidad de supervisar la implementación del Plan a través de líderes de acción designados. Las responsabilidades de los líderes de acción son:

- Asegurarse que los recursos apropiados, sean técnicos, financieros, políticos o legales, estén asignados a la estrategia o proyecto de mitigación;
- Supervisar la implementación de cada estrategia contemplada en el Plan; y
- Llevar a cabo reuniones, visitas de sitio y llamadas telefónicas con los departamentos municipales pertinentes para la implementación.

El Comité se reunirá las veces que entienda necesarias, basándose en los cambios de eventos o circunstancias referentes a los procesos de mitigación. Los líderes de acción, al igual que el departamento encargado de llevar a cabo la estrategia o proyecto en particular, someterán reportes anuales que provean la información necesaria para evaluar el estatus de cada estrategia de mitigación pendiente.

7.4 Evaluación del Plan

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 y distribuido a los Representantes Comunitarios para comentarios y observaciones. Este reporte y cualquier comentario recibido será incorporado al Plan, haciendo referencia a cualquier actualización de la información en el Plan y a cualquier progreso hecho para lograr las estrategias de mitigación.

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 establecerán un calendario para el desarrollo de proyecto, revisar, comentar, modificar y presentar el Informe Anual de Progreso de 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; las mismas serán entregados al SHMO. 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 resiliencia de la.

De ser necesario, se podrían calendarizar reuniones adicionales a través del año. A estas reuniones deberán asistirán la alcaldesa o su representante, los miembros del Comité de Planificación del Plan de Mitigación, cualquier persona responsable de la implementación de una acción de mitigación. La directora de la Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, del Municipio de Loíza será responsable de coordinar dichas reuniones, así como de asegurar que tenga 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 Loíza, 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 anual programada para el año 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 pérdidas ocurridas en el municipio por dichos eventos. Este calendario es una guía, pero de ser necesario el Comité puede convocar a más de reuniones al año.

Tabla 85: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Loíza

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Primera reunión anual Reunión de Inicio para el Periodo de Vigencia del Plan 2021-2026 (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 es el 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 hará recorrido 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
Tercera reunión anual (enero 2023)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una primera 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 hará recorrido 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 segunda 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 hará recorrido 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 hará recorrido 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

El Comité actualizará el Plan cada cinco (5) años, mínimo, tomando en cuenta los cambios que hayan ocurrido durante el periodo desde la última actualización del Plan e incorporando cualquier cambio significativo que haya ocurrido tanto en términos de los riesgos que enfrenta el municipio como las prioridades actuales. Esta actualización también se puede llevar a cabo luego de un evento de peligro que afecte al Municipio, luego de un cambio significativo en el desarrollo o entorno natural del Municipio, o a causa de preocupaciones que traigan los habitantes del Municipio. Nuevos desarrollos en áreas de riesgo identificadas, un nivel de riesgo más alto a peligros identificados, o una disminución en la capacidad del Municipio a atender los efectos de los riesgos ya existentes, al igual que cambios en las leyes y reglamentos estatales y federales, son ejemplos de factores que pueden afectar el contenido del Plan. Actualizaciones periódicas también le proveen a los oficiales municipales y locales la oportunidad de revisar las estrategias que han sido exitosas y a documentar aquellas que han podido ocasionar pérdidas durante su implementación.

Esta actualización incluirá una revisión abarcadora del Plan completado. Aproximadamente dieciocho (18) meses antes del vencimiento del Plan, el Comité de Planificación y el municipio iniciarán el proceso de revisión con atención particular en los requisitos y dirección.

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 Loíza.

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:

- Natural Hazard Mitigation Plan Update #1, 2016
- Memorial del Plan de Usos de Terrenos Municipal de Loíza, Borrador para Vista Pública, 2016
- Plan Operacional de Emergencia de Loíza, 2020
- Plan de Recuperación, Municipal de Loíza a Largo Plazo, 2018
- Plan de Adaptación de Base Comunitaria al Cambio Climático del Municipio de Loíza, 2018
- El Plan de Uso de Terrenos para el área Especial de Piñones, 1995
- Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.
- 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.
- Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico de 2016 del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD).
- Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC), cuya vigencia es del 4 de julio de 2014.
- Plan de Uso de Terrenos de 2015 de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- Cuarta Evaluación Climática Nacional de 2018 del Programa Federal de Investigación del Cambio Global.
- 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.
- Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Código de Puerto Rico 2018).

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 durante el proceso de la aprobación del Plan Territorial, y la creación o revisión de cualquier el Plan de Ensanche o Plan de Área, según esbozado en el Código Municipal de Puerto Rico. [71]

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

[71] 21 L.P.R.A.§ 7001

valles 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 preciso 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 Municipio de Loíza se compromete a promover la participación pública y a educar a la ciudadanía sobre el tema de mitigación en el proceso de actualización y luego de la aprobación de este Plan. Estos esfuerzos se recogen en varias de las estrategias de mitigación identificadas en el mismo. De igual manera, se exhortó al público, en todo momento, a comentar y ser partícipe en la actualización de este Plan.

Para ello, se celebraron dos (2) Reuniones de Planificación con la Comunidad para recoger las inquietudes e insumo del público, así como comunidades vecinas. El público participó de la discusión sobre peligros, riesgos y estrategias de mitigación específicas a la comunidad, para permitir y documentar su participación directa en el desarrollo del Plan. Además, cada vez que una versión del Plan fue completada, se le proveyó al Comité para su correspondiente revisión. De igual manera, una vez se desarrolló la versión borrador del Plan, una copia de este estuvo disponible para revisión del público según se discute en la sección 2.7.

Estos esfuerzos dieron paso a que se mantuviese involucrada a la comunidad durante el proceso de desarrollo y actualización de este Plan. Además, el Municipio de Loíza interesa que sus comunidades se mantengan al día e informados sobre cualquier cambio o avance que pueda sufrir este Plan durante su proceso de revisión y supervisión (mantenimiento). El Municipio de Loíza mantendrá la continuidad de participación pública promoviendo lo siguiente:

- Proyectos de educación y concientización pública;
- Encuestas;
- Talleres y reuniones con las comunidades de Municipio; y
- Vistas públicas.

El público también tendrá acceso a la información pertinente mediante boletines, cartas enviadas por correo, y las acciones de los distintos departamentos del gobierno Municipal.

El Comité se reunirá por lo menos una vez al año para discutir el proceso de supervisión, evaluación y revisión del Plan, según mencionado anteriormente. El Comité involucrará a los integrantes de organizaciones comunitarias y públicas en la organización y discusión de estos temas. Los ciudadanos del

municipio podrán participar en el proceso de revisión mediante estas reuniones anuales, canalizando sus recomendaciones por medio de sus representantes comunitarios en el proceso de revisión.

La Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico del Municipio de Loíza mantendrá disponibles copias impresas del Plan y estará capacitada para recibir insumo, recomendaciones y comentarios del público.

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 el Plan ha sido adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción y que solicita la aprobación del Plan.
- Para planes que incluyen varias jurisdicciones, cada jurisdicción que requiera aprobación del Plan, debe documentar que ha sido formalmente adoptado.[72]

8.2 Adopción del Plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio de Loíza el día 13 de agosto de 2021. Una copia de la Orden Ejecutiva Núm. 03, Serie 2021-2022, "Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Loíza", se incluye como parte del Apéndice A.1.

8.3 Aprobación del Plan

Este Plan fue aprobado por FEMA, la oficina del GAR y el Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros, el 24 de agosto de 2021. Una copia de la Carta de Aprobación, "Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Loíza ", se incluye como parte del Apéndice A.2. La aprobación del Plan por FEMA será por un periodo de cinco (5) años, o hasta el 23 de agosto de 2026.

[72] 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, 2019, en 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, en 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, en 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 the 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 el 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. (n.d.). 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. (n.d.). Tsunami: Las Grandes Olas. Valparaiso, Chile.

NOAA. (n.d.). Programa de Tsunamis de la NOAA. Obtenido el 13 de enero de 2020, de https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf

NOAA. (n.d.). The Tsunami Story. January 13, 2020, from https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story

NRC. (1990). Managing Coastal Erosion. Washington DC: The National Academies Press.

NSWL. (n.d.). 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 Chirsti, 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. (n.d.). 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 Río 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. (n.d.). Globalchange, gov. Obtenido el 13 de enero de 2020, de https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary

USGS. (n.d.). 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. (n.d.). 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: Documentos de la adopción y aprobación del Plan

A.1 Documentos de la adopción del Plan

GOBIERNO DE PUERTO RICO
MUNICIPIO DE LOÍZA
LOÍZA, PUERTO RICO

ORDEN EJECUTIVA NÚM: 03 **SERIE: 2021-2022**

PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES 2021 DEL MUNICIPIO DE LOÍZA; Y PARA OTROS FINES RELACIONADOS.

POR CUANTO: La Ley Número 107 del 14 de agosto de 2020, según enmendada, conocida como el Código Municipal de Puerto Rico, en el inciso (o) del Artículo 1.008, que trata sobre los Poderes de los Municipios, dispone que estos pueden ejercer el Poder Legislativo y el Poder Ejecutivo en todo asunto de naturaleza municipal que redunde en el bienestar de la comunidad y en su desarrollo económico, social y cultural, en la protección de la salud y seguridad de las personas, que fomente el civismo y la solidaridad de las comunidades y en el desarrollo de obras y actividades de interés colectivo con sujeción a las leyes aplicables.

POR CUANTO: Por su parte, el inciso (i) del Artículo 1.010, que establece las Facultades Generales de los Municipios, dispone que estos pueden establecer política, estrategias y planes dirigidos a la ordenación de su territorio, la conservación de sus recursos y a su óptimo desarrollo, sujeto a lo dispuesto en este Código.

POR CUANTO: La Ley 106-390 del 2000, conocida como la Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (Disaster Mitigation Act o DMA 2000), cuyo propósito es proveer herramientas para promulgar la planificación, respuesta y recuperación ante cualquier evento de desastre, es de aplicabilidad a este procedimiento. Entre otras cosas, el DMA 2000 establece los requisitos que determinan la elegibilidad para otorgar fondos de mitigación a los municipios, siendo uno de estos la elaboración de un Plan Local de Mitigación de Riesgos.

POR CUANTO: De conformidad con la referida Ley 106-390 del 2000, nuestra Administración Municipal se encamina a actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Loíza ("El Plan"), el cual se encargará de fortalecer la capacidad de

1

preparación, respuesta y mitigación de nuestro Municipio, que surgió ante la emergencia del huracán María en el 2017; fortaleciendo la capacidad de resiliencia o resistencia ante desastres extremos.

POR CUANTO: Ante un evento de desastre, hay que adaptarse y enfrentarse a los mismos de acuerdo con el marco de trabajo establecido por los protocolos municipales relevantes, sin que ello impida la flexibilidad de los procesos. En respuesta, se ha desarrollado y actualizado un plan de prevención, preparación, mitigación, respuesta y recuperación ante la amenaza de determinados eventos de peligros naturales.

POR CUANTO: Este Plan es dirigido a desarrollar estrategias de mitigación de peligros y resiliencia tomando en consideración múltiples factores de riesgo que pueden surgir, mientras que, a su vez, servirá de guía para asistir en la toma de decisiones relacionadas a la asignación de fondos destinados a las metas de mitigación y resiliencia.

POR CUANTO: El Plan describe la forma y el proceso en que se identifican los posibles riesgos y vulnerabilidad a los que se ve expuesto el Municipio, identifica y recalca las acciones de mitigación encaminadas al desarrollo y ejecución efectiva de estrategias específicas de mitigación, y provee apoyo técnico para tales efectos. Además, está encaminado a desarrollar la resiliencia de modo que se pueda reducir la pérdida de vidas, propiedad y el impacto adverso en al ámbito económico y social de nuestros ciudadanos que puedan verse afectados por un evento de desastre natural.

POR CUANTO: Consecuentemente, la Administración Municipal fortalecerá la coordinación necesaria previo a, durante y posterior a un evento de desastre con las agencias federales, en aspectos técnicos y de asistencia.

POR CUANTO: El Plan recoge los requisitos de la Sección 409 de la Ley Federal 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 106-390 del 2000, DMA 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 2020 del Municipio de Loíza, según le es requerido a todas las jurisdicciones americanas.

POR TANTO: **YO, JULIA M. NAZARIO FUENTES, ALCALDESA DEL MUNICIPIO DE LOÍZA, PUERTO RICO, EN VIRTUD**

DE LOS PODERES QUE ME CONFIERE LA LEY, ORDENO LO SIGUIENTE:

SECCIÓN 1RA.: Adopto y apruebo el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Loíza.

SECCIÓN 2DA.: Se establecerán los objetivos, guías y estrategias de mitigación contenidas en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Loíza.

SECCIÓN 3RA.: Una copia de esta Orden Ejecutiva será enviada a la Oficina Central de Recuperación y Reconstrucción de Puerto Rico (COR3, por siglas en inglés), la Junta de Planificación de Puerto Rico, al Negociado de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres y a cualquier otra entidad gubernamental estatal y federal, aplicable, para su conocimiento y acción. Igualmente, copia a la Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, a la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres, a la Oficina de Programas de Federales, a la Oficina de Finanzas y Presupuesto, al departamento de Obras Públicas Municipal y a cualquier otra oficina, dependencia o cuerpo municipal concerniente.

SECCIÓN 4TA.: Esta Orden Ejecutiva entrará en vigor inmediatamente después de su aprobación.

Aprobado hoy viernes, 13 de agosto de 2021, en Loíza, Puerto Rico.

JULIA MARÍA NAZARIO FUENTES
ALCALDESA

3

A.2 Documentos de la aprobación del Plan

U.S. Department of Homeland Security
Region 2
FEMA-4473-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
FEMA-4336-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968
FEMA

August 27, 2021

Ms. Ivelysse Lebrón Durán
State Hazard Mitigation Officer
Central Office for Recovery, Reconstruction and Resiliency, COR3
PO Box 195014
San Juan, PR 00918-5014

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Loíza

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Loíza 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 August 24, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through August 23, 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 Deborah Díaz, Hazard Mitigation Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at deborah.diazlopez@fema.dhs.gov or (202) 704-9809.

Sincerely,

JUAN A GONZALEZ-MOSCOSO
Digitally signed by JUAN A GONZALEZ-MOSCOSO
Date: 2021.08.27 12:59:21 -04'00'

Antonio Busquets López
Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4339/4473-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region 2
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region 2
Juan Gonzalez Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473

U.S. Department of Homeland Security
Region 2
FEMA-4473-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
FEMA-4336-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968

FEMA

August 27, 2021

The Honorable Julia Nazario Fuentes
Mayor of Loíza
PO Box 508
Loíza, PR 00772-0508

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Loíza

Dear Mayor Nazario Fuentes:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Loíza 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 August 24, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through August 23, 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.

FEMA commends the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Deborah Díaz, Hazard Mitigation Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at (202) 704-9809 or deborah.diazlopez@fema.dhs.gov.

Sincerely,

JUAN A GONZALEZ-MOSCOSO

Digitally signed by JUAN A GONZALEZ-MOSCOSO
Date: 2021.08.27 12:58:25 -04'00'

Antonio Busquets López
Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4339/4473-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region 2
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region 2
Juan Gonzalez Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473

U.S. Department of Homeland Security
Region 2
FEMA-4473-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
FEMA-4336-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968
FEMA

27 de agosto de 2021

Honorable Julia Nazario Fuentes
Alcaldesa de Loíza
PO Box 508
Loíza, PR 00772-0508

Re: Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos
Municipio de Loíza

Estimado Alcaldesa Nazario Fuentes:

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 Loíza 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 24 de agosto de 2021. Esta aprobación es válida por un período de cinco años, o hasta el 23 de agosto 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, Supervisora de Grupo de Planificación Comunitaria y Áreas Inundables y Seguros, 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: 2021.08.27 12:58:55 -04'00'

Antonio Busquets López
Director de la División de Mitigación de Riesgos
Oficina de Recuperación Conjunta de Puerto Rico
FEMA-4339/4473 -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
Juan Gonzlez Moscoso, Sub-Director División de Mitigación de Riesgos, FEMA DR-4339/4473

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*.

<table>
<tr><td colspan="2">Jurisdiction:
Municipality of Loíza</td><td colspan="2">Title of Plan:
Municipality of Loíza Hazard Mitigation Plan Update</td><td>Date of Plan: March 31, 2021</td></tr>
<tr><td colspan="2">Local Point of Contact:
Plan. Yeidi Mar Escobar Del Valle</td><td colspan="3" rowspan="3">Address:
PO Box 508,
Loíza, Puerto Rico, 00772-0508</td></tr>
<tr><td colspan="2">Title:
Director</td></tr>
<tr><td colspan="2">Agency:
Office of Planning, Territorial Planning and Economic Development, Municipality of Loíza</td></tr>
<tr><td colspan="2">Phone Number:
787-876-1040 ext 1241</td><td colspan="3">E-Mail:
yescobar@municipiodeloiza.net</td></tr>
<tr><td colspan="2">State Reviewer: Aner Cosme, PPL</td><td colspan="2">Title: COR3 Hazard Mitigation Planning Lead</td><td>Date: 4/12/2021</td></tr>
<tr><td colspan="2">FEMA Reviewer:
Plan. María A. Villariny</td><td colspan="2">HM Community Planner Specialist</td><td>Date: 08/24/2021</td></tr>
<tr><td colspan="2">Date Received in FEMA Region 2</td><td colspan="3">08/24/2021</td></tr>
<tr><td colspan="2">Plan Not Approved</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Plan Approvable Pending Adoption</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Plan Approved</td><td colspan="3">08/24/2021</td></tr>
</table>

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 2.5-2.9, p. 28-40 Section 2.5, Table 2, p. 28-31 Section 2.7-2.8, Table 3, p. 32-37 Appendix B	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.32-38 Appendix B	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	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. 38-40 Section 4.6.4, p. 262-272 Section 7.6, p. 375+	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. 57-58 Section 7.7, p. 377+	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. 368-377+ Table 85	X	

ELEMENT A: REQUIRED REVISIONS

Recommendation A2. Refer for further information to the Local Mitigation Plan Review Guide as it reads, "The Plan must provide the agency or organization represented and the person's position or title within the agency" as an evidence of compliance for this requirement, Local Mitigation Review Guide (44 CFR 201.6(b)(2).

Please note that both referenced tables in the email sent by the contractor on 7/1/2021, Table 2 and Table 5, show different stakeholders of the planning process. For this purpose, both can be considered for meeting the minimum requirement of this element as stated in the Local Mitigation Review Guide (44 CFR 201.6(b)(2)). Nevertheless, one of the tables was not found within the pages indicated in the review tool. In future revisions it is recommended to be more accurate in identifying information within the Plan. This will reduce delays in the review process.

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
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. 59-65 Section 4.5, p. 70-158 Section 4.6, p. 158+	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. 65-70 Section 4.5 (Section 4.5.1.5-4.5.10.5), p.70-158	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. 158+ Section 4.6.3, p. 169-262 Section 4.6.5, p. 293-366 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, p. 102-106	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. 271-283 Section 4.6.4, p. 262-272	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. 102-106 Section 4.6.3, p. 169-262 Section. 4.6.4.9- 4.6.4.10, p. 268+ Section 5.1, p. 271-278 Section. 7.7, p. 377+	X	
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. 289+ Section 6.2, p. 289+ Section 6.3, p. 290+	X	

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
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. 290+ Section 6.4, p. 293+ Section 6.5, p.293-366 Tables 79-84	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. 166-169 Section 6.4, p. 293 Section 6.5, p. 293-366 Tables 79-84	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 2.8, p. 36-37 Section 6.5, p. 293-366 Tables 79-84 Section 7.6, p. 377+	X	
ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS **Recommendation C3.** A goal is a broad primary outcome. A strategy is the approach you take to achieve a goal. An objective is a measurable step you take to achieve a goal through the approach established by the strategy. The strategies presented are well articulated, and goals address specifically the reduction of damages due to specific hazards. However, not all hazards were included in the goals, including some that are later presented as evaluated risks in the Action Plan presented. Evaluate if Goal 4 could be included under Goal 3. Please consider revising to add goals for these other hazards, particularly those included in the Action Plan.			
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.21-22 Section 3.2.1, p. 46-48 Section 3.3, p. 48-52 Section 4.6.3.X.5, p. 178-262 (x represents ascending sections from 1 to 10 for each hazard type)	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. 284-362 Section 4.6.2, p. 166-169 "Priorización y Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos" Section 4.6.5, p. 271-275	X	
D3. Was the plan revised to reflect changes in priorities? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.2, p. 166-169 Section 4.6.5, p. 271-275 Section 6.5, p. 293-366 Tables 79-84	X	

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	**Location in Plan** (section and/or	**Met**	**Not Met**
ELEMENT D: REQUIRED REVISIONS **Recommendation D1.** The Sections 3.2.1 -3.3 describe trends in population, land use, and occupancy, but there is no conclusion on the impact of these trends on vulnerability. Increased vulnerability should not be justified given the population data alone since it has declined. The plan shows changes in population and employment but not the effects of the loss of population and business in the municipality. The incorporation of this analysis will help to identify changes in supply and demand of urban development that includes, land use, housing, public and private services buildings, and industrial building. **Recommendation D3.** Please include additional discussion on how the changes that have occurred since the last Plan (e.g., Hurricanes Irma and María, economic crisis, changes in coastline, etc.) have influenced the prioritization of mitigation measures.			
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))		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 **Revision E1.** The municipality approved the Executive Order # 3, Serie 2021-2022 on August 13, 2021 that adopts the Mitigation Plan for Municipality of Loíza. The 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			

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

July 8, 2021

Ms. Ivelysse Lebrón Durán
State Hazard Mitigation Officer
Central Office for Recovery, Reconstruction and Resiliency
Post Office Box 195014
San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Re: Local Hazard Mitigation Plan Determination
Approval Pending Adoption Status
Municipality of Loíza

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) has completed the review of the Municipality of Loíza 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 Loíza 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 Idania Rodríguez, Hazard Mitigation Community Planning Crew Lead, at (256) 419-6637 or idania.rodriguezsantiago@fema.dhs.gov.

Sincerely,

ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ
Digitally signed by ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ
Date: 2021.07.08 16:06:08 -04'00'

Antonio Busquets López
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 Region II
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region II
Juan A. González-Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473

GOVERNMENT OF PUERTO RICO
CENTRAL RECOVERY RECONSTRUCTION
AND RESILIENCE OFFICE

5 de agosto de 2021

Hon. Julia M. Nazario Fuentes
Alcaldesa
Municipio de Loiza
Apartado 508
Loiza, PR 00772

RE: **HMGP-4339-0004**
Puerto Rico Planning Board
Local Mitigation Plan Update Project – Municipio de Loíza

Estimada Alcaldesa:

En respuesta a la actualización del Plan de Mitigación de Riesgos presentado por el Municipio de Loíza, 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

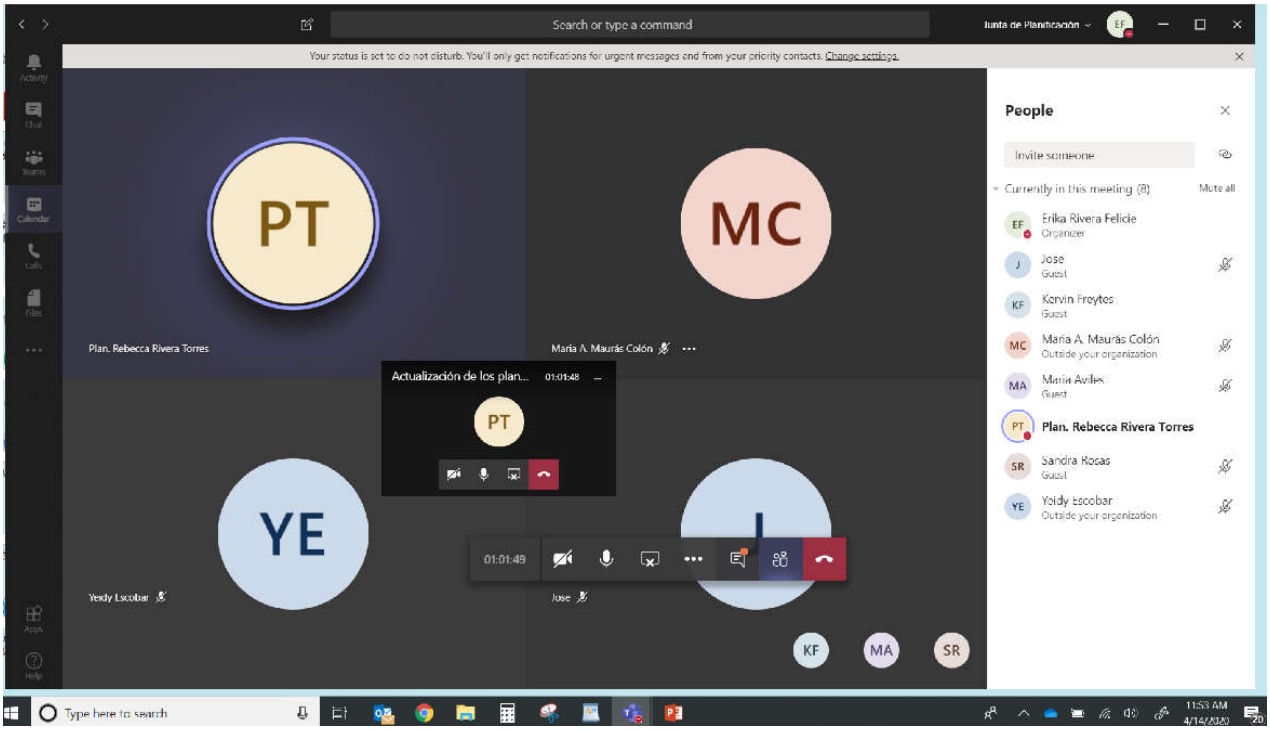
cc Manuel Laboy Rivera, Representante Autorizado por el Gobernador, COR3

Anejos:
1) FEMA Local Hazard Mitigation Plan Approval Pending Adoption Status for the Municipality of Loiza
2) LHMP Review Tool - Municipality of Loiza

COR3
PO BOX 42001 SAN JUAN, PR 00940-2001
(787) 273-8196 info@cor3.pr.gov Cor3.pr.gov

Apéndice B: Documentación de reuniones

B.1 Reunión Junta de Planificación – Registro de asistencia



B.2 Carta de Compromiso con la JP

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Municipio de Loíza

17 de abril de 2020

Sra. María del C. Gordillo Pérez
Presidenta
Junta de Planificación
P.O. Box 41119
San Juan, PR 00940-1119

Compromiso sobre el Plan de Mitigación Municipal

Estimada presidenta:

El Municipio de Loíza, representado en este acto por su alcaldesa, Honorable Julia María Nazario Fuentes, mediante el presente documento denominado carta de compromiso se compromete en conjunto con la Junta de Planificación 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.

Loíza Renace

AUTORIZADO POR LA CEE-SA-2020-2655
P.O. Box 508 Loíza P.R. 00772 • Tel. 787.876.1040 ext. 1220 • Fax. 787.256.1545

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 del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada, 21 L.P.R.A.§ 4001 et seq. 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 Pre-disaster 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 la Alcaldesa, quien 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.

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Municipio de Loíza

También coordinará en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana. El Municipio coordinará la recopilación de información 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.
- 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.

Loíza Renace
AUTORIZADO POR LA CEE-SA-2020-2655
P.O. Box 508 Loíza P.R. 00772 • Tel. 787.876.1040 ext. 1220 • Fax. 787.256.1545

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Municipio de Loíza

Este compromiso podrá ser ratificado mediante un acuerdo colaborativo, de ser necesario, luego de que el gobierno municipal y el gobierno central reinicien sus funciones ordinarias.

Al estampar mi firmar yo, **Julia María Nazario Fuentes**, Alcaldesa del Municipio de Loíza, reafirmo este compromiso, conforme y en beneficio de los mejores intereses del pueblo loiceño.

En Loíza, Puerto Rico, hoy 16 de abril de 2020.

Julia María Nazario Fuentes
Alcaldesa

AUTORIZADO POR LA CEE-SA-2020-2655
P.O. Box 508 Loíza P.R. 00772 • Tel. 787.876.1040 ext. 1220 • Fax. 787.256.1545

B.3 Comité de Planificación

B.3.1 Reunión de Inicio

B.3.1.1 Presentación



1



2

Atkins Caribe, LLP

Atkins ha sido exitosa en el desarrollo de proyectos similares y conoce la importancia de desarrollar e implementar los HMPs.

- Miembro del Grupo SNC-Lavalin, una de las compañías de consultoría más grandes y prestigiosas del mundo, con oficinas en sobre 50 países y con más de 50,000 empleados.
- Trabajando en Puerto Rico desde 1993 con proyectos de infraestructura, incluyendo carreteras, puentes, aeropuertos y puertos marítimos.
- Evaluamos los daños bajo el programa *Substantial Damage Assessment* de NFIP.
- Evaluamos técnicas de construcción para servir al código de construcción bajo el programa MAT (*Mitigation Assessment Teams*).
- Proveímos servicios a sobre 100,000 residentes bajo el programa STEP (Tu Hogar Renace), y facilitamos y agilizamos la reconstrucción de sobre 2,500 casas bajo el programa FEMA IA TAC.

3

3

Ciclo para el Manejo de Emergencias



4

4



5

¿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 previa al desastre; y
- Asistencia para mitigar inundaciones.

FEMA

HMGP HAZARD MITIGATION GRANT PROGRAM
PDM PRE-DISASTER MITIGATION
FMA FLOOD MITIGATION ASSISTANCE

6

6

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.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

7

7

Tareas de planificación de mitigación de peligros

1. Proceso de planificación
2. Evaluación de riesgos
3. Evaluación de capacidades
4. Estrategias de mitigación
5. Mantenimiento/Revisión del Plan
6. Documentación

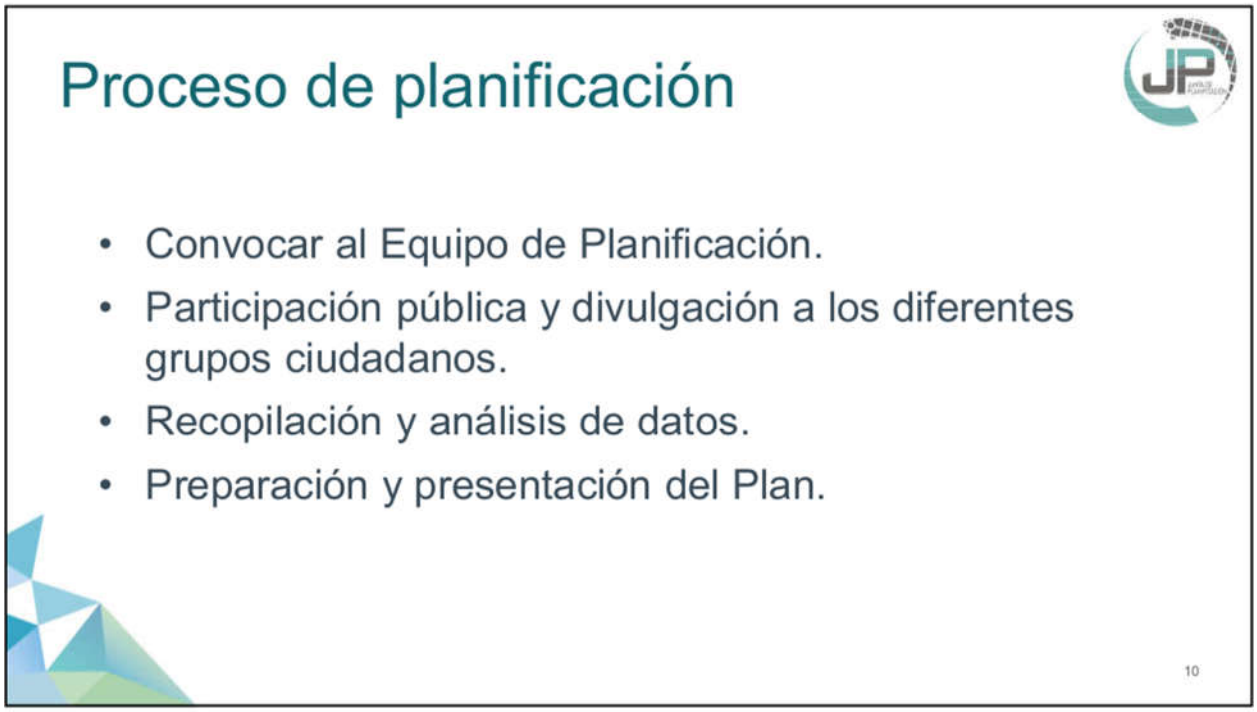


8

8


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
Proceso de Planificación
9

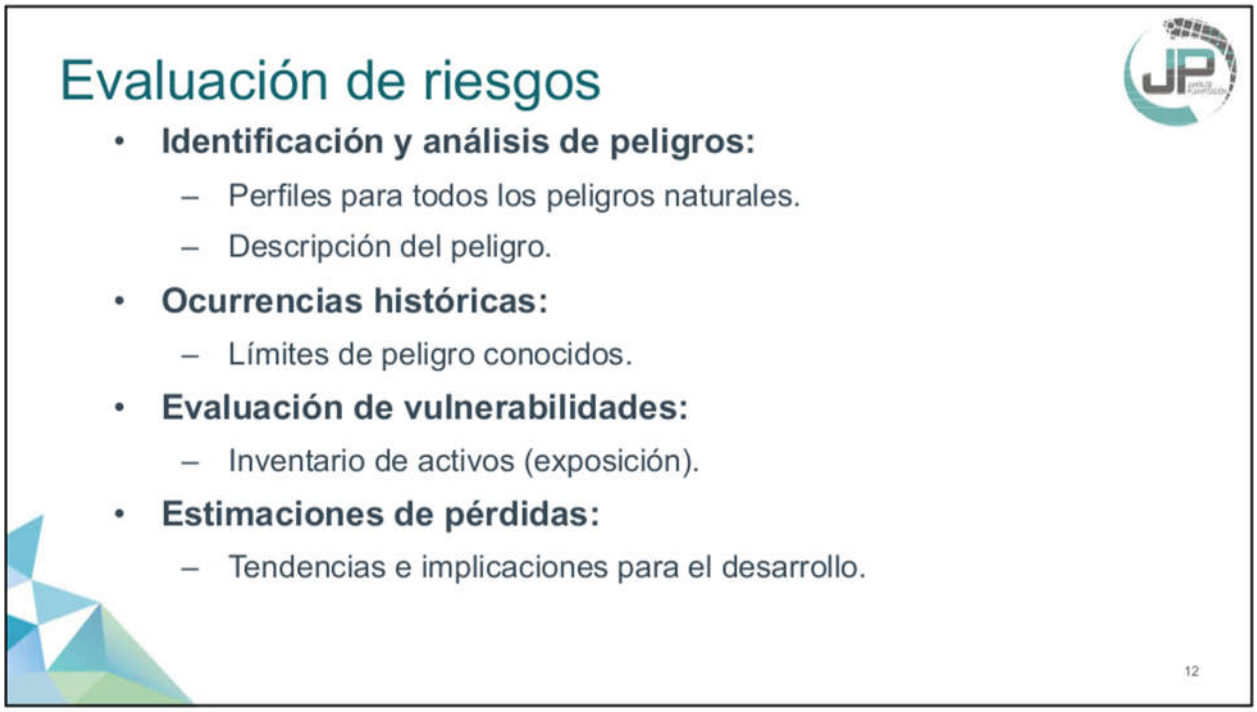
9


Proceso de planificación
• Convocar al Equipo de Planificación.
• Participación pública y divulgación a los diferentes grupos ciudadanos.
• Recopilación y análisis de datos.
• Preparación y presentación del Plan.
10

10


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
Evaluación de Riesgos
11

11


Evaluación de riesgos
• Identificación y análisis de peligros:
– Perfiles para todos los peligros naturales.
– Descripción del peligro.
• Ocurrencias históricas:
– Límites de peligro conocidos.
• Evaluación de vulnerabilidades:
– Inventario de activos (exposición).
• Estimaciones de pérdidas:
– Tendencias e implicaciones para el desarrollo.
12

12

Evaluación de riesgos

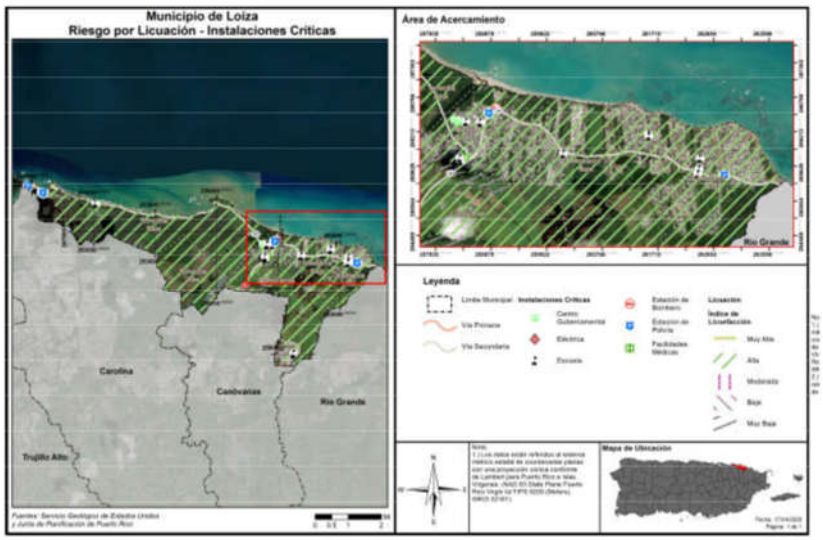
Peligros considerados para este plan:

- Cambio climático
  - Aumento en el nivel del mar
  - Calor extremo
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos fuertes
- Tsunami
- Marejada ciclónica
- Erosión costera
- Incendio forestal

13

13

Evaluación de riesgos - Ejemplos

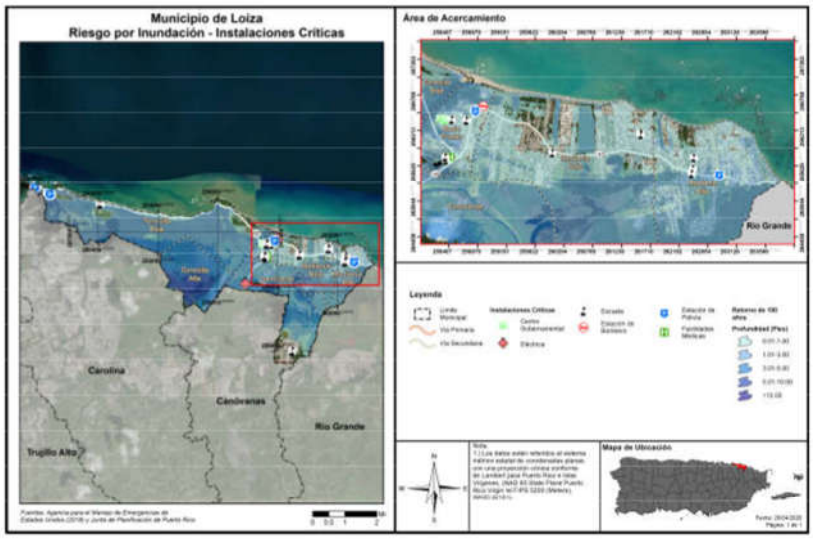


7 May 2020

14

14

Evaluación de riesgos - Ejemplos



7 May 2020

15

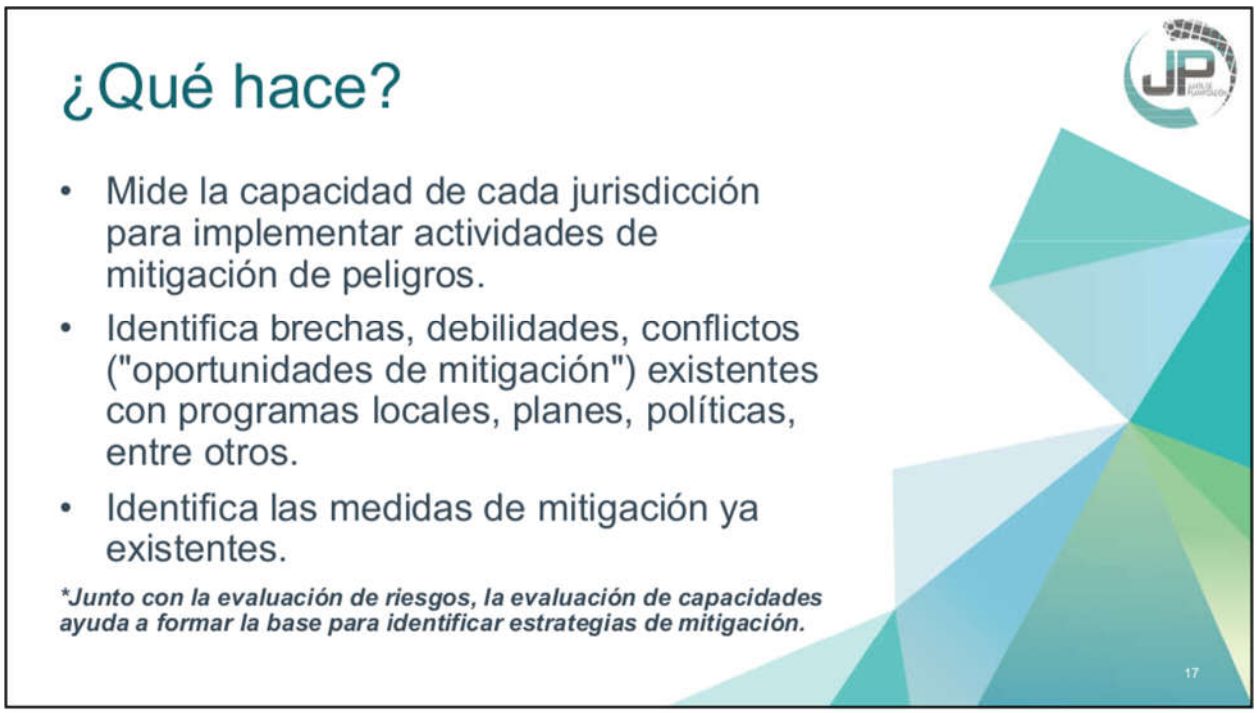
15

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

Evaluación de Capacidades

16

16


¿Qué hace?
• Mide la capacidad de cada jurisdicción para implementar actividades de mitigación de peligros.
• Identifica brechas, debilidades, conflictos ("oportunidades de mitigación") existentes con programas locales, planes, políticas, entre otros.
• Identifica las medidas de mitigación ya existentes.
*Junto con la evaluación de riesgos, la evaluación de capacidades ayuda a formar la base para identificar estrategias de mitigación.
17

17


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Estrategias de Mitigación
18

18

Estrategias de mitigación

- **Objetivos de mitigación:**
  - Basándose en los hallazgos de las evaluaciones de riesgos y capacidades.
- **Identificación y análisis de estrategias de mitigación:**
  - Prevención, protección de la propiedad, protección de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y educación pública y concientización.

19

19

Estrategias de mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas, diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demonstración
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapa de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de instalaciones críticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compraventa
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T)

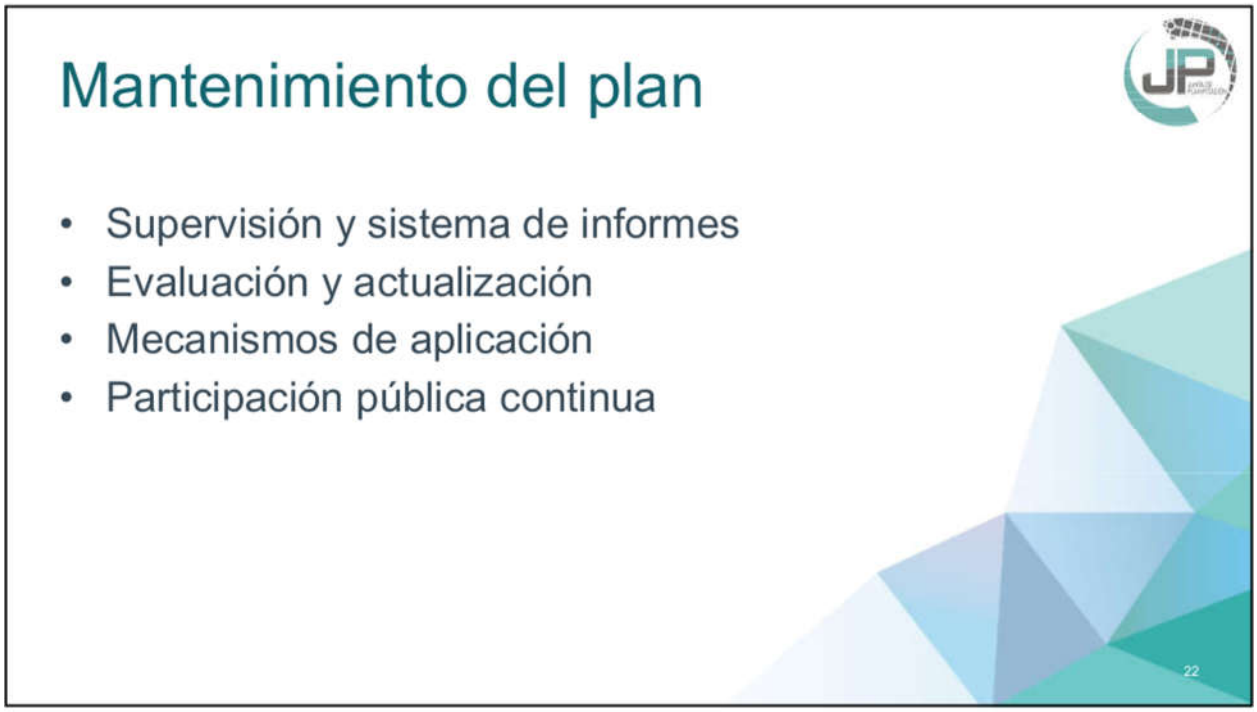
7 May 2020

20

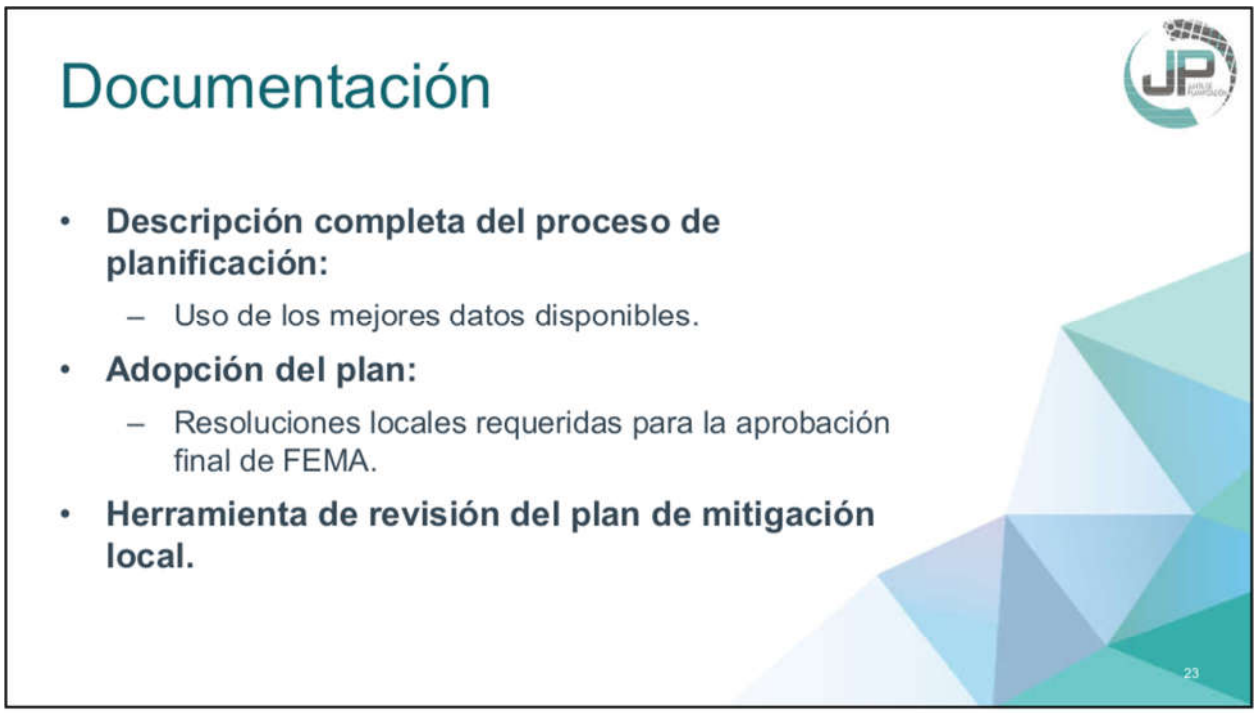
20


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
Mantenimiento del Plan
21

21


Mantenimiento del plan
• Supervisión y sistema de informes
• Evaluación y actualización
• Mecanismos de aplicación
• Participación pública continua
22

22


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.
• Herramienta de revisión del plan de mitigación local.
23

23


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
Su función
24

24

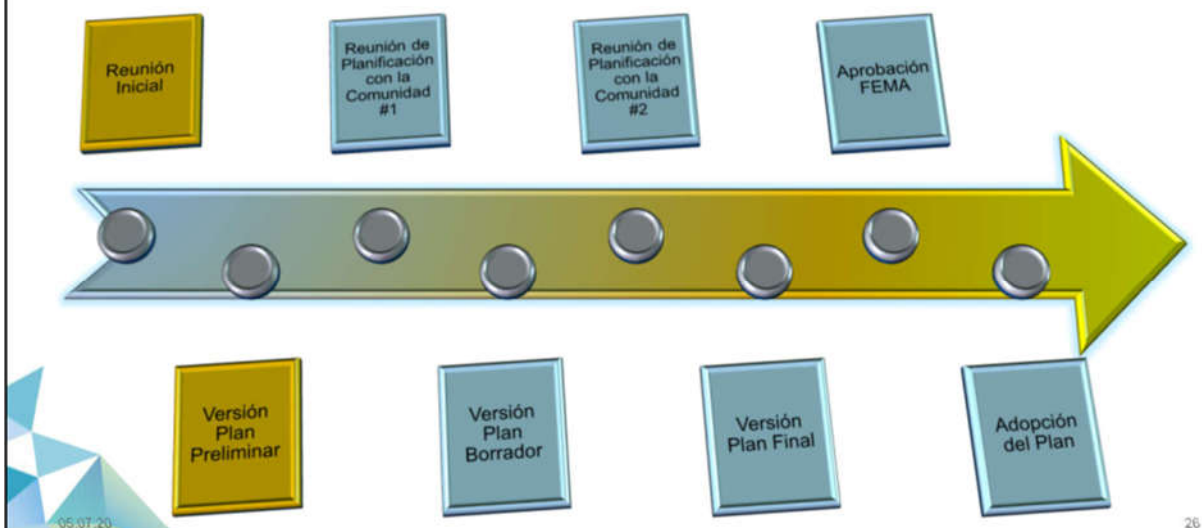
Apoyar la participación pública

- **Difundir información a sus organizaciones sobre el proceso general:**
  - Participar en el proceso mediante participación ciudadana.
- **Proporcionar información sobre el proceso de planificación para el público, incluyendo:**
  - Ubicación/hora/fecha de las reuniones.
  - Información sobre cómo involucrarse.
  - Difundir la encuesta de participación pública.

25

25

Apoyar la participación pública



05.07.20

26

26

Hoy vamos a revisar:

- Evaluación de Capacidades del Municipio
- Tabla de Estrategias de Mitigación

Commonwealth of Puerto Rico
MUNICIPALITY OF LOÍZA

NATURAL HAZARD MITIGATION PLAN
UPDATE #1

JUNE 2016

27

Evaluación de Capacidad

Municipio de Loiza

Capacidad Reglamentaria y de Planificación: Favor de indicar si las siguientes herramientas o documentación reglamentaria está actualizada o bajo desarrollo para el municipio. Si aplica, por favor provea e identifique el departamento, agencia u organización responsable para la implementación y cómo la herramienta pudiera impactar en la reducción de riesgos o pérdidas. Provea comentario, de ser necesario.

Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En Desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de mitigación de peligros	X		Municipio de Loíza, Gobierno Estatal, Gobierno Federal	Alto	X	Plan de mitigación fue aprobado por FEMA en XX/XX/2016 y se continua vigente hasta el 2021
Plan de uso de terrenos, Plan de ordenamiento territorial, Plan de área o Plan especial		X	Junta de Planificación, Oficina Municipal de Ordenamiento Territorial	Alto	X	El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Loíza se encuentra en Fase I de desarrollo
Plan de manejo de áreas inundables						
Plan de manejo de espacios abiertos						
Plan u ordenanza del manejo de aguas de escorrentías	X		DRNA, Oficina Municipal de Asuntos Ambientales, DTOP, ACT	Alto	X	
Planes de protección de recursos naturales o áreas naturales protegidas (reservas)	X		Departamento de Recursos Naturales, Junta de Planificación, Gobierno Municipal	Alto	X	
Respuesta de inundación o Plan de recuperación						
Plan de operaciones de emergencia						
Plan de continuidad de operaciones						
Plan de Evacuación						
Planes de Mejoras Capitales						

- Capacidad reglamentaria y de planificación
- Capacidad técnica y administrativa
- Capacidad financiera
- Capacidad de educación y difusión

28

28

Estrategias de Mitigación

Municipio de Loíza

Prevención							
# Acción	Descripción	Riesgos Evaluados	Prioridad Relativa	Agencia/ Departamento	Posibles Fuentes de Fondos	Itinerario de Implementación	Estatus de Implementación (2019)
P-1	Regular y fiscalizar los desarrollos localizados en áreas costeras para asegurar que se implementen todos los amortiguadores de retención apropiados durante la construcción. Costo estimado: TBD	Deslizamiento	Mediana	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias	Fondos Municipales	12 meses	
P-2	Fomentar que arquitectos, ingenieros y contratistas que estén trabajando en el Municipio estén al día con todos los códigos de construcción vigentes y todas las provisiones que se refieren a hacer que las estructuras sean resistentes al peligro de Vientos Fuertes. Costo estimado: TBD	Vientos Fuertes	Alta	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias	Fondos Municipales	12 meses	
P-3	Revisar el Plan de Ordenamiento Territorial para incorporar las recomendaciones del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio. Costo estimado: TBD	Todos	Mediana	Oficina del Alcalde	Fondos Municipales	12 meses	
P-4	Establecer un departamento de preparación de propuestas en el Municipio para identificar fuentes de fondos del gobierno estatal y federal que pudieran apoyar las iniciativas de mitigacion de peligros naturales. Costo estimado: N/A	Todos	Mediana	Director de Programas Federales	Fondos Municipales	24 meses	

29

29

Próximos pasos

- **Taller para el desarrollo de estrategias de mitigación:**
  - Resultado de análisis de riesgo actualizado.
  - Validación.
  - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados de riesgos.

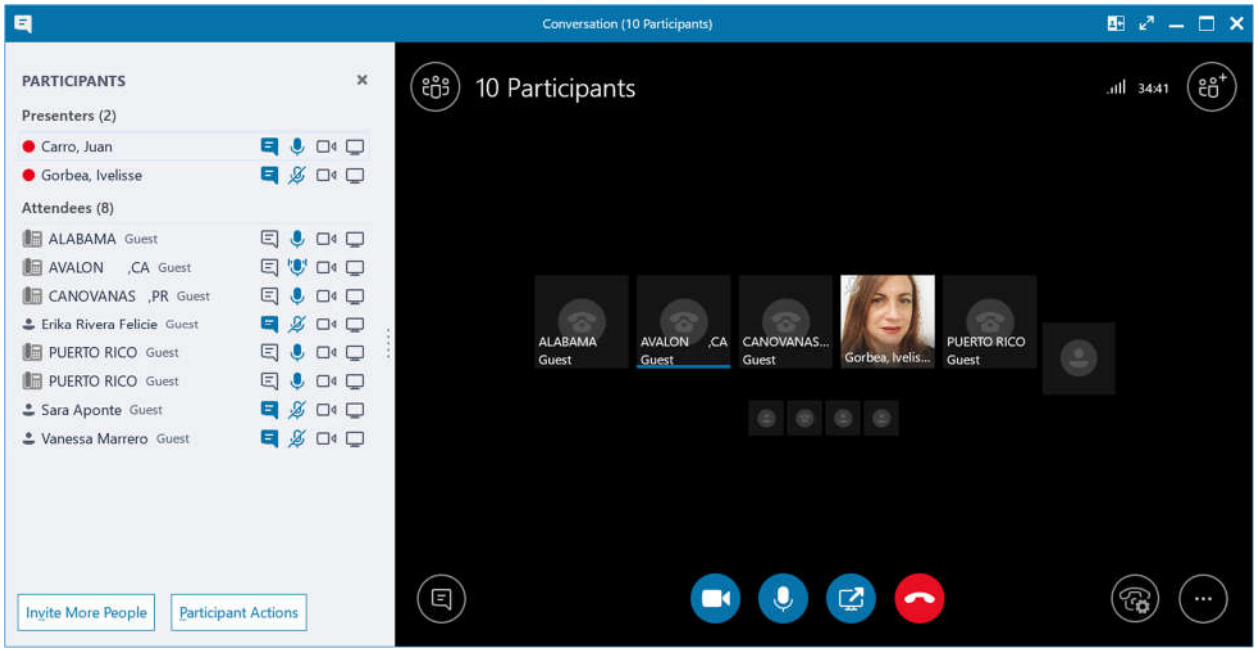
30

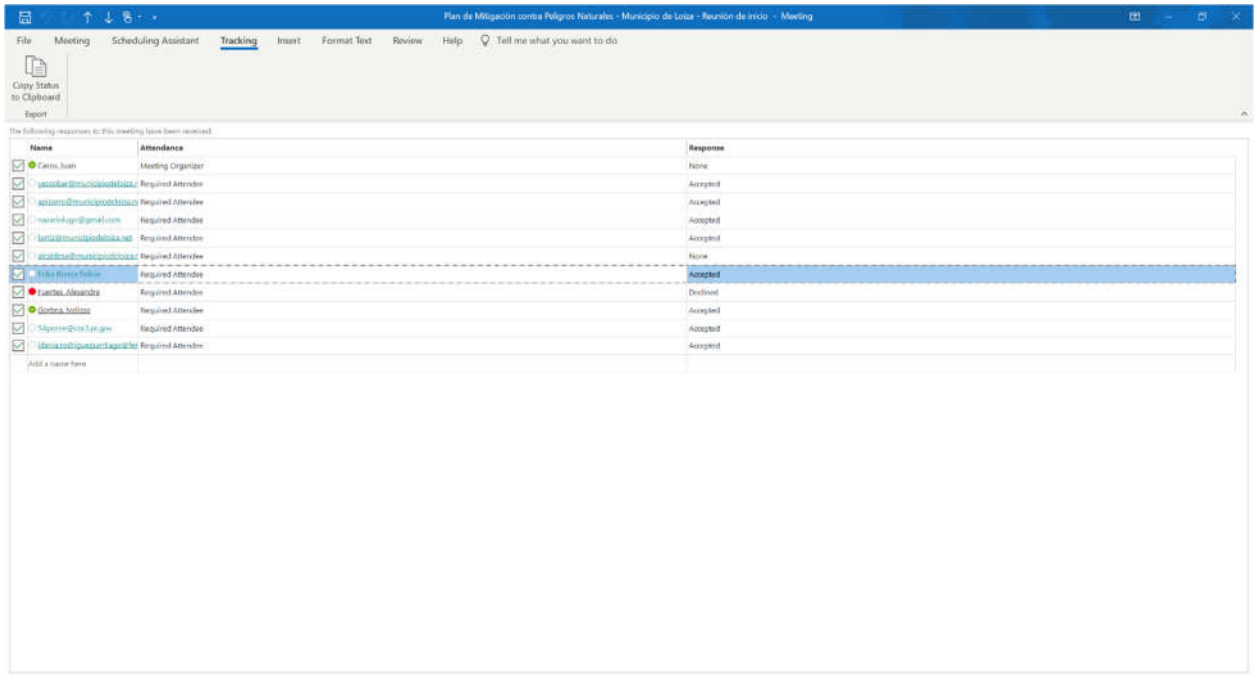
30


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
¡Gracias por su colaboración!
Contactos:
Plan. Erika Rivera Felicié
rivera_e1@jp.pr.gov
Plan. Ivelisse R. Gorbea Class
Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com
Juan Pablo Carro
Juan.Carro@atkinsglobal.com
31

31

B.3.1.2 Hojas de Registro





B.3.1.3 Notas de Reunión

SNC·LAVALIN ATKINS Member of the SNC-Lavalin Group

Notas de la Reunión

Proyecto:	Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales		
Asunto:	Reunión de inicio – Municipio de Loíza		
Fecha:	23/04/2020	Lugar:	Reunión virtual, Skype
Duración:	1 hora	Notas Transcritas:	Juan Carro

A. Asistencia:

Nombre	Iniciales	Representando
Yeidi Mar Escobar del Valle	YM	Municipio de Loíza
Nazario Lugo	NL	Municipio de Loíza
Luis R. Ortiz	LO	Municipio de Loíza
Aquilino Pizarro	AP	Municipio de Loíza
Erika Rivera Felicié	ER	Junta de Planificación
Sara T. Aponte Meléndez	SA	COR3
Idania Rodriguez Santiago	IR	FEMA
Ivelisse Gorbea	IG	Atkins Caribe
Juan Carro	JC	Atkins Caribe

B. Notas:

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida Sí o No	Fecha de Vencimiento	Responsable
1.	Se comienza con la introducción y se presentan los participantes en la reunión. La mayoría de los participantes están conectados por vía telefónica por lo que no se puede dar la presentación en PowerPoint.	No		JC
2.	Se resumen los puntos de la presentación	No		JC

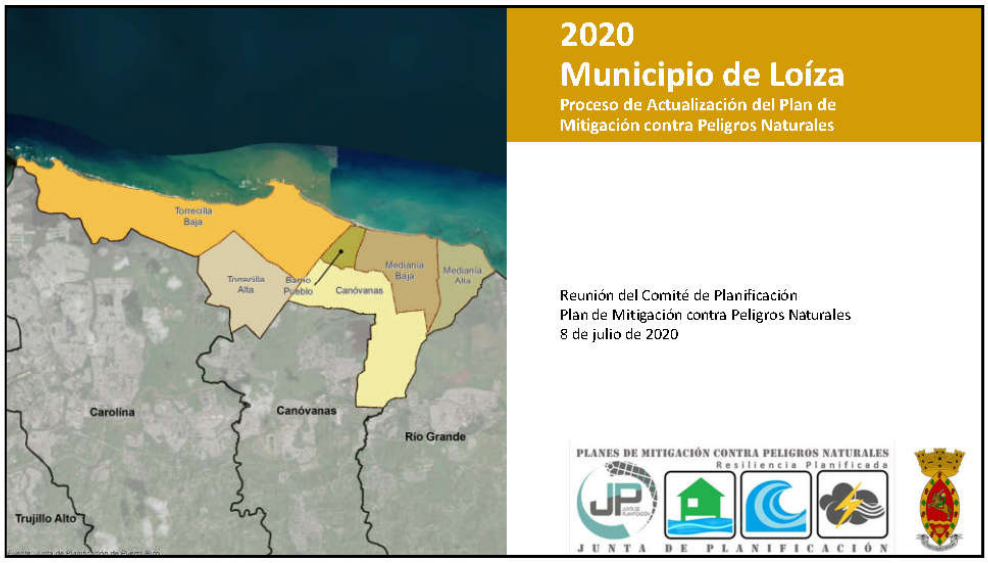
NOTE TO RECIPIENTS:
These meeting notes record Atkins understanding of the meeting and intended actions arising therefrom.
Your agreement that the notes form a true record of the discussion will be assumed unless adverse comments are received in writing within five days of receipt.

Loiz-Note-KickoffMtg-200423-Dr.docx 1

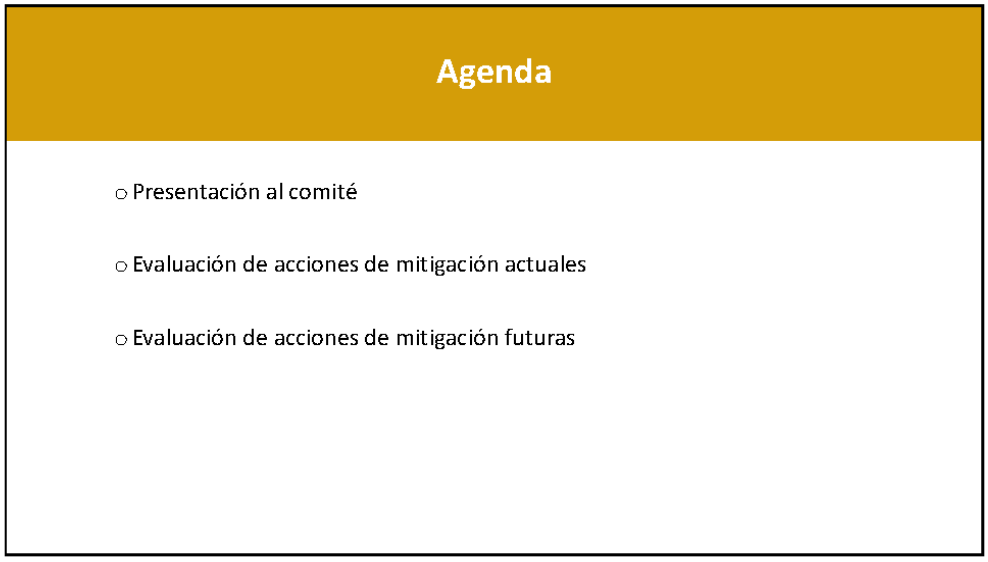
ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida Sí o No	Fecha de Vencimiento	Responsable
3.	Se habla sobre los documentos que se están distribuyendo: • Lista de instalaciones criticas • Composición del Comité de Planificación • Estrategias de mitigación del plan anterior (2016) • Evaluación de capacidad Se le pide a los participantes del Comité que validen la información y ayuden a completarla	Sí	ASAP	YM
4.	Se habla sobre los LOI que sometió el Municipio. JC menciona que tiene una lista que proveyó la JPPR pero requiere tiempo para traducirlos e incorporar en la lista de estrategias de mitigación para la revisión del plan. JC se compromete a hacérselos llegar al Comité próximamente.	Sí	ASAP	JC
5.	Se habla sobre el proceso de participación ciudadana y las herramientas que tiene el Municipio para hacerle llegar información a sus habitantes. Se le pide al Municipio incorporar a personal de Comunicaciones para la próxima reunión con el Comité	Sí	Próxima reunión con el Comité	YM
6.	Se menciona la estructura de las reuniones que se van a estar llevando a cabo durante el proceso de planificación, incluyendo la reunión con el Comité y las dos reuniones de planificación con la comunidad, y como estas se relacionan con las etapas de desarrollo del plan	No		JC
7.	SA, IR y ER contestan preguntas de los participantes del Municipio sobre el proceso de revisión, como el plan es del Municipio y como su participación determina como se va a llevar a cabo los procesos	No		SA, IR, ER
8.	Se cierra la reunión	No		

B.3.2 Reunión con el Comité

B. 3.2.1 Presentación



1



2

1

¿Que es mitigación?

- Es cualquier acción sostenida para reducir o eliminar el riesgo a largo plazo de peligros a la vida humana y propiedad (44 C.F.R. § 201.2).
- Las actividades de mitigación pueden aplicarse antes, durante o después de un evento de peligro. Sin embargo, se ha demostrado que la mitigación es más efectiva cuando 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

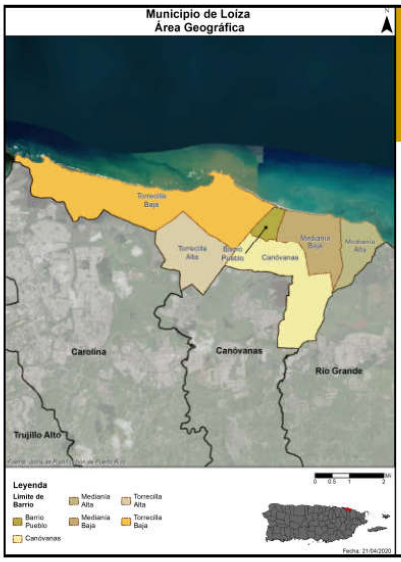
Base Legal:

Ley Publica 106-390
Ley de Mitigación de Desastres del 2000
"Disaster Mitigaton Act of 2000 (DMA2K)"

- Actualiza 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



Jurisdicción:

Municipio de Loíza

El Municipio de Loíza está localizado en el área noroeste de la isla de Puerto Rico y está organizado en seis (6) barrios. Según los estimados de la Encuesta para la Comunidad (ACS) de 2018, su población es de 26,463 personas.

Población por Barrio			
Municipio de Loíza	**2010**	**2018**	**% de Cambio**
Barrio Canóvanas	6,981	6,408	-8.21%
Barrio Loíza Pueblo	3,875	3,343	-13.73%
Barrio Medianía Alta	8,019	6,427	-19.85%
Barrio Medianía Baja	8,781	7,854	-10.56%
Barrio Torrecilla Alta	0	0	N/A
Barrio Torrecilla Baja	2,404	2,431	1.12%
Total	30,060	26,463	-11.97%

5

Comité de Trabajo

Actualización del Plan de Mitigación de Peligros del Municipio de Loiza de 2020

El Comité de Planificación de Mitigación de 2020 es un equipo proveniente de diversas instrumentalidades del gobierno, líderes municipales y otros sectores claves.

Nombre	Título	Agencia	Correo electrónico
Plan. Yeidi Mar Escobar del Valle	Directora	Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico	yescobar@municipiodeloiza.net
Luis Rafael Ortiz Escobar	Vicealcalde	Oficina del Alcalde	lortiz@municipiodeloiza.net
Aquilino Pizarro Osorio	Director	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	apizarro@municipiodeloiza.net
Clara I. Pérez Escalera	Directora	Oficina de Finanzas y Presupuesto	cperez@municipiodeloiza.net
Luis Daniel Pizarro Osorio	Director	Oficina de Programas Federales	ldpizarro@municipiodeloiza.net
Jerry Rodríguez Morales	Director	Oficina Municipal de Obras Publicas	jrodriguez@municipiodeloiza.net
Nazario Lugo Burgos	Asesor	Manejo de Emergencias y Seguridad	nlugo@amepspr.com
Ing. Celso L. González Escobar	Representante	Representante de la Comunidad	celso549@gmail.com

6

Riesgos Naturales

Riesgos 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
- Marejada Ciclónica
- 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 local.



7

¿Que Herramientas se Utilizaron?

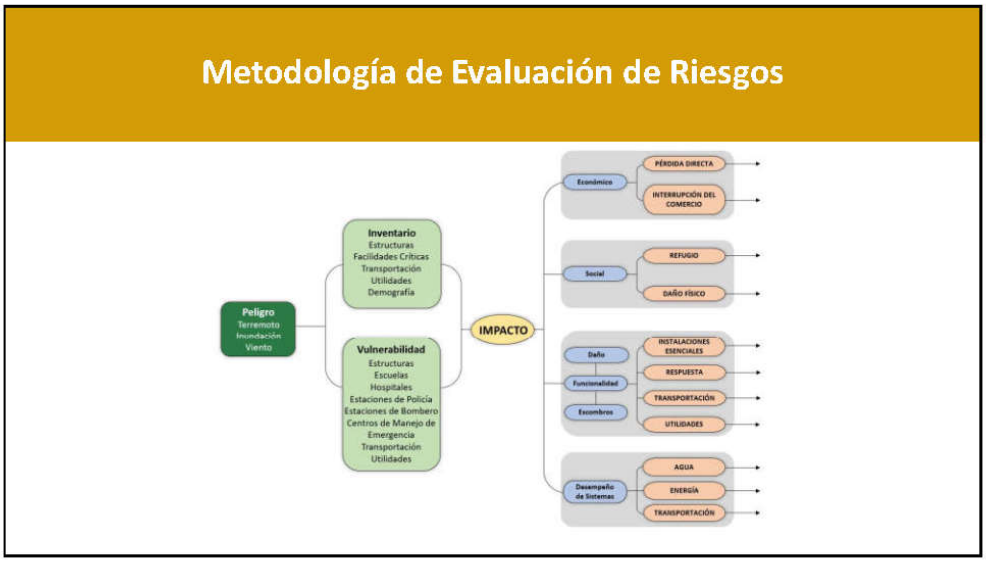
Proceso de análisis de riesgo y estimación de pérdidas

- Hazus-MH – producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos y 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 riesgo y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.
- 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 el entorno construido.

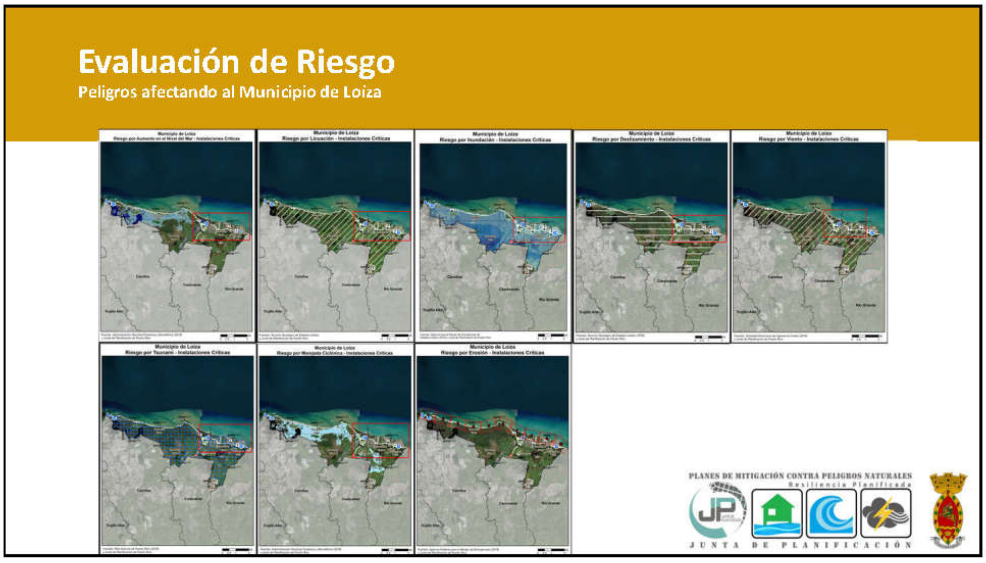
HAZUS
EARTHQUAKE · WIND · FLOOD · TSUNAMI

GIS

8


Metodología de Evaluación de Riesgos
Peligro
Terremoto
Inundación
Viento
Inventario
Estructuras
Facilidades Críticas
Transportación
Utilidades
Demografía
Vulnerabilidad
Estructuras
Escuelas
Hospitales
Estaciones de Policía
Estaciones de Bombero
Centros de Manejo de Emergencia
Transportación
Utilidades
IMPACTO
Económico
PÉRDIDA DIRECTA
INTERRUPCIÓN DEL COMERCIO
Social
REFUGIO
DAÑO FÍSICO
Daño
Funcionalidad
Escombros
INSTALACIONES ESENCIALES
RESPUESTA
TRANSPORTACIÓN
UTILIDADES
Desempeño de Sistemas
AGUA
ENERGÍA
TRANSPORTACIÓN

9


Evaluación de Riesgo
Peligros afectando al Municipio de Loíza
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

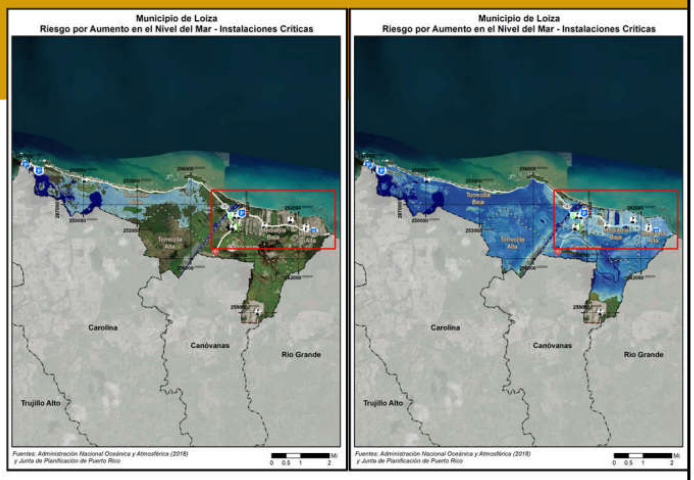
10

Riesgo de Aumento en el Nivel del Mar

Aumento de 7 y 10 pies

Uno de los efectos del Cambio Climático es el Aumento en el Nivel del Mar sobre el nivel actual

- El aumento lleva a que áreas queden completamente sumergidas por la inundación causada
- El nivel de inundación en las áreas afectadas depende del total del incremento en el nivel del mar



11

Riesgo de Aumento en el Nivel del Mar

Área y población afectada

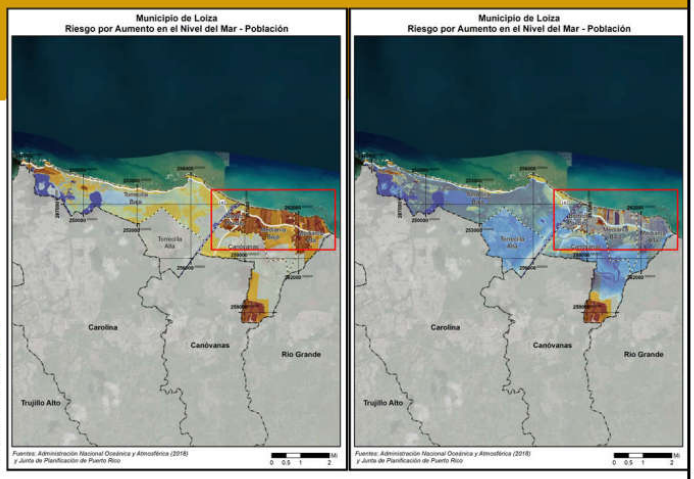
En caso de un aumento de 1 pie, los barrios mas afectados son:

- Torrecilla Baja y Alta
- Mediania Baja
- Loiza Pueblo

Todos los barrios se afectarían en caso de un aumento de 10 pies.

Cantidad de personas afectadas:

Profundidad (en Pies)	Aumento En el Nivel del Mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	3,963	7,517	11,023	1,511
1 a 2	164	3,300	7,365	9,802
2 a 3	0	56	1,256	6,323
3 a 4	0	0	0	830
4 a 5	0	0	0	4,665
Total	4,127	10,873	19,824	23,131
% de la población	13.73%	36.17%	65.95%	76.95%



12

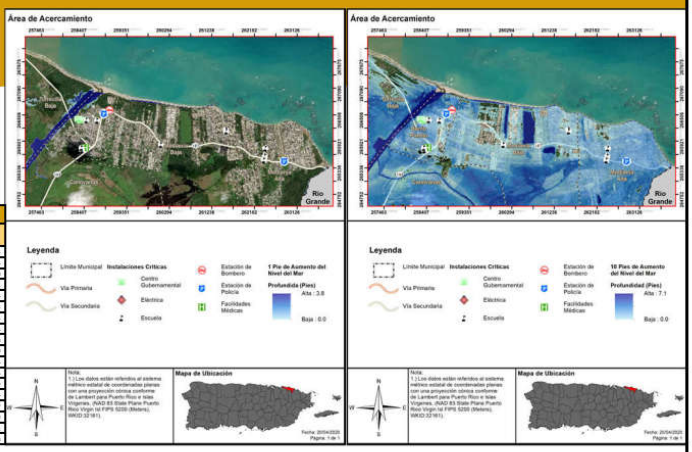
6

Riesgo de Aumento en el Nivel del Mar

Instalaciones críticas

Según el análisis de riesgo, el municipio cuenta con 18 instalaciones críticas, del total de 24, que se verían afectadas de ocurrir un aumento de 4 pies

Nombre de Instalación o activo	Tipo de Instalación o activo	Aumento (en pies)		
		4 pies	7 pies	10 pies
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	0.5373	1.4091	2.3235
Div Cuartel 3	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0405
Unidad Montada 3	Cuartel de la Policía	0.0000	0.3196	1.4340
Emiliano Figueroa Torres	Escuela	0.3685	1.0829	1.9973
Parque de Bombas - Loíza	Estación de Bomberos	0.0000	0.0000	0.1695
Ayuntamiento	Gobierno	0.0000	0.0000	0.7385
Centro de Gobierno	Gobierno	0.0000	0.0000	0.4804
Parque de Bombas	Gobierno	0.0000	0.0000	0.8728
Carlos Escobar Lopez	Escuela	0.0000	0.0000	0.4490
Loíza (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.4190
Belén Blanco De Zequeira	Escuela	0.0000	0.0000	0.7958
Facetas Suarez	Escuela	0.0000	0.0000	0.3704
Facetas Suarez	Escuela	0.0000	0.0000	0.7199
Mediana Alta Elemental	Escuela	0.0000	0.0000	0.8273
Mediana Alta Elemental	Escuela	0.0000	0.1685	1.0629
Facetas Vieques	Escuela	0.0000	0.3636	1.2760
Celso González Vallarini	Escuela	0.0000	0.0000	0.6512
Loíza - Bomberazo	Cuartel de la Policía	0.0000	0.1596	1.0740



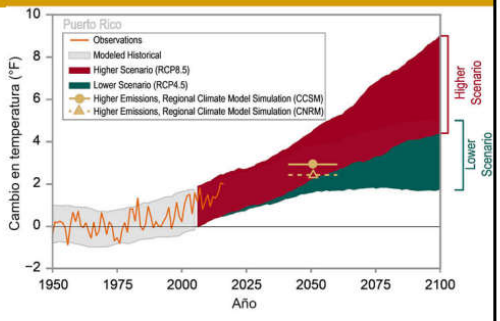
13

Riesgo de Cambio Climático

Calor Extremo

Uno de los peligros asociados al fenómeno del cambio climático es el incremento de eventos de calor extremo.

- Se define como un periodo prolongado de entre 48 a 72 horas de calor intenso y humedad con temperaturas que sobrepasan los 90 °F.
- Su nivel de riesgo se determina por que tan común sea la prevalencia de las temperaturas sobre 90 °F en el área afectada.
- En años reciente los eventos de calor extremo han aumentado en frecuencia, duración e intensidad.



14

Riesgo de Cambio Climático

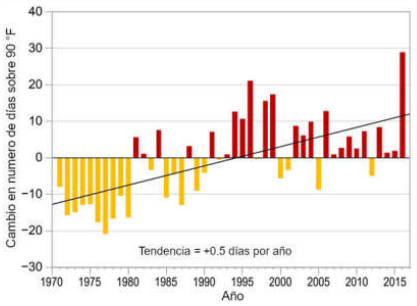
Calor Extremo

El calor extremo no tiene un impacto directo en cuanto a las instalaciones y activos críticos del Municipio, pero si afecta su capacidad de proveer servicios.

- Efectos indirectos incluyen: alta demanda energética y de agua potable
  - Equipo electrónico dañado por fluctuaciones en el voltaje, tuberías rotas, etc.

Las poblaciones con necesidades especiales, como los menores de edad y las personas mayores de 65 años, tienen los niveles más altos de riesgo a los efectos directos e indirectos del calor extremo.

- Población menor de 5 años (ACS 2018): 1,254
- Población mayor de 65 años: 4,213



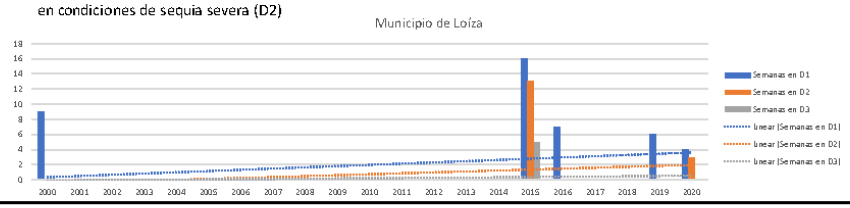
15

Riesgo por Sequía

Prevalencia del peligro en el Municipio de Loíza

El Municipio de Loíza tiene un riesgo bajo a moderado a eventos de sequía

- De las 1,070 semanas con información disponible en el Monitor de Sequía de los Estados Unidos, partes del municipio se han encontrado en condiciones de sequedad en 209 de ellas (19.53%);
  - 167 semanas (15.61%) con condiciones de sequedad (D0) en partes del municipio
  - 42 semanas (3.93%) con condiciones de sequía moderada (D1) en por lo menos parte del municipio
  - 16 semanas (1.50%) con condiciones de sequía severa (D2) en por lo menos parte del municipio
  - 5 semanas (0.47%) con condiciones de sequía extrema (D3) en por lo menos parte del municipio
- El evento de sequía extrema (D3) más reciente fue entre las semanas del 4 de agosto al 1 de septiembre de 2019.
- El año más afectado por sequía en general fue el 2015, con 16 de las 42 semanas de sequía moderada (D1) desde el año 2000
- 97.41% del área del municipio actualmente se encuentra en condiciones de sequia moderada (D1), con el 2.59% restante en condiciones de sequia severa (D2)



16

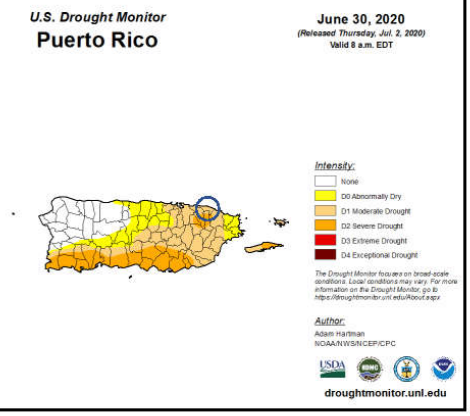
8

Riesgo por Sequía

Población afectada

El riesgo a los efectos de la sequía no depende solamente de la condición de sequedad del Municipio

- Los ríos y embalses del cual recibe agua el municipio se nutren en otras partes de la isla, por lo que la prevalencia del peligro de sequía en esas áreas afecta la disponibilidad de agua
- Se pueden experimentar efectos de racionamiento de agua a causa de problemas de infraestructura de agua, como lo es el problema de sedimentación en los embalses y la perdida de agua a través del sistema de distribución.



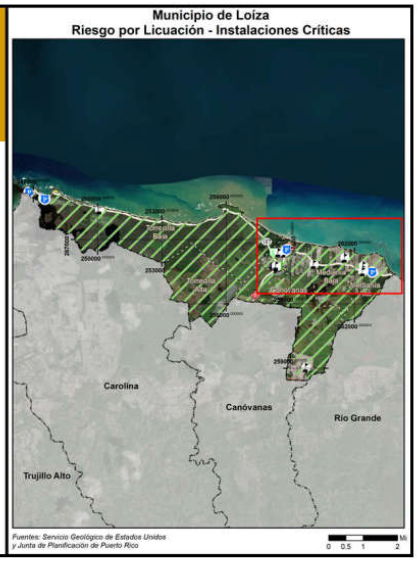
17

Riesgo por Terremoto

Peligro de licuación

Licuación

- Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido
- Causas son el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua
- Puede causar el desplazo, hundimiento, o destrucción de estructuras



18

Riesgo por Terremoto

Área y población afectada

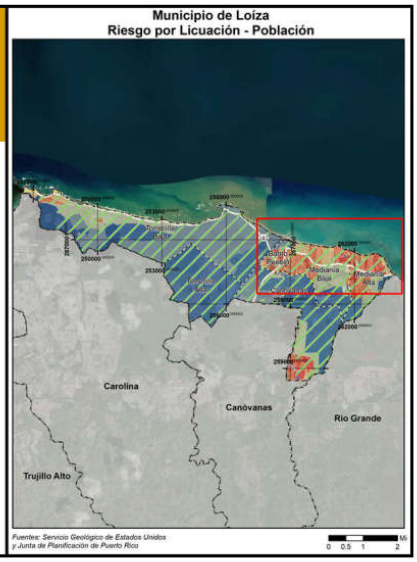
Barrios más afectados:

- Muy Alto: Torrecilla Baja,
- Alto: Torrecilla Alta, Torrecilla Baja, Loíza Pueblo, Mediania Alta, Mediania Baja, Canóvanas

Todos los barrios tienen un nivel de riesgo alto comparable, con solo el extremo noroeste del barrio Torrecilla Baja teniendo un riesgo mayor y el suroeste del barrio Canóvanas y partes de Loíza Pueblo teniendo riesgo menor.

Población por nivel de riesgo:

	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de Personas	70	546	0	28,937	504



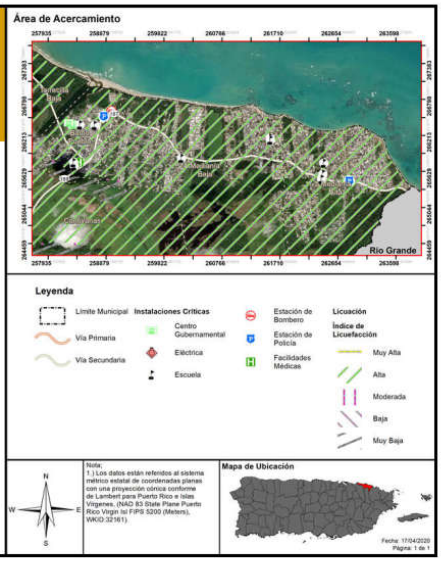
19

Riesgo por Terremoto

Instalaciones críticas

Todas las instalaciones críticas estudiadas del Municipio se encuentran en áreas de riesgo alto o muy alto al peligro de licuación:

Nombre	Tipo de Instalación	Nivel de Riesgo
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	Muy Alto
Div. Área Carolina	Cuartel de la Policía	Alto
Div. Canina S.I.	Cuartel de la Policía	Alto
Unidad Montada S.I.	Cuartel de la Policía	Alto
Emiliano Figueroa Torres	Escuela	Alto
Parque de Bombas - Loíza	Estación de Bomberos	Alto
Ayuntamiento	Gobierno	Alto
Centro de Gobierno	Gobierno	Alto
Parque de Bombas	Gobierno	Alto
Carlos Escobar Lopez	Escuela	Alto
Loíza (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	Alto
Belén Blanco De Zequeira	Escuela	Alto
Farcelas Suarez	Escuela	Alto
Farcelas Suarez	Escuela	Alto
Jobos	Escuela	Alto
Mediania Alta Elemental	Escuela	Alto
Mediania Alta Elemental	Escuela	Alto
Farcelas Vieques	Escuela	Alto
Concilio de Salud Integral de Loíza Inc.	Instalaciones Médicas	Alto
Celso González Vaillant	Escuela	Alto
Celso González Vaillant	Escuela	Alto
Loíza - Destacamento	Cuartel de la Policía	Alto
Las Mercedes	Sub Estación Eléctrica	Alto
Guillermina Rosado De Ayala	Escuela	Alto



20

Riesgo por Inundación

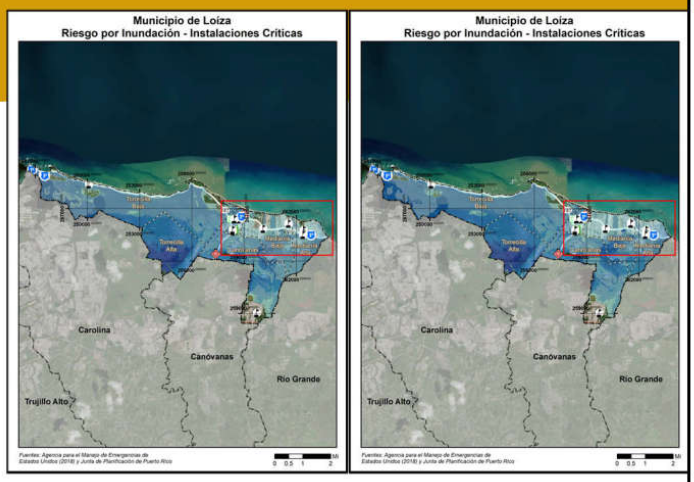
50 y 100 años

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:

- 100 años = probabilidad anual de 1%
- 500 años = Probabilidad anual de 0.2%



21

Riesgo por Inundación

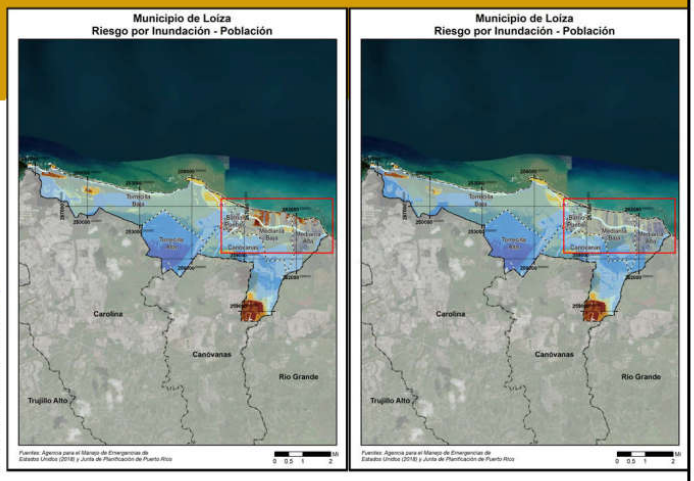
Área y población afectada

Barrios más afectados:

- Torrecilla Baja
- Torrecilla Alta
- Canóvanas
- Loíza Pueblo

Población afectada por periodo de recurrencia:

Profundidad de Inundación (en Pies)	Probabilidad Anual de Recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.20%
0 a 1	10,568	3,831	4,171	3,999	2,849
1 a 2	6,734	9,382	9,910	10,133	10,484
2 a 3	199	5,664	6,142	6,096	3,130
3 a 4	0	390	218	3,457	3,971
4 a 5	0	11	12	167	2,507
5 a 8	0	0	0	3	715
8 a 11	0	116	116	116	0
11 a 14	0	0	0	0	0
Más de 14	0	0	0	0	0
Total	17,477	19,298	20,575	23,961	24,816
%de la población	58.14%	64.20%	68.45%	79.71%	82.55%



22

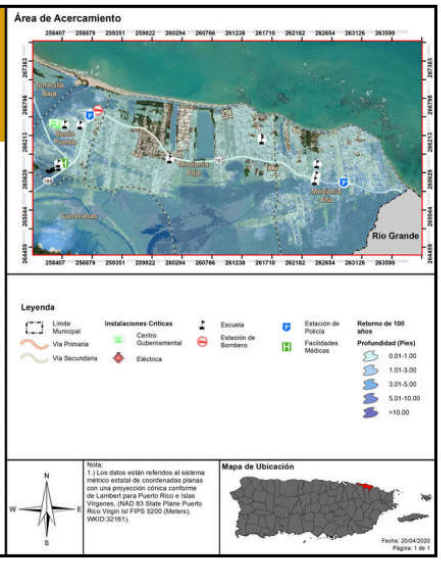
11

Riesgo por Inundación

Instalaciones críticas

20 de las 24 instalaciones críticas estudiadas se encuentran en áreas de riesgo al peligro de inundación.

Nombre de Instalación o activo	Tipo de Instalación o activo	Probabilidad anual de recurrencia				
		10%	4%	2%	1%	0.2%
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	1.3915	1.9849
Unidad Montada S.J.	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	0.4198	1.0518
Emiliano Figueroa Torres	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	1.0721	1.8640
Parque de Bombas - Loíza	Estación de Bomberos	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.0000
Ayuntamiento	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0986	0.3104	0.1964
Centro de Gobierno	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.0863	0.0000
Parque de Bombas	Gobierno	0.0000	0.1275	0.0772	0.5008	0.4120
Carlos Escobar Lopez	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0475	0.0000
Loíza (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	0.0108	0.0000
Belen Blanco De Zequeira	Escuela	0.0000	0.0000	0.1073	0.3682	0.1801
Farolas Suarez	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.2098
Farolas Suarez	Escuela	0.0000	0.0000	0.1668	0.1250	0.3950
Jobos	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mediana Alta Elemental	Escuela	0.0000	0.2501	0.4332	0.4099	0.6349
Mediana Alta Elemental	Escuela	0.0000	0.0000	0.0527	0.0165	0.2591
Farolas Vieques	Escuela	0.6716	0.9056	1.0810	1.0608	1.3904
Concilio de Salud Integral de Loíza Inc	Instalaciones Medicas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.0000
Celso Gonzalez Vaillant	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.0000
Celso Gonzalez Vaillant	Escuela	0.0416	0.2971	0.4814	0.6017	0.8575
Loíza - Destacamento	Cuartel de la Policía	0.4703	0.7059	0.8826	0.7624	1.0653
Las Mercedes	Sub Estación Electrica	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.0000



23

Riesgo por Deslizamiento

Área y población afectada

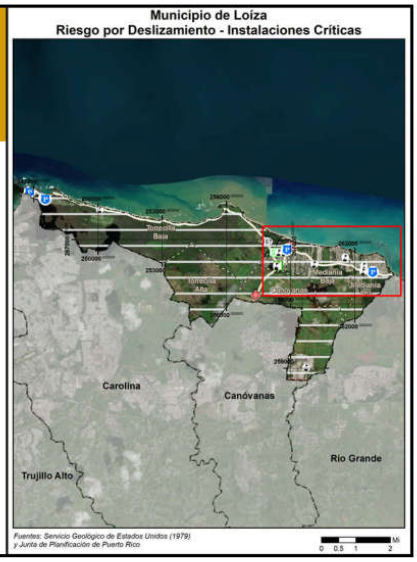
Deslizamientos se categorizan por el nivel de riesgo, según la escala desarrollada por el USGS

- Clasificaciones son: Bajo, Moderado, Alto, Muy Alto o Máximo
- Clasificación depende de varios factores como: Composición del suelo, nivel de pendiente, presencia de fallas, etc.

El municipio entero se considera un área de riesgo bajo a deslizamientos, por lo que todos los barrios tienen el mismo nivel bajo de riesgo.

Población por nivel de riesgo:

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de Personas	30,060	0	0	0



24

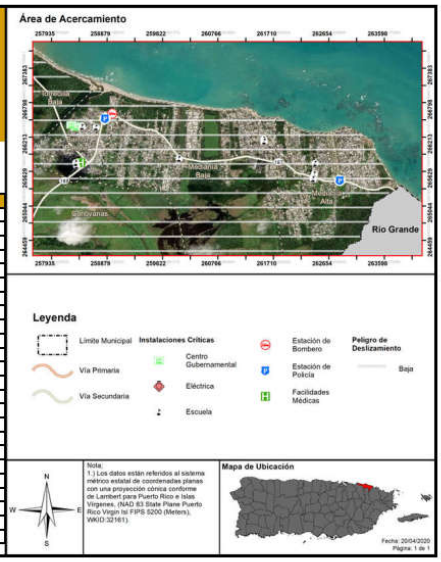
12

Riesgo por Deslizamiento

Instalaciones criticas

Todas las instalaciones criticas del municipio estudiadas se encuentran en áreas de riesgo bajo a deslizamiento:

Nombre de la Instalación o activo	Tipo de Instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
Operaciones Maritimas	Cuartel de la Policía	Bajo
Div. Área Carolina	Cuartel de la Policía	Bajo
Div. Canina S.J.	Cuartel de la Policía	Bajo
Unidad Montada S.J.	Cuartel de la Policía	Bajo
EmilianoFigueroa Torres	Escuela	Bajo
Parque de Bombas - Loiza	Estación de Bomberos	Bajo
Ayuntamiento	Gobierno	Bajo
Centro de Gobierno	Gobierno	Bajo
Parque de Bombas	Gobierno	Bajo
Carlos Escobar Lopez	Escuela	Bajo
Loiza [Policia Estatal]	Cuartel de la Policía	Bajo
Belén Blanco De Zequeira	Escuela	Bajo
ParcelasSuarez	Escuela	Bajo
ParcelasSuarez	Escuela	Bajo
Jobos	Escuela	Bajo
Medianía Alta Elemental	Escuela	Bajo
Medianía Alta Elemental	Escuela	Bajo
Parcelas Vieques	Escuela	Bajo
Concilio de Salud Integral de Loiza Inc.	Instalaciones Médicas	Bajo
Celso González Vaillant	Escuela	Bajo
Celso González Vaillant	Escuela	Bajo
Loiza - Destacamento	Cuartel de la Policía	Bajo
Las Mercedes	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Guillermina Rosado De Ayala	Escuela	Bajo



25

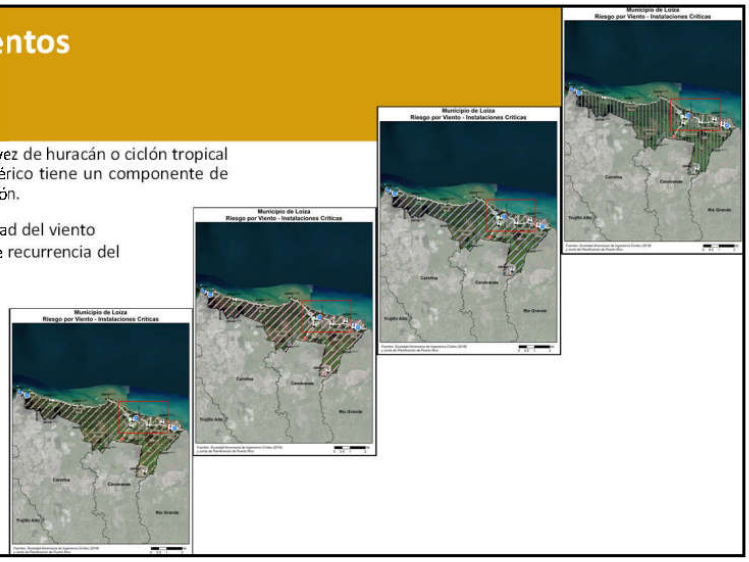
Riesgo por Vientos Fuertes

Ciclón Tropical

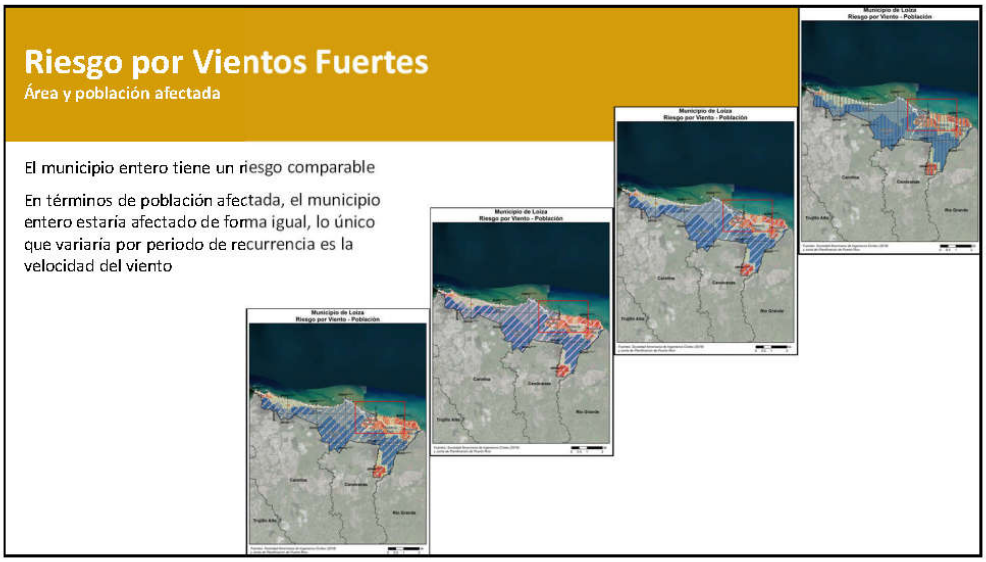
Se utiliza vientos fuertes en vez de huracán o ciclón tropical ya que el fenómeno atmosférico tiene un componente de vientos al igual que inundación.

En los mapas se ve la velocidad del viento relativo al porciento anual de recurrencia del evento:

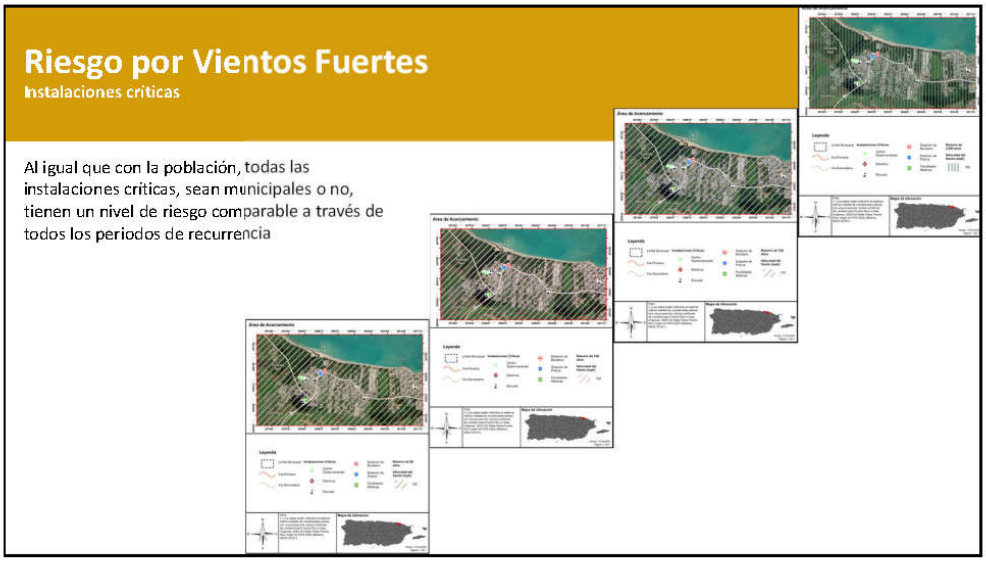
- 50 años (2%):
  - 130 mph
- 100 años (1%)
  - 140 mph
- 700 años (0.14%):
  - 170 mph
- 3,000 años (.03%)
  - 180 mph



26


Riesgo por Vientos Fuertes
Área y población afectada
El municipio entero tiene un riesgo comparable
En términos de población afectada, el municipio entero estaría afectado de forma igual, lo único que variaría por periodo de recurrencia es la velocidad del viento

27


Riesgo por Vientos Fuertes
Instalaciones críticas
Al igual que con la población, todas las instalaciones críticas, sean municipales o no, tienen un nivel de riesgo comparable a través de todos los periodos de recurrencia

28

14

Riesgo por Tsunami

Área y población afectada

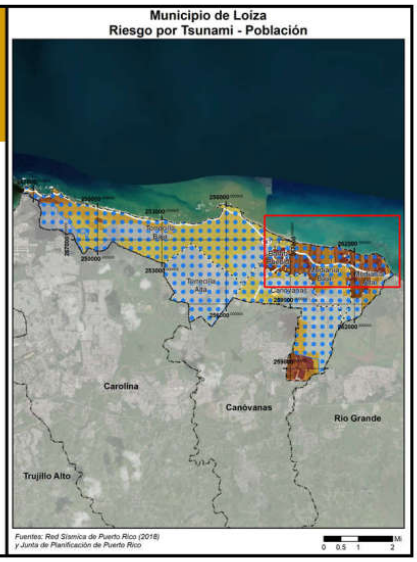
Tsunami

- También conocido como maremoto.
- Ocurre luego de un terremoto u otro movimiento de masa submarino de suficiente potencia.
- Aunque puede tomar la forma de una ola alta, en la mayoría de los casos se experimenta como un alza catastrófica de marea a niveles múltiples veces su altura normal.

Barrios más afectados:

- Torrecilla Alta
- Torrecilla Baja
- Medianía Alta
- Medianía Baja
- Loíza Pueblo
- Canóvanas

Población en riesgo: 25,891 (86.13% de la población del municipio)



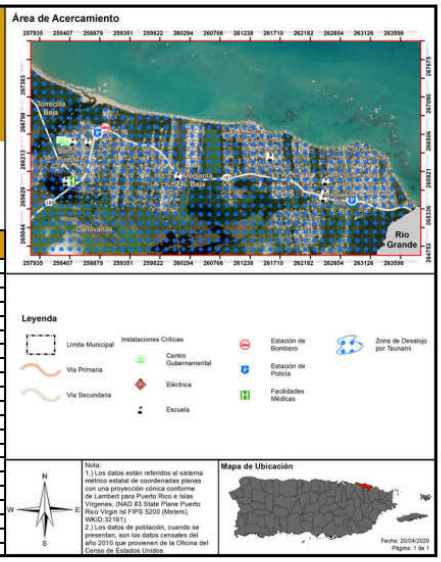
29

Riesgo por Tsunami

Instalaciones críticas

Según el análisis de riesgo, 23 de las 24 instalaciones críticas estudiadas se encuentran en área de riesgo a tsunami

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	¿En zona de desalojo de tsunami?
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	Sí
Div. Área Carolina	Cuartel de la Policía	Sí
Div. Canina S.J.	Cuartel de la Policía	Sí
Unidad Montada S.J.	Cuartel de la Policía	Sí
Emiliano Figueroa Torres	Escuela	Sí
Parque de Bombas - Loíza	Estación de Bomberos	Sí
Ayuntamiento	Gobierno	Sí
Centro de Gobierno	Gobierno	Sí
Parque de Bombas	Gobierno	Sí
Carlos Escobar Lopez	Escuela	Sí
Loíza (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	Sí
Belén Blanco De Zequeira	Escuela	Sí
Parcelas Suarez	Escuela	Sí
Jobos	Escuela	Sí
Medianía Alta Elemental	Escuela	Sí
Parcelas Vieques	Escuela	Sí
Concilio de Salud Integral de Loíza Inc.	Instalaciones Médicas	Sí
Celso González Vaillant	Escuela	Sí
Loíza - Destacamento	Cuartel de la Policía	Sí
Las Mercedes	Sub Estación Eléctrica	Sí
Guillermina Rosado De Ayala	Escuela	No



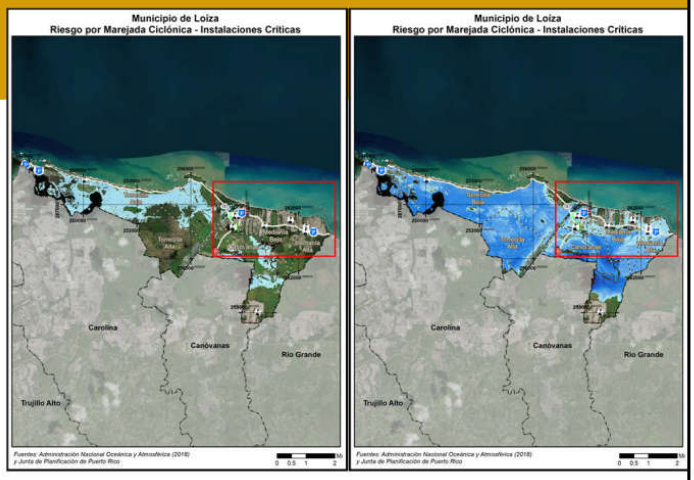
30

Riesgo por Marejada Ciclónica

Categorías 3 y 5

Las Marejadas Ciclónicas ocurren cuando la fuerza del viento de un ciclón tropical u otro tipo de evento atmosférico extremo causa un movimiento de agua hacia las áreas costeras

Es uno de los componentes del peligro de huracán, pero se considera aparte para poder estimar el riesgo



31

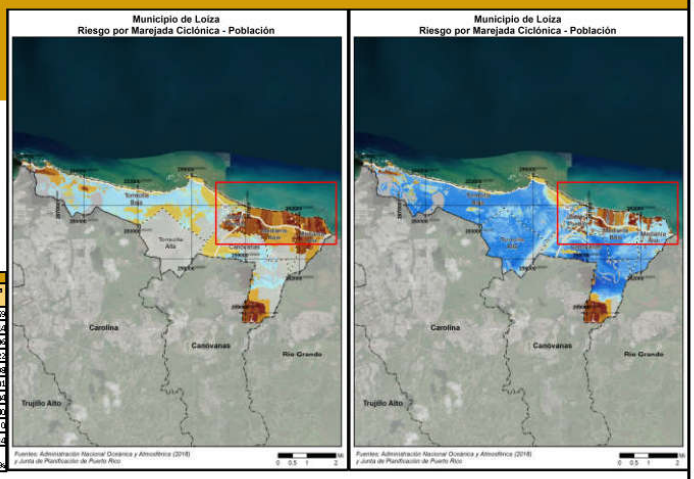
Riesgo por Marejada Ciclónica

Área y población afectada

Todos los barrios experimentarían efectos, con la severidad variando por categoría de tormenta.

Población afectada por categoría de huracán:

Inundación por Marejada	Categoría de Huracán				
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
0 a 1 pie	219	2,428	806	1,345	1,298
1 a 2 pies	236	727	2,504	2,708	3,116
2 a 3 pies	1,313	422	845	2,182	4,630
3 a 4 pies	788	1,066	1,004	2,178	2,423
4 a 5 pies	707	981	614	1,454	2,398
5 a 8 pies	0	762	2,913	9,041	4,531
8 a 11 pies	0	0	0	299	3,204
11 a 14 pies	0	0	0	0	449
Más de 14 pies	0	0	0	0	0
Total	3,262	6,386	8,686	19,207	22,004
% de la población	10.85%	21.24%	28.90%	90.59%	73.20%



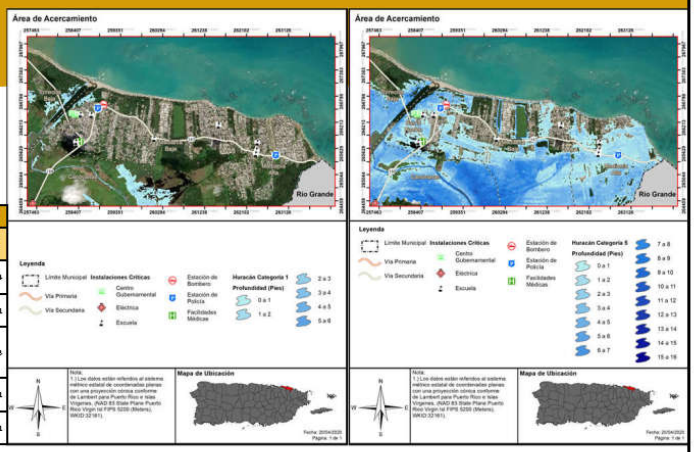
32

Riesgo por Marejada Ciclónica

Instalaciones críticas

Según el análisis de riesgo, 5 de las 24 instalaciones críticas del municipio estudiadas se encuentran en riesgo dependiendo de la categoría del huracán:

Nombre de la Instalación	Tipo de Instalación	Categoría de huracán (profundidad en pies)				
		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4	Cat. 5
Operaciones Marítimas	Cuartel de la Policía	0	1	2	3	4
Unidad Montada S.J.	Cuartel de la Policía	0	0	0	1	1
Emiliano Figueroa Torres	Escuela	0	0	1	2	3
Medianía Alta Elemental	Escuela	0	0	0	0	1
Faralotas Vieques	Escuela	0	0	0	0	1



33

Riesgo por Erosión Costera

Periodo de 30 y 60 años

Erosión Costera es un proceso natural que se puede exacerbar por acciones humanas

- Causas naturales de la erosión: Viento, oleaje, marejadas, eventos atmosféricos, cambios en patrones del tiempo y clima
- Causas humanas para la erosión: Desarrollo costero, cambios al flujo de ríos por proyectos de irrigación o extracción de materiales, siembra o eliminación de vegetación costera



34

Riesgo por Erosión Costera

Área afectada – Periodo de 30 y 60 años



35

Riesgo por Erosión Costera

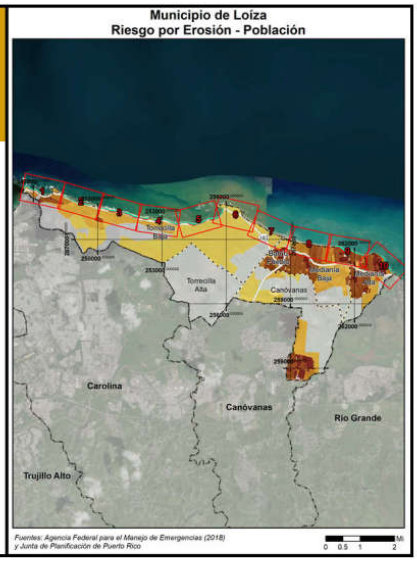
Área y población afectada

Los barrios más afectados son los costeros

- Torrecilla Baja
- Mediania Baja
- Mediania Alta

Población en riesgo

	30 años	60 años
Cantidad de Personas	1,649	2,856



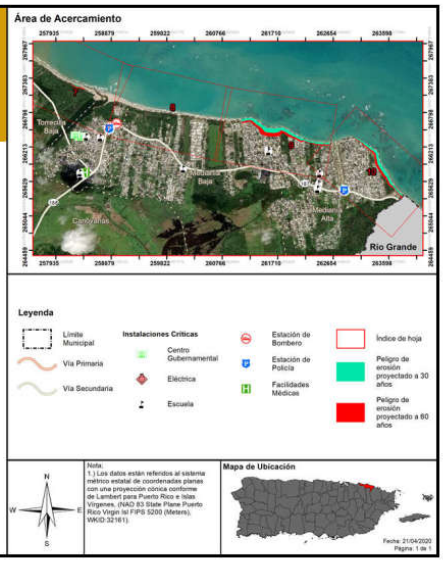
36

18

Riesgo por Erosión Costera

Instalaciones críticas

Según el análisis de riesgo, el municipio no cuenta con instalaciones críticas dentro de áreas bajo riesgo de erosión costera



37

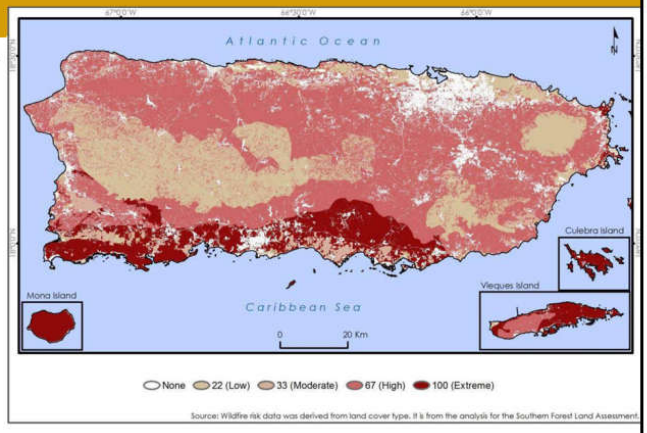
Riesgo por Incendio Forestal

Área y población afectada

Aunque se denomina Incendio Forestal, el peligro se refiere a cualquier fuego que ocurra en áreas silvestre, de cultivo, o en la frontera entre estas áreas y áreas desarrolladas

El Municipio se encuentra en un área de riesgo moderado a bajo a incendio forestal

- Dentro de las divisiones establecidas por el Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, el Municipio se encuentra en la zona de Carolina, distrito de Carolina.
  - Esta es la 3raa región (de 12) más baja de Puerto Rico en términos de incidencia de incendios forestales, con 674 incidentes reportados entre 2015 y 2019.
  - Se requieren datos del Municipio para poder proveer un análisis más extenso de este peligro



38

Clasificación de Riesgos

Clasificación preliminar

Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio Climático/Aumento en el Nivel del Mar	3	3	3	Alto
Cambio Climático/Calor Extremo	2	2	2	Moderado
Sequía	2	1	2	Moderado
Terremoto	3	3	3	Alto
Inundación	3	3	3	Alto
Deslizamiento	1	1	1	Bajo
Vientos Fuertes	3	3	3	Alto
Tsunami	3	3	3	Alto
Marejada Ciclónica	3	2	3	Alto
Erosión Costera	1	2	2	Moderado
Incendio Forestal	1	1	1	Bajo

39

Estrategias de Mitigación

- Las estrategias de mitigación pueden incluir:
  - 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 críticas 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 publico general sobre los riesgos y las medidas de mitigación para proteger viviendas y negocios.

40

20

Estrategias de Mitigación

Plan anterior

- Las 40 estrategias de mitigación del Plan anterior incluyen:
  - Estrategias para los peligros de inundación, deslizamiento, vientos fuertes, tsunami y erosión costera
  - Estrategias generales para todos los peligros
- Está pendiente ver cuales de estos proyectos se han completado desde la última actualización del Plan del Municipio.

41

Categorías de Estrategias de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas y diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demonstración
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapas de riesgo
Regulaciones de inundaciones	Protección de facilidades críticas	Manejo de bosques	Desviación de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compraventa
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejoras capitales	Seguros	Preservación de hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T.)

42

Próximos Pasos

- Establecer prioridad de peligros para tabla de estrategias
- Recibir insumo del comité de planificación y de la comunidad
- Integrar sugerencias y comentarios al plan
- Elaborar plan borrador y final



43

22

B.3.2.2 Notas y asistencia

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Notas de la Reunión

Proyecto:	Planificación para la Mitigación Contra Peligros Naturales en Puerto Rico		
Asunto:	Reunión del Comité de Planificación – Municipio de Loíza, PR		
Fecha:	8 de julio de 2020	Lugar:	Reunión virtual, Microsoft Teams
Duración:	10:00 AM a 11:30 AM	Notas Transcritas:	Juan Carro

A. Asistencia:

Nombre	Iniciales	Representando
Plan. Yeidi Mar Escobar Del Valle	YE	Municipio de Loíza
Nazario Lugo Burgos	NL	Municipio de Loíza
Mayra V. Martínez Noble	MM	Junta de Planificación
Juan P. Carro Jiménez	JC	Atkins Caribe

B. Notas:

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida para el Plan Si o No	Fecha de Vencimiento	Responsable
1.	Se da la bienvenida a todos los participantes y se presentan los integrantes del Comité que están participando.	No		
2.	Se dio una presentación de los resultados de la evaluación de peligros hecha por Atkins Caribe.	No		
3.	El Municipio menciona que existen errores en la tabla de instalaciones críticas, tanto en nombres como utilización, y la falta de instalaciones. JC se compromete a revisar la lista si el Municipio le provee la información de los cambios e instalaciones no mencionadas.	Sí	ASAP	YE, JC
4.	El Municipio menciona que se omitieron urbanizaciones y sectores, y que hubo errores en los nombres de sectores utilizados en el plan. JC se compromete a revisar la lista si el Municipio le provee la información que hace falta.	Sí	ASAP	YE, JC
5.	El Municipio quiere que se cambie la descripción de que existen áreas de riesgo bajo en el barrio Loíza Pueblo, ya que el área densamente poblada se encuentra en áreas de riesgo alto. JC se compromete ha hacer los cambios necesarios a la descripción.	Sí	ASAP	JC

Loiz-Note-PlanComMeet-200708-Dr.docx 1

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida para el Plan Si o No	Fecha de Vencimiento	Responsable
6.	Municipio quiere que se incluya en el plan como no se requiere que llueva en Loíza para que ocurran inundaciones, ya que lluvias mas arriba en los municipios que nutren los ríos que pasan por Loíza para que se cree un problema de inundación. Esto incluye cuando se abren las compuertas de Carraizo. Se hace mención especial de las siguientes comunidades como muy afectadas: Villa Santos, Miñi Miñi, Melilla, Honduras y Las Cuevas. JC se compromete a incluir la información discutida en la sección de inundaciones, al igual que cualquier otra información que el Municipio le provea.	Sí	ASAP	JC
7.	Se mencionan que hay áreas de la PR-188 y PR-187 que se ven afectadas en caso de un movimiento de masa. JC se compromete a incluir cualquier información sobre este tema que se le provea.	Sí	ASAP	JC
8.	Se mencionan los siguientes puentes como de interés con relación a problemas de acceso que pueden causar al Municipio: Puente Herrera, Puente Los Restauradores, y el Puente de Boca de Cangrejos. Se concluye que el Municipio proveerá información sobre los puentes para incluir los riesgos que los afectan en el Plan.	Sí	ASAP	YE, JC
9.	NL le pide información sobre qué información se utilizó para generar la velocidad del viento por periodo de recurrencia en la sección de vientos fuertes. JC se compromete a preguntar y dejarle saber lo antes posible.	Sí	ASAP	JC
10.	Durante la discusión de tsunami, el Municipio menciona que actualmente cuenta con 3 sistemas de alerta para desastres naturales y con el servicio Loíza Alerta para enviar mensajes a teléfonos celulares. Menciona también que se están buscando instalar 2 sistemas adicionales de alerta en el Municipio. JC pide que se le haga llegar esta información para poder incluirla en el plan.	Sí	ASAP	YE
11.	El Municipio quiere que se incluyan más marejadas recientes en la cronología de peligro de marejada ciclónica, ya que los efectos de las marejadas en el Municipio no se limitan a solo las que acompañan a los ciclones tropicales. Se menciona la marejada de los muertos y las marejadas que provocan frentes fríos mas al norte en el atlántico. JC se compromete a incluir la información que provea el Municipio sobre este tema.	Sí	ASAP	YE, JC

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida para el Plan Si o No	Fecha de Vencimiento	Responsable
12.	Con respecto al peligro de erosión costera, el Municipio se compromete a proveer la siguiente información a JC: • Información sobre el proyecto contra erosión costera del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU. localizado en el barrio Mediania Baja. • Información de contacto para personas con conocimiento del tema en Recursos Naturales y el Cuerpo de Ingenieros, al igual que cualquier otra información que pueda ser pertinente	Sí	ASAP	YE, JC
13.	El Municipio se compromete a proveer información de contacto para un oficial de Bomberos que pueda proveer información de los incendios forestales ocurridos en Loíza en los últimos años.	Sí	ASAP	YE
14.	El Municipio se compromete a revisar el estatus de las estrategias de mitigación del plan pasado, incluyendo el costo estimado, para incluir los cambios en la versión nueva del plan.	Sí	ASAP	YE
15.	El Municipio se compromete a revisar la evaluación de capacidad y completar o corregir las secciones pertinentes.	Sí	ASAP	YE
16.	Se menciona que el Municipio determinara fechas tentativas para hacer la reunión con la comunidad para poder celebrarla lo antes posible, y entregar el borrador poco después	Sí	ASAP	YE
17.	Se cierra la reunión.	No		

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.

B.4 Primera Reunión con la Comunidad Plan Preliminar

B.4.1 Presentación



1

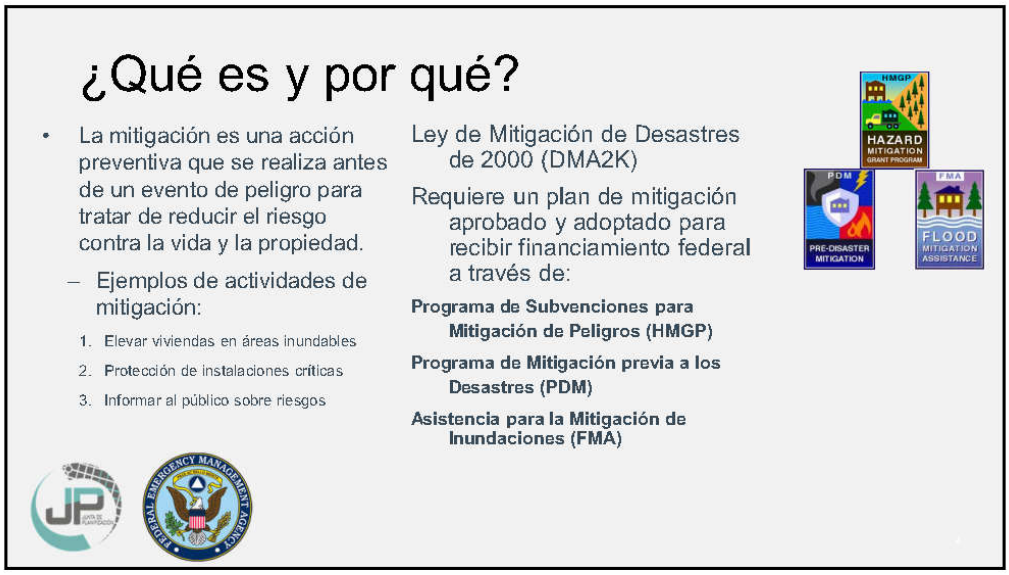


2

1

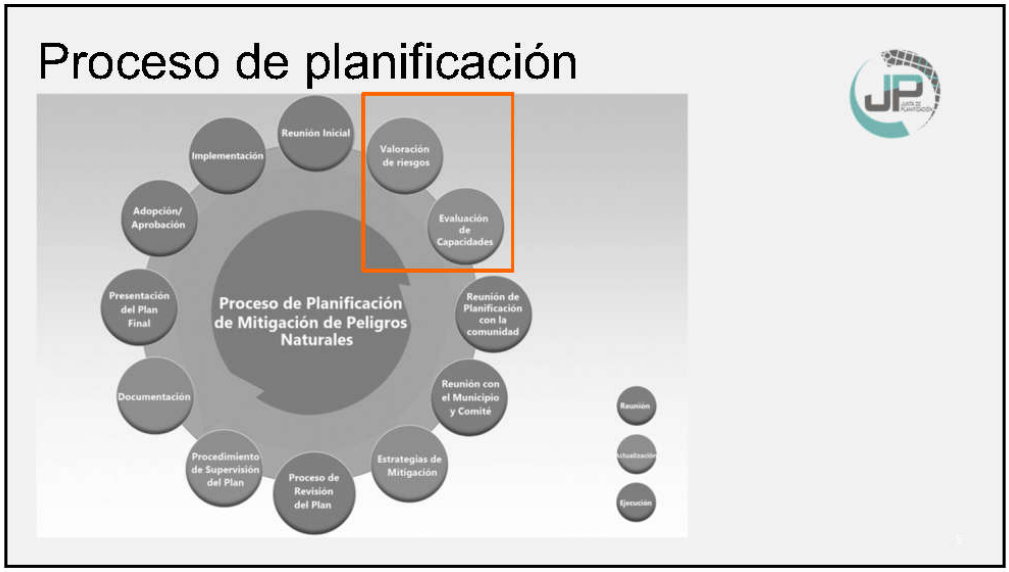

Ciclo para el Manejo de Emergencias
Mitigación
Preparación
Respuesta
Recuperación

3

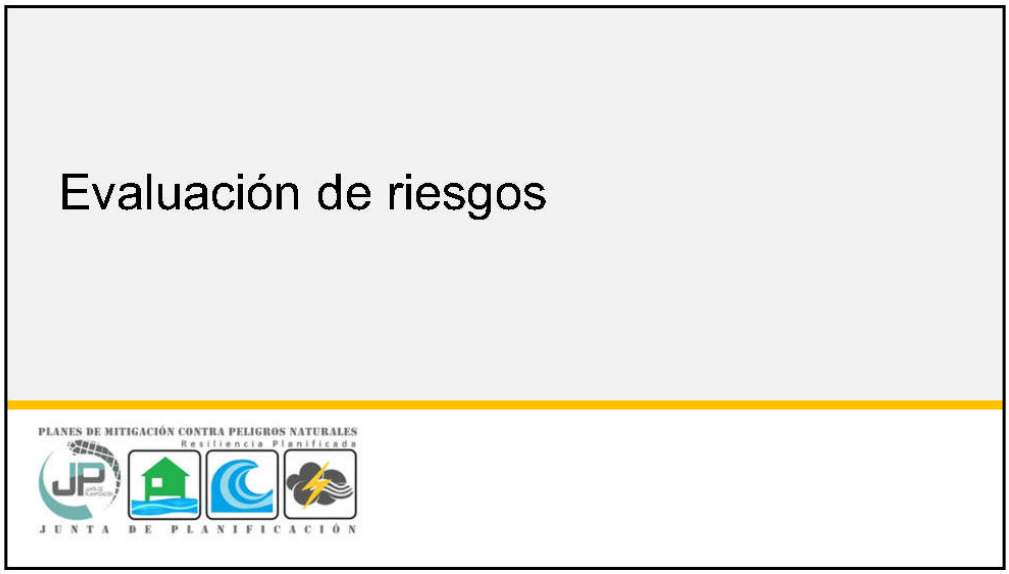

¿Qué es y por qué?
La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
– Ejemplos de actividades de mitigación:
1. Elevar viviendas en áreas inundables
2. Protección de instalaciones críticas
3. Informar al 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 (HMGP)
Programa de Mitigación previa a los Desastres (PDM)
Asistencia para la Mitigación de Inundaciones (FMA)
HMGP
HAZARD MITIGATION GRANT PROGRAM
PDM
PRE-DISASTER MITIGATION
FMA
FLOOD MITIGATION ASSISTANCE

4

2


Proceso de planificación
Reunión Inicial
Valoración de riesgos
Evaluación de Capacidades
Reunión de Planificación con la comunidad
Reunión con el Municipio y Comité
Estrategias de Mitigación
Proceso de Revisión del Plan
Procedimiento de Supervisión del Plan
Documentación
Presentación del Plan Final
Adopción/ Aprobación
Implementación
Proceso de Planificación de Mitigación de Peligros Naturales
Reunión
Ejecución

5


Evaluación de riesgos
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

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

Evaluación de riesgos

Identificación y análisis de peligros

- Perfiles para todos los peligros naturales

Frecuencia histórica

Evaluación de vulnerabilidades

- Población
- Inventario de activos y/o instalaciones críticas

Estimaciones de pérdidas

- Pérdidas ocasionadas por un evento natural

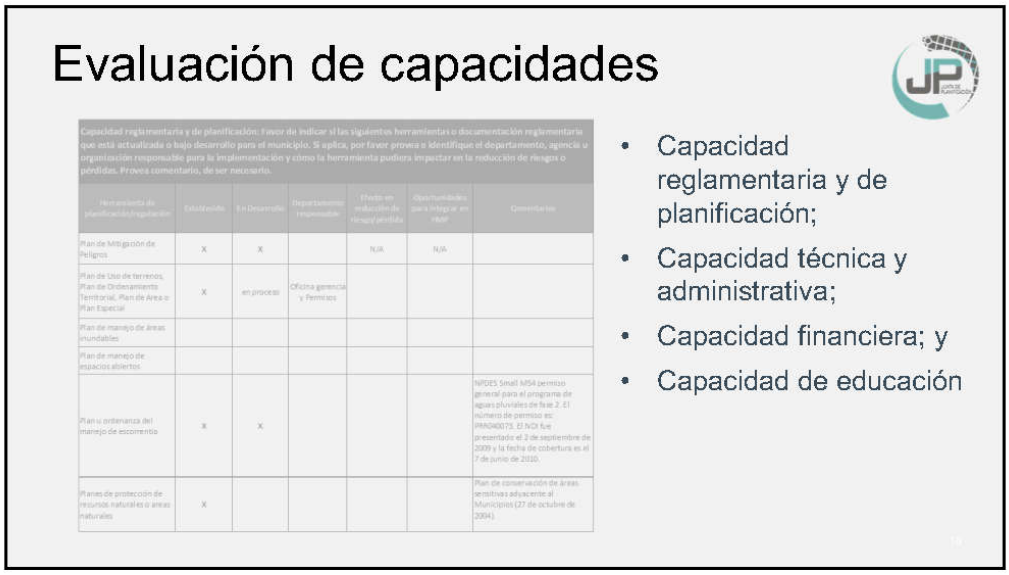
8

8

4

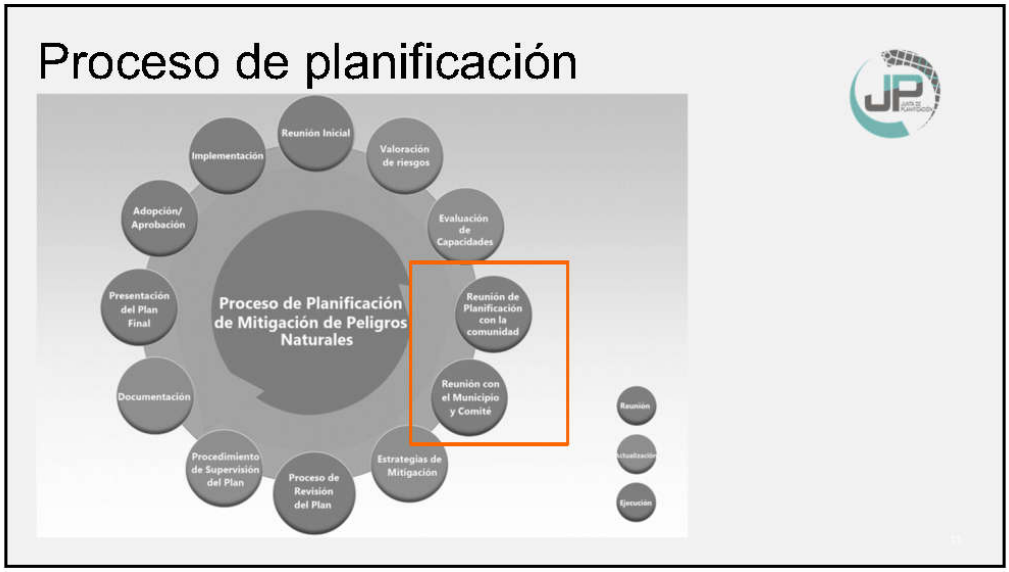

Capacidades Municipales
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

9

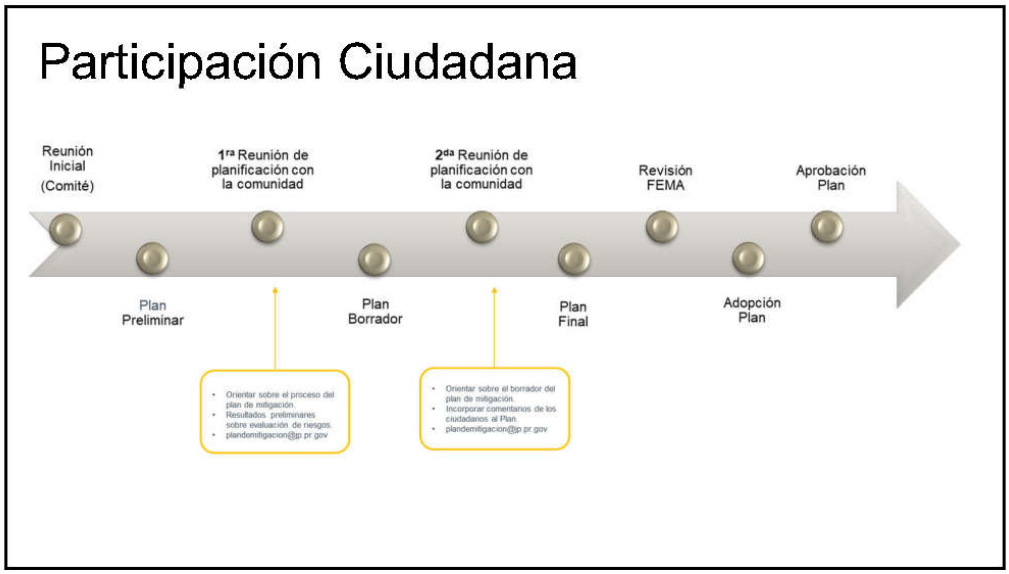

Evaluación de capacidades
Capacidad reglamentaria y de planificación: Favor de indicar si las siguientes herramientas o documentación reglamentaria que está actualizada o bajo desarrollo para el municipio. Si aplica, por favor provea o identifique el departamento, agencia u organización responsable para la implementación y cómo la herramienta pudiera impactar en la reducción de riesgos o pérdidas. Provea comentario, de ser necesario.
Herramienta de planificación/regulación
Establecido
En Desarrollo
Departamento responsable
Efecto en reducción de riesgo/pérdida
Oportunidades para integrar en HMP
Comentarios
Plan de Mitigación de Peligros
X
X
N/A
N/A
Plan de Uso de terrenos, Plan de Ordenamiento Territorial, Plan de Área o Plan Especial
X
en proceso
Oficina gerencia y Permisos
Plan de manejo de áreas inundables
Plan de manejo de espacios abiertos
Plan u ordenanza del manejo de escombro
x
x
NPDES Small MS4 permiso general para el programa de aguas pluviales de fase 2. El número de permiso es: PRR040073. El NOI fue presentado el 2 de septiembre de 2009 y la fecha de cobertura es el 7 de junio de 2010.
Planes de protección de recursos naturales o áreas naturales
X
Plan de conservación de áreas sensitivas adyacente al Municipios (27 de octubre de 2004).
Capacidad reglamentaria y de planificación;
Capacidad técnica y administrativa;
Capacidad financiera; y
Capacidad de educación

10

5


Proceso de planificación
Proceso de Planificación de Mitigación de Peligros Naturales
Reunión Inicial
Valoración de riesgos
Evaluación de Capacidades
Reunión de Planificación con la comunidad
Reunión con el Municipio y Comité
Estrategias de Mitigación
Proceso de Revisión del Plan
Procedimiento de Supervisión del Plan
Documentación
Presentación del Plan Final
Adopción/ Aprobación
Implementación
Reunión
Ejecución

11

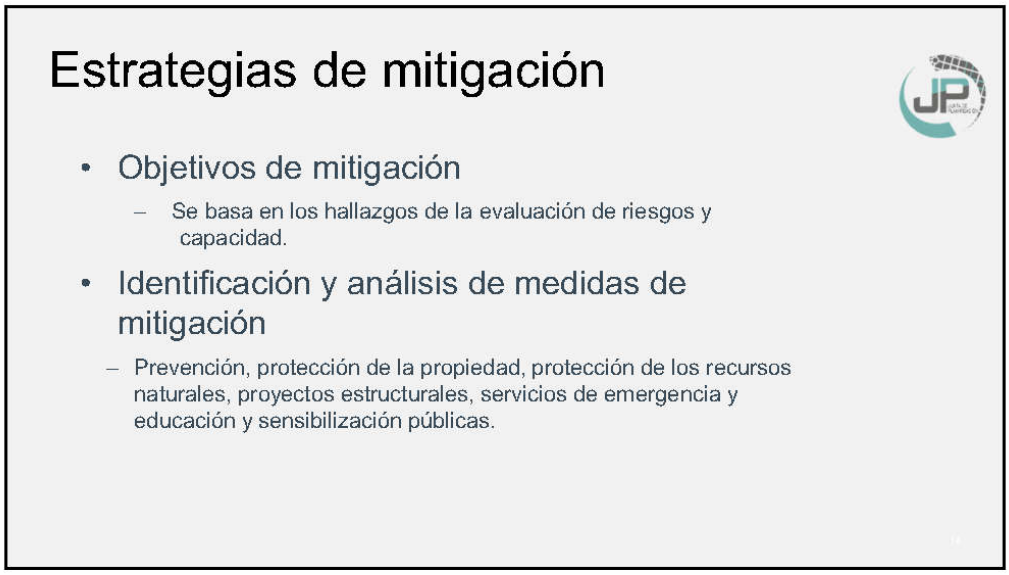

Participación Ciudadana
Reunión Inicial (Comité)
1ra Reunión de planificación con la comunidad
2da Reunión de planificación con la comunidad
Revisión FEMA
Aprobación Plan
Plan Preliminar
Plan Borrador
Plan Final
Adopción Plan
Orientar sobre el proceso del plan de mitigación.
Resultados preliminares sobre 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

12

6


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.

14

7

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.).

15

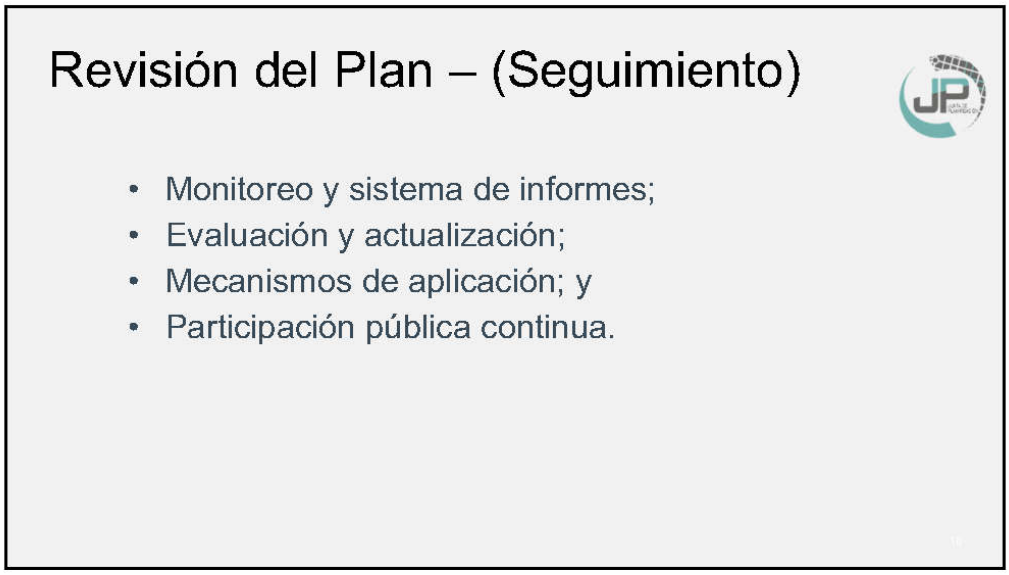
Estrategias de mitigación

# de la Medida	Descripción	Peligro(s) que Atiende	Prioridad Relativa	Agencia Líder / Departamento	Fuentes Potenciales de Fondos	Año Anticipado se Completará	Estado de su Implementación a 2019
Prevención							
#1	Control de escorrentías Desarrollar, implementar y hacer cumplir un programa que reducirá y eliminará el impacto de escorrentías de la actividad de construcción que resulte en una perturbación de la tierra mayor que, o igual a, 1 acre en el sistema de alcantarillado de tormentas por medio de ordenanza.	Inundaciones, Tormenta Tropical	Alto	Municipio	Municipal		Item #3 de la Tabla 6.6 del Plan., pag 6-17
#2	Control de escorrentías post construcción de proyectos de desarrollo. Desarrollar, implementar y aplicar un programa que reduzca y elimine el impacto de las escorrentías de nuevos proyectos de desarrollo y reurbanización que resulten en perturbaciones de la tierra mayores de 1 acre y que sean parte de un plan de desarrollo más grande, que la descarga en el sistema de escorrentías en toda la comunidad por medio de ordenanza para limitar los volúmenes de	Inundaciones, Tormenta Tropicales	Alto	Municipio	Municipal		Item #4 de la Tabla 6.6 del Plan., pag 6-18

16


Mantenimiento del Plan
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

17


Revisión del Plan – (Seguimiento)
• Monitoreo y sistema de informes;
• Evaluación y actualización;
• Mecanismos de aplicación; y
• Participación pública continua.

18

9

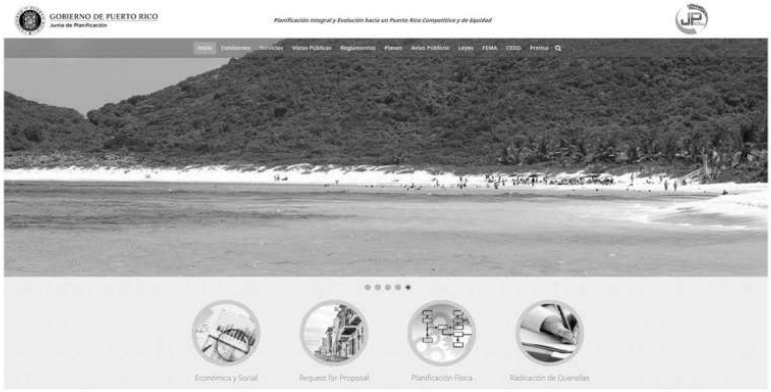
Próximos pasos

- 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.

19

Copia electrónica:

jp.pr.gov



20

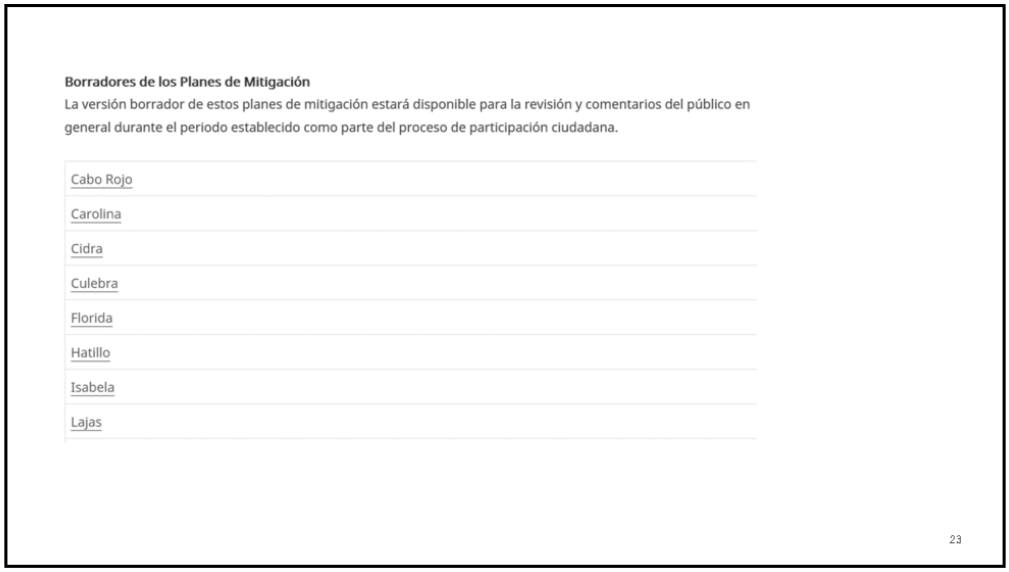


21

Copia electrónica



22


Borradores de los Planes de Mitigación
La versión borrador de estos planes de mitigación estará disponible para la revisión y comentarios del público en general durante el periodo establecido como parte del proceso de participación ciudadana.
Cabo Rojo
Carolina
Cidra
Culebra
Florida
Hatillo
Isabela
Lajas
23

23


¡Gracias por su Participación!
Para comentarios favor de escribir a: plandemitigacion@jp.pr.gov
Dirección Postal: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119
Contacto:
Plan. Rebecca Rivera rivera_r1@jp.pr.gov
Plan. Erika Rivera rivera_e1@jp.pr.gov
Plan. Vanessa Marrero marrero_v@jp.pr.gov
Srta. Mayra Martínez martinez_mv@jp.pr.gov
Juan Pablo Carro Juan.Carro@atkinsglobal.com
Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

24


¡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

25

13

B.4.2 Anuncio Público



MUNICIPIO AUTÓNOMO DE BAYAMÓN
OFICINA DE PLANIFICACIÓN Y
ADMINISTRACIÓN FEDERAL
APARTADO 1588 BAYAMÓN PUERTO RICO 00960
TELÉFONO (787) 787-0451

AVISO A LA CIUDADANÍA SOBRE EL PROGRESO DE LAS ACTIVIDADES CON FONDOS HUD CORRESPONDIENTES AL AÑO PROGRAMA 2019 Y NOTIFICAR LA DISPONIBILIDAD DEL INFORME ANUAL DE EVALUACIÓN Y EJECUCIÓN (CAPER) CON FONDOS HUD 2019-2020.

El Municipio de Bayamón invita al público en general incluyendo a las entidades públicas y privadas que tengan interés en conocer sobre las actividades desarrolladas con fondos del Plan Anual 2019-2020 de HUD. La actividad se llevará a cabo el jueves, 10 de septiembre de 2020, las 10:00 AM en el Salón de Conferencias Área de Subasta Secretaría Municipal ubicada en el piso P-2 del Municipio de Bayamón.

La Oficina de Planificación Y Programas Federales se encuentra en la preparación de las actividades incluidas en el Plan de Acción 2019-2020 correspondiente al Plan Consolidado 2016-2020. Este informe detalla las cantidades de fondos federales recibidos así como el uso provistos a los mismos a través de las actividades de servicios implantadas por los Programas de "Community Development Block Grant" (CDBG), "Emergency Solution Grant" (ESG) y HOME Investment Partnership Program" durante el periodo de tiempo desde el 1 de julio de 2019 hasta el 30 de junio de 2020. Además incluyendo una descripción de las fuentes adicionales de recursos que el Municipio utilizó para actividades de vivienda, desarrollo económico y desarrollo comunitario.

El Informe Anual de Evaluación Ejecución (CAPER) 2019-2020 estará disponible durante 15 días naturales en la Oficina de Planificación y Administración Federal ubicada en el cuarto piso de la Casa Alcaldía de Bayamón desde viernes, 11 de septiembre de 2020, con el propósito de ofrecer a la ciudadanía la oportunidad de expresar sus comentarios, opiniones y sugerencias.

Luego del periodo de comentarios de los ciudadanos será enviado al Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de los Estados Unidos (HUD), Oficina del Caribe en o antes del lunes, 28 de septiembre de 2020.

Este anuncio se pública en cumplimiento con el código de Reglamentación Federal 24CFR 91.105 y se exhorta al público en general interesado a que asista y se exprese. De necesitar información adicional se puede comunicar con la Sra. Susana Silva Reyes, al teléfono (787) 787-0451 durante horas laborables.

Aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones Caso: CEE-SA-2020-1839

JONATHAN FIGUEROA RIOS
SECRETARIO MUNICIPAL

Publicado en Facebook:

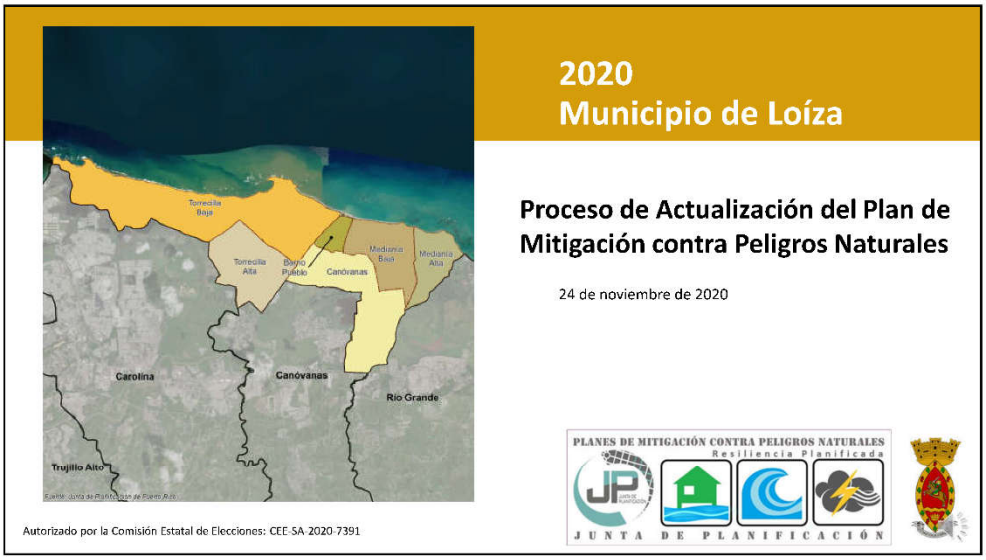

Municipio de Loíza
Send Message
Like
Photos
See All
Videos
See All
2:56
Lamentable el fallecimiento de dos pers...
50
2.2K Views · 4 days ago
Page Transparency
See All
Facebook is showing information to help you better understand the purpose of a Page. See actions taken by the people who manage and post content.
Page created - December 2, 2016
Related Pages
Like · Reply · 3w
5 Replies
View 8 more comments
Municipio de Loíza
August 28 at 8:51 AM
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 Loíza, 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: 10 SEPTIEMBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 3:00 PM
ENLACE: https://youtu.be/7BPIPjd7sOg
LOÍZA
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA:
GOBIERNO DE PUERTO RICO
33
16 Shares
Like
Comment
Share

B.4.3 Hojas de Registro

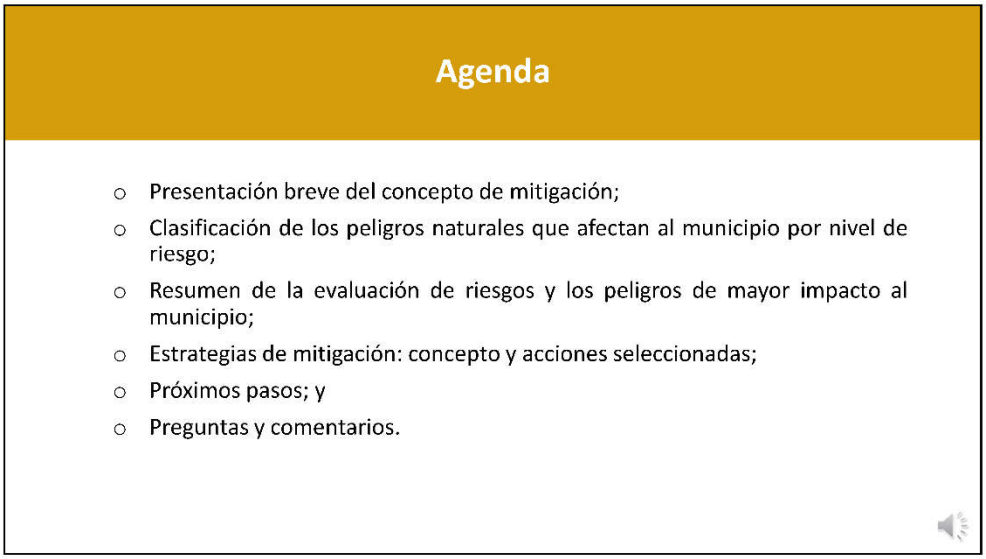
Fecha	Nombre y apellido	Título	Agencia /Entidad/Comunidad o Barrio	Residente de Loíza
2020/09/10 2:54:37 PM AST	Plan. Leslie Rivera Domenech	Planificadora	Municipio de Canóvanas	No
2020/09/10 2:55:01 PM AST	Yeidy M Escobar Del Valle	Directora Planificación	Municipio de Loíza	Sí
2020/09/10 2:55:26 PM AST	Ariam L. Torres Cordero	Investigador Estudiantil	Comité del Plan de Mitigación del Municipio de Loíza	No
2020/09/10 2:57:38 PM AST	Juan J. Picorelli Miranda	Planificador	Autoridad de Carreteras y Transportación	No
2020/09/10 3:00:06 PM AST	Mayra V. Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	No
2020/09/10 3:02:12 PM AST	Plan. Manuel A.G. Hidalgo	Director Oficina de Planificación y Desarrollo Económico	Municipio de Canovanas	No
2020/09/10 3:06:57 PM AST	Zuleika Cruz	Planificador de Mitigación de Riesgos	PEBSJ	No
2020/09/10 3:08:40 PM AST	Luis D. Pizarro	Director Programas Federales	Municipio de Loíza	Sí
2020/09/10 3:17:52 PM AST	Maryguel Fuentes Lacen	Analista de Planificacion	Junta de Planificacion	Sí
2020/09/10 3:18:04 PM AST	Julia Reyes		Atkins Caribe	No
2020/09/10 3:18:30 PM AST	Alexis Correa	Presidente	Junta Comunitaria de Residente de Parcelas Suárez	Sí
2020/09/10 3:19:59 PM AST	Mayra V. Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	No
2020/09/10 3:21:05 PM AST	Naomy Perez	Geomorfólogp	Atkins Caribe	No
2020/09/10 3:22:01 PM AST	Neiza M. Márquez	Agrimensor	Santillana del Mar	Sí
2020/09/10 3:23:16 PM AST	Felipe Sanjurjo	Miembro	Santillana del Mar	Sí
2020/09/10 3:24:48 PM AST	María Martínez	Public Health Surge Planning Analyst	Departamento de Salud	No
2020/09/10 3:58:05 PM AST	Luis Raul Tirado Paris		Villa Santos	Sí

B.5 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad

B.5.1 Presentación



1



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.

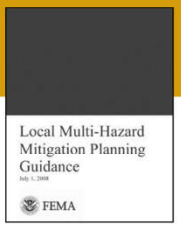


3

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 Trabajo

Actualización del Plan de Mitigación de Peligros del Municipio de Loíza 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
Plan. Yeidi Mar Escobar del Valle	Directora	Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico
Luis Rafael Ortiz Escobar	Vicealcalde	Oficina del Alcalde
Aquilino Pizarro Osorio	Director	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres
Clara I. Pérez Escalera	Directora	Oficina de Finanzas y Presupuesto
Luis Daniel Pizarro Osorio	Director	Oficina de Programas Federales
Jerry Rodríguez Morales	Director	Oficina Municipal de Obras Publicas
Nazario Lugo Burgos	Asesor	Manejo de Emergencias y Seguridad
Ing. Celso L. González Escobar	Representante	Representante de la Comunidad

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

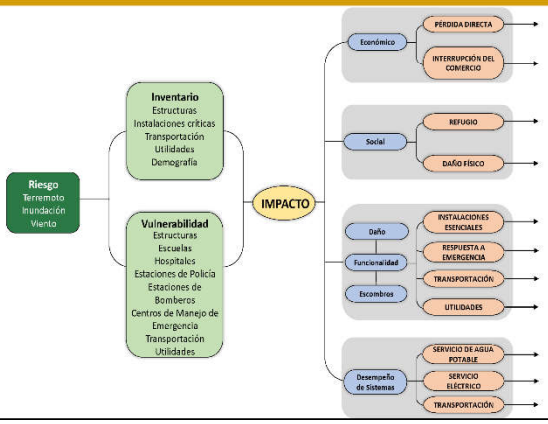
- **Hazus-MH** – producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos e inundaciones.
- Sistema de Información Geográfica (GIS)
- Los **estimados de pérdidas** presentados en esta evaluación de vulnerabilidad se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Estos resultados son 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

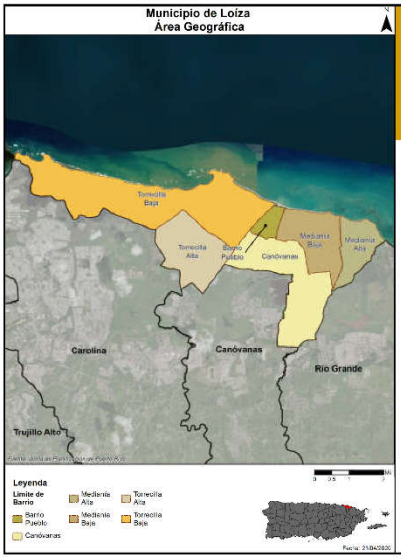
GIS

7

Metodología de evaluación de riesgos



8



Jurisdicción:

Municipio de Loíza

El Municipio de Loíza está localizado en el área noroeste de la isla de Puerto Rico y está organizado en seis (6) barrios. Según los estimados de la Encuesta para la Comunidad (ACS) de 2018, su población es de 26,463 personas.

Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018

Población por Barrio			
Municipio de Loíza	**2010**	**2018**	**% de Cambio**
Barrio Canóvanas	6,981	6,408	-8.21%
Barrio Loíza Pueblo	3,875	3,343	-13.73%
Barrio Mediania Alta	8,019	6,427	-19.85%
Barrio Mediania Baja	8,781	7,854	-10.56%
Barrio Torrecilla Alta	0	0	N/A
Barrio Torrecilla Baja	2,404	2,431	1.12%
Total	30,060	26,463	-11.97%

9

Cambios poblacionales por edad entre 2010 y 2018

Censo 2010 – 30,060 habitantes.

Estimados de la Encuesta de la Comunidad (ACS) 2018:

- Pérdida poblacional de 3597 individuos, una disminución de 12 %.

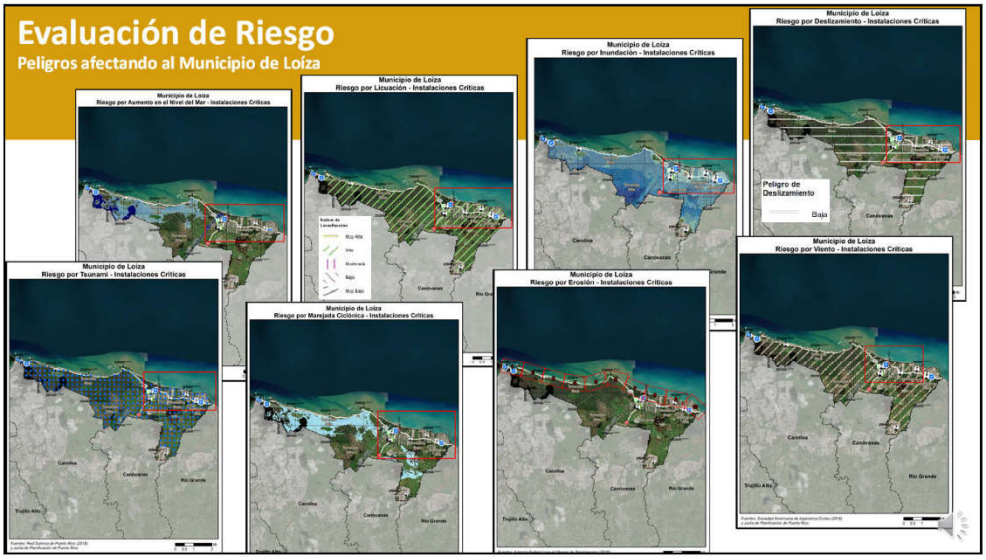
ACS 2018, la tendencia poblacional por edad es:

- Menores de 19 años = 25 %.
- Rango de 20 a los 64 años = 59 %.
- Mayores de 65 años = 16 %.

Municipio de Vega Baja	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menor de 5 años	2,062	1,254	-39.19%
5 a 19 años	7,173	5,264	-26.61%
20 a 64 años	17,626	15,732	-10.75%
65 años en adelante	3,199	4,213	31.70%
Total	30,060	26,463	-11.97%

10

5



11



Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio Climático/Aumento en el Nivel del Mar	Alto	Alto	Alto	Alto
Sequía	Alto	Bajo	Moderado	Moderado
Terremoto	Alto	Alto	Alto	Alto
Inundación	Alto	Alto	Alto	Alto
Deslizamiento	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Vientos Fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Tsunami	Alto	Alto	Alto	Alto
Marejada Ciclónica	Alto	Moderado	Alto	Alto
Erosión Costera	Alto	Alto	Alto	Alto
Incendio Forestal	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado

12

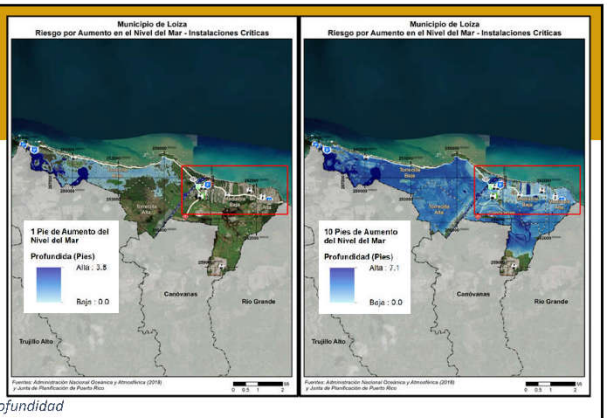
6

Riesgo de Aumento en el Nivel del Mar

Aumento de 7 y 10 pies

Uno de los efectos del Cambio Climático es el Aumento en el nivel del mar sobre el nivel actual.

- El aumento lleva a que áreas queden completamente sumergidas por la inundación causada.
- El nivel de inundación en las áreas afectadas depende del total del incremento en el nivel del mar.



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	3,963	7,527	11,203	1,511
1 a 2	164	3,300	7,365	9,802
2 a 3	0	56	1,256	6,323
3 a 4	0	0	0	830
4 a 5	0	0	0	4,665

13

Riesgo por Sequía

Prevalencia del peligro en el Municipio de Loíza

El Municipio de Loíza tiene un riesgo bajo a moderado a eventos de sequía.

- De las 1,070 semanas con información disponible en el Monitor de Sequía de los Estados Unidos, desde el 2000 a julio de 2020:
  - 167 semanas (15.61%) con condiciones de sequedad (D0) en partes del municipio.
  - 42 semanas (3.93%) con condiciones de sequía moderada (D1) en por lo menos parte del municipio.
  - 16 semanas (1.50%) con condiciones de sequía severa (D2) en por lo menos parte del municipio.
  - 5 semanas (0.47%) con condiciones de sequía extrema (D3) en por lo menos parte del municipio.
- El evento de sequía extrema (D3) más reciente fue entre las semanas del 4 de agosto al 1 de septiembre de 2015.
- El año más afectado por sequía en general fue el 2015, con 16 de las 42 semanas de sequía moderada (D1) desde el año 2000.



14

7

Riesgo por Terremoto

Peligro de licuación

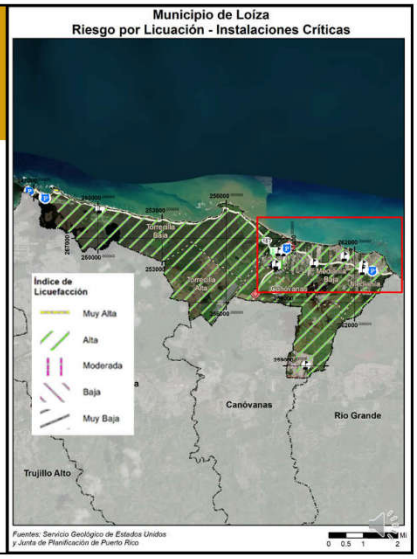
Licuación

- Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido
- Causas son el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua
- Puede causar el desplazo, hundimiento, o destrucción de estructuras

Todos los barrios tienen un nivel de riesgo alto comparable, con solo el extremo noroeste del barrio Torrecilla Baja teniendo un riesgo mayor y el suroeste del barrio Canóvanas y partes de Loíza Pueblo teniendo riesgo menor.

Población por nivel de riesgo:

	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de Personas	70	546	0	28,937	504



15

Riesgo por Inundación

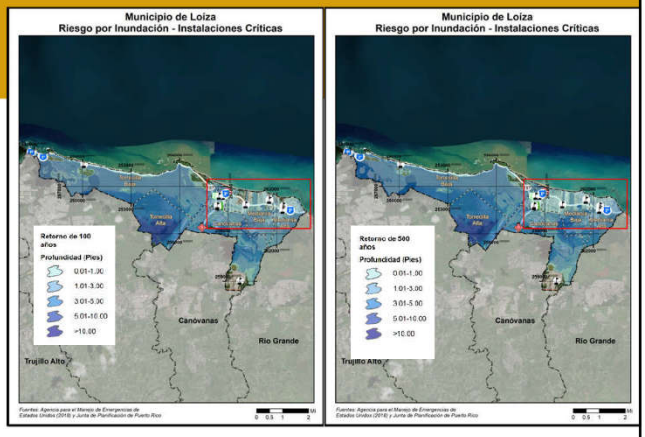
100 y 500 años

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%



16

8

Riesgo por Inundación

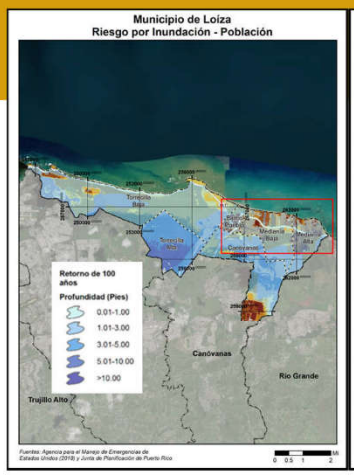
Área y población afectada

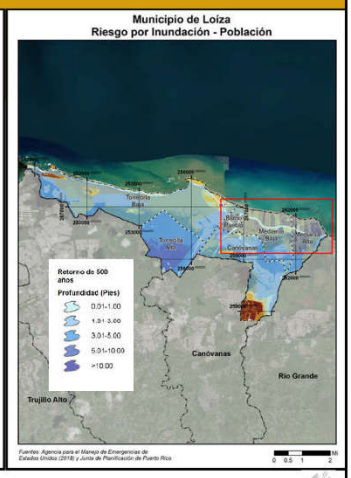
Barrios más afectados:

- Torrecilla Baja
- Torrecilla Alta
- Canóvanas
- Loíza Pueblo

Población afectada por periodo de recurrencia:

Profundidad de Inundación (en Pies)	Probabilidad Anual de Recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.20%
0 a 1	10,544	3,831	4,171	3,999	3,849
1 a 2	6,731	9,382	9,910	10,133	10,447
2 a 3	109	5,564	6,145	6,086	3,330
3 a 4	0	39	218	3,457	3,971
4 a 5	0	11	15	167	2,507
5 a 8	0	0	0	3	715
8 a 11	0	116	116	116	0
11 a 14	0	0	0	0	0
Mas de 14	0	0	0	0	0
Total	17,477	19,298	20,575	23,961	24,819
% de la población	58.14%	64.20%	68.45%	79.71%	82.55%





17

Riesgo por Deslizamiento

Área y población afectada

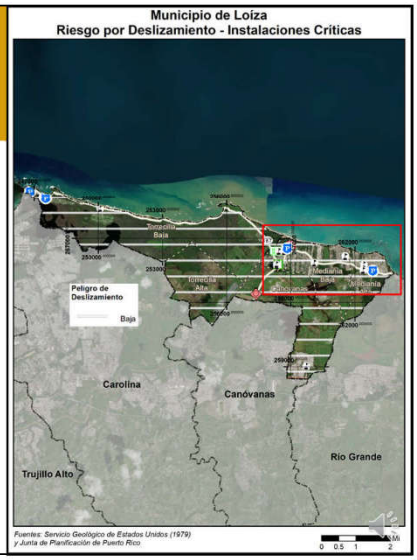
Deslizamientos se categorizan por el nivel de riesgo, según la escala desarrollada por el USGS.

- Clasificaciones son: Bajo, Moderado, Alto, Muy Alto
- Clasificación depende de varios factores como: Composición del suelo, nivel de pendiente, presencia de fallas, entre otras.

El municipio entero se considera un área de riesgo bajo a deslizamientos, por lo que todos los barrios tienen el mismo nivel bajo de riesgo.

Población por nivel de riesgo:

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de Personas	30,060	0	0	0



18

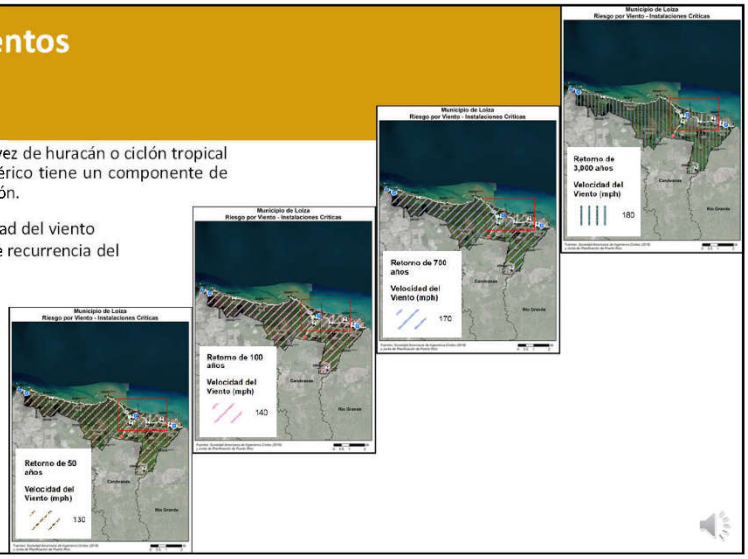
Riesgo por Vientos Fuertes

Ciclón Tropical

Se utiliza vientos fuertes en vez de huracán o ciclón tropical ya que el fenómeno atmosférico tiene un componente de vientos al igual que inundación.

En los mapas se ve la velocidad del viento relativo al porciento anual de recurrencia del evento:

- 50 años (2%):
  - 130 mph
- 100 años (1%)
  - 140 mph
- 700 años (0.14%):
  - 170 mph
- 3,000 años (.03%)
  - 180 mph



19

Riesgo por Tsunami

Área y población afectada

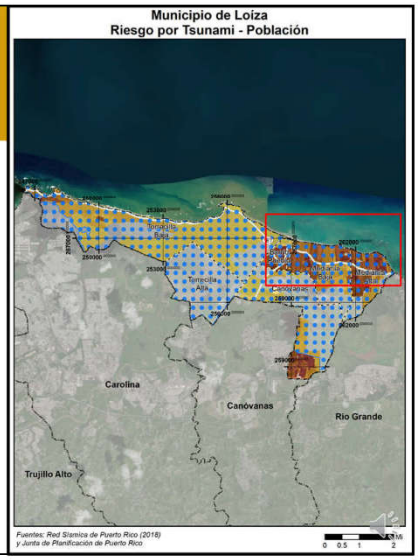
Tsunami

- También conocido como maremoto.
- Ocurre luego de un terremoto u otro movimiento de masa submarino de suficiente potencia.
- Aunque puede tomar la forma de una ola alta, en la mayoría de los casos se experimenta como un alza catastrófica de marea a niveles múltiples veces su altura normal.

Barrios más afectados:

- Torrecilla Alta
- Torrecilla Baja
- Mediania Alta
- Mediaría Baja
- Loíza Pueblo
- Canóvanas

Población en riesgo: 25,891 (Censo 2010)
(86.13% de la población del municipio)



20

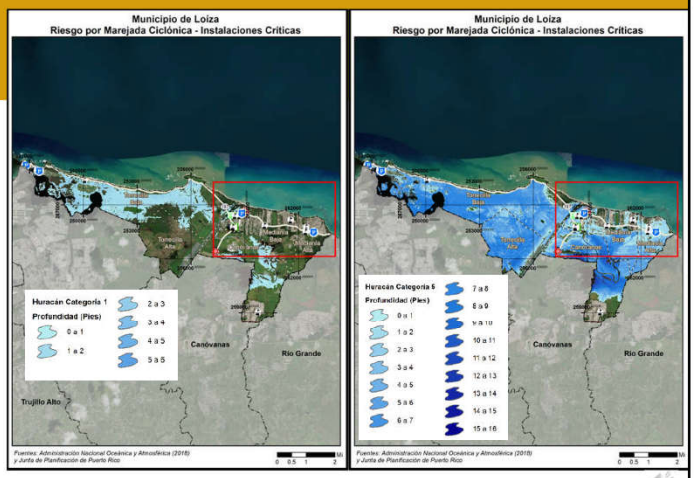
10

Riesgo por Marejada Ciclónica

Categorías 3 y 5

Las Marejadas Ciclónicas ocurren cuando la fuerza del viento de un ciclón tropical u otro tipo de evento atmosférico extremo causa un movimiento de agua hacia las áreas costeras.

Es uno de los componentes del peligro de huracán, pero se considera aparte para poder estimar el riesgo.



21

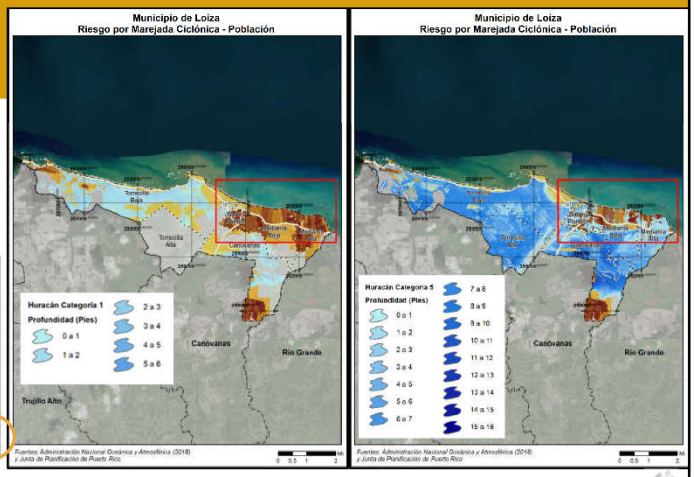
Riesgo por Marejada Ciclónica

Área y población afectada

Todos los barrios experimentarían efectos, con la severidad variando por categoría de tormenta.

Población afectada por categoría de huracán:

Inundación por Marejada	Categoría de Huracán				
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
0 a 1 pie	215	2,428	806	1,345	1,259
1 a 2 pies	234	727	2,504	2,708	3,114
2 a 3 pies	1,313	422	845	2,182	4,636
3 a 4 pies	785	1,066	1,004	2,178	2,422
4 a 5 pies	707	981	614	1,454	2,388
5 a 8 pies	0	762	2,913	5,041	4,531
8 a 11 pies	0	0	0	298	3,204
11 a 14 pies	0	0	0	0	440
Más de 14 pies	0	0	0	0	0
Total	3,262	6,386	8,686	15,207	22,004
% de la población	10.85%	21.24%	28.90%	50.59%	73.20%



22

Riesgo por Erosión Costera

Periodo de 30 y 60 años

Erosión Costera es un proceso natural que se puede exacerbar por acciones humanas.

- Causas naturales de la erosión: Viento, oleaje, marejadas, eventos atmosféricos, cambios en patrones del tiempo y clima.
- Causas humanas para la erosión: Desarrollo costero, cambios al flujo de ríos por proyectos de irrigación o extracción de materiales, siembra o eliminación de vegetación costera.



Los barrios más afectados son los costeros

- Torrecilla Baja
- Medianía Baja
- Medianía Alta

	30 años	60 años
Cantidad de Personas	1,649	2,856

Población en riesgo



23

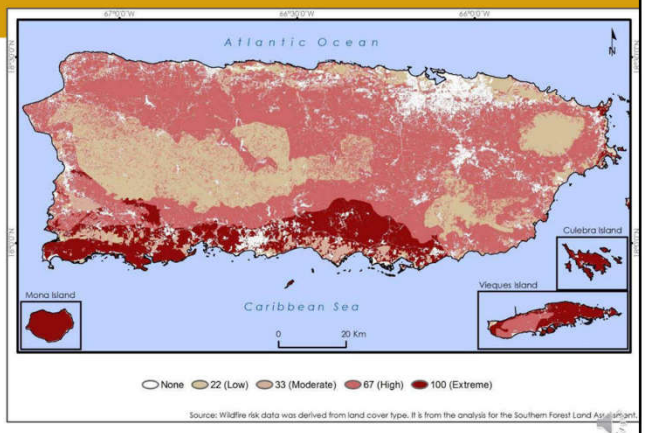
Riesgo por Incendio Forestal

Área y población afectada

Aunque se denomina Incendio Forestal, el peligro se refiere a cualquier fuego que ocurra en áreas silvestre, de cultivo, o en la frontera entre estas áreas y áreas desarrolladas.

El Municipio se encuentra en un área de riesgo moderado a bajo a incendio forestal.

- Dentro de las divisiones establecidas por el Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, el Municipio se encuentra en la zona de Carolina, distrito de Carolina.
  - Esta es la 3ra región (de 12) más baja de Puerto Rico en términos de incidencia de incendios forestales, con 674 incidentes reportados entre 2015 y 2019.
  - Se requieren datos del Municipio para poder proveer un análisis más extenso de este peligro.



24

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.

25

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.).

26

13

Actividades de mitigación seleccionadas

- Inundación
  - Mejoras a los sistemas de manejo pluvial a través de la PR-188.
    - Se han identificado varias áreas en especifico para esta actividad.
- Terremoto
  - 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.
- Vientos fuertes
  - Adquirir e instalar sistemas de protección contra vientos fuertes y los proyectiles que puedan generar para los edificios críticos.
- Erosión costera y Marejada ciclónica.
  - Construcción de rompeolas y mejoras a aceras en el área al noreste de la PR-187.
  - Implementando una acción de mitigación a las dunas en Loíza en cooperación con la UPR de Aguadilla .

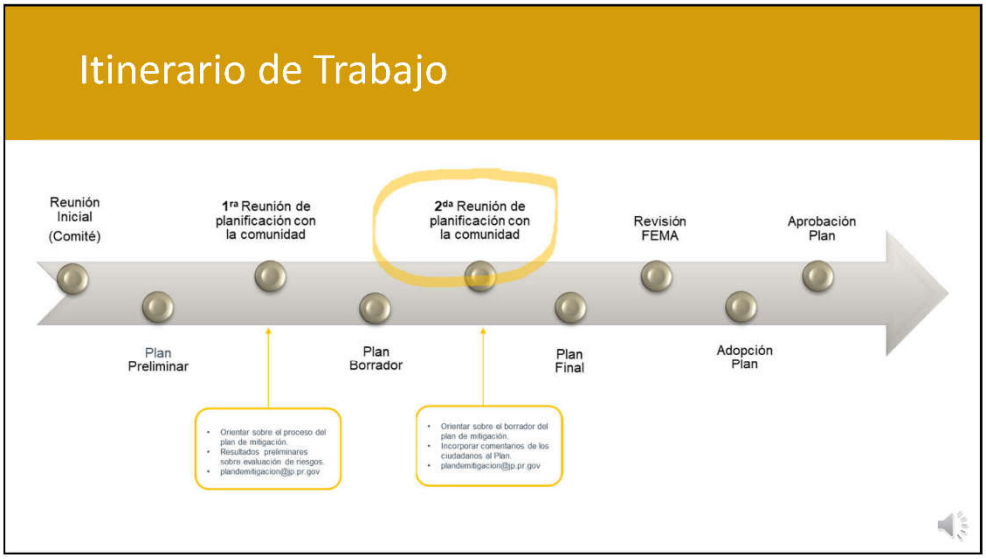
27

Próximos pasos

- Recibir insumo de la comunidad;
- Integrar sugerencias y comentarios al Plan; y
- Elaborar Plan final, someter para aprobación y posterior adopción.



28


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

29


Copia electrónica:
jp.pr.gov
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

30

Copia electrónica (cont.)

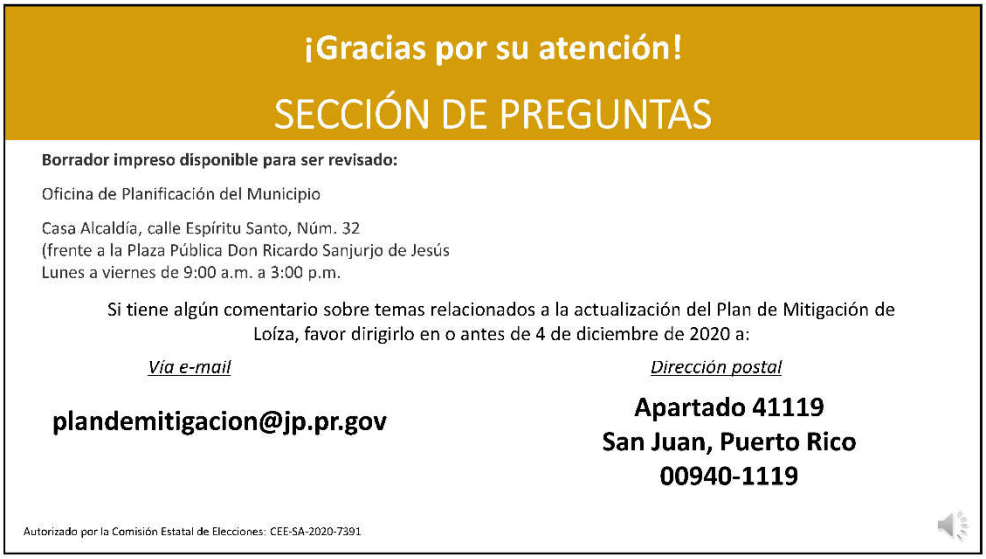


31

Copia electrónica (cont.)



32


¡Gracias por su atención!
SECCIÓN DE PREGUNTAS
Borrador impreso disponible para ser revisado:
Oficina de Planificación del Municipio
Casa Alcaldía, calle Espíritu Santo, Núm. 32
(frente a la Plaza Pública Don Ricardo Sanjurjo de Jesús
Lunes a viernes de 9:00 a.m. a 3:00 p.m.
Si tiene algún comentario sobre temas relacionados a la actualización del Plan de Mitigación de Loíza, favor dirigirlo en o antes de 4 de diciembre 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

33

17

B.5.2 Anuncio Público

PRIMERA HORA Lunes, 9 de noviembre de 2020 26



Like Share Send Message ...

View 15 more comments

Municipio de Loíza

@comunicacionesloiza

Home

About

Videos

Posts

Events

Photos

Community

Create a Page

Municipio de Loíza

November 9, 2020 ·

2da Reunión de Planificación con la Comunidad Planes de Mitigación contra peligros naturales La Junta de Planificación, junto al Municipio de Loíza invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueño de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general. Se estarán recibiendo comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, se estarán recibiendo hasta el 4 de diciembre de 2020 mediante correo postal, el mismo se encuentra en el anuncio. El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo. Martes, 24 de noviembre de 2020 A las 3:00pm



22 2 Shares

Like Comment Share

Municipio de Loíza

B.5.3 Hojas de Registro

Fecha	Nombre y apellido	Título	Agencia /Entidad/Comunidad o Barrio	Residente de Loíza	Comentarios
2020/11/24 2:52:59 PM AST	Mayra V. Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	No	
2020/11/24 2:59:27 PM AST	Neiza Márquez	LS	Residente-Med. Baja	Si	
2020/11/24 3:01:32 PM AST	Alexandra C. Fuertes Valera	Grente de Proyecto - Local Hazard Mitigation Planning	Atkins Caribe, LLP	No	
2020/11/24 3:02:41 PM AST	Ariam Torres	Investigador y Planificador	Comité de Planificación	No	
2020/11/24 3:03:29 PM AST	Zuleika Cruz	Planificadora	Programa del Estuario de la Bahia de San Juan	No	
2020/11/24 3:04:32 PM AST	Marcia Rivera	Coordinadora de Proyecto	Atkins Caribe, LLP	No	
2020/11/24 3:05:50 PM AST	Jaime Lafuente	Director Oficina Regional de SJ. DTOP	DTOP	No	
2020/11/24 3:06:25 PM AST	Edgar Trabal	Administrador	PREPA	No	
2020/11/24 3:20:28 PM AST	Héctor R. Rivera	Planificador Urbano/Ambiental	GISCG	No	
2020/11/24 3:33:39 PM AST	Maria Villegas	Organizadora Comunitaria	Taller Salud	Si	
2020/12/04 12:28:54 PM AST	Alexis Correa	presidente	Presidente Junta comunitaria de Parcelas Suárez	Si	
2020/12/04 3:42:06 PM AST	Ysatis Santiago Venegas	Organizadora Comunitaria	Taller Salud	No	De: Taller Salud, Inc. PR-187 Km 24.2 Parcelas Vieques #33, 00772 LoÃ-za, Puerto Rico 787-876-3440 e-Mail: info@tallersaludpr.org Necesitamos un plan agresivo de restauracion de dunas y/o rompeolas para contrarrestar la perdida de costa, propiedad y vida en nuestra comunidad Villa Cristiana. Al punto que si no hacemos algo pronto tambien perderemos la parte final de la calle Hebreus que da acceso directo y seguro! a nuestra comunidad . Tenemos una población de adultos muy
2020/12/04 4:36:59 PM AST	Anabella Fuentes	Líder Comunitaria y VP Junta Comunitaria	Playa V. Cristiana	Si	
2020/12/04 4:44:27 PM AST	Anabella fuentes	Líder comunitaria Villa Cristiana	Villa Cristiana Loiza	Si	No veo en el plan de mitigacion para el pueblo de Loiza, ningun proyecto o propuesta de mitigacion para Villa Cristiana. Aqui residimos 25 familias en riesgo directo de perder las viviendas, vida y carretera. Nuestra costa ya ha desaparecido, y vivimos aqui desde 1980. Arrebasar los detalles de los proyectos nos percatamos que el sector la zona fue incluido en el plan de mitigaciÃ³n (proyectos) para el pueblo de Loiza. Entendemos que con caráÃcter de urgencia se debe tomar en consideraciÃ³n que dicho sector no cuenta con un sistema de Alcantarillados y mucho menos de Bombeo de las aguas. Durante cualquier evento de lluvias, tormentas como Irma y Maria visibilizaron el gran problema existente
2020/12/04 6:34:21 PM AST	Danaliz Davila y miembros de Junta	Lideres Comunitarios	Junta Comunitaria La 23 y Las Gardenias	Si	DE LA COALICIÃ"N COMUNITARIA LOÃZA AHORA
2020/12/04 8:50:24 PM AST	Eddie Rivera	Líder Comunitario	Villa Pesquera Herrera / Coalición Comunitaria Loíza Ahora	Si	Presentada para: PLAN DE MITIGACIÃ"N DE PR y el Programa de SubvenciÃ³n en Bloque para el Desarrollo Comunitario de MitigaciÃ³n CDBG-MIT
2020/12/05 12:27:42 AM AST	Karmen Trujillo	Directora de Educación	Bibliotecas Sin Fronteras / La 23	No	Apoyo este iniciativo

B.6 Mesa de Trabajo

B.6.1 Hojas de Registro

Pág. 1 de 2

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 Cafón	Negociado Cuerpo Bomberos PR	787-725-3444	agareia@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	mavargas@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)722-2525 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. Aguilú	NMEAD	787-724-0124	vaguili@prema.pr.gov	
Brenda Torres Barreto	Estuario Zona San Juan	646-510-7595	btorres@estuario.org	
Marisa Rivera	Foundation for PR	(787) 773-1100	marisa.rivera@foundationpr.org	
Yamice Cesareo Díaz	PRDOH Subrecipient	787-528-7681	ycesareo@vivienda.pr.gov	
Gianni J. Vale Del Río	Autoridad Edificios Públicos	787-479-0519	gianni.vale@aep.pr.gov	
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	787-723-6200 x 16004	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	
Subrecipient 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. Asrcio	ritamaria.asrcio@gmail.com	
Dpto. de Ingeniería Agrícola y Biosistemas UPR Mayagüez			
Depto. de Recursos Naturales y Ambientales			
Dpto. de Salud	YANICE A. CESÁREO DIAZ	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) CDR3	Arleon Reyes	areyes@cdr3.pr.gov	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación			
ATKINS	Evelisse Gorbea	evelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo_p@jp.pr.gov	Pablo Collazo Cortés
ATKINS CARIBE	Alexandra L. Rivera Valentín	Alexandra.Rivera@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. Suelos ACT	(787) 721 8787 x-1496	mearroyo@dtop.gov.pr	Ma El Arroyo
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
Silca Apante	COR3	(787) 273-8205	sapante@cor3.pr.gov	
Maritza Sanabria	PREMA	(787) 637-8585	msanabria@prema.pr.gov	
Pablo Méndez Lázaro	UPR-RCM	787-517-2551	pablo.mendez1@upr.edu	
Rosaida Ortiz	Salud	787-765-2929 ext 4322	rosaidaortiz@salud.pr.gov	
Janice Cesareo	Salud	787-528-7681	jcesareo@salud.pr.gov	
Jesús Hernández	NET PR	787-764-8888	jhernandez@jrtpr.pr.gov	
Anthony Yrivia	NETPR	787-530-3378	ayrivia@jrtpr.pr.gov	
JOSE OTERO	DPHO/AEE	505-6422	JOTERO@AEEPR.COM	
José C. Apante	AEE	787-5646694	jose.apante@prepa.com	
Edgar Trabal	AEE	787-279-7607	Edgar.Trabal@prepa.com	
Héctor Sánchez	Dpto Salud	787-4809024	Hector.Sanchez@salud.PR.gov	
Héctor R. Rivera	SPP	787-374-5311	hector.rivera@sisco.com	

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	[signature]
Reinaldo Del Valle Cruz	DE / Planificación	(787) 297-9191	delvallec@de.pr.gov	[signature]
Ivette M. Trujillo	DEPT. Educación	(787) 773-3600	trujillo@de.pr.gov	[signature]
Antonio Pardo	AAA	(787) 406-5203	antonio.pardo@acueductospr.com	[signature]
Angel Medina	AEP	787 309 8259	angel.medina@aep.pr.gov	[signature]
Ivelisse Gorbea	ATKINS	787.773.1849	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	[signature]
Julia I. Reyes-Meléndez	Atkins Caribe	787.242.3617	Julia.Reyes@atkinsglobal.com	[signature]
Mayra V. Martínez Noble	Junta de Planificación	787.723.6200	martinez-mv@jp.pr.gov	[signature]
Vanessa I. Marrero Santiago	Junta de Planificación	(787) 723 6200	marrero_v@jp.pr.gov	[signature]
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	(787) 723-6200 x16664	rivera_e1@jp.pr.gov	[signature]

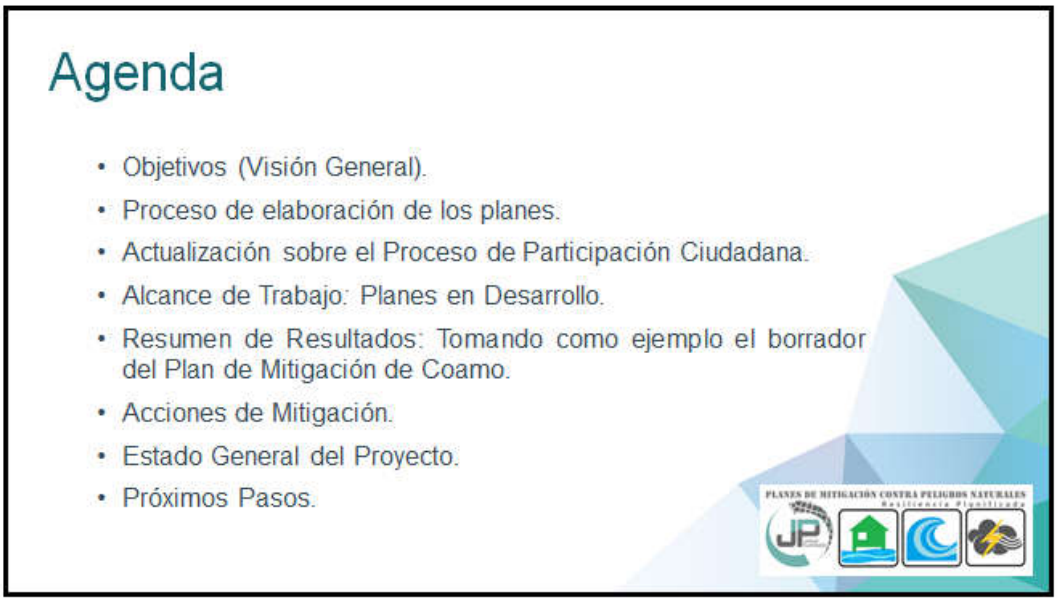
Timestamp	Nombre(s)	Apellidos	Título / Posición	Municipio / Agencia / Organización	Correo electrónico	Teléfono
6/26/2020 9:42:07	Rosa	Lozano Torres	Planificadora	Municipio de Guaynabo	rlozano@guaynabocity.gov.pr	(787) 720-4040 ext. 6588
6/26/2020 9:45:08	Héctor	Rivera	Vicepresidente	Sociedad Puertorriqueña 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	

Timestamp	Nombre Completo	Título/Puesto que ocupa (si aplica)	Agencia/Entidad/Dependencia u otro	¿Ha participado en las Mesas de Trabajo anteriores?	Correo electrónico
3/25/2021 9:43:26	Ivette Maria Trujillo	Directora Ejecutiva II, Secretaria de Transformación, Planificación y Rendimiento	Departamento de Educación de Puerto Rico	Sí	trujillomi@de.pr.gov
3/25/2021 9:47:37	Mayra V. Martinez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	Sí	martinez_mv@jp.pr.gov
3/25/2021 9:47:41	Maria Alejandra Martinez	Public Health Surge Planning Analyst	Departamento de Salud	No	mariamcardenas@salud.gov.pr
3/25/2021 9:57:13	Teresita Colon Colon	Tecnica en Planificacion	ACT	No	tcolon@dtop.pr.gov
3/25/2021 9:59:34	Zuleika Cruz	Planificadora de Mitigacion de Riesgos	PEBSJ	No	zcruz@estuario.org
3/25/2021 10:01:17	Antonio Rios	Ayudante Especial	DRNA	No	arios@ads.pr.gov
3/25/2021 10:03:20	Evelisse Colon Carrero	Planificador Ambiental	DRNA	No	evelissecolon@jca.pr.gov
3/25/2021 10:12:22	Julia Reyes- Meléndez	Hazard Mitigation Specialist	Atkins Caribe, LLP	Sí	julia.reyes@atkinsglobal.com
3/25/2021 10:14:34	William Pitre Cipolla, PPL	Senior Planner I	Atkins Caribe	No	william.pitre@atkinsglobal.com
3/25/2021 10:17:24	Juan F. Alicea Flores	Presidente	CIAPR	No	presidente@ciapr.org
3/25/2021 10:17:34	Eliana De Leon	Program Analyst	EPA	Sí	deleon.eliana@epa.gov
3/25/2021 10:40:52	Eric Harmsen	Professor	UPRM	Sí	eric.harmsen@upr.edu
3/25/2021 10:42:13	Osvaldo Soto-Garcia	Comisionado Asociado	Negociado de Telecomunicaciones	No	osvaldo.soto@jrsp.pr.gov
3/25/2021 10:43:22	Leslie A. Alsina López	Ayudante de Director de Área (Prog. y Est. Esp.))	Autoridad de Carreteras y Transportación	No	lalsina@dtop.pr.gov
3/25/2021 10:50:49	Alexandra C. Fuertes Valera	Gerente de Proyecto	Atkins Caribe, LLP	Sí	Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com
3/25/2021 15:22:32	Paul Fericelli		USEPA	No	fericelli.paul@epa.gov

B.6.2 Modelo de Presentaciones: Sexta Mesa de Trabajo



1



2


Objetivos de la presentación:
• Informar el progreso del desarrollo de los Planes de Mitigación municipales;
• Identificar estrategias de mitigación mediante esfuerzos interagenciales a nivel municipal y a nivel-Isla; y
• Fomentar la participación de los integrantes de esta Mesa de Trabajo en el proceso de actualización de los planes de mitigación que se encuentran en desarrollo y se pudieran beneficiar enormemente de su aportación en esta etapa para lograr el cierre exitoso del Proyecto.

3


ATKINS
Proceso de Planificación
Procedimiento, Etapas e Inclusión de Partes Interesadas

4

Proceso para elaborar los Planes

Etapas:

1. **Plan Preliminar**
   - Incluye, como mínimo, la sección de identificación de peligros/evaluación de riesgos y estrategias de mitigación del Plan del plan de mitigación anterior.
2. **Plan Borrador**
   - Incluye un borrador completo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.
   - Este incorpora los comentarios sobre los resultados del análisis de riesgos del Plan preliminar, excepto para la resolución de la adopción y la reunión de Planificación con la Comunidad final.
3. **Plan Borrador Final**
   - Incluye la aceptación y aprobación del Plan por el Oficial de Mitigación de Riesgos del Estado (SHMO, por sus siglas en inglés) y FEMA.
4. **Plan Aprobado**
   - Incluye documentación de APA, Adopción municipal y Aprobación Final de FEMA.

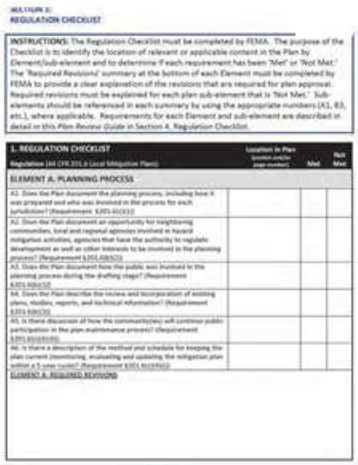
5

Proceso de Planificación de Mitigación

Reglamentación y Guías de FEMA

44 CFR Part 201.6 – Planes de Mitigación local





6

Proceso de participación ciudadana

Flujograma



7

7

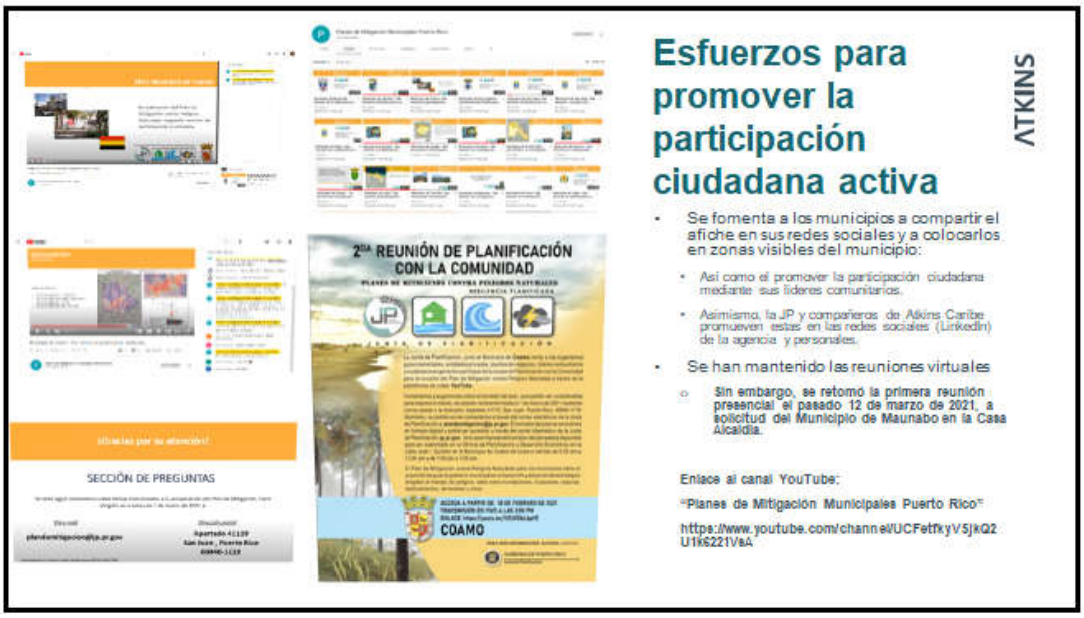
Impacto de Covid-19

Continuidad de procedimientos

- Desarrollo del programa alternativo de reuniones/presentaciones virtuales:
  - Mejores prácticas de participación ciudadana en formato virtual.
  - Presentaciones permanecen disponibles en enlace, logrando mayor visibilidad y alcance.
  - Se reciben comentarios mediante el "chat" en vivo y se contestan estas preguntas al momento, y se da acceso al correo electrónico (plandemitigacion@jp.pr.gov) para emitir comentarios o señalamientos adicionales.



8


Esfuerzos para promover la participación ciudadana activa
ATKINS
Se fomenta a los municipios a compartir el afiche en sus redes sociales y a colocarlos en zonas visibles del municipio:
Así como el promover la participación ciudadana mediante sus líderes comunitarios.
Asimismo, la JP y compañeros de Atkins Caribe promueven estas en las redes sociales (LinkedIn) de la agencia y personales.
Se han mantenido las reuniones virtuales
Sin embargo, se retomó la primera reunión presencial el pasado 12 de marzo de 2021, a solicitud del Municipio de Maunabo en la Casa Alcaldía.
Enlace al canal YouTube:
"Planes de Mitigación Municipales Puerto Rico"
https://www.youtube.com/channel/UCFetfkyV5JkQ2U1k6221VaA
2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
COAMO
¡Gracias por su atención!
SECCIÓN DE PREGUNTAS

9


Esfuerzos para promover la participación ciudadana activa
ATKINS
2da REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
CANÓVANAS
Gobierno Municipal de Canóvanas
Aviso importante!
HOY MIERCOLES, 17 DE MARZO DE 2021
SEGUNDA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD.
Municipio Autónomo de Coamo
COAMO

10


Esfuerzos para promover la participación ciudadana activa
ATKINS
Junta Planificación
@JPlanificacion
Aprueban Plan de Mitigación Municipal de Lajas
Junta Planificación
@JPlanificacion
Aprobado el Plan de Mitigación de Cabo Rojo.
@JPlanificacion
Junta Planificación
@JPlanificacion
Planes de Mitigación Municipal. Participa de las vistas comunitarias virtuales.
@JPlanificacion

11


ATKINS
Alcance de Trabajo
Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
Periodo: enero de 2019 - al presente (marzo de 2021)

12

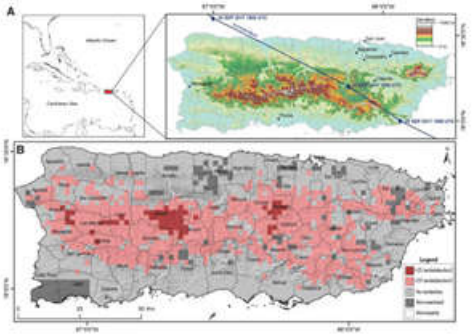
Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgos

- Cambio climático
  - Aumento en el nivel del mar
  - Calor extremo
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
  - Sumideros (Zona del carso)
- Deslizamiento
- Vientos fuertes
- Tsunami
- Erosión
- Marejada ciclónica
- Incendios forestales

13

Elementos nuevos a contemplarse en los Planes de Mitigación

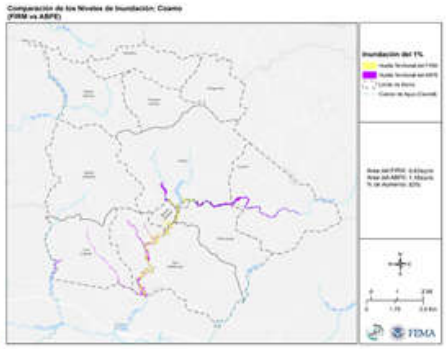
- **Huracanes Irma/María** (2017)
  - Deslizamientos
  - Aumento en área inundable
  - Erosión costera
- **Aumento en movimientos sísmicos** (2019-2020)
  - Terremotos y otros
- **Código Municipal de Puerto Rico,** Ley Núm. 107 del 14 de agosto de 2020.



USGS: https://www.usgs.gov/natural-hazards/usgs-supplemental-disaster-recovery-activities/landslides-triggered-hurricane-maria

14

Elementos nuevos a contemplarse en los Planes de Mitigación





Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, FEMA
Ver: http://cedd.pr.gov/firms/index.php/ejemplo-de-zonas-inundables/

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

15

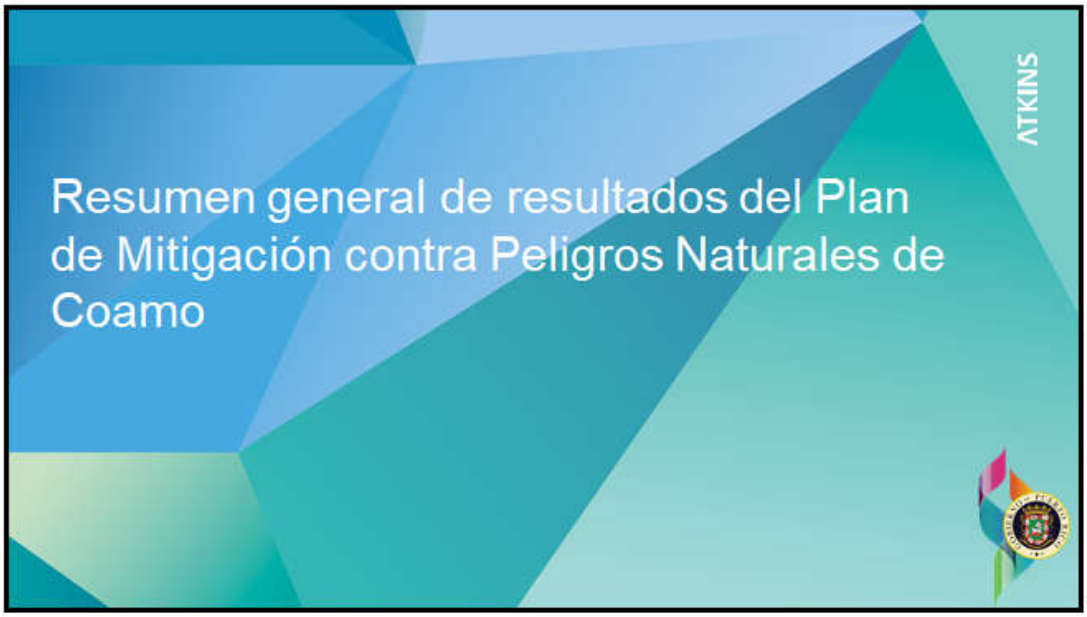
El estado de las playas de Puerto Rico Post-María

ATKINS

- Este proyecto presenta los hallazgos de las condiciones geomórficas de las playas de Puerto Rico luego del paso del huracán María en septiembre de 2017.
- Se identifican las zonas costeras de erosión, acreción y estables, también los procesos de recuperación de las playas a seis meses del paso del huracán, entre otros atributos, en los 44 municipios costeros.
- A modo de ejemplo, algunos municipios que presentan mayor migración de playas son: Añasco, Humacao, Arecibo, Aguada, Rincón, Loíza, San Juan, entre otros.



16


ATKINS
Resumen general de resultados del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Coamo

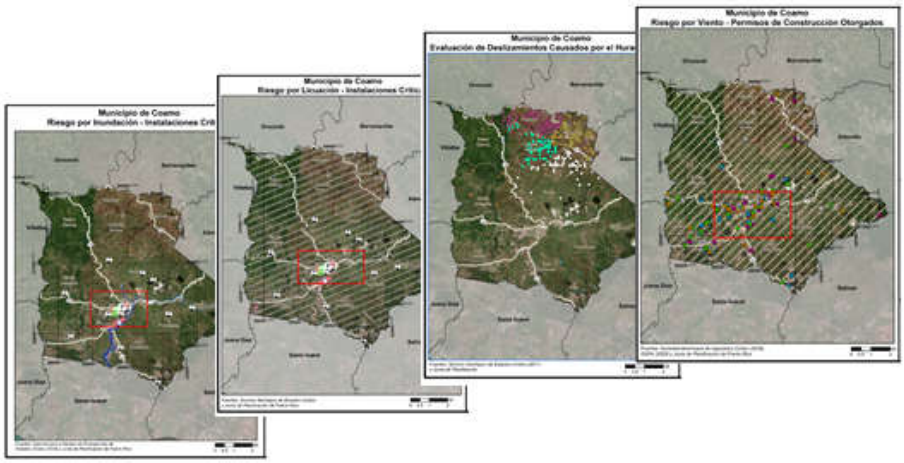
17


Información general del Municipio de Coamo
ATKINS
El municipio actualizó su Plan previamente en 2017, por lo cual aún se encuentra vigente.
Durante el proceso de actualización, se han llevado a cabo trabajos de mitigación en todo el municipio. Especialmente en los barrios del norte del municipio, tales como: Pedro García y Hayales.

18

Evaluación de Riesgos

Peligros más significativos para Coamo



19

Peligros Naturales

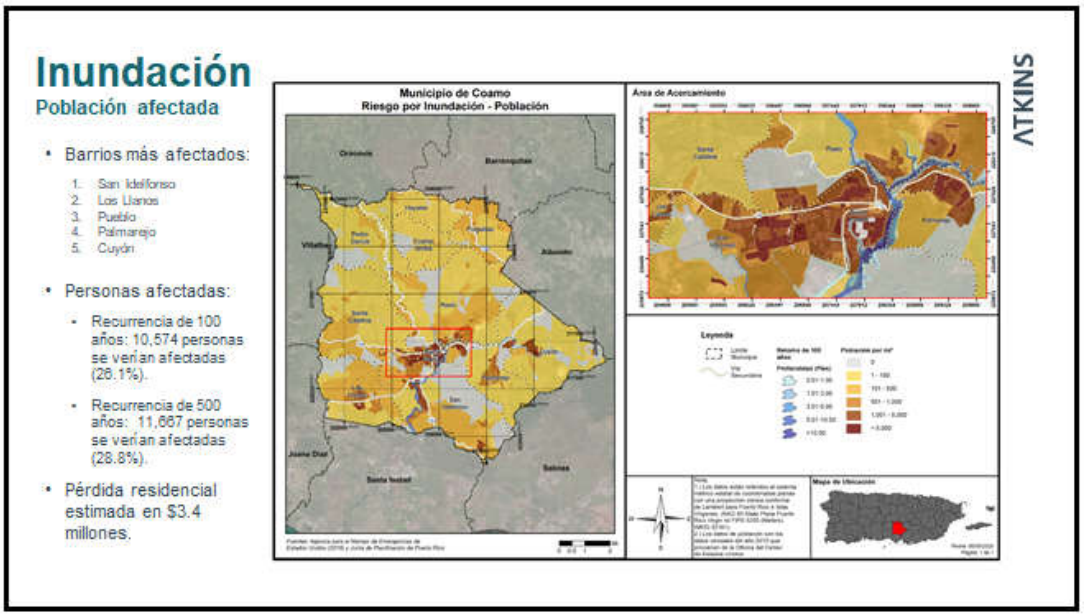
Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos

Luego del análisis, se clasificará cada peligro por su riesgo relativo para el municipio.

- Se tomará en consideración el impacto a las personas, instalaciones y funciones del municipio.
- Coamo pudiera considerar como prioridad más alta:
  - Inundaciones
  - Terremotos (Licuación)
  - Deslizamientos
  - Vientos fuertes

Peligro natural	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio climático/ Calor Extremo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Terremotos	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado
Inundaciones	Alto	Moderado	Moderado	Alto
Deslizamientos	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Vientos fuertes	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Fuego forestal	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo

20


Inundación
Población afectada
• Barrios más afectados:
1. San Ildefonso
2. Los Llanos
3. Pueblo
4. Palmarejo
5. Cuyón
• Personas afectadas:
• Recurrencia de 100 años: 10,574 personas se verían afectadas (26.1%).
• Recurrencia de 500 años: 11,667 personas se verían afectadas (28.8%).
• Pérdida residencial estimada en $3.4 millones.
Municipio de Coamo
Riesgo por Inundación - Población
Area de Acercamiento
Leyenda
Mapa de Ubicación
ATKINS

21


Acciones de Mitigación
Categorías y Estrategias comunes –
Esfuerzo y Apoyo Interagencial
ATKINS

22

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 calificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de Construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas, diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demonstración / Orador invitado
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapas de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de instalaciones críticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compraventa
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de Biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación y reparación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones sobre riesgos
Servidumbres					Certificar líderes comunitarios (C.E.R.T.)
Desperdicios sólidos					

23

ATKINS

Proyectos de Estructura

# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
SP-1	Reparación y mejoras a estructuras de Centros de depósito comunitarios permanentes habidos en el municipio. [1]	Todos	Moderada	EPA/ DRNA/ OMME/Oficina de Programas Federales y Municipio (otros)	EPA/DRNA Fondos Federales Beneficio: Necesarios para reducir los riesgos (que ocasionan a la vida, tierra y agua subterránea (freática).	2021-2025	Nueva inclusión

Servicios de Emergencia

# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
ES-1	Implantación y uso del Plan de Recogido de Escombros en el municipio luego de una Declaración de Desastre.	Todos	Alta	FEMA/ DRNA/ OMME/Oficina de Programas Federales y Municipio	FEMA (Asistencia Pública)	Continua – según sea necesario.	Acción continua a implantarse conforme sea necesario, luego de emitida una Declaración de Desastre a causa de un evento de peligro.

[1] Asimismo, se evaluará en conjunto con las agencias EPA y DRNA, la identificación de "Commercially Proven Technologies" para el manejo y reducción del volumen de desperdicios sólidos producidos. Esto va alineado a los esfuerzos de ambas agencias para la inclusión de esta medida como parte del desarrollo de su "Island Wide Solid Waste Infrastructure Plan" para Puerto Rico.

24

ATKINS

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 2021
EC-1	Concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de disponer de desperdicios sólidos adecuadamente, así como su planificación, particularmente, dada la importancia de la inclusión de un Centro de depósito comunitarios permanentes como parte de las instalaciones críticas/activos del municipio.	Todos	Moderada	DRNA/EPA y Municipio	EPA/DRNA y Municipio (otros) Beneficio: Promover la eliminación e impacto negativo de los desperdicios sólidos y escombros en el municipio, sobre todo luego de un desastre natural.	2021-2025	Nueva inclusión

25

ATKINS

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 2021
EC-2	Campañas para promover y fomentar el reciclaje en el municipio para minimizar los residuos y mal uso de desperdicios sólidos; reducción, reúso y reciclaje.	Todos	Moderada	Oficina Municipal de Reciclaje de Municipal/ CRPR	FEMA Municipio (otros) Beneficio: Minimizar el impacto negativo de los desperdicios sólidos en el municipio. Manejo sustentable de materiales para una economía ambientalmente estable.	2021-2025	Nueva inclusión

26

Estrategias de Mitigación comunes:

Acciones de mitigación contempladas en los esfuerzos de planificación local:

- Ofrecimiento de cursos C.E.R.T. para educar a la ciudadanía y promover su involucramiento, además de apercibirlos sobre los peligros a los que son expuestos en sus comunidades.
- Relocalización de familias ubicadas en zonas inundables a áreas no susceptibles a inundaciones, ya sea en unidades existentes o en proyectos de nueva construcción.
- Habilitar/Equipar "Safe Rooms" y Centros de Operaciones de Emergencia ("Emergency Operations Center") para dirigir las actividades de respuesta.
- Estrategias para abordar el problema creciente de la erosión costera en los municipios donde esto sea un riesgo de alta prioridad.

27

Estrategias de Mitigación Interagenciales:

Acciones de mitigación contempladas en los esfuerzos de planificación local:

- Controlar los rellenos ilegales mediante el depósito de basura, escombros, tierra, chatarra en los humedales, caños, sumideros y llanuras inundables del municipio. 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.
- Asimismo, el DRNA y EPA han fomentado y nos han provisto las herramientas para la inclusión de estrategias para atender el buen manejo de desperdicios sólidos (antes y después de un evento de peligro).
- Mejoras a represas: fomentar estudios y proyectos de rehabilitación propuestos en las represas en coordinación con la AEE.

28

Apoyo Interagencial:

Comentarios recibidos por agencias en los esfuerzos de planificación local:

- A lo largo del Proyecto se han estado recibiendo comentarios a los planes de las diversas agencias, incluyendo, pero sin limitarse a: **AAA**, **AEE**, **DE**, **DS**, **DTOP**, **DRNA**, **EPA** y otras.
- Queremos resaltar la participación activa del **Negociado de Telecomunicaciones** y **Departamento de Salud** en las diversas etapas del Proyecto.

29

Actualización de esfuerzos del EBSJ

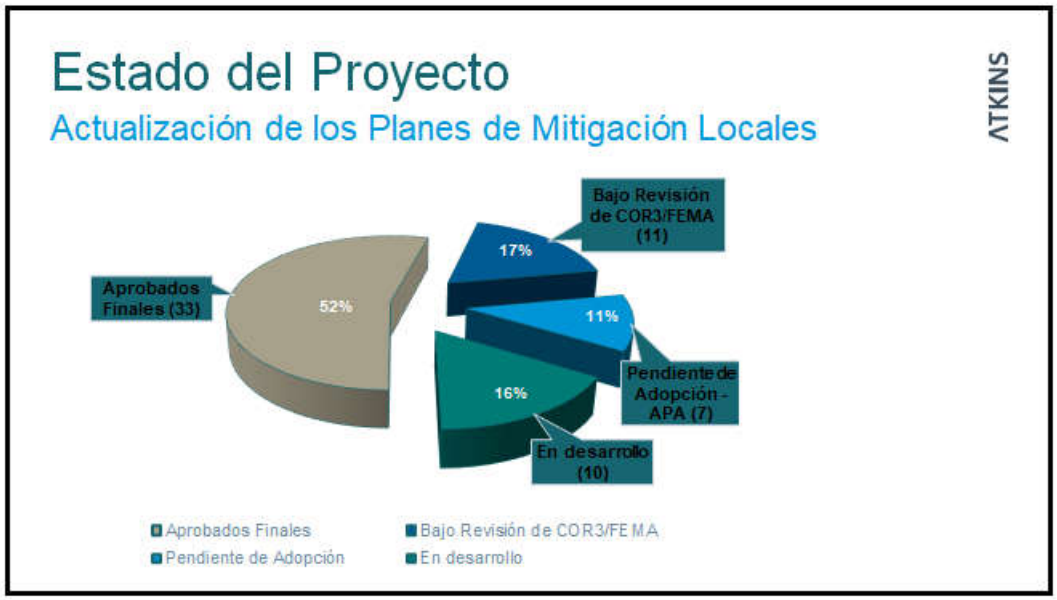
ATKINS

- Asimismo, hemos estado recibiendo, atendiendo e integrando señalamientos del EBSJ en los planes de mitigación.
- El Programa del Estuario de la Bahía de San Juan se encuentra desarrollando el Primer Plan de Mitigación de Riesgos Multi-jurisdiccional a nivel cuenca hidrográfica en Puerto Rico, el cual incluye los municipios de **San Juan**, Bayamón, Toa Baja, Cataño, **Guaynabo, Loíza, Trujillo Alto**, **Carolina** y **Canóvanas**. Pronto comienza su fase de participación ciudadana. Si interesan conocer más sobre este esfuerzo, pueden escribir a zcruz@estuario.org

30


Estado General del Proyecto
ATKINS

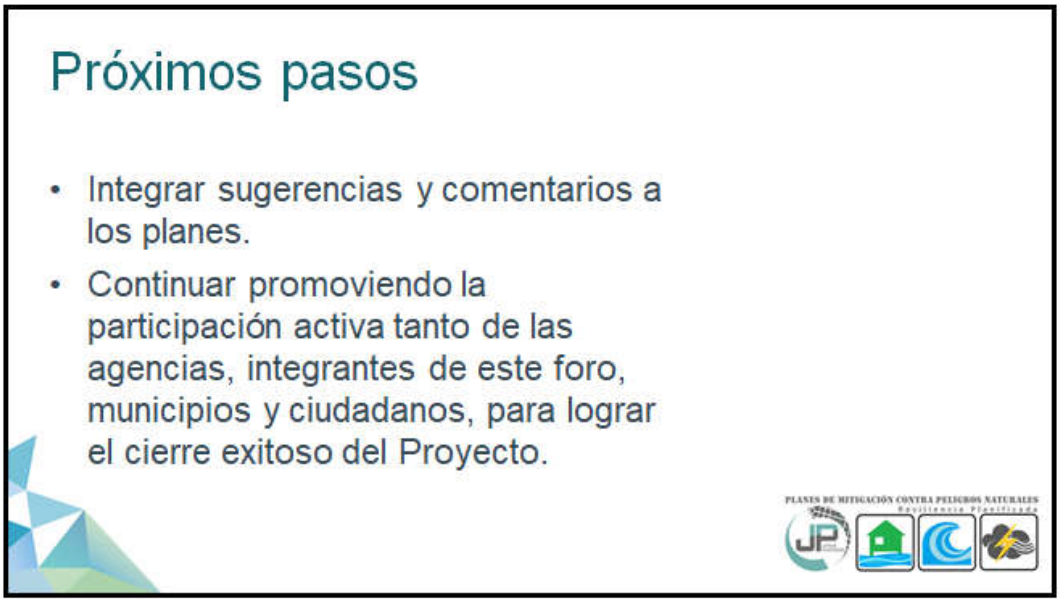
31


Estado del Proyecto
Actualización de los Planes de Mitigación Locales
ATKINS
Aprobados Finales (33)
52%
Bajo Revisión de COR3/FEMA (11)
17%
11%
Pendiente de Adopción - APA (7)
16%
En desarrollo (10)
Aprobados Finales
Bajo Revisión de COR3/FEMA
Pendiente de Adopción
En desarrollo

32


Planes en desarrollo
ATKINS
• Planes Preliminares en desarrollo de Borradores:
Naguabo y Guaynabo.
• Planes Borradores en desarrollo de Borradores Finales:
Maunabo, Moca y Canóvanas.
• Planes Borradores Finales en proceso de revisión interna para someterse a COR3/FEMA:
Culebra, Loíza, Aibonito, Hormigueros y Coamo.

33

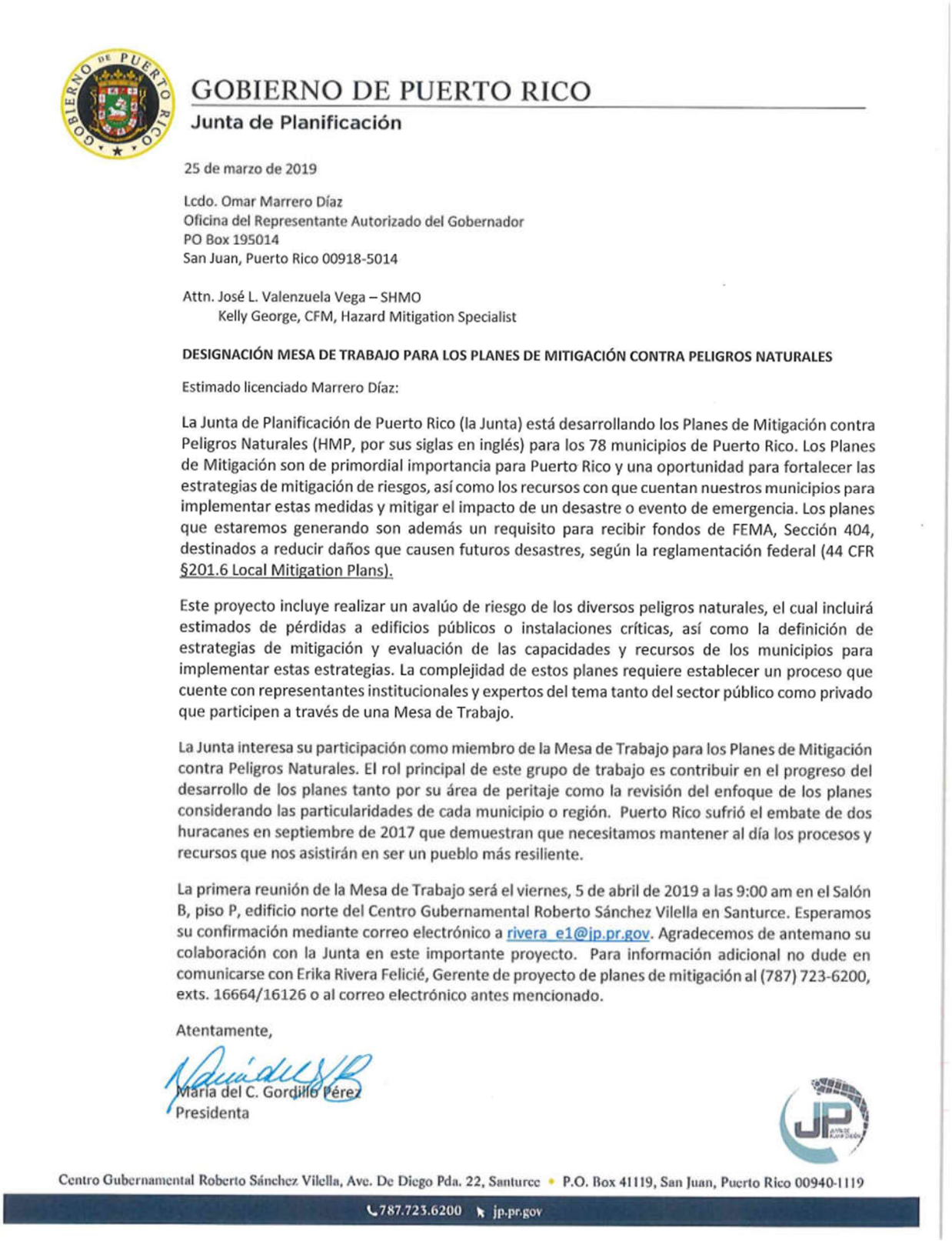

Próximos pasos
• Integrar sugerencias y comentarios a los planes.
• Continuar promoviendo la participación activa tanto de las agencias, integrantes de este foro, municipios y ciudadanos, para lograr el cierre exitoso del Proyecto.

34


ATKINS
¡Gracias por su colaboración!
Contactos:
Plan. Rebecca Rivera Torres
rivera_r1@jp.pr.gov
Plan. Erika Rivera Felicié
rivera_e1@jp.pr.gov
Plan. Vanessa I. Marrero Santiago
marrero_v@jp.pr.gov
Srta. Mayra V. Martínez Noble
martinez_mv@jp.pr.gov
Loda. Alexandra C. Fuertes Valera
Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com
Comentarios:
plandemitigacion@jp.pr.gov

35

B.6.3 Cartas de Invitación



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: 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

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>
Sent: Friday, March 5, 2021 3:00 PM
To: mlaboy@cor3.pr.gov; ncorrea@prema.pr.gov; alozano@prema.pr.gov; andres.rivera@aep.pr.gov; eilvelez@dtop.pr.gov; ecruz@dtop.pr.gov; lurodriguez@dtop.pr.gov; Rafael A. Machargo Maldonado; Elid R. Ortega Orozco; Javish Collazo; Hilda Ramírez; efran.paredesm@prepa.com; ceo@prepa.com; doriel.pagan@acueductospr.com; Myrna Roman Figueroa; drcarlos.mellado@salud.pr.gov; Ivonne Vila Gómez; bianca.porrata@salud.pr.gov; Mayra Toro Tirado; iancarlo.serna@jrsp.pr.gov; presidente@ciapr.org; edividu@ciapr.org; fdelmontegar@gmail.com; federico.delmonte@spp-pr.org; franciscom.monroig@upr.edu; jessica.alcover@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; apontese@de.pr.gov; Fericelli, Paul
Cc: Rivera_R1; Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra
Subject: Reunión Mesa de Trabajo- Actualización de Planes de Mitigación Municipales

Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Flagged

Categories: IMPORTANT

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 **jueves, 25 de marzo de 2021 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 que se encuentran en desarrollo y se pudieran beneficiar enormemente de su aportación en esta etapa para lograr el cierre exitoso del Proyecto.

Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a 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.

Cordialmente,

Mayra V. Martínez Noble, MPL
Analista de Planificación
Proyecto de Planes de Mitigación
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.7 Otra Documentación

B.7.1 Cartas de invitación a municipios colindantes

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

9 de noviembre de 2020

Hon. José C. Aponte Dalmau
Alcalde
Municipio de Carolina
PO Box 8
Carolina, Puerto Rico 00986-0008

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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace:** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y. 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

9 de noviembre de 2020

Hon. Ángel B. González Damudt
Alcalde
Municipio de Río Grande
PO Box 847
Río Grande, Puerto Rico 00745

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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace:** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y. 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

9 de noviembre de 2020

Hon. Lornna Soto Villanueva
Alcaldesa
Municipio de Canóvanas
PO Box 1612
Canóvanas, Puerto Rico 00729

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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace:** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y. 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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.7.2 Cartas de invitación a agencias estatales

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>
Sent: Wednesday, August 26, 2020 8:09 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; jrhernandez@sanjuanciudadpatria.com; 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; Carro, Juan
Subject: Invitación a la 1ra Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Loíza
Attachments: AVISO VISTA 1ra REUNIÓN LOIZA 2020 YOUTUBE BW.pdf

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Loíza** 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 jueves, 10 de septiembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace: https://youtu.be/7BPfPjd7sOg**

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

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

9 de noviembre de 2020

Ing. Doriel Pagán Crespo
Presidenta
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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y**.** 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

9 de noviembre 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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y**.** 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

9 de noviembre de 2020

Ing. Efran Paredes Maisonet
Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica
PO Box 364267
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado ingeniero Paredes Maisonet:

La Junta de Planificación y el Municipio de Loíza 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 Energía Eléctrica forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y. 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

9 de noviembre 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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y**.** 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

9 de noviembre 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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y**.** 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

9 de noviembre 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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y. 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

9 de noviembre 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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y. 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

9 de noviembre 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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y**.** 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

9 de noviembre 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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y. 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

9 de noviembre 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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y. 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

9 de noviembre 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 Loíza 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 24 de noviembre de 2020 a las 3:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/9FM8Kx4Wf_Y**.** 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 Loíza.

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 4 de diciembre 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

B.7.3 Comentarios al Plan de Mitigación

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

16 SEP 2020

RECIBIDO OCT 01 2020 JUNTA DE PLANIFICACIÓN UNIDAD DE CORREO

Plan. Mayra V. Martínez Noble, MPL
Analista de Planificación
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física
Junta de Planificación
P.O. Box 41119
San Juan, Puerto Rico 00940-1119

Estimada señora Martínez Noble:

ELEMENTOS PARA CONSIDERAR EN EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE LOÍZA

La Junta de Planificación (JP), junto al municipio de Loíza, ha invitado 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 de Loíza. Los Planes de Mitigación tienen como parte de sus propósitos, identificar y tomar las acciones necesarias para reducir, mitigar y enfocar recursos en los lugares de mayor riesgo en todos los municipios.

El Plan de Mitigación de referencia, tanto como el documento Plan de Adaptación al Cambio Climático de Base Comunitaria del Municipio de Loíza, constituyen esfuerzos destinados a identificar acertadamente las áreas vulnerables, evaluar los riesgos posibles en base a hechos pasados, y a establecer estrategias de prevención dirigidas a evitar o reducir los posibles impactos adversos a los recursos naturales, edificaciones e infraestructuras; así como a la vida humana.

En lo relativo a la protección del litoral costero, humedales, lagunas y cuencas hidrográficas, favorecemos las siguientes medidas de refuerzo y protección para estos ecosistemas:

Creación de líneas de costa vivientes (living shoreline)[1]

Es importante advertir que, dependiendo de las características de los ecosistemas costeros y la intensidad del oleaje, la infraestructura costera tradicional (diques, etc.) a menudo incrementa la tasa de erosión de la costa, desconecta la tierra y el océano, y provee poco hábitat natural para las especies estuarinas o marinas.

[1] Una costa viviente es un borde costero estabilizado y protegido hecho de materiales naturales como plantas, arena, ostras o rocas.

• Carr. 8838 Km 6.3 Sector El Cinco, Río Piedras, PR 00926 •
• San José Industrial Park, 1375 Ave Ponce de León, San Juan, PR 00926 •
787.999.2200 787.999.2303 www.drna.pr.gov

DRNA

16 SEP 2020

Sin embargo, la creación de infraestructura verde o costas vivientes proporcionan un hábitat para la vida silvestre, al tiempo que reducen su vulnerabilidad y refuerzan la capacidad de recuperación natural para las comunidades cercanas al litoral:

- Plantar vegetación en zonas de ribera, ciénagas, pantanos, y vegetación sumergida en zonas acuáticas.

- Instalar materiales orgánicos, tales como bio-troncos y esteras de fibra orgánica.

- Restaurar, mejorar y/o crear humedales, arrecifes de coral y sistemas de dunas.

  Es fundamental el reforzamiento de las dunas de este litoral costero, mediante la forestación con especies propias de estos ecosistemas. La vegetación es importante en la formación y estabilización de las dunas, ya que actúa como amortiguador del viento y su poder acarreador permite que los granos de arena que el viento transporta se depositen en el suelo. Las raíces de dichas plantas forman una red que estabiliza la duna y permite la retención de agua en la misma.

  Por esto, las dunas constituyen una importante barrera natural entre el mar y las zonas interiores, cumpliendo un rol fundamental en la protección de las zonas pobladas, así como en la filtración y recarga de las capas freáticas y la preservación del equilibrio ecológico.

- Construcción de arrecifes de ostras o "diques vivientes" que disipen la energía de las olas antes de llegar a la orilla.

Control de asentamientos costeros

- No permitir estructuras costeras que se internen hacia el mar más de diez (10) veces la tasa de erosión anual[2].

[2] Medidas recomendadas por la National Oceanic and Atmospheric Administration. La tasa de erosión anual considera el aumento histórico del nivel del mar y el hundimiento de la tierra y se vuelve a calcular cada 10 años. Los remetimientos se miden desde la primera línea establecida de vegetación natural permanente.

16 SEP 2020

- Remetimiento o retroceso de estructuras (debido a la inundación y sumersión de la costa por el incremento en el nivel del mar) – un mínimo de 60 veces la tasa de erosión anual.

- Guiar desarrollos hacia comunidades existentes.

- Fomentar los desarrollos compactos y de uso mixto.

- Adquirir y conservar zonas no urbanizables y entornos críticos.

Es importante advertir que esta estrategia requiere un monitoreo y evaluación constante sobre el comportamiento de todos los elementos naturales que conforman el litoral costero y los agentes externos o antrópicos que inciden sobre el mismo.

Creación y protección de corredores biológicos

Con la intensificación del cambio climático, la pérdida y fragmentación del hábitat ocasionada por el desarrollo, se convierten en una amenaza cada vez mayor para la vida silvestre, la biodiversidad, y la capacidad de migración exitosa de las especies animales.

La creación de corredores biológicos ayuda a preservar y mejorar la integridad de ecosistemas sensibles, como las cuencas hidrográficas, los humedales, y las rutas migratorias de la fauna. Contrarrestan la pérdida de biodiversidad, el aislamiento de poblaciones y los efectos del calentamiento, mediante la formación de un corredor biológico que permite la conservación y restauración de la conexión funcional entre espacios naturales ricos en vida silvestre; así como la adaptación de las especies al cambio climático. Igualmente, se fortalece y enriquece la composición y estructura de los ecosistemas para permitir la proliferación de especies.

Es fundamental establecer zonas de amortiguamiento anchas y con vegetación suficiente y adecuada para proteger la calidad del agua y los hábitats existentes en ríos y quebradas.

Planificar a nivel de cuenca hidrográfica

- Recopilación de datos climatológicos que incluyan variaciones atmosféricas tanto extremas, como promedio.

- Determinar el grado de aportación hidrológica de las cuencas hidrográficas existentes en el territorio municipal. Se debe realizar un

16 SEP 2020

monitoreo del flujo y calidad de las aguas que discurren por dichas cuencas, para identificar la necesidad de protección de cada una.

- Evaluación del impacto provocado por las hidromodificaciones, si alguna, al sistema natural del área.
- Desalentar la hidromodificaciones.
- Identificación y delimitación de remanentes de vegetación y/o parchos de bosque y la diversidad biótica que se encuentran en dichas áreas (flora y fauna).
- Identificación y delimitación de terrenos que están y serán desarrollados e impermeabilizados y relación entre estos terrenos y los terrenos permeables por cuenca, con el fin de categorizar estrategias de conservación por zonas donde existe o podría ocurrir un mayor impacto hacia el sistema natural.
- Identificación y delimitación de áreas aptas para el desarrollo, donde el impacto de las actividades de construcción y uso al sistema hidrográfico podría ser menor.
- Prohibir el relleno de quebradas y ríos.
- Mantener los sumideros limpios y libres de estructuras.

Esperamos que nuestros comentarios sirvan al propósito por el cual fueron solicitados.

Cordialmente,

Rafael A. Machargo Maldonado
Secretario

AMM/CDR/NMA

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

30 NOV 2020

RECIBIDO 2021-0823 JAN 12 2021 JUNTA DE PLANIFICACIÓN UNIDAD DE CORREO

Plan. María del C. Gordillo Pérez
Presidenta
Junta de Planificación
P.O. Box 41119
San Juan, Puerto Rico 00940-1119

Estimada señora Gordillo Pérez:

REVISIÓN BORRADOR PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE LOÍZA

De acuerdo a su solicitud, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) ha revisado el documento de referencia. Luego de haber evaluado el mismo, presentamos los siguientes comentarios:

Consideramos que el documento, junto al Plan de Adaptación al Cambio Climático de Base Comunitaria del Municipio de Loíza, constituyen esfuerzos destinados a identificar acertadamente las áreas vulnerables, evaluar los riesgos posibles en base a hechos pasados, y a establecer estrategias de prevención dirigidas a evitar o reducir los posibles impactos adversos a los recursos naturales, edificaciones e infraestructuras; así como a la vida humana.

En cuanto a la protección del litoral costero, humedales, lagunas y cuencas hidrográficas, favorecemos las estrategias presentadas de refuerzo y protección, como la restauración de dunas, la protección de la costa mediante la instalación de infraestructura costera vegetal, el manejo de cuencas y el control de la sedimentación y erosión.

No obstante, en lo relativo al control de asentamientos costeros en riesgo ante el aumento del nivel del mar y la erosión costera, el documento no detalla ningún plan de acción para el retroceso de las estructuras (comunidades) a lo largo de la zona costera de Loíza, que se verían afectadas ante estos procesos naturales inevitables. Esta acción de "retroceso" de las estructuras potencialmente afectadas, debe ir a la par con un proyecto de reubicación y restauración de humedales tierra adentro, en coordinación con el DRNA. Recomendamos tener como referencia las siguientes líneas de acción establecidas por la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration):

Carr. 8838 Km 6.3 Sector El Cinco, Río Piedras, PR 00926
San José Industrial Park, 1375 Ave Ponce de León, San Juan, PR 00926
787.999.2200 787.999.2303 www.drna.pr.gov

DRNA

Plan. María del C. Gordillo Pérez
REVISIÓN PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE LOÍZA
Página 2

30 NOV 2020

Control de asentamientos costeros

- No permitir estructuras costeras que se internen hacia el mar más de 10 veces la tasa de erosión anual[1].
- Remetimiento o retroceso de estructuras (debido a la inundación y sumersión de la costa por el incremento en el nivel del mar) – un mínimo de 60 veces la tasa de erosión anual.
- Guiar desarrollos hacia comunidades existentes.
- Fomentar los desarrollos compactos y de uso mixto.
- Adquirir y conservar zonas no urbanizables y entornos críticos.

Esta estrategia requiere un monitoreo y evaluación constante sobre el comportamiento de todos los elementos naturales que conforman el litoral costero y los agentes externos o antrópicos que inciden sobre el mismo.

Esperamos que nuestros comentarios sirvan al propósito por el cual fueron solicitados.

Cordialmente,

Rafael A. Machargo Maldonado
Secretario

RMM/AMM/CDR/NMA

[1] Medidas recomendadas por la National Oceanic and Atmospheric Administration. La tasa de erosión anual considera el aumento histórico del nivel del mar y el hundimiento de la tierra y se vuelve a calcular cada 10 años. Los remetimientos se miden desde la primera línea establecida de vegetación natural permanente.

ESTUARIO
San Juan Bay National Estuary Program

4 de diciembre de 2020

Plan. Erika Rivera Felicié
Ayudante Especial
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física
Junta de Planificación de PR

Estimada Planificadora Rivera:

Respondo a la solicitud de comentarios que emitiera la Junta de Planificación de Puerto Rico sobre el borrador del Plan de Mitigación de Riesgos del Municipio de Loíza. Celebramos los esfuerzos del Municipio de Loíza al emprender un proceso de revisión comprensiva de sus estrategias de mitigación a los efectos de riesgos naturales. Como parte de nuestra cuenca hidrográfica, el Programa del Estuario de la Bahía de San Juan comparte las siguientes observaciones, recomendaciones y comentarios para su consideración e incorporación en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Loíza (ML).

Estas son nuestras recomendaciones principales del Plan de Mitigación (en adelante, el Plan). Se incluye también, una tabla que muestra comentarios más específicos.

1. Tomar en consideración el efecto de los peligros naturales en la infraestructura verde, instituciones y el capital social del ML, como parte de los bienes a proteger al igual que de la capacidad del ML para responder a una emergencia por riesgo natural;
2. Incluir la cuenca hidrográfica del Estuario de la Bahía de San Juan en la sección de recursos naturales del Plan.
3. Desarrollar estrategias de mitigación que utilicen la infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza, principalmente para el manejo de inundaciones y el impacto de peligros naturales en la costa.
4. Considerar la información adicional que entendemos fortalecería los argumentos del Plan.

El Plan hace un análisis exhaustivo de estructuras públicas y privadas consideradas como críticas en la respuesta, recuperación y reconstrucción del MAC luego de un desastre natural. Entendemos que el Plan se beneficiaría de un análisis comprensivo del impacto a los recursos naturales existentes.

Por otro lado, haciendo referencia a una comunicación enviada a la Junta de Planificación, por parte del PEBSJ el pasado mes de septiembre de 2020, recomendamos incluir la cuenca hidrográfica del Estuario de la Bahía de San Juan en los planes de mitigación municipales, puesto que facilitará movilizar los esfuerzos de colaboración multi-jurisdiccionales, proveyendo un enlace directo entre los planes municipales y el regional a nivel de la cuenca

ESTUARIO
San Juan Bay National Estuary Program

Recomendamos, además, el desarrollo de estrategias de mitigación que implementen el uso infraestructura verde, principalmente para el manejo de inundaciones, deslizamientos y el impacto de peligros naturales en la costa del ML. Por ejemplo, implementar el uso de áreas verdes de modo sistemático al manejo de la escorrentía pluvial en proyectos capitales regionales será efectivos en la protección de la vida y la propiedad. El uso de estas estrategias disminuye el costo de implementación de soluciones para el manejo de riesgos que enfrentan los municipios.

Para comentarios más puntuales, favor de hacer referencia a la siguiente tabla.

Página	Número de párrafo	Comentario
44	Sección de Hidrografía	El lector podría beneficiarse de que se incluya un mapa con la ubicación de los cuerpos de agua dentro del ML.
44	Sección de Geomorfología y suelo	El lector podría beneficiarse de que se incluya un mapa con las series de suelo dentro del ML. Además, de una descripción detallada de cada serie de suelo. Por ejemplo, podría ser beneficio explicar ¿Qué implicaciones tiene que los depósitos de playa (Qb), aluvión (Qa) y depósitos pantanosos (Qsm) sean los predominantes en el ML?
44	Sección de clima	La sección del clima es relevante, puesto que permite comparar la condición actual con lo proyectado, debido al impacto del cambio climático.
44	Sección de Recursos Naturales	Además de playas, bosques, cuevas y humedales, se recomienda mencionar estuario como ecosistema importante. Mencionar que el Municipio, a su vez, forma parte de la cuenca hidrográfica del Estuario de la Bahía de San Juan.
45	Sección de Tendencias Poblacionales	En términos de población vulnerable, sería importante, también, incluir información sociodemográfica sobre población viviendo bajo los niveles de pobreza.
68	Tabla 18	Se recomienda que para validar los eventos de erosión costera en el ML se utilice, además, el estudio dirigido por la Prof. Maritza Barreto: *Assessment of beach morphology at Puerto Rico Island* realizado en el 2017.
95	Sección 4.5.4	Principalmente, porque después del impacto de los huracanes Irma y María, FEMA revisó los FIRMS, es importante que la sección de riesgo a inundación describa, en detalle, las zonas de inundación incluidas en los nuevos FIRMS. Ej. Zona AE, Zona VE, Zona X, entre otras zonas, presentes en el ML.
133	Sección 4.5.7.1 Área	Se recomienda incluir en el mapa de áreas afectas por tsunami, las rutas de desalojo para el ML.

ESTUARIO
San Juan Bay National Estuary Program

	geográfica afectada	
148	Figura 24	Se recomienda incluir un mapa o imagen más cercana, en donde se puede apreciar mejor las áreas susceptibles a incendios forestales en el ML.
165	Sección 4.6.3.1	Dentro de la discusión sobre la vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos al aumento en el nivel del mar, es importante incluir la infraestructura vial y de agua. Se recomienda evaluar el *Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados*, desarrollado en el año 2015.
165	4.6.3 Evaluación de Riesgo en adelante	Se recomienda incluir un análisis de la susceptibilidad a peligros naturales, de los proyectos de mejoras capitales del ML para los próximos 5 años. Del municipio no contar con esa información, se recomienda analizar la susceptibilidad del suelo urbanizable programado para el ML, según el PUT, 2015.
288	6.5 Plan de acción para la implementación.	Se recomienda incluir estrategias de mitigación que implementen la infraestructura verde y las soluciones basadas en la naturaleza. Esto beneficiara al ML a la hora de solicitar fondos del programa Building Resilient Infrastructure and Communities (BRIC) de FEMA.

Muchísimas gracias por la oportunidad de participar en el proceso de planificación y de proveer nuestro insumo al Plan. Cualquier duda o pregunta que surja al considerar esta carta, favor de no dudar en comunicarse.

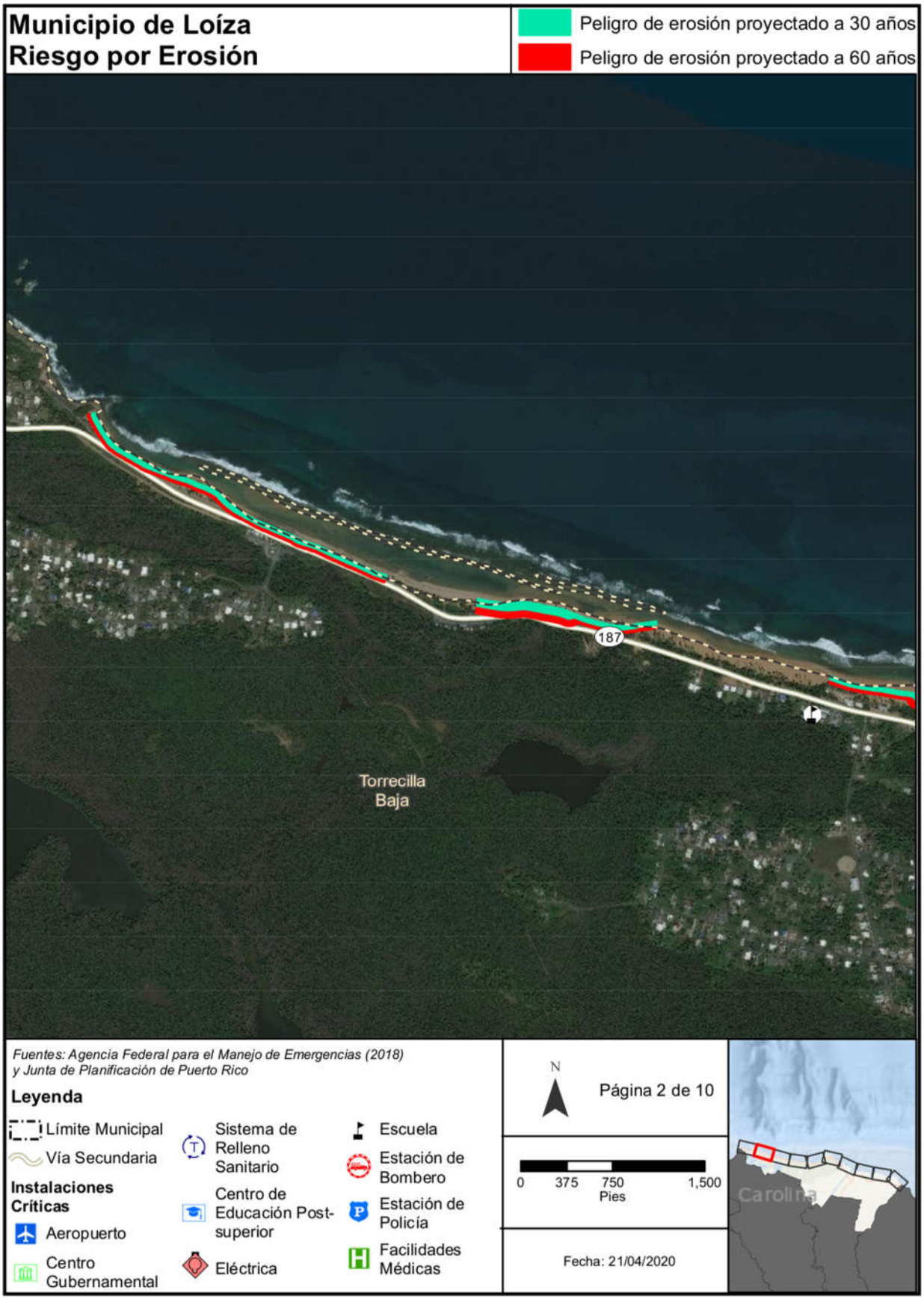
Cordialmente,

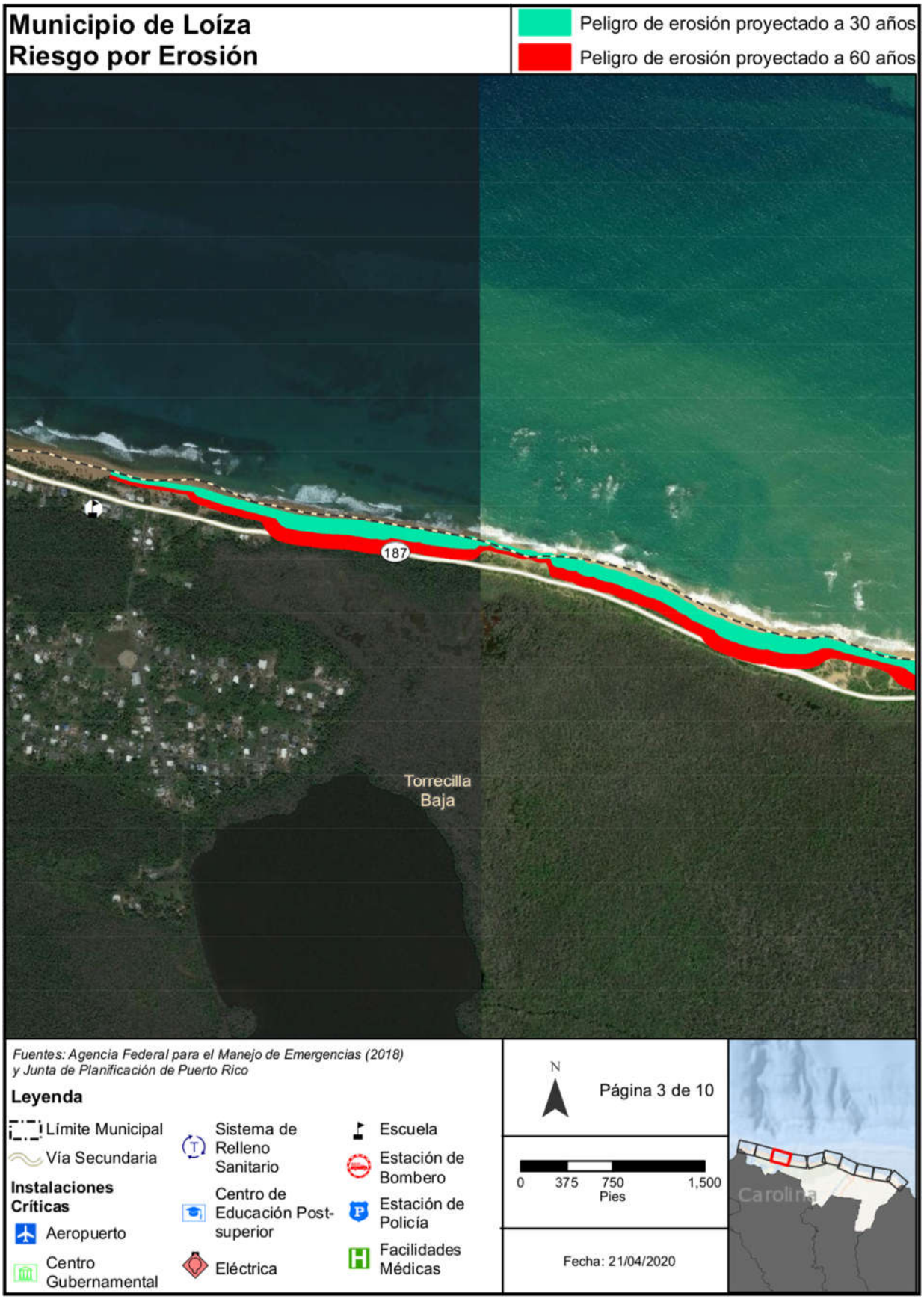
Brenda Torres Barreto, LEED AP & MEM
Directora Ejecutiva

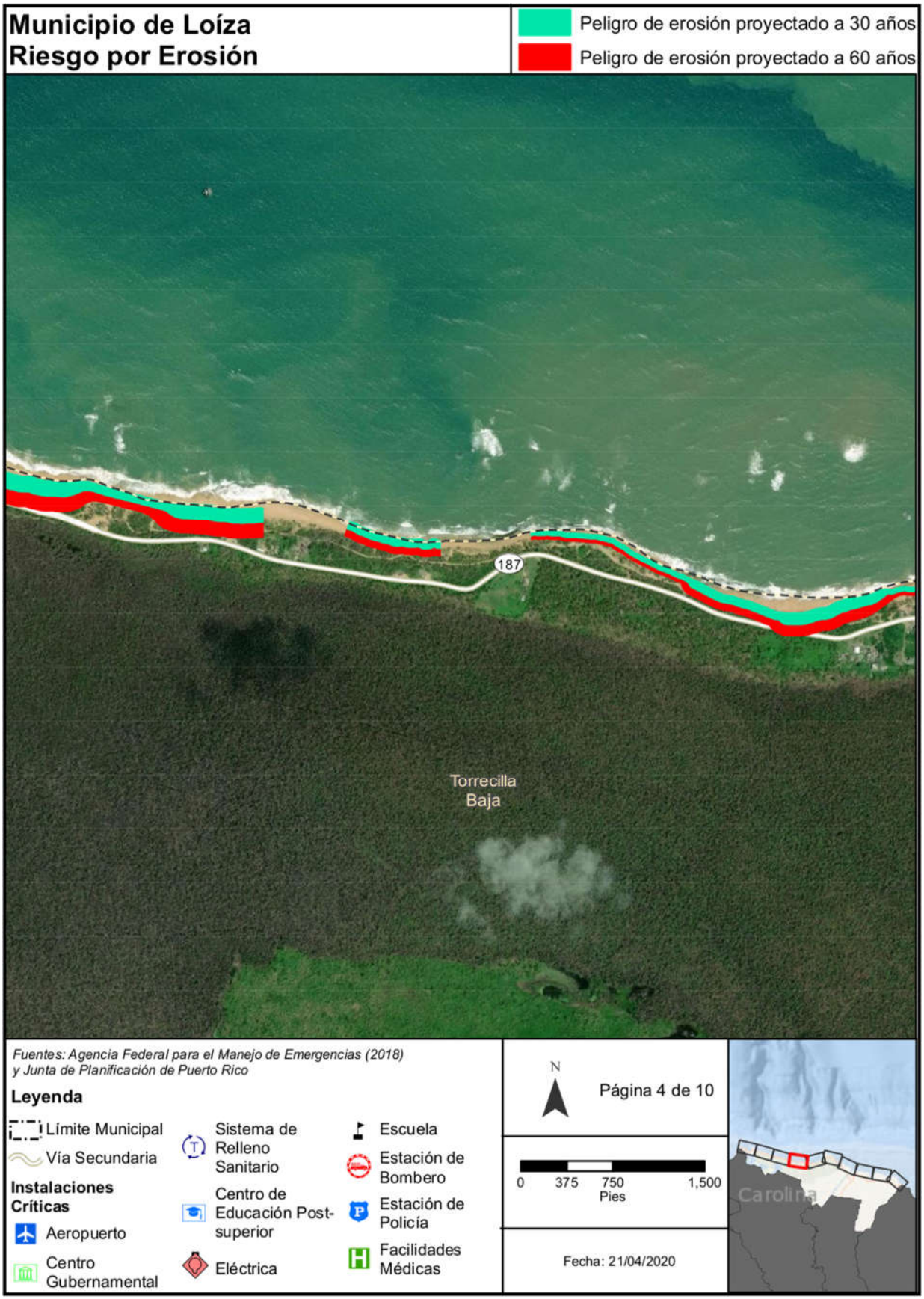
Apéndice C: Mapas Adicionales del Municipio de Loíza

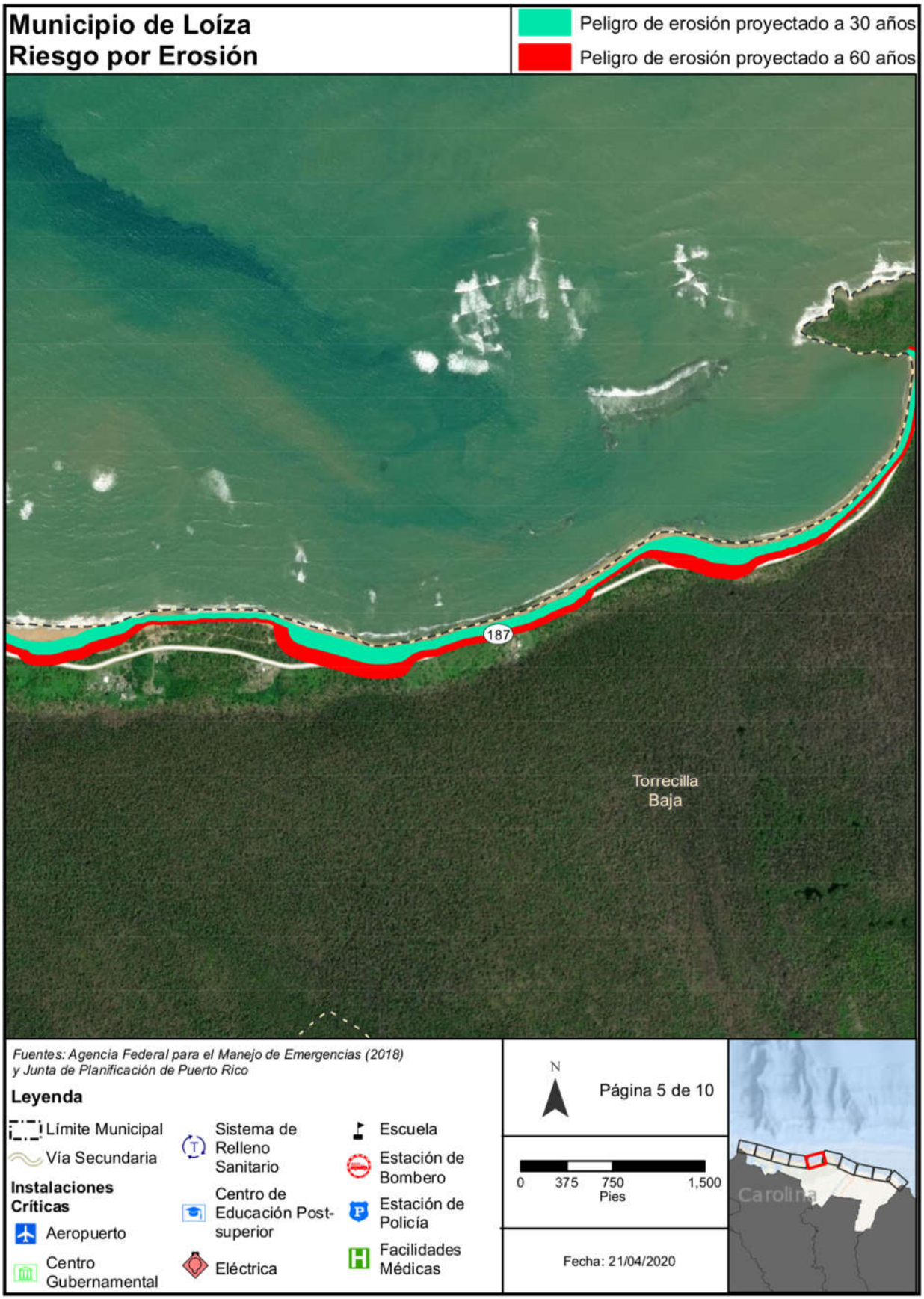
C.1 Mapas de erosión costera

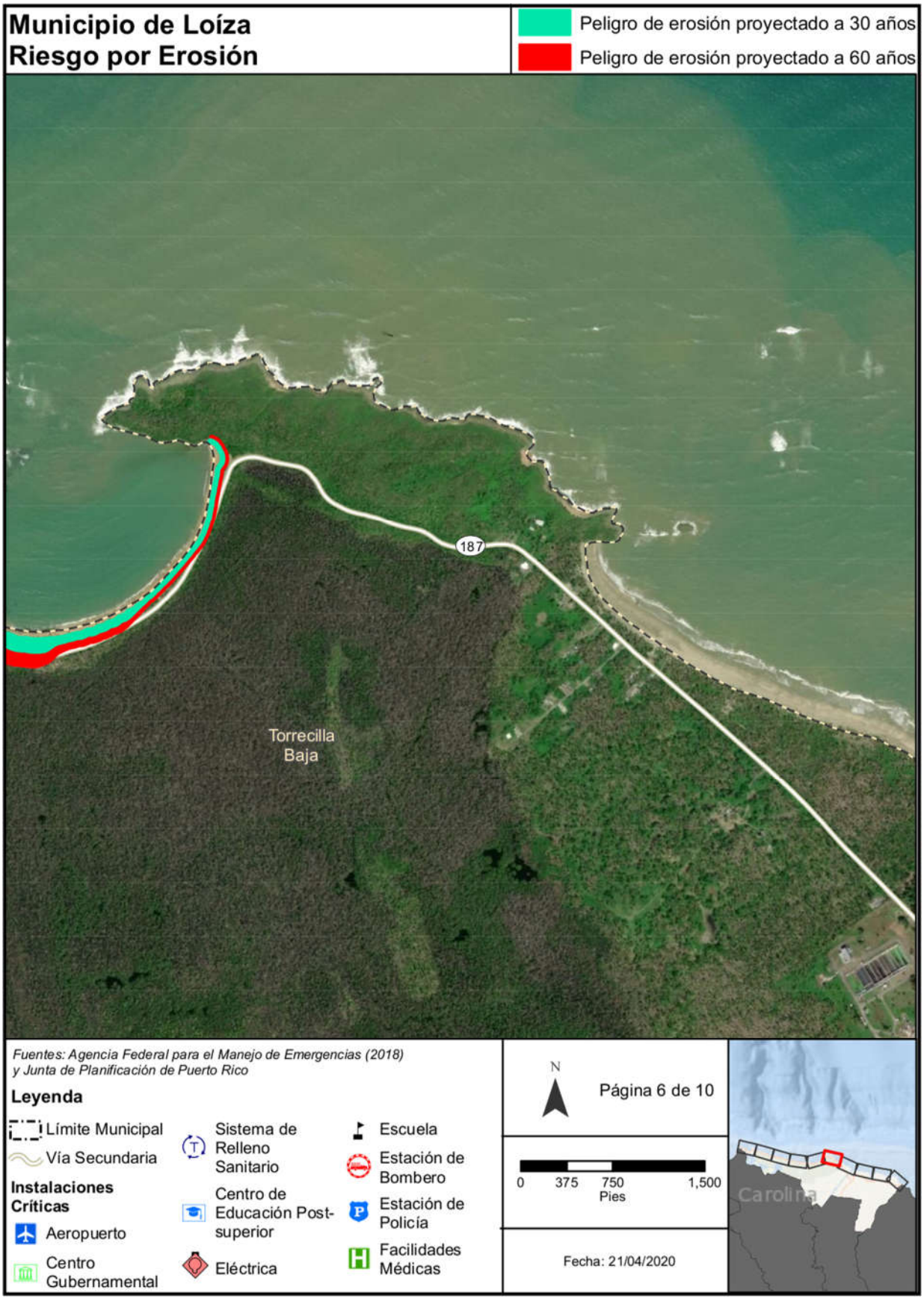



Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Instalaciones Críticas
Aeropuerto
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
N
Página 2 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina


Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Instalaciones Críticas
Aeropuerto
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
N
Página 3 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

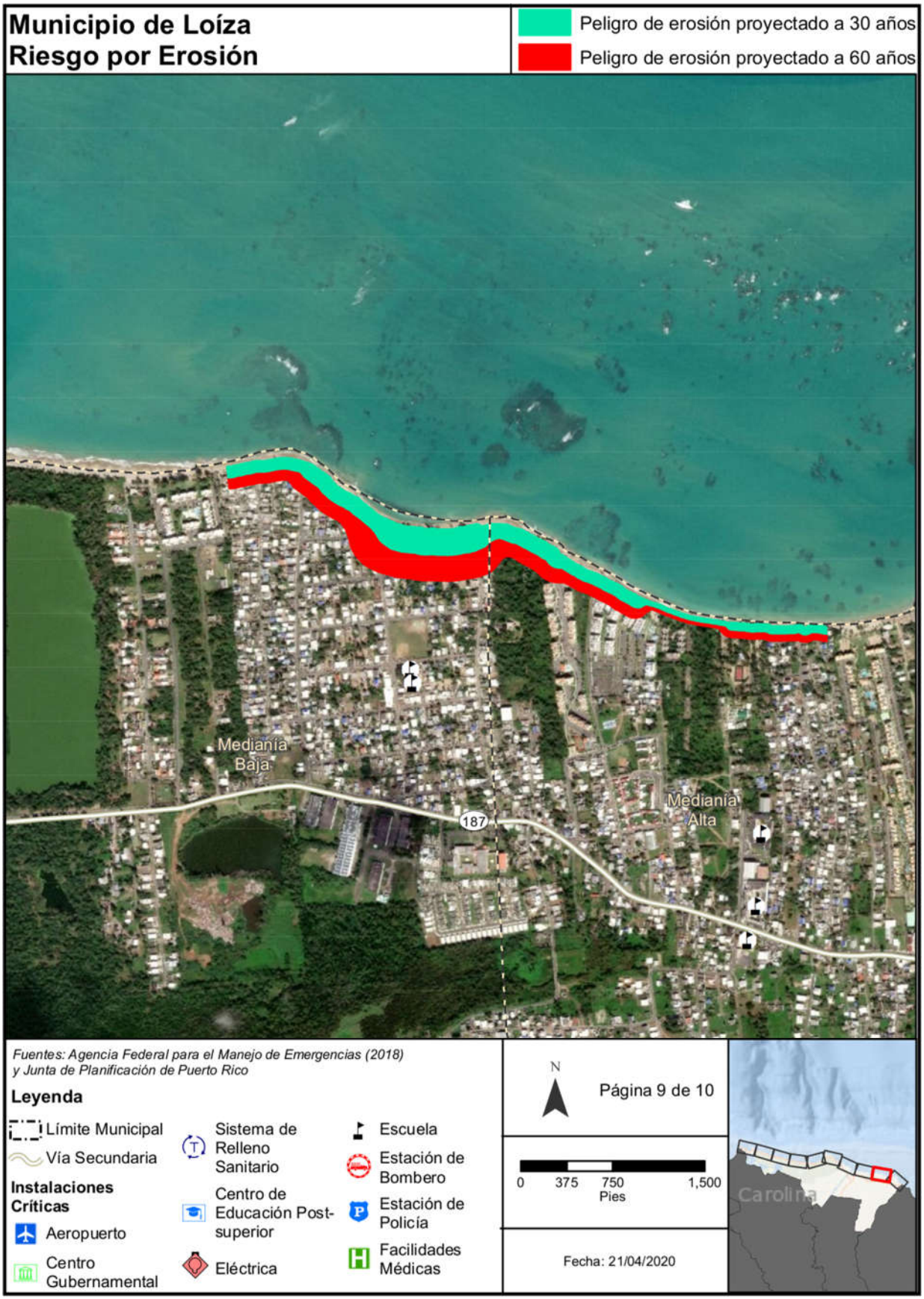

Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Instalaciones Críticas
Aeropuerto
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
N
Página 4 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

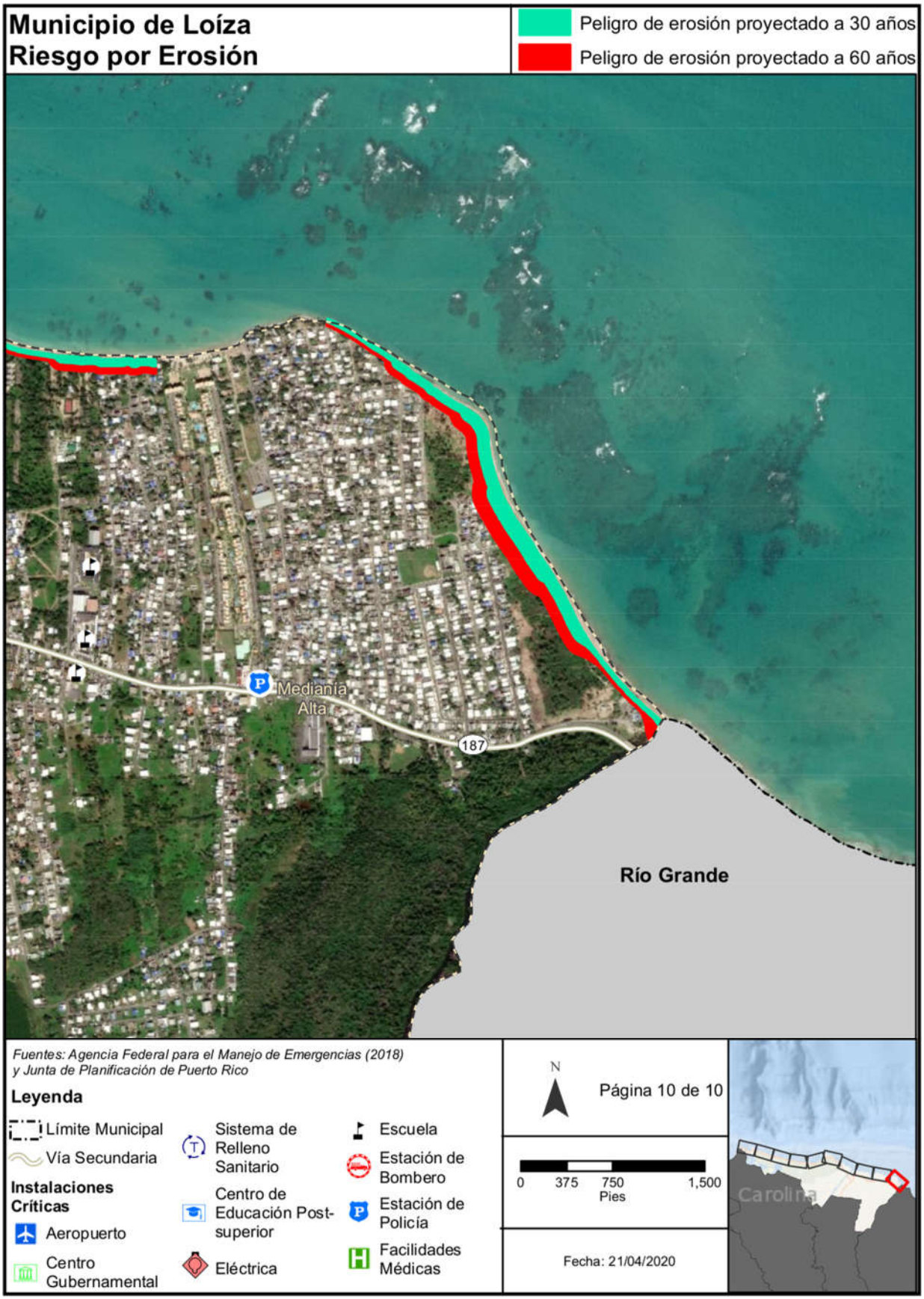

Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Instalaciones Críticas
Aeropuerto
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
N
Página 5 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

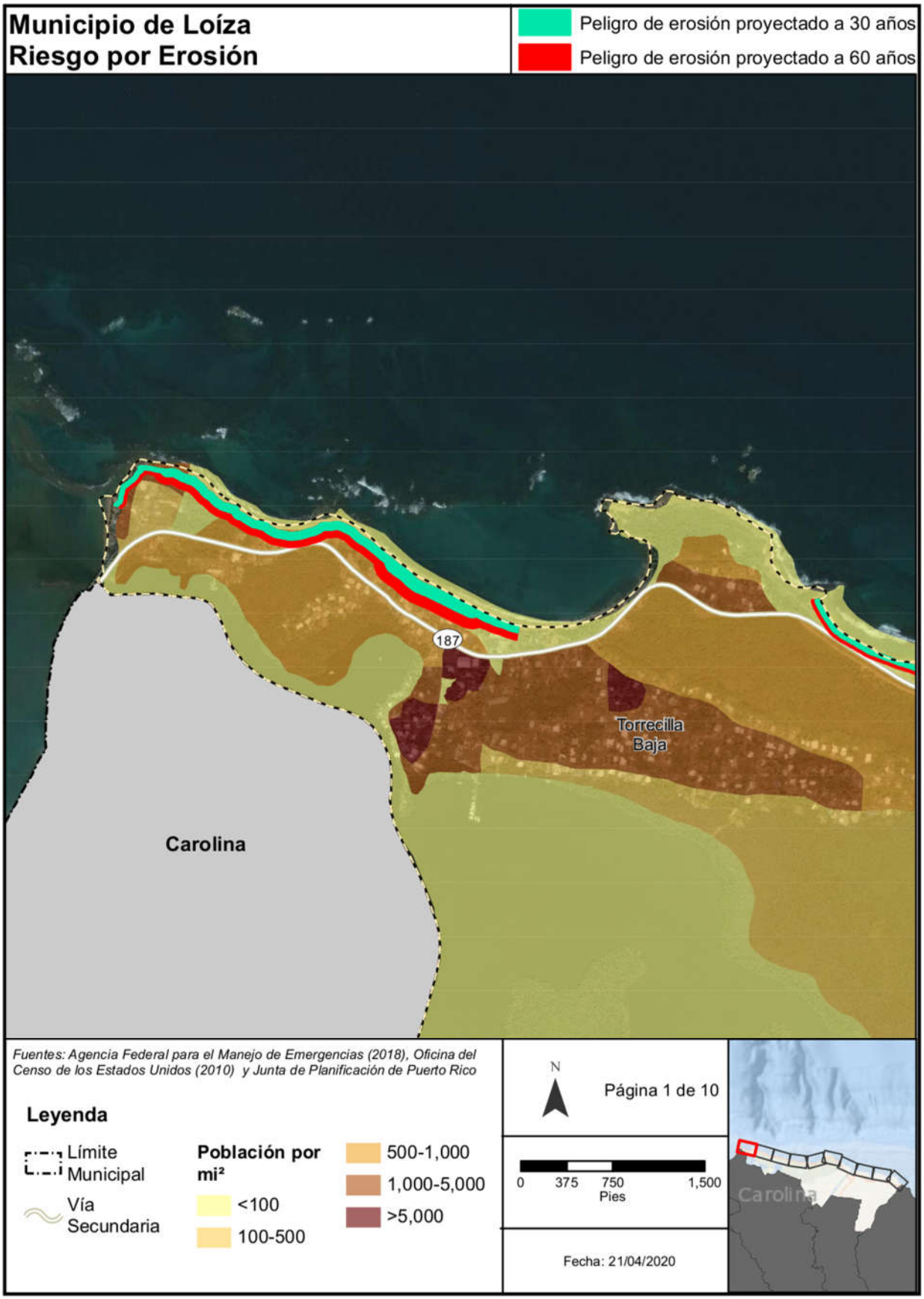

Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018)
y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Instalaciones Críticas
Aeropuerto
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
N
Página 6 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

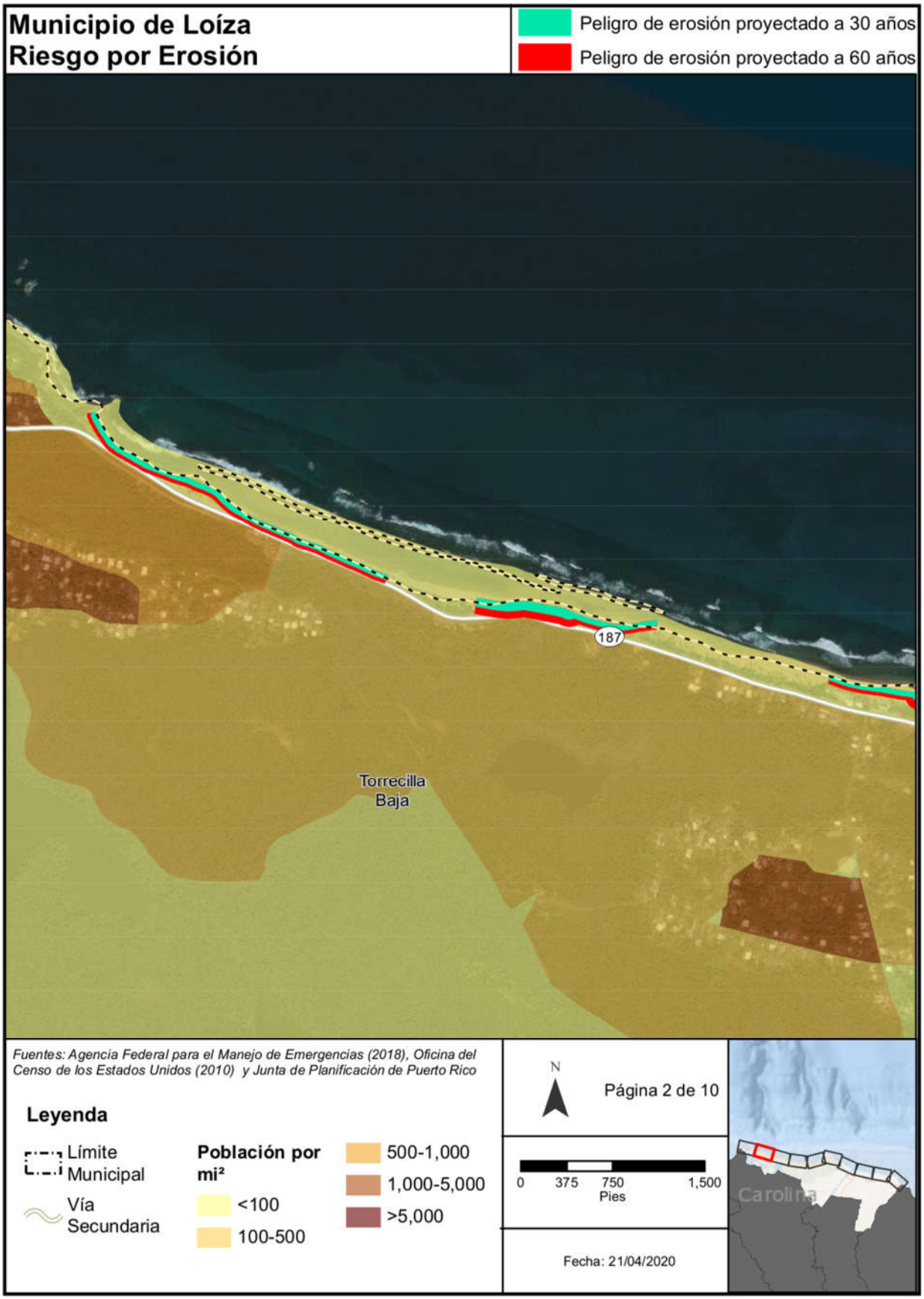

Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Barrio Pueblo
Mediania Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Instalaciones Críticas
Aeropuerto
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
N
Página 7 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

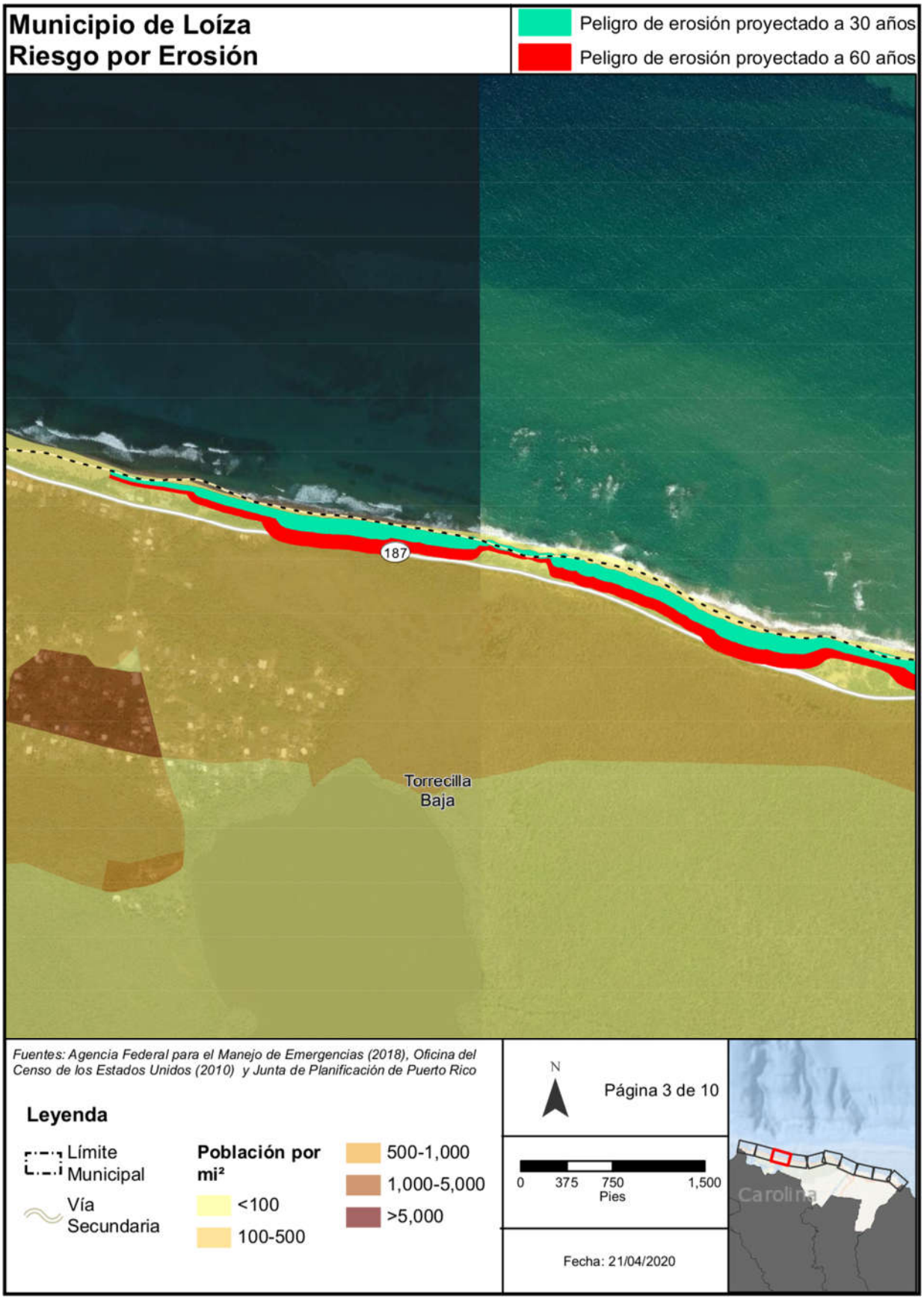

Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Barrio Pueblo
187
Mediania Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Instalaciones Críticas
Aeropuerto
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
N
Página 8 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

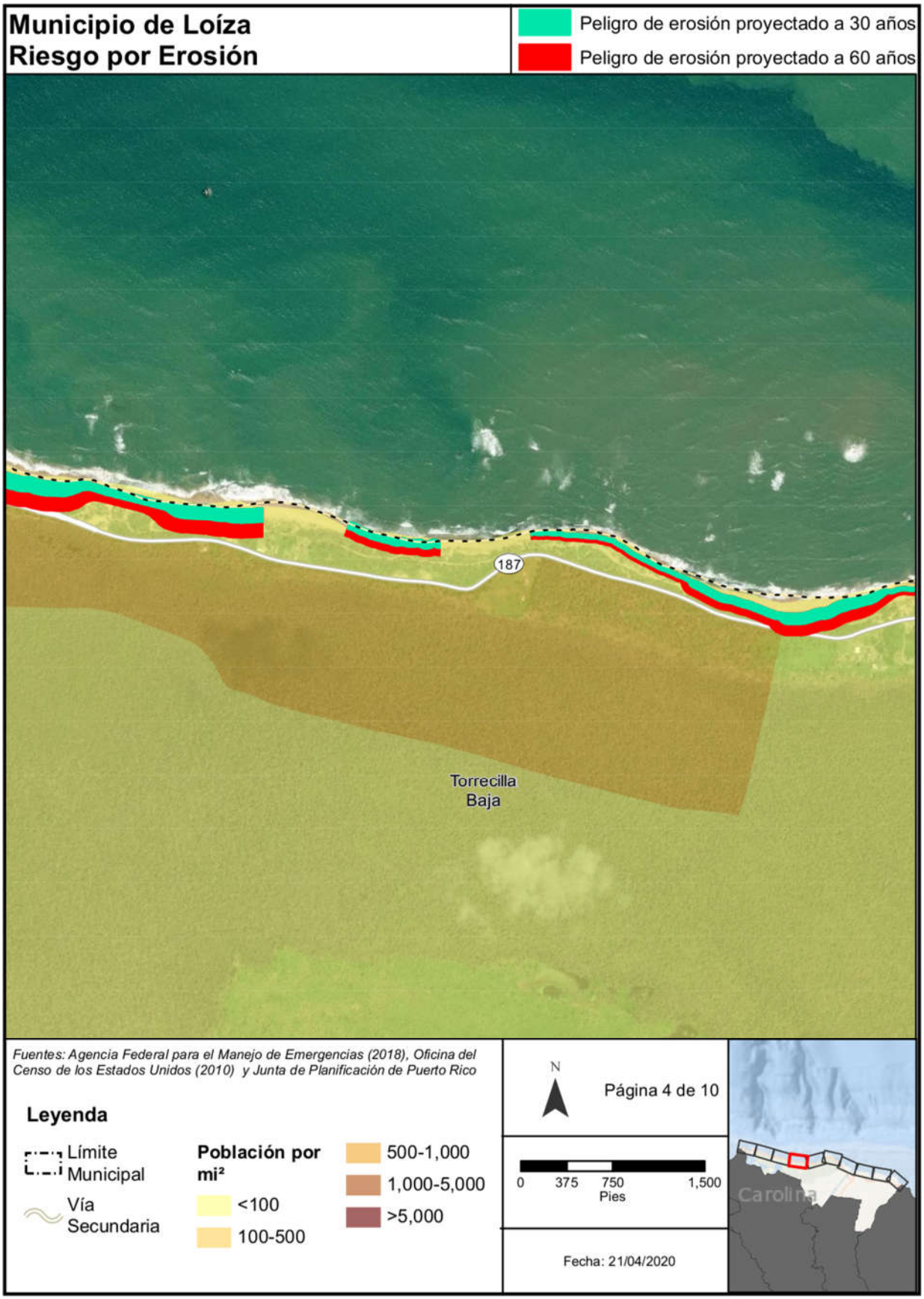

Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Mediania Baja
Mediania Alta
187
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018)
y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Instalaciones Críticas
Aeropuerto
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
N
Página 9 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

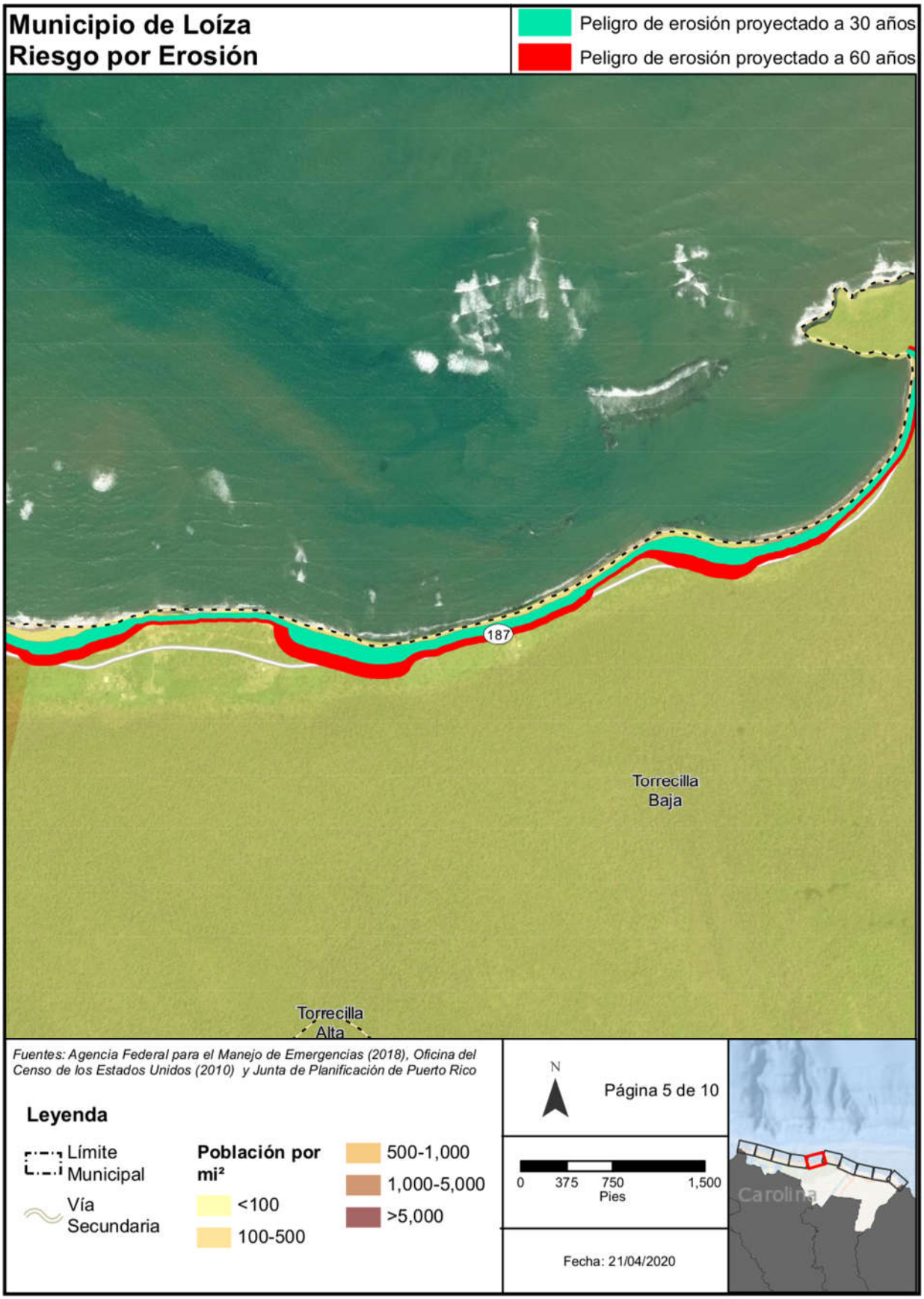

Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Mediania Alta
187
Río Grande
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018)
y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Instalaciones Críticas
Aeropuerto
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
N
Página 10 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

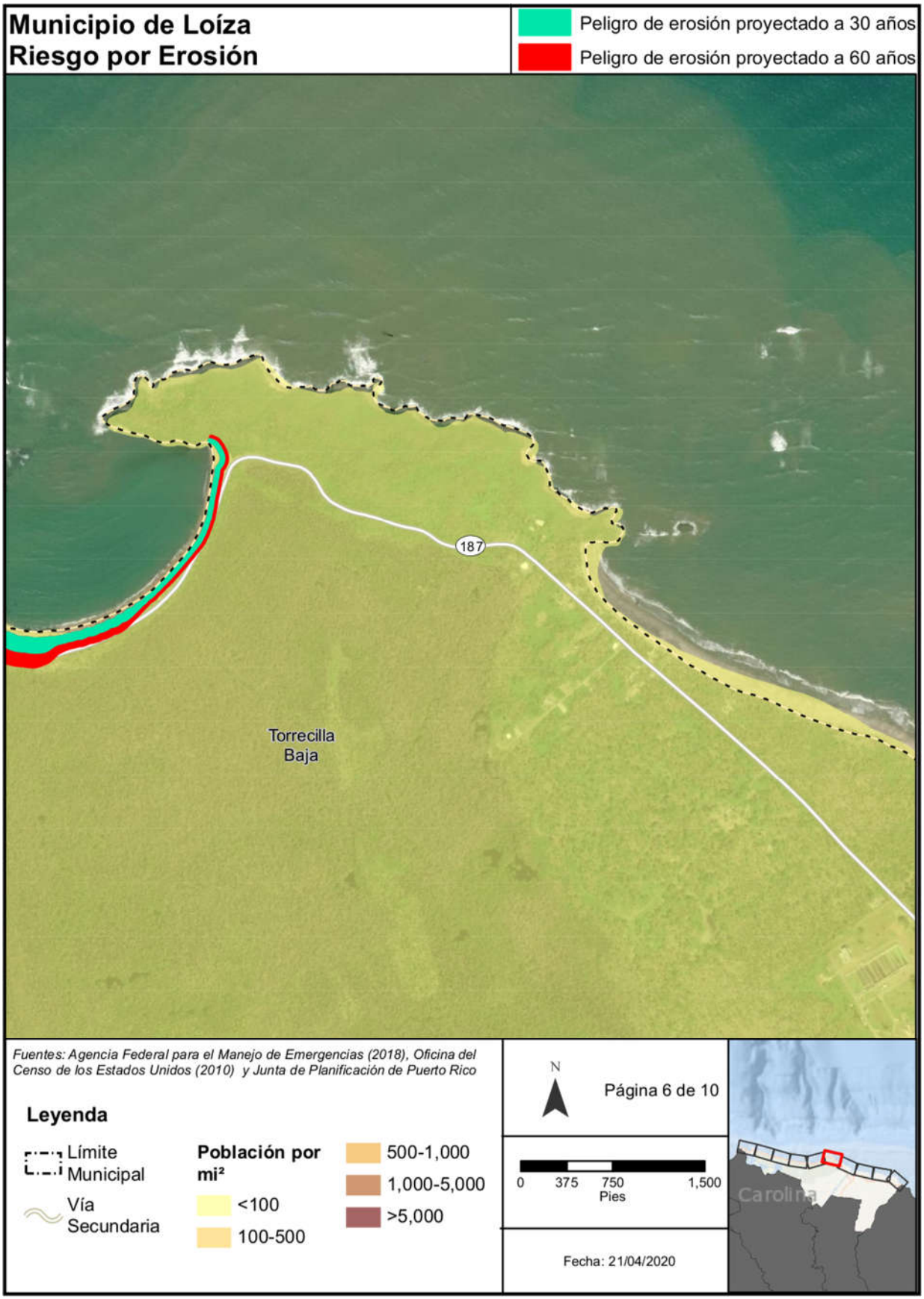

Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Carolina
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de los Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 1 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

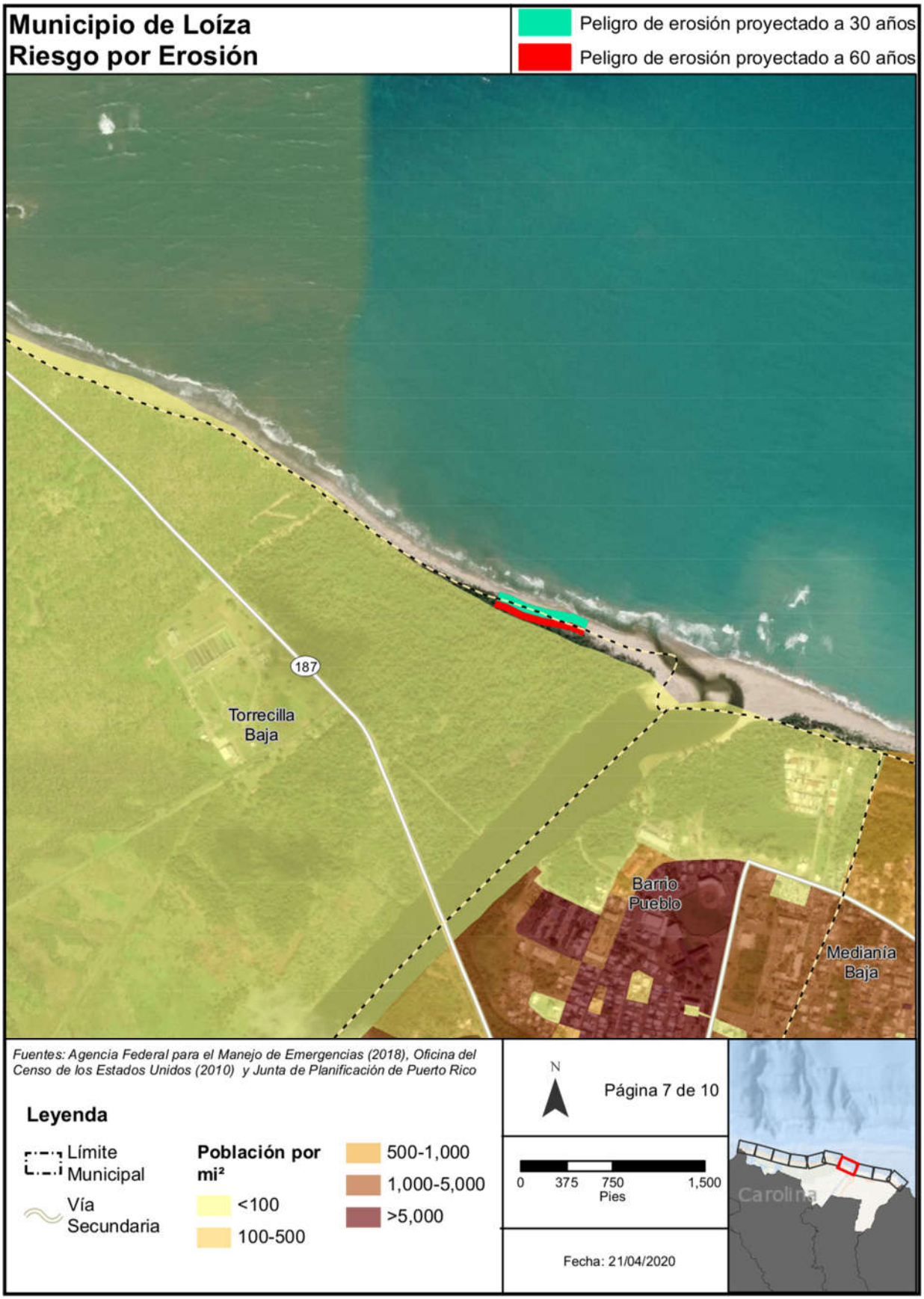

Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de los Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 2 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

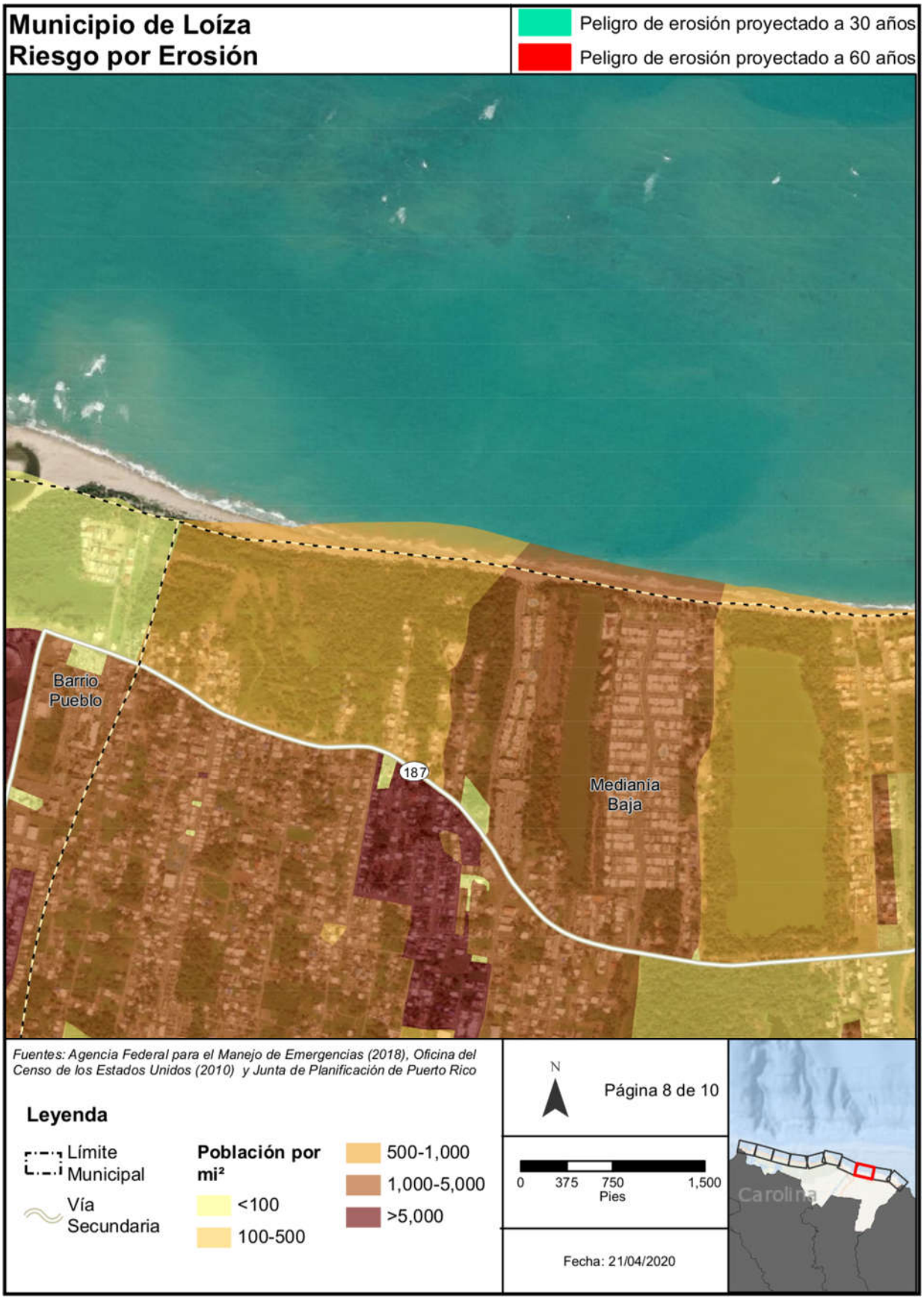

Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de los Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 3 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

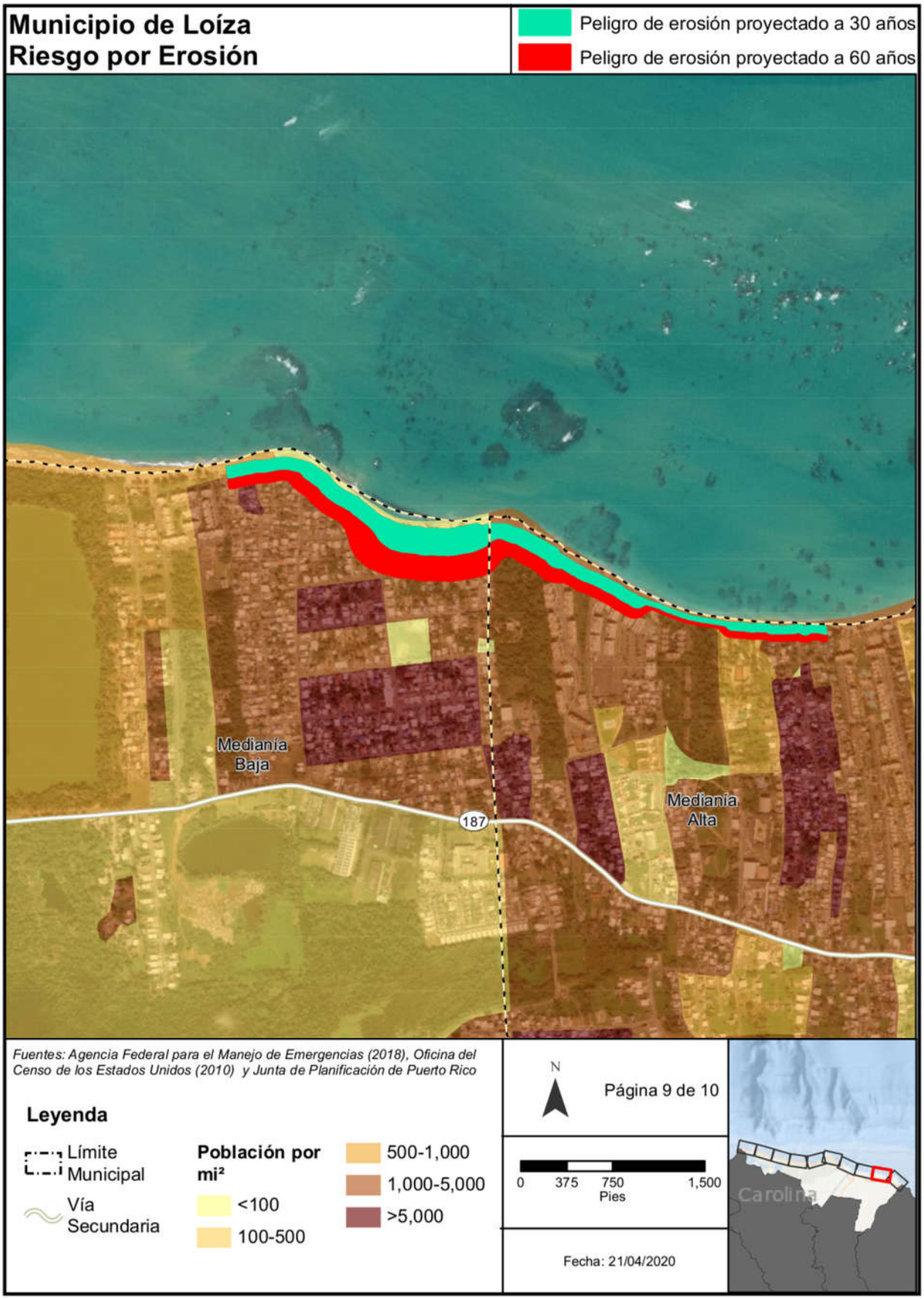

Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de los Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 4 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

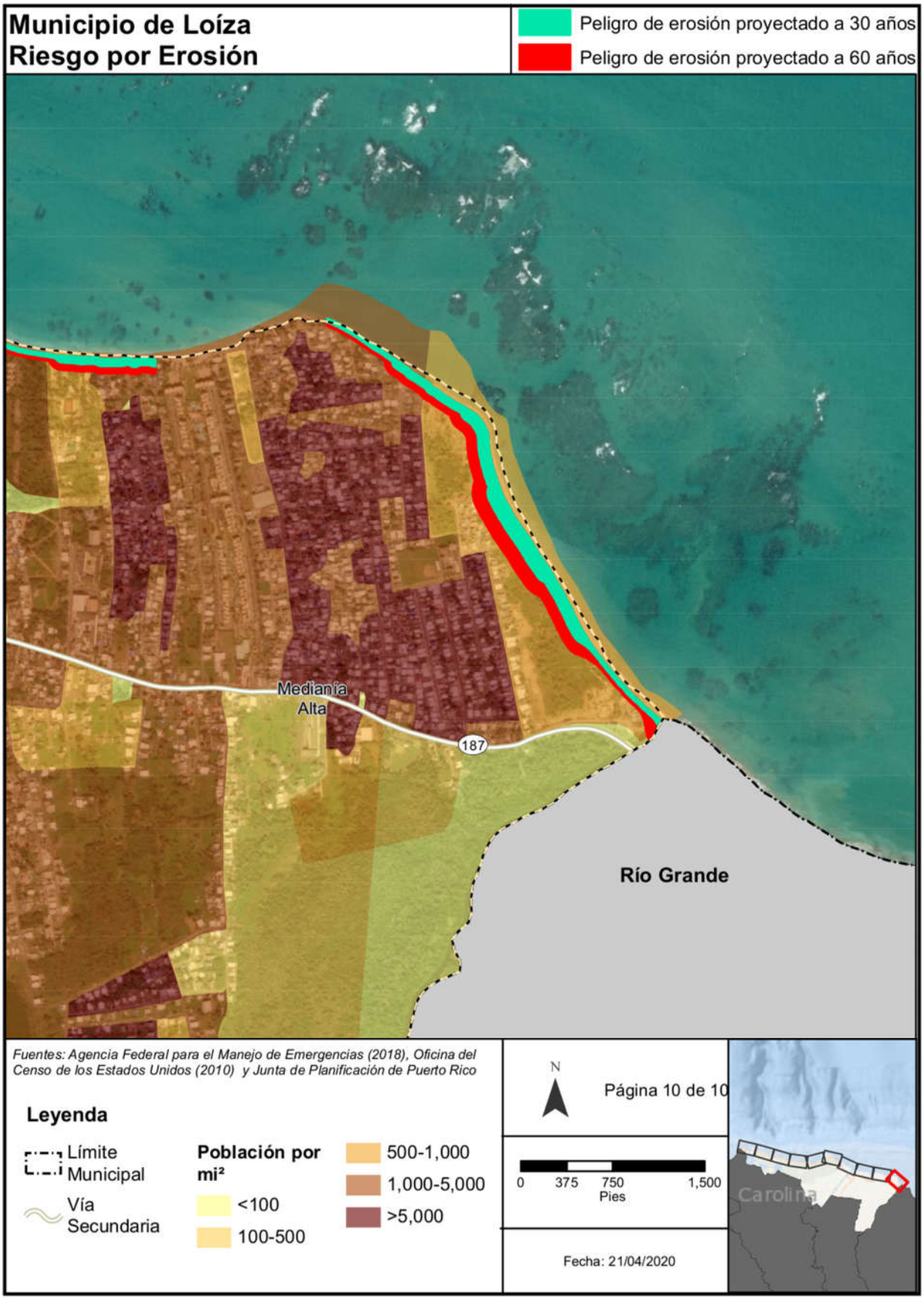

Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Torrecilla Alta
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de los Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 5 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina


Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de los Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 6 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina


Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
187
Torrecilla Baja
Barrio Pueblo
Mediania Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de los Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 7 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina


Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Barrio Pueblo
187
Mediania Baja
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de los Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 8 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina


Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Mediania Baja
Mediania Alta
187
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de los Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 9 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina


Municipio de Loíza
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Mediania Alta
187
Río Grande
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Oficina del Censo de los Estados Unidos (2010) y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Vía Secundaria
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
N
Página 10 de 10
0 375 750 1,500
Pies
Fecha: 21/04/2020
Carolina

C.2 Ubicación alarmas de Sistema TsunamiReady

Ubicación: La Lechonera (18 25' 44.20" N 65 52' 23.66" W)
Sistema: 2 DSA6 1 DSA4. Los alcances se calculan tomando en consideración vientos del este al oeste.
Ubicación: Tocones(18 25' 40.92" N 65 50'43.87" W)
Sistema: 1 DSA6 orientado hacia el oeste. Se toman en cuenta los vientos en esa dirección.
Ubicacion: Parcelas de Vieques (18 25' 34.92" N 65 50' 3.43" W)
Sistema:1 DSA6 1 DSA2 orientados DSA6 hacia el oeste y DSA2 hacia el sureste. Se toma en cuenta el viento.
Ubicación: Miñi Miñi (18 25' 03.01" N 65 50' 39.07" W)
Sistema: 2 DSA2 orientados hacia Noroeste y sureste. Se toma en cuenta el viento.
Los vientos en contra y los arboles con obstaculos del sonido. Otros elementos como presión atomosférica y humedad tambien pueden afectar.
Los límites del sonido se calculan a 70 dBc, lo que indica que este se escuchará mas lejos de los límites pero a menor intensidad.



Estos sistemas serían direccionales. Se intenta conseguir el mayor alcance posible utilizando el viento que es casi constante de este a oeste. La cobertura de Tonos es casi del 100%, los mensajes digitales tienen un alcance un poco menor. La combinación de mesajes digitales con mensajes de texto o email completan las áreas alejadas o aisladas. Se calculan los alcances en 8 dbc de perdida a favor del viento y de 10 dbc en contra del viento



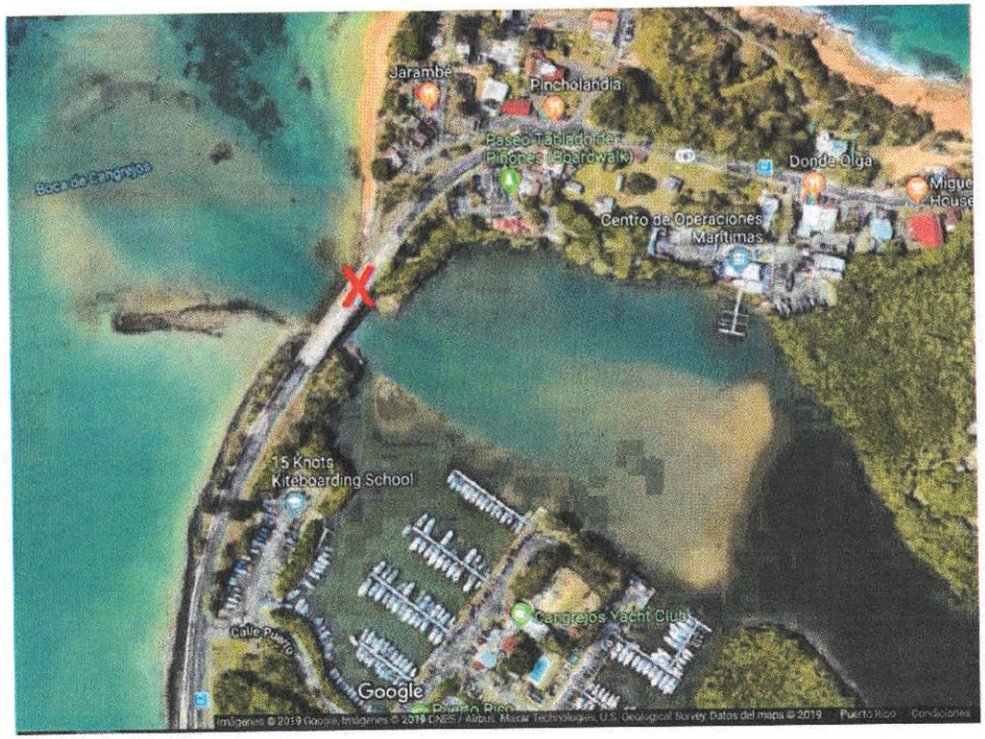
Ubicación: La Torre:(18 27'12.15"N 65 58'19.78"W)
Sistema: 3 DSA4 orientados 2 DSA4 hacia el oeste y un DSA4 hacia el este. Se toman en consideracion los vientos
Ubicación: Finca Piñones:(18 26' 48.29"N 65 57' 28.85"W).
Sistema: 1 DSA4 2 DSA2 orientados 1 DSA2 hacia el oeste 1 DSA2 hacia el este y 1 DSA4 hacia el Norte. Los alcances se calculan tomando en consideración el viento de este a oeste.
Los vientos en contra y los arboles con obstaculos del sonido. Otros elementos como presión atomosférica y humedad tambien pueden afectar.
Los límites del sonido se calculan a 70 dBc, lo que indica que este se escuchará mas lejos de los límites pero a menor intensidad.

C.3 Mapas ubicación de puentes del Municipio de Loíza

8/14/2020 Slide3.JPG

PUENTE GALLARDO
Carr 188 Km 4.8 Bo. Canóvanas
Loíza, PR 00772

https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#search/puentes?projector=1 1/2



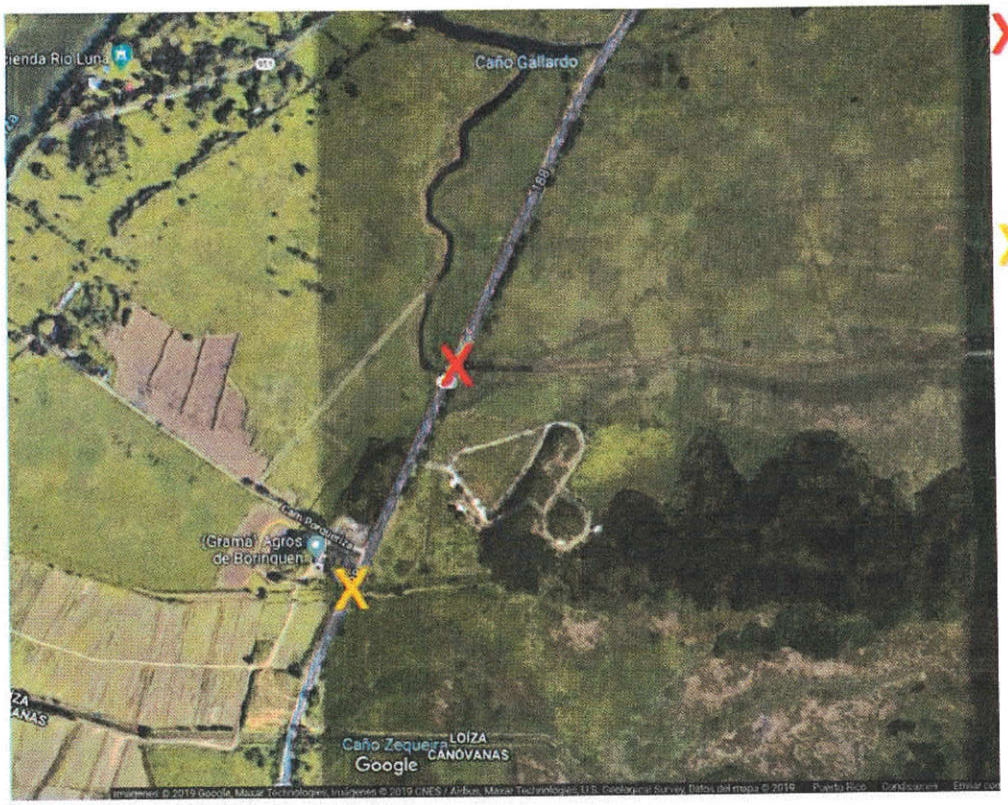
PUENTE BOCA CANGREJO
Carr 187 Km 4.3 Bo. Torrecilla Baja
Loíza, PR 00772



PUENTE CAÑO ZEQUEIRA
Carr 187 Km 3.7 Bo. Canóvanas
Loíza, PR 00772



PUENTE LOS RESTAURADORES
Carr 187 Km 17.4 Bo. Pueblo
Loíza, PR 00772



DESAGÜE
Carr 188 Km 4.8 Bo. Canóvanas
Loíza, PR 00772

PUENTE PLANTAS Y GRAMAS
Carr 188 Km Bo. Canóvanas
Loíza, PR 00772



PUENTE RÍO HERRERA
Carr 187 Km 25.5 Bo. Medianía Alta
Loíza, PR 00772