PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

2021
Municipio de Lajas
Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

CUIDAD CARDENALICIA

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

COLABORADORES

MUNICIPIO DE LAJAS

HON. JAYSON I. MARTÍNEZ MALDONADO
ALCALDE

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MANUEL A.G. HIDALGO RIVERA
PRESIDENTE

MARÍA DEL C. GORDILLO PÉREZ
MIEMBRO ASOCIADO

SUHEIDY BARRETO SOTO
MIEMBRO ASOCIADO

REBECCA RIVERA TORRES
MIEMBRO ASOCIADO

MERCEMAR RODRÍGUEZ SANTIAGO
MIEMBRO ASOCIADO

JULIO LASSUS RUIZ
MIEMBRO ASOCIADO

JOSÉ DÍAZ DÍAZ
MIEMBRO ASOCIADO

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

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

APROBADO POR FEMA
5 DE FEBRERO DE 2021

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

Tabla de Contenido

Listado de Abreviaciones 15
Capítulo 1: Introducción y trasfondo 17
1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Riesgos 17
1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales 18
1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales 19
1.2 Historial y alcance del Plan de Mitigación de Lajas 20
1.3 Organización del Plan 21
1.4 Resumen de cambios del plan anterior 22
Capítulo 2: Proceso de planificación 24
2.1 Reglamentación del proceso de planificación 24
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 26
2.3 Historial del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales en Lajas 27
2.4 Preparación del Plan para el 2021 28
2.5 Comité de Planificación 32
2.6 Reuniones del Comité de Planificación 34
2.7 Participación pública en el proceso de planificación 35
2.8 Mesas de Trabajo 41
2.9 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación 43
Capítulo 3: Perfil del municipio 46
3.1 Descripción general del municipio 46
3.1.1 Área Funcional de Mayagüez 49
3.1.2 Clima 50
3.1.3 Hidrografía 50
3.1.4 Geología 52
3.1.4.1 Asociación Fraternidad-Aguirre-Cartagena 52
3.1.4.2 Asociación Fe-Guánica- Aguirre 53
3.4.1.3 Asociación Guayama- Aguilita- Amelia 53
3.4.1.4 Asociación Descalabrado-Jácana-San Germán 53
3.4.1.5 Carso 55
3.1.5 Áreas Naturales según Plan Territorial de Lajas (2016) 57
3.1.5.1 Recursos naturales en las costas 57
3.1.5.2 Playas y humedales 57

3.1.5.3 Manglares *58*
3.1.5.4 Lagunas *59*
3.1.6 Reservas Naturales 59
3.1.6.1 Reserva Natural La Parguera *60*
3.1.6.2 Reserva Natural Laguna Cartagena *62*
3.1.6.3 Reserva Agrícola del Valle de Lajas *64*
3.1.7 Reservas forestales 67
3.1.7.1 Bosque seco subtropical *67*
3.1.7.2 Bosque estatal de Boquerón *68*
3.1.7.3 Bosque Modelo *68*
3.1.7.4 Zonas con prioridad de conservación en el Municipio de Lajas *70*
3.2 Población y demografía 73
3.2.1 Tendencias poblacionales 73
3.3 Tendencias de uso de terreno 75
3.4 Industria y empleos 79
3.5 Inventario de Activos Municipales 80
3.6 Educación pública del municipio y Capacidad de difusión pública 84
Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos 85
4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos 85
4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio 85
4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia 88
4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros 91
4.5 Perfil de peligros identificados 96
4.5.1 Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar - Descripción del peligro 96
4.5.1.1 Área geográfica afectada *100*
4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro *106*
4.5.1.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones *107*
4.5.1.4 Cronología de eventos de peligro *108*
4.5.1.5 Probabilidad de eventos futuros *109*
4.5.2 Sequía – Descripción del peligro 110
4.5.2.1 Área geográfica afectada *112*
4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro *114*
4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones *118*

4.5.2.4 Cronología de eventos de peligro 119
4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros 121
4.5.3 Terremoto - Descripción del peligro 121
4.5.3.1 Área geográfica afectada 124
4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro 125
4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 126
4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro 128
4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros 130
4.5.4 Inundación - Descripción del peligro 132
4.5.4.1 Área geográfica afectada 135
4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro 137
4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 138
Participación del Municipio de Lajas en el NFIP 140
4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro 143
4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros 150
4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro 151
4.5.5.1 Área geográfica afectada 152
4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro 155
4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 156
4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro 156
4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros 159
4.5.6 Vientos fuertes - Descripción del peligro 159
4.5.6.1 Área geográfica afectada 160
4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro 162
4.5.6.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 162
4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro 164
4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros 172
4.5.7 Tsunami - Descripción del peligro 172
4.5.7.1 Área geográfica afectada 173
4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro 176
4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 177
4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro 180
4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros 181

4.5.8 Marejada ciclónica - Descripción de peligro 181
4.5.8.1 Área geográfica afectada 182
4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro 184
4.5.8.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 184
4.5.8.4 Cronología de eventos de peligro 186
4.5.8.5 Probabilidad de eventos futuros 186
4.5.9 Erosión costera - Descripción del peligro 186
4.5.9.1 Área geográfica afectada 187
4.5.9.2 Severidad o magnitud del peligro 189
4.5.9.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 189
4.5.9.4 Cronología de eventos de peligro 190
4.5.9.5 Probabilidad de eventos futuros 190
4.5.10 Incendio forestal - Descripción del peligro 191
4.5.10.1 Área geográfica afectada 193
4.5.10.2 Severidad o magnitud del peligro 195
4.5.10.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 196
4.5.10.4 Cronología de eventos de peligro 196
4.5.10.5 Probabilidad de eventos futuros 200
4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad 202
4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos 202
4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico 203
4.6.1.2 Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS) 203
4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos 204
4.6.1.4 Fuentes de información de datos 205
4.6.2 Proceso de priorización y clasificación de riesgos 210
4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro 213
4.6.3.1 Aumento del nivel del mar 213
4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales 213
4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 214
4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social 217
4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 219
4.6.3.1.5 Condiciones futuras 220
4.6.3.2 Sequía 224

4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales 224
4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 224
4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social 224
4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 225
4.6.3.2.5 Condiciones futuras 226
4.6.3.3 Terremotos 227
4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales 227
4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 230
4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social 233
4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 235
4.6.3.3.5 Condiciones futuras 235
4.6.3.4 Inundaciones 238
4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales 238
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 240
4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social 243
4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 251
4.6.3.4.5 Condiciones futuras 252
4.6.3.5 Deslizamientos 256
4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales 256
4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 257
4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social 259
4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 260
4.6.3.5.5 Condiciones futuras 260
4.6.3.6 Vientos fuertes (ciclones tropicales) 262
4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales 262
4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 263
4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social 271
4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 276
4.6.3.6.5 Condiciones futuras 276
4.6.3.7 Tsunamis 280
4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales 280
4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 281
4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social 284

4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 288
4.6.3.7.5 Condiciones futuras 289
4.6.3.8 Marejada Ciclónica 292
4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales 292
4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 292
4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social 295
4.6.3.8.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 297
4.6.3.8.5 Condiciones futuras 297
4.6.3.9 Erosión Costera 301
4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales 301
4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 302
4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social 304
4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 305
4.6.3.9.5 Condiciones futuras 305
4.6.3.10 Incendio forestal 308
4.6.3.10.1 Estimado de pérdidas potenciales 308
4.6.3.10.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 309
4.6.3.10.3 Vulnerabilidad social 309
4.6.3.10.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 309
4.6.3.10.5 Condiciones futuras 310
4.6.4 Mecanismos de Planificación para Mitigar Peligros Naturales 313
4.6.4.1 Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos 313
4.6.4.2 Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo 314
4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación 314
4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial 317
4.6.4.5 Plan de Ordenamiento Territorial 318
4.6.4.7 Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) 319
4.6.4.8 Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones (NFIP) 319
4.6.5 Resumen de riesgos e impacto 320
4.6.6 Tendencias del desarrollo urbano en relación con los peligros naturales 327
Capítulo 5: Evaluación de capacidad 331
5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación 331
5.2 Capacidad técnica y administrativa 332

5.3 Capacidad financiera 332
5.4 Capacidad de educación y difusión 332
Capítulo 6: Estrategia de mitigación 354
6.1 Requisitos de estrategia de mitigación 354
6.2 Propósito, metas y objetivos de mitigación 355
6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación 358
6.3.1 Prevención 358
6.3.2 Protección de propiedades 358
6.3.3 Protección de recursos naturales 359
6.3.4 Proyectos de estructura 359
6.3.5 Servicios de emergencia 359
6.3.6 Educación y concientización pública 359
6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Lajas 360
6.5 Plan de acción para la implementación 360
6.6 Proyectos potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022 420
Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan 426
7.1 Requisitos de revisión del Plan 426
7.2 Punto de contacto 426
7.3 Supervisión del Plan 426
7.4 Evaluación del Plan 428
7.4.1 Revisión y supervisión anual del Plan 428
7.4.2 Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural 428
7.4.3 2021-2025 Calendario de Supervisión del Plan 429
7.4.4 Enlaces comunitarios del Comité de Planificación de Lajas 430
7.5 Actualización del Plan 431
7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes 431
7.7 Continuidad de participación pública 432
Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan 433
8.1 Requisitos de adopción del Plan 433
8.2 Adopción del Plan 433
8.3 Aprobación del Plan 433
Apéndice A: Documentación de la adopción y aprobación del Plan 434

A.1 Documentos de la adopción del Plan 434
A.2 Documentos de la aprobación del Plan 439
A.3 Herramienta de Revisión del Plan Final 440
Apéndice B: Documentación de reuniones 446
B.1 Reunión Junta de Planificación 446
B.1.1 Registro reunión inicial entre Municipio de Lajas y Junta de Planificación 446
B.1.2 Memorando de Entendimiento o Acuerdo Colaborativo con JP 447
B.2 Comité de Planificación 457
B.2.1 Primera reunión del Comité de Planificación 457
B.2.1.1 Hojas de Registro de 18 de septiembre d e2019 457
B.2.1.2 Reunión Inicial – Presentación 460
B.2.1.3 Notas de reuniones 473
B.2.1.4 Documentación adicional 476
B.2.2 Segunda reunión del Comité de Planificación 483
B.2.2.1 Hojas de Registro 483
B.2.2.2 Segunda reunión- Presentación 484
B.3 Primera Reunión de Planificación con la Comunidad 498
B.3.1 Hojas de Registro de 18 de diciembre d e2019 498
B.3.2 Presentación 500
B.3.3 Material informativo 507
B.3.4 Anuncio Público 529
B.4 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad 533
B.4.1 Hoja de Registro 533
B.4.2 Presentación 534
B.4.3 Reunión virtual en YouTube (Live) 555
B.4.4 Anuncios Públicos 558
B.5 Mesa de Trabajo 561
B.5.1 Hojas de Registro 561
B.5.2 Cartas de designación 569
B.5.3 Segunda Reunión Presentación 585
B.6 Otra Documentación 595
B.6.1 Invitación a Mesa de Trabajo 595
B.6.2 Invitación a Municipios Vecinos 596

B.6.3 Invitación Agencias Estatales 600
B.6.4 Comunidades Propensas a Aislamiento (Plan Operacional de Emergencias de Lajas 2019) .. 611
B.6.5 Guía Rápida para Huracanes (Plan Operacional de Emergencias de Lajas 2019)..... 612
B.6.6 Recursos del Municipio de Lajas en caso de desalojo por emergencia (Plan de Emergencias de Lajas 2019) 615
B 6.7 Sistema de Comunicaciones ante Emergencia (Plan de Emergencia de Lajas 2019) 616
B. 6.8 Centro de Operaciones de Emergencia (COE) Municipio de Lajas (Plan de Emergencia de Lajas 2019) 618
B.6.9 Listado oficial de Refugios en el Municipio de Lajas..... 619
B 6.10 Certificación del Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 620
Bibliografía 621

Lista de Tablas

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan..... 22
Tabla 2: Pasos del procedimiento de actualización del Plan de Mitigación de Lajas 30
Tabla 3: Nombres de los integrantes del Comité de Planificación 34
Tabla 4: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación..... 34
Tabla 5: Descripción de las reuniones con el público 40
Tabla 6: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado..... 42
Tabla 7: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del plan 43
Tabla 8: Composición de los barrios y sectores del Municipio de Lajas (no incluye barrio Pueblo) 47
Tabla 9: Extensión territorial, población y densidad poblacional para el Área Funcional de Mayagüez ... 50
Tabla 10: Tipos de Suelo en el Municipio de Lajas..... 53
Tabla 11: Manglares con necesidad de conservación en Lajas..... 59
Tabla 12: Reservas naturales, localización y designación..... 60
Tabla 13: Ejemplos de fauna en la Reserva Natural La Parguera..... 61
Tabla 14: Tipos de Vegetación en la Reserva Natural La Parguera..... 61
Tabla 15: Áreas con prioridad de conservación en el Municipio de Lajas..... 71
Tabla 16: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2017 73
Tabla 17: Cambio poblacional por edad entre los años 2010 al 2017..... 74
Tabla 18: Población por edad por barrio 74
Tabla 19: Conteo de edificios..... 76
Tabla 20: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido..... 78
Tabla 21: Clasificación de suelos en el Municipio de Lajas..... 79
Tabla 22: Personas con empleo por industria 79

Tabla 23: Inventario de activos municipales e instalaciones críticas....81
Tabla 24: Capacidad del municipio para la difusión pública....84
Tabla 25: Peligros naturales que afectan al municipio....86
Tabla 26: Cronología de eventos de peligros....88
Tabla 27: Documentación del proceso de evaluación de riesgos....92
Tabla 28: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía....111
Tabla 29: Descripción de eventos de sequía en Puerto Rico....120
Tabla 30: Modelo Escala Richter....125
Tabla 31: Escala Mercalli modificada....126
Tabla 32: Terremotos que han afectado la región de Lajas....128
Tabla 33: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación....139
Tabla 34: Reclamaciones de pérdidas - NFIP....141
Tabla 35: Estructuras con pérdidas repetitivas (RL) en el Municipio de Lajas....142
Tabla 36: Estructura con pérdidas repetitivas severas....142
Tabla 37: Cantidad desembolsada por pérdidas repetitivas-Total....142
Tabla 38: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Lajas....142
Tabla 39: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Lajas....143
Tabla 40: Cronología de eventos de inundaciones....143
Tabla 41: Índice de deslizamientos a base del USGS....155
Tabla 42: Escala Saffir-Simpson....162
Tabla 43: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes....163
Tabla 44: Cronología de eventos asociados a vientos fuertes....164
Tabla 45: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015....197
Tabla 46: Data de incendios forestales 2015-2019 para el Distrito de Mayagüez....199
Tabla 47: Incendios ocurridos en el Municipio de Lajas del 2008 al 2020....202
Tabla 48: Fuente de recursos....209
Tabla 49: Priorización y clasificación de cada peligro natural en el Municipio de Lajas....212
Tabla 50: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de aumento en el nivel del mar)....213
Tabla 51: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa del Aumento en el nivel del mar (profundidad en pies)....216
Tabla 52: Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Aumento en el nivel del mar)....219
Tabla 53: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)....227
Tabla 54: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total....227
Tabla 55: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto....231
Tabla 56: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial....232
Tabla 57: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)....234
Tabla 58: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial....234
Tabla 59: Refugios establecidos en caso de emergencia....235
Tabla 60: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia)....239

Tabla 61: Estimado de pérdidas por inundación - Total 239
Tabla 62: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia) 246
Tabla 63: Estimado de pérdidas por inundación - residencial 246
Tabla 64: Población con necesidad de desplazamiento o de servicios a corto plazo 246
Tabla 65: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) 256
Tabla 66: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos 258
Tabla 67: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) ... 260
Tabla 68: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia) 262
Tabla 69: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia) 267
Tabla 70: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia) 275
Tabla 71: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami 280
Tabla 72: Instalaciones que se encuentran vulnerables a el peligro de tsunami 282
Tabla 73: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por tsunami 285
Tabla 74: Cantidad y tipos de letreros Tsunami Ready en el Municipio de Lajas 285
Tabla 75: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica 292
Tabla 76: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de marejada ciclónica (por categoría de huracán) 292
Tabla 77: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica (por categoría de huracán) 297
Tabla 78: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por erosión 301
Tabla 79: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de erosión costera 303
Tabla 80: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por erosión costera 305
Tabla 81: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación 333
Tabla 82: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa 346
Tabla 83: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera 349
Tabla 84: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión 351
Tabla 85: Metas y objetivos del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas 355
Tabla 86: Evaluación de las estrategias de mitigación a base de STAPLEE 362
Tabla 87: Plan de Acción de Mitigación – Prevención 366
Tabla 88: Plan de Acción de Mitigación – Protección de la Propiedad 383
Tabla 89: Plan de Acción de Mitigación – Protección de Recursos Naturales 391
Tabla 90: Plan de Acción de Mitigación – Proyectos de Estructura 397
Tabla 91: Plan de Acción de Mitigación – Servicios de Emergencia 407
Tabla 92: Plan de Acción de Mitigación – Educación y Concientización Pública 409
Tabla 93: Proyectos propuestos para fondos CDBG-MIT 418
Tabla 94: Lista de agencias con obras de mejora de capital por la AEP 421
Tabla 95: Calendario para la revisión y supervisión del Plan 429

Lista de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación 32
Figura 2: Proceso de participación ciudadana 39
Figura 3: Área de inicio del canal de distribución del Distrito de Riego del Valle de Lajas 51
Figura 4: Sistema de canales de riego localizados en el Valle de Lajas 52
Figura 5: Tipos de suelo y su localización en el Municipio de Lajas 55
Figura 6: Área de Planificación Especial del Carso en el Municipio de Lajas 56
Figura 7: Localización de las playas, humedales y barreras costeras en el Municipio de Lajas 58
Figura 8: Extensión territorial de bosques, reservas naturales o áreas protegidas en Lajas 64
Figura 9: Mapa de delimitación y calificación especial para la reserva agrícola del Valle de Lajas 66
Figura 10: Reservas agrícolas de Puerto Rico 67
Figura 11: Localización de las áreas con prioridad de ser conservadas en el municipio 71
Figura 12: Área geográfica del Municipio de Lajas 72
Figura 13: Áreas de vulnerabilidad en las costas del Municipio de Lajas 101
Figura 14: Leyenda de áreas vulnerables a base del PRCCC 101
Figura 15: Área geográfica del Municipio de Lajas afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar 103
Figura 16: Área costera del suroeste del Municipio de Lajas 104
Figura 17: Área costera de la zona central del Municipio de Lajas 105
Figura 18: Área costera del sureste del Municipio de Lajas 106
Figura 19: Aumento en nivel del mar en milímetros por año para la costa del Atlántico y el Caribe 110
Figura 20: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020 113
Figura 21: Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto de 2015 y octubre de 2016 113
Figura 22: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de junio de 2018 115
Figura 23: Niveles de sequía en Puerto Rico al 25 de septiembre de 2018 115
Figura 24: Niveles de sequía en Puerto Rico al 25 de junio de 2019 116
Figura 25: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de septiembre de 2019 116
Figura 26: Niveles de sequía en Puerto Rico al 25 de febrero de 2020 117
Figura 27: Niveles de sequía en Puerto Rico al 16 de julio de 2020 117
Figura 28: Niveles de sequía en Puerto Rico al 4 de agosto de 2020 118
Figura 29: Áreas Especiales de riesgo a inundación en el Municipio de Lajas 133
Figura 30: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación con recurrencia de 100 años 135
Figura 31: Área geográfica del municipio afectada por peligro de inundación con recurrencia de 500 años 136
Figura 32: Comparación de niveles de inundación FIRM v. ABFE tras el paso del huracán María sobre el municipio 150
Figura 33: Área geográfica del municipio afectada por deslizamiento 153
Figura 34: Áreas de riesgo a deslizamiento según Plan Territorial de Lajas (2016) 154
Figura 35: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Lajas en septiembre de 2017 158
Figura 36:: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes 161
Figura 37: Área geográfica del municipio susceptible a tsunami 173
Figura 38: Áreas de desalojo por tsunami en barrio Costa y Parguera de Lajas 175

Figura 39: Área de desalojo por tsunami en Parguera y Palmarejo de Lajas..... 175
Figura 40: Área de desalojo por tsunami en Palmarejo, Llanos e Isla Guayacán en Lajas..... 176
Figura 41: Mapa de desalojo en caso de un evento de tsunami en el Municipio de Lajas..... 180
Figura 42: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica- huracán categoría 5 183
Figura 43: Áreas inundables en el municipio a causa de marejadas ciclónicas..... 185
Figura 44: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de erosión costera..... 188
Figura 45: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales 194
Figura 46: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico..... 199
Figura 47: Gráfica sobre la cantidad de eventos forestales en el Distrito de Mayagüez..... 200
Figura 48: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH..... 205
Figura 49: Localización de las instalaciones críticas en el municipio-4 pies de aumento en el nivel del mar 214
Figura 50: Localización de las instalaciones críticas en el municipio-10 pies de aumento en el nivel del mar 215
Figura 51: Áreas de peligro por densidad poblacional-4 pies de aumento en el nivel del mar..... 217
Figura 52: Área de peligro por densidad poblacional-10 pies de aumento en el nivel del mar..... 218
Figura 53: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- 1 pie sobre el nivel del mar..... 222
Figura 54: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- 10 pies sobre el nivel del mar..... 223
Figura 55: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos.... 229
Figura 56: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto..... 230
Figura 57: Áreas de peligro por densidad de población – Licuación a causa de terremotos..... 233
Figura 58: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos..... 234
Figura 59: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas-Licuación..... 237
Figura 60: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 240
Figura 61: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años.. 241
Figura 62: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones..... 242
Figura 63: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años..... 243
Figura 64: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años..... 244
Figura 65: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación..... 245
Figura 66: Población desplazada por inundación..... 247
Figura 67: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas-inundación de retorno de 100 años..... 253
Figura 68: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas-inundación de retorno de 500 años..... 254
Figura 69: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento..... 257
Figura 70: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento..... 259
Figura 71: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas-Peligro de Deslizamiento..... 261
Figura 72: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años... 263
Figura 73: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 264
Figura 74: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años. 265
Figura 75: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años 266
Figura 76: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años..... 271
Figura 77: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años..... 272

Figura 78: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años 273
Figura 79: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años 274
Figura 80: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- Vientos fuertes- Retorno de 50 años 278
Figura 81: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- Vientos fuertes- Retorno de 3,000 años 279
Figura 82: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de evacuación de tsunami 281
Figura 83: Áreas de peligro por densidad poblacional – Tsunami 284
Figura 84: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- Peligro de tsunami 291
Figura 85: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de categoría 1 293
Figura 86: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de categoría 5 294
Figura 87: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 1 295
Figura 88: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 5 296
Figura 89: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- Marejadas ciclónicas-huracán categoría 1 298
Figura 90: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- Marejadas ciclónicas-huracán categoría 5 299
Figura 91: Áreas de peligro por densidad poblacional – Erosión costera 304
Figura 92: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- Erosión costera a 30 y 60 años 307
Figura 93: Fuego forestal en el Municipio de Lajas 312
Figura 94: Inversión recomendada para ser asignada a la AEP 421

Listado de Abreviaciones

AAA – Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico
ABFE – Advisory Base Flood Elevation maps
AEE – Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico
AEP – Autoridad de Edificios Públicos
AEMEAD – Agencia Estatal para el Manejo de Emergencia y Administración de Desastres[1]
CBDG-DR – Community Development Block Grant – Disaster Recovery
CDC – Center for Disease Control
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 de Puerto Rico
DMA 2000 – Disaster Mitigation Act of 2000
EPA – Environmental Protection Agency
FIRM – Flood Insurance Rate Map
GIS – Sistema de Información Geográfica
HMGP – Hazard Mitigation Grant Program
HUD – Department of Housing and Urban Development
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
NASA – National Aeronautics Space Agency
NCA4 – Fourth National Climate Assessment
NCEI – National Centers for Environmental Information
NESDIS – National Environmental Satellite, Data & Information Service
NDMC – National Drought Mitigation Center
NFIP – National Flood Insurance Program
NMEAD – Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres
NOAA – National Oceanographic and Atmospheric Administration
NIH – National Institute of Health
NRC – National Research Council
NSWL - National Severe Weather Laboratory
NWS – National Weather Service
OMME – Oficina Municipal de Manejo de Emergencia
PEMPN – Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales
PICA – Plan de Inversiones Capitales a Cuatro Años

[1] Al presente, la AEMEAD es conocida bajo las siglas NMEAD, correspondientes al Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.

PRAPEC – Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso
PRCCC – Puerto Rico Climate Change Council
PUT – Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico
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
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 Lajas tiene como objetivo fomentar el bienestar de la comunidad local, su desarrollo cultural, social, la protección de la salud y la seguridad de las personas, así como el civismo y la solidaridad entre los vecinos. Tomando en consideración estos objetivos y el impacto de desastres naturales más recientes, el Municipio de Lajas procede a revisar y actualizar su Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 (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) Es por ello que, el Municipio de Lajas reconoce su responsabilidad de proteger la seguridad y el bienestar de todos sus ciudadanos. A esos efectos, se prioriza el desarrollo de un programa de mitigación proactivo con el ánimo de limitar los riesgos y ayudar a desarrollar comunidades más seguras y resilientes.

Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

- Proteger la seguridad de los ciudadanos 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 natural;
- Reducir el costo de respuesta y recuperación de desastre y la exposición a las personas que responden a la emergencia; 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 Lajas 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 un municipio más resiliente.

1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Riesgos

Los requisitos para elaborar un Plan de Mitigación Local se detallan en el Código de Reglamentación Federal bajo el título de Asistencia para el Manejo de Emergencia, en la sección de Planificación de Mitigación (44 C.F.R. § 201.6). El Plan Local de Mitigación representa el compromiso de la jurisdicción para

reducir riesgos ante peligros naturales, y sirve como guía para los encargados de la toma de decisiones mientras estos comprometen recursos para la reducción de los efectos de desastres naturales. Además, los planes locales sirven como base para que el Estado provea asistencia técnica y establezca prioridades de financiamiento.[2]

Por tal motivo, el Municipio de Lajas es la jurisdicción local que viene obligada a: (1) Preparar y adoptar un plan de mitigación de peligros naturales para toda la jurisdicción como condición para recibir fondos de subvención de proyectos en el marco del Programa de Subvención para Mitigación de Riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés) de conformidad con la referida sección 201.6; y (2) como mínimo, el municipio debe revisar y actualizar el plan de mitigación local cada cinco (5) años a partir de la fecha de aprobación del plan anterior para continuar con la elegibilidad del programa. Esta subvención le ofrece al municipio la oportunidad de implementar medidas de mitigación cruciales para reducir el riesgo de pérdidas de vida y propiedad en Lajas debido a la futura ocurrencia de un desastre natural. Adviértase, que estos fondos federales están accesibles para el municipio tras una declaración presidencial de desastre mayor.

En esta sección se describe, a modo de resumen, el alcance de estas leyes incluyendo, pero sin limitarse al Código Municipal de Puerto Rico por ser este último el que reglamenta la operación y funcionamiento del gobierno municipal (local) a la cual le aplica la Ley DMA 2000.

1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

Ley Robert T. Stafford de Ayuda en Desastres y Asistencia en Emergencias
El propósito de la Ley Federal Robert T. Stafford (en adelante, *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 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

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

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 (C.F.R.), 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 Lajas ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 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 y dependencias municipales. Incluye además la participación de grupos no gubernamentales y el público en general. A esos efectos, es importante puntualizar que el Plan ha sido desarrollado a base de los recursos que tiene a su haber el municipio, la mejor información disponible y el insumo de la ciudadanía a través del desarrollo del documento y posterior fase de supervisión del Plan.

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

[6] 44 C.F.R. § 201.6

[7] Se hace hincapié en que, durante el proceso de aprobación 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.

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 del Plan de Mitigación de Lajas

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Lajas anterior fue aprobado, certificado y sometido en el año 2014, bajo el nombre de Actualización del Plan de Mitigación Multi-Riesgo del Municipio de Lajas (en adelante, Plan de Mitigación de 2014 o Plan de 2014) y al momento de su revisión se encuentra vencido. El referido Plan de 2014, analizó la vulnerabilidad de la población, así como de las propiedades localizadas en el municipio y que se encuentran susceptibles a determinado peligro natural. Así pues, el Plan de Mitigación de 2014, al igual que el presente documento, incluye medidas de mitigación para reducir las pérdidas de vida y propiedad en Lajas. Por cuanto, el Plan de 2014 se desarrolló a base de los siguientes objetivos:

- Prevenir y reducir las pérdidas de vida y propiedad;
- Desarrollar e implementar medidas de protección en las instalaciones críticas en el municipio;
- Reducir el impacto en el ámbito económico y social producto de la ocurrencia de eventos naturales;
- Identificar los riesgos y la vulnerabilidad que representan cada uno de los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el Municipio de Lajas;
- Desarrollar y establecer estrategias de mitigación de peligros naturales;
- Detener el ciclo vicioso concerniente a los procesos de destrucción-reconstrucción-destrucción en las comunidades;
- Establecer mecanismos de educación pública y concientización conforme a los peligros naturales que amenazan al municipio; e
- Implementar políticas y metas en armonía con la Ley de Mitigación contra Desastres de 2000 (Ley 106-2000).

Por su parte, el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021, al igual que el Plan de Mitigación de 2014, tiene como objetivo identificar los peligros naturales a los que se encuentra vulnerable el municipio y desarrollar estrategias de mitigación para prevenir o reducir la pérdida futura de vida y propiedad. Así pues, el presente plan tiene el propósito de identificar los riesgos a los que está expuesto el municipio, la vulnerabilidad de la región e identificar estrategias de mitigación que respondan a las necesidades de las comunidades. Se desarrolla el plan de manera planificada y contando con la participación del Comité de Planificación de Lajas y de la ciudadanía para lograr un desarrollo sostenido mediante la implementación de medidas de prevención, conservación de los recursos naturales, infraestructura del municipio, servicios de emergencia y la difusión pública y educativa.

En síntesis, el Plan provee los siguientes tópicos:

1. Resumen de los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio;

2. Descripción de la vulnerabilidad del municipio ante los peligros, incluyendo la vulnerabilidad de la población y los activos municipales, con énfasis en las instalaciones críticas del municipio que deben mantener sus operaciones antes, durante y después de un evento natural;
3. Medidas de protección para las instalaciones críticas;
4. Estrategias de mitigación para reducir la pérdida de vida y propiedad y el impacto adverso en el ámbito económico y social de la región que incluyen;
    - Modificaciones 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 partícipe en el esfuerzo para mitigación daños producto de la ocurrencia de un peligro natural.

Por todo lo cual, este documento representa el proceso de elaboración del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales adoptado por el Municipio de Lajas. Este esfuerzo se realiza en colaboración con el Comité de Planificación (en adelante, Comité) designado formalmente por el municipio. Igualmente, este documento se desarrolló mediante la participación de las comunidades, dependencias municipales, partes interesadas, organizaciones sin fines de lucro y público en general. Como se explicará más adelante, se extendió una invitación pública a todas las partes con el ánimo de obtener un plan más comprensivo, alineado a las necesidades reales de las comunidades y conforme a la mejor información disponible al momento del desarrollo de este documento. Todo esto a base de los recursos que tiene disponible el municipio.

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 el 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 – Estrategia de mitigación

[8] 44 C.F.R. § 201.6(c)

- Capítulo 7 – Revisión y supervisión del Plan
- Capítulo 8 – Adopción y aprobación del Plan
- Apéndice A –Documentación de la adopción y aprobación del Plan
- Apéndice B –Documentación de reuniones

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 siguiente tabla 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	Sección	Cambio o actualización
Título del documento	N/A	El Plan anterior del municipio obra titulado Actualización del Plan de Mitigación Multi-Riesgo del Municipio de Lajas (2014)
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	Sección	Cambio o actualización
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 Lajas, 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 Acuerdo se encuentra en el Apéndice de este documento.

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

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

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

Con el propósito de desarrollar un método abarcador para reducir los efectos de los peligros naturales, el proceso de planificación debe incluir lo siguiente:

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

- Oportunidades para que la ciudadanía pueda comentar durante la etapa de desarrollo del Plan y antes de que éste sea aprobado por la agencia federal correspondiente;
- 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.

Por su parte, es importante puntualizar que 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 mediante la prevención o incremento de riesgos tras un evento natural;
- Acelerar la recuperación luego de un desastre natural;
- 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 mejorar la salud y seguridad de la comunidad.

Típicamente, las comunidades que participan en la planificación de la mitigación de peligros naturales se describen con el potencial de producir beneficios recurrentes y a largo plazo, rompiendo el ciclo repetitivo de pérdidas. Una premisa básica de la mitigación de peligros naturales 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 del municipio ante los riesgos causados por un peligro natural. 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, mejorar la salud ambiental, la calidad de vida y mejorar las oportunidades recreativas en Lajas. 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 u obstaculizar su implementación futura.

En las secciones 2.4 y 2.7, de este documento, se abunda más sobre el proceso de elaboración del Plan, incluyendo la participación ciudadana. Se documenta el proceso de planificación utilizado para el

[10] 44 C.F.R. § 201.6(b)

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.[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 reducir o manejar efectivamente dichos riesgos asociados a un determinado peligro natural. Este proceso resulta en un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales que identifica acciones de mitigación específicas, cada una diseñada para lograr los objetivos y las metas de planificación a corto plazo y una visión comunitaria a largo plazo.

El documento de actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas incluye, en su Capítulo 1, sobre Introducción y Trasfondo del municipio, el marco legal que rige el proceso de preparación, desarrollo y aprobación de un Plan de Mitigación, conforme a los requisitos del 44 C.F.R. §201.6. Por su parte, el Capítulo 2 documenta el proceso de planificación o plan de trabajo llevado a cabo por el municipio para la revisión y actualización del Plan de Mitigación de 2014, de modo tal que el presente Plan de Mitigación de 2021 refleje los peligros naturales y las vulnerabilidades de la población y la propiedad en la actualidad. Así pues, el propósito de este ejercicio de elaboración del Plan tiene como es producir una herramienta que responda a las necesidades actuales del municipio. A esos fines, el municipio realizó los siguientes esfuerzos durante el proceso de planificación del Plan:

- la asignación de un Comité de Planificación integrado por representantes de dependencias de Lajas, quienes con su pericia y experiencias previas en el manejo de emergencias en el municipio aportaron información valiosa y actualizada;
- la organización de cinco (5) Mesas de Trabajo para integrar agencias estatales y otras organizaciones interesadas para asistir en el esfuerzo del municipio; y el
- desarrollo de un plan de trabajo destinado a garantizar que se cumpla con los procedimientos de participación ciudadana y de otras partes interesadas durante la revisión y actualización del Plan de Mitigación del Municipio de Lajas.

A modo de síntesis, en este proceso de planificación se logró contar con la aportación de una diversidad de sectores en todas las etapas de planificación, incluyendo, pero sin limitarse, a la aportación de municipios colindantes, agencias de gobierno central y federal responsables del desarrollo de proyectos de infraestructura y de mitigación, agencias de gobierno con recursos fiscales disponibles para implementar medidas de mitigación, cualquier ora parte interesada y público en general. De esta manera, el municipio contó con la participación necesaria para desarrollar un plan más robusto, comprensivo y de mayor alcance para garantizar el desarrollo de proyectos de mitigación que reducan las pérdidas de vida y propiedad tras la ocurrencia de un peligro natural.

Como parte del proceso, se atiende el Perfil del municipio en el capítulo 3 de este Plan, las nuevas realidades a las que se enfrenta el municipio, su demografía, así como los recursos naturales con los que cuenta el municipio. Asimismo, se identifican los peligros naturales que pueden afectar al municipio conforme al resultado de la evaluación de riesgos, incluida en el capítulo 4. La referida evaluación de riesgos resalta, a su vez, la susceptibilidad del área geográficas ante estos peligros naturales y la

[11] 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

vulnerabilidad de la población y las estructuras ante el impacto de determinado peligro natural. Conforme a ello, en el capítulo 5 se identifican las capacidades con las que cuenta el Municipio de Lajas con el objetivo de identificar las áreas de necesidad, así como las herramientas con las que cuenta Lajas para implementar las medidas, actividades, proyectos o estrategias de mitigación. Estas capacidades municipales se auscultan y se enumeran para considerarse al desarrollar y actualizar las acciones de mitigación trazadas en el plan anterior. Adviértase, que la evaluación de riesgos y las capacidades municipales sirven como la base de hechos necesaria para el desarrollo de las estrategias de mitigación de Lajas.

Con el ánimo de garantizar la funcionalidad de un plan de mitigación contra peligros naturales, se asigna la responsabilidad de cada acción de mitigación propuesta a determinada dependencia municipal, junto con un itinerario o fecha de finalización para su implementación. Las acciones de mitigación de este plan se encuentran esbozadas en el capítulo 6 sobre Estrategias de Mitigación.

La importancia de tener acciones de mitigación proyectadas para su implementación, que representen las necesidades y realidades del municipio, es instrumental, toda vez que habilita y resalta la vulnerabilidad a la que está expuesta el municipio y sus comunidades. De estas necesidades o vulnerabilidades no ser atendidas, pudiera producir que el Municipio de Lajas experimente pérdidas de vida y propiedad mayores de ocurrir un evento natural.

Por otra parte, el Plan establece mecanismos de revisión, incluidos en el Capítulo 7 sobre Revisión y Supervisión del plan, para dar seguimiento periódico al progreso de la implementación, así como la evaluación y mejoramiento del propio Plan. Estos procedimientos de revisión aseguran que el este documento siga siendo un documento de planificación actual, 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 que experimente el municipio dentro de su periodo de vigencia.

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 del ambiente, calidad de vida 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 por lo que cualquier estrategia de mitigación propuesta debe tener en cuenta otros objetivos o iniciativas comunitarias existentes que ayudarán a complementar su implementación futura.

2.3 Historial del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales en Lajas

El Municipio de Lajas tiene un Plan Local de Mitigación Multi-Riesgos previamente adoptado. Este plan se actualizó por última vez en el año 2014. El referido documento incluía la evaluación de los riesgos del municipio y sus once (11) barrios, incluyendo sus setenta y cuatro (74) sectores o comunidades.
El presente Plan, por su parte, fue desarrollado utilizando el proceso de planificación local de mitigación, según recomendado por FEMA. Conforme al procedimiento prescrito por FEMA, se revisó y actualizó el

referido Plan de Mitigación contra Peligros de 2014, para atemperarlo a las necesidades actuales de Lajas. A esos fines, el presente Plan incorpora los comentarios de la ciudadanía, el personal de las dependencias municipales, tales como la Oficina de Planificación y la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencia. A modo de síntesis, la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Lajas tiene como ápice identificar los peligros naturales a los que se encuentra vulnerable el municipio y desarrollar medidas de mitigación para prevenir o reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a la ocurrencia de estos eventos. Así pues, este documento tiene el propósito de identificar los riesgos a los que está expuesto el municipio, la vulnerabilidad de su región e identificar estrategias de mitigación que respondan a las necesidades de las comunidades. Se desarrolla el Plan de manera planificada y contando con la participación de los miembros del Comité de Planificación local y de la ciudadanía para un desarrollo comprensivo y sostenido mediante la implementación de medidas de prevención, conservación de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y la educación y concientización de la ciudadanía.

Consecuentemente y en cumplimiento con las disposiciones legales, se diseñan y esbozan medidas de protección para las instalaciones críticas, estrategias de mitigación para reducir las pérdidas de vida y propiedad y el impacto adverso en al ámbito económico y social de la región. A su vez, se proveen medidas diseñadas con la intención de prevenir futuros daños, estableciendo medidas como: 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. Adviértase, que las nuevas estrategias de mitigación, incluidas en este documento, responden a las necesidades y sugerencias expresadas por los ciudadanos que participaron de las reuniones ciudadanas, así como del Comité de Planificación.

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. Con el propósito de preparar el Plan Local de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Lajas, la Junta de Planificación (en adelante, JP) contrató a Atkins Caribe, LLP (en adelante, el equipo) como consultor externo para proporcionar servicios profesionales de planificación de mitigación. No obstante, es importante destacar que todo el proceso de planificación estuvo liderado por el Municipio de Lajas, quien dio su anuencia al proceso de planificación o plan de trabajo adoptado para revisar y actualizar el Plan de 2014, así como de la información contenida en este documento. Por su parte, el rol de la JP fue servir como intermediario en el proyecto de actualizaciones de los planes de mitigación del municipio. Por todo lo cual, el presente documento es del Municipio de Lajas y responde a las necesidades identificadas por el Comité de Planificación, partes interesadas y público en general a base de la mejor información disponible y las herramientas que tiene a su haber el municipio.

Al mismo tiempo, 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), así como el conocimiento especializado y recomendaciones del Comité de Planificación del Municipio de Lajas. 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 (en adelante, el Comité) 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 tales como las acciones de mitigación existentes, entre otras, así mismo un análisis de los cambios realizados. Por ejemplo, todos los elementos de evaluación de riesgos necesitaron actualizarse para incluir la información más reciente y responder a las necesidades del municipio. También, fue necesario revisar los objetivos y metas del municipio. La sección de evaluación de capacidades municipales incluye información actualizada de las herramientas que tiene 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 hechos necesaria para el diseño, desarrollo e implementación de las medidas o estrategias de mitigación.

El proceso utilizado para preparar este plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completaron en el transcurso de aproximadamente dieciséis (16) meses a partir del 11 de abril de 2019, con la reunión convocada por la JP para invitar al municipio a participar del proyecto de actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales.[12] 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 para su revisión y acción correspondiente. Una vez el municipio tuvo la oportunidad de revisar el acuerdo colaborativo, éste fue suscrito por la JP, por conducto de su presidenta María del c. Gordillo Pérez y el Municipio de Lajas, por conducto de su Honorable Alcalde Marcos A. Irizarry Pagán, el 19 de julio de 2019.

Mediante la otorgación del mencionado Acuerdo el municipio adopta como objetivo principal el identificar actividades y/ o medidas de mitigación para reducir las pérdidas de vida y propiedad a causa de eventos naturales como lo son los vientos fuertes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, tsunamis y otros peligros atmosféricos, tanto hidrológicos como geológicos. En función de ello, el Municipio de Lajas procedió a recopilar la siguiente información:

- identificación de los peligros naturales, describiendo los diversos eventos ocurridos en Lajas y los impactos que han tenido en la comunidad;
- identificación de inventario de activos municipales e identificar si éste se considera como crítico;
- identificar las capacidades municipales con la que cuenta el Municipio de Lajas;
- identificar e implementar estrategias de mitigación, asignar prioridad, identificar dependencia que administrará la medida;
- evaluación de cada una de las versiones del Plan (preliminar, borrador y final); y

[12] Nótese, que se incluye en la sección del apéndice D.4 copia del Memorando de Entendimiento suscrito el 19 de julio de 2019 y la Hoja de Asistencia de la reunión inicial entre la JP y el Municipio de Lajas celebrada 11 de abril de 2019.

- desarrollar la forma y manera de conducir los procedimientos relacionados a la implementación del Plan, incluyendo los procedimientos de monitoreo, evaluación y actualización del Plan dentro del periodo de vigencia de cinco (5) años.

Las secciones específicas del Plan se identifican en la Sección 1.3 de este Plan. Los 12 pasos desglosados en la Figura 1 se describen como sigue:

Las descripciones detalladas y específicas de cada uno de los pasos del proceso de planificación se encuentran detallados en las subsecciones 2.5, 2.6, 2.7, 4.4, 4.6.1 y los capítulos del 5 al 8 del presente documento, como se describe a continuación. En específico, en el paso uno (1) referente a la reunión inicial del Comité, se detalla en la sección 2.6. Por su parte, los procesos relacionados a la evaluación de riesgos se esbozan en el Capítulo 4. El tercer paso, relacionado a la evaluación de capacidad municipal se describe con mayor precisión en el Capítulo 5. Los pasos 4 y 5 titulado Reunión de Planificación con la Comunidad, así como las reuniones celebradas entre los miembros del Comité de Planificación de Lajas, se encuentran detalladas en las secciones 2.6 y 2.7, así como en el apéndice B, del presente Plan. El paso 6, sobre las estrategias de mitigación de Lajas, se detallan en el Capítulo 6. Los pasos 7 y 8, Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se evalúa en el capítulo 7. El paso 9, o la Documentación, se encuentra en el Apéndice (A-D) de este Plan. Los pasos 10, 11 y 12, o la Presentación Final del Plan se documentará en el Capítulo 8. Asimismo, se incluirá dentro del capítulo 8 y la sección 6.5 la adopción, aprobación e implementación del Plan.

La siguiente tabla detalla las secciones que explican cada uno de los doce (12) pasos del proceso de planificación de mitigación de riesgos.

Tabla 2: Pasos del procedimiento de actualización del Plan de Mitigación de Lajas

Número del paso	Etapa del procedimiento	Sección(es) en el Plan
1	Reunión inicial entre los miembros de Comité de Planificación del Municipio de Lajas.	2.5, 2.6
2	Evaluación de riesgos en el municipio.	Capítulo 4, en específico las secciones 4.5 y 4.6, junto con sus correspondientes subsecciones.
3	Evaluación de capacidades municipales. Esta se refiere a las herramientas que tiene a su haber el municipio para implementar las estrategias de mitigación.	Capítulo 5, secciones 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4
4	Primera reunión de participación ciudadana. Se invita a las comunidades y otras partes interesadas a conocer los esfuerzos del municipio para actualizar el Plan de Mitigación, así como el propósito y los beneficios que trae consigo la adopción del Plan. En ese mismo día, se celebra la segunda reunión entre los miembros de Comité del Municipio de Lajas.	Capítulo 2, sección 2.7

Número del paso	Etapa del procedimiento	Sección(es) en el Plan
5	Segunda reunión de participación ciudadana. En esta reunión se le informa a la ciudadanía los hallazgos de la evaluación de riesgos, se recopila el insumo adicional de la ciudadanía sobre la versión borrador del documento y se ofrecen las estrategias desarrolladas a base de las sugerencias provistas en la primera reunión ciudadana.	Capítulo 2, sección 2.7
6	Estrategias de mitigación.	Capítulo 6, secciones 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 y 6.6
7	Proyecto de revisión del Plan. Incluye la revisión y supervisión del Plan.	Capítulo 7, secciones 7.1, 7.2 y 7.3
8	Procedimientos respecto al mantenimiento del Plan, incluyendo el proceso de continuidad de participación ciudadana.	Capítulo 7, secciones 7.4, 7.5, 7.6 y 7.7
9	Documentación. Se incluye la documentación utilizada para evidenciar el cumplimiento con los procedimientos correspondientes a la actualización del Plan.	Se incorpora la documentación en los anejos de este Plan.
10	Presentación de la versión final del Plan.	Una vez se culmine el proceso de actualización del Plan se tiene una versión final.
11	Aprobación y adopción del Plan.	Capítulo 8, secciones 8.1, 8.2 y 8.3, incluyendo el apéndice A de este documento
12	Implementación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Lajas.	Una vez se aprueba el Plan se procede a adoptar e implementar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas

Cada uno de estos pasos de planificación, también ilustrados en la siguiente figura, resultaron en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan que nos ocupa y se identifican a continuación.

Según la actualización llevada a cabo por el Municipio de Lajas, al presente, el municipio se encuentra en mejor posición de desarrollar e implementar proyectos de mitigación a base de las nuevas realidades del municipio y su ciudadanía. Asimismo, el municipio reconoce la importancia de la conservación de sus recursos y el desarrollo de medidas de mitigación en armonía con este objetivo. Además, debido a las experiencias previas, el municipio tiene como objetivo mantener integradas a las comunidades, organizaciones y cualquier parte interesada en su esfuerzo de mitigación.

Por último, el Municipio de Lajas, luego de completar satisfactoriamente los pasos requeridos para actualizar y desarrollar este Plan, tiene la intención de que FEMA apruebe el presente documento sujeto al estatus de Pendiente de Aprobación (*Approval Pending Adoption*). Según establece la FEMA, este

proceso de adopción, sujeto a la aprobación de la agencia, resulta ser más eficiente para luego llevar a cabo el paso de implementación del Plan.

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación



Como se detalla más adelante, el proceso de planificación se llevó a cabo mediante reuniones con el Comité de Planificación de Mitigación de Peligros Naturales, compuestas principalmente por personal del gobierno municipal y las partes interesadas. De igual forma, la comunidad fue invitada a participar activamente de todo el proceso de planificación, de manera tal que el presente Plan recopilara las preocupaciones, necesidades y sugerencias de las comunidades en el municipio.

2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este plan, el Municipio de Lajas, por conducto de su Honorable Alcalde Marcos Arturo Irizarry Pagán, designó a los miembros del Comité del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021. Este Comité representa un equipo de planificación basado en la comunidad formado por representantes de diversas dependencias que sirven como miembros fundamentales en el proceso de planificación. En el caso particular del Municipio de Lajas, el Comité estuvo representado por directores y administradores de dependencias municipales, a saber: (1) Oficina de Planificación; (2) Oficina Municipal de Manejo de Emergencias; (3) Oficina de Finanzas Municipal; (4) Oficina de Programas Federales; y (5) el Municipio de Lajas por conducto de la Secretaria Municipal, según se especifica en la tabla 3. Cada uno de estos miembros del Comité de Planificación aportaron información valiosa para la identificación de

comunidades vulnerables, así como de medidas o estrategias de mitigación apropiadas para que el municipio pueda reducir las pérdidas de vida y/o propiedad a causa de la ocurrencia de un peligro natural. Ello así, debido a que estos miembros tienen un conocimiento especializado en cada uno de los campos que representan y experiencia previa en el manejo de emergencias en el Municipio de Lajas.

Una vez el Honorable Alcalde de Lajas presentó la correspondiente designación de los integrantes del Comité, se calendarizó la reunión inicial de los miembros para discutir y demarcar el plan de trabajo a seguir para la actualización del Plan. Es esta reunión inicial, la fase que da comienzo al proceso de planificación de mitigación de peligros naturales. Así pues, a partir del 18 de septiembre de 2019, los miembros del Comité participaron en discusiones periódicas, así como reuniones locales y talleres de planificación ciudadana 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 valiosos aportes al proceso de actualización del documento, toda vez que sus miembros tienen la pericia en cada uno de sus campos y la responsabilidad de implementar las estrategias de mitigación desarrolladas durante el proceso de planificación. A tales efectos, los miembros del Comité se comunicaron de forma periódica y se mantuvieron informados a través de una lista de distribución vía correo electrónico y personalmente. Además, se les asignaron varias tareas específicas a los miembros del Comité, las cuales incluyen:

- Participar en talleres 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 Lajas.

El Honorable Alcalde, estableció como punto de contacto del Comité del Planificación de Lajas al ingeniero Carlos N. López Robles, quien al momento de elaborar el presente documento funge como director de la Oficina de Planificación de Lajas. No obstante, el Comité o cualquier persona autorizada se reserva el derecho de enmendar los miembros del Comité a través de la vigencia o vida del documento. Se incluye como anejo de este Plan la Carta de Designación de Representante Autorizado para la Revisión del Plan de Mitigación del Municipio de Lajas, suscrita el 10 de abril de 2019.

La siguiente tabla provee un listado de los miembros del Comité de Planificación.

Tabla 3: Nombres de los integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Agencia	Correo electrónico
Carlos N. López Robles	Director	Oficina de Planificación	planificacionlajas@gmail.com
Víctor Pacheco Santiago	Director interino	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias (OMME)	ommelajas@gmail.com
Alfredo Lugo Carlo	Director Interino	Obras Púbicas Municipal	obraspublicaslajas@gmail.com
Myrta L. Rodriguez Piñeiro	Directora	Oficina de Finanzas Municipal	finanzaslajas@gmail.com
José Carlos Ramírez López	Director	Oficina de Programas Federales	contabilidadlajas@gmail.com
Marilyn Padilla Hernández	Secretaria Municipal	Municipio de Lajas	seretariamunicipallajas@gmail.com

2.6 Reuniones del Comité de Planificación

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

La siguiente tabla provee un resumen de las reuniones medulares celebradas durante el desarrollo de la actualización del Plan. Según fuera necesario, el personal local celebró discusiones rutinarias y reuniones adicionales para realizar tareas de planificación específicas de su departamento, tales como la aprobación de determinadas acciones de mitigación para que departamento se comprometa a incluirlas en el Plan de Acción de Mitigación, así como la identificación de información a actualizar.

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

Tabla 4: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación

Fecha	Lugar de reunión	Descripción
11 de abril de 2019	Salón de Juntas Ing. William Figueroa	Reunión del municipio con la JP para invitación a participar del proyecto de actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. La JP hizo entrega del Acuerdo Colaborativo para su revisión y acción correspondiente.

Fecha	Lugar de reunión	Descripción
18 de septiembre de 2019	Casa Alcaldía de Lajas	Se reúne el Comité de Planificación del Municipio de Lajas, junto a su Honorable Alcalde, representante de la Junta de Planificación y de Atkins Caribe para discutir el plan de trabajo para actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas.
18 de diciembre de 2019	Legislatura Municipal	Reunión del Comité de Planificación para la presentación y validación de los hallazgos obtenidos en la evaluación de riesgos 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 provistas por ciudadanos individuales, 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, Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planing, 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 riesgos. De modo tal que, 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.

A esos efectos, los miembros del Comité se dieron a la tarea, a base de su pericia y experiencias previas en el municipio, de identificar las áreas que han presentado problemas de forma recurrente o que hayan estado vulnerables a los peligros naturales dentro del periodo de vigencia de cinco (5) años del Plan de Mitigación de 2014. La identificación de áreas susceptibles a los riesgos relacionados a los peligros naturales se realizó mediante visitas de campo por parte del Comité. Estas visitas oculares se realizaron en coordinación con los residentes de las comunidades que han sido impactadas por eventos asociados a los vientos fuertes, como lo son los huracanes y las tormentas tropicales, inundaciones y deslizamientos, por mencionar algunos. Este esfuerzo colaborativo, le dio la oportunidad al Comité de recibir el insumo de los residentes de Lajas y conocer las preocupaciones y sugerencias de la ciudadanía, como parte de los esfuerzos de mitigación a nivel colectivo. De esta forma, el Municipio de Lajas estuvo en posición de desarrollar un Plan más comprensivo y de mayor alcance al responder a las necesidades reales y actuales del municipio.

A esos efectos, se coordinaron dos (2) reuniones de planificación con la comunidad durante el proceso de planificación de este Plan. La primera reunión de participación ciudadana se realizó durante la fase preliminar de redacción del documento. Por su parte, 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 en su versión final.

No obstante, es imprescindible destacar que proceso de desarrollo del Plan de Mitigación se vio afectado por el impacto del Covid-19. A raíz de ello, se emitieron Órdenes Ejecutivas (EO 2020-023 y sus extensiones), en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla. Las referidas Ordenes Ejecutivas limitaron los servicios no esenciales por un tiempo indefinido y tuvo un impacto sobre la forma y manera de llevar a cabo las actividades de participación pública en el proceso de planificación de este Plan. Ello es así, toda vez que como medida de prevención de contagio se restringió la conglomeración de personas, implementando así disposiciones relacionadas al distanciamiento social. Por tal motivo, la segunda reunión de planificación con la comunidad, calendarizada para el 20 de marzo de 2020, tuvo que ser cancelada. Consecuentemente y en aras de garantizar la continuidad de este esfuerzo de desarrollo del Plan de 2021, se permitió la flexibilización del proceso de participación ciudadana en Lajas sin mancillar su importancia durante los procedimientos de revisión y actualización de este documento. A esos efectos, el municipio ofreció opciones viables, sin necesidad de demorar el desarrollo y actualización de este Plan.

Por todo lo cual y con el fin de proveer acceso al mayor número de ciudadanos posible y promover la participación pública, ante los retos que se presentaron con este panorama, se optó por promover y establecer un proceso de participación ciudadana alternativo, según aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones y avalado por el Municipio de Lajas.

La participación ciudadana en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021 del Municipio de Lajas se contempló tomando en cuenta los siguientes métodos:

(1) mediante reuniones presenciales y virtuales de planificación con la Comunidad, que incluyeron presentaciones de difusión pública e informativas sobre la importancia del Plan de Mitigación, las estrategias de mitigación y el esfuerzo del municipio para revisar y actualizar el Plan. En estas reuniones los participantes tuvieron la oportunidad de realizar preguntas, sugerencias o emitir cualquier comentario sobre la presentación y/o el Plan de Mitigación de Lajas; y

(2) mediante la opción de presentar 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, correo electrónico a: plandemitigacion@jp.pr.gov o mediante correo postal dirigido a la JP o mediante correo regular a: P.O. BOX 41119 San Juan, PR00940-1119.

Primera reunión de participación ciudadana

La primera reunión de Planificación con la Comunidad tuvo como objetivo, en primer lugar, informar a las partes interesadas, dueños de negocios y público en general sobre el proceso de planificación para la revisión y actualización del Plan de Mitigación de Lajas. Esta reunión se efectuó durante la fase preliminar de elaboración del Plan. Así pues, la versión preliminar del Plan es un documento de trabajo en el cual se plasmaron los resultados preliminares de la evaluación de riesgos técnica para los peligros naturales identificados como significativos para el municipio, la cual fue complementada con las experiencias y conocimiento especializado de los miembros del Comité. Por tanto, en la primera reunión de Planificación con la Comunidad tuvo como objetivo, en primer lugar, informar a las comunidades así como a cualquier

otra parte interesada sobre el proceso de planificación para la actualización del presente documento y destacar la importancia de la mitigación de peligros y de que el municipio tenga un plan actualizado y aprobado por FEMA para solicitar la asistencia de los programas disponibles para el financiamiento de las estrategias de mitigación incluidas en este Plan. Igualmente, se le dio foro a las comunidades o individuos a expresar sus preocupaciones, sugerencias o realizar preguntas relacionadas a los asuntos contemplados en este Plan. Esta primera reunión se realizó antes de la publicación de la versión borrador del Plan. La información recopilada en esta primera reunión fue integrada en el Plan. Esta primera reunión se celebró durante el desarrollo de este Plan y coincidió con la reunión del Comité celebrada el 18 de diciembre de 2019.

Segunda reunión de participación ciudadana

La segunda reunión de participación comunitaria se celebró una vez presentado y publicado el borrador para ser examinado por el público en general, pero antes de la presentación, aprobación y adopción del Plan Final. El Municipio de Lajas participó activamente en el proceso de notificación de las reuniones con la comunidad mediante la diseminación de copias impresas del Aviso en el boletín de la Alcaldía y en las diversas dependencias municipales. Asimismo, Lajas utilizó como herramienta las redes sociales del municipio para informar sobre el esfuerzo de actualización del Plan de Mitigación del municipio y la oportunidad de participar de las reuniones de planificación ciudadanas, incluyendo información sobre fecha, hora y lugar en que se celebrarían las referidas reuniones. El llamado del municipio para incentivar la participación ciudadana en las reuniones proporcionó información sobre los esfuerzos de actualización del Plan de Mitigación del municipio e información sobre la oportunidad de participar en las reuniones ciudadanas, de manera tal que el municipio y sus residentes lograran desarrollar un plan de mayor alcance y conforme a las necesidades de su población. Nótese, que en el primer Aviso, publicado para informar sobre la celebración de la segunda reunión de participación con la comunidad el 20 de marzo de 2020, se le informó a toda parte interesada la disponibilidad de la copia impresa para ser examinada en la Oficina de Planificación de Lajas, Calle San Blas #17, Lajas, P.R. 00667, de lunes a viernes de 7:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 1:00 p.m. a 4:30 p.m. No obstante, debido a las órdenes ejecutivas el municipio se vio forzado a paralizar la revisión impresa del documento debido a que las operaciones de Lajas se vieron limitadas.

A pesar de esto y debido a la posibilidad de flexibilizar los procesos de participación ciudadana, en aras de darle continuidad a los procedimientos para la revisión y actualización del Plan, la segunda reunión de planificación con la comunidad de Lajas fue recalendarizada para el 24 de julio de 2020. A esos efectos, el 9 de julio de 2020, se publicó en el periódico Primera Hora información de la fecha, hora y enlace donde se estaría llevando a cabo la transmisión en vivo de la segunda reunión de planificación con la comunidad. De igual forma, se notificó la disponibilidad del borrador en versión digital mediante el portal cibernético de la JP: jp.pr.gov y de la copia impresa del Plan en la recepción de la Casa Alcaldía, Oficina de Secretaría Municipal, calle Victoria #4, Bo. Pueblo, Lajas, de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 4:30 p.m.

Así las cosas, la segunda reunión de planificación con la comunidad se llevó a cabo mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube Live en la siguiente dirección web: https://youtu.be/KigZeRZCyT4, la cual, a su vez, fue publicada en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/. Por su parte, el municipio participó activamente en el proceso de notificación de las reuniones con la comunidad mediante la diseminación del aviso en las redes sociales del municipio, entiéndase la red social de Facebook mediante

los grupos oficinales del municipio, conocidos como LAJAS INFORMA, Obras Públicas Municipal de Lajas y Negociado Municipal de Manejo de Emergencias de Lajas. Las referidas páginas de redes sociales del municipio tienen aproximadamente 26,138, 1,275 y 23,606 seguidores, respectivamente, a la fecha de la elaboración del Plan.

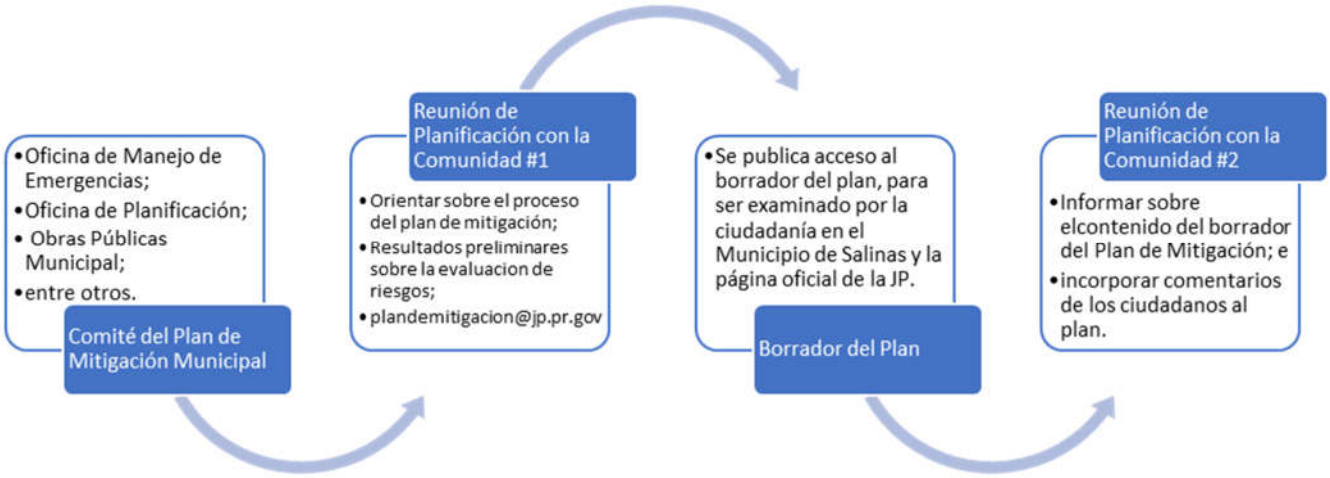
Comentarios por escrito

Según informara el aviso de participación ciudadana, se invitó a los organismos gubernamentales, municipios vecinos, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de las reuniones de planificación con la comunidad, con el propósito de recibir sus comentarios sobre el borrador del plan. Del mismo modo, se le otorgó a la ciudadanía un término de veinticinco (25) días, a partir de la publicación del referido aviso, para someter sus comentarios por escrito a través de lo siguiente:

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

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. La figura detalla el proceso desde la asignación de los miembros del Comité hasta la celebración de las reuniones de Planificación con la comunidad. Es importante puntualizar que ambos talleres 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 desarrolló la base de hechos necesaria para el diseño de las estrategias de mitigación.

Figura 2: Proceso de participación ciudadana[13]



Luego de aprobado e implementado el Plan, el municipio identificará grupos o juntas comunitarias que sirvan como herramientas de representación ciudadana continua, mediante los cuales las comunidades podrán hacer recomendaciones sobre los procesos de supervisión, mantenimiento del Plan y vigilar por el fiel cumplimiento de los proyectos de mitigación en sus comunidades. De modo tal que, estos grupos también fungirán como intermediarios para canalizar las preocupaciones y recomendaciones acerca del Plan. De esta forma, se mantiene el sostenimiento del plan, se garantiza un documento de mayor alcance, se mantiene el documento vivo y se agilizan los procesos de actualización del Plan tras el transcurso del ciclo de vigencia de cinco (5) años. Igual que en el Plan Territorial del Municipio de Lajas al 2016, el compromiso del municipio es estimular la participación ciudadana y el conocimiento del esfuerzo, del municipio y sus dependencias, de implementar medidas de mitigación con el propósito de que el Plan sea parte del lenguaje de los lajeños, lo adopten como suyo y contribuyan a hacer de este documento un instrumento para mejorar las condiciones del Municipio de Lajas. Al adoptar estos procesos logramos obtener comunidades más seguras y resilientes.

Por otra parte, la tabla 5, a continuación, provee una breve descripción de la participación del público en el proceso de planificación. La documentación correspondiente a estas oportunidades de participación ciudadana se encuentra evidenciada en los apéndices de este documento. Además, durante la etapa de planificación, en la cual la ciudadanía tuvo oportunidad de examinar la versión borrador del Plan, se les extendió una invitación a los municipios colindantes o comunidades vecinas para que participaran del proceso de la segunda reunión de Planificación con las comunidades del Municipio de Lajas. El Apéndice B.5.1 contiene las cartas cursadas a estos municipios. A su vez, se extendió una invitación a las agencias estatales para participar de la segunda reunión de participación comunitaria. Nótese, que como parte de los esfuerzos de planificación se celebraron cinco (5) Mesas de Trabajo (véase, sección 2.8) para aportar a la elaboración del Plan de Mitigación de Lajas 2021.

[13] Según fue destacado en la sección 2.5 del presente documento, el Comité de Planificación de Lajas está integrado por representantes de diversas dependencias municipales, a saber: Alcaldía Municipal, Oficina de Planificación, Oficina Municipal de Manejo de Emergencias de Lajas, Oficina de Fondos Federales, Oficina de Finanzas y la Oficina de Obras Públicas Municipal de Lajas.

De igual forma, se extendió una invitación a los líderes comunitarios, según identificados por la Oficina para el Desarrollo Socioeconómico de las Comunidades (en adelante, ODSEC), dependencia sucesora de la Oficina de las Comunidades Especiales, para participar de la Presentación del Plan.

Tabla 5: Descripción de las reuniones con el público

Fecha	Lugar de reunión	Descripción	Etapa de planificación (Preliminar o Borrador)
18 de diciembre de 2019	Legislatura Municipal, centro comercial de Lajas	Primera reunión de planificación con la comunidad para notificar sobre el proceso de actualización del Plan y presentar el esfuerzo del Comité de Planificación en identificar, diseñar e implementar estrategias de mitigación en el municipio. Igualmente, la reunión enfatizó la importancia de la participación ciudadana en el referido proceso de actualización.	Preliminar
20 de marzo de 2020	Legislatura Municipal, centro comercial de Lajas	La segunda reunión de planificación con la comunidad quedó cancelada debido a las órdenes ejecutivas emitidas a raíz del COVID-19 en Puerto Rico. Se recalendarizó la reunión para el 24 de julio de 2020.	Borrador
24 de julio de 2020	Se realizó la reunión virtual mediante la plataforma de YouTube, en modo Live y bajo el siguiente enlace: https://youtu.be/KigZeRZCyT4	Segunda reunión de planificación con la comunidad en la cual se presentaron los hallazgos de la evaluación de riesgos y el desarrollo de las estrategias de mitigación para el municipio.	Borrador

El Municipio de Lajas reconoce la importancia de la participación ciudadana en el proceso de actualización del Plan, así como la participación de la comunidad durante la fase de supervisión y mantenimiento de este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales. Por tal motivo, el Comité ha desarrollado un plan de trabajo para la revisión y mantenimiento periódico de este documento, de manera tal que el Plan se mantenga vivo y responda a las necesidades reales de las comunidades. Este proceso de planificación ulterior se encuentra detallado en la sección 7.7 de este documento.

2.8 Mesas de Trabajo

Con el fin de enriquecer el proceso de elaboración del Plan, la 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 cinco (5) 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.2) 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.

Asimismo, estos esfuerzos interagenciales se incorporan en el Plan de Mitigación de Lajas, a través de desarrollo de estrategias específicas, para cumplir con las disposiciones de reglamentación federal y salvaguardar 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)). La Mesa de Trabajo provee un proceso de planificación deliberativo al integrar a las partes interesadas, las cuales cuentan con el peritaje necesario para contribuir en el desarrollo de este Plan y autoridad para implementar estrategias de mitigación bajo la jurisdicción estatal. Este esfuerzo responde a la necesidad del municipio de que las agencias estatales implementen medidas de mitigación en las instalaciones o infraestructura que se encuentra ubicada en el municipio y que se ven impactadas por peligros naturales. De estas instalaciones no estar debidamente atendidas por las agencias, puede producirse un incremento en los riesgos e impacto de los peligros naturales en Lajas.

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 inherencia 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. Estos procedimientos integrales garantizan que el Plan de Mitigación de Lajas sea uno más comprensivo y de mayor alcance al envolver a las agencias y organizaciones en el esfuerzo del municipio por implementar medidas de mitigación para salvaguardar la vida y propiedad de las comunidades de Lajas.

La siguiente tabla muestra la lista de las entidades representadas en esta Mesa de Trabajo.

Tabla 6: 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[14]
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 Carlos Aponte Dalmau
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		**Nombre**
14	UPR-Recinto Ciencias Médicas/ Comité Asesor de Cambios Climáticos	Pablo Méndez Lázaro
15	Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico	Rita M. Asencio Pérez
16	Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Federico Del Monte Garrido
17	UPR-Mayagüez - Investigación sobre Infraestructura Resiliente	Eric Harmsen
18	Foundation for Puerto Rico	Marisa Rivera

[14] 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.

Mesa de Trabajo para Planes de Mitigación Municipales		
19	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan	Brenda Torres Barreto

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

Durante el desarrollo del Plan, se identificaron y revisaron los siguientes documentos. Además, los documentos, con información relevante a la evaluación de riesgos objeto de este documento, se incorporaron a las secciones correspondientes al Perfil de la comunidad, Identificación de Riesgos, Evaluación de Riesgos y Evaluación de Capacidad, según proceda:

Tabla 7: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del plan

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del Plan
Municipio de Lajas	Plan de Mitigación Multi-Riesgo de Lajas para el año 2014.	Se utiliza como referencia comparada para el plan revisado	Capacidades Municipales y Estrategias de Mitigación.
Municipio de Lajas	Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Lajas (noviembre de 2016)	Referencias generales	A través del documento.
Municipio de Lajas	Plan de Emergencias Municipal	Referencias generales	A través del documento
Oficina de Sistemas Gerenciales de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	Plan Operacional de Emergencias de la PF Lajas / Manual de Emergencias	Referencias generales sobre procedimientos de emergencia relacionadas a los peligros que puede sostener la PF Lajas ante la ocurrencia de un peligro natural en el municipio.	Se incorpora dentro del capítulo 4, secciones 4.5 y 4.6 de este documento.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Plan de Uso de Terrenos 2015.	Determinar la clasificación de suelos municipal.	Tendencias de uso de terrenos.

Tabla 7: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del plan

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del Plan
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, mejor conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13, según enmendado.	Referencia para el diseño y desarrollo de estrategias de mitigación. Igualmente, se utiliza para reflejar el esfuerzo del municipio para cumplir con las disposiciones del seguro del NFIP.	Se utiliza la información provista por este Reglamento a través de todo el documento, específicamente en el desarrollo de las secciones relacionadas con inundación y marejada ciclónica. Asimismo, se utiliza el documento para el diseño de medidas de mitigación contra inundaciones y marejadas ciclónicas en Lajas.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios, conocido como el Reglamento Conjunto de 2019.	Se utiliza como referencia para la designación de zonas de riesgo en el municipio y para evidenciar el compromiso de Lajas en identificar áreas de alta vulnerabilidad ante peligros naturales que ponen en riesgo la seguridad de la ciudadanía.	Se utiliza para acreditar las facultades que tiene a su haber 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	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022	Referencias generales, trasfondo y asignación de fondos para mejoras de capital a las agencias y que tienen un impacto directo en los esfuerzos de mitigación del Municipio de Lajas.	Se incluye como información complementaria de las medidas de mitigación a desarrollarse en el Municipio de Lajas.

Tabla 7: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del plan

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del Plan
Oficina de Gerencia de Permisos/ Junta de Planificación	Código de Construcción de Puerto Rico de 2018	Se utiliza como referencia general a través del documento. Estos códigos disponen las regulaciones mínimas para los desarrollos de construcción en Puerto Rico, incluyendo disposiciones de diseño.	Se utiliza en este Plan para el desarrollo de medidas de mitigación y para la actualización de capacidades municipales y estatales.
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 y Evaluación de Riesgos (HIRA), Estrategias de Mitigación.
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Informe sobre la Sequía 2014 al 2016 en Puerto Rico (2016)	Referencias generales.	Sequía
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (FEMA, por sus siglas en inglés)	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 (HIRA), Estrategias de mitigación.
Oficina del Censo de los Estados Unidos	Censo 2010; Encuesta sobre la Comunidad Americana (American Community Survey)	Se utiliza para determinar la población del Censo de 2010 y los estimados del 2013-2017.	Población, demografía, industria y empleo.
Universidad del Sur de California (USC)	*Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies.*	Documentar eventos de tsunami.	Cronología de eventos de peligro.
El Programa Federal de Investigación de Cambio Global	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, *Fourth National Climate Assessment*)	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	Cambio Climático/ Aumento del Nivel del Mar

Capítulo 3: Perfil del municipio

3.1 Descripción general del municipio

El Municipio de Lajas se encuentra ubicado en la región suroeste de Puerto Rico, adyacente a el Mar Caribe. El área norte del municipio colinda con el Municipio de San German, separado por el camino de Cotouí, colindante con los barrios Cotouí y Tuna de San Germán, al sur con el Mar Caribe, al este con los municipios de Guánica y Sabana Grande, y al oeste con el Municipio de Cabo Rojo. [15]

Durante la segunda mitad del siglo XVIII, se encontraba una comunidad en el territorio que hoy en día es conocido como el Municipio de Lajas. No obstante, se considera que los primeros pobladores del territorio lajeño eran los indios tainos. Posteriormente, el territorio fue ocupado por los españoles y criollos del territorio de San German, cercanos a un manantial caracterizado por sus piedras lisas conocidas como lajas. En ese periodo, los barrios del Municipio de Lajas pertenecían a la región de San Germán. En el año 1808, el Cabildo de San Germán designó a Teodoro Jácome Pagán, alcalde de la Hermandad y consecutivamente, alcalde de la Aldea de Lajas en el año 1818. En el año 1824, se construye la Parroquia Auxiliar en el barrio de Lajas en terrenos donados por el referido alcalde. Consecuentemente, el 10 de noviembre de 1824, quedo constituida la Villa de Lajas. En el año 1855, ya se habían registrado 255 bautizos, 202 entierros y 87 matrimonios.

Desde el año 1874, los residentes de los barrios, a saber: Lajas, Santa Rosa, Lajas Arriba, La Plata, Costa, La Parguera, Sabana Yeguas, Candelaria, Palmarejo, París y Llanos requirieron a la Diputación Provincial que los catalogara como pueblos. Los residentes solicitaron la segregación simultánea de los terrenos conjunto con otros residentes de barrios que pertenecen hoy día a los municipios Las Marías y Hormigueros. No obstante, la petición de los barrios no fue concedida, salvo la petición de las comunidades que pertenecían a Las Marías y Hormigueros, los cuales pasaron a ser municipios. Así las cosas, el 15 de abril de 1882, los residentes de Lajas solicitaron la pronta resolución del expediente concerniente a la segregación de los barrios del territorio de San Germán. Esta solicitud estaba amparada en la Ley Municipal de 1878, la cual disponía los requisitos para el establecimiento de un municipio. Entre los requisitos se encontraban cumplir con una población mayor de 2,000 habitantes, poseer un territorio proporcional a la población y poder sufragar los gastos municipales obligatorios con sus propios recursos.

Así pues, el 1 de julio de 1883, Miguel De la Vega Inclán, gobernador general de Puerto Rico, procedió a construir el Municipio de Lajas. El municipio quedo conformado por once (11) barrios, a saber: Lajas, Santa Rosa, Lajas Arriba, Plata, Palmarejo, París, Llanos, Candelaria, Sabana Yeguas, Costa y Parguera. En el referido periodo, el municipio contaba con una población de 6,238 habitantes. Nótese, que esta segregación resultó la última división del Municipio de San Germán, quienes se opusieron tenazmente a la segregación. Posteriormente, el 8 de septiembre de 1883, la plaza de Lajas se nombró Candelaria, en honor a la Virgen Nuestra Señora de la Candelaria, patrona de la iglesia del Municipio de Lajas. En el año 1889, se construyó la Casa Alcaldía, la cual ha servido para diversos usos institucionales, entre las que se encuentra, por ejemplo, cárcel municipal, Oficina del Juez de Paz Municipal, Oficina del Telégrafo, la Corte Municipal, Oficina de Comedores Escolares, Oficina de la Legión Americana, Oficina del Servicio Militar Obligatorio.

[15] Por ser información que no varía, se reproduce en parte la información del anterior Plan de Mitigación.

El Municipio de Lajas contaba con un total de once (11) barrios, sin embargo, según el Censo de Población y conforme al Plan Territorial de Lajas, se separó el área del pueblo y se identifica como barrio Pueblo, independiente del barrio Lajas. La siguiente tabla esboza los barrios del municipio y sus respectivos sectores o comunidades.

Tabla 8: Composición de los barrios y sectores del Municipio de Lajas (no incluye barrio Pueblo)

Barrio	Sectores o comunidades
La Plata	Encarnación
	Parcelas
	Rayo Plata
	Las Guaras
	El Salao
	Palo Seco
	Los Mercado
	Juan Antongiorgi Cintrón
	Las Jícaras
Lajas Arriba	Piñalejos
	Las Cuchuillas
	Los Cuevas
	La Garza
	Vista Alegre
	Buenos Aires
	El Paraíso
	Villa Eneida
	Elvira Feliú
	Parcelas Lajas Arriba
	Carretera La Tea
	Camino Cantura
Santa Rosa	Las Canelas
	Los Martínez
	Guasábara
	Parcelas Santa Rosa
	Javilla
	Culminante
La Costa	Cuesta Blanca (comunidad y parcelas)
	Costa Salinas (comunidad y parcelas)
	Salinas Fortunas
	La Cueva
	Los Hornos
La Parguera	Papayo
	Colinas de la Parguera
	Playita Rosada
	Parcelas de la Parguera
	Villa Cañona
	Estancias

Barrio	Sectores o comunidades
	Hacienda Borinquen
Palmarejo	Maguayo (sector y parcelas)
	Olivares (sector y parcelas)
	El Tendal
	Parcelas Palmarejo I, II y III
	Puerto Viejo
	Urbanización Rivera
	El Fósforo
	Fajardo
	Camino La Roseta
	Carribean View
	Flamingo Club
Llanos	La Línea
	Grant
	Camino Peligro
	Camino Plumas
	Los Pardos
Candelaria	Cerro Alta (sector Nicio Ruiz)
	Jobo Dulce
	Residencial Parque de Lajas
	Porrata
	Sector Espinosa
	Jovillos
	Urbanización Parque Real
	Residencial Jardines Parque Real
	La 50
	Nicio Ruiz
	Quebrada Honda
	Pachiro Pagán
	Los Morales
	Villa Cócora
	Paulina Morales
Paris	La Cuchilla
	Sector La Piedra
	Sector Los Chorros
	Sector Nicolás Martínez
	Los Rivera
	Collado
Sabana Yeguas	Urbanización El Valle y segunda extensión
	Cañitas
	Corillos
	Piedras Blancas
	Hacienda Amistad

Barrio	Sectores o comunidades
	Estación Campo
	Beatriz Soledad
	El Carrete
	Urbanización Villa Parguera
	Linda Vista
	Elrich Court
Lajas	La Haya
	El Tokio
	Christian
	Villa Anita
	Villa Canaán
	Los Caobos
	Barriada Tomei
	El Cerro
	Urbanización Alturas de Lajas
	Urbanización Jardines de Lajas
	Ancones
	Barriada Nicolin Pérez
	Estancias del Parra
	Villa San José

De igual forma, el municipio tuvo un desarrollo urbano importante entre los años 1944 y 1955, mediante la construcción de un sistema de riego del Valle de Lajas. Asimismo, en el año 1966, se inauguró una moderna planta de agua potable.

El Municipio de Lajas es conocido a nivel Isla por varios motivos, entre los que se encuentran sus recursos naturales, el turismo y la cultura. También, el municipio es reconocido por sus cultivos de piña cabezona y por su hermosa bahía bioluminiscente en La Parguera. En la región de La Parguera, igualmente, podemos encontrar jardines submarinos y un sistema de canales naturales bordeados de manglares.

3.1.1 Área Funcional de Mayagüez

El Municipio de Lajas pertenece al Área Funcional de Mayagüez, la cual es delimitada por la JP. Esta área incluye un total de diez (10) municipios, a saber: Añasco, Cabo Rojo, Hormigueros, Lajas, Las Marías, Maricao, Mayagüez, Rincón, Sabana Grande y San Germán. El Área Funcional de Mayagüez ocupa un área de 836.7 millas cuadradas, representando en 15.7% del área total de Puerto Rico. Además, el área comprende, según el Censo de 2010, el 8.2% de la población de la Isla y tiene una densidad poblacional de 681.8 habitantes por milla cuadrada (mi ^{2}). En lo que respecta a la población, a base de los datos provistos por el Censo de 2010, Lajas se encuentra en el quinto lugar en comparación al Área Funcional de Mayagüez, con una población de 25,753 habitantes por milla cuadrada y una densidad poblacional ascendente a 428.5 habitantes por milla cuadrada. Por otra parte, el área total del municipio ocupa el tercer lugar con 101.1 millas cuadradas, de las cuales 60.1 millas cuadradas corresponden a superficie terrestre y 41.0 millas cuadradas a agua.

Tabla 9: Extensión territorial, población y densidad poblacional para el Área Funcional de Mayagüez

Municipio	Área total (millas cuadradas)	Área de aguas (millas cuadradas)	Área de terrenos (millas cuadradas)	Población Censo de 2010	Densidad
Lajas	101.1	41.0	60.1	25,753	428.5

Fuente: Memorial General Plan Territorial de Lajas 2016, a la pág. 16.

3.1.2 Clima

El Clima del Valle de Lajas es uno subtropical seco con condiciones semidesérticas. Por tal motivo, en la región se suscitan periodos de sequías intensas, las cuales se extienden desde enero hasta agosto. Consecuentemente, se denomina la cuenca del Valle de Lajas como el área de menor precipitación de Puerto Rico, con un promedio de precipitación anual de 45 pulgadas. De igual forma, las altas temperaturas y los vientos secos, que predominan en el área, provocan tasas de evapotranspiración (ET) altas. La ET promedio anual de la región de Lajas, ronda entre las 42 pulgadas en las áreas montañosas hasta 30 pulgadas en las áreas costeras, representando un promedio de 37 pulgadas anuales.

Los índices de humedad en Lajas varían desde 67% en horas del día y 82% en horas nocturnas. Los mayores por cientos de humedad ocurren, principalmente, entre los meses de mayo a septiembre. Los meses de enero hasta abril son relativamente secos.

3.1.3 Hidrografía

La región del Valle de Lajas es un área caracterizada por ser extremadamente árida y poseer una deficiencia de agua natural, toda vez que llueve poco y la zona no posee corrientes de agua superficiales, tales como ríos o riachuelos. El agua subterránea es abundante pero salobre. Durante mucho tiempo el agua se extrajo mediante el bombeo de pozos llanos y por medio de molinos de viento; se destinaba para abrevar el ganado y para mejorar el drenaje de algunas partes de los suelos. El agua de uso doméstico es traída de otros lugares por un extenso acueducto público.

La costa sur se caracteriza por poseer una serie de acuíferos aluviales costaneros, los cuales se extienden desde el Municipio de Patillas hasta el Valle de Lajas. Los acuíferos de esta región están conformados por capas de aluvión, es decir, material de piedra, arena y grava, en una especie de abanicos deltaicos sobre rocas calizas y de origen volcánico. Cada uno de estos valles aluviales forma un acuífero independiente y la extrusión de un valle no afectan los valles adyacentes. El Valle de Lajas no posee un acuífero significativo debido al clima y la geología de la zona.[16] Así pues, el agua de uso doméstico se trae de otras regiones por conducto de acueductos públicos. Las escorrentías superficiales, generalmente, provienen de las áreas montañosas ubicadas en el norte y sur del valle. La mayoría de las escorrentías se caracterizan por ser intermitentes y drenar hacia las partes más llanas del valle.

Asimismo, el municipio se caracteriza por el uso de cuerpos de agua superficiales conocido como el Proyecto Suroeste o el Proyecto del Valle de Lajas. Este proyecto se trata de un sistema de represas para

[16] Véase, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Plan integral de recursos de agua de Puerto Rico (Junio,2016), a la sección 3.4.3.2.1; Acuíferos de la costa sur, http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/formidable/PIRA-2016.pdf

la generación de energía hidroeléctrica, control de inundaciones y fuente abasto de agua potable y de riego. Igualmente, se desarrolló un sistema de túneles y canales, revestidos de hormigón, para distribuir el agua para servir a los terrenos agrícolas. Este sistema de túneles de riego está compuesto por un canal principal de aproximadamente veintitrés (23) millas de largo, cruzando el Valle de Lajas en dirección al oeste hasta desembocar en la Laguna Rincón de la Bahía de Boquerón. Asimismo, el proyecto posee cuarenta y tres (43) millas de canales laterales o ramificaciones, los cuales distribuyen el agua del canal principal hacia las fincas agrícolas. El sistema de distribución de agua cuenta con aproximadamente trescientas (300) compuertas que controlan el flujo de agua. En la actualidad, la mayoría de las compuertas se encuentran en desuso debido a la falta de mantenimiento. Este sistema comienza desde las cuencas del norte de la Cordillera Central en el Municipio de Adjuntas e incluye los siguientes lagos: Yahueca, Guayo, Prieto y Toro. Los ríos que alimentan el sistema son, a saber: Blanco, Guayo, Toro Negro Loco, Naranjo, Chiquito y Yauco. Una vez las aguas transcurren por todo el trayecto y caen en el río Loco, las aguas se recogen en un sistema de tanques se distribuyen en dirección del valle por conducto del sistema de riego.

Figura 3: Área de inicio del canal de distribución del Distrito de Riego del Valle de Lajas

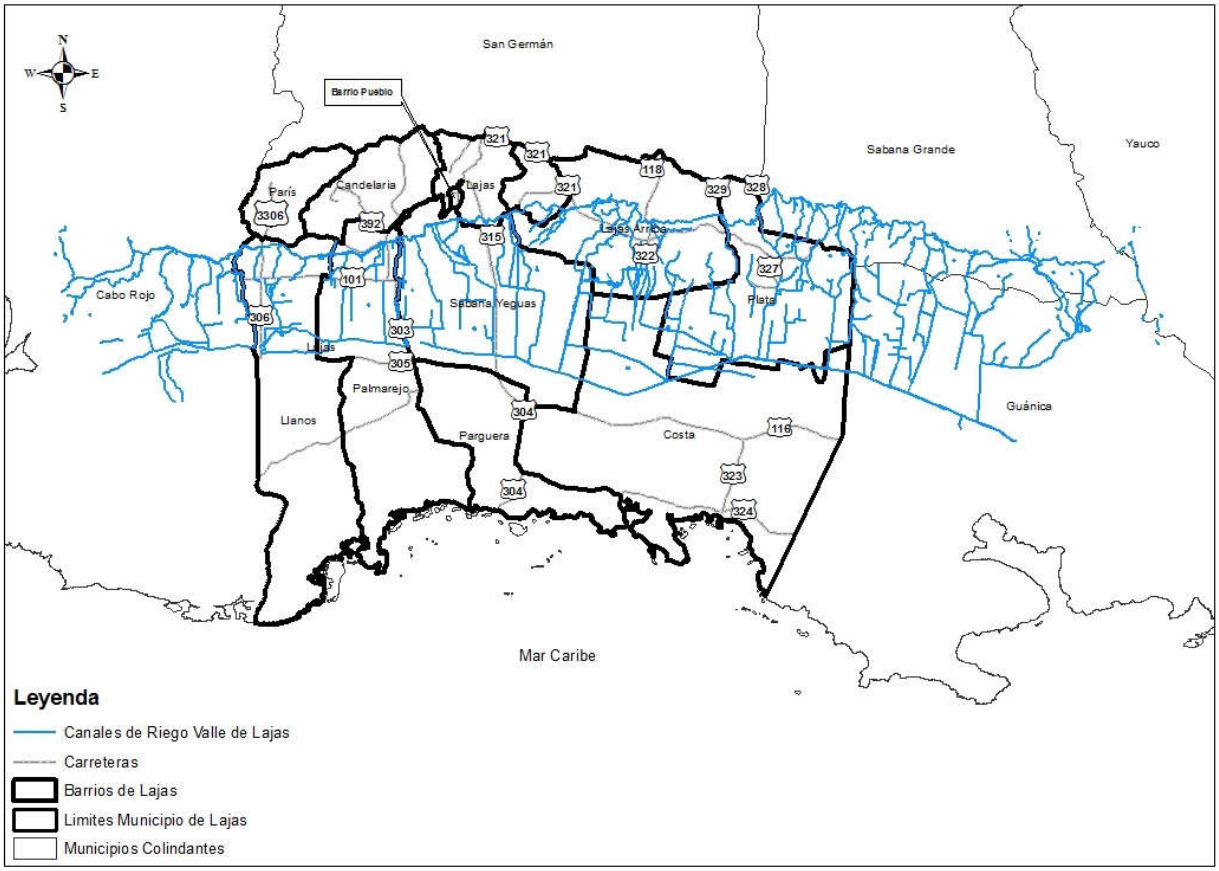


Fuente: Plan Integral de Recursos de Agua de Puerto Rico, DRNA, 2016

Por otra parte, los estuarios, los cuales representan zonas donde el agua dulce se mezcla con el agua del mar, se clasifican en cinco (5) clases. El Municipio de Lajas, forma parte del quinto tipo de estuario conocido como salino. El estuario salino se forma cuando los cuerpos de agua dulce son intermitentes. Usualmente, en las regiones secas como Lajas, la salinidad de los estuarios es más alta que la del mar, toda vez que cuando el agua del mar se evapora, la salinidad incrementa. Un ejemplo de un estuario negativo o salino, lo es la Bahía Bioluminiscente de La Parguera. Los estuarios son de gran importancia porque contribuyen a mitigar riesgos de inundaciones, amortiguan marejadas ciclónicas y sostienen la recreación y el turismo de la zona.

La siguiente figura ilustra la extensión de los sistemas de canales del Valle de Lajas.

Figura 4: Sistema de canales de riego localizados en el Valle de Lajas



Fuente: Memorial General del Plan Territorial del Municipio de Lajas, 2016

3.1.4 Geología

Los suelos en Puerto Rico son diversos e incluyen tipos o series a base de su localización en las diferentes regiones. Al presente, se estima que existen 352 tipos de suelo y 115 series en la Isla. A estos efectos, la clasificación de suelos tiene como objetivo el proveer una visión general de los suelos que componen en área o región bajo análisis y facilita la evaluación para su desarrollo o uso. En el Municipio de Lajas se encuentran diversas asociaciones y tipos de suelo, a saber:

- Fraternidad-Aguirre-Cartagena;
- Fe-Guánica-Aguirre;
- Guayama-Aguilita-Amelia;
- Descalabrado-Jácana-San Germán.

3.1.4.1 Asociación Fraternidad-Aguirre-Cartagena

Esta asociación, según versa el Plan Territorial de Lajas vigente, ocupa una región alargada y amplia en el área central del municipio, principalmente en las zonas topográficas más bajas en el Valle. Las amplias llanuras de aluvión, características de esta asociación, poseen una ligera inclinación, desde la base de las

montañas hasta el área central del Valle. En el Municipio de Lajas, esta asociación de suelo es surcada por las quebradas Mamey y Jícara, las cuales cruzan el Valle desde el sur al norte.

3.1.4.2 Asociación Fe-Guánica- Aguirre

Esta asociación, conforme al Plan Territorial de Lajas vigente, se encuentra localizada en el extremo central de Lajas, adyacente a los límites del Municipio de Guánica. En el municipio, esta asociación se encuentra en el área de la Ciénaga, El Anegado y otras áreas húmedas y pantanosas que se extienden hasta la antigua Laguna de Guánica. Esta asociación es cruzada, desde el este a oeste, por el canal principal de drenaje del Valle de Lajas. Su drenaje es pobre por lo que requiere ser irrigado periódicamente. La infiltración en este tipo de suelo es muy pobre.

3.4.1.3 Asociación Guayama- Aguilita- Amelia

Esta asociación de suelo se encuentra localizada en la Sierra Bermeja, específicamente al oeste del Municipio de Lajas, colindando con el Municipio de Cabo Rojo. Asimismo, podemos encontrar esta asociación de suelos al pie de las colinas que se ubican en la base de estas montañas y en conos aluviales formados de material de sedimentación lavado de las montañas. Esta zona es una conformada por montañas riscosas con cimas ligeramente redondeadas y es atravesada por riachuelos y sumideros.

3.4.1.4 Asociación Descalabrado-Jácana-San Germán

Esta asociación, conforme al Plan Territorial de Lajas vigente, está ocupada por dos (2) franjas, una cubriendo el área costera y bordeando las zonas más llanas del Valle por el sur y la otra flanja extendiéndose por todo el límite norte en el área montaña. Principalmente, la asociación consiste en montañas de laderas riscosas, escabrosas, ligeramente redondeadas en su cima y sembradas de bosques y pastos naturales. Asimismo, esta asociación de suelo comprende laderas inclinadas al pie de las montañas, en pastos de cultivos y valles estrechos o conos aluviales medianamente anchos. Nótese, que esta asociación ocupa aproximadamente la mitad del Municipio de Lajas.

La siguiente tabla ofrece información sobre los tipos de suelo en el Municipio de Lajas:

Tabla 10: Tipos de Suelo en el Municipio de Lajas[17]

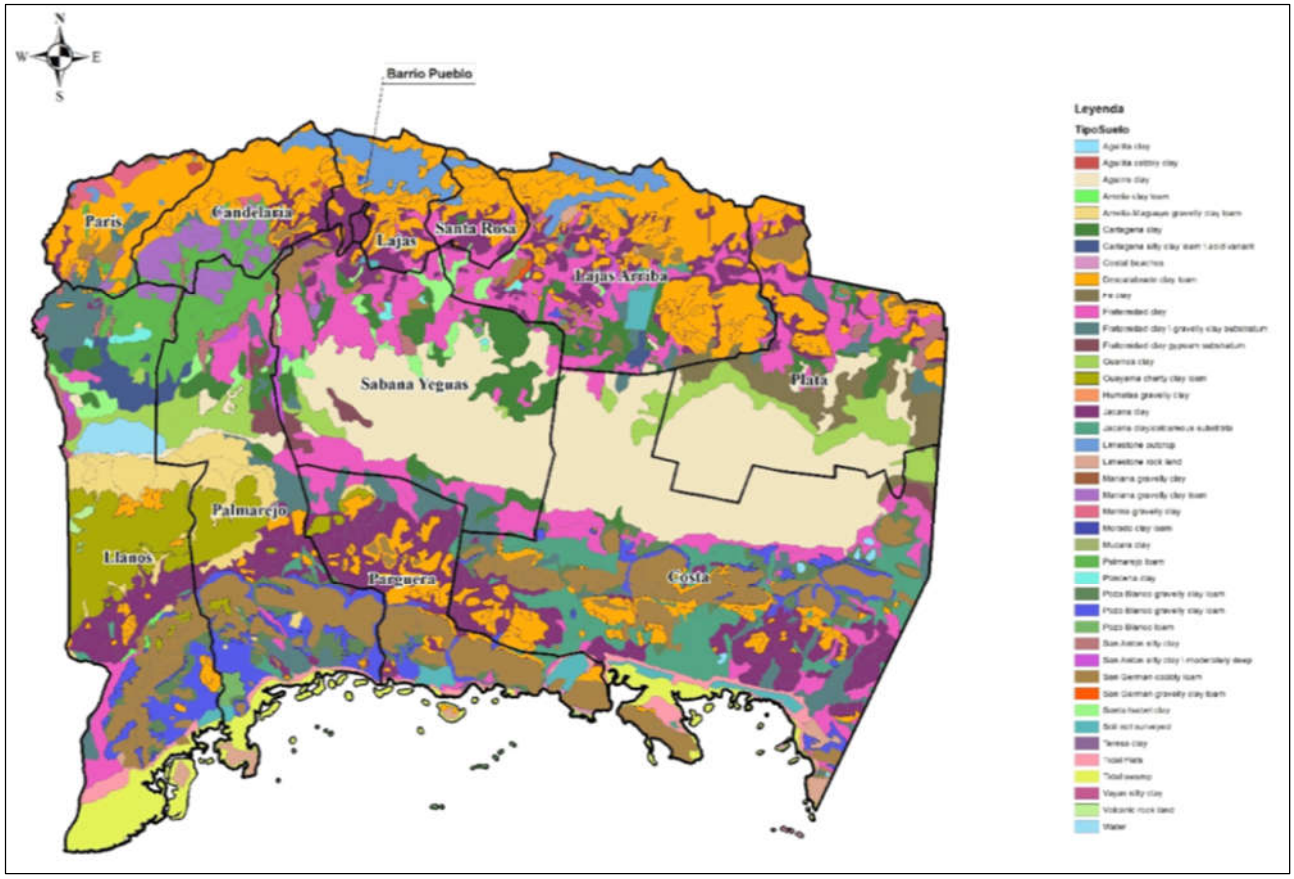
TIPO	DESCRIPCIÓN
Qa	Alluvium
KJas	Amphibolite-Serpentinite
Qb	Beach Deposits
Kco	Coamo Formation
Kct	Cotui Limestone
Thdap	Dacite

[17] Fuente: Departamento de Agricultura de Estados Unidos- Servicio de Conservación de Suelos y Plan Territorial del Municipio de Lajas, Memorial General, a la pág. 33

TIPO	DESCRIPCIÓN
TKhqd	Hornblende quartz-diorite
Tji	Jicara Forkation
Tjd	Juana Diaz Formation
Kla	Lajas Formation
KJm	Mariquita Chert
Kpa	Parguera Limestone
Tpo	Ponce Limestone
TKqdg	Quartz/diorite-granodiorite
Kra	Rio Abajo Formation
Ksg	Sabana Grande Formation
Qs	Swamp deposits
Kpob	Two pyroxene olivine basalt
W	Water
Kva	Vista Alegre Formation
TKya	Yauco Formation

La siguiente figura ilustra la ubicación de los diversos tipos de suelo en el Municipio de Lajas.

Figura 5: Tipos de suelo y su localización en el Municipio de Lajas



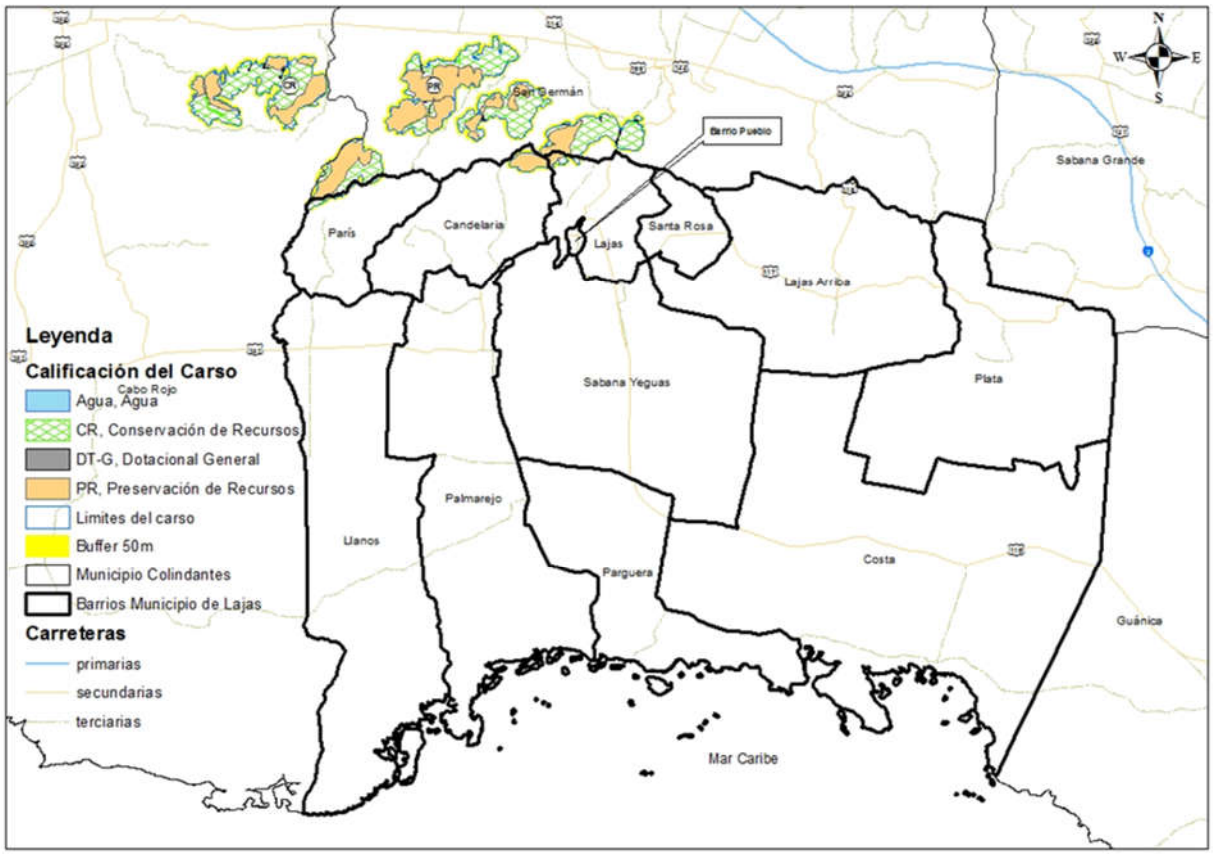
Fuente: Junta de Planificación y Memorial General del Plan Territorial de Lajas (2016)

3.4.1.5 Carso

La fisiografía cársica en el sur de Puerto Rico, es una franja discontinua que constituye el sistema de recarga de mayor magnitud de Puerto Rico para el suministro de agua de los acuíferos y su emanación en las superficies como manantiales, lagunas, quebradas y ríos. La conservación de este tipo de suelo, por sus características especiales, provocan que su ecosistema sea difícil de restaurar una vez son destruidos o alterados. En ocasiones el daño causado a esta fisiografía es irreparable. La Junta de Planificación de Puerto Rico, junto al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, han desarrollado el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso con el propósito de conservar estas áreas. Los distritos sobre puestos para la preservación de estos suelos son, a saber: (1) Área de Planificación Especial Restringida del Carso (APE-RC) y el Área de Planificación Especial Zona Cárstica (APE-ZC).

Según especifica el Plan Territorial de Lajas, de un total de 39,885.831893 cuerdas, 102.44727 cuerdas o aproximadamente 0.00257% del municipio se encuentran en los terrenos cársicos. Las áreas están ubicadas en la región noroeste del municipio por los barrios Lajas, Candelaria y Paris. Estas áreas están clasificadas como APE-RC.

Figura 6: Área de Planificación Especial del Carso en el Municipio de Lajas



Fuente: Plan Territorial del Municipio de Lajas al 2016

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Lajas fue aprobado en el año 2016 y requiere que sea revisado, integralmente, cada ocho (8) años. El análisis de este Plan de Mitigación será incorporado en la actualización de manera que se puedan definir códigos de calificación y guías de desarrollo atemperadas a la realidad actual.

El Plan de Ordenación Territorial, en su revisión, incorporará los hallazgos del Plan de Mitigación, específicamente lo relacionado a los futuros desarrollos. Los nuevos desarrollos además de cumplir con la reglamentación municipal, estatal y federal deberán tomar en consideración los hallazgos del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas. Así pues, se recomienda en el Plan la prohibición de desarrollo en áreas susceptibles a riesgos o con potencial de ser afectados por un desastre natural de mayor intensidad. Debido a la ubicación geográfica del Municipio de Lajas, su condición geológica y el valor de los recursos naturales que yacen en el municipio, el manejo del suelo debe ser uno de cuidado y detalle. Por tanto, el Suelo Rústico Especialmente Protegido debe ser mantenido y expandido al máximo posible, de manera tal que se protejan los recursos naturales y ambientales en el municipio. Igualmente, dentro del Plan de Ordenamiento Territorial vigente se han incorporado políticas de mitigación y se han incentivado proyectos áreas seguras que no incrementan el riesgo de exposición a peligros naturales.

3.1.5 Áreas Naturales según Plan Territorial de Lajas (2016)

3.1.5.1 Recursos naturales en las costas

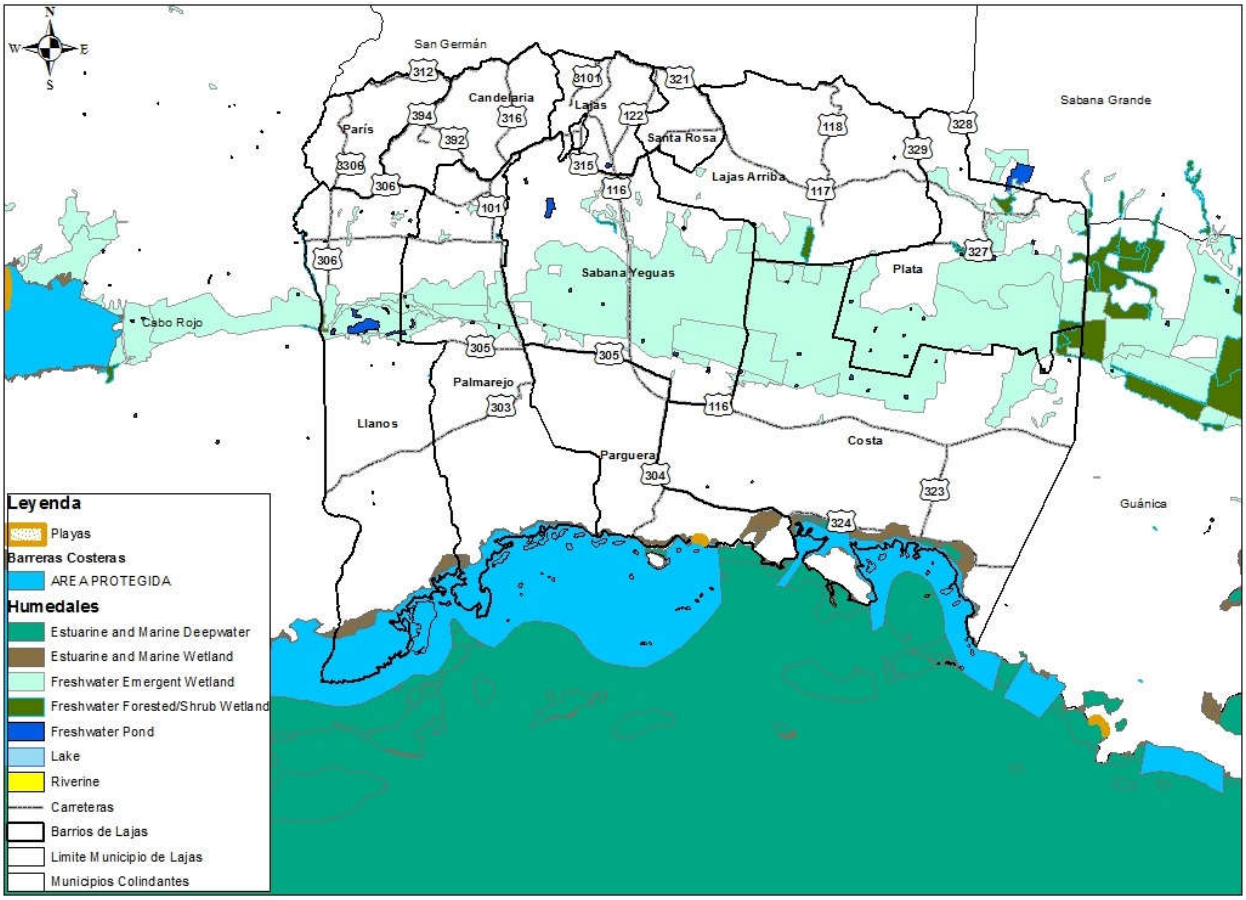
Según establece el Plan de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, aquellas áreas costeras de gran importancia y propensas a conflictos de uso, son designadas como reservas para conservarlas, preservarlas o restaurarlas a su condición natural. De igual forma, las legislaciones se establecen para, entre otras cosas, designar como reserva aquellas áreas que por sus características físicas, ecológicas, geográficas o por el valor de los recursos es imprescindible su conservación, preservación o restauración para adaptarlas a su condición natural, independientemente de si están o no presentes recursos costeros.

3.1.5.2 Playas y humedales

En la región costanera del suroeste de la Isla, se encuentran ejemplos de casi todos los ecosistemas característicos de la zona. Algunos de estos ecosistemas son, a saber: las playas, humedales, manglares y lagunas. La zona costanera es uno de los recursos más preciados, por su incalculable valor ecológico, histórico y estético. Por ello, la Junta de Planificación adoptó y el Gobernador del Estado Libre Asociado de Puerto Rico aprobó en el 1978 el Programa de Manejo de la Zona Costanera, el cual está adscrito al DRNA.

La siguiente figura ofrece una perspectiva de la localización de estos recursos respecto a la extensión territorial del Municipio de Lajas.

Figura 7: Localización de las playas, humedales y barreras costeras en el Municipio de Lajas



Fuente: Junta de Planificación y Memorial del Plan Territorial de Lajas, 2016

En el Municipio de Lajas se localizan 6 playas. De estas playas en el municipio, ninguna esta asignada como balneario público. No obstante, la Playita Rosada se encuentra bajo la supervisión del DRNA y la administración del municipio. Las demás playas de Lajas son: (1) Caracoles, (2) Cayos El Laurel; (3) Mata de la Gata; (4) Matei-Rosado; y (5) Montalva.

3.1.5.3 Manglares

Los manglares se refieren a ecosistemas costeros, constituido por agrupación de árboles que toleran concentraciones altas de sal y sobrevivir terrenos anegados. Estos ecosistemas son capaces de generar una serie de funciones beneficiosas para los habitantes y el ambiente. De igual forma, estos árboles poseen raíces sumergidas que sirven como refugio para peces e invertebrados con alto valor comercial y deportivo. Por ejemplo, en estos manglares viven róbalos, sábalos, cocolías y pargos. Asimismo, estos ecosistemas sirven como anidaje a un número considerable de especies de aves, tanto residentes y migratorias, vulnerables o en peligro de extinción. De igual forma las raíces de los manglares protegen las costas contra la erosión costera y las marejadas ciclónicas, atrapan sedimento y hojarasca entre sus raíces, contribuyendo a la creación y protección de la costa.

En el Municipio de Lajas hay una Bahía Bioluminiscente, cual cuenta con un promedio 57.88 cuerdas y con La Parguera, la cual cuenta con un total de 1,045.8 cuerdas (Municipio de Lajas, 2016). Por su parte, el Programa de Manejo de Zona Costanera ha determinado que en Puerto Rico hay doce (12) manglares que se encuentran deteriorados y bajo presiones de uso, poniendo en peligro estos ecosistemas. Entre los doce (12) manglares identificados, hay dos (2) en el Municipio de Lajas.

Tabla 11: Manglares con necesidad de conservación en Lajas

Manglar	Extensión (cuerdas)	Especies de manglares en la zona	Dominio	Actividades que afectan el manglar
Bahía Bioluminiscente y La Parguera	1,103.68	Predomina el mangle rojo, aunque también se encuentra el negro, blanco y botón.	Público	Las actividades recreativas dentro del manglar, la construcción de casas botes, en su mayoría ancladas en los cayos, el relleno de áreas de mangle y el extenso tráfico de embarcaciones en la región.

Fuente: Memorial del Plan Territorial del Municipio de Lajas (2016)

3.1.5.4 Lagunas

Las lagunas son consideradas cuerpos de agua asociados al mar, no obstante, estos cuerpos se encuentran separados del mar por franjas costeras o islotes. Asimismo, las lagunas se encuentran paralelas a las costas o asociadas a estuarios y bahías. Las lagunas, a su vez, son recipientes de descargas de agua dulce originada por ríos o quebradas, lo que incide en los índices de salinidad de la laguna. En el Municipio de Lajas se encuentra ubicada la Laguna Cartagena. Por otra parte, ciertas lagunas y bahías costeras pueden presentar el fenómeno de la bioluminiscencia. La bioluminiscencia es la capacidad que poseen determinados organismos, usualmente marinos, para producir luz bajo condiciones ecológicas específicas. Estos organismos viven en zonas geográficas determinadas y dado que la mayoría son marinos, las lagunas que conectan con el mar permiten la entrada y salida de éstos. Sin embargo, no todas las lagunas poseen las características apropiadas para fomentar la proliferación de los organismos bioluminiscentes, lo que le da el atractivo particular a este fenómeno. Estas condiciones se dan en el Municipio de Lajas por lo que en las lagunas se puede observar la bioluminiscencia producida por estos organismos. (Municipio de Lajas, 2016).

3.1.6 Reservas Naturales

El Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico (en adelante, PMZCPR) se encarga de designar las áreas con recurso costaneros de importancia y que su uso se encuentra limitado con el ánimo de conservarlas, preservarlas o restaurarlas (Municipio de Lajas, 2016). De igual forma, el término reserva natural es utilizado por la legislatura para clasificar las áreas, que por sus rasgos físicos, ecológicos, geográficos y por su valor natural merecen ser conservados, preservados o restaurados, independientemente de si estos recursos poseen costas. En Puerto Rico hay un total de cuarenta y dos

(42) reservas naturales; veintiocho (28) de las cuales se encuentran designadas bajo el PMZCPR, doce (12) nombradas bajo por ley y dos (2) por Orden Ejecutiva. El Municipio de Lajas posee dos (2) reservas naturales, a saber: (1) La Parguera y (2) Laguna Cartagena.

Tabla 12: Reservas naturales, localización y designación

Nombre	Localización	Designación
La Parguera	Guánica, Lajas y Cabo Rojo	Segunda Extensión de la Resolución PU-002 del 20 de septiembre de 1979, según enmendada.
Laguna Cartagena	Lajas	Décima Octava Extensión de la Resolución PU-002 del 19 de enero de 1990

Fuente: Memorial del Plan Territorial del Municipio de Lajas (2016)

3.1.6.1 Reserva Natural La Parguera

La Reserva Natural La Parguera está conformada por un área de aproximadamente 12,639 cuerdas de terreno entre los municipios de Lajas, Guánica y Cabo Rojo. El área se le asignó la clasificación de reserva natural, toda vez que el territorio alberga diferentes tipos de habitáculos que deben ser protegidos y conservados. Entre los tipos de habitáculos que se encuentran en la reserva se encuentran bahías bioluminiscentes, salitrales, playas, manglares, cayos, islotes, praderas de yerbas marinas y arrecifes de coral. La región designada como reserva natural comprende desde los terrenos costeros hasta nueve (9) millas náuticas mar afuera (Municipio de Lajas, 2016).

La hidrología de la reserva está comprendida por la escorrentía pluvial de quebradas intermitentes, característica del Municipio de Lajas. Las quebradas representan un recurso importante para este ecosistema, ya que mantienen el equilibrio en todo el sistema de la reserva al aportar agua dulce a los manglares, salitrales y bahías bioluminiscentes. En el territorio de la reserva se encuentran varios cayos, a saber: (1) Caracoles; (2) Media Luna; (3) Mata de la Gata; (4) Májimo, (5) Collado; (6) Enrique; (7) Laurel; y (8) San Cristóbal.

En cuanto a los recursos coralinos de la reserva, el área de La Parguera es una de las más importantes porque es rica en desarrollo y biodiversidad. Alrededor de la costa, abundan corales de barrera, los cuales ostentan gran importancia ecológica, actuando como amortiguadores de oleaje, albergue y alimento a una diversidad de peces y organismos marinos. Asimismo, esta reserva tiene en su territorio dos (2) bahías bioluminiscentes conocidas como la Bahía Monsio José y Bahía La Parguera. Una de las características más significativas de estas bahías son las entradas estrechas que provocan un bajo intercambio de agua, representando una de las condiciones idóneas para la bioluminiscencia. La bioluminiscencia solo se experimenta en aguas tropicales, llanas y claras, y es producto de unos organismos microscópicos llamados dinoflagelados (*Pirodinium bahamense*) que emiten luz cuando son perturbados.

La Parguera posee una rica fauna, en la cual predominan una diversidad de especies de aves. Esta característica responde a que en esta área hay bosques que dan paso a la reproducción y hábitat de

especies de aves migratorias y residentes. Entre las especies que habitan la región encontramos la mariquita, pelicano pardo, garzas, gaviotas, playeros migratorios, entre otros. Otros organismos que pertenecen a la fauna de La Parguera se encuentran:

Tabla 13: Ejemplos de fauna en la Reserva Natural La Parguera

Peces	Boquicolorao, mero, pargo, chillo, jarea, sierra y chapín.
Moluscos	Carrucho y pulpo.
Crustáceos	Langostas, jueyes y cocolías.
Aves	Mariquita, pelicano, pardo, garzas, gaviotas, playeros migratorios, Avestruces de Lajas I, avestruces de Lajas II, entre otros.
Reptiles	Carey de concha e iguana.
Mamíferos	Manatíes y murciélagos.

Fuente: Memorial del Plan Territorial del Municipio de Lajas (2016)

Por otra parte, podemos percibir en La Parguera una gran diversidad de flora entre las que se encuentran:

Tabla 14: Tipos de Vegetación en la Reserva Natural La Parguera

Tipo de Vegetación	Descripción
Bosque Estacional Semi-Siempre-Verde	Se percibe en lugares donde hay agua y el suelo es relativamente profundo, característico del área en los bordes de las quebradas, cañadas y arroyos. La especie predominante en esta región es el Ucar. Igualmente, se observan especies como el roble, guayacán, uvilla, violeta. Esta última especie es nativa y se encuentra en peligro de extinción.
Matorral Espino	Este tipo de vegetación se encuentra en los lugares expuestos al sol, viento, suelo rocoso o extremadamente fino. Esta vegetación se verá severamente afectada por la escasez de agua, resultando en la fragilidad y la lenta recuperación del sistema. En este tipo de hábitat dominan especies espinosas, de hojas reducidas o sin hojas, de dosel muy abierto y tallos esparcidos. Asimismo, se observa la presencia de diversos cactus. Las especies comunes son: almacigo, alelí blanco y cactus tales como el sebucán, tuna brava, tuna petate y pitajaya.
Arboleda del Litoral	Este tipo de vegetación predomina en terrenos arenosos o rocosos a lo largo de la costa por lo que se encuentra adaptada al salitre. Entre las especies de este tipo de vegetación se encuentran: la uva de playa, el mangle botón, el abeyuelo, la majagüilla, la zarcilla, tuna brava, entre otras.
Marismas o Salitrales	Este tipo de vegetación se caracteriza por estar localizada en áreas extensas de limo o arena con altas concentraciones de sales rastreras, como lo son las varillas o plantas de sal, la verdolaga rosada, hierba de vidrio y hierba de sal. En las regiones no impactadas por el hombre y de menor salinidad, se encuentran hacia tierra firme una zona de gramíneas y juncos.

Fuente: Memorial del Plan Territorial del Municipio de Lajas (2016)

Así pues, el área de La Parguera se considera una de las zonas pesqueras de mayor productividad en Puerto Rico. Por tal motivo, la actividad comercial en esta área gira en torno a la industria de la pesca comercial, negocios de deporte marítimo y turismo.

3.1.6.2 Reserva Natural Laguna Cartagena

Esta reserva natural está localizada en el extremo occidental del Valle de Lajas y es administrada por el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre desde el año 1989, que es cuando se clasifica el territorio como reserva natural. A pesar de que la reserva natural esta sita en terreno de Puerto Rico, por virtud de un contrato de arrendamiento se encuentran bajo el manejo de la referida agencia federal. La reserva se caracteriza por estar comprendida de lagunas, áreas de pastoreo, siembras abandonadas de caña y parte del territorio de la Sierra Bermeja. Nótese, que la Laguna Cartagena es una de las únicas dos lagunas de agua dulce en la Isla y es considerada como uno de los recursos naturales de mayor importancia para el desarrollo de la vida silvestre, en especial de las aves acuáticas (Municipio de Lajas, 2016).

A pesar del alto valor ecológico de este sistema, los niveles de este cuerpo de agua han sufrido una disminución, toda vez que la laguna es utilizada para el suministro de agua del sistema de riego del Valle de Lajas desde el año 1955. Consecuentemente, las características naturales de la Laguna Cartagena se han visto afectadas porque la disminución de los niveles de agua ha ocasionado un incremento de maleza acuática. Así pues, hoy día podría describirse esta área como un pantano de espacios abiertos. Igualmente, la laguna se ha visto impactada adversamente por el uso de químicos utilizados para la industria agrícola en terrenos adyacentes a la laguna, junto con el impacto de la erosión y las descargas de aguas usadas.

Entre las aves observadas se encuentran: Playeros, patos migratorios, gallaretas, gallinazo, garza roja, el gavilán de cierga y muchas especies de reinitas. También, es notable la gran diversidad de otros vertebrados e invertebrados como: 15 especies de peces, 5 de anfibios, 9 especies de réptiles y 7 de mamíferos. Entre las especies más importantes que dependen de la Laguna están: la cigüeña (*Plegadis facinellus*), el gallito amarillo (*Porzana flaviventer*), la gallareta inglesa (*Porphyyrula martinica*), el pato silvón (Dendrocygna bicolor), el pato chorizo (*Oxiura jamaicensis*), la chirría (*Dendrocygna arbórea*) y varias especies de garzas. En esta Laguna es donde se introduce por primera vez desde la Isla de Dominica la rana *Leptadactylus Fallox*, conocida en esa Isla como gallina de montaña.

En la Laguna Cartagena se han registrado un gran número de especies de plantas acuáticas dentro de las cuales puede haber migratorias y autóctonas de la región suroeste. Es por todo esto que podríamos asegurar que la Laguna Cartagena es el lugar que junto a la Sierra de Luquillo y la Isla de la Mona que ha atraído el mayor número de naturalistas y científicos de fama internacional. La Laguna necesita de un manejo acuático principalmente, para controlar las malezas acuáticas que proliferan como resultado del manejo inadecuado de fertilizantes en el Valle de Lajas. Al sur de la Laguna se encuentra la Sierra Bermeja, esta cadena de montañas ha sido reconocida por varios geólogos, como el lugar donde se encuentran las rocas más antiguas de Puerto Rico (Cretáceo).

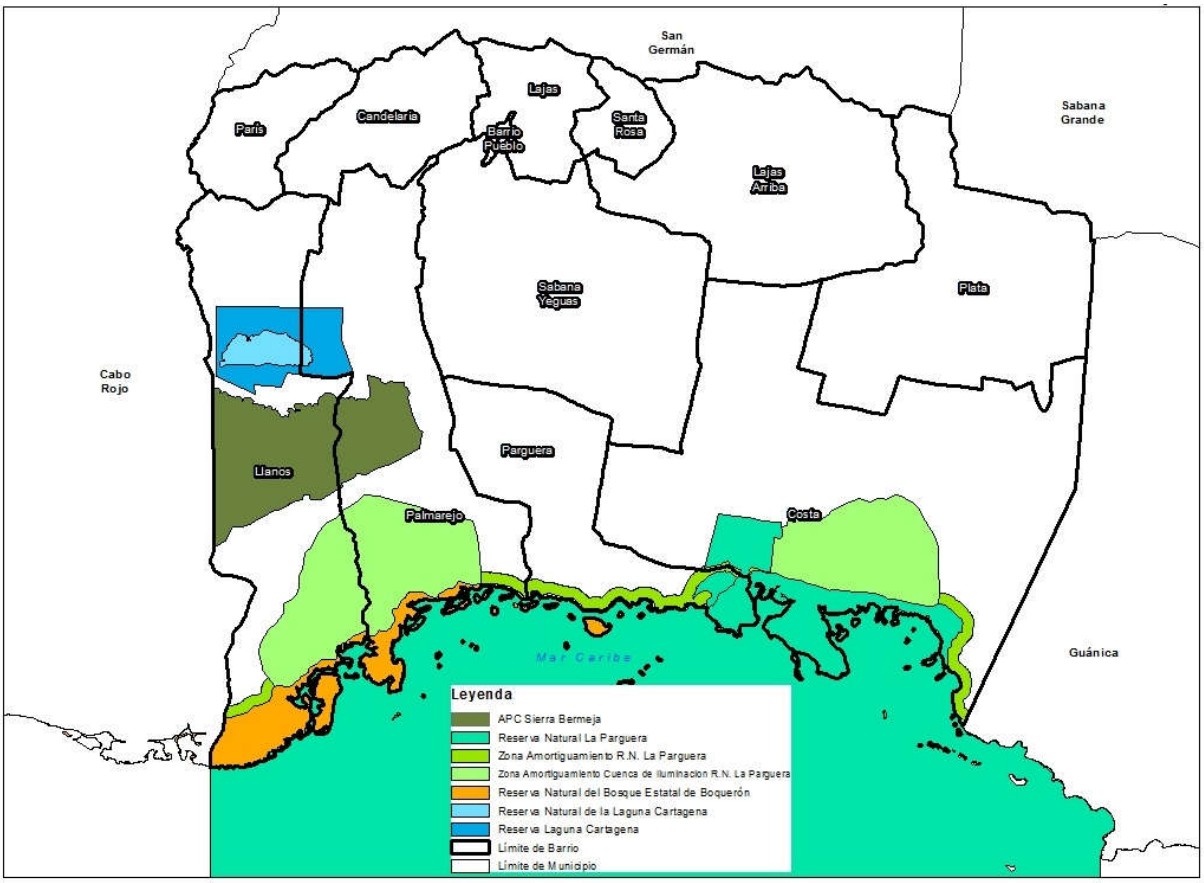
Reserva Natural Sierra Bermeja

Esta reserva está comprendida por una unidad de montañas al sur del Valle de Lajas. Se encuentra localizada desde el área de la Laguna Cartagena (norte) hasta el bosque de Boquerón (oeste) y desde La Parguera (este) hasta el Mar Caribe (sur). En cuanto a la geología de la reserva, ésta se compone de rocas volcánicas. Asimismo, estas colinas representan una de la pocas zonas forestadas y áridas de la planicie costera del suroeste. De modo tal que, esta Sierra posee los requisitos para que una gran variedad de fauna habite en el área. Entre la fauna que podemos encontrar en la Sierra se encuentran: la mariquita, iguana de rabo azul y especies de vegetación en peligro de extinción. Por tal motivo, la Sierra Bermeja es considerada por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (en adelante, DRNA), como parte de su programa de conservación prioritario conocido como el Programa de Patrimonio Natural.

Al estar bajo la lista de “Prioridades de Protección para Áreas del Alto Valor Natural en Puerto Rico”, la Sierra Bermeja queda resguardada de desarrollos de todo tipo. La ley 150 -1988, que crea el Programa de Patrimonio Natural, designa la protección de Sierra Bermeja a través de mecanismos como denominación de Reserva Natural y zona de conservación. Sin embargo, los desarrollos en la región hacen que esta área se vea seriamente amenazada, a pesar de que es una de las mejores áreas naturales de Puerto Rico.

La siguiente figura ilustra la extensión territorial de los bosques, reservas naturales y áreas protegidas bajo el Fideicomiso de Conservación.

Figura 8: Extensión territorial de bosques, reservas naturales o áreas protegidas en Lajas



Fuente: Junta de Planificación y Memorial Territorial del Municipio de Lajas (2016)

3.1.6.3 Reserva Agrícola del Valle de Lajas

A nivel general, Puerto Rico ha entablado un plan para garantizar el compromiso de salvaguardar la actividad agrícola en la Isla. Así pues, ha desarrollado programas con el ánimo de incentivar la siembra y el establecimiento de políticas agrarias con el propósito de garantizar mayor seguridad alimentaria. El Valle de Lajas tiene una extensión territorial desde el barrio Palomas del Municipio de Yauco hasta el barrio Boquerón en el Municipio de Cabo Rojo. El Valle de Lajas posee suelos llanos y fértiles que en el pasado no fueron clasificados como Clase 1 debido a que no recibían mucha precipitación pluvial. Sin embargo, después de la inversión realizada por el Gobierno en el año 1952, donde se autorizó la construcción del Sistema de Riego del Proyecto del Valle de Lajas, estos terrenos que recibieron el riego necesario, fueron clasificados como suelos Clase 1. Cabe indicar que Puerto Rico posee unas 2,188,711 cuerdas, de las cuales únicamente 50,340 cuerdas están catalogadas como suelos Clase 1, En este valle se encuentra sito un sistema de riego, cuyo canal principal posee 21 millas de largo, con canales laterales que tienen 43 millas de largo. Asimismo, posee un canal de desagüe de 18.2 millas de largo, con partes desembocando en el Municipio de Guánica y otras áreas desembocando en el barrio Boquerón. De igual forma, tiene 48.5 millas de canales laterales e inter-fincas y drenajes soterrados.

El Valle es un área comprendida por unas 102,000 cuerdas de terreno, de las cuales cerca de 17,337 cuerdas son regables con unos 298 predios autorizados. Dentro de dicho valle existen además áreas llanas, las cuales con acceso a facilidades de riego podrían convertirse en terrenos de alto valor para uso en actividades agrícolas. De la información disponible se desprende que se han identificado que en el área hay establecidos aproximadamente 221 agricultores. Estos se dedican a los siguientes cultivos agrícolas: producción de pastos, heno, pasto para corte, hortalizas, arroz, frutales, farináceos, acuicultura, caña de azúcar, piña y terrenos en barbecho o descanso.

En la actualidad, el sector agrícola compite constantemente por agua con la industria y la vivienda, limitando su capacidad de repunte. La vivienda unifamiliar en lotes aislados, tanto la formal como la informal, ha estado ubicándose en suelos agrícolas, comprometiendo el futuro de este sector en la economía puertorriqueña. Es decir, medida que transcurren los años, el aumento en la población y la demanda por áreas para desarrollo urbano obligan a las agencias reguladoras a trabajar en mayor coordinación para garantizar que las tierras con potencial agrícola sean preservadas para dichos fines exclusivamente. Es de conocimiento que el Valle de Lajas, por su topografía llana y de fácil manejo constituye un gran atractivo para desarrollos residenciales, comerciales, industriales, turísticos y recreativos. A esos efectos, una planificación adecuada de las actividades agrícolas en todo el Valle de Lajas y un eficiente mantenimiento y operación del sistema de riego puede volver a convertir estos terrenos en el granero de Puerto Rico, ya que son ideales para las siembras de maíz, arroz, habichuelas y sorgo, entre otras cosechas.[18]

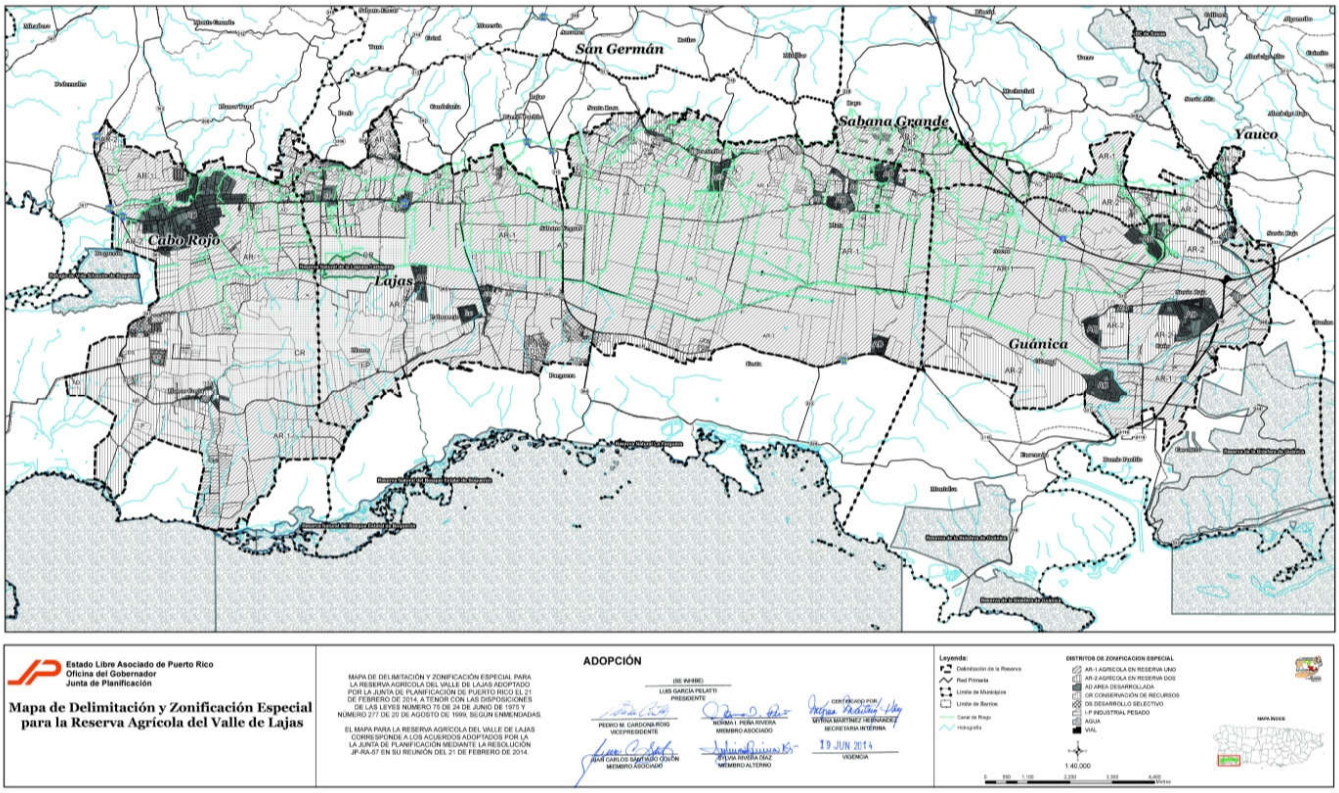
Consecuentemente, el Estado, mediante la Ley 277-1999, según enmendada, conocida como la Ley de Reserva Agrícola del Valle de Lajas para, entre otras cosas, promover el crecimiento, modernización y diversificación de la producción agrícola a fin de suplir la demanda de consumo, permitir costos razonables para el consumidor y ganancias para los agricultores. Así pues, el Estado toma la iniciativa de declarar la zona del Valle de Lajas como reserva agrícola.[19] Por tal motivo, en un esfuerzo entre la JP y el Departamento de Agricultura, se llevaron a cabo los esfuerzos necesarios para realizar un estudio sobre las fincas sitas en el Valle de Lajas y emitir una Resolución de Calificación especial, con el fin de identificar las fincas del Valle de Lajas y destinarlas a la producción agrícola. En la Calificación Especial deben estar incluidas, se incluyen las tierras que actualmente tienen acceso a riego y aquellas que en el futuro puedan tenerlo y las tierras que se identifiquen como de valor agrícola. De igual forma, aquellas tierras que colinden con las identificadas como de valor agrícola y que sirvan de zonas de amortiguamiento deberán estar incorporadas bajo esta calificación especial.

Esta legislación, pues, prohíbe que la JP y los municipios, que en sus lindes se encuentren estas zonas especiales, concedan consultas de ubicación dentro del área del Valle de Lajas. Igualmente, la Administración de Reglamentos y Permisos, ni los municipios con jerarquía para otorgar permisos, podrán otorgar permisos de construcción o de uso que estén en contravención con la política pública de la Ley 277-1999. De igual forma, se le prohíbe a las agencias y municipios la facultad de autorizar segregaciones para la creación de fincas menores de cincuenta (50) cuerdas en el área designada.

[18] Véase, la Exposición de Motivos de la Ley de Reserva Agrícola del Valle de Lajas, Ley 277-1999, según enmendada, www.bvirtual.ogp.pr.gov/ogp/Bvirtual/leyesreferencia/PDF/Agricultura/277-1999.pdf
[19] 23 L.P.R.A § et. seq.

La siguiente figura ilustra la extensión de los terrenos que comprenden el Valle de Lajas y son destinados como reservas, áreas de desarrollo, áreas de conservación de recursos, entre otros.

Figura 9: Mapa de delimitación y calificación especial para la reserva agrícola del Valle de Lajas

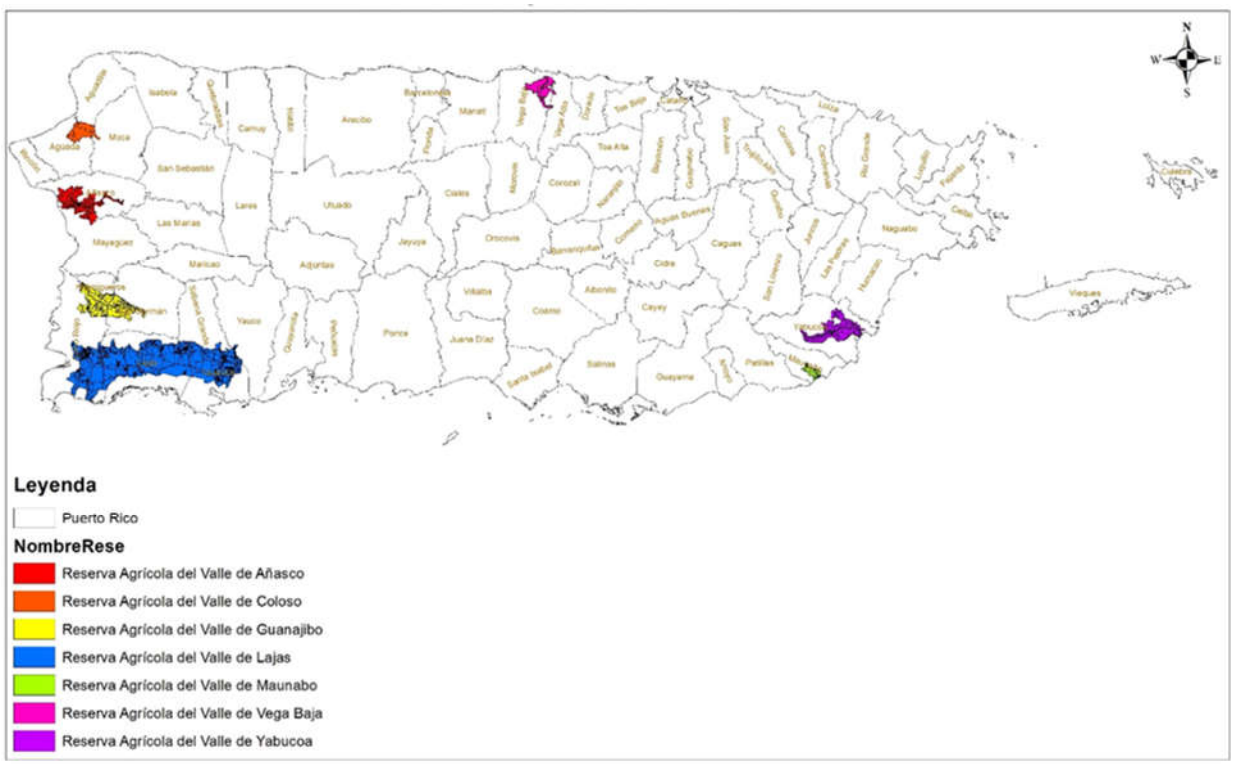


Fuente: Junta de Planificación (2014)[20]

A modo de ilustración y para tener en perspectiva la extensión de la reserva agrícola del Valle de Lajas respecto al mapa de Puerto Rico, la siguiente figura incluye las reservas agrícolas de Puerto Rico. La ilustración está conformada por las siete (7) reservas identificadas en Puerto Rico.

[20] Véase, Junta de Planificación, http://portals.jp.pr.gov/SiteDirectory/Calificacion/Calificacion%20Vigente/VallesAgricolas/Reserva%20Agricola%20Lajas.pdf

Figura 10: Reservas agrícolas de Puerto Rico



Fuente: Junta de Planificación y Memorial Territorial del Municipio de Lajas (2016)

3.1.7 Reservas forestales

Los Bosques Estatales en Puerto Rico están resguardados y regidos por la Ley Núm. 133 del 1 de julio de 1975, según enmendada y conocida como Ley de Bosques de Puerto Rico. La referida legislación reconoce que los bosques conservan el suelo, agua, flora y fauna, además, proveen servicios ambientales, recursos madereros, productos no madereros y proveen oportunidad para la recreación, relajamiento, inspiración y empleo. Asimismo, mediante la Ley Núm. 213-1999, conocida como la Ley de Bosques Urbanos de Puerto Rico, también se pueden designar como Bosques Urbanos aquellas áreas forestadas que se encuentran en los centros urbanos o muy cercanos a éstos y que ofrecen beneficios ecológicos y sociales.

3.1.7.1 Bosque seco subtropical

En el Municipio de Lajas podemos encontrar parte de un bosque seco subtropical, el cual está caracterizado por ser la zona más seca de Puerto Rico, con una precipitación de entre 600 a 1,000 mm anuales (Municipio de Lajas, 2016). La altura de los árboles en este tipo de ecosistema está impactada por las condiciones climáticas de la región. Así las cosas, en este tipo de bosque podemos encontrar cactus hasta vegetación siempre verde. Asimismo, esta región se nutre de una diversidad de aves y una alta densidad de insectos. En Puerto Rico existen 20 bosques estatales designados, entre los que se encuentra el Bosque Estatal de Boquerón, el cual hay una parte localizada en el Municipio de Lajas.

3.1.7.2 Bosque estatal de Boquerón

El Bosque Estatal de Boquerón se encuentra entre los municipios de Lajas, Cabo Rojo y Mayagüez. Debido a que el bosque se encuentra localizado en la franja caliza del sur de Puerto Rico por lo que sus suelos están compuestos, en su mayoría, de roca calcárea. A su vez, el bosque se divide en diez (10) áreas de valor ecológico, a saber: (1) los manglares localizados en el barrio Guanajibo de Mayagüez; y (2) los manglares de la Laguna Joyuda, Puerto Real, Belvedere, Guaniquilla y Refugio de Aves en Boquerón, El Faro, Molinos, Pitahaya y Bahía Montalva. Igualmente, en el bosque subsisten otros ecosistemas como áreas pantanosas, playas, lagunas, salitrales, praderas submarinas, entre otros. El territorio que comprende este bosque sirve como hábitat de la población más grande de mariquita de Puerto Rico (*Agelaius xanthomus*), la cual es una especia que al presente se encuentra en peligro de extinción (Municipio de Lajas, 2016).

El Municipio de Lajas pertenece a la región conocida como el Llano Costanero del Sur, específicamente parte del territorio esta sito en el Valle de Lajas y parte en las Lomas del Sudoeste. El municipio se extiende en una vasta llanura localizada entre dos (2) líneas de colinas paralelas, a saber: (1) las Lomas de Santa Marta en la región norte; y (2) Sierra Bermeja al sur. El resto del territorio de Lajas está conformado por el Valle de Lajas, el cual posee un sistema de riego artificial ante la carencia de ríos en la región. El área más alta se encuentra en la Sierra Bermeja con aproximadamente 1,000 pies de elevación. En la parte media de elevación, aproximadamente 40 pies sobre el nivel del mar, hay dos (2) recursos naturales conocidos como la Bahía Bioluminiscente en La Parguera y la Laguna Cartagena entre los barrios Llanos y Palmarejo.

3.1.7.3 Bosque Modelo

La conservación de los recursos naturales posee un rango constitucional según las disposiciones de la Sección 19 del Artículo VI, de la Constitución del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, la cual establece que será política pública de Puerto Rico "la más eficaz conservación de sus recursos naturales, así como el mayor desarrollo y aprovechamiento de estos para el beneficio general de la comunidad". Consecuentemente, la Ley Núm. 23 de 20 de junio de 1972, según enmendada, y conocida como la Ley Orgánica del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, le impuso es este departamento la responsabilidad de velar por la conservación de los recursos naturales de la Isla y el desarrollo y aprovechamiento de éstos.[21] Esto incluye la administración y manejo de áreas naturales protegidas, a saber: bosques, reservas y refugios y la protección de la flora y fauna en peligro de extinción, entre otras. Posteriormente, la Ley Núm. 133 de 1 de julio de 1975, conocida como la Ley de Bosques de Puerto Rico, la cual promulgó la política pública forestal, reconoce que los bosques son un recurso natural único, una "herencia esencial", por los múltiples bienes y servicios que proveen, entre ellos: (1) la conservación del suelo, el agua, la flora y fauna; (2) productos madereros; (3) recreación al aire libre; y (4) una fuente de empleo.[22] Así pues, la Ley dispone, como política pública, la conservación, protección y expansión de los bosques "para lograr su pleno aprovechamiento y disfrute por esta generación, así como legado para las generaciones futuras". En armonía con estas disposiciones legales, la Ley 183-2001, conocida como la Ley de Servidumbres de Conservación ofrece exenciones contributivas a los titulares de terrenos que instituyan servidumbres a perpetuidad para conservación de sus terrenos.[23] Igualmente, las mencionadas

[21] 3 L.P.R.A § 151, et. seq.
[22] 12 L.P.R.A § 192, et, seq.
[23] 12 L.P.R.A § 785, et. seq.

leyes Núm. 23 y Núm. 133, conjunto con la Ley Núm. 150 de 4 de agosto de 1988, según enmendada, y conocida como la Ley del Programa de Patrimonio Natural, le conceden facultades al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (en adelante, DRNA) de otorgar acuerdos y/ o contratos de colaboración con personas naturales, personas jurídicas, entidades públicas o privadas, así como entidades gubernamentales.[24] Estas legislaciones pretenden ampliar y fortalecer la colaboración y participación ciudadana en la toma de decisiones sobre proyectos y programas de desarrollo sustentable en la región conocida como el Bosque Modelo.

La Ley Núm. 182-2014, conocida como la Ley del Bosque Modelo de Puerto Rico, da pie a la creación del Bosque Modelo de Puerto Rico.[25] El Bosque Modelo se define como la propuesta de gestión que se concentra en las personas trabajando en alianzas con una visión común de desarrollo sustentable dentro de un territorio extenso.[26] Dentro de este territorio coexisten distintos usos, actividades y valores de tierras. Además, en este bosque el ecosistema forestal juega un papel importante, pero en armonía y considerando los demás desarrollos previamente establecidos, como lo son los usos residenciales, comerciales, industriales, agrícolas, turísticos, entre otros. En resumen, el fin de la medida es reconocer el valor ecológico de la zona por la cual discurre el recurso natural y el rol de los ciudadanos en la conservación del paisaje. Asimismo, la referida legislación establece como política pública del Gobierno de Puerto Rico la declaración de un Bosque Modelo como un área prioritaria para: (1) la planificación y el desarrollo sustentable; (2) promover criterios de manejo y conservación; (3) turismo sostenible; (4) educación; y (5) agricultura en la implementación de programas regionales en el Bosque Modelo. La distinción de este modelo, sobre otros, estriba en el objetivo de alcanzar una gobernanza participativa, un manejo que promueva el apoderamiento comunitario, así como el desarrollo económico local, la seguridad alimentaria, creación de espacios para la gestión territorial sustentable y atender los retos generados por el cambio climático. El Bosque Modelo, pues, se refiere a una propuesta de gestión territorial que se centra en las personas trabajando en alianzas sobre una visión común en aras de alcanzar un desarrollo sustentable dentro de determinado territorio de gran extensión. Dentro de las regiones del Bosque Modelo pueden darse diversos usos, actividades y valores de la tierra, de modo tal que el ecosistema juegue un papel trascendental. El concepto de este tipo de bosque surge a raíz de una iniciativa canadiense, expuesta en la Conferencia de la Organización de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo celebrada en el año 1992 en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil.

La reserva forestal se extiende desde Cabo Rojo, en dirección hacia el noroeste, hasta Vega Baja. En su término suroeste, el Bosque Modelo comienza en el barrio Boquerón de Cabo Rojo, justo al sur del poblado del Combate, incluyendo segmentos del Bosque Estatal de Boquerón y el Refugio de Vida Silvestre de Cabo Rojo, con una extensión hacia el noreste del Refugio, para incluir áreas de alto valor ecológico de la Sierra Bermeja. El Bosque Modelo continúa en dirección este desde el Refugio, por la zona marítimo-terrestre de los barrios Llanos Costa de Cabo Rojo, en donde otra vez incluye sectores del

[24] 12 L.P.R.A § 1225, et. seq.

[25] 12 L.P.R.A § 218, et. seq.

[26] La Ley 182-2014, Ley de Bosque Modelo de Puerto Rico, define el desarrollo sustentable o sustentabilidad como el desarrollo que satisface las necesidades presentes sin poner en peligro las generaciones futuras. Es un proceso en el que la política económica, fiscal, comercial, energética, agrícola, industrial y de otro orden, se formulan de manera armoniosa para que se logre un balance entre los siguientes factores: económico, social y ecológico. El desarrollo sustentable promueve formas de desarrollo económico y actividades que no degradan o agotan los recursos naturales de los que depende la vida y el desarrollo económico presente y fututo.

Bosque Estatal de Boquerón, específicamente los manglares de la Pitahaya, la zona mayor de manglares en todo el Bosque Modelo; y más al este, los barrios Palmarejo, Parguera y Costas de Lajas, en donde se encuentran la Reserva Natural de La Parguera y la bahía bioluminiscente. El Bosque continúa hacia el este en el barrio Montalva de Guánica, incluyendo la bahía del mismo nombre y secciones del Bosque Seco de Guánica y la Bahía Las Pardas. De esta región del Bosque Modelo salen dos (2) corredores para establecer conectividad entre la zona volcánica cafetalera y del carso. El primero, discurre hacia occidente por los barrios Caguana y Ángeles del municipio de Utuado; y el segundo, hacia oriente por los barrios Caonillas y Viví para llegar entonces al barrio Río Abajo, en donde ubica el Bosque Estatal de Río Abajo.

El carso norteño está representado en el bosque por la zona que comprende desde el barrio Callejones de Lares hasta los barrios Torrecillas, Barahona y el sistema de cuevas, cavernas y zanjones denominados como Reserva Natural Las Cabachuelas, según las disposiciones contenidas en la Ley 46-2012, la cual ubica en el municipio de Morovis. Esta zona coincide con el Área Restringida del Carso recientemente adoptada por el DRNA y la Junta de Planificación. El Bosque Modelo continúa hacia el norte por los mogotes de la zona cársica, el lago Dos Bocas y el valle fluvial del Río Grande de Arecibo hasta encontrarse con el delta costero del sector Jareales de Arecibo y la Reserva Natural Caño Tiburones y la Reserva Natural Cueva del Indio. De ahí se extiende más hacia el este por los humedales costeros atlánticos, pasando por la Reserva Natural Hacienda la Esperanza y la Laguna Tortuguero hasta llegar a su término noreste a la Reserva Natural Pantano de Cibuco, localizada en el barrio del mismo nombre en el Municipio de Vega Baja.

En síntesis, el Bosque Modelo se establece, entre otras cosas, para promover la actividad agrícola en el desarrollo sustentable de la Región debido a su importancia en el desarrollo económico, en la generación de empleos y seguridad alimentaria. Dentro de la delimitación del Bosque Modelo se incluyen siete mil ochocientas veintiséis (7,826) fincas agrícolas, lo que significa alrededor del cincuenta (50) por ciento del total de las fincas agrícolas de la Isla. De las trescientas noventa mil (390,000) cuerdas que compondrán el Bosque Modelo, aproximadamente ciento cincuenta y siete mil trecientas cuatro (157,304) cuerdas de terreno, o sea, cerca del cuarenta (40) por ciento, están actualmente en uso agrícola. Además, se estima que existen dentro del Bosque Modelo ciento cuarenta mil (140,000) cuerdas adicionales de uso agrícola, que en este momento se encuentran en descanso. Lo anterior no significa que han perdido su capacidad agrícola, sino todo lo contrario, ya que se encuentran en un proceso normal que se utiliza para que el terreno pueda recuperar los niveles óptimos de nutrientes del suelo. En el Bosque Modelo se encuentra el centro de la producción cafetalera del País con cerca de cuarenta mil (40,000) cuerdas destinadas a dicho uso. Además, su delimitación incluye una pequeña porción de la Reserva Agrícola del Valle de Lajas. De igual modo, dicha zona es el centro de la producción de una amplia variedad de productos que componen nuestra canasta de alimentos.[27]

3.1.7.4 Zonas con prioridad de conservación en el Municipio de Lajas

Conforme el Plan Territorial del Municipio de Lajas, en el municipio se han identificado siete (7) zonas con prioridad de conservación, de las cuales algunas áreas pueden incluir parcial o totalmente, áreas naturales declaradas como protegidas, entre los que se encuentran: bosques estatales, reservas naturales, refugios

[27] Véase, Exposición de Motivos de la Ley 182-2014, conocida como la Ley del Bosque Modelo de Puerto Rico, https://www.bosquemodelopr.org/wp-content/uploads/2018/04/Ley-del-Bosque-Modelo-de-Puerto-Rico.pdf

de vida silvestre estatales y federales, reservas marinas, hábitats críticos, áreas críticas para la vida silvestre, entre otros.

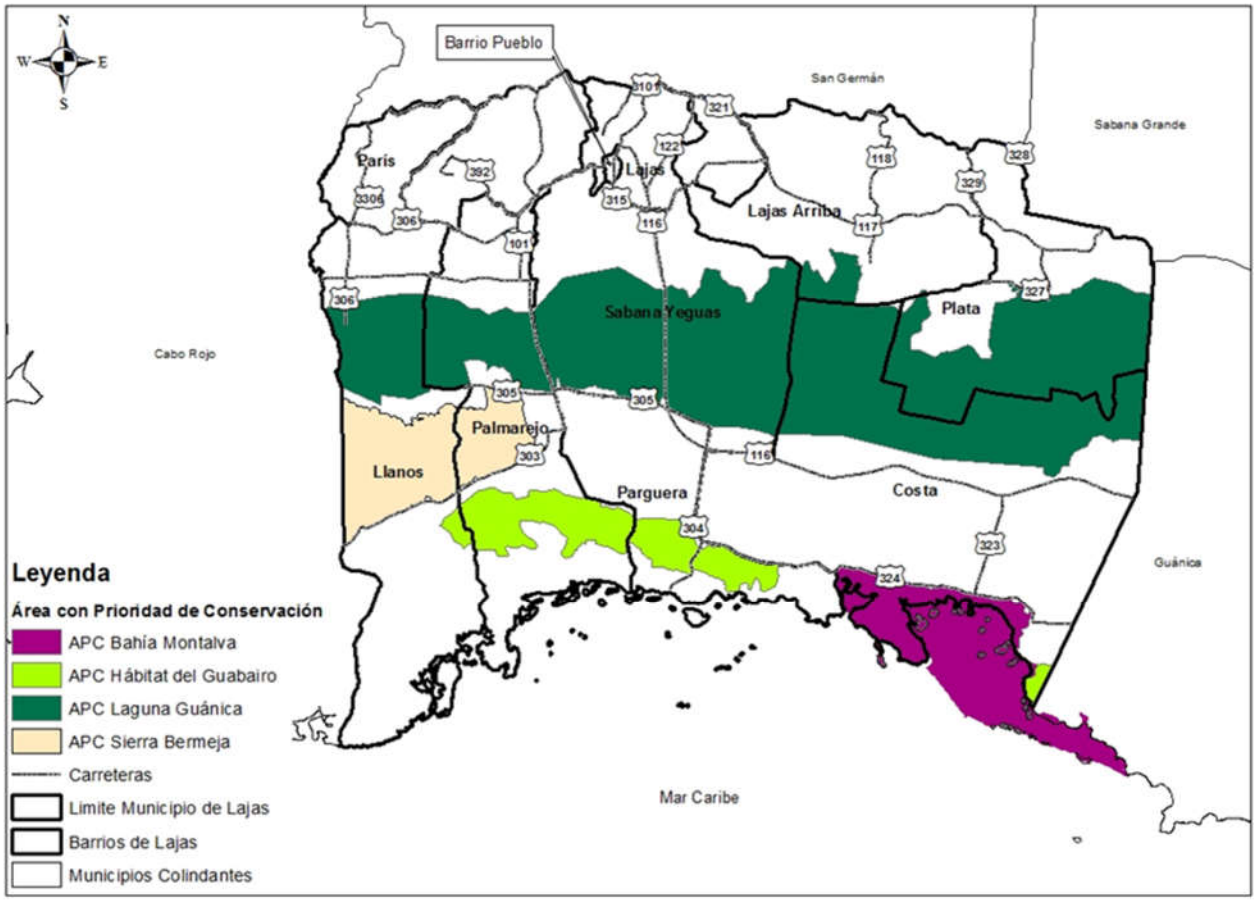
Tabla 15: Áreas con prioridad de conservación en el Municipio de Lajas

Nombre	Municipios	Áreas de extensión en cuerdas
APC Bahía Montalva	Lajas	2,162.07
APC Caliza Los Peñones	Cabo Rojo, Lajas y san Germán	1,907.73
APC Hábitat del Guabairo	Lajas, Sabana Grande	41,676.45
APC Humedales de La Parguera	Cabo Rojo, Lajas	2,364.36
APC Laguna Cartagena	Cabo Rojo, Lajas	989.75
APC Laguna Guánica	Guánica, Lajas	3,039.83
APC Sierra Bermeja	Cabo Rojo, Lajas	3,994.58

Fuente: DRNA, según carta del 24 de julio de 2014 y Plan Territorial del Municipio de Lajas (2016)

La siguiente figura ilustra las áreas con prioridad de conservación respecto a la extensión territorial del Municipio de Lajas, de manera tal que se pueda apreciar la localización de estas áreas de conservación.

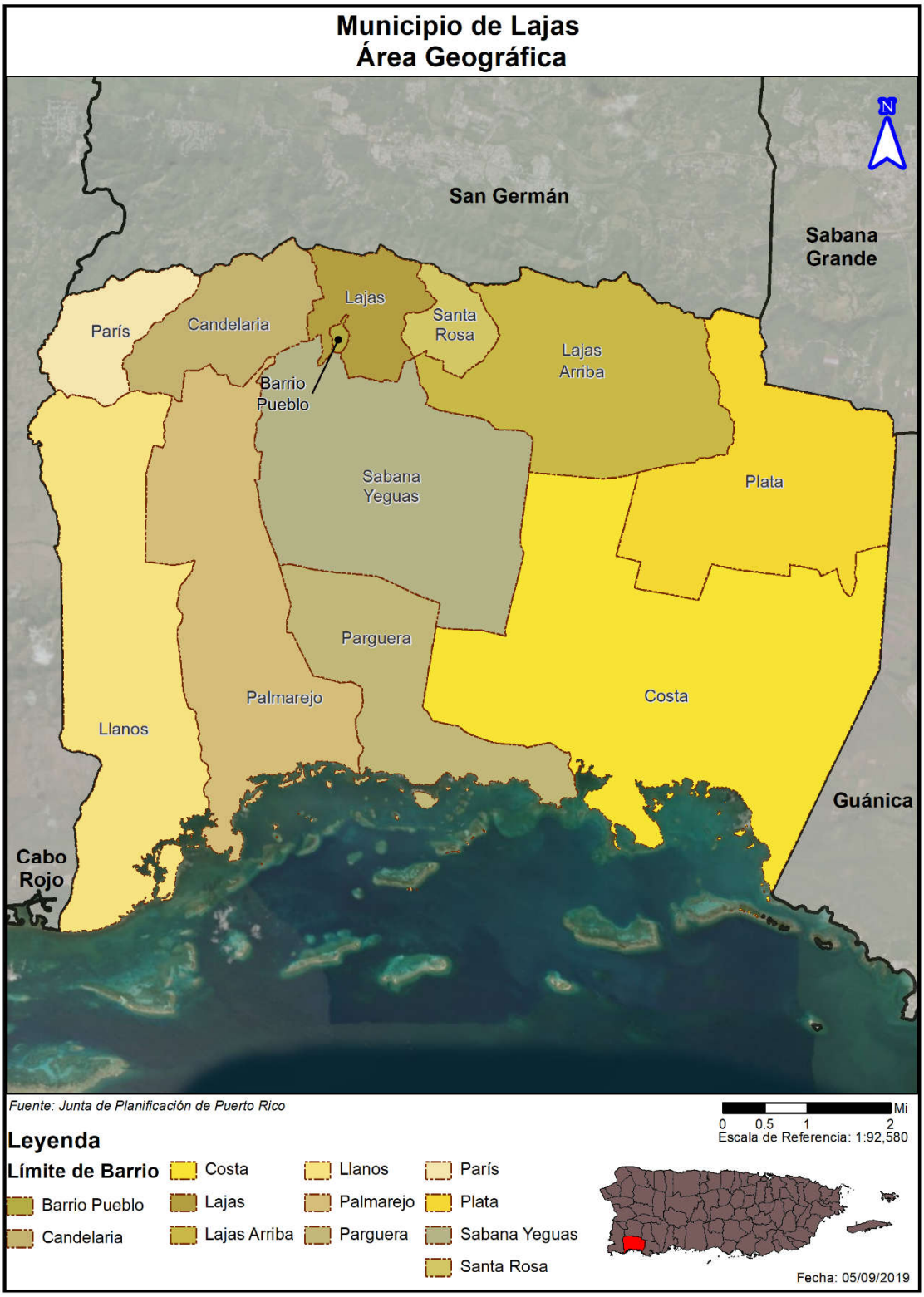
Figura 11: Localización de las áreas con prioridad de ser conservadas en el municipio



Fuente: Junta de Planificación y el Plan Territorial del Municipio de Lajas (2016)

La figura 12 provee una ilustración del área del Municipio de Lajas y la localización y extensión de sus barrios.

Figura 12: Área geográfica del Municipio de Lajas



3.2 Población y demografía

Conforme a los datos provistos por el Negociado del Censo Federal para el Censo de 2010, la población del Municipio de Lajas era de 25,753, representando una disminución de 1.9% o de 508 habitantes en comparación con el Censo del año 2000. El barrio que presentó mayor población para el Censo de 2010, lo fue Palmarejo con 3,750 habitantes, seguido del barrio Candelaria con 3,599 habitantes. No obstante, el barrio Palmarejo, aunque posee la mayor población conforme al Censo de 2010, entre los años 2000 al 2010 sufrió una disminución considerable en su población en comparación con los demás barrios del municipio. Los barrios con menor población, según el Censo de 2010, lo fueron Pueblo y Llanos con 564 y 675 habitantes, respectivamente. Entre los años 2000 al 2010, el barrio que presentó un mayor incremento poblacional lo fue Lajas con un crecimiento poblacional de 15.6%.

Según la Encuesta de la Comunidad de 2017 (ACS, por sus siglas en inglés), la cual provee un estimado de cambios poblacionales, la población total del Municipio de Lajas se redujo en un 7.22% desde el año 2010 al 2017. Es decir, se estima que, desde los datos del Censo de 2010 al ACS de 2017, el municipio posee 1,860 habitantes menos. Esta tendencia de disminución poblacional se debe a que todo Puerto Rico experimenta una disminución poblacional.

Tabla 16: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2017

Barrio	Censo 2010	Estimado 2017	Por ciento de cambio (%)
Población total	25,753	23,893	-7.22%
Candelaria	3,599	3,634	0.97%
Costa	1,628	1,287	-20.95%
Lajas	2,694	3,228	19.82%
Pueblo	564	638	13.12%
Lajas Arriba	2,456	2,118	-13.76%
Llanos	675	639	-5.33%
Palmarejo	3,750	4,290	14.40%
Parguera	2,082	1,070	-48.61%
París	968	994	2.69%
Plata	2,620	1,690	-35.50%
Sabana Yeguas	3,114	3,232	3.79%
Santa Rosa	1,603	1,073	-33.06%

Fuente: *US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2017 Estimates*

3.2.1 Tendencias poblacionales

A modo de ejemplificar la tendencia poblacional por edad en el Municipio de Lajas, se utilizan los datos provistos por la Encuesta de la Comunidad. De esta forma, el municipio, al momento de evaluar los peligros y diseñar las estrategias de mitigación, reconoce las poblaciones que podrían estar vulnerables e impactadas ante la ocurrencia de un peligro natural.

Según el Censo de 2010, el 26% de los habitantes del municipio lo comprendían personas menores de 19 años. Por otra parte, un total de 4,476 o un 17.38% del total de la población lo conformaban personas de

65 años o más. Por último, un total de 14,565 o un 57% de la población total de Lajas, se encuentra dentro de las edades de 20 a 64 años. La mayoría de la población del municipio se encontraba para el Censo de 2010, dentro de este renglón de edades.

A base de la ACS, la cual se utiliza como herramienta en esta sección para comparar los datos provistos por el Censo de 2010, se estima que la población de habitantes menores de 5 años se redujo en un 28.42% y la población entre las edades de 5 a 19 años se redujo en un 18.22%. Por otra parte, a pesar de que la población entre las edades de 20 a 64 años continúa siendo el renglón de edad prevaleciente en el municipio, se estima que ésta experimentó una reducción de 8.37% entre los años 2010 al 2017. No obstante, se estima que la población de habitantes mayores de 65 años incrementó en un 16.40% o 734 más habitantes que en el año 2010. Esto representa para el municipio un aumento considerable en la población de personas mayores de edad o de edad avanzada.

Tabla 17: Cambio poblacional por edad entre los años 2010 al 2017

Cambio en población por edad			
Municipio de Lajas	**2010**	**2017**	**Por ciento de cambio (%)**
Menor de 5 años	1,492	1,068	-28.42%
5 a 19 años	5,220	4,269	-18.22%
20 a 64 años	14,565	13,346	-8.37%
65 años es adelante	4,476	5,210	16.40%
Total	**25,753**	**23,893**	**-7.22%**

Fuente: *US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2017 Estimates*

Según los datos de población por edad provistos por la Encuesta de la Comunidad para el bloque de 2013-2017, el Municipio de Lajas muestra que el grupo con mayor población lo fue el de personas entre 20 a 64 años. El barrio del municipio que posee mayor población dentro del renglón de edades de 20 a 64 lo es Palmarejo. Por su parte, el barrio Llanos cuenta con menor población dentro de las edades de 20 a 64 años. En cuanto a la población de 65 años o más, se estima que el barrio Palmarejo tiene 878 habitantes dentro de este grupo de edad, seguido del barrio Candelaria con 681 habitantes. Por otra parte, el barrio con menor población entre 65 años o más, lo es el barrio Pueblo con 76 habitantes, seguido del barrio Santa Rosa con 153 habitantes.

Tabla 18: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2013-2017)					
Municipio de Lajas	**Menor de 5 años**	**5 a 19 años**	**20 a 64 años**	**65 años en adelante**	**Total**
Población total	**1,068**	**4,269**	**13,346**	**5,210**	**23,893**
Candelaria	179	721	2,053	681	3,634
Costa	30	177	767	313	1,287
Lajas	138	831	1,733	526	3,228
Pueblo	101	126	335	76	638
Lajas Arriba	120	117	1,366	515	2,118

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2013-2017)					
Municipio de Lajas	**Menor de 5 años**	**5 a 19 años**	**20 a 64 años**	**65 años en adelante**	**Total**
Llanos	75	138	164	262	639
Palmarejo	206	724	2,482	878	4,290
Parguera	24	91	540	415	1,070
París	29	164	553	248	994
Plata	50	251	890	499	1,690
Sabana Yeguas	83	719	1,786	644	3,232
Santa Rosa	33	210	677	153	1,073

Fuente: *US Census Bureau, American Community Survey 2013-2017 Estimates*

3.3 Tendencias de uso de terreno

Conforme al Plan Territorial del Municipio de Lajas (2016), el factor demográfico de disminución poblacional en Puerto Rico representa un impacto para la industria de viviendas. Asimismo, el estudio plasmado en el referido Plan confirma que, en los últimos años, los cambios demográficos han figurado como un factor vital sobre la composición familiar, la estructura social y la tasa de crecimiento poblacional. Estas variantes, junto a los cambios laborales, ingreso familiar, tasas de natalidad, mortalidad y la migración, por mencionar algunos, han impactado la demanda de vivienda a corto, mediano y largo plazo a nivel Isla y en el Municipio de Lajas.[28]

El Censo de 2010, establece que en el municipio habían 12,397, incrementando en un 13.2% en comparación con los datos del año 2000. Igualmente, los datos para el año 2010, indican que del total de unidades de vivienda, aproximadamente 9,670 viviendas obraban ocupas. La cifra de unidades de vivienda incrementó en un 7.4% entre la década de 2000 al 2010. Este incremento se observa por la población flotante que son titulares de viviendas en el municipio y que ocupan las viviendas por intervalos de tiempo. El factor de la población flotante, como lo son los turistas y visitantes, afecta positivamente el desarrollo socio económico del Municipio de Lajas. Así pues, esta población flotante será considerada al momento de diseñare e implementar las medidas de mitigación indicadas en la presente revisión y actualización del Plan. El barrio Palmarejo registró el mayor índice de unidades de viviendas ocupadas con un total de 1,461. Por otro lado, para el año 2010, el barrio Pueblo registró el menor número de viviendas ocupadas para un total de 236 y una disminución de 20% en comparación con el índice de viviendas ocupadas para el año 2000. El barrio Lajas presentó un aumento considerable de unidades de vivienda ocupadas entre los años 2000 a 2010, presentando un incremento de 22.1%.

Por otra parte, las unidades de viviendas vacantes en el Municipio de Lajas incrementaron entre el bloque decenal de los años 2000 al 2010 en un 40%. Es decir, de un total de 1,940 unidades de viviendas vacantes en el año 2000, incrementó a 2,727 unidades en el año 2010. El barrio con mayor número de unidades de vivienda vacante para el año 2010, lo fue Parguera con 846 unidades y un incremento porcentual de 50% entre los datos del año 2000 al 2010. Esto puede deberse a que el barrio Parguera se caracteriza por tener un mercado de viviendas de verano, toda vez que esta área posee un alto perfil de interés para el turismo.

[28] *Supra*, a la pág. 171.

No obstante, el ACS de 2017, estima que el total de unidades de vivienda en el Municipio de Lajas se redujo a 12,094, de las cuales el 14.47% se concentra en el barrio Palmarejo, seguido por el barrio Candelaria con un 13.78% del total de unidades de vivienda en el municipio. Del total de unidades de vivienda, se estima que 8,059 (66.64%) unidades se encuentran ocupadas y 4,035 (33.36%) unidades se encuentran vacantes. Del total de viviendas ocupadas en el municipio, el barrio Palmarejo posee 1,339 (16.61%) viviendas ocupadas, representando el barrio con mayor número de unidades de vivienda ocupadas. Por otro lado, el barrio Palmarejo posee 411 o 10.19% unidades del total de unidades vacantes del municipio. Sin embargo, el barrio Parguera posee 1,061 o un 26.29% del total de unidades vacantes en Lajas.

La siguiente tabla muestra los estimados provistos por la ACS para el año 2017, respecto a las unidades de vivienda en el Municipio de Lajas.

Tabla 19: Conteo de edificios

Barrio	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Municipio de Lajas (TOTAL)	12,094	100.00%	8,059	66.64%	4,035	33.36%
Candelaria	1,666	13.78%	1,260	15.63%	406	10.06%
Costa	808	6.68%	492	6.10%	316	7.83%
Lajas	1,362	11.26%	948	11.76%	414	10.26%
Pueblo	341	2.82%	189	2.35%	152	3.77%
Lajas Arriba	1,013	8.38%	726	9.01%	287	7.11%
Llanos	271	2.24%	219	2.72%	52	1.29%
Palmarejo	1,750	14.47%	1,339	16.61%	411	10.19%
Parguera	1,471	12.16%	410	5.09%	1,061	26.29%
París	419	3.46%	362	4.49%	57	1.41%
Plata	1,059	8.76%	682	8.46%	377	9.34%
Sabana Yeguas	1,353	11.19%	1,081	13.41%	272	6.74%
Santa Rosa	581	4.80%	351	4.36%	230	5.70%

Fuente: *US Census Bureau, American Community Survey 2013-2017 Estimates*

El Artículo 6.006 “Planes de Ordenación” de la referida Ley, 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 constituirán instrumentos del territorio municipal. Los mismos protegerán los suelos, promoverán el uso balanceado, provechoso y eficaz de estos y propiciarán el desarrollo cabal de cada municipio. Los Planes de Ordenación incluirán la reglamentación de los usos de suelo y las materias relacionadas con la organización territorial y con la construcción bajo la jurisdicción de la Junta de Planificación y de la Oficina de Gerencias “Código Municipal de Puerto Rico”. El municipio podrá, a través de lo dispuesto en este Código, solicitar que se sustituyan o enmienden los reglamentos de otras agencias públicas. Los Planes de Ordenación serán 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. El Plan Territorial será el primer Plan de Ordenación que deberá preparar el municipio.

Por otra parte, el Código, *supra*, en su artículo 6.007, dispone que el Plan Territorial será un instrumento de ordenación integral y estratégico de la totalidad del territorio municipal y abarcará, al menos, un municipio. El Plan definirá los elementos fundamentales de tal ordenación y establecerá el programa para su desarrollo y ejecución, así como el plazo de su vigencia. Una de sus funciones será 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 Plan serán 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". La designación de suelo urbanizable, si alguna, se hará de acuerdo a la determinación del Plan sobre la demanda por suelo urbano. Una vez el Plan Territorial esté en vigor, toda decisión sobre el uso del suelo se hará de conformidad con el mismo.

En el **suelo urbano** el Plan Territorial cumplirá, entre otros, con lo siguiente:
(1) proveer para subsanar deficiencias del desarrollo existente;
(2) propiciar el intercambio social y las transacciones económicas;
(3) promover el uso eficiente del suelo; y
(4) conservar el patrimonio cultural.

En el **suelo urbanizable** el Plan Territorial cumplirá, entre otros, con lo siguiente:
(1) definir los elementos fundamentales de la estructura general de la ordenación del territorio;
(2) establecer un Programa de Ensanche; y
(3) regular para el suelo urbanizable no programado, la forma y condiciones en que podrá convertirse en suelo urbanizable programado.

Dentro del suelo urbanizable el Plan Territorial establecerá dos (2) categorías con las siguientes características:
(i) Suelo urbanizable programado — Será 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 — Será constituido por aquel que pueda ser urbanizado, de acuerdo al Plan Territorial en un período previsible de entre cuatro (4) y seis (6) años, luego de la vigencia del Plan. La conversión de un suelo urbanizable no programado en un suelo urbanizable programado requerirá que el suelo urbanizable programado tenga un Plan de Ensanche aprobado, que su desarrollo sea inminente, y que al menos la mitad de dicho suelo tenga permisos aprobados de anteproyecto o construcción. Toda conversión del suelo urbanizable no programado en suelo urbanizable programado requerirá la preparación de un Programa de Ensanche y la revisión del Plano de Clasificación de Suelo del Plan Territorial.

En el **suelo rústico** el Plan Territorial cumplirá, entre otros, con lo siguiente:
(1) mantener libre dicho suelo del proceso urbanizador;
(2) evitar la degradación del paisaje y la destrucción del patrimonio natural;
(3) establecer medidas para el uso del suelo de forma no urbana;
(4) delimitar el suelo que debe ser especialmente protegido debido a sus características especiales; y
(5) establecer planes para el manejo de los recursos naturales y agrícolas.

Dentro del suelo rústico el Plan Territorial establecerá dos (2) categorías:
(1) 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.
(2) 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 para el Plan de Uso de Terrenos,[29] para crear subcategorías dentro de los suelos rústicos especialmente protegidos. La siguiente tabla provee las subcategorías, a tenor con las referidas disposiciones de ley.

Tabla 20: 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

La siguiente tabla provee las clasificaciones de suelo y las áreas, en cuerdas, que comprenden cada una de las categorías, según provisto por la Junta de Planificación de Puerto Rico.

[29] Véase, Ley 550-2004, según enmendada, conocida como la Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico

Tabla 21: Clasificación de suelos en el Municipio de Lajas

Clasificación	Cuerdas	Por ciento (%)
Hidrografía	437.1798	1.0974%
Suelo Rústico Común (SRC)	5,098.8473	12.7987%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	19,428.5672	48.7678%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola/Hídrico (SREP-AH)	764.8397	1.9198%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	3,890.5608	9.7657%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Hídrico (SREP-EH)	4,247.8198	10.6625%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Paisaje (SREP-EP)	2,666.1268	6.6923%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Hídrico (SREP-H)	526.4355	1.3214%
Suelo Urbano (SU)	1,612.6703	4.0480%
Suelo Urbanizable Programado (SURP)	90.8082	0.2279%
Vial	1,075.0510	2.6985%
Total	39,838.9063	100.0000%

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

3.4 Industria y empleos

Según los estimados del ACS para el 2010, el Municipio de Lajas tuvo una fuerza laboral ascendente a 5,930 personas. Del total de personas empleadas para el año 2010, se estima que 1,228 (20.71%) personas laboraban en la industria de servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social. La segunda posición de empleos en Lajas, la tuvo el sector de manufactura, con una fuerza laboral de 828 (13.96%). El sector que menor cantidad de empleos generó lo fue el de información con un total de 36 empleos o el .61% del total de personas empleadas en el Municipio de Lajas.

Posteriormente, el ACS de 2017 estima que la cantidad de personas empleadas disminuyó desde el año 2010 en un 16.36% o 970 personas menos empleadas en Lajas. No obstante, se estima que la industria de servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social incrementó 4.97%, manteniéndose como el sector son mayor número de personas empleadas en el municipio. Asimismo,

Tabla 22: Personas con empleo por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2017	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Lajas (Total de personas con empleo)	5,930	100.00%	4,960	100.00%	-16.36%
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	264	4.45%	335	6.75%	26.89%
Construcción	604	10.19%	250	5.04%	-58.61%
Manufactura	828	13.96%	483	9.74%	-41.67%
Comercio al por mayor	124	2.09%	194	3.91%	56.45%
Comercio al detal	798	13.46%	633	12.76%	-20.68%

Industria	2010	Por ciento (%)	2017	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	95	1.60%	96	1.94%	1.05%
Información	36	0.61%	90	1.81%	150.00%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	213	3.59%	133	2.68%	-37.56%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	518	8.74%	372	7.50%	-28.19%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	1,228	20.71%	1,289	25.99%	4.97%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	459	7.74%	426	8.59%	-7.19%
Otros servicios, excepto administración pública	270	4.55%	145	2.92%	-46.30%
Administración pública	493	8.31%	514	10.36%	4.26%

Fuente: *US Census Bureau, American Community Survey 2010 and 2017 Estimates*

3.5 Inventario de Activos Municipales

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

1. Estaciones de policía, estaciones de bomberos, instalaciones críticas de almacenamiento de vehículos y equipos, y centros de operaciones de emergencia necesarios para las actividades de respuesta a inundaciones antes, durante y después de una inundación;
2. Instalaciones médicas, incluyendo, pero sin limitarse, a: hospitales, residencias (asilos u hogares) de ancianos, bancos de sangre y servicios de salud, incluyendo aquellos que almacenan documentos médicos de vital importancia, propensos a tener ocupantes que puedan padecer de impedimentos físicos para evitar lesiones o la muerte durante una inundación;
3. Escuelas y centros de cuidado diurno, especialmente si se designan como refugios o centros de desalojo;
4. Estaciones de generación de energía y otras instalaciones públicas y privadas de servicios de salud que sean vitales para mantener o restaurar servicios normales a zonas impactadas antes, durante o después de un evento natural;
5. Plantas de tratamiento de aguas y aguas residuales;
6. Estructuras o instalaciones que produzcan, utilicen o almacenen materiales altamente volátiles, inflamables, explosivos, tóxicos y/ o reactivos al agua; y
7. Sistemas de rellenos sanitarios o instalaciones de desperdicios sólidos.

Por todo lo cual y en cumplimiento con los requisitos de actualización del Plan del Municipio de Lajas, se han identificado estructuras que sirven como instalaciones críticas. Así pues, se realizó un inventario de

aquellas instalaciones que deben permanecer en funcionamiento antes, durante y después de un evento natural para ofrecer servicios necesarios a las comunidades de Lajas.

La tabla a continuación provee, en detalle, todas las instalaciones o activos del municipio e identifica si la instalación es considerada como crítica o no.

Tabla 23: Inventario de activos municipales e instalaciones críticas[30]

Nombre del activo	Dirección física	Uso o función del activo	Coordenadas	¿Activo crítico?
Casa Alcaldía del Municipio de Lajas	Calle Victoria #5, Lajas, PR 00667	Servicios Gubernamentales	Latitud:133691.0 Longitud:224182.0	Sí
Oficina de Obras Públicas Municipal	Carretera PR 101 km. 6.6 Barrio Candelaria Lajas, PR 00667	Servicios Gubernamentales	Latitud:132496.0 Longitud:223709.0	Sí
Biblioteca Electrónica Marcos Ramírez	Calle San Blas #2 Lajas, PR 00667	Servicios Bibliotecarios	Latitud:1336240.0 Longitud:223950.0	Sí
Edificio de Archivo Histórico	Calle San Blas #2 esquina Calle Ángel P. Avilés, Lajas, PR 00667	Archivar y preservar documentos históricos y municipales	Latitud:133630.0 Longitud:223948.0	Sí
Centro de Mando de la OMME y Policía Municipal	Centro Comercial Municipal, Calle 1 de julio de 1883 Lajas, PR 00667	Servicios de Emergencias y Seguridad	Latitud:133638.0 Longitud:223484.0	Sí
Centro de Cuido: Bosquecito Mágico	Carretera PR 101 Km 10.1 Bo. Llanos Lajas, PR 00667	Cuido escolar para menores de edad	Latitud:130629.0 Longitud:221813.0	Sí
Centro de Cuido: Diurno Mundo de Sueño	Carretera PR 101 Km 6.4 Bo. Candelaria Lajas, PR 00667	Cuido escolar para menores de edad	Latitud:132706.0 Longitud:223824.0	Sí
Centro de Cuido Diurno Santa Rosa	Carretera PR 117 km. 1.3 Barrio Santa Rosa Lajas, PR 00667	Cuido escolar para menores de edad	Latitud:135153.0 Longitud:223607.0	Sí
Centro de Cuido Diurno (Antigua Escuela Tomas Alba Edison)	Carretera PR 117 km. 9.6 Barrio La Plata Lajas, PR 00667	Cuido escolar para menores de edad	Latitud:142180.0 Longitud:222427.0	Sí
Centro de Servicios Múltiples de Edad Avanzada Enrique Ortiz	Carretera PR 101 Km 6.4 Bo. Candelaria Lajas, PR 00667	Servicios a personas de edad avanzada	Latitud:132706.0 Longitud:223824.0	Sí

[30] Los siguientes datos han sido suministrados, revisados y actualizados por el Comité de Planificación del Municipio de Lajas, cuyo punto de contacto es el señor Carlos N. López-Robles.

Nombre del activo	Dirección física	Uso o función del activo	Coordenadas	¿Activo crítico?
Cuartel Policía Municipal La Parguera	Carretera PR 304 km. 3.0 Barrio La Parguera Lajas, PR 00667	Servicios de Seguridad	Latitud:134876.0 Longitud:215729.0	Sí
Cuartel Policía Estatal de Lajas	Calle José M. Toro Basora Final Lajas, PR 00667	Servicios de Seguridad	Latitud:133880.0 Longitud:224067.0	Sí
Centro Comercial Municipal y Teatro Manuel González Izquierdo	Calle 1 de julio de 1883 Lajas, PR 00667	Locales de comerciantes, oficinas municipales y actividades de entretenimiento	Latitud:133689.0 Longitud:223424.0	Sí
Cancha Bajo Techo Juan "Liche" LLuch	Calle 65 Infantería Sur Lajas, PR 00667	Actividades recreativas y deportivas	Latitud:133863.0 Longitud:223333.0	Sí
Centro Comunal Comunidad Palmarejo	Carretera PR 101 km. 7.4 Parcelas Palmarejo 1 # 17 Lajas, PR 00667	Centro de reunión y actividades para la comunidad	Latitud:131896.0 Longitud:223111.0	Sí
Centro Comunal Marcolina Mattei Velázquez Sector Maguayo	Parcelas Maguayo Calle Toro # 55 Lajas, PR 00667	Centro de reunión y actividades para la comunidad	Latitud:130956.0 Longitud:219675.0	Sí
Centro Comunal Jaime Rivera Vélez Sector Olivares	Parcelas Olivares, Calle Violeta # 95 Lajas, PR 00667	Centro de reunión y actividades para la comunidad	Latitud:132270.0 Longitud:218850.0	Sí
Centro Comunal Flor Rodríguez de Rosado, La Parguera	Parcelas de La Parguera Carretera PR 304 km. 2.9 Lajas, PR 00667	Centro de reunión y actividades para la comunidad	Latitud:135096.0 Longitud:215839.0	Sí
Centro Comunal Comunidad Santa Rosa	Parcelas Santa Rosa Calle 1 # 200 Lajas, PR 00667	Centro de reunión y actividades para la comunidad	Latitud: 135577.0 Longitud:223815.0	Sí
Centro Comunal Comunidad Lajas Arriba	Parcelas Lajas Arriba, Calle Francisco Ramírez # 15 Lajas, PR 00667	Centro de reunión y actividades para la comunidad	Latitud:138818.0 Longitud:222727.0	Sí
Centro Comunal Comunidad París	Carretera PR 306 km. 3.5 Lajas, PR 00667	Centro de reunión y actividades para la comunidad	Latitud:128607.0 Longitud:222873.0	Sí
Centro Comunal Comunidad Costa Salinas	Calle Guayacán # 100, Salinas Fortunas, Barrio Costa Lajas, PR 00667	Centro de reunión y actividades para la comunidad	Latitud:140783.0 Longitud:215834.0	Sí

Nombre del activo	Dirección física	Uso o función del activo	Coordenadas	¿Activo crítico?
Centro Comunal Comunidad Especial de La Haya	Carretera PR 3101 interior Sector La Cuchilla Lajas, PR 00667	Centro de reunión y actividades para la comunidad	N/A	Sí
Centro Comunal de Cerro Alto	Carretera PR 392 km. 1.6 Cerro Alto, Candelaria Lajas, PR 00667	Centro de reunión y actividades para la comunidad	N/A	Sí
Centro Gubernamental Municipal de Lajas (Antigua Escuela Arturo Grant Pardo)	Calle San Blas # 37 Lajas, PR 00667	Servicios Gubernamentales/ubicación de oficinas municipales	Latitud:133800.0 Longitud:223785.0	Sí
Centro Gubernamental Municipal de Lajas (Antigua Escuela Ricardo Marty Font)	Parcelas Maguayo Calle Toro # 55 Lajas, PR 00667	Servicios Gubernamentales/ubicación de oficinas municipales	Latitud:130999.0 Longitud:219675.0	Sí
Escuela S. U. Juan Cancio Ortiz	Carretera PR 101 Km. 7.0 Barrio Palmarejo Lajas, PR 00667	Escuela Elemental/ Intermedia de la Comunidad	Latitud:131786.0 Longitud:223011.0	Sí
Escuela Ramón Olivares	Carretera PR 303 km. 4.8 Barrio Palmarejo, Sector Olivares, Lajas, PR 00667	Escuela Elemental de la Comunidad	Latitud:132213.0 Longitud:219003.0	Sí
Escuela Rosendo Matienzo Cintrón	Carretera PR 117 Km. 9.8 Barrio Lajas Arriba Lajas, PR 00667	Escuela Elemental de la Comunidad	Latitud:138757.0 Longitud:222778.0	Sí
Escuela Leónides Morales Rodríguez	Calle Santa Rosa, Sector Javilla Lajas, PR 00667	Escuela Superior	Latitud:133978.0 Longitud:223981.0	Sí
Escuela Luis Muñoz Rivera	Calle 65 de Infantería	Escuela Intermedia	Latitud:133800.0 Longitud:223785.0	Sí
Antigua Escuela Mario Pagán	Carretera PR 117 km. 1.8 Barrio Santa Rosa Lajas, PR 00667	Futura Escuela de Bellas Artes y Deportiva	Latitud:135667.0 Longitud:224037.0	Sí
Antigua Escuela Antonio Pagán	Carretera PR 316 km. 1.3 Barrio Candelaria Lajas, PR 00667	Futuro Refugio Municipal y Oficinas	Latitud:132260.0 Longitud:224654.0	Sí
Antigua Escuela Alejandro Tapia y Rivera	Carretera PR 304 km 3.0 Barrio La Parguera Lajas, PR 00667	Futuro desarrollo del Municipio	Latitud:135012.0 Longitud:215804.0	Sí

Fuente: *Comité de Planificación del Municipio de Lajas*

3.6 Educación pública del municipio y Capacidad de difusión pública

La tabla 24 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. Estos recursos son esenciales para promover la participación y el esfuerzo colectivo para alcanzar comunidades, barrios y un municipio más resiliente. Todo esto ante la posibilidad de que ocurra un peligro natural, toda vez que le brinda herramientas a los residentes para adoptar medidas de mitigación a nivel individual.

Tabla 24: 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 sido repetitivamente dañadas por inundaciones. Debe incluir explícitamente si la comunidad pública 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.[31]

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.

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

[31] 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

Tabla 25: 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
Aumento del nivel del mar	Sí	No	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye este riesgo como materia de estudio. Esto incluye como el cambio climático afecta las estructuras e infraestructura que particularmente se encuentren ubicadas en la costa. Con relación al aumento del nivel del mar. • Para abordar la limitación de la información, es importante promover estudios científicos especializados que proporcionen más información sobre los peligros discutidos anteriormente, porque su magnitud podría aumentar el efecto del calentamiento global. • Se contempla e incluye este riesgo como parte de la actualización de este Plan.
Sequía	Sí	Sí	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 riesgo como parte de la actualización de este Plan.

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Terremotos	Sí	Sí	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los terremotos como uno de los peligros que podrían afectar a la isla, ya que cada día existe un índice de probabilidad en donde en promedio ocurren tres a cuatro movimientos telúricos en Puerto Rico. • Este plan de mitigación incluye un análisis de este evento a base de los índices de licuefacción, así como el deslizamiento de tierra inducido por terremotos. • Igualmente, se provee una narrativa sobre el efecto de las ondas sísmicas en este tipo de evento.
Inundaciones	Sí	Sí	Sí	Se contempla e incluye este riesgo como parte de la actualización de este Plan. Incluye huracanes y tormentas tropicales.
Deslizamiento	Sí	Sí	Sí	
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	Se discute en el Plan anterior del municipio bajo el peligro de huracán
Tsunamis	Sí	Sí	Sí	Se discute en este Plan, toda vez que el municipio queda en la costa y se ve amenazado por este peligro natural.
Erosión costera	No	Sí	Sí	Se discute en este Plan, toda vez que el municipio queda en la costa y se ve amenazado por este peligro natural.
Marejada Ciclónica	Sí	Sí	Sí	En el Plan anterior se discute el peligro de marejada ciclónica en la sección de inundación.
Incendios forestales	Sí	Sí	Sí	Se discute en este Plan, toda vez que el municipio está expuesto a este peligro natural.

4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia

La siguiente tabla provee detalles de los eventos de peligros naturales ocurridos a nivel isla, que bien pudieron afectar al municipio.

Tabla 26: 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.	
29-30 de julio de 2020	Tormenta Tropical	La Tormenta Tropical Isaías, sistema que produjo mucha agua e inundaciones, así como vientos fuertes en el área de Puerto Rico. Se discute más a fondo este peligro en la sección de vientos fuertes.	EM-3532-PR
7 de enero de 2020	Terremoto	Según 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 hicieron retroactivo al 28 de diciembre 2019 y fechas subsiguientes.	FEMA-4473-DR-PR[32] FEMA-3426-EM-PR[33]
6 de enero de 2020	Terremoto	Terremoto de intensidad M 5.8 y sus réplicas.	FEMA-EM-3426 FEMA-DR-4473
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-EM-3426 FEMA-DR-4473

[32] 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

[33] 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)
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 Puerto Rico.	FEMA-3151-EM-PR
24 de septiembre de 1998	Huracán	El Huracán Georges, ciclón tropical de categoría III, entró por el noreste de la isla, causando fuertes daños por viento y lluvias torrenciales que llevaron a inundaciones.	FEMA-1247-DR-PR/EM-3130
9 de septiembre de 1996	Huracán	El huracán Hortense, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la Isla, causando daños por viento en esa área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la Isla.	FEMA-1136-DR-PR

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
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 Puerto Rico.	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 (Betsy), ciclón tropical de categoría I, entró por Patillas y salió por Arecibo, causando daños severos por viento e inundaciones en la mayoría de la Isla y provocando alrededor de 16 muertes asociadas.	
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 Puerto Rico.	
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.	

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
24 de julio de 1926	Huracán	El huracán San Liborio, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de Puerto Rico, 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 Puerto Rico, depositando grandes cantidades de lluvia y provocando inundaciones severas.	
8 de agosto de1899	Huracán	El huracán San Ciriaco azotó a la isla con vientos máximos sostenidos de 140 mph. Clasificado como categoría IV. Entró a la Isla por Arroyo y salió por Aguadilla dejando alrededor de 3,369 muertes y causando daños considerables.	

Fuente: *Centro Nacional de Información Ambiental (NCEI) 2019*

4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros

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

- Peligros que ocurren menos de una vez cada cinco años - Baja probabilidad
- Peligros que ocurren por lo menos una vez cada cinco años - Probabilidad moderada
- Peligros que ocurren por lo menos una vez al año - Alta probabilidad

La siguiente tabla esboza los documentos utilizados para elaborar cada una de las secciones a base del peligro identificado.

Tabla 27: 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?
Aumento del nivel del Mar	Sí	Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Basado en el estudio de HAZUS y la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio.
Sequía	Sí	• Revisión de la Guía de 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?
Licuación a causa de terremoto	Sí	• Evaluación de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples publicado por 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 Multi-Riesgo del Municipio de Lajas, aprobado en el año 2014.	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	Evaluación de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples publicado por FEMA. Igualmente, • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión del Plan de Mitigación Multi-Riesgo del Municipio de Lajas, aprobado en el año 2014 • 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).	• 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 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 las experiencias previas del municipio, la probabilidad de este peligro ocurrir y los datos obtenidos de la herramienta de Sistemas de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés). Las categorías de bajo, moderado, alto, y máximo corresponden a este índice. Esta base de datos se basa, a su vez, en los estudios publicados por Watson Monroe, USGS 1979
Vientos fuertes	Sí	• Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples publicado por FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database".	• La región del Atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales. • Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).
Tsunami	Sí	Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples publicado por FEMA.	Basado en las experiencias previas del municipio, la probabilidad de este peligro ocurrir y los datos obtenidos de la herramienta de Sistemas de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés).

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Marejada ciclónica	Sí	Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Basado en el estudio de HAZUS y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Erosión costera	Sí	Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Basado en las experiencias previas del municipio, la probabilidad de este peligro ocurrir y los datos obtenidos de la herramienta HAZUS.
Incendios forestales	Sí	Revisión de Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Ante la falta de datos para generar un análisis responsable que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía.

4.5 Perfil de peligros identificados

Las siguientes subsecciones proveen la información requerida con relación a los peligros naturales, las áreas que pueden impactar, la severidad/magnitud de los peligros, eventos de peligros y la probabilidad de que ocurran peligros en un futuro. Los siguientes diez (10) riesgos son los de mayor potencial a ocurrir en la municipalidad y tendrán un análisis a fondo en las subsecciones de este Plan. No obstante, previo a la discusión del peligro natural de aumento en el nivel del mar se discutirá el fenómeno del cambio climático, toda vez que este fenómeno exacerba algunos de los peligros naturales que se evaluarán respecto al municipio en este Plan. Por lo tanto, el fenómeno de cambio climático se incluye en esta sección como preámbulo a los demás peligros naturales.

4.5.1 Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar - Descripción del peligro

El Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico incluyó por primera vez el cambio climático enfocando en uno de sus impactos de aumento en el nivel del mar como peligro natural (AEMED, 2016). En esta sección se explica cómo el cambio climático, además, ha producido la recurrencia de eventos climatológicos de mayor magnitud como los son los huracanes y tormentas tropicales. La actualización de este Plan examina, de forma separada, los peligros asociados a los eventos ciclónicos, subdividiendo el peligro entre: (1) vientos fuertes; (2) inundaciones; y (3) marejadas ciclónicas. Por su parte, se incluye dentro de la sección de cambio climático el peligro de aumento en el nivel del mar, el cual afecta al municipio por ser un municipio costero y susceptible al impacto de este peligro natural. El objetivo de esta evaluación de riesgos es documentar el efecto de este peligro natural sobre las

estructuras y la población, particularmente la población de personas mayores de 65 años y niños, renglón que representa la población de mayor crecimiento a nivel Isla.

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 o impactos de asteroides (USGCRP, n.d.). El cambio climático, igualmente, puede ser definido como cambio climático antropogénico, es decir, el cambio climático a causa de las acciones de los seres humanos (USGCRP, 2017).

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 (USGCRP, 2017). El informe se basa en documentación robusta de información y análisis de datos, evaluando tanto las tendencias pasadas como las proyecciones futuras relacionadas con los cambios en nuestro clima (USGCRP, 2017).[34] Gran parte de los datos indican que el factor principal que altera el clima global son las emisiones de gases que causan el efecto invernadero provenientes de las actividades humanas.

El clima del Caribe está en constante cambio, principalmente, debido a las crecientes concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera. Igualmente, los patrones de precipitación están cambiando, las temperaturas están incrementando y algunas áreas están experimentando transformaciones adversas sobre la frecuencia y severidad de los fenómenos meteorológicos extremos, como las lluvias y los ciclones tropicales (Puerto Rico Climate Change Council, 2013).

La *NCA4* indica que, en el Caribe, los siguientes impactos pueden ser observados:

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

El cambio climático no es un término nuevo, pero sí es materia nueva de evaluación en este plan. En 1988, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (en adelante, PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (en adelante, OMM), crea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el

[34] 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/

Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés). La misión de este panel de expertos fue brindar una visión científica y clara del estado actual de los conocimientos sobre el cambio climático y sus posibles repercusiones medioambientales y socioeconómicas. El cambio climático, en términos generales, es el efecto en el clima, de todas aquellas acciones del ser humano que provocan cambios a largo plazo en el sistema climático del planeta. Según los estudios, el mayor contribuyente de cambio climático es la quema de combustibles fósiles y la liberación a la atmósfera de gases que atrapan el calor. En ocasiones, se tiende a interpretar que el cambio climático es sinónimo del calentamiento global y la realidad es que este último es un factor del cambio climático. El calentamiento global, por tanto, se refiere a los efectos a largo plazo del aumento de la temperatura general del planeta (IPCC, 2020).

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

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

- El efecto de calor “isla urbana” sobre los residentes de las áreas altamente urbanizadas, que se define como la generación de un microclima dado a la presencia en un área compacta de grandes cantidades de edificios de concreto y su correspondiente infraestructura;
- El efecto de calor ambiental sobre los trabajadores en situaciones donde se trabaja sin medidas para controlar los efectos de la temperatura, como sistemas de enfriamiento del aire (aire acondicionado);
- Problemas de salud relacionadas con el calor para los trabajadores rurales donde no es posible controlar tecnológicamente la temperatura ambiente, principalmente los trabajadores agrícolas;
- Un aumento de los riesgos para la salud de los ancianos y otras poblaciones vulnerables tanto en zonas rurales como urbanas dado al aumento en la prevalencia de extremos de temperatura; e
- Impactos a los ecosistemas locales que pueden tener efectos generalizados en la salud humana.

El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) ha publicado varios informes de evaluación; y ha llegado a la conclusión de que la temperatura continuará subiendo, entre 1.4 y 5.8°C antes de 2100 debido al aumento de las concentraciones en la atmósfera de gases invernadero generados por el hombre. En cuanto al costo económico, el IPCC ha estimado que el costo de protección de las costas del Mar Caribe contra el incremento pronosticado del nivel del mar podría aumentar hasta $11,000 millones de dólares, una cantidad superior a la capacidad combinada de inversión de las economías caribeñas. Asimismo, es importante puntualizar que alrededor del mundo el aumento del nivel del mar, producto del calentamiento global, ha provocado la reducción de las líneas de costa. De igual

forma, es responsable de la pérdida de terrenos costeros a causa de la penetración de las aguas tierra adentro. A su vez, al calentamiento global se le relaciona el aumento en la intensidad de tormentas tropicales, incluyendo los huracanes, debido a que la potencia de estos fenómenos crece según aumenta el calor, y particularmente la temperatura del agua. Esto puede tener como resultado un aumento en la severidad de las inundaciones, sin que aumente la disponibilidad de agua dulce para los abastos públicos. El aumento en la magnitud de las crecidas extraordinarias y relativamente infrecuentes no implicará un aumento en el volumen de agua aprovechable para el abasto, ya que en el Caribe se ha pronosticado una reducción de lluvia durante el verano, el tiempo más crítico desde el punto de vista de sequía. Lo que sí podría aumentar es la tasa de sedimentación de los embalses (Municipio de Lajas, 2016).

Por su parte, el Consejo de Cambio Climático de Puerto Rico (PRCCC, por sus siglas en inglés) se constituyó el 16 de noviembre de 2010 para evaluar la vulnerabilidad socio-ecológica de Puerto Rico y recomendar estrategias para responder a los cambios climáticos. Dicho Consejo está integrado por sobre 150 expertos que colaboran voluntariamente a través de 4 grupos de trabajo: (1) geofísica y química; (2) ecología y biodiversidad; (3) sociedad y economía; y (4) comunicaciones y medios.

En síntesis, el fenómeno de cambio climático 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 para reducir los daños significativos sobre la economía, el medio ambiente y la salud humana (USGCRP, 2017).

En el caso del Municipio de Lajas, 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 y diez (10) pies.

En el Municipio de Lajas, 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, sequías más severas, inundaciones más frecuentes en las costas y aumento en temperaturas del aire y mar. A su vez, el aumento en la magnitud y frecuencia de los peligros naturales amenaza la infraestructura industrial, turística, energética, transporte y comunicaciones que se encuentran en el Municipio de Lajas. Asimismo, el incremento en la frecuencia de estos eventos de lluvia y vientos fuertes, asociados al cambio climático, amenazan los sistemas bioluminiscentes, toda vez que, al aumentar las escorrentías, aumenta la sedimentación, descarga de nutrientes y cambios en la salinidad en las aguas bioluminiscentes.

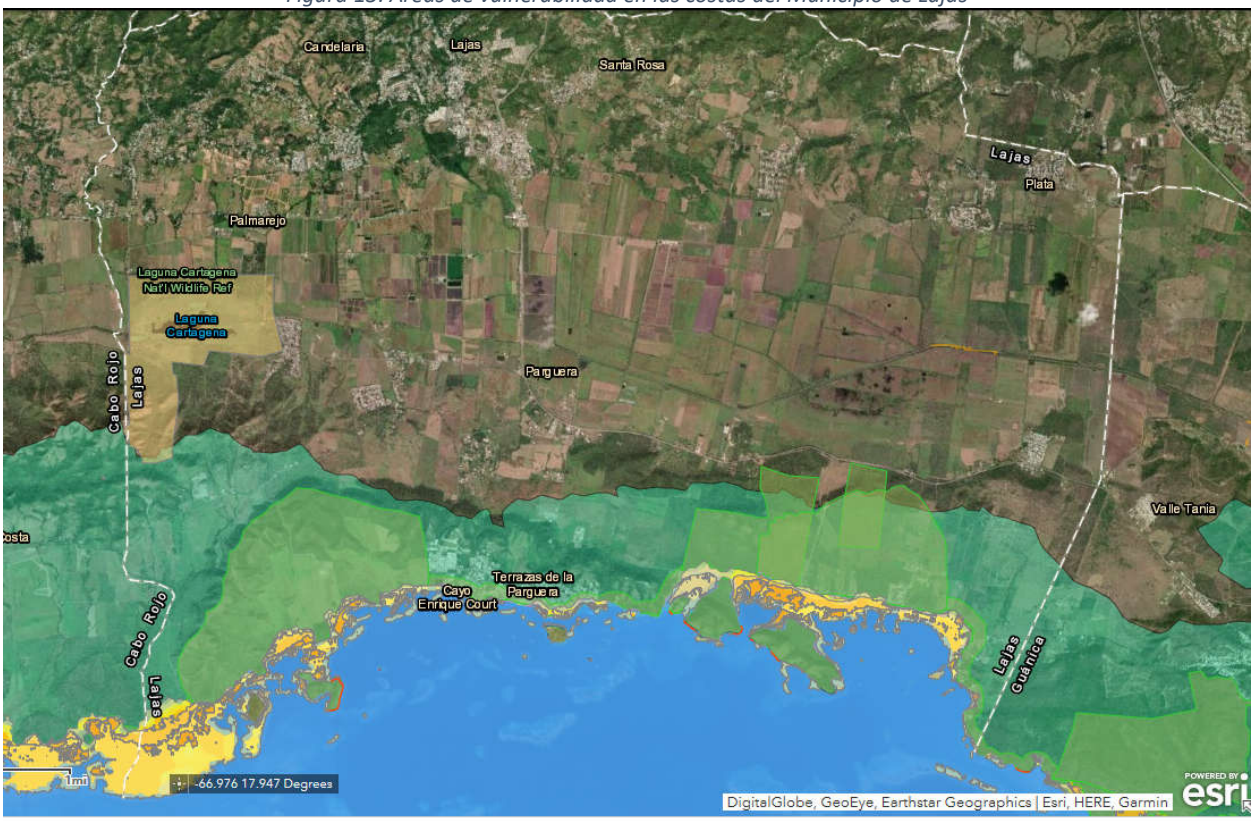
Por todo lo cual, el Municipio de Lajas reconoce la importancia de desarrollar e implementar estrategias de mitigación encaminadas al manejo de sus recursos costeros en armonía con su Plan Territorial, a saber:

1. Mediante el desarrollo de estrategias para orientar a la ciudadanía sobre el uso del recurso agua, ante la expectativa de que los eventos de sequía pueden ser de mayor impacto;
2. Desarrollo de políticas y objetivos que identifiquen herramientas que determinen con mayor precisión las vulnerabilidades y amenazas del cambio climático para el Municipio de Lajas;
3. Desarrollar políticas y objetivos que refuercen la educación a las comunidades sobre los efectos del cambio climático, de tal manera que estén mejor capacitados para afrontar estos efectos;
4. Promover la educación ambiental, la investigación científica y la participación ciudadana como elemento esencial para el manejo de los recursos costeros;
5. Identificar herramientas que determinen con mayor precisión las vulnerabilidades y amenazas del cambio climático para el Municipio de Lajas;
6. Analizar y asignar prioridad a los proyectos de mitigación sobre los peligros potenciales y estrategias de adaptación al cambio climático;
7. Crear una base de datos digital sobre los peligros costeros, mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés);
8. Mantener el cumplimiento con las disposiciones contenidas en la Ley Núm.218-2008, conocida como la Ley del Programa para el Control y la Prevención de la Contaminación Lumínica. (Municipio de Lajas, 2016)

4.5.1.1 Área geográfica afectada

La figura 13 ilustra las áreas de vulnerabilidad con respecto a las marejadas ciclónicas y al aumento del nivel del mar en las costas del municipio, así como la localización de los humedales y áreas costeras protegidas en el municipio.

Figura 13: Áreas de vulnerabilidad en las costas del Municipio de Lajas



Fuente: Climate Change Council Puerto Rico, 2019[35]

Figura 14: Leyenda de áreas vulnerables a base del PRCCC

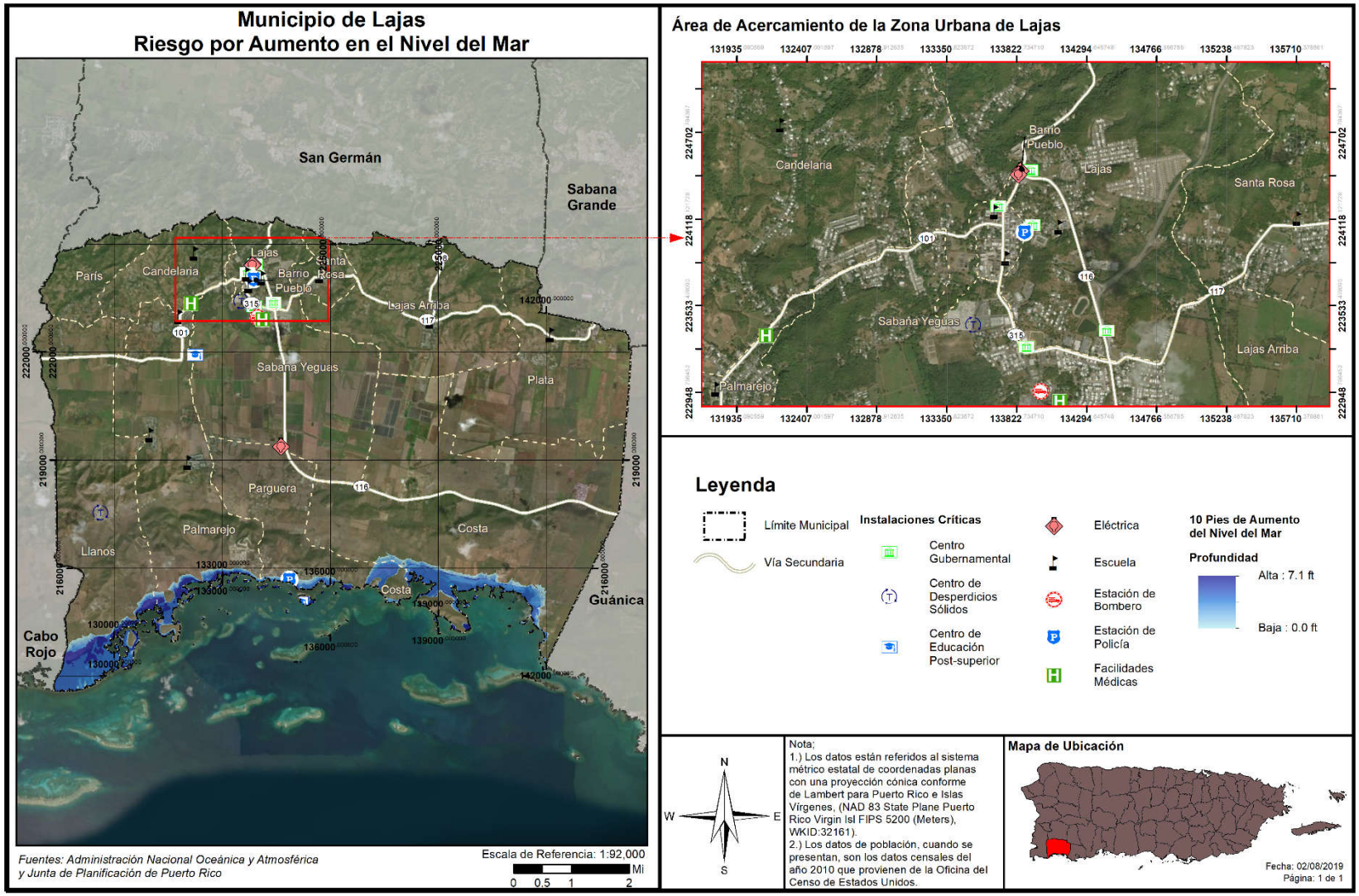
Humedales	Aumento en el nivel del mar (50 cm)	Aumento en nivel del mar (1 metro)	Áreas protegidas	Marejada ciclónica (categoría de huracán)	Límites costeros
Estuarine Emergent Estuarine Forested Estuarine Salt Flat Estuarine Surface Water Palustrine Emergent Palustrine Forested Palustrine Surface Water Riverine Emergent Riverine Forested Riverine Surface Water	Flooded Area Low-lying Area	Flooded Area Low-lying Area	Coastal Protected Areas Marine Protected Areas Terrestrial Protected Areas	Cat. 1 Hurricane Flood Cat. 2 Hurricane Flood Cat. 3 Hurricane Flood Cat. 4 Hurricane Flood Cat. 5 Hurricane Flood	

Fuente: Climate Change Council Puerto Rico, 2019[36]

[35] Véase, Puerto Rico Climate Change Council, 2019, http://www.pr-ccc.org/climate-data-tool/
[36] *Supra*.

La figura, a continuación, representan el área impactada en el Municipio de Lajas, mostrando un escenario de aumento en el nivel del mar de diez (10) pies. Como puede apreciarse, si este impacto ocurriese, el municipio se encontraría propenso a sufrir el impacto adverso de este tipo de peligro alrededor de todo su litoral costero. Específicamente, los barrios Llanos, Palmarejo y Costa sufrirán los impactos mayores a causa de un aumento en el nivel del mar de diez (10) pies. Adviértase, que en el barrio Pueblo es donde hay una alta concentración de instalaciones críticas necesarias para el curso normal de las operaciones gubernamentales, educativas y de salud en el municipio. No obstante, un aumento de diez (10) pies pudiera impactar zonas de alta densidad poblacional como lo es La Parguera y Colinas de La Parguera. Además, el aumento en el nivel del mar pudiera afectar áreas de gran interés turístico como La Parguera, Isla Magueyes, Bahía Bioluminiscente, Cayo Vieques, Playita Rosada, el Bosque Boquerón, entre otros.

Figura 15: Área geográfica del Municipio de Lajas afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar



A modo de ejemplo, se proveen las siguientes figuras para que se pueda tener una perspectiva de la densidad poblacional, la propiedad expuestas y las áreas de interés turístico que se encuentran vulnerables al peligro natural de aumento en el nivel del mar.

Figura 16: Área costera del suroeste del Municipio de Lajas



Fuente: Google Maps, https://www.google.com/maps/@17.9660869,-67.010342,4499m/data=!3m1!1e3, extraído 17 de enero de 2020

Figura 17: Área costera de la zona central del Municipio de Lajas



Fuente: Google Maps, https://www.google.com/maps/@17.9660869,-67.010342,4499m/data=!3m1!1e3, extraído 17 de enero de 2020

Figura 18: Área costera del sureste del Municipio de Lajas



Fuente: Google Maps, https://www.google.com/maps/@17.9660869,-67.010342,4499m/data=!3m1!1e3, extraído 17 de enero de 2020

4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro

Es norma reiterada que el cambio climático incide sobre la severidad de múltiples peligros, no obstante, el aumento del nivel del mar es un impacto inminente en los que deben prepararse todos los municipios costeros. El cambio climático, es parte de los efectos del calentamiento global, e incluye cambios como: el aumento en el nivel del mar, la reducción de los glaciares en las montañas, el acelerado derretimiento de las zonas polares, inundaciones repentinas, los cambios en los procesos de florecimiento de las flores/plantas, entre otros.

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 del 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 (DRNA, 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.

El análisis de riesgos, producto del desarrollo del presente plan, evalúa la vulnerabilidad del municipio ante tres escenarios de análisis que contemplan un aumento en el nivel del mar a base de incrementos de 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 municipio.

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.[37] El atender estas consecuencias y desarrollar medidas de mitigación de peligros, provocados por estos fenómenos atmosféricos, se desarrolla un municipio más resiliente.[38]

Los eventos de huracanes intensos como María en septiembre de 2017, 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. Las muertes, a causa del Huracán María, inicialmente estimadas en 64, incrementaron a cerca de 3,000, cuando se incluyeron las muertes inducidas por la devastación causada por el huracán María.

Consecuentemente, el municipio debe trazarse metas encaminadas a la educación sobre sus recursos naturales y la preservación de éstos. Así las cosas, el municipio debe optimizar la difusión pública sobre

las consecuencias del cambio climático, especialmente en las costas del municipio, proveyendo herramientas esenciales a los ciudadanos para la toma de decisiones responsables y para concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de la conservación de nuestros recursos naturales. Igualmente, es esencial fomentar el conocimiento sobre los efectos del cambio climático en los recursos naturales como ápice del desarrollo y planificación contra este peligro natural.

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

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

4.5.1.4 Cronología de eventos de peligro

Según la *Cuarta Evaluación Nacional del Clima (2018)*, la Isla enfrenta un aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos que amenazan la vida y la propiedad. Igualmente, se asocian al fenómeno de cambio climático, los incrementos en eventos de sequía por aumento en las temperaturas y los eventos de vientos fuertes por la ocurrencia de tormentas y huracanes (USGCRP, 2017).

En términos del aumento en el nivel del mar y de acuerdo con estudios utilizando datos satelitales sobre la elevación de la superficie del océano desde el año 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 dos localidades de 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 año 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. Sin embargo, este peligro es uno real, continuo y en constante aceleración y afectan las costas negativamente.

4.5.1.5 Probabilidad de eventos futuros

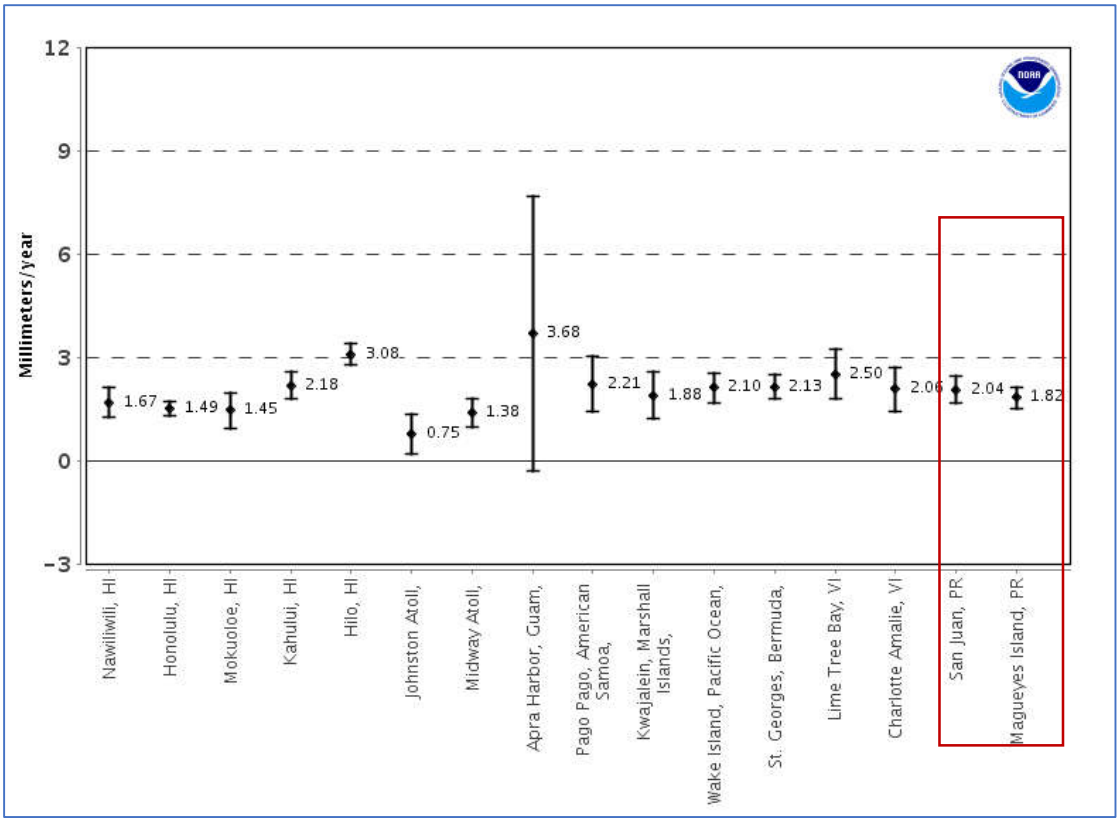
Se esperan impactos mayores en la región debido a los efectos correlacionados al fenómeno de cambio climático, toda vez que la atmósfera y los océanos continúan siendo impactados por las causas asociadas al cambio climático. Del mismo modo, los suministros de alimentos y agua se verán afectados. Los 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 en el inciso que precede, 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. De igual forma, el Plan Integral de Recursos de Agua de 2016, varios estudios realizados ratifican las tendencias de incremento del nivel del mar en Puerto rico de al menos 1.4 mm/año, no obstante es importante puntualizar que se prevé que continúe en incremento y la aceleración del aumento en el nivel del mar en la Isla.[39] Asimismo, los mareógrafos que miden el aumento en el nivel del mar en las costas del Atlántico (San Juan) y del Caribe (Magueyes) en Puerto Rico, han demostrado un aumento promedio de 2.04 mm/año y 1.82 mm/año, respectivamente.[40] Debido a que se trata de un evento continuo, con proyecciones de mantenerse incrementando por factores externos dentro del periodo de vigencia de este Plan, es forzoso concluir que se trata de un peligro con probabilidad de ocurrencia futura alta.

[39] PRCCC. (2013). Estado del Clima de Puerto Rico 2010-2013: Evaluación de vulnerabilidades socio-ecológicas en un clima cambiante. San Juan. Consejo de Cambio Climático de Puerto Rico, Programa de Manejo de la Zona Costanera, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Oficina de Océanos y Recursos Costeros (NOAA-OCRM).

[40] NOAA. (2015c). Mean sea level trend 9759110 Magueyes Island, Puerto Rico. NOAA tides and currents. https://tidesandcurrents.noaa.gov/sltrends/regionalcomparison.html?region=USTG. Página accedida en octubre 2019.

Figura 19: Aumento en nivel del mar en milímetros por año para la costa del Atlántico y el Caribe



Fuente: *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) 2020*

Ante el peligro inminente del cambio climático al que se enfrentan Puerto Rico y el mundo entero, el 30 de septiembre de 2019, el Gobierno de Puerto Rico, 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. Las acciones humanas, y las exigencias que causan sobre los recursos hídricos, pueden acelerar los impactos relacionados con la sequía. Las sequias 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 (4) tipos, según se describe en la siguiente tabla (FEMA, 1997):

Tabla 28: 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: FEMA Multi- Hazard Identification and Risk Assessment- A Cornerstone of the National Mitigation Strategy (MHIRA, por sus siglas en inglés)

Marcos Valiente (2001) abunda sobre la tipología de sequías de la siguiente manera:

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

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

Por su parte, la sequía hidrológica es una deficiencia en el caudal o volumen de aguas superficiales o subterráneas, a saber: (1) ríos; (2) embalses: (3) lagos; (4) acuíferos; (5) entre otros. No empecé a ello, 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).

En cuanto a la sequía socioeconómica se produce cuando la disponibilidad de agua disminuye hasta el punto de producir daños, tanto económicos como personales a la población de la zona afectada por la escasez de lluvias. 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).

En el año 1999, se estableció el programa conocido como el Monitor de Sequía Federal. Esta plataforma publica los datos y los mapas con las condiciones de sequía para los Estados Unidos., 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.

En cuanto al indicador de la sequía de corto plazo, éste se enfoca en la precipitación con una duración de entre 1 a 3 meses. Por su parte, el indicador de sequía de largo plazo se enfoca en el período de duración de entre 6 a 60 meses. Los índices adicionales que se adoptan, sobre todo durante la temporada de cultivo, 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 para utilizarse pueden ser los niveles del agua subterránea, la capacidad de los embalses y las condiciones de los pastizales.

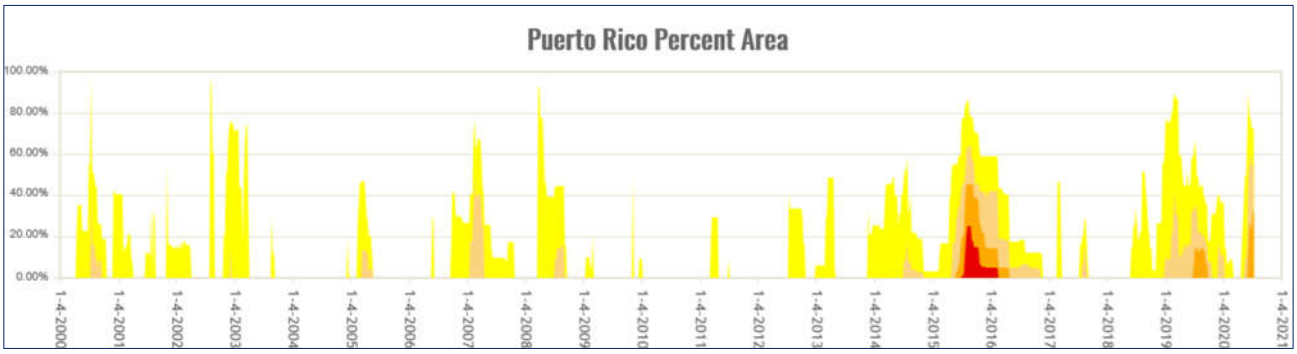
En Puerto Rico, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (en adelante, AAA), tiene la responsabilidad de monitorear, constantemente, las represas y embalses que se utilizan para el suministro de agua potable. Una vez las represas y/o embalses alcanzan los niveles críticos, la primera estrategia que 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. Este proceso es implementado en fases cuyos períodos tienen una duración de doce (12) horas. En casos de sequía extrema el racionamiento de agua puede 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 otras circunstancias extremas se pudieran ver impactados varios municipios y regiones completas pueden ser afectadas.

4.5.2.1 Área geográfica afectada

La siguiente figura ilustra la tendencia cíclica de eventos de sequía en la Isla desde el año 2000 al 2019. La severidad típica fluctúa entre sequía atípica (D0: Anormalmente Seco) a moderada (D1: Sequía Moderada). Se destaca el periodo entre julio y septiembre de 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.

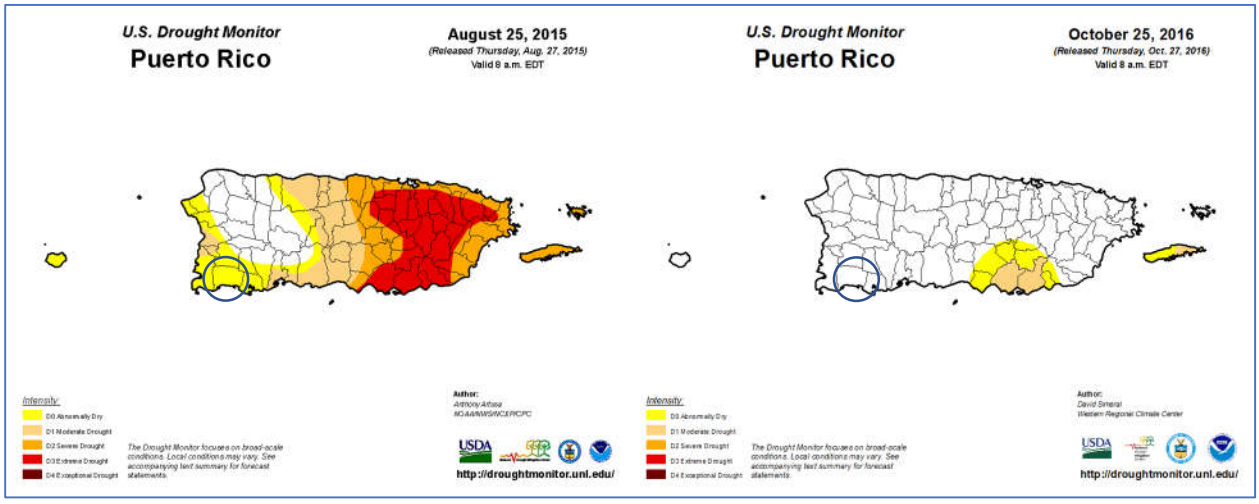


Figura 20: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020



La siguiente figura muestra como los eventos de sequía varían según su alcance geográfico y severidad. La figura muestra una comparación de áreas que estuvieron expuestas a diversas severidades de sequía durante agosto de 2015 y octubre de 2016. Nótese, que el área circulada representa el Municipio de Lajas.

Figura 21: Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto de 2015 y octubre de 2016



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

Según muestra la figura que precede, el área sur de la Isla presenta niveles de sequedad que cualifican las regiones como áreas afectadas por la sequía. Igualmente, la figura muestra como grandes extensiones de Puerto Rico pueden verse afectadas por este peligro, a pesar de presentar diversidad de la intensidad y efectos por área. Por tal motivo, atender este peligro es de suma importancia para cada municipio, toda

vez que la infraestructura de servicios de agua en Puerto Rico no está centralizada. Es decir, no porque un municipio no presente un nivel de sequedad que cualifique como sequía, éste está exento de sufrir sus efectos. En lo que respecta al Municipio de Lajas, toda la región es susceptible a los efectos de eventos de sequía prolongada, por tal motivo, la población y la infraestructura agrícola, industrial, comercial, recreativa y de servicios se encuentra vulnerable, viéndose afectada por las sequias debido a la falta de agua y el cierre de instalaciones.

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. Desde el 26 de junio de 2018, se presentaron áreas con clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. A junio de 2019, la situación progresó a sequía moderada en gran parte de la Isla. Posteriormente, para el 26 de septiembre de 2019, la mayoría de los municipios del área sur de Puerto Rico, incluyendo el Municipio de Lajas, experimentaron intensidades de sequía severa.

En agosto de 2020, particularmente luego del paso de la Tormenta Tropical Isaías, y posterior paso de la Tormenta Tropical Laura sobre la Isla, eventos que trajeron consigo grandes cantidades de lluvia e inundaciones, la situación se normalizó, en gran parte.

La siguiente, es la leyenda referente a la intensidad de sequía, según provista por la página oficial del Monitor de Sequía de los Estados Unidos para Puerto Rico.

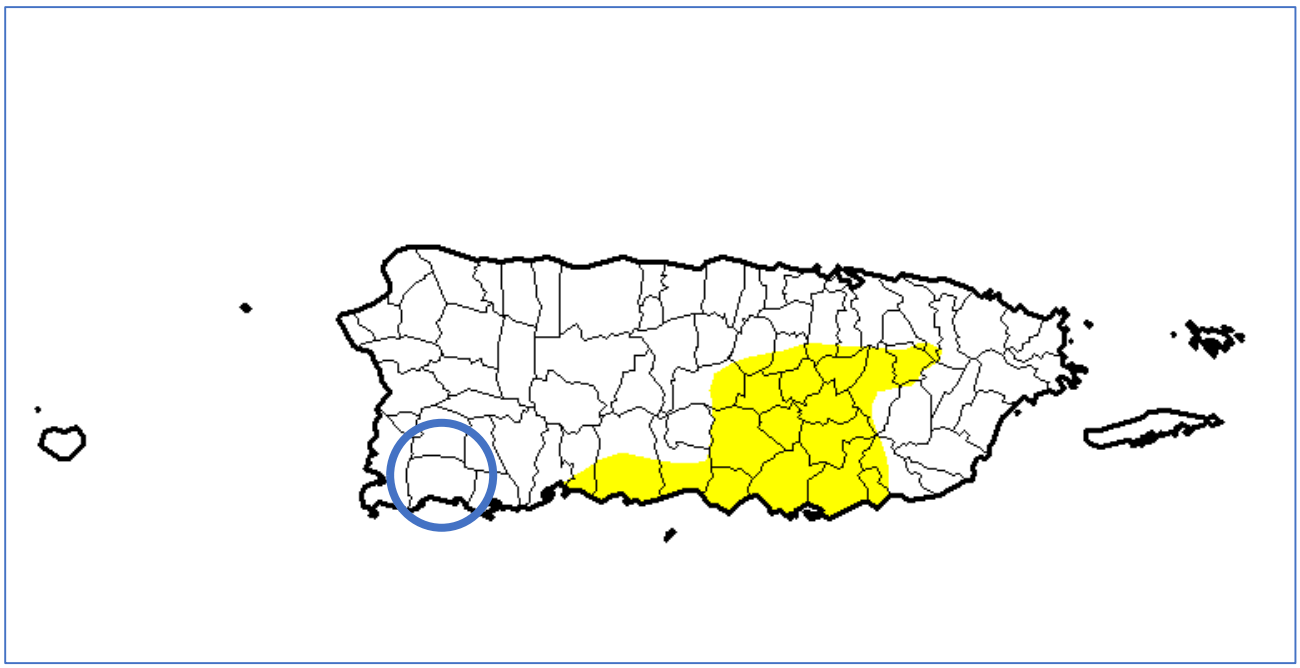


Figura 22: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de junio de 2018



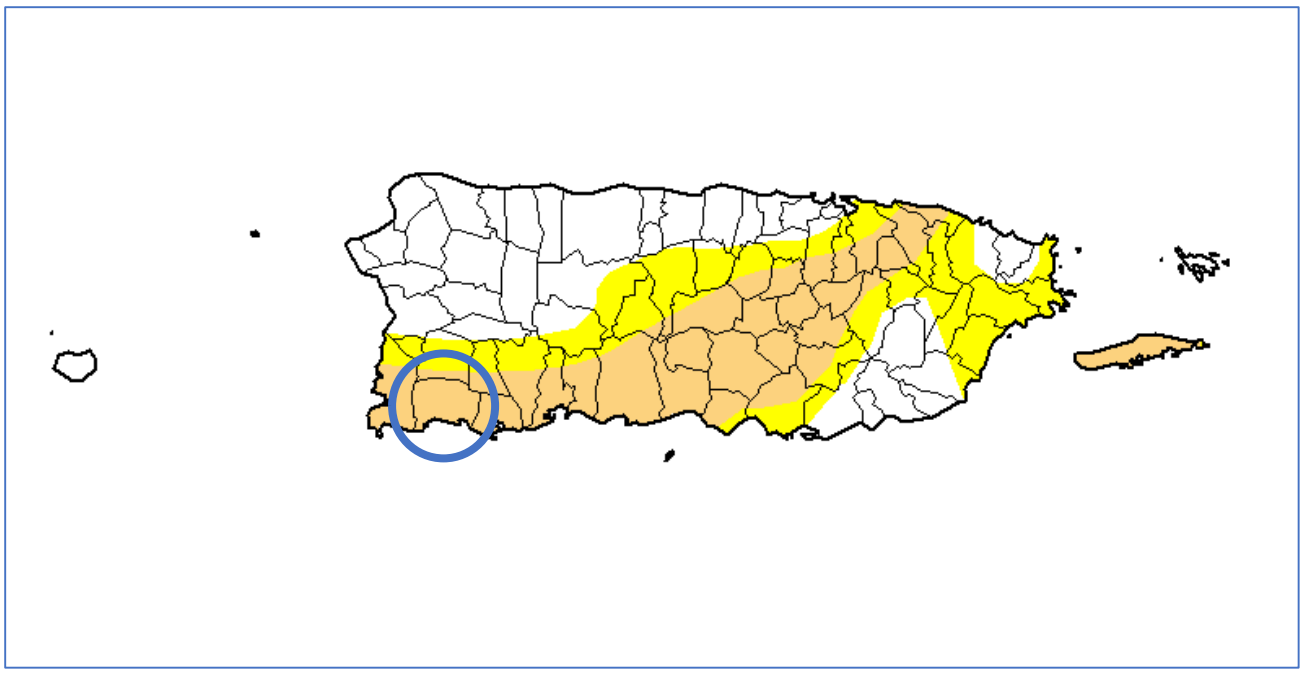
Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/data/png/20180626/20180626_pr_trd.png

Figura 23: Niveles de sequía en Puerto Rico al 25 de septiembre de 2018



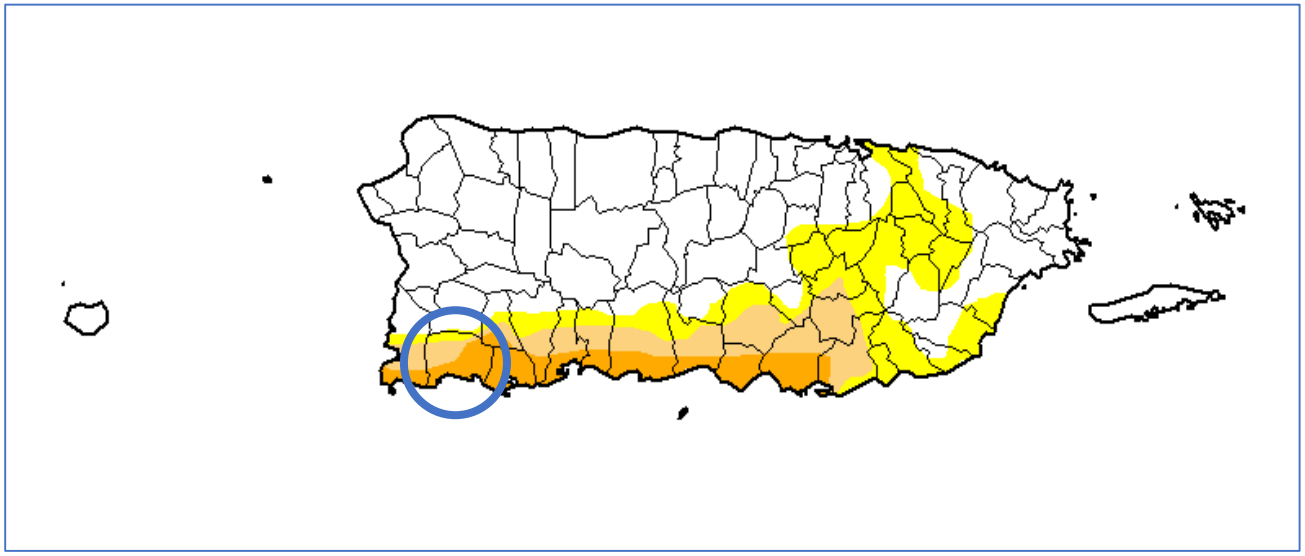
Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

Figura 24: Niveles de sequía en Puerto Rico al 25 de junio de 2019



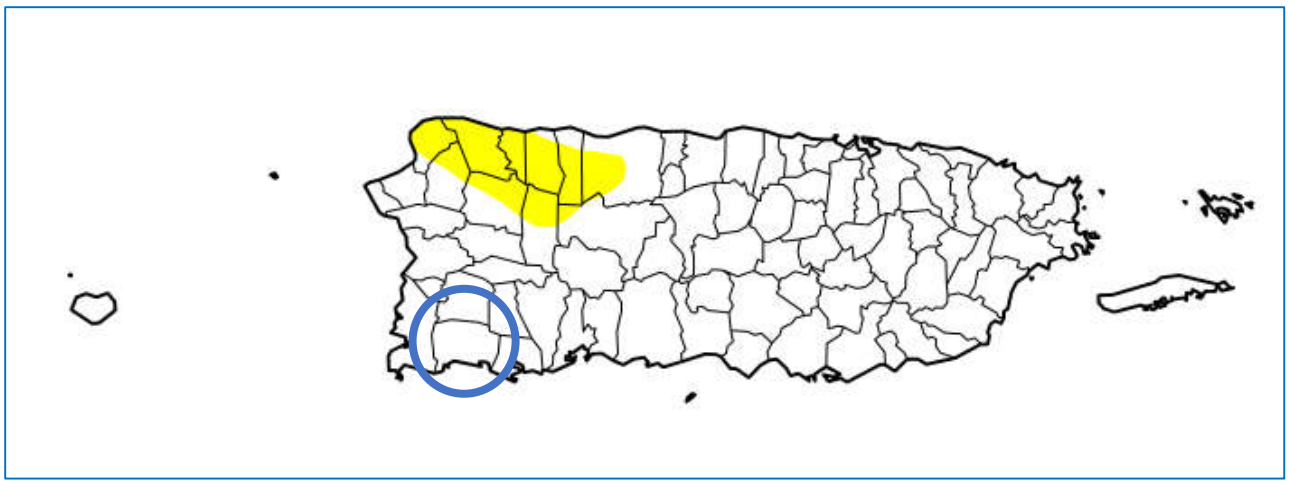
Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

Figura 25: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de septiembre de 2019



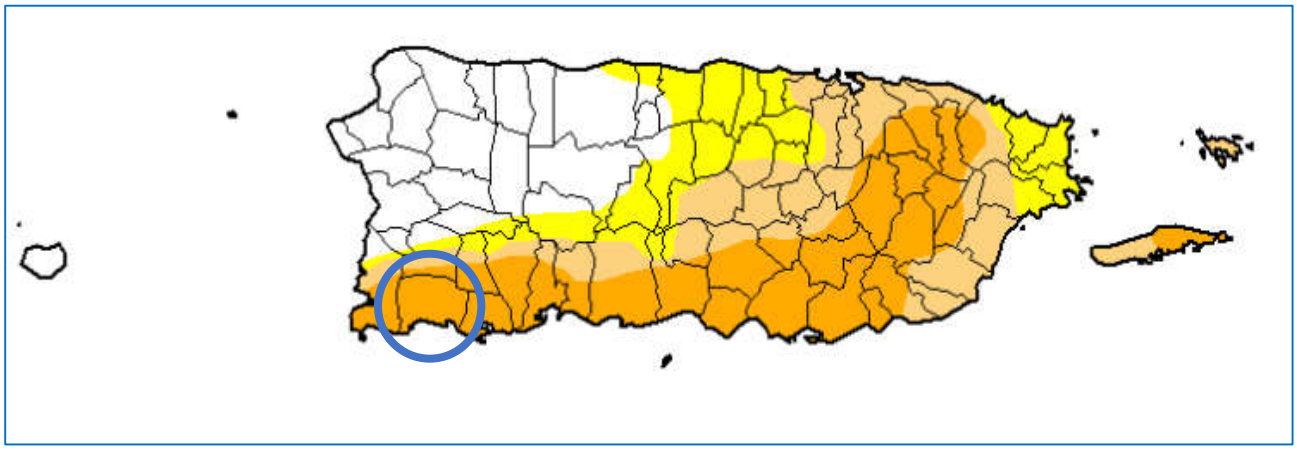
Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/CurrentMap/StateDroughtMonitor.aspx?PR

Figura 26: Niveles de sequía en Puerto Rico al 25 de febrero de 2020



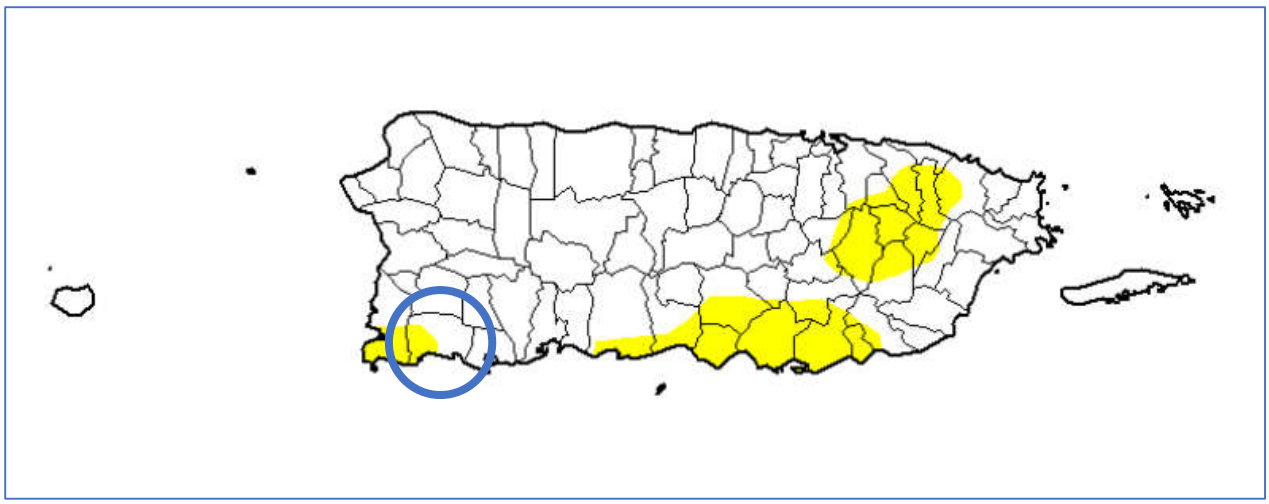
Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

Figura 27: Niveles de sequía en Puerto Rico al 16 de julio de 2020



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

Figura 28: Niveles de sequía en Puerto Rico al 4 de agosto de 2020



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/CurrentMap/StateDroughtMonitor.aspx?PR

En el caso del Municipio de Lajas, al 25 de febrero de 2020, la región no se encontraba experimentando evento de sequía, sin embargo, al 16 de julio de 2020, la totalidad del municipio se encontraba experimentando sequía severa (D2). No obstante, y demostrando la variabilidad y las características inherentes de este peligro natural, al 4 de agosto de 2020, una pequeña área al oeste del municipio se encontraba experimentando sequía anormalmente seca (D0). Otra comparación importante para integrar a este análisis de la variabilidad de este peligro sobre el resto de la Isla, al 6 de octubre de 2019, aproximadamente el 42.37% de la Isla se encontraba bajo niveles anormalmente seco (D0), 21.72% bajo nivel de sequía moderada y 12.03% bajo sequía severa, el resto de la Isla no presentaba indicios de sequía. No obstante, a la fecha del 28 de julio de 2020, el 66.37% de la Isla se encontró bajo niveles de sequía anormalmente seca, 45.22% bajo sequía moderada y 17.33% bajo sequía severa. No obstante, al 4 de agosto de 2020, los datos del Monitor de Sequía indican que el 82.63% del territorio no presenta sequía, mientras que un 17.37% presenta niveles de sequía anormalmente seca.[41]

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, a nivel Isla la reducción de lluvia promedio para finales del año 2013 y año 2016, impactó adversamente los sistemas hidrográficos e hidrogeológicos, la actividad agrícola, biodiversidad terrestre y acuática y las operaciones normales de diferentes industrias que dependen en gran medida de los recursos afectados (DRNA, 2016). Consecuentemente, esta sequía prolongada produjo retos mayores para la 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

[41] Véase, Monitor de Sequía de los Estados Unidos, Current Map, https://droughtmonitor.unl.edu/CurrentMap/StateDroughtMonitor.aspx?PR

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.

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

Según los registros o informes rendidos a base de experiencias previas, se identifican los siguientes impactos a base de la categoría de sequía registrada en Puerto Rico:

Categoría	Descripción del impacto
D0	Flujo de corrientes de agua disminuye.
D1	Cultivos comienzan a recibir impacto y los agricultores comienzan con procesos de conservación de agua; incrementan los peligros de incendio y los niveles de reserva de agua comienzan a disminuir, las orillas de los lagos quedan expuestas y el caudal sigue disminuyendo.
D2	La siembra se retrasa, los ganaderos comienzan a alimentar ellos mismos al ganado y el heno escasea. El sector agrícola comienza a sufrir y los arboles y plantas empiezan a muestra indicios de estrés. Se implementa un racionamiento de agua estricto.
D3	El ganado tiene poco alimento, las cosechas comienzan a morir. Igualmente, la vida cotidiana se altera, toda vez que se ven impactado los horarios escolares, cierres de negocios y posibles brotes de enfermedades transmitidas por mosquitos. Se ven también alteraciones de la fenología de los árboles. Se amplía el racionamiento de agua y se empieza a almacenar y distribuir en camiones. La calidad del agua es mala y los acuíferos comienzan a reducirse.
D4	Puerto Rico ha tenido poca o ninguna experiencia bajo eventos de sequía D4, por tanto, no se han emitido reportes sobre este nivel.

Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos, https://droughtmonitor.unl.edu/CurrentMap/StateDroughtMonitor.aspx?PR

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, algunos eventos cronológicos de Sequía en Puerto Rico:

Tabla 29: Descripción de eventos de sequía en Puerto Rico

Año	Descripción del evento
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.
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.
1957	El evento de sequía provocó pérdidas en las industrias azucareras y agrícolas. Igualmente, provoco incendios en las fincas azucareras, pastos y bosques. Además, se experimentó una reducción en la generación de energía hidroeléctrica.
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.
1966-1968	Se experimentó eventos de sequía, específicamente en el área suroeste de la Isla y se extendió a todos los municipios. En el año 1967, el gobernador de Puerto Rico declaró zona de desastre a quince (15) municipios. Se experimentaron daños considerables en el sector agrícola. Así pues, el Departamento de Agricultura de EE. UU., otorgó acceso a los programas de préstamos agrícolas a aquellos agricultores que se vieron afectados por el evento.
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.
1976-1977	Eventos de sequía moderada se extiende desde mediados de 1976 hasta el mes de octubre de 1977.
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.
2018-2019	Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, comenzando el 26 de junio del año 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. Al mes de marzo del año 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.

Año	Descripción del evento
2019-2020	Según el informe del Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 16 de julio de 2020, gran parte de la isla se encontraba bajo sequía anormalmente seca, mientras que gran extensión de los municipios sur, suroeste y parte central-este de la Isla se encontraba bajo niveles de sequía severa, incluyendo al Municipio de Lajas. No obstante, conforme al referido informe, al 4 de agosto de 2020 el 82.63% de la Isla no presentó evento de sequía, mientras que un 17.37% presentaba niveles de sequía anormalmente seca. En el caso particular del Municipio de Lajas, para el 4 de agosto de 2020, la región no presentaba evento de sequía., salvo al oeste del municipio, adyacente al Municipio de Cabo Rojo.

Fuente: National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA), National Climatic Data Center, Monitor de Sequía de Estados Unidos, Sequías en Puerto Rico: EcoExploratorio, 2020

4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros

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

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

Conforme a lo discutido en esta sección 4.5.2 de este Plan, pudiéramos prever que los eventos de sequía continuarán experimentándose a través de la Isla. De igual forma, si tomamos en consideración los eventos de sequía que en los pasados años han afectado al municipio, pudiéramos concluir que la probabilidad futura de estos eventos se encuentra en la categoría de alta.

4.5.3 Terremoto - Descripción del peligro

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

La mayoría de los terremotos son a causa de la liberación de presión acumuladas como resultado del desplazamiento de rocas a lo largo de fallas en la corteza exterior de la tierra. Estas fallas se encuentran típicamente a lo largo de los bordes de las diez placas tectónicas de la tierra. Las áreas de mayor inestabilidad tectónica ocurren en los perímetros de las placas que se mueven lentamente, ya que estos lugares están sometidos a la fuerza extrema de las placas mientras estas viajan en direcciones opuestas y a diferentes velocidades. La deformación a lo largo de los límites de la placa provoca tensión en la roca y la consecuente acumulación de energía. Cuando la tensión acumulada excede la fuerza de resistencia de

las rocas se produce una ruptura, liberando la energía almacenada y produciendo ondas sísmicas, las cuales generan un terremoto (AEMEAD, 2016).

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

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

La actividad sísmica se concentra en ocho (8) zonas:

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

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

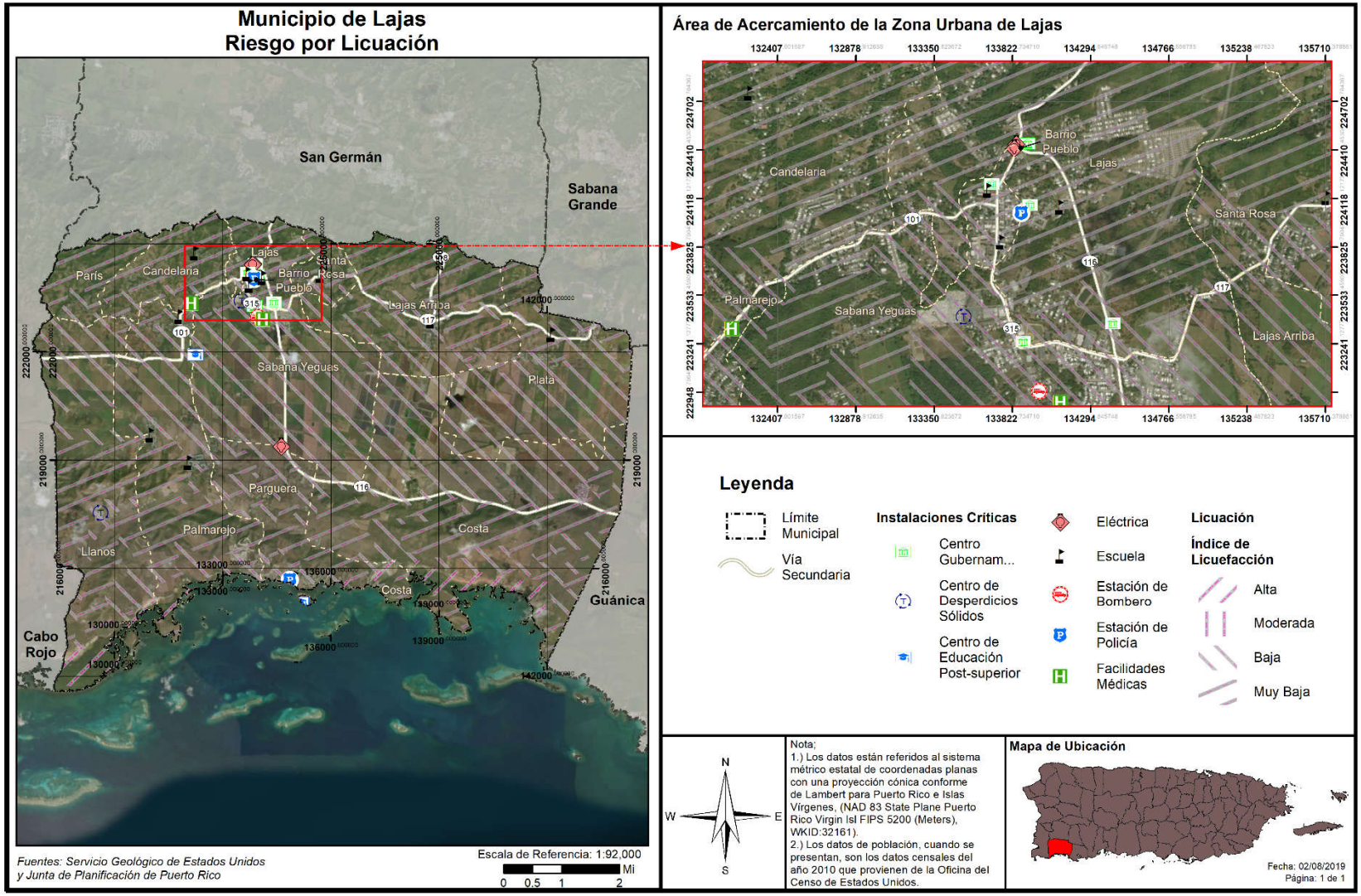
Entre algunas de las consecuencias de la ocurrencia de un evento de terremoto se encuentran la licuación o la licuefacción, los deslizamientos, ampliación y tsunamis. Para propósitos de este análisis, el peligro principal de que se va a estar trabajando es la licuación causada por los terremotos. Esto se debe a que la licuación es un peligro para el cual se pueden establecer estrategias de mitigación, ya que las áreas

susceptibles se pueden identificar y demarcar para propósitos de mitigación de riesgo. Ello es así, toda vez que la licuación representa el proceso mediante el cual determinado suelo se comporta como un fluido denso, reduciendo su capacidad de carga usual (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019).

Para propósitos de este análisis, el peligro principal de que se va a estar trabajando es la licuación causada por los terremotos. Esto se debe a que la licuación es un peligro para el cual se pueden establecer estrategias de mitigación, ya que las áreas susceptibles se pueden identificar y demarcar para propósitos de mitigación de riesgo. Ello es así, toda vez que la licuación representa el proceso mediante el cual determinado suelo se comporta como un fluido denso, reduciendo su capacidad de carga usual (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019). La licuefacción ocurre, principalmente, en los lugares en los cuales hay suelo arenoso de tamaño mediano a fino, saturadas por agua y de edad geológica reciente. Estos depósitos están ubicados, mayormente, en los márgenes de los ríos y los depósitos aluviales de edad Cuaternaria (Q). Otro peligro que se estará tomando en consideración es la amplificación de las ondas sísmicas. La amplificación de ondas sísmicas ocurre en los aluviones de gran espesor donde las ondas sísmicas se frenan amplificando su oscilación y haciendo que en estos lugares los terrenos vibren más fuerte y por más tiempo. Este último factor se describirá con mayor detalle en las secciones subsiguientes.

Según el Plan Territorial de Lajas (2016), la probabilidad de sufrir una sacudida fuerte por la ocurrencia de un sismo es de 50%. Asimismo, los factores de vulnerabilidad del municipio han incrementado, debido a los cambios poblacionales, el tipo y cantidad de estructuras que se han ido desarrollando en el municipio.

4.5.3.1 Área geográfica afectada



La figura que precede ilustra los índices de licuefacción o licuación en el Municipio de Lajas. Este factor se utilizará como ápice de la evaluación de riesgos en un evento de terremoto en el municipio. Igualmente, la imagen provee la localización de varias instalaciones críticas del municipio respecto al factor de licuefacción.

4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro

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

Tabla 30: 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 varia aproximadamente por un factor de treinta. En otras palabras, se necesitan treinta (30) sismos de magnitud seis (6) para liberar la energía equivalente a un sismo de magnitud siete (7), y novecientos (900) sismos de magnitud seis (6) para igualar a uno de magnitud ocho (8).

Tabla 31: 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: *USGS, 2019*

4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Durante un terremoto pueden ocurrir vibraciones en el terreno, amplificación de las ondas sísmicas, licuación, deslizamiento y tsunamis. Las vibraciones en el terreno causan la mayor parte de los daños producidos por un terremoto. La geología de la zona y las condiciones de los suelos son determinantes en los daños causados a los edificios. 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 (USGS, n.d.). 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 es que la tierra siga temblando. Generalmente ocurren réplicas que pueden ser casi tan fuertes como el terremoto inicial, las cuales son potencialmente destructivas. La frecuencia de las réplicas disminuye con el tiempo.

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

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

Un terremoto mayor podría causar una pérdida significativa de vidas y la interrupción de los servicios de las instalaciones críticas localizadas en el municipio, destrucción de infraestructura y la falta de disponibilidad de otros servicios imprescindibles. En síntesis, un terremoto fuerte puede afectar severamente las estructuras, represas, e infraestructura provocando pérdidas de vida catastrófica, principalmente, en áreas de alta densidad poblacional. A esos efectos, se ha desarrollado esta evaluación de riesgos a modo de identificar áreas susceptibles a sufrir mayor impacto por un evento de licuación 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.

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, en Puerto Rico se ha experimentado diversos eventos de terremoto en el área suroeste, oeste y sureste. 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 (LaForge & McCann, 2005).

A continuación, alguno de los eventos de terremoto que han afectado la región de Lajas:

Tabla 32: Terremotos que han afectado la región de Lajas

Fecha	Descripción
2 de mayo de 1787	Un terremoto que se sintió fuertemente en toda Puerto Rico, se reportaron daños de todos lados, excepto en el Sur, es probablemente el más fuerte sentido en la Isla. Se estima que alcanzó 8 grados en la escala Richter y tuvo su epicentro en la Trinchera de Puerto Rico. En la isleta de San Juan hubo daños considerables y se derrumbaron varias estructuras (DH, según informes del Cabildo de San Juan, 1787). Se agrietaron las paredes de la Iglesia Guadalupe en Ponce (G). No hay documentado los daños ocurridos en Lajas, ni la hora de ocurrido.
18 de noviembre de 1867	El epicentro de este terremoto fue localizado entre San Tomas y Santa Cruz en las Islas Vírgenes, M=7.3 (PS). Produjo amplios daños en las Islas Vírgenes y Puerto Rico por la aceleración del suelo y un tsunami que penetro a 150 metros en las partes bajas de la costa de Yabucoa. Reid y Taber asignaron una intensidad equivalente desde un elevado VIII a IX a este terremoto. Se sintió fuerte en todo Puerto Rico, pero los efectos más severos fueron en la parte oriental.

Fecha	Descripción
18 de octubre de 1918	El epicentro de este terremoto estaba localizado al noroeste de Aguadilla en el Canal de la Mona entre Puerto Rico y la Republica Dominicana. El temblor tuvo alcanzo una escala de 7.5 y estuvo acompañado de un Tsunami de aproximadamente 6 metros de altura. Las áreas más afectadas fueron los Municipios de Aguadilla y Mayagüez donde murieron 116 personas y los daños alcanzaron alrededor de $4 millones de dólares (costos de la época). El efecto sentido del terremoto basado en la magnitud 7.5 en la Escala Richter fue daño considerable en estructuras de diseño y construcción buena, estructuras bien diseñadas, desplazadas de sus cimientos; mayor en edificios corrientes con colapso parcial y total. Amplias grietas en el suelo. Eyección de arena y barro en áreas de aluvial. Tuberías subterráneas rotas. En el caso de Lajas la intensidad sentida fue de aproximadamente VII y la escala Ritcher debe haber sido entre 5.7 a 6.2 lo que significa de acuerdo con la tabla titulada Comparación de Escala Mercalli Modificada versus Ritcher que todo el mundo corre al exterior.
30 de mayo de 1987	Un terremoto fue sentido en el suroeste de Puerto Rico con una magnitud 4.8 e intensidad IV. El epicentro fue cerca de Boquerón a pocas millas de Lajas y hubo leves daños. En la Escuela Segunda Unidad Boquerón un salón colapso.
28 de diciembre de 2019	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-EM-3426 / FEMA-DR-4473
6 de enero de 2020	FEMA-EM-3426/ FEMA-DR-4473. Terremoto de intensidad M 5.8 y sus réplicas.
7 de enero de 2020	Según 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 hicieron retroactivo al 28 de diciembre 2019 y fechas subsiguientes. Este evento y sus respectivas réplicas produjeron daños estructurales en casas.
3 de julio de 2020	Según información provista por la Red Sísmica de puerto Rico se registró un movimiento de tierra de magnitud 4.9 y el epicentro ocurrió cerca de La Parguera. Se reportó colapso de vivienda que, por sus condiciones estructurales, no pudo aguantar el impacto del terremoto. Se registró el colapso de una vivienda de madera, ubicada en el sector Maguayo del barrio Palmarejo.

Fuente: NCEI, FEMA y la Red Sísmica de Puerto Rico

Es pertinente puntualizar que desde el evento sísmico registrado el 28 de diciembre de 2019 se han suscitado sobre 400 M 2.0+ temblores en la Isla, afectando principalmente a los municipios del sur, siendo el Municipio de Lajas uno de los más afectados por los riesgos asociados a este evento natural. Asimismo, es importante mencionar que 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.[42]

Por su parte, 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 Lajas fue incluido dentro de los municipios designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de FEMA.

En la eventualidad de que se desee acceder la lista detallada de los eventos sísmicos que han impactado a la Isla, la Red Sísmica de Puerto Rico (en adelante, RSPR) provee información relacionada a los eventos de terremoto y tsunami, así como herramientas apropiadas para adoptar medidas de mitigación a nivel comunitario e individual. Puede acceder la página oficial de la RSPR a: 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%[43] 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). 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).

De ocurrir un terremoto de magnitud similar o mayor a los que han ocurrido en el pasado, se estima que se experimentarán pérdidas de vida y habitantes lesionados, así como cientos de millones de dólares en pérdidas de propiedad e infraestructura. El estado de las edificaciones o el cumplimiento con los códigos de construcción es uno de los factores principales que incidirán sobre la cantidad de pérdidas en el municipio. La planificación acertada, sobre la mitigación de peligros, resultará en menos víctimas humanas y pérdidas económicas y de infraestructura en el futuro.

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; y

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

[43] 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.

- Existe gran probabilidad de ocurrencia de licuaciones en los lugares arenosos costeros. Este hecho se ve reflejado en los mapas de índices de licuación en el Municipio de Lajas.

En cuanto al Municipio de Lajas, todo el territorio es susceptible al peligro de terremoto, sin embargo, las áreas caracterizadas por tener depósitos gran espesor de relleno artificial, materiales de sedimentos blandos y saturados por agua vibran con más fuerza y por más tiempo que las áreas que yacen sobre roca sólida y firme. Ello es así, toda vez que las ondas sísmicas tienden a amplificarse en las áreas de terreno blando con mayor espesor susceptibles a la licuación. Estas áreas incluyen, por ejemplo, los llanos aluviales y las zonas donde se han rellenado lagunas, caños, pantanos y manglares.

Estas son condiciones tomadas en consideración por el Municipio de Lajas para el desarrollo de estrategias de mitigación, con especial énfasis en el diseño de programas educativos que promuevan la enseñanza sobre la importancia de que cada residente adopte medidas de mitigación en sus hogares y comercios, ya sean medidas de mitigación estructurales como no estructurales. Igualmente, el Municipio de Lajas reconoce la importancia de que el Departamento de Educación inicie, con carácter de urgencia, un programa para identificar aquellos planteles escolares que necesitan adaptarse como sismo-resistentes. De igual forma, el municipio incluye como estrategia de mitigación la inspección de las instalaciones críticas del municipio y modificar aquellas que necesiten habilitarse como sismo-resistentes a base de los códigos de construcción vigentes.

Según la página oficial de FEMA, bajo el DR-4473, donde se incluyen unos treinta dos (32) municipios de la Isla bajo esta Declaración de Desastre, se han aprobado 13,350 solicitudes para asistencia individual y un total de $56,706,640.98 para el programa individual y de vivienda, así como $575,676.73 en subsidios de asistencia pública.

Por otra parte, los eventos de terremoto no pueden predecirse de forma cierta. No obstante, se pueden obtener predicciones dentro de términos a corto y mediano plazo, mientras que también pueden obtenerse predicciones a largo plazo en ciclos por periodos de 50, 100 y 250 años. La mayoría de estas predicciones cuentan con diferentes interrogantes tales como cuando puede ocurrir y donde va a ocurrir el evento de terremoto. Igualmente, el proceso de predicción de eventos de terremoto cuenta con diversas variantes o métodos técnicos como la identificación de réplicas, patrones sísmicos, recurrencias, fallas activas y estructuras geológicas, entre otros. Debido a todos esto, no es apropiado simplificar el análisis de la probabilidad de eventos futuros, específicamente para el municipio, a base de categorías bajas, moderadas o alta probabilidad. No obstante, y según mencionado en esta sección, los estudios sísmicos para Puerto Rico estiman que hay una probabilidad de entre 33% a 50% de ocurrencia de un terremoto fuerte en diversas partes de la Isla dentro de un periodo de 50 años. Por cuanto, pudiera decirse que, a base de esta probabilidad porcentual, la probabilidad de un terremoto fuerte, que afecte al municipio durante la vigencia del presente Plan, es de moderado.

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 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.

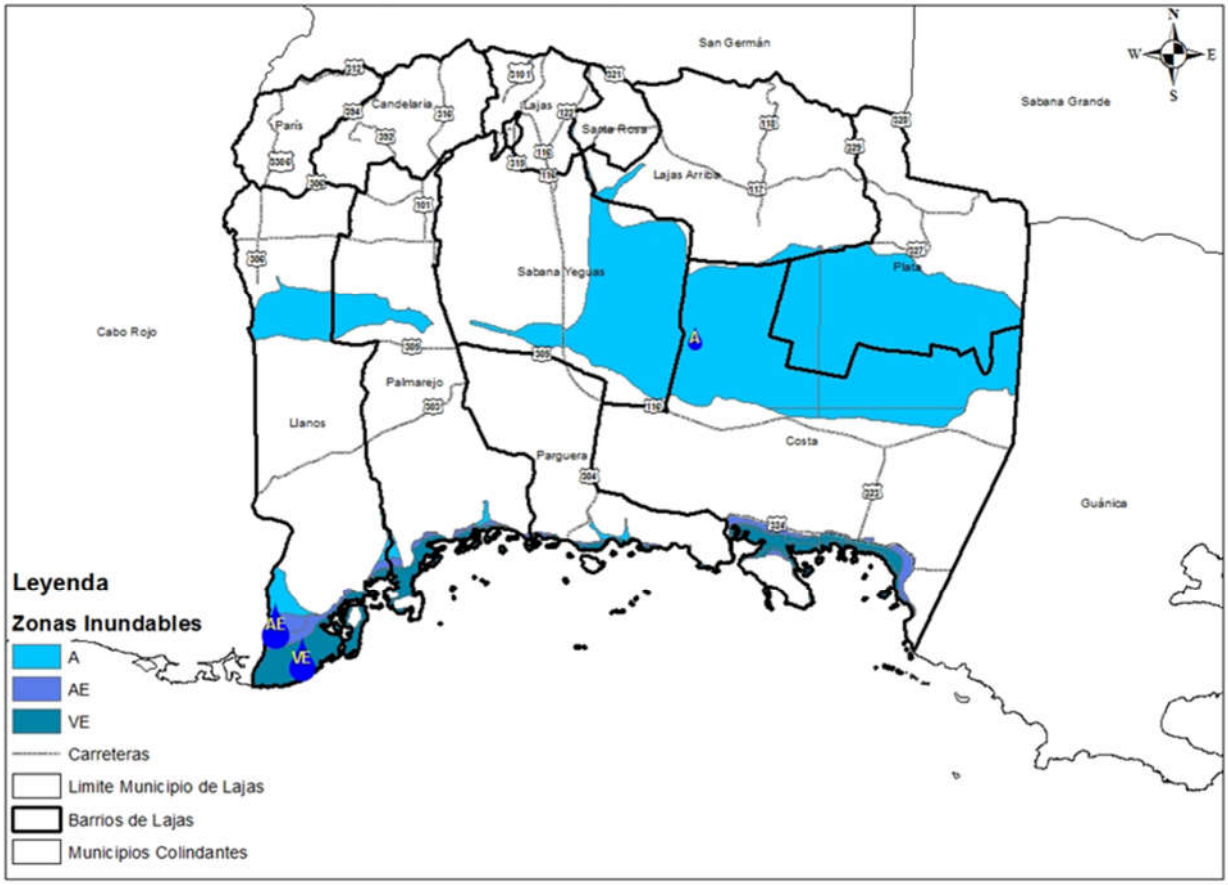
La inundación periódica de tierras adyacentes a los ríos, arroyos y costas, áreas conocidas como llanuras aluviales, es un acontecimiento natural e inevitable que se puede esperar que ocurra en base a los intervalos de recurrencia establecidos. El intervalo de recurrencia de una inundación se define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

Conforme a los datos provistos por el Plan Territorial de Lajas de 2016, el municipio cuenta con un total de 39,889.85 cuerdas de terreno dentro de las zonas identificadas como inundables en los mapas de Tasas del Seguro de Inundación (en adelante, FIRMs) que prepara FEMA, revisados por última ocasión en el año 2009. A base de los referidos mapas, el Municipio de Lajas no posee terrenos en zona de riesgo *floodway*, 452.74 cuerdas se encuentran en zona AE y 8,298.03 cuerdas se encuentran en zona A. La Zona AE es aquella definida como área de riesgo a inundación para el evento de 1% de probabilidad determinada por un estudio detallado. Y la Zona A es el área de riesgo a inundación sin estudio detallado. Por otra parte, el Municipio de Lajas posee extensiones de terreno dentro de la Zona VE, con un total de 1,412.20 cuerdas. La Zona VE es aquella zona de terrenos costeros de alto riesgo a inundación determinado por un estudio detallado.

La Junta de Planificación, emitió en el año 2009, un mapa del Municipio de Lajas representando las áreas especiales de riesgos inundación.

Figura 29: Áreas Especiales de riesgo a inundación en el Municipio de Lajas



Fuente: Junta de Planificación al 18 de noviembre de 2009

Adviértase, que el Municipio de Lajas emite vigilancias cuando existe la posibilidad de que ocurra una inundación repentina sobre determinada área. El Municipio de Lajas posee estaciones *Emergency*

Managers Weather Information Network (EMWIN) para la vigilancia de precipitación y la obtención de boletines directos de la NOAA. Esta capacidad municipal forma parte de los requisitos del Programa Tsunami Ready del cual es parte Lajas. Asimismo, el EMWIN provee información sobre el tiempo y avisos sobre desastres naturales como huracanes, tsunamis, inundaciones, terremotos, entre otros.

En síntesis, al hablar de inundaciones en Puerto Rico, son variados los factores que afectan y no permiten manejar adecuadamente las lluvias que la provocan. Típicamente, las lluvias que provocan problemas serios de inundaciones en Puerto Rico son ocasionadas por fenómenos atmosféricos de baja presión, tales como: frentes fríos, vaguadas, ondas tropicales y/o ciclones tropicales. Según estudios de oceanografía y de climatología, presentados por expertos durante diversos foros de Cambio Climático, se espera que a medida que aumente la temperatura del mar, eventos tales como los huracanes serán más intensos y lluvias extremas serán más frecuentes. Al ser los ríos de Puerto Rico estrechos, poco profundos y con menos de 20 millas de extensión, resulta fácil el que ocurran eventos de inundaciones. Al sur del país, de donde Lajas es parte, el tiempo desde que comienza la lluvia hasta que se produce la inundación es de unos pocos minutos. Además, el proceso natural de descargar el exceso del agua río abajo se agrava con aumentos en los niveles del mar.
Los desarrollos urbanos tales como: carreteras, urbanizaciones, estacionamientos, entre otros, provocan pérdida de absorción del agua de la lluvia, creando pozos y lagunas temporeras. Si a esto se unen fallas en los sistemas de drenaje existentes, una ciudad puede convertirse en pocas horas en un río.

Ante esta realidad, las probabilidades de inundación aumentarán con la ocurrencia de los siguientes factores:

- Aumento en la temperatura del mar;
- Aumento en intensidad de sistemas ciclónicos;
- Aumento en la frecuencia de lluvias extremas;
- Aumento de desarrollos urbanos; y las
- Fallas de los sistemas de drenaje.

Las siguientes figuras ilustran las áreas geográficas de Lajas 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. Adviértase, que los mapas serán ilustrados y descritos con mayor detalle en las secciones subsiguientes. 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.

4.5.4.1 Área geográfica afectada

Figura 30: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación con recurrencia de 100 años

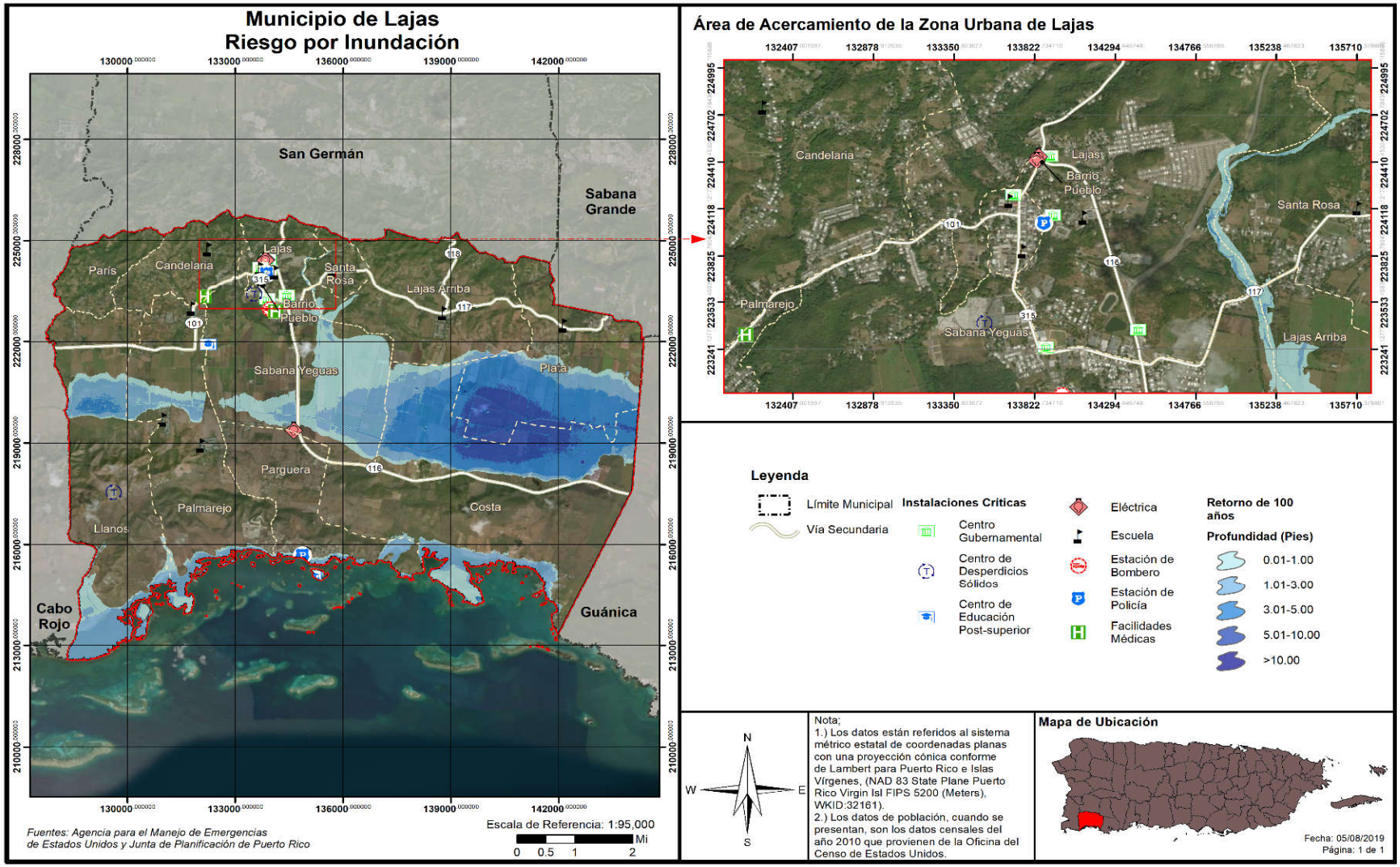
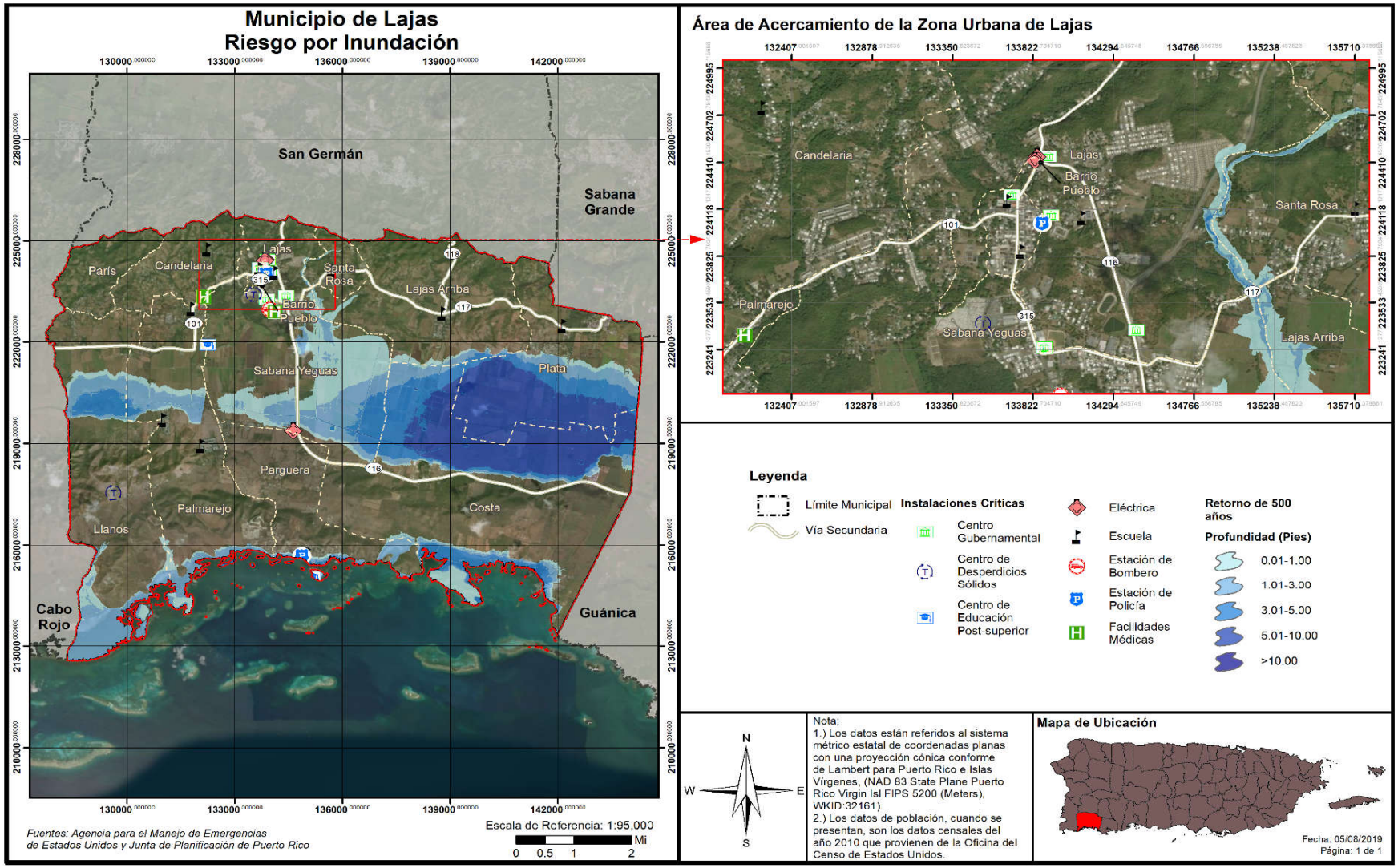


Figura 31: Área geográfica del municipio afectada por peligro de inundación con recurrencia de 500 años



A base de las proyecciones provistas en estas figuras, podemos colegir que las áreas costeras o aquellas áreas adyacentes a cuerpos de agua en el municipio se encuentran susceptibles a una inundación. Por ejemplo, en una inundación de 100 años, los barrios costeros, así como los barrios Plata, Lajas Arriba, Santa Rosa, Sabana Yeguas y Palmarejo estaría expuesto a inundaciones de entre .01 a 5.0 pies de profundidad. No obstante, en una inundación de 500 años, el cual se proyecta como una inundación de mayor magnitud, los barrios experimentarán inundaciones de entre .01 a 10.0 pies de profundidad.

Por otra parte, en cuanto a los mapas, éstos ilustran áreas de inundación que representan la Laguna Cartagena, considerado como recurso natural de gran valor. No obstante, cuando los diques o canales se tapan se obstaculiza la entrada de agua a la laguna del Valle de Lajas y de Sierra Bermeja, produciendo inundaciones en las comunidades cercadas de Maguayo. Por su parte, en las costas identificamos sectores inundables como Puerto Viejo, Varadero y Maguayo en el barrio Palmarejo. En el barrio Parguera vemos también registrado como inundable el área de Parguera Camping, Villa Pescadores, Papayo, Los Hornos y Salinas Fortuna, Parguera, terrazas de Parguera y Flamingo Club. En el barrio Sabana Yeguas podemos ver que los sectores de Estancias del Parra II, El Cerrete, El Corrillo y Hacienda Beatriz se encuentran identificados como zona inundable. Nótese, que estos sectores identificados se encuentran dentro de la zona de 1% de probabilidad de inundación anual o periodo de retorno de 100 años.

En cuanto a la zona cársica al noroeste del municipio, según fue mencionado, estas zonas se encuentran en el municipio bajo la clasificación de Áreas Restringidas del Carso o APE-RC y representa el 0.00257% del total del territorio de Lajas. Al presente, esta extensión de terreno no representa un elemento que exacerbe la vulnerabilidad del municipio ante este peligro o que incremente la magnitud u ocurrencia de eventos de inundación.

4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro

A nivel mundial, las inundaciones representan uno de los eventos más severos dado la constante frecuencia de su ocurrencia y por ser el causante de un alto número de pérdidas de vida y daños a la propiedad en la región impactada. Además, la combinación de eventos atmosféricos, como lo son las tormentas tropicales, los huracanes, las lluvias fuertes y la ubicación de estructuras, tanto residenciales como comerciales, en áreas vulnerables a inundación o en áreas de pobres drenajes, incrementan la incidencia de estos fenómenos sobre nuestra Isla. Consecuentemente, este evento ocasiona daños severos los cuales repercuten en la urgencia del municipio en implementar proyectos destinados a la mitigación de inundaciones.

Debido a ello, el municipio reconoce que se espera que en la medida que transcurran los años, la probabilidad de inundaciones irá en aumento no solo en Lajas, sino también en todo Puerto Rico, debido a los cambios climatológicos que están ocurriendo a nivel global. Asimismo, debido a la ubicación geográfica del municipio y la existencia de cuerpos hídricos que atraviesan en territorio, las inundaciones tienden a ser relativamente altas, a base de la experiencia local y asociada a los frentes fríos, tormentas tropicales o huracanes que afectan a Puerto Rico y al Municipio de Lajas. No obstante, es imprescindible puntualizar que la mayoría de las zonas que son impactadas por inundación en el municipio no se encuentran con alta densidad poblacional, toda vez que la mayoría de los terrenos susceptibles a inundación son destinados al cultivo u otros fines agrícolas.

4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los eventos de inundaciones pueden representar una de las amenazas atmosféricas más severas, toda vez que a nivel mundial no existe otro evento que ocasione mayores pérdidas de vida. 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 aquellas 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.

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). Así pues, 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. Asimismo, el desbordamiento de aguas, en vías de acceso a las comunidades, impiden el libre acceso para ofrecer servicios de emergencia o que los residentes puedan acceder a los servicios básicos que ofrece el municipio durante y después del evento.

Con el propósito de reducir el impacto de este evento natural y otros peligros asociados, el Municipio de Lajas ha establecido procesos de acción dirigidos a lo siguiente:

a. Coordinar la eliminación de escombros, basura o materiales que pudieran ser arrastrados por vientos o corrientes de agua;
b. Proteger las líneas eléctricas y telefónica, mediante la limpieza y corte de ramas de árboles que pudieran caer y afectarlas;
c. Mantenimiento de botiquines de primeros auxilios con artículos de primera necesidad;
d. Mantener un inventario adecuado de materiales, herramientas y el equipo necesario para enfrentar una situación de emergencia en el municipio;
e. Asegurar tener disponible planchas o paneles para proteger áreas vulnerables en las instalaciones, proveer para el almacenamiento de éstos y realizar aquellos proyectos estructurales necesarios en la instalación;
f. Llenar los tanques de combustible de las plantas eléctricas auxiliares principales y portátiles;
g. Identificar compañías que se encarguen de resguardar las torres y antenas de telecomunicaciones y otros equipos de transmisión y de cualquier otra propiedad;
h. Revisar los equipos de comunicación tales como: radios, repetidores, entre otros;
i. Identificar todas las áreas del municipio susceptibles a inundación y coordinar la gestión de limpieza de desagües;

j. Establecimiento de un subcomité, el cual se encargará de organizar, limpiar y remover equipo de las instalaciones. Asimismo, este equipo actualizará y mantendrá disponible aquellos teléfonos de los miembros del subcomité;
k. Utilizar las guías rápidas de respuesta a huracanes y tormentas (lista de cotejo); y la
l. Pre-activación, activación y desactivación del Centro de Operaciones de Emergencias (en adelante, COE).

La siguiente tabla muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retorno en el municipio.

Tabla 33: 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 Lajas cuenta 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. Según mencionado previamente, los FIRMs se refiere a el 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.

Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: http://cedd.pr.gov/avipr/nfip-mapa-de-inundacion/.

Por otra parte, el Programa Expida su Propia Póliza, también conocido como *Write your Own* (WYO, por sus siglas en inglés), tuvo sus inicios en el año 1983, como una tarea entre las compañías de seguros y FEMA. Este arreglo permite que las compañías de seguro de propiedad y accidentes suscriban y den servicios de póliza de seguros de inundación federal bajo el nombre de su compañía. Lo que caracteriza a

este tipo de póliza es que todas las empresas que participan del programa WYO proveen las mismas coberturas y las tarifas deben cumplir con las disposiciones y los reglamentos concernientes al NFIP.

Las comunidades[44], 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.

Participación del Municipio de Lajas en el NFIP

Esta subvención se refiere al programa federal disponible para mitigar las pérdidas futuras a nivel nacional, por medio de la 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.

Según datos obtenidos de las tablas de Datos de Pólizas y Pérdidas por Geografía (*Policy and Loss Data by Geography*) de FEMA, a partir del mes de marzo de 2019, el Municipio de Lajas cuenta con un total de diez (10) propiedades aseguradas bajo el NFIP. Dichas propiedades participan del NFIP como comunidad bajo la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Es decir, el Municipio de Lajas, 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.

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.[45]

Según los mejores datos disponibles, y la información más reciente provista por FEMA, se detallan a continuación los estimados de pérdidas, así como las pérdidas repetitivas y pérdidas repetitivas severas para el Municipio de Lajas. Esta información incluye propiedades que están cubiertas por el NFIP y que

[44] 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.

[45] Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), *National Flood Insurance Program,*Ver https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-community-status-book

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.

Además, es importante puntualizar que, de acuerdo con lo discutido con el personal de FEMA y COR3 al 10 de enero de 2020, la base de datos existente está en el proceso de migración a una nueva plataforma que permitirá el acceso a los datos de NFIP requeridos en el Plan. Actualmente, no le es posible a los municipios obtener la totalidad de información referente a las estructuras aseguradas dentro del NFIP para cada jurisdicción que han sufrido daños repetitivos o daños repetitivos severos por inundaciones. Estas limitaciones incluyen el identificarla por tipo de estructura, bien sea comercial, residencial o institucional. Una vez la base de datos se haga accesible, se realizará una modificación al Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Lajas, donde se discutirá y actualizará la información referente a las estructuras aseguradas (particularmente el tipo de estructura) dentro del NFIP para cada jurisdicción que han sufrido daños repetitivos por inundaciones.

Sin embargo, al momento, el Municipio de Lajas 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.

Tabla 34: Reclamaciones de pérdidas - NFIP

Estimado de propiedades aseguradas	Pérdidas directas	Pérdidas "WYO"[46]	Pérdidas totales
9	8	9	28

Fuente: Tabla de "Policy and Loss Data by Geography" de FEMA

De igual forma, Municipio de Lajas posee propiedades inmuebles en áreas cubiertas por el NFIP, las cuales se ha inventariado que han sufrido pérdidas por inundación repetitiva (RL, por sus siglas en inglés). Es decir, una propiedad que ha estado sujeta a pérdidas y que el NFIP ha tenido que pagar una cantidad mayor a $1,000.00, en dos (2) ocasiones distintas dentro de un periodo de diez (10) años. Al presente, según los datos de FEMA, en Lajas se han registrado dos (2) propiedades categorizadas bajo RL, no obstante, no se han contabilizado propiedades aseguradas bajo el seguro del NFIP RL. Sin embargo, las propiedades dentro del renglón RL se ha inventariado que han sufrido pérdidas en un total de 4 ocasiones.

[46] Definición: "WYO" representa "Write your Own": pólizas de NFIP adquiridas a través de aseguradoras privadas pero respaldadas por el NFIP.

Tabla 35: Estructuras con pérdidas repetitivas (RL) en el Municipio de Lajas

Cantidad de propiedades NFIP con pérdidas repetitivas (RL)	Cantidad de propiedades aseguradas NFIP pérdidas repetitivas	Cantidad de reclamaciones por pérdidas repetitivas
2	0	4

Fuente: *FEMA Data Analytics Branch, 2019*

Igualmente, el NFIP mantiene un inventario de estructuras que han sufrido pérdidas repetitivas severas (SRL, por sus siglas en inglés). Esta clasificación SRL se refiere a la ocurrencia de cuatro (4) o más reclamaciones de pérdida sobre un valor de $5,000.00 o más durante la vida de la estructura o al menos dos (2) reclamaciones que, en conjunto, asciendan a una cantidad reclamada que exceda el valor total del bien. Según el inventario provisto por FEMA, al presente el Municipio de Lajas no se han contabilizado estructuras bajo el NFIP SRL.

Tabla 36: Estructura con pérdidas repetitivas severas

Cantidad de estructuras con pérdidas repetitivas severas (SRL)	Cantidad de estructuras aseguradas NFIP con SRL	Cantidad de reclamaciones por SRL
6	0	19

Fuente: *FEMA Data Analytics Branch, 2019*

Se ha registrado que, en el municipio, el NFIP ha desembolsado una cantidad ascendente a $19,236.47 por concepto de reclamaciones por pérdidas repetitivas o pérdidas repetitivas severas a causa de eventos de inundación.

Tabla 37: Cantidad desembolsada por pérdidas repetitivas-Total

Total desembolsado por pérdidas repetitivas
$19,236.47

Fuente: *FEMA Data Analytics Branch, 2019*

La tabla 38 presenta los datos provistos por FEMA referentes a los datos de cubierta de póliza para el Municipio de Lajas bajo el renglón de tipo de estructura no residencial y residencial. Según los mencionados datos, al 21 de noviembre de 2019, la cubierta total de estructuras no residenciales es de $821,200.00 y la de estructuras residenciales asciende a $250,900.00.

Tabla 38: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Lajas

	Datos de póliza para el Municipio de Lajas (activas hasta 21 de noviembre de 2019)		
Tipo de estructura	Contratos activos	Pólizas activas	Cubierta total
No-residencial	3	3	$821,200.00
Residencial	3	3	$250,900.00

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

Por otra parte, la tabla 39, a continuación, provee información acerca de la cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Lajas. Al igual que la tabla anterior, se categorizan las cifras a base del tipo de estructura, a saber: residencial y no residencial. Según demuestra la tabla, al 31 de julio de 2019, el NFIP desembolsó la cantidad de $52,655.73, por concepto de reclamaciones sobre pérdidas en estructuras no-residenciales y $54,071.80 en estructuras residenciales. La sección 4.6.3.4 y subsecciones del presente documento, presentan la evaluación de riesgo del peligro de inundación en cuanto a pérdidas potenciales, vulnerabilidad social y de los recursos naturales, así como de condiciones futuras en el Municipio de Lajas.

Tabla 39: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Lajas

	Reclamaciones al NFIP de Lajas hasta el 31 de julio de 2019		
Tipo de estructura	**Total de reclamos recibidos**	**Total de reclamos pagados**	**Total pagado**
No-residencial	9	5	$52,655.73
Residencial	19	14	$54,071.80

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

Debido a la naturaleza y los requisitos intrínsecos del NFIP, el Municipio de Lajas tiene como objetivo evitar que se construya o se desarrollen áreas susceptibles a peligros naturales, incluyendo así el peligro de inundación. Por tal motivo, el municipio incorpora como medida de mitigación el realizar inspecciones periódicas en las comunidades para examinar áreas de riesgo a inundación, de forma tal que se identifiquen áreas o estructuras que deben adoptar medidas de mitigación a base de su ubicación respecto a las áreas identificadas como inundables conforme a los FIRMs. Asimismo, el Municipio de Lajas velará por el cabal cumplimiento del Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Número 13, según enmendado.

Por otra parte, el municipio incorpora como medida de mitigación la continuidad de talleres de concientización y/o educación ciudadana sobre la importancia y los beneficios de adquirir y cumplir con las disposiciones contenidas en el NFIP con el propósito de incrementar la seguridad de la población y reducir las pérdidas de propiedad en el municipio ante un evento de inundación.

4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro

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

Tabla 40: Cronología de eventos de inundaciones

Evento	Fecha	Descripción
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.

Evento	Fecha	Descripción
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. Se registró un promedio de 16.70" de lluvia en Maricao.
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 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. 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.

Evento	Fecha	Descripción
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.
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.
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.

Evento	Fecha	Descripción
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.
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.
Huracán Hugo	17-18 de septiembre de 1989	Las lluvias más fuertes fueron medidas en Gurabo en 24 horas, con 9.20" de acumulación.
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" en 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.

Evento	Fecha	Descripción
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.
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.
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.
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 Subtropical Otto	3-8 de octubre de 2010	Las bandas de lluvia externas formaron una gran "cola" de lluvias que estuvo casi estacionaria sobre Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Eso dio lugar a fuertes y continuas lluvias que ocasionaron serias inundaciones.
Huracán Irene	22 de agosto de 2011	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"en 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. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento.
Huracán Irma	5 de septiembre de 2017	El 5 de septiembre de 2017, el huracán Irma impactó a Puerto Rico; se emite Declaración de Emergencia para la isla. El 6 de septiembre de 2017 se emite Declaración de Desastre Mayor tras el paso del Huracán Irma.

Evento	Fecha	Descripción
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.
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. En el caso particular del Municipio de Lajas, este evento provocó la obstaculización de las vías de tránsito, toda vez que los vientos fuertes ocasionaron el colapso de árboles y material vegetativo. Igualmente, el área emblemática conocida como Playita Rosada se vio afectada por el fuerte oleaje que destrozó el paseo tablado.
Tormenta Tropical Laura	22 de agosto de 2020	El sistema Laura impactó a la isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de la isla. Preliminarmente, la acumulación más alta de lluvia registrada por el Servicio Nacional de Meteorología fue de 4.09 pulgadas en Villalba.

Fuente: *FEMA, 2019 y Centro Nacional de Huracanes (NHC, por sus siglas en inglés) 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.

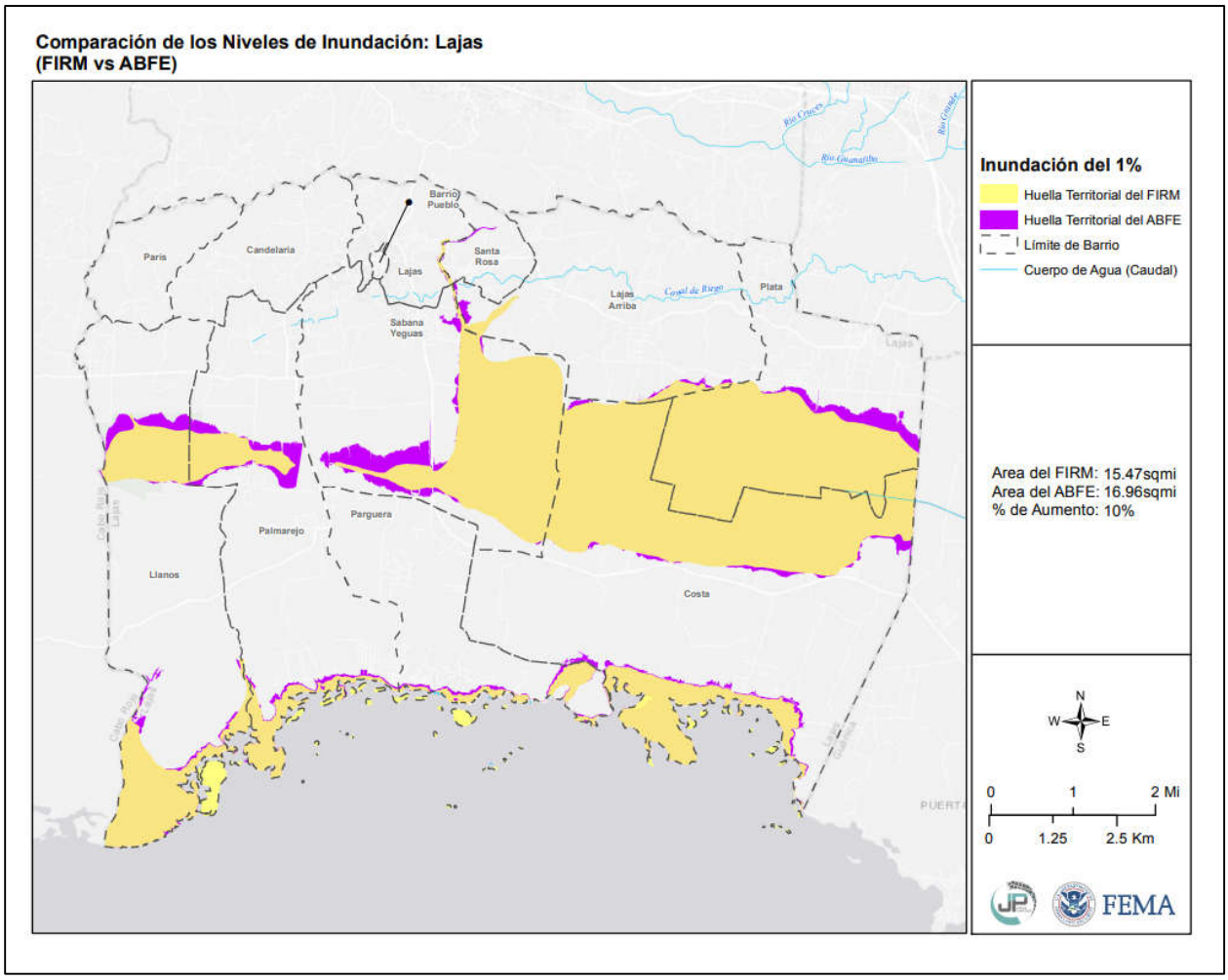
Nótese, que FEMA mantiene una base de datos nacionales, los cuales contienen información sobre las áreas susceptible a inundación de 10%, 4%, 1% y 0.2% de recurrencia anual y las tasas de seguro del NFIP que le son de aplicación a cada uno de estos periodos de recurrencia. La mayor herramienta de este seguro por inundación es el archivo de previamente mencionados 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 FIRMs, previo al paso del huracán María en septiembre de 2017, y los ABFE desarrollados por FEMA para Puerto Rico. Así pues, la siguiente figura representa la comparación de los niveles de inundación base entre el FIRM y el ABFE luego del paso del huracán María en septiembre de 2017. Como puede apreciarse, la huella territorial de la inundación de 1% en el FIRM para el Municipio de Lajas es de 15.47 mi², mientras que la huella territorial de inundación de 1% del ABFE para el municipio

es de 16.96 mi². Esta diferencia en cifras representa un aumento de 10% en la huella territorial de 1% de inundación.

Figura 32: Comparación de niveles de inundación FIRM v. ABFE tras el paso del huracán María sobre el municipio



Fuente: http://cedd.pr.gov/fema/wp-content/uploads/2018/11/flood-PCT-change-Lajas.pdf

4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros

De ocurrir 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 Lajas 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. No obstante, es importante mencionar que, para el municipio, la probabilidad de ser afectado por eventos de inundación es considerada moderada.

4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro

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

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

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.

Entre los muchos factores que incitan 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. En el caso particular del Municipio de Lajas, la mayoría de los deslizamientos pueden suscitarse a causa de eventos de lluvia prolongada, la cual ocasiona la saturación de los terrenos. De igual forma, de ocurrir un terremoto los terrenos de pendientes elevadas y susceptibles a deslizamiento estarían en riesgo. En el Plan de Mitigación del Municipio de Lajas anterior, se determinó que debido a que los deslizamientos en el municipio eran mínimos y no se han reportado daños severos a causa de este peligro, los deslizamientos no se consideraron como peligro significativo para el municipio, en comparación con otros peligros naturales como los vientos fuertes asociados a los huracanes y tormentas tropicales. En resumen, existen varias

áreas del Municipio de Lajas que experimentan eventos de deslizamientos de terreno, los cuales ponen en peligro las comunidades y sectores del municipio, especialmente aquellas que se sirven de la carretera 117 y 116. El que estas carreteras sean impactadas por deslizamientos terrenos ocasionan la interrupción del paso de estas comunidades.

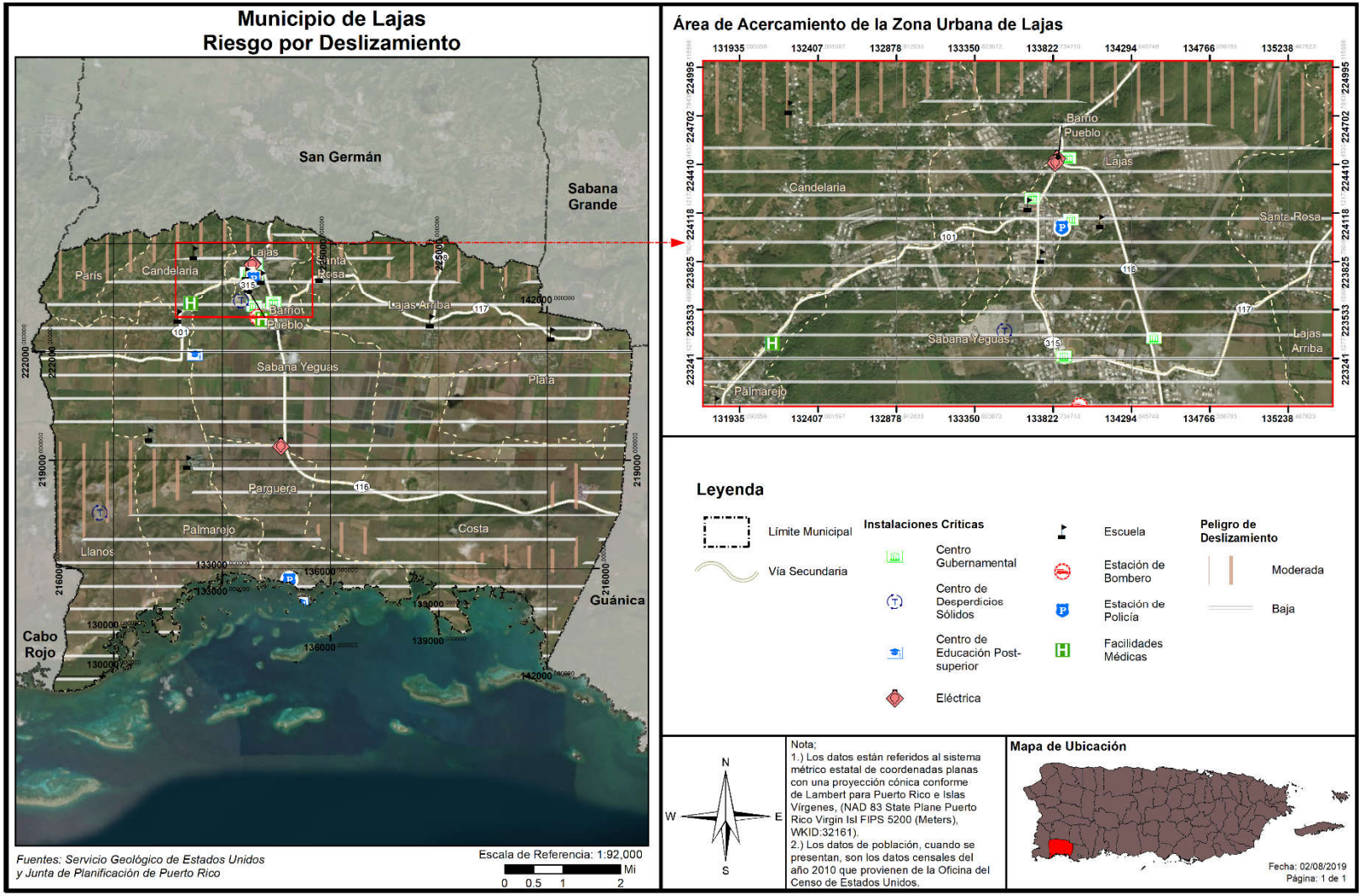
A tales efectos, el municipio reconoce su obligación de mantener campañas educativas y de concientización en las comunidades localizadas en zonas inundables y, por tanto, propensas a deslizamientos de terreno. De igual forma, el municipio recomienda adoptar medidas estructurales que limiten o reduzcan el riesgo de derrumbes con el propósito de reducir el colapso de estructuras y otros eventos que pongan en riesgo la salud de los equipos de respuesta de emergencias.

4.5.5.1 Área geográfica afectada

La siguiente ilustración representa el Municipio de Lajas y los barrios o áreas del municipio que son susceptibles a un peligro de deslizamiento. Igualmente, es importante señalar que la figura provee un análisis de riesgo a base de las categorías identificadas para el municipio, a saber, baja o moderada. Como podemos observar, la mayoría del territorio del Municipio de Lajas se encuentra dentro del peligro de deslizamiento bajo. Adviértase, que las construcciones ilegales o aquellas desarrolladas sin cumplir con los códigos de construcción incrementan los riesgos inherentes a este peligro natural. Además, con estos desarrollos se incrementa el uso de servicios básicos tales como agua potable y manejo de desechos, como tuberías, pozos sépticos y desagües pluviales, así como sistemas viales. De éstos están mal posicionados o construidos, se propician las condiciones para producir deslizamientos.

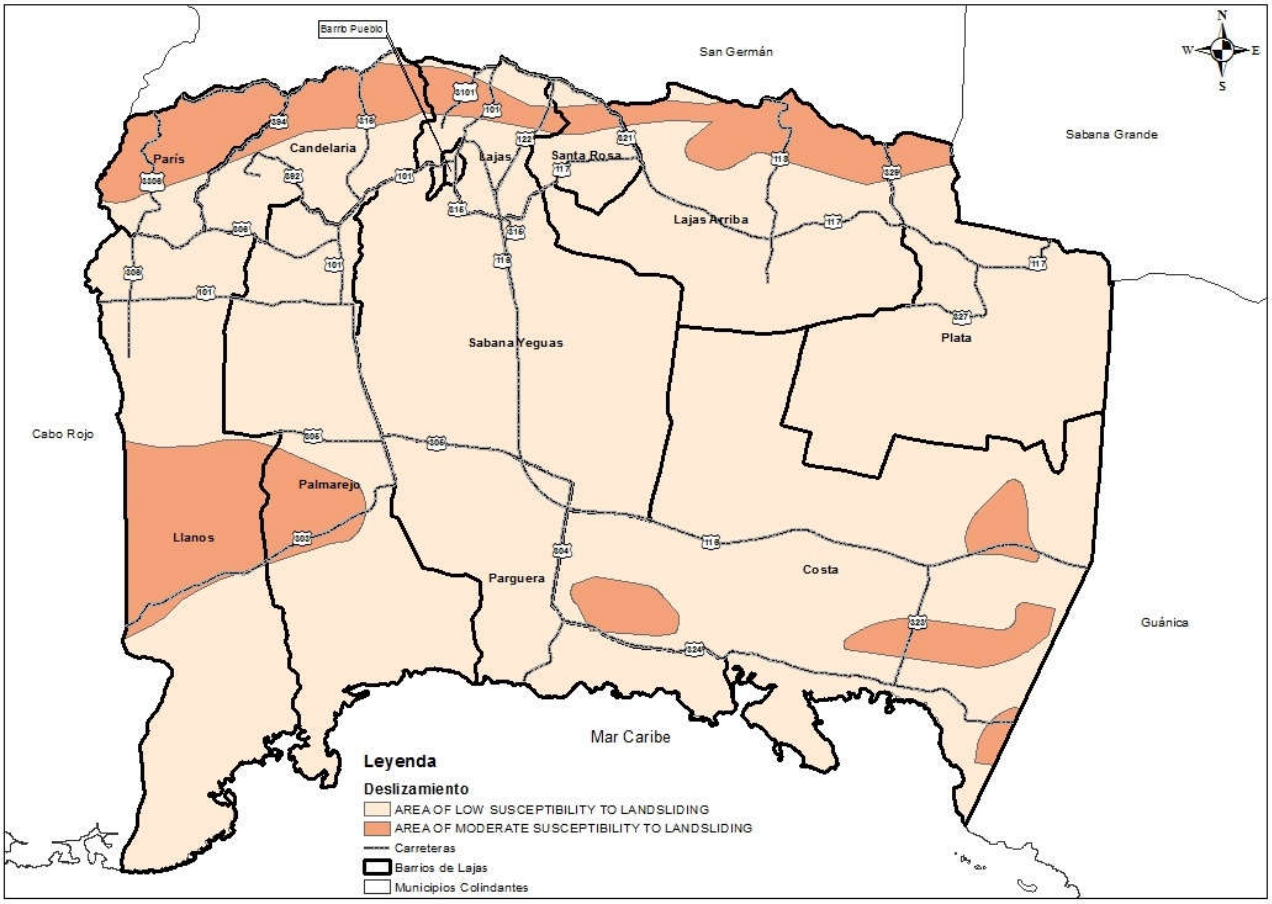
En cuanto a la zona cársica al noroeste del municipio, según fue mencionado, estas zonas se encuentran en el municipio bajo la clasificación de Áreas Restringidas del Carso o APE-RC y representa el 0.00257% del total del territorio de Lajas. Al presente, esta extensión de terreno no representa un elemento que exacerbe la vulnerabilidad del municipio ante este peligro o que incremente la magnitud u ocurrencia de eventos de deslizamiento.

Figura 33: Área geográfica del municipio afectada por deslizamiento



La siguiente figura, por su parte, concuerda con los mapas de áreas susceptibles a deslizamiento incluidos en el Plan Territorial del Municipio de Lajas. Veamos.

Figura 34: Áreas de riesgo a deslizamiento según Plan Territorial de Lajas (2016)



Fuente: Plan Territorial del Municipio de Lajas 2016

En Lajas, los deslizamientos más comunes son aquellos accionados por eventos de lluvia intensa o frecuente, comúnmente, en las áreas más montañosas con pendientes pronunciadas. Por tanto, las probabilidades de deslizamientos de terreno aumentan en épocas de fuertes lluvias, así como en eventos de movimientos sísmicos y procesos de intervención del hombre sobre terrenos de pendientes de terreno inestables o en terrenos inadecuados, como son los desarrollos en terrenos con alto potencial de deslizamiento. Así las cosas, el municipio reconoce la importancia de implementar proyectos o medidas de mitigación dirigidas a prevenir los eventos de deslizamiento, toda vez que estos ponen en peligro la vida y propiedad de la población que se encuentra ubicada en zonas susceptibles a este peligro natural. Igualmente, se puntualiza que de ocurrir deslizamientos en las vías principales del municipio esto produce que las comunidades queden incomunicadas y no pueda acceder los servicios de emergencia en caso de un evento natural.

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 en 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:

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

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

Tabla 41: 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 (NASA, n.d.).

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

En Puerto Rico, uno de los eventos más memorables sobre deslizamientos lo fue el deslizamiento del barrio Mameyes, el 7 de octubre de 1985, en el Municipio de Ponce. Este desastre natural fue provocado por las intensas y prolongadas lluvias de una onda tropical, la cual luego se convirtió en la conocida Tormenta Tropical Isabel. Las descargas directas de pozos sépticos en el terreno y una tubería de agua rota contribuyeron a incrementar la magnitud y el impacto de este evento sobre esta comunidad. Consecuentemente, las lluvias produjeron un deslizamiento de aproximadamente doscientos sesenta (260,000) mil yardas cúbicas de material del cerro. Este evento de deslizamiento de lodo ocasionó la destrucción de ciento veinte (120) viviendas y el fallecimiento de ciento treinta (130) personas.[47]

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.

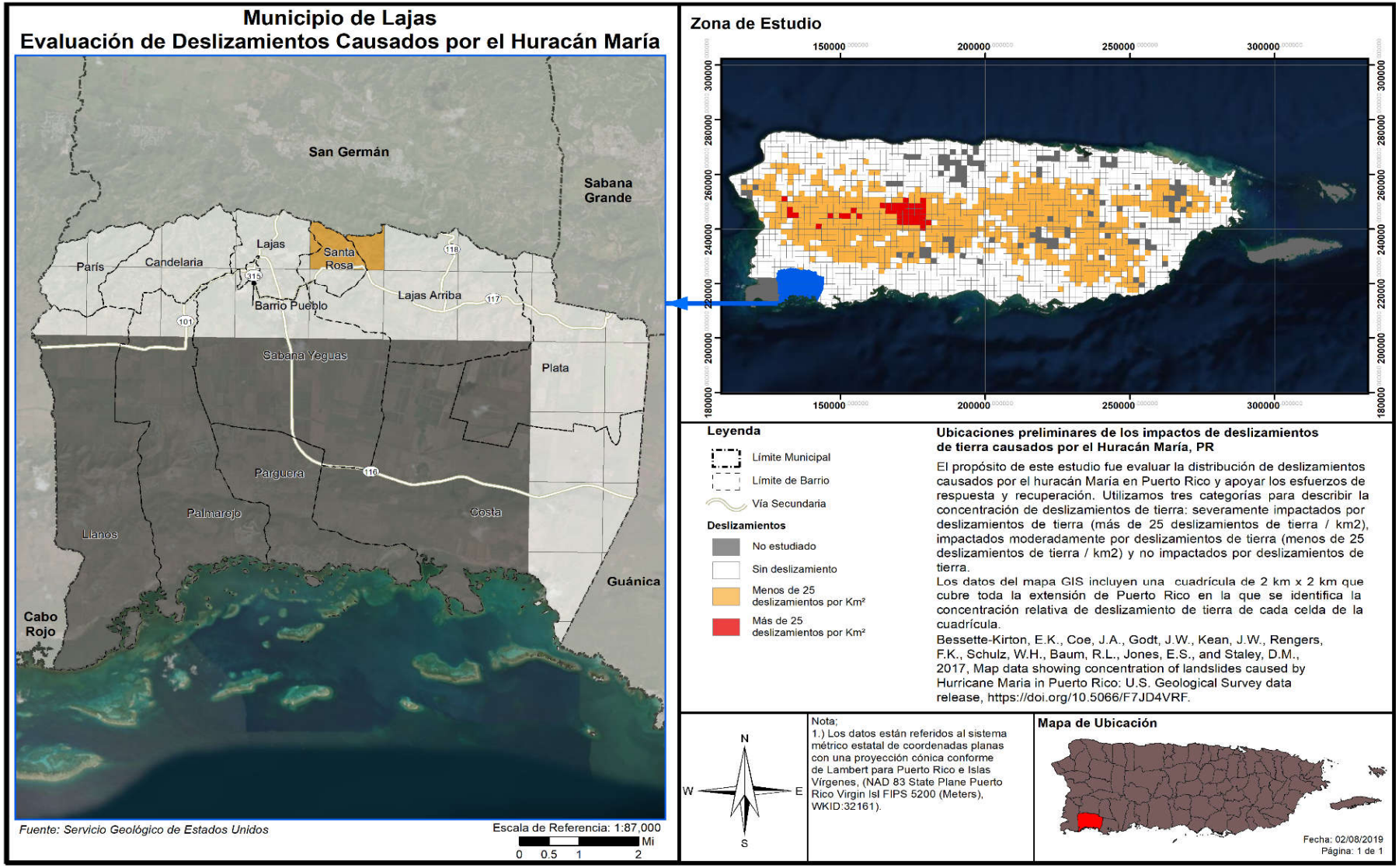
A continuación, el mapa ilustra los deslizamientos ocurridos tras el paso del mencionado huracán María sobre el municipio como resultado de un estudio que identificó los deslizamientos ocurridos a nivel Isla llevado a cabo por el USGS. Con el fin de identificar los deslizamientos en este estudio, se utilizaron imágenes de FEMA, NOAA y DigitalGlobe Inc. Según los resultados, a nivel Isla, se identificaron deslizamientos en 72 de los 78 municipios. El 64% de los municipios experimentó de 0-3 deslizamientos por Km², 26% de 3 a 25 deslizamientos por Km² y un 10% experimentó más de 25 deslizamiento por Km². Las cuencas de drenaje con alta incidencia de deslizamientos se encuentran en el Río Grande de Arecibo y el Río Grande de Añasco, cada uno con más de 30 deslizamientos por Km². Áreas con más de 100 deslizamientos por Km² se localizaron en los municipios de Maricao, Utuado, Jayuya y Corozal (USGS, 2019).

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

Conforme a este inventario de deslizamientos tras el paso del huracán María los barrios Río Prieto, Rubias, Frailes y Naranjo fueron las áreas que experimentaron mayor impacto, registrándose unos 538, 478, 476 y 88 deslizamientos, respetivamente.

A continuación, las figuras ilustran los deslizamientos surgidos tras el paso del huracán María sobre el Municipio de Lajas en septiembre de 2017. Como podemos observar, la mayoría del territorio de Lajas se encuentra bajo área no estudiada, salvo un área en el centro y norte de Santa Rosa y una pequeña extensión al noroeste de Lajas Arriba. En estas áreas estudiadas se identificaron menos de 25 deslizamientos por Km².

Figura 35: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Lajas en septiembre de 2017



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.

En el caso del municipio, debido a las características topográficas del municipio y los eventos de lluvia fuerte y prolongada, que afectan al municipio se espera una moderada probabilidad de ocurrencia de estos eventos de deslizamiento.

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 & López Marrero, 2018).

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

causados por la inestabilidad creada por la colisión entre el aire cálido y fresco. El huracán es un tipo de ciclón tropical. Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la intensidad de sus vientos sostenidos, a saber:

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

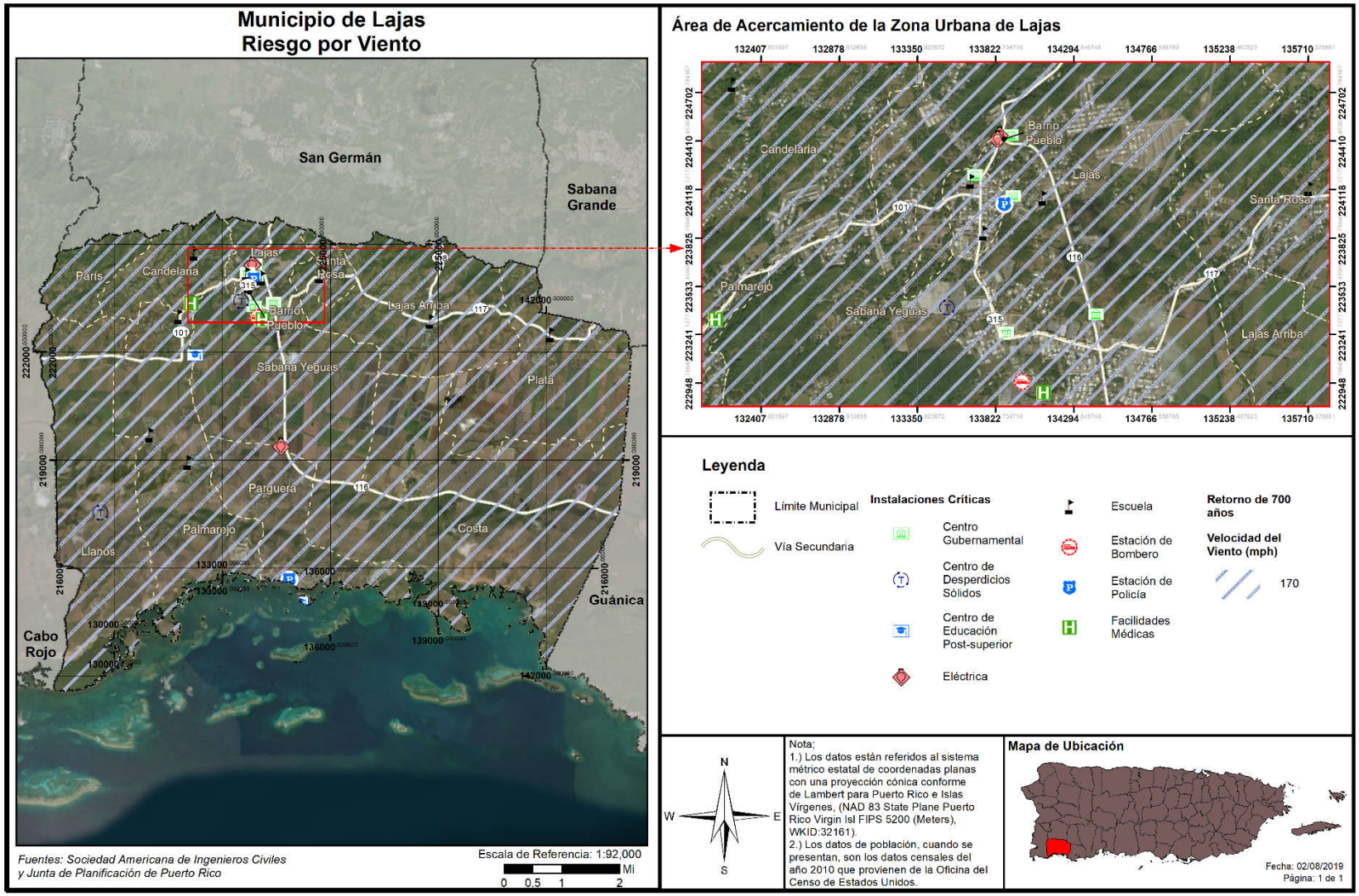
Los huracanes son peligrosos por su potencial de destrucción, su capacidad de afectar zonas amplias, su capacidad de formarse de manera espontánea y su movimiento errático. Los huracanes vienen, a menudo, acompañados por mareas altas, marejadas y lluvias fuertes que pueden ocasionar deslizamientos e inundaciones por la crecida de los ríos. Dado a que estos últimos ya se han discutido en sus propias secciones, en esta sección sólo se estará cubriendo los efectos del viento sobre el municipio.

4.5.6.1 Área geográfica afectada

Puerto Rico y las islas vecinas del Caribe están sujetas a impactos frecuentes y graves a huracanes y tormentas tropicales, incluyendo daños por el viento, lluvias intensas, deslizamientos, inundaciones y desborde de los cauces de los ríos 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 siguiente figura ilustra, a modo de ejemplo, las áreas del Municipio de Lajas que se encuentran susceptibles a los riesgos asociados al peligro de vientos fuertes en un evento de retorno de 700 años. Como podemos observar, la totalidad del municipio se encuentra susceptible a este peligro natural, especialmente producto de eventos atmosféricos como huracanes y tormentas tropicales.

Figura 36:: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes



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 42: 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 2019

Tras los eventos atmosféricos de los huracanes Irma y maría en septiembre de 2017, el Municipio de Lajas experimentó vientos fuertes de huracán categoría 1 al 5. Las lluvias intensas y prolongadas produjeron inundaciones y en ciertas áreas experimentaron derrumbes. A esos efectos, el Municipio de Lajas elaboró e implementó su nuevo Plan de Emergencias, considerando las lecciones aprendidas. Los huracanes de septiembre de 2017 ocasionaron un sinnúmero de pérdidas en el municipio, incluyendo la falta de agua potable, falta de servicio telefónico, sistema eléctrico interrumpido, personas sin hogar, casas afectadas y destruidas, carretera averiadas o inhabilitadas, escombros, pérdidas agrícolas. Entre las carreteras que sufrieron mayores daños se encuentran, a saber: PR-101, PR-117, PR-116, PR-304, PR-303, PR-305 y la PR-306.

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

Tabla 43: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia	Velocidad de viento esperada
50 años	2%	120-130 mph
100 años	1%	130-150 mph
700 años	0.14%	150-170 mph
3,000 años	0.03%	170-190 mph

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 data precisa 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.

Por todo lo cual, el Municipio de Lajas, luego de los eventos atmosféricos de septiembre de 2017, desarrolló su Plan de Emergencias para responder efectivamente y tomar aquellas precauciones pertinentes para reducir las pérdidas de vida y propiedad en el municipio. Así pues, el Municipio de Lajas tiene como objetivo realizar inspecciones y actividades para asegurar que se tenga información pertinente, materiales y equipo de emergencia necesarios para una respuesta apropiada y efectiva. De modo tal que, el Municipio de Lajas realiza periódicamente inspecciones minuciosas de las instalaciones y/o plantas físicas, identificando así las estructuras que necesita repararse para reducir los riesgos asociados al paso del evento natural.

4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro

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

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

Tabla 44: Cronología de eventos asociados a vientos fuertes

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
16/08/1508	San Roque	Tormenta tropical	No disponible	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.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
7/7/1901	San Cirilo	Tormenta tropical	No disponible	Con vientos aproximados de 70 mph, entrando por el área de Patillas, cruzando la isla hasta salir por el área de Aguadilla.
11/9/1901	San Vicente	Tormenta tropical	No disponible	Vientos aproximados de 60 mph.
1910	San Zacarias	Huracán	No disponible	
11/8/1915	San Tiburcio	Tormenta tropical	No disponible	Pasó a unas 100 millas al sur de PR, se llegaron a sentir vientos de 60 mph. Las pérdidas mayores fueron en el sector agrícola.
22/08/1916	San Hipólito	Huracán	1	Conocido como San Timoteo II, sus vientos aproximados de 90 mph, afectó mayormente el área norte y este de la isla. Los daños se estimaron en 1 millón de dólares.
1926	San Liborio	Huracán	No disponible	
13/09/1928	San Felipe II	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.
10-11/09/1931	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.
26-27/09/1932	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.
14/10/1943	San Calixto II	Tormenta tropical	No disponible	Con vientos aproximados de 60 mph, causó daños en el área Oeste y lluvias que dejaron entre 12 y 18 pulgadas sobre la isla.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
12/9/1956	Santa Clara (Betsy)	Huracán	1	El huracán Santa Clara también conocido como Betsy, entró por Maunabo y patillas, cruzó 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.
5-6/09/1960	Donna (San Lorenzo)	Huracán	No disponible	Su impacto en vientos sobre la isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la isla. El evento ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre $7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de sept.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
5-10/10/1970	Depresión tropical	Depresión Tropical	No disponible	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.
15-16/09/1975	Eloísa	Tormenta tropical	No aplica	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.
17/07/1979	Claudette	Tormenta tropical	No aplica	Conocida como Claudia, pasó al norte de Puerto Rico con vientos que llegaron a registrar 90 mph.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
30/08/1979	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.
4/9/1979	Federico	Tormenta tropical	No aplica	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.
7/11/1984	Klaus	Onda Tropical	No disponible	Con vientos aproximados de 28 mph, dejó 3 pulgadas de lluvias en inundaciones, mayormente, en la costa. 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.
18/09/1989	Hugo	Huracán	4	Los vientos máximos estimados de Hugo fueron de 140 MPH. se acumularon 9.20 pulgadas de lluvia.
16/08/1993	Cindy	Tormenta tropical	No aplica	La lluvia dejó aproximadamente 5.54 pulgas de lluvia, causando inundaciones severas.
16/09/1995	Marilyn	Huracán	2	Los deslizamientos e inundaciones fue el mayor impacto que dejó tras su paso, con vientos aproximados de 110 mph.
1996	Bertha	Tormenta tropical	No aplica	Su paso dejó fuertes lluvias e inundaciones sobre toda la isla.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
9-10/09/1996	Hortensia	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 perdidas en la agricultura fueron cerca de 127 millones de dólares.
21-22/09/1998	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.
21/08/2001	Dean	Tormenta tropical	No aplica	Aunque sus vientos más altos se estimaron en 165 mph, en PR sólo causo daños estimados de 2 millones debido a la inundación.
3/10/2004	Jeanne	Tormenta tropical	No aplica	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.
20-23/09/2008	Pre-Kyle	Onda tropical	No aplica	Kyle se desarrolló de una 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.
3-8/10/2010	Otto	Tormenta subtropical	No aplica	Las bandas de lluvia externas formaron una gran "cola" de lluvias que estuvo casi estacionaria sobre Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Eso dio lugar a fuertes y continuas lluvias que ocasionaron serias inundaciones.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
2011	Emily	Tormenta tropical	No aplica	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.
22/08/2011	Irene	Tormenta tropical	No aplica	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"en 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. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento y 500 millones en pérdidas.
5/9/2017	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.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
20/09/2017	María	Huracán	4	El ojo del huracán entró a Puerto Rico a las 6:15 a.m. por Yabucoa con vientos de 155 MPH, cruzo 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. 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, el cual coloca al huracán María en 3er huracán más costoso en Estados Unidos, detrás de Katrina en el 2005 y Harvey en agosto 26 2017.
29-30/7/2020	Isaías	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Isaías produjo copiosas lluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico. En el caso particular del Municipio de Lajas, se experimentaron ráfagas de viento de entre 40 y 55 millas por hora. Esto ocasionó, entre otras cosas, que la totalidad del municipio quedara sin servicio de energía eléctrica, así como el colapso de árboles que provocaron la obstaculización de las carreteras y el acceso a las comunidades.

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 [48]; 5) FEMA & USGS 2020

[48] 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)

4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros

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

Durante la temporada de huracanes, Puerto Rico está en mayor riesgo de verse afectado por algún evento entre los meses de agosto a octubre, toda vez que las temperaturas del agua son lo suficientemente calientes en el Atlántico Norte para desarrollar y sostener un huracán. La frecuencia de los huracanes en Puerto Rico se encuentra entre las más altas de la cuenca del Atlántico Norte. La mayoría de las tormentas se acercan desde el este y el sureste. Las tormentas más intensas que afectan a Puerto Rico se originan en la costa occidental de África y llegan a la Isla en o cerca de la intensidad máxima. Por otra parte, en años recientes, debido al cambio climático, la Isla se encuentra experimentando eventos de tormenta y/ o huracán con mayor frecuencia y magnitud. Así pues, a base de las proyecciones futuras y las experiencias previas del municipio, se espera una alta probabilidad de eventos futuros de esta naturaleza.

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.

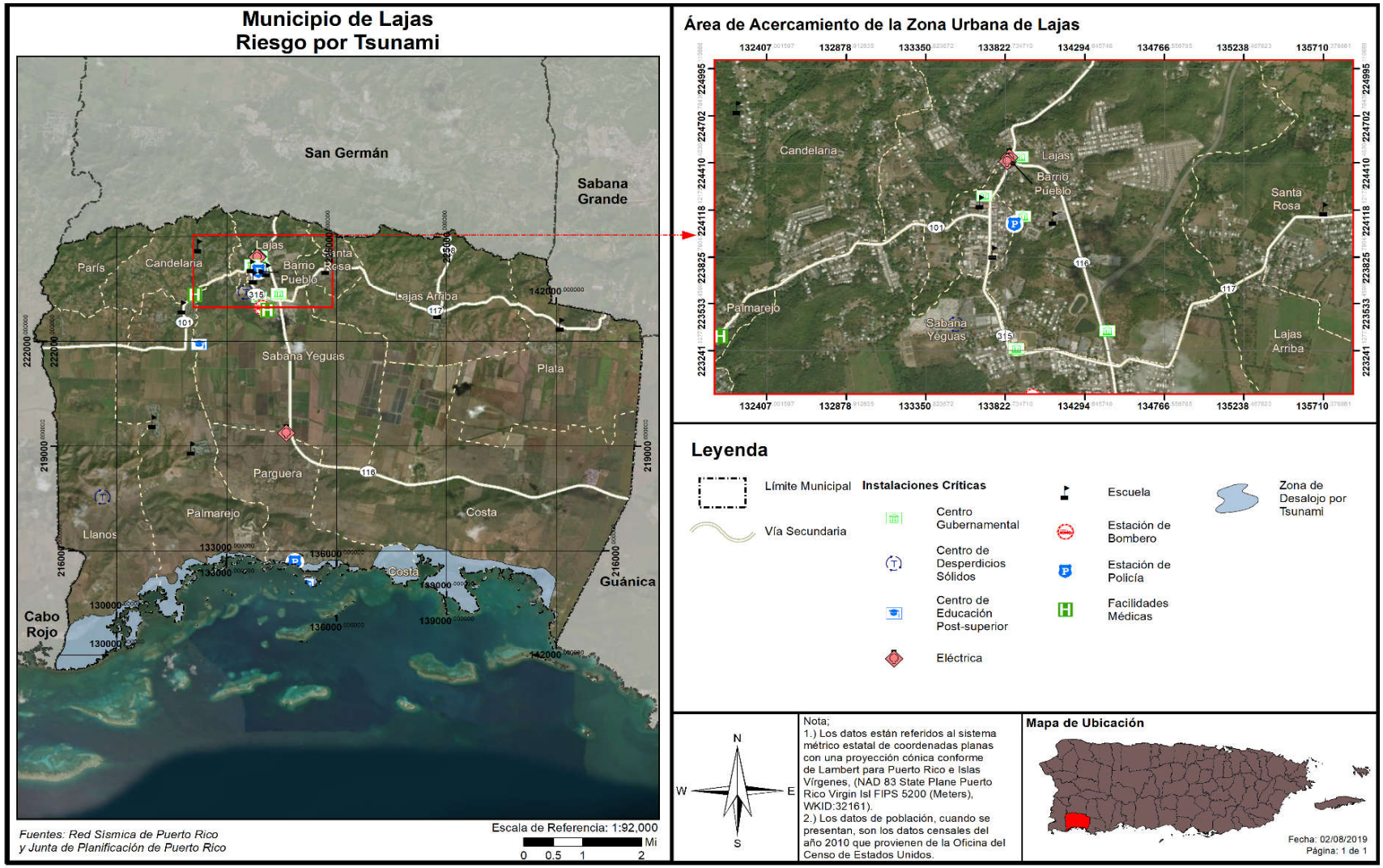
Las características de un tsunami son diversas dependiendo si la onda está viajando por aguas profundas o aguas más cerca de la orilla. En aguas profundas, estas ondas pueden viajar hasta una velocidad de quinientas (500) millas por hora y sólo se evidencian como una ola de poca altura, generalmente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

4.5.7.1 Área geográfica afectada

Figura 37: Área geográfica del municipio susceptible a tsunami



La figura que precede ilustra el área geográfica que se estima podría verse afectada en el Municipio de Lajas por un evento de tsunami. Igualmente, la figura ofrece una perspectiva de la ubicación de instalaciones críticas respecto al impacto de un peligro natural como el tsunami.

Las siguientes figuras representan las áreas de desalojo, generados por el Puerto Rico Tsunami Maps Project (en adelante, PRTMP), en forma de aplicación web con base en los sistemas de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés). Cada una de las ilustraciones incluye capas de información tales como las zonas de desalojo por tsunami, modelos de inundación por tsunami, rotulación tsunami Ready, carreteras, puentes y zonas de asamblea.

Leyenda:

Sirenas de Emergencia / Emergency Sirens


No funcionales / Nonfunctional


Funcionales / Functional

Ruta Desalojo/ Evacuation Route

Letreros / Signage

Lugares de Asamblea / Assembly Point


Lugar de Asamblea / Assembly Point

Municipios / Municipalities

Carreteras / Roads

RED PRIMARIA

RED PRIMARIA URBANA

RED SECUNDARIA

RED TERCIARIA

RAMPAS DE ACCESO

CONECTOR INTERMODAL

CAMINO MUNICIPAL ROTULADO

CARRIL REVERSIBLE

Zonas de Desalojo / Evacuation Zone

Figura 38: Áreas de desalojo por tsunami en barrio Costa y Parguera de Lajas



Fuentes: Red Sísmica de Puerto Rico, http://prddst.uprm.edu/apps/prtmp/

Figura 39: Área de desalojo por tsunami en Parguera y Palmarejo de Lajas



Fuentes: Red Sísmica de Puerto Rico, http://prddst.uprm.edu/apps/prtmp/

Figura 40: Área de desalojo por tsunami en Palmarejo, Llanos e Isla Guayacán en Lajas



Fuentes: Red Sísmica de Puerto Rico, http://prddst.uprm.edu/apps/prtmp/

4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro

Aunque un tsunami avanza mucho más lento según se acerca a tierra, su impulso es lo suficientemente poderoso como para causar graves daños a casas, edificios y árboles, y cargar barcos tierra adentro, además de eliminar el área de playas o arena que pueden haber tardado años en acumular, arrancar árboles y otra vegetación costera, y causar inundaciones a gran escala. Los tsunamis pueden devastar el desarrollo a lo largo de las costas, causando amplios daños materiales y pérdidas de vida. Además, pueden devastar líneas vitales de infraestructura, como el agua, la energía, las telecomunicaciones y las redes de transporte.

Cuando ocurre un terremoto submarino importante cerca de la costa y a poca profundidad, se puede generar un tsunami destructivo y tendrá un impacto en las costas cercanas en cuestión de minutos y puede viajar a través de las cuencas oceánicas y causar daño a 1,000 millas de distancia. Para notificar a las áreas costeras distantes, se han establecido sistemas coordinados internacionalmente de alerta contra tsunamis para proporcionar una advertencia a los países sobre tsunamis regionales a distantes. Esta información se proporciona a los funcionarios de emergencias, y según apropiado, directamente al público (International Tsunami Information Centre, 2008).

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 perdida 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.).

En el caso particular del Municipio de Lajas se encuentra ubicado en un área susceptible al peligro de tsunami, toda vez que el municipio se encuentra adyacente al Mar Caribe. Igualmente, Lajas se encuentra apoyado hacia parte de tierra contra un borde de montañas y colinas, por tal motivo, esta característica incrementa la vulnerabilidad de la región y los daños (Municipio de Lajas, 2016). Así pues, el municipio participa del Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis, mejor conocido como Tsunami Ready por lo que ha identificado áreas vulnerables al impacto de un tsunami. El Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis consiste en seis (6) tareas:

1. Preparación de mapas de inundación y desalojo para el archipiélago de Puerto Rico;
2. La educación acerca este "peligro olvidado" en el Caribe (incluyendo videos, simulacros de tsunami, talleres y la instalación de letreros de alerta de tsunami en las playas);
3. Monitoreo de datos sísmicos y mareográficos en tiempo real (24 horas al dia-7 días de la semana) para la determinación rápida de los parámetros de terremotos y cambios significativos en el nivel del mar;
4. Desarrollo de protocolos para la emisión y diseminación de alertas de tsunami para Puerto Rico y las Islas Vírgenes Estadounidenses y Británicas;
5. Preparación de un sistema de bases de datos basado en el historial de tsunamis ocurridos en el Atlántico y el Caribe;
6. Participación en las reuniones del *USA National Tsunami Hazard Mitigation Program.*

La recomendación inmediata en caso de un tsunami es dirigirse a un punto de Asamblea (A). Los puntos oficiales de asamblea son áreas indicadas con una "A" en el mapa de desalojo. Han sido designadas por las autoridades de Manejo de Emergencia por estar localizadas fuera del área de inundación, ser accesibles y tener la capacidad de recibir el número esperado de personas. También puede dirigirse a otros lugares, siempre y cuando estén fuera del área de inundación. Si hay una estructura sólida, puede moverse a un tercer piso o más alto.

La primera tarea del Programa de Tsunami de la Red Sísmica de Puerto Rico es la preparación de mapas de inundación para el archipiélago de Puerto Rico. Para la preparación de los mapas de inundación se realizó un estudio detallado de todas las fallas potenciales que existen en las cercanías de Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas 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 tsunami. Se analizaron un total de 504 fallas. Para cada una de ellas se determinó su máximo potencial de acumulación de energía y por ende el tamaño máximo del evento que puede ser generado, en base de las dimensiones de la fractura y el tipo de deformación existente en la región.

Los mapas de inundación y desalojo están diseñados para ayudar a las comunidades que se encuentran en áreas costeras a identificar y reducir su vulnerabilidad ante el efecto de inundaciones causadas por tsunamis. Esto se logra ayudando a los oficiales de Manejo de Emergencias y líderes de la comunidad a fortalecer sus planes de emergencia mediante la preparación de un programa integrado de respuesta ante un evento tsunami y educando a la comunidad expuesta. El Servicio Nacional de Meteorología, la Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR) y las agencias de Manejo de Emergencia están trabajando con los municipios para que cumplan con los requisitos del programa y de esta forma todos los pueblos costeros tengan su mapa de desalojo convirtiéndose en Tsunami Ready.

El objetivo del programa de tsunami de la Red Sísmica de Puerto Rico es salvar vidas y minimizar daños a propiedad. Las dos agencias que proveen información de alertas para Puerto Rico e Islas Vírgenes son: el Centro de tsunami de Alaska a nivel Federal y la Red Sísmica de Puerto Rico a nivel local. Las alertas de tsunami serán entregadas a los puntos focales: que son la Oficinal Estatal de Manejo de Emergencia (PRSEMA) y la Oficina de Servicio Nacional de Meteorología, Oficina de Pronósticos de San Juan. Estos

últimos son los encargados en diseminar y activar los planes de tsunami en caso de ser necesario. Existen cuatro niveles de alerta de tsunamis. Los siguientes niveles de alerta fueron adoptados dentro del Plan Operacional de Emergencias del municipio:

• **Boletín Informativo**: Este es un mensaje informativo relacionado a la ocurrencia de un evento sísmico sin potencial tsunami. Debe permanecer tranquilo, ya que no hay peligro de tsunami para Puerto Rico.

• **Advertencia**: Este es el segundo nivel más alto de alerta de emergencia, se emite cuando hay un peligro potencial por un tsunami que puede producir corrientes fuertes u oleaje peligroso. Se recomienda salir del agua y de la playa. La advertencia puede convertirse en un aviso o puede ser cancelada, si la información disponible así lo amerita. Debe permanecer pendiente para más información y seguir las instrucciones de manejo de emergencia.

• **Vigilancia**: Este es el tercer nivel más alto de alerta de emergencia, se emite cuando ha ocurrido un evento que más tarde pueda afectar la zona costera. La vigilancia puede convertirse en una advertencia, aviso o ser cancelada, si la información disponible así lo amerita. Debe permanecer pendiente para más información y seguir las instrucciones de manejo de emergencia.

• **Aviso**: Este es el nivel más alto de alerta de emergencia, se emite cuando hay un peligro inminente de inundación de la costa por tsunami. El aviso se puede extender por varias horas después de la llegada de la primera ola. Se recomienda desalojar la zona inundable, moverse a tierras altas y seguir las instrucciones de emergencia. (Municipio de Lajas, 2019)

Por tanto, un Plan de Aviso y Desalojo por Tsunami fue preparado por la OMME de Lajas y contiene información crítica para atender la emergencia por tsunami como: Un punto de aviso primario, ubicado en el Cuartel de la Policía Municipal ya que opera 24 horas.

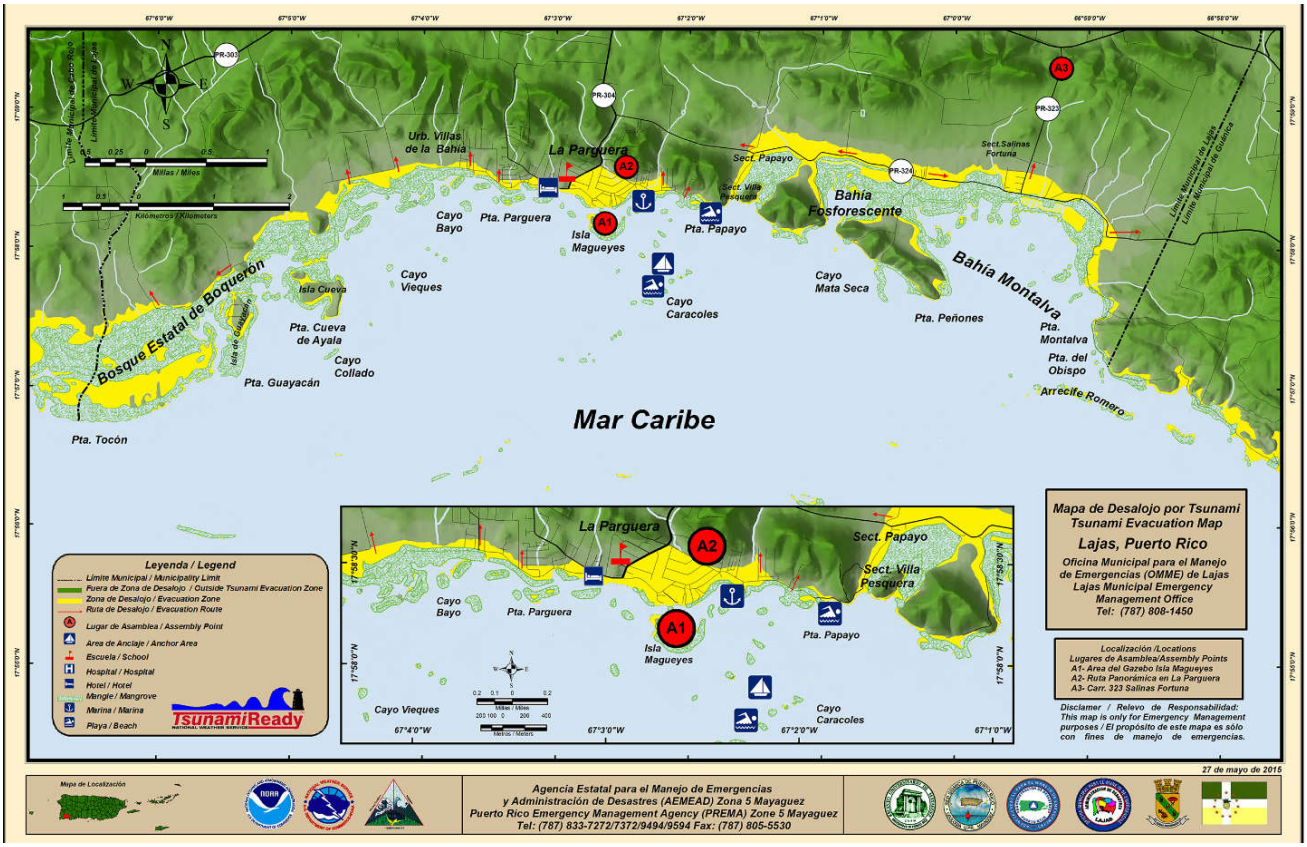
Las áreas por desalojarse en caso de un aviso de Tsunami son La Parguera donde se establece en el Plan que la población en riesgo es de aproximadamente 1,141 personas de las cuales 591 eran mujeres, 51 niños menores de 5 años y 169 personas de 65 años o más. La comunidad tiene 597 viviendas. De estas 347 eran ocupadas por sus dueños, 77 estaban alquiladas y 173 estaban desocupadas. Asimismo, la zona costera de Papayo donde hay 252 personas de las cuales 117 eran mujeres, 18 niños menores de 5 años y 13 personas tenían 65 años o más y 144 unidades de vivienda.

Por otra parte, en la región de La Parguera el turismo es un factor de importancia y resulta en una población flotante que excede grandemente el tamaño de la población residente. El poblado de La Parguera cuenta con habitaciones de hotel, paradores u hospedajes que pueden albergar hasta 870 turistas. De esos lugares dos de ellos están parcialmente en la zona de inundación o desalojo: Hotel Posada por la Mar que tiene un cupo de hasta 255 turistas y Hotel Villa Parguera con cupo de hasta 475.

De igual forma, la Unidad Marítima de la Policía de Puerto Rico estima que durante un fin de semana largo hay más de 200 embarcaciones indican que no existe un estudio detallado de la cantidad total.

La próxima imagen ilustra el mapa de desalojo del Municipio de Lajas.

Figura 41: Mapa de desalojo en caso de un evento de tsunami en el Municipio de Lajas



Fuente: Red Sísmica de Puerto Rico. http://redsismica.uprm.edu/Spanish/tsunami/mapa/info/lajas/lajas.jpg

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

Atlas de tsunamis en Puerto Rico, el cual muestra los límites de inundación para la isla en caso de ocurrir un maremoto.

4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros

Los eventos de tsunamis no pueden ser prevenido o determinado con precisión su ocurrencia. 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.[49] Así pues, debido a que las áreas de mayor actividad sísmica alrededor de Puerto Rico están al noroeste y sureste de Puerto Rico y bajo el agua, es probable que el próximo evento sísmico de carácter considerable traiga consigo un evento de tsunami.

Los terremotos de los años 1867 y 1918, (Zahibo & et.al, 2003) ocasionaron grandes daños en Puerto Rico, y a su vez, produjeron eventos de tsunami. 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. 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 (un evento de este riesgo es probable que ocurra con menos frecuencia que un evento de 100 años).

4.5.8 Marejada ciclónica - Descripción de peligro

Las marejadas ciclónicas ocurren por el incremento atípico de los niveles de los cuerpos de agua. Primordialmente, las marejadas ciclónicas se producen por un aumento desmedido de agua a lo largo de las costas, como consecuencia de un sistema masivo de baja presión, lluvias y vientos fuertes, característicos de un huracán o tormenta tropical (Castro Rivera & López 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

[49] Red Sísmica. Educación: Predicción de Terremotos. Obtenido de http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php

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.

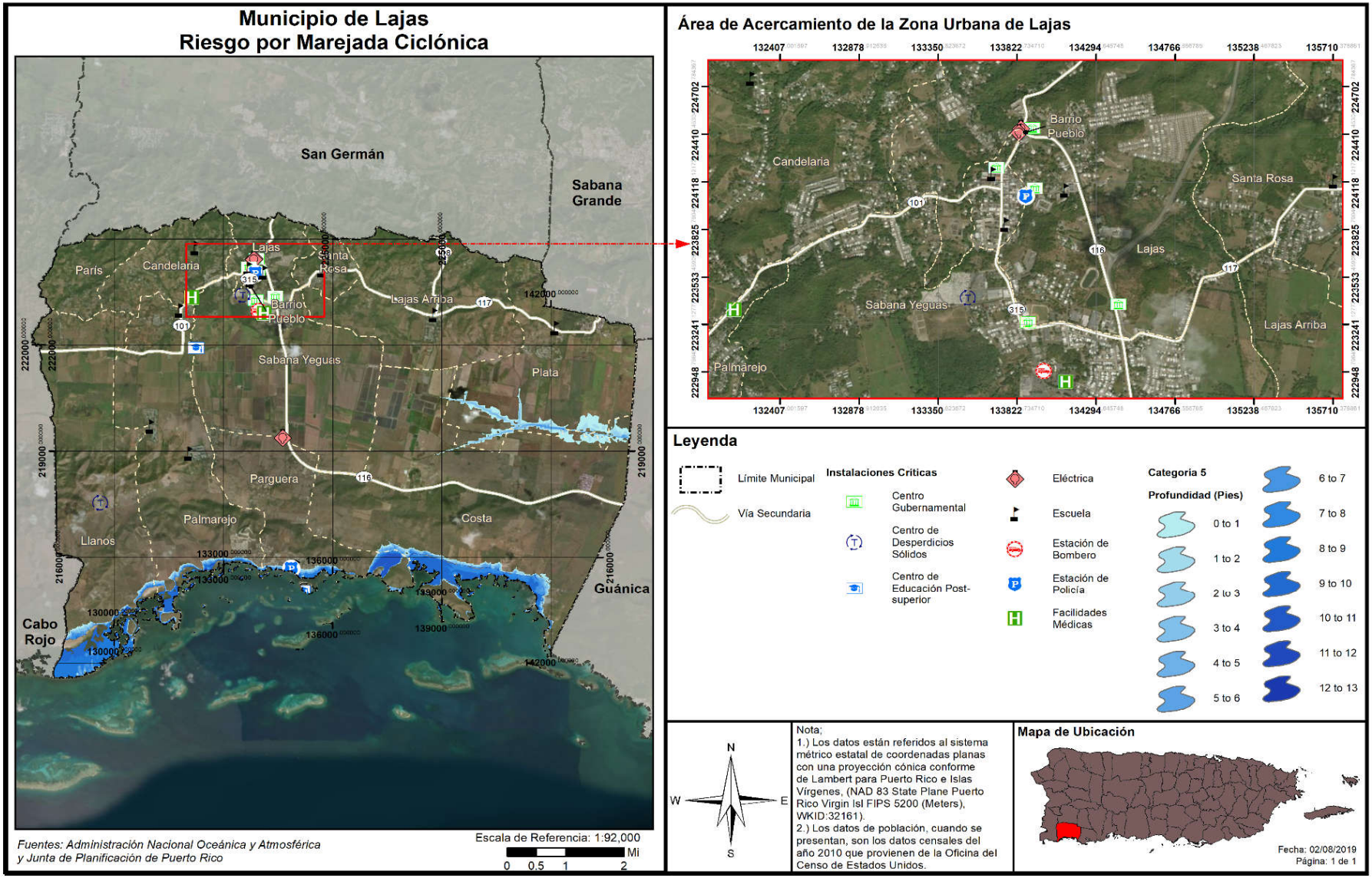
Usualmente, las áreas costeras son propensas al impacto de las marejadas ciclónicas cuando se presenta la amenaza inminente de un huracán. El comportamiento, magnitud e impacto de la marejada ciclónica sobre tierra varía según la trayectoria del huracán. De igual forma, la topografía y la batimetría costera del municipio juegan un rol importante en relación con el impacto de la marejada sobre las áreas afectadas (FEMA, 1997).

La siguiente subsección ilustra el área geográfica que se vería afectada por la ocurrencia de un peligro de marejada ciclónica en el Municipio de Lajas a causa de un huracán categoría 5, con intensidad de viento sobre las 157 millas por hora, según la nueva escala Saffir-Simpson. Del mismo modo, la ilustración provee una perspectiva de la ubicación de las instalaciones críticas en el municipio respecto al impacto de una marejada ciclónica y la profundidad estimada de la inundación. En las próximas secciones se explicará con mayor detenimiento la vulnerabilidad de la población y las estructuras ante eventos de marejada ciclónica en Lajas. Sin embargo, según ilustra siguiente mapa, los barrios con litoral costero pudieran experimentar marejadas ciclónicas, con inundaciones de entre 1 pies a 14 pies de profundidad, dependiendo de la categoría del evento de huracán o tormenta tropical.

4.5.8.1 Área geográfica afectada

La siguiente figura presenta el área geográfica del Municipio de Lajas que se puede ver impactada por un evento de marejada ciclónica producto de un huracán categoría 5, a base de una inundación por profundidad en pies. Igualmente, la figura ilustra la ubicación de las instalaciones críticas y los barrios respecto al peligro de marejada ciclónica en el municipio. Como podemos observar, todo el litoral costero del municipio se ve impactado por los embates de las marejadas ciclónicas, produciendo potenciales daños económicos y de vida, especialmente en las áreas más pobladas y de alto interés turístico.

Figura 42: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica- huracán categoría 5



4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro

Los mapas que se incluirán en la sección de marejada ciclónica de la evaluación de riesgos, referente a las áreas geográficas afectadas por una marejada ciclónica, 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 riego de marejada ciclónica, e igualmente, existe una correlación entre la magnitud del evento de tormenta con la profundidad de la inundación y la extensión de terreno que se verá afectada. Es decir, en la mayoría de las instancias, a medida que la tormenta escala a categorías de mayor magnitud, mayor cantidad de barrios y sectores se podrán ver impactados por eventos de inundación de mayor profundidad.

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

4.5.8.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los impactos de la marejada ciclónica son similares a los de otros tipos de inundación, y pueden ocurrir a la par con los éstos (para más información, por favor dirigirse a la sección 4.5.4.3 de este documento). 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.

En el caso particular del Municipio de Lajas, las áreas más susceptibles a sufrir el impacto y los riesgos asociados a una marejada ciclónica los son las áreas próximas a las costas. La siguiente tabla ofrece las áreas susceptibles a marejada ciclónica según el Plan de Emergencias vigente del municipio. Adviértase, que si en el Municipio de Lajas ocurriese una inundación a causa de una marejada ciclónica, se implementa el plan de Tsunami Ready. Por otra parte, el desarrollo de las zonas susceptibles a marejada, así como las áreas de tsunami, están vastamente reglamentadas por el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la JP y los correspondientes mapas de inundación de FEMA. No obstante, lo anterior, y debido a los permisos que se otorgan en áreas propensas a inundación por marejada ciclónica, se prevé que se continúen desarrollando estas áreas. Sin embargo, el Municipio de Lajas es enfático de que cualquier desarrollo, sito

en estas zonas, deberá cumplir con los requisitos esbozados en el referente Reglamento de Planificación Núm. 13.[50]

Figura 43: Áreas inundables en el municipio a causa de marejadas ciclónicas

Barrio / Sector	Coordenadas	Población, residencias, comercios o escuelas afectadas	Comentario
Barrio Parguera, Sector Papayo (área inundable; parte baja entre la carretera PR-324 y las montañas del área norte. Área que da al mar en el lado sur de la carretera. La ruta de desaojo para este sector es la carretera núm. 324 hacia el oeste y la carretera núm. 304)	N 17º59'34.8072" O 67º2'35.0232	Aproximadamente 40 residencias	Las razones principales para las inundaciones en esta región se deben, principalmente, al poco drenaje de la zona y las marejadas ciclónicas.
Barrio Parguera/ Carretera 324 entre el Sector Papayo y la comunidad Costa Salina (área inundable comprende desde los kilómetros 1.6 al 3.0 y del 5.3 al 5.5) Se espera un posible desalojo de los residentes de esta área hasta el Centro Comunal de la comunidad.	N 17º58'39.5688" O 67º1'8.6484	Aproximadamente 15 residencias	Las razones principales para las inundaciones en esta región se deben, principalmente, al poco drenaje de la zona y las marejadas ciclónicas
Costa Salina (el área inundable de la comunidad, adyacente a la carretera 324. Las personas que deban desalojar el área se movilizaran al Centro Comunal.	N 17º58'24.3948" O 66º59'30.8148"	25 residencias	Las razones principales para las inundaciones en esta región se deben, principalmente, al poco drenaje de la zona y las marejadas ciclónicas

Fuente: Plan de Emergencia del Municipio de Lajas (2019), a las págs. 256 a la 259.

[50] Según el municipio, el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la JP, el cual es de aplicación a las construcciones nuevas y mejoras substanciales en áreas especiales de riesgo a inundación (SFHA, por sus siglas en inglés), según identificadas en los mapas de FEMA, se permiten en estas áreas nuevas construcciones siempre y cuando éstas se encuentren en armonía con los diseños provistos en el Reglamento para reducir los daños por inundación o conforme a los permitido en zonas inundables, ya sea por poco drenaje o marejada ciclónica.

4.5.8.4 Cronología de eventos de peligro

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

4.5.8.5 Probabilidad de eventos futuros

La probabilidad de ocurrencia de una marejada ciclónica, como su nombre establece, está directamente asociada a la probabilidad de ocurrir un ciclón en Puerto Rico. Así pues, incrementa la probabilidad de ocurrencia de marejada ciclónica debido al incremento de huracanes y el calentamiento del agua. Así pues, y conforme a la designación de las costas bajo clasificación VE y la susceptibilidad del municipio ante un evento de vientos fuertes, pudiéramos concluir que el municipio se encuentra expuesto a una alta probabilidad futura de este tipo de evento.

Según informa FEMA, las áreas de riesgo de inundación costeras se definen como áreas que se muestran inundadas por una inundación de una magnitud determinada en un mapa. Estas áreas se determinan mediante un análisis estadístico de los registros de flujo fluvial, mareas de tormenta y lluvias, información obtenida a través de consultas con la comunidad y análisis hidrológicos e hidráulicos. Las áreas de riesgo de inundación costeras están delineadas o definidas como VE en los mapas FIRM de FEMA.

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 del nivel del mar y las actividades humanas desgastan playas y acantilados a lo largo de las costas. Las playas se ven afectadas por tormentas y otros eventos naturales que ocasionan erosión costera; sin embargo, la extensión y la gravedad del problema no es uniforme, toda vez que varía según el área. Consecuentemente, no hay una solución única para mitigar el evento de erosión. Los procesos de erosión y las consecuencias de la erosión pueden ser "episódicos" o "a largo plazo".

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

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

- Aumento del nivel del mar;
- Hundimiento de la tierra;

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

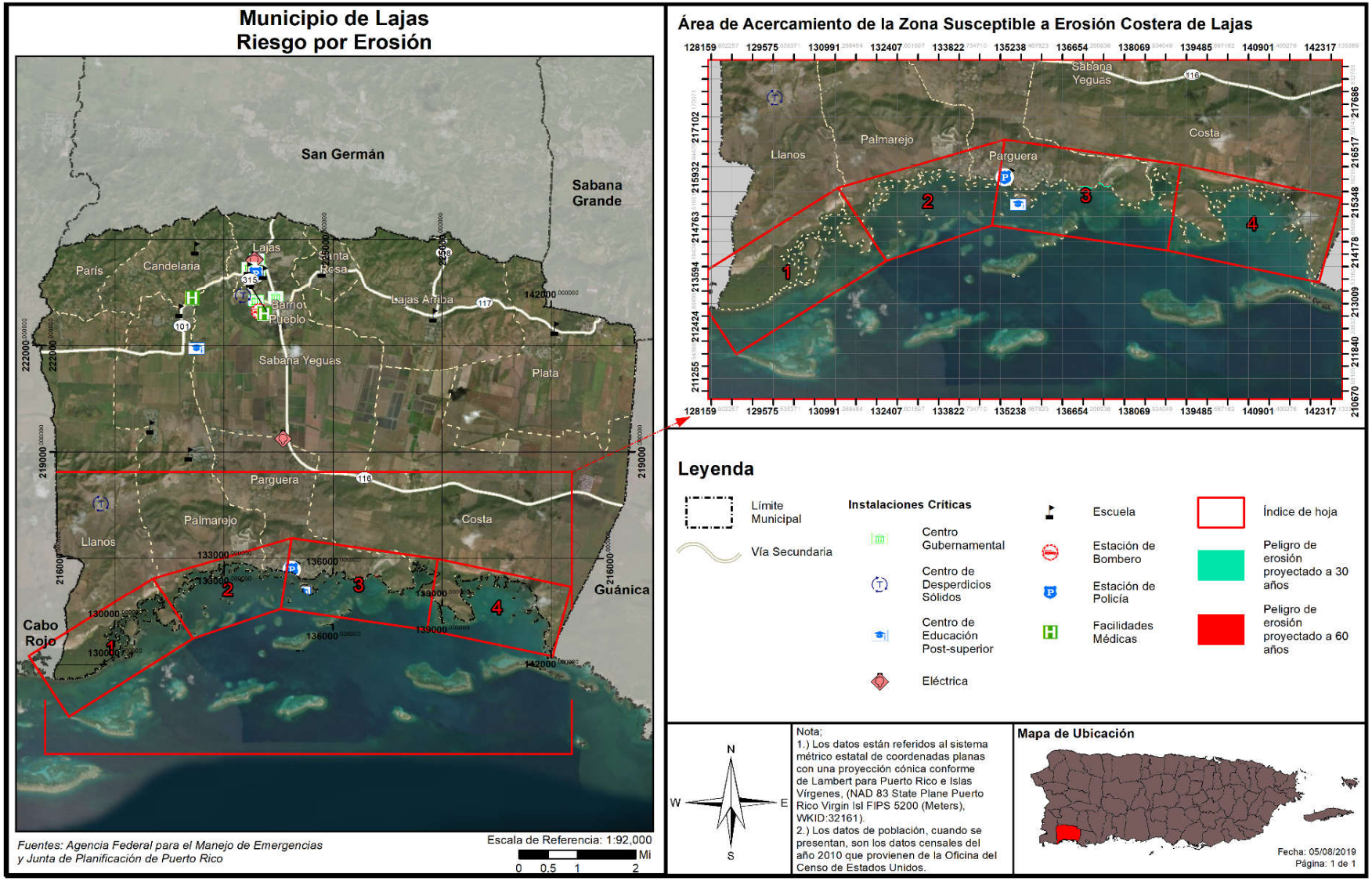
Por otra parte, la erosión puede ser provocada por fuerzas antropogénicas o causadas por el ser humano como lo son:

- Eliminación de los sedimentos costeros, ocasionando la erosión del área, perdida 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.

4.5.9.1 Área geográfica afectada

El siguiente mapa de erosión costera muestra las áreas que pueden ser afectada 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.

Figura 44: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de erosión costera



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.

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.

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.

El problema de erosión costera de Lajas 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. A esos efectos, podemos concluir que la probabilidad futura de este evento sobre el municipio es alta.

En síntesis, al evento de huracán hacer contacto con el suelo, incrementando la erosión de las costas en el municipio y ocasionado la pérdida permanente de tierra, produce cambios en el contorno del litoral costero. Asimismo, las marejadas ciclónicas y las corrientes aumentan las proyecciones de erosión en las costas del municipio. Consecuentemente, se suscitan vastas pérdidas de sistemas marinos como los manglares, arrecifes de coral entre otros. Así pues, las barreras naturales que permean las costas de Lajas, las cuales protegen al municipio del impacto de las olas y la erosión, se ven adversamente afectadas.

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 mientras los estudios han indicado que los incendios afectan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, existen incertidumbres con respecto a los efectos particulares sobre los servicios ecosistémicos, dado a los efectos de ciclos de retroalimentación involucrando factores como ocupación del suelo, especies invasivas y el cambio climático (DRNA, 2015).

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

La mayoría de los incendios, al igual que el potencial más alto de estos, ocurren en las áreas de bosques secos. El cambio climático, momentos de sequía extensos, y la fragmentación del paisaje a causa de las acciones humanas tienen el potencial para expandir substancialmente las áreas propensas a incendios, incluyendo áreas de bosques tropicales húmedos y áreas no-forestadas que tradicionalmente no han tenido riesgo a incendios. 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, llevara a un incremento en la probabilidad de incendios.[51]

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

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

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

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

Un incendio IUS se puede subdividir en tres (3) categorías (NWUIFPP, 1998). El primero, y clásico, ocurre donde la interfaz existe claramente entre áreas de desarrollo urbano y suburbano y las áreas silvestres. El incendio IUS mixto, sin embargo, se caracteriza por hogares aislados, subdivisiones, y comunidades pequeñas situadas principalmente en áreas silvestres. Por último, el incendio IUS ocluido ocurre cuando la interfaz ocurre como islas o enclaves de áreas silvestres dentro de áreas en gran parte urbanizadas.

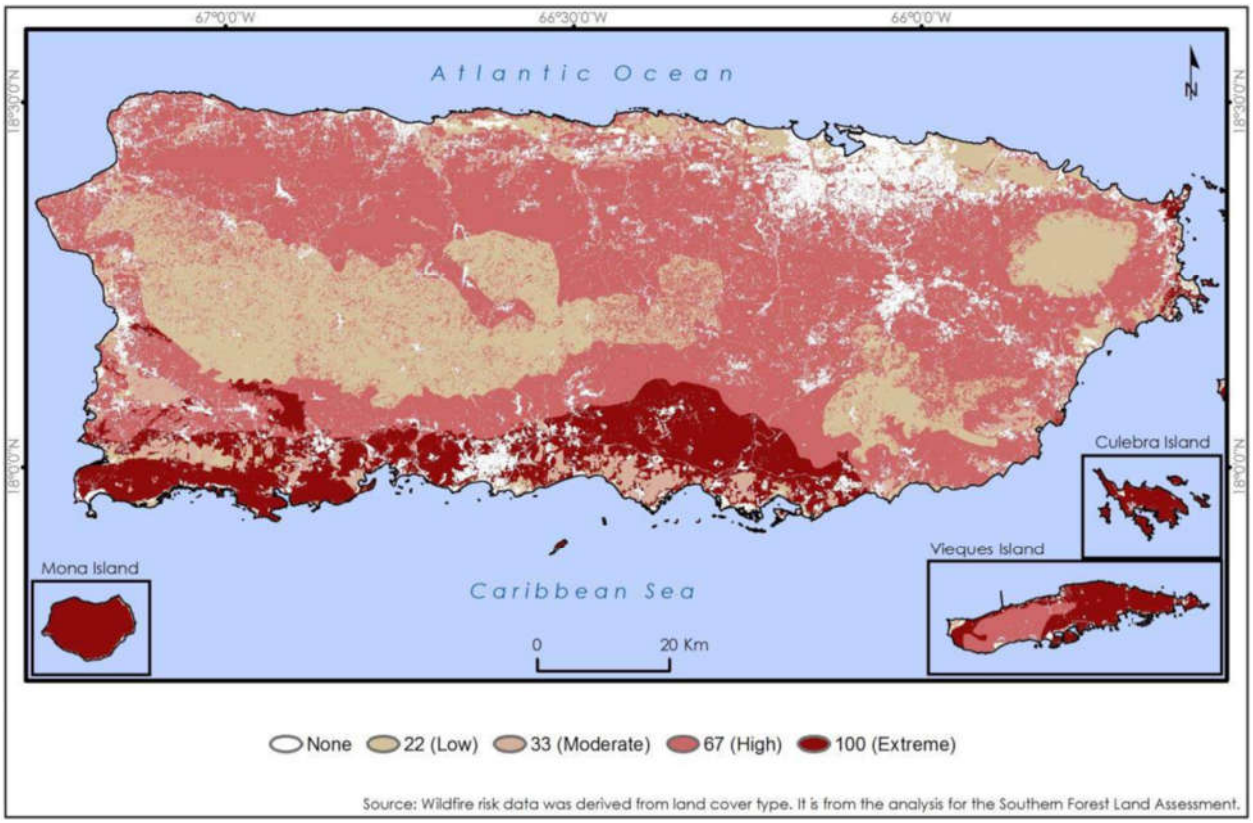
Por tanto, se deben encontrar presente ciertas condiciones para que ocurra el peligro de incendio forestal: debe haber una cantidad suficiente de material combustible, el tiempo debe ser conducente al peligro (es decir, caliente, seco y con viento), y los elementos de supresión de fuego no pueden estar 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 a 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.

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).

En la siguiente figura, las áreas de color rojo oscuro y claro en la siguiente figura 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 con 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 45: 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 modo 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 ocurren 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.

4.5.10.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

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

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

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

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

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

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

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

crecidas que se producen después de fuertes lluvias torrenciales en arroyos y vaguadas, con gran arrastre de materiales sólidos.

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 (CO2), metano (CH4) y partículas sólidas en suspensión. Estas emisiones contaminantes producen daños ambientales marcados, contribuyendo al efecto invernadero y como consecuencia al cambio climático.

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

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

4.5.10.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones
Los incendios pueden generar diversas consecuencias ambientales debido a la destrucción de la cubierta vegetal, la muerte o emigración de la fauna, la perdida 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 económicas por los esfuerzos para combatir los efectos de los incendios.

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

4.5.10.4 Cronología de eventos de peligro
Un incendio forestal es el fuego que se extiende sin control sobre combustibles forestales situados en el monte. Igualmente, puede definirse como el fuego que se expande sin control sobre especies arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, siempre que no sean características del cultivo agrícola o fueren objeto de éste y que no tengan calificación de terrenos urbanos, afectando esta vegetación que no estaba destinada para la quema.

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

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

Durante los primeros tres (3) meses de 2013, se registraron más de 5,000 incendios forestales, cuyo origen se asocia a la actividad humana, pero en ese periodo nadie ha sido acusado criminalmente de provocar los incendios que han obligado a cientos de movilizaciones del Cuerpo de Bomberos a través de todo el país. Muchos de estos se han dado en áreas protegidas por el DRNA. La más perjudicada ha sido el área del Bosque Seco de Guánica, donde 20 cuerdas de terreno se han quemado y dañaron el hábitat del Sapo Concho. También se ha perdido sobre el 80% del lirio del Bosque Seco una especie endémica. Se indicó que, aunque parezca extraño los meses de febrero, marzo y abril son lo de mayor incidencia de fuegos por la sequía.

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

La siguiente tabla provee las incidencias y áreas afectadas por incendio entre el periodo de enero de 2014 a septiembre de 2015.

Tabla 45: 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	No disponible	No disponible	No disponible
Noviembre	15	8.000	No disponible	No disponible	No disponible
Diciembre	66	29.00	No disponible	No disponible	No disponible
Total	3743	16,327.70	Total	4073	11,920.00

Fuente: *DRNA, Forest Action Plan, 2016*

Actualmente hay insuficiencia o limitación de datos sobre eventos de incendios forestales. No obstante, el *Puerto Rico Forest Action Plan* del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), ha trazado unas metas y objetivos establecidas como parte del Plan donde se recoge el proteger a los bosques de daños y traza una guía para elaborar y desarrollar dicha base de datos.
Este objetivo persigue el reconocimiento de amenazas reales o causas de daño que afectan a las tierras boscosas, e identificar formas de controlar o reducir sustancialmente sus efectos nocivos.

Entre sus propósitos más significativos se encuentra el:

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

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

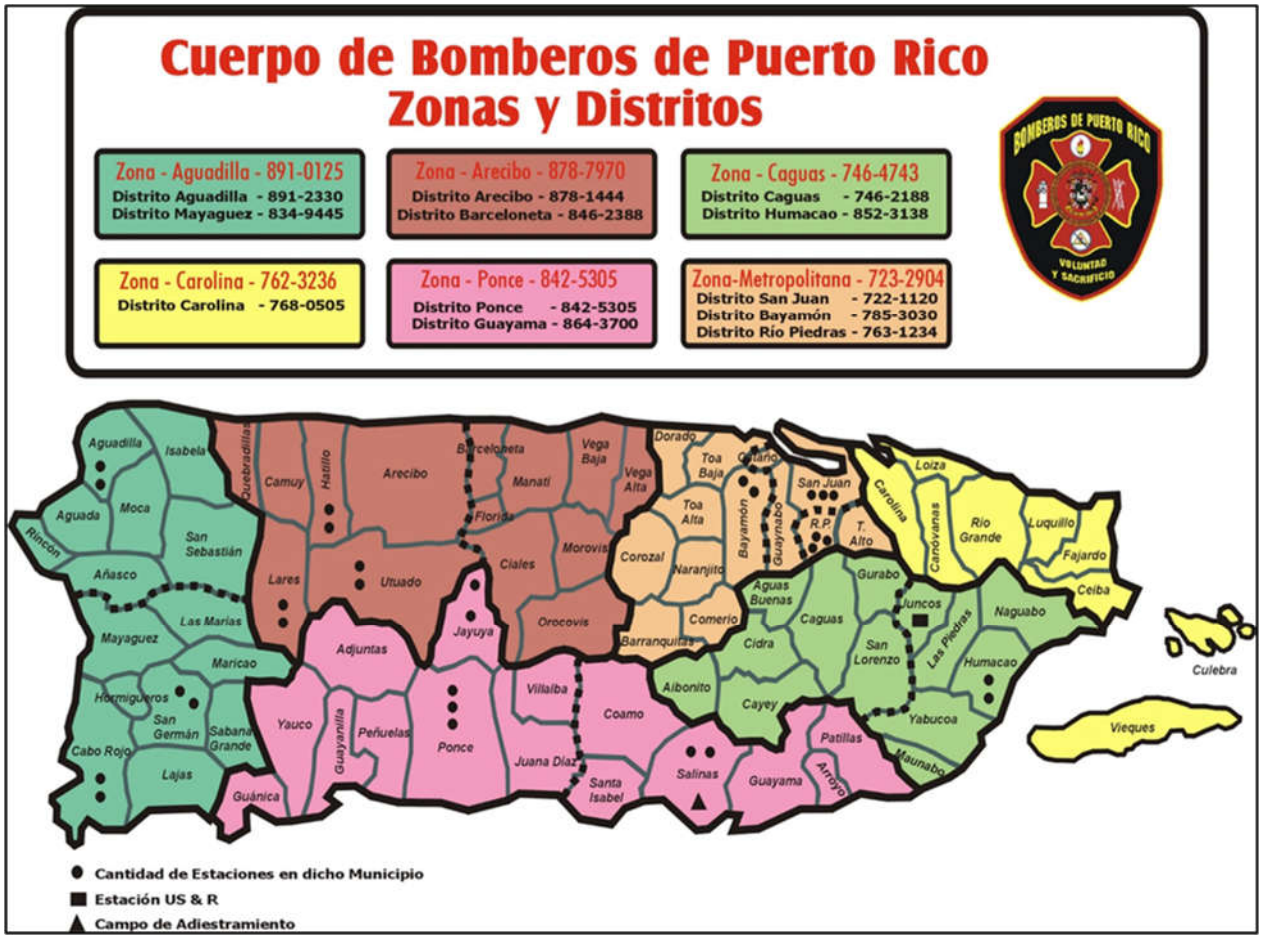
A- Incendios:

1. Crear una base de datos para recolectar información sobre el historial de ocurrencias de incendio que incluya:
    (1) Localización;
    (2) Tipo de vegetación;
    (3) Número de acres afectados;
    (4) Recursos utilizados, y
    (5) Recursos necesarios
2. Desarrollar e implementar un Sistema de Clasificación de Peligro de Incendio para áreas de alta incidencia u ocurrencia.
3. Orientar u ofrecer cursos a la ciudadanía sobre prevención de fuego, particularmente la que ubica en zonas susceptibles o de alta incidencia. Aumentar esfuerzos en cuanto a la interfaz urbana de tierras silvestres (*Wildland Urban Interface* - WUI")[52].
4. Desarrollo de Planes de Protección de Comunidades en Zonas de Peligro de Incendio (tierras salvajes) y programas de educación a esos efectos.
5. Extinción del fuego de tierras salvajes.
6. Utilizar "prescribed burning" o quema prescrita como recurso para controlar las ocurrencias de incendios en áreas de alta incidencia.
7. Siembra de árboles y restauración de recursos en zonas o áreas afectadas por incendios.
8. Adquirir, mantener y pre posicionar equipo y material esencial para la extinción del fuego de tierras salvajes.
9. Desarrollar una estrategia de comunicación efectiva entre las partes involucradas en la extinción del fuego de tierras salvajes.

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

El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendios a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019. La próxima figura, ilustra la localización de las diversas zonas y el distrito al cual pertenece el Municipio de Lajas. Según se observa, Lajas pertenece a la zona de Aguadilla, la cual se subdivide entre el Distrito de Aguadilla y el Distrito de Mayagüez. El Municipio de Lajas pertenece al distrito de Mayagüez.

Figura 46: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico



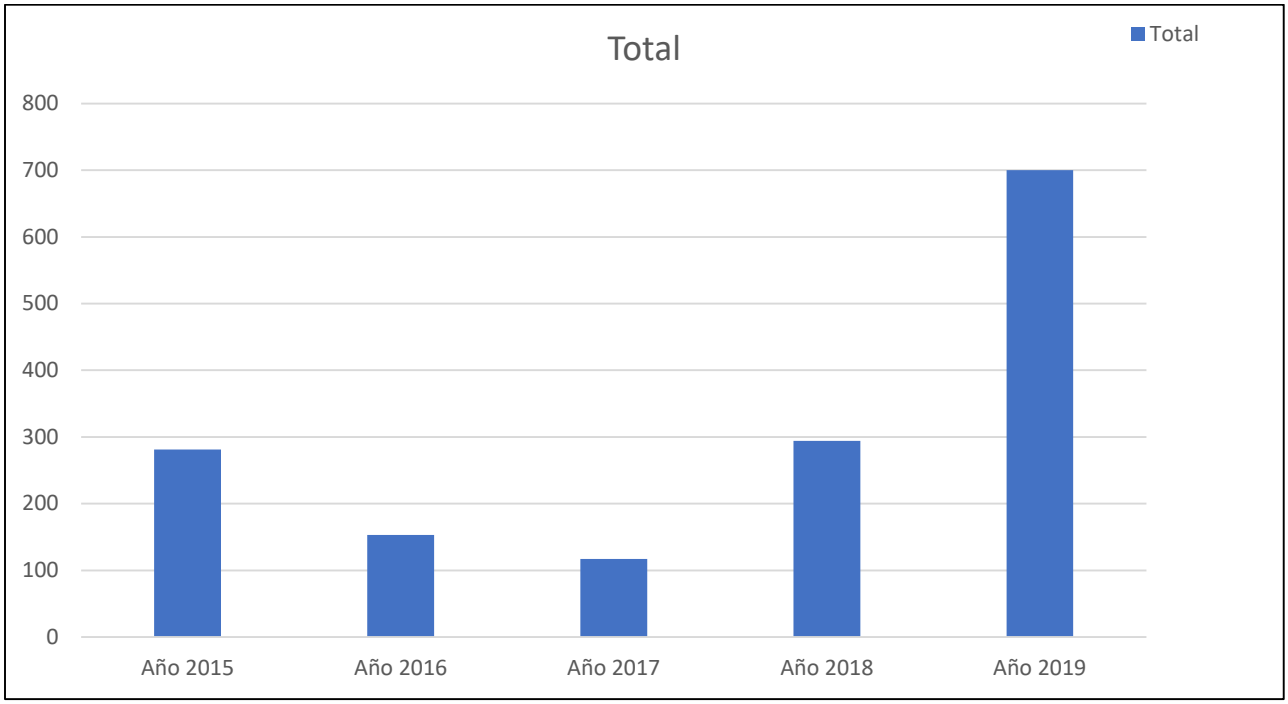
Fuente: *Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico*

Tabla 46: Data de incendios forestales 2015-2019 para el Distrito de Mayagüez

Año registrado	Total de incendios registrados
2015	281
2016	153
2017	117
2018	294
2019	700
Total	1545

Fuente: *Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, datos del año 2015 a 2019*

Figura 47: Gráfica sobre la cantidad de eventos forestales en el Distrito de Mayagüez



Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, datos del año 2015 a 2019

4.5.10.5 Probabilidad de eventos futuros

Este evento, en el cual la intervención del hombre tiende a ser el factor determinante, no es fácil de predecir. No obstante, su probabilidad de ocurrencia natural o espontánea aumenta ante eventos de sequía y con registro de altas temperaturas. A esos efectos, y conforme a las experiencias previas, se estima que la probabilidad futura de este tipo de eventos es moderada.

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.

Para los funcionarios que demarcan los procesos a adoptarse y ejecutarse para controlar un incendio en marcha, la simulación de la propagación y la intensidad de un incendio forestal tiene, por supuesto, mucha utilidad. 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 ante de que éstos comiencen.

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.

El Municipio de Lajas cuenta con un plan estructurado para atender los eventos de incendio forestal, subdividiendo este peligro en incendio forestal pequeño e incendio forestal grande. Así pues, el Plan de Emergencias de Lajas para el 2019, hace hincapié en que para combatir los incendios es imprescindible que la ciudadanía entienda que el personal capacitado para extinguirlo debe tener conocimiento especializado, destrezas y el equipo necesario. Dependiendo de la magnitud del evento y de las capacidades de respuesta pueden adoptarse los estándares de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA, por sus siglas en inglés). Estos estándares proveen, entre otras cosas, tareas y misiones específicas para atender los incendios. De modo tal que, el municipio diseñó un plan basado en la cantidad de personal, los conocimientos especializados de éstos y el equipo disponible. Así las cosas, en la eventualidad de que ocurriese un incendio forestal pequeño, el municipio le exhorta a la ciudadanía a protegerse de la siguiente forma:

a. Llamar al 9-1-1 o comunicarse directamente con la estación de bomberos;
b. Evitar la exposición al humo;
c. Tener personal adiestrado y las herramientas requeridas para la extinción de incendios forestales y proceder a extinguirlo;
d. De no tener personal adiestrado en este campo o no contar con las herramientas adecuadas para extinguir el fuego, movilizar de inmediato un camión cisterna para la extinción del incendio; y
e. Mantener controles en el tráfico de vehículos en movimiento, tomando en consideración de que el humo afecta la visibilidad de los conductores.

En la eventualidad de que ocurriese un incendio forestal grande, el municipio exhorta a la ciudadanía a protegerse de la siguiente forma:

a. Llamar al 9-1-1 o comunicarse directamente con la estación de bomberos;
b. Evitar la exposición al humo;
c. Ordenar el desalojo del área a base de la dirección del viento para así evitar la intoxicación por el humo;
d. Si al momento, hay personas adiestradas y las herramientas necesarias para la extinción del incendio forestal, se debe extinguir;
e. De no tener el personal adiestrado ni las herramientas disponibles, pero se cuenta con un camión cisterna se deberá movilizar éste de inmediato para la extinción del incendio;
f. Solicitar al Departamento de Obras Públicas una pala mecánica D-4 o más grande. Esta herramienta se pondrá a la disposición del personal encargado de extinguir el incendio forestal;
g. Mantener un control de tráfico para los vehículos en movimiento.

En los pasados años han ocurrido incendios forestales en el Municipio de Lajas, los cuales han sido documentados por la OMME. La tabla, a continuación, provee la información provista por el municipio desde el año 2008 al presente, en colaboración con el Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico. Adviértase, que la información incluida en esta tabla comprende los mejores datos disponibles al momento de la elaboración del Plan.

Tabla 47: Incendios ocurridos en el Municipio de Lajas del 2008 al 2020

Año	Cantidad de incendios	Extensión del incendio	Daños reportados
2008	50	291 cuerdas	$114,365.00
2009	49	81 cuerdas	$82,250.00
2010	42	209 cuerdas	$27,075.00
2011	25	743 cuerdas	$1,750.00
2012	37	187 cuerdas	$91,600.00
2013	No disponible	No disponible	No disponible
2014	No disponible	No disponible	No disponible
2015	29	456.50 cuerdas	No disponible
2016	16	248.75 cuerdas	No disponible
2017	24	146.75 cuerdas	No disponible
2018	33	167.25 cuerdas	No disponible
2019	41	1,030.50	No disponible
2020	80	Sin contabilizar	No disponible

Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico (2020)

Se incluye en el anejo 6.10, del presente Plan, la certificación del Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, confirmando las estadísticas de incendios forestales en el Municipio de Lajas.

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:

(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.

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

Adviértase, que, en el desarrollo de la evaluación de riesgos de este Plan, se utilizó la herramienta del Negociado del Censo Federal, específicamente del bloque censal de 2010. Esto es así, toda vez este bloque provee datos detallados sobre la población y las características demográficas del municipio, específicamente mediante segmentos como raza, origen, edad y unidades de vivienda. Igualmente, se utiliza el Censo de 2010 debido que es el último censo certificado al momento del desarrollo de este plan.

Cualquier otro dato provisto por el Negociado del Censo Federal, como los datos del *American Community Survey* se refiere a proyecciones o estimados limitados y son utilizados en este plan a modo de tendencia demográfica.

4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico

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

- Sequía; e
- Incendios forestales

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

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

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

- Aumento en el nivel del mar;
- Terremoto;
- Deslizamiento;
- Inundación;
- Vientos fuertes;
- Tsunami;
- Marejada ciclónica; y la
- 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 la mejor data geoespacial disponible.

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

4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos

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

- Terremoto; e
- Inundación.

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

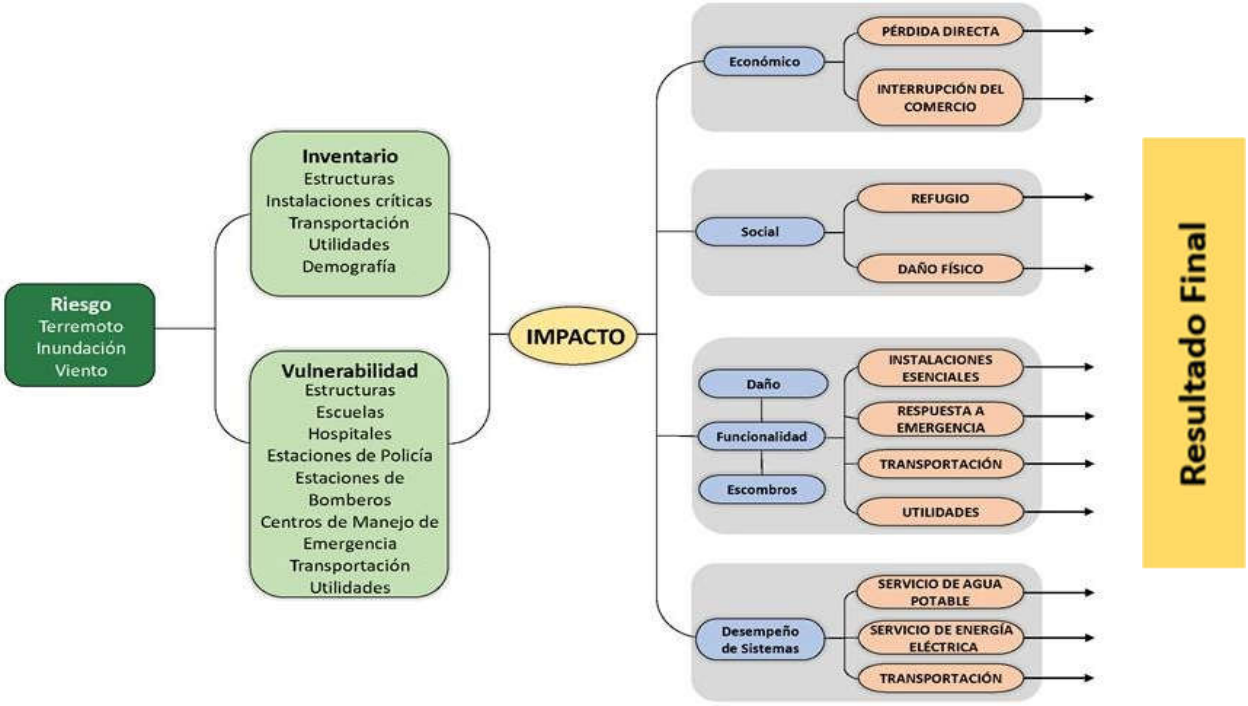
Hazus-MH

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

Esta evaluación de riesgos utiliza Hazus-MH para producir el estimado de pérdida causado por el riesgo en el área de Lajas. 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 siguiente figura ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de *Hazus* MH.

Figura 48: 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 al momento de la elaboración de este documento. Así pues, estas herramientas proporcionan aproximaciones sobre el impacto producido por los riesgos que traen consigo los peligros naturales. Estos estimados deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y las posibles pérdidas que pudiera estar experimentando el Municipio de Lajas.

Es importante tomar en consideración que las incertidumbres son inherentes a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en zonas edificadas. Las incertidumbres resultan de aproximaciones y simplificaciones que son necesarias para un análisis exhaustivo, por ejemplo, inventarios incompletos, localizaciones no-específicas, demografía o parámetros económicos.

4.6.1.4 Fuentes de información de datos

Instalaciones críticas, Edificios y Población
Se recopilaron datos digitales de la Junta de Planificación de Puerto Rico sobre las facilidades críticas y edificios. La información de las facilidades 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 los valles inundables.

Es importante recalcar que la información de edificaciones utilizada en este análisis es información incompleta. La data que se utilizó para crear las capas de información de los mapas se compone 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 data, pero también porque esto está fuera del ámbito del plan presente. Mejoras a esta data 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 añadió data por cuadra proveniente del Censo de 2010 y extraída del sistema *Hazus*-MH, la cual incluye conteos de población para cada cuadra de la comunidad.

Aumento en el nivel del mar

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

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

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. Data 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 data sobre licuefacción y deslizamiento provistas por el USGS. Estos resultados a su vez se calcularon utilizando el modelo de terremotos de Hazus al nivel de los tractos establecidos en el Censo de 2010.

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

Inundación
Se utilizó la data de profundidad de inundación digital elaborada por FEMA luego del huracán María para determinar el nivel de vulnerabilidad a inundaciones. Esta data se puede 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 la data de profundidad de inundaciones provistas por FEMA. Estos resultados a su vez se calcularon utilizando el modelo de inundaciones de Hazus al nivel de los tractos establecidos en el Censo de 2010.

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

Adviértase, 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. El reporte titulado “Hazus Wind After Report” de 2017, el cual fue emitido por FEMA para la época de huracanes del año 2017, puntualiza en su sección

3.1.1.2, relacionada a áreas por mejorar, que el modelo de Hazus para vientos fuertes no se encuentra disponible para Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Asimismo, el documento provee un análisis de la importancia de desarrollar los modelos Hazus para marejadas ciclónicas y huracanes. Esta necesidad surge a raíz de los impactos adversos que sufrió la Isla tras los huracanes Irma Y María, en septiembre de 2017. Así pues, la herramienta Hazus que se desarrolle para este peligro deberá incluir los datos que sean recopilados para Puerto Rico posterior a los referidos eventos atmosféricos, toda vez que el tipo de estructuras y el comportamiento del evento es diferente a los ocurridos en los Estados Unidos. Una vez FEMA desarrolle esta herramienta, el municipio realizará los procesos correspondientes para incorporar los datos actualizados dentro del Plan de Mitigación.

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

Tsunami

Para el análisis de tsunami se utilizó data 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. Esta data identifica las áreas que se tendrían que evacuar o desalojar en caso de un evento de tsunami.

Marejada ciclónica

La NOAA revisó en el año 2018 la data de marejada ciclónica para crear modelos que ilustren la casi peor situación de inundación que pueden causar huracanes de categoría I a V. Este data se consiguió a través del "Modelo de marejadas en mar, lagos y tierra a causa de huracanes" (SLOSH) y determino un "Máximo de máximos" (MOM) a base del "Máximo de cubierta de agua" (MEOW). Esta data intenta identificar el máximo de área y profundidad que se puede experimentar en una localización.

Erosión costera

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

Incendio forestal

Los datos de incendio forestal se obtuvieron en un esfuerzo conjunto entre las ocurrencias históricas habidas en el municipio, data obtenida del Departamento de Recursos Naturales, la Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, información municipal y del U.S. Forest Service de Puerto Rico del Departamento de Agricultura Federal (USDA), junto con las Propuestas de Acción Calendarizadas (SOPA, por sus siglas en inglés). [53]

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

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, perdida 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.

La siguiente tabla describe las fuentes de data que se utilizaron en la elaboración de este análisis de riesgo.

Tabla 48: 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 los 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 los Estados Unidos (USGS)
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas	Sociedad Americana 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)

Uso	Datos	Fuente
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 ocurrencias históricas, investigaciones educativas, información de dependencias municipales como la OMME, agencia multisectoriales, entre otros. Asimismo, Cada una de las fuentes especificas utilizadas para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas están identificadas en la sección 4.6.1.4, de este documento.

Esta información ofrece, además, la oportunidad de identificar la ubicación, frecuencia y magnitud de determinado peligro natural sobre las estructuras y la población del municipio. Así pues, la evaluación de riesgos nos provee información de la vulnerabilidad o el grado de riesgo que un individuo, región o comunidad se encuentra a causa de la ocurrencia de un evento natural. De igual forma, estas herramientas proveen información del riesgo o la data estimada sobre las pérdidas de vida y propiedad por el paso de un evento natural.

Esta tabla se elaboró luego de una conversación con el equipo de planificación del Municipio de Lajas e incluye el insumo de éste con respecto a los siguientes peligros: (1) aumento en el nivel del mar; (2) sequía; (3) terremoto; (4) inundación; (5) deslizamiento; (6) vientos fuertes; (7) tsunami; (8) marejada ciclónica; (9) erosión costera; e (10) incendios forestales. Se utilizó la siguiente fórmula para asignar una clasificación:

- Menos de 5% de la población o instalaciones: Bajo
- Entre 5% y 40% de la población o instalaciones: Moderado
- Mas de 40% de la población o instalaciones: Alto
- Para el impacto a las funciones, se tomó en consideración el tamaño del área afectado por el peligro y se clasificó de la siguiente manera
    - Menos de 10% del área del municipio: Bajo
    - Entre 10% y 40% del área del municipio: Moderado
    - Mas de 40% del área del municipio: Alto

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

Con el propósito de analizar y asignar un rango de prioridad a cada peligro natural, se tomaron en consideración los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos, es decir, se le asignó una prioridad preliminar al peligro conforme a los hallazgos y/o resultados técnicos. Nótese, que esta evaluación técnica está representada en los mapas y tablas incluidas en la sección 4.6 del presente documento. Conforme al proceso de planificación, estos hallazgos obtenidos en la evaluación de riesgos le fueron presentados al Municipio de Lajas, por conducto de su Comité de Planificación, quienes, a base de su pericia y experiencia previa en el manejo de emergencias en el municipio, ofrecieron información para complementar la evaluación de riesgos de este Plan. De igual forma, la ciudadanía tuvo oportunidad de revisar los resultados de la evaluación de riesgos, validar la información incluida en el Plan y asignar una prioridad para cada uno de los peligros identificados en este Plan conforme a las experiencias previas y a la vulnerabilidad de su comunidad.

No obstante, luego del componente técnico utilizado para la clasificación de riesgos para cada peligro natural, se incorpora el componente subjetivo. El componente subjetivo se utiliza para determinar, de forma más completa el grado de clasificación de riesgo. Este componente se obtiene a base del conocimiento especializado y experiencias previas tanto del Comité como de la ciudadanía de Lajas. Es decir, una vez se completó la siguiente tabla de forma preliminar, a base de la evaluación de riesgos técnica, se le produjo el documento al Comité, para que a base de su experiencia asignara una clasificación para cada uno de los peligros contemplados. Igualmente, se tomó en consideración el insumo de las comunidades provisto en las reuniones de participación ciudadana celebradas para el Municipio de Lajas. Consecuentemente, el municipio se encuentra en mejor posición de identificar los peligros más significativos para determinada región, diseñar estrategias de mitigación efectivas y eficaces y mantener un proceso de seguimiento e implementación más práctico.

De modo tal que, teniendo el componente técnico y subjetivo provisto por el ejercicio de la evaluación de riesgos y la actualización de las capacidades municipales, el municipio y la ciudadanía contó con la base de hechos necesaria para diseñar o desarrollar estrategias de mitigación que respondan a las necesidades reales del municipio. Así pues, durante el periodo de elaboración del presente documento, el municipio identificó cuatro (4) peligros naturales considerados como de un alto impacto, a saber: terremotos, vientos fuertes, inundación y tsunami. Por otro lado, el municipio identificó cuatro (4) peligros con relación de ocurrencia moderada, a saber: sequía, marejadas ciclónicas, erosión costera e incendios forestales. No obstante, para los eventos de clasificación Baja, de igual forma se establecen criterios a tener en consideración para el desarrollo de medidas de mitigación que desarrollen estas vulnerabilidades. El municipio identificó dos (2) peligros naturales bajo clasificación según prioridad baja, a saber: aumento en el nivel del mar y deslizamientos.

El implementar las estrategias de mitigación conforme a los peligros naturales identificados como significativos para el municipio, tiene como ápice reducir los costos a largo plazo asociados a los procesos de respuesta y recuperación tras la ocurrencia de un evento natural. Asimismo, el establecer estrategias de mitigación apropiadas reduce el impacto de estos peligros naturales sobre la vida y la propiedad del municipio. Al realizar un análisis de los beneficios de estas medidas, podemos colegir que los beneficios que produce el implementar medidas de mitigación rebasan los gastos o costos asociado al momento de

implementación de dichas acciones. Por todo lo cual, en el presente Plan se incluyen medidas de mitigación adecuadas y basadas en las necesidades del municipio para reducir, de la forma más eficiente y eficaz, los riesgos y daños asociados a determinado peligro natural. Existe una implicación económica entre los peligros asociados con clasificación alta o moderada, según identificadas en la Sección 6.5, Tablas incluidas en el Plan de acción de mitigación o estrategias de mitigación.

Como bien se mencionó, la siguiente tabla se elabora 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 detalla en las secciones subsiguientes. Esta clasificación de peligros, por tanto, considera además la vulnerabilidad de las poblaciones, la frecuencia y severidad de los eventos y los riesgos asociados a determinado peligro natural. Esta clasificación no pretende ser una valoración estadística exhaustiva y considera el insumo del Comité de Planificación del Municipio de Lajas respecto a la clasificación que se les 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. Esta clasificación no corresponde al nivel de riesgo absoluto del peligro para el municipio, pero incluye un elemento de riesgo comparativo entre los distintos peligros. Así pues, 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.

La siguiente tabla provee el resumen de la clasificación de riesgo para cada peligro identificado a base de los componentes técnicos y subjetivos.

Tabla 49: Priorización y clasificación de cada peligro natural en el Municipio de Lajas

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

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

4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro

La sección 4.5 describe el perfil de cada peligro natural identificado en este Plan. Por tal motivo, 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 Lajas 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 del nivel del mar

4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales

Esta subsección presenta las pérdidas potenciales estimadas ante el peligro de aumento en el nivel del mar en el Municipio de Lajas. Por ejemplo, en el caso de un aumento en el nivel del mar de cuatro (4) pies, se estima que 63 estructuras estarían susceptibles a ser impactadas por una inundación de 1 a 2 pies de profundidad. Por su parte, un aumento en el nivel del mar de 7 pies, se estima que 230 estructuras estarían vulnerables al impacto de este peligro natural, sufriendo una inundación de entre 1 a 2 pies de profundidad.

Tabla 50: 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	80	319	418	284
1 a 2	38	63	230	345
2 a 3	0	29	54	235
3 a 4	0	0	35	46
4 a 5	0	0	0	37

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.

4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 49: Localización de las instalaciones críticas en el municipio-4 pies de aumento en el nivel del mar

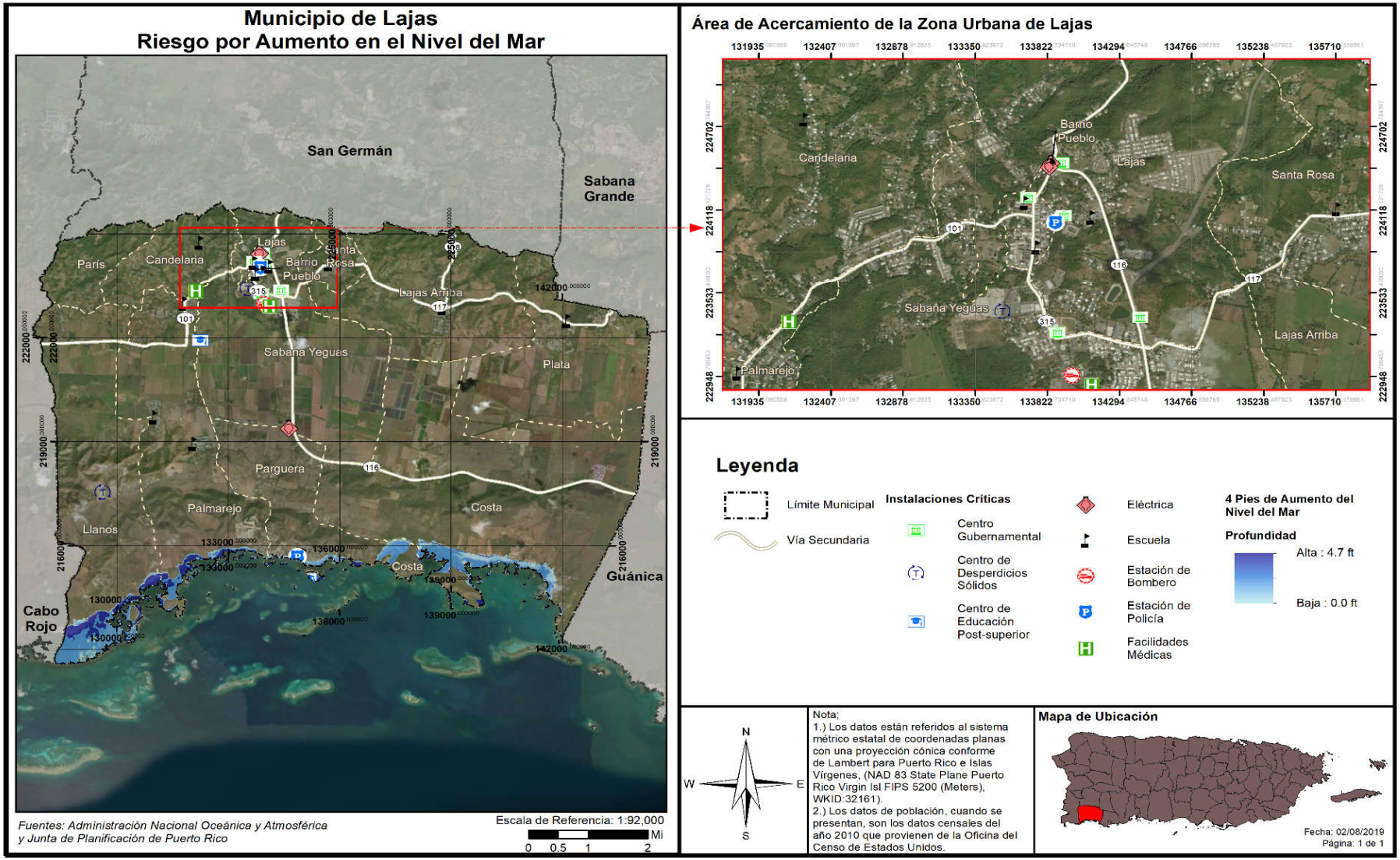
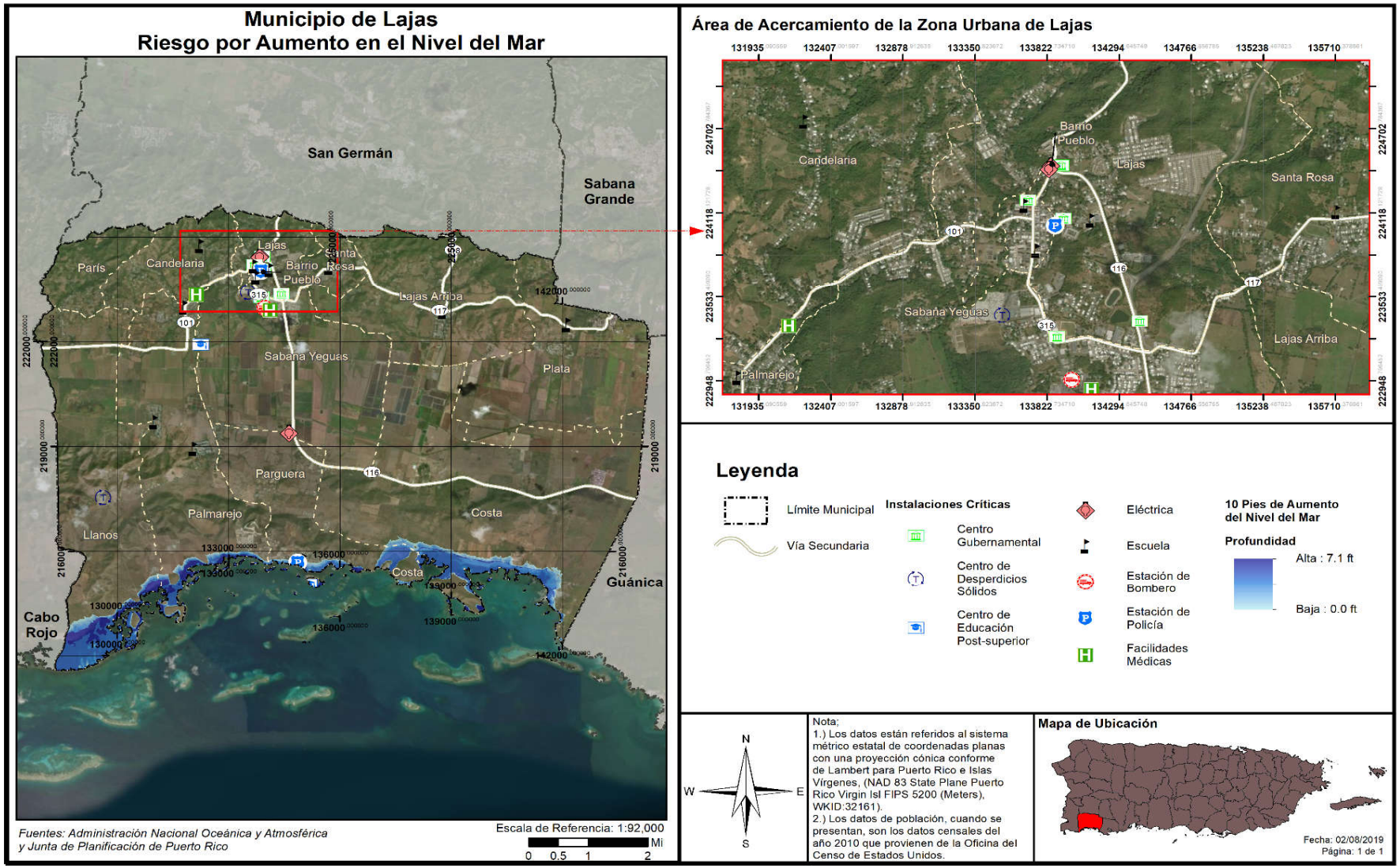


Figura 50: Localización de las instalaciones críticas en el municipio-10 pies de aumento en el nivel del mar



En cuanto a las instalaciones o activos críticos del Municipio de Lajas, no se encuentra una gran concentración de instalaciones susceptibles al aumento en el nivel del mar de entre 1 a 10 pies. No obstante, el municipio reconoce la importancia de mantener fuera del área de peligro aquellas instalaciones identificadas como críticas en la 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. No obstante, es importante destacar que uno de los atractivos del Municipio de Lajas son sus costas de renombre mundial, la cual representa alto interés para las actividades turísticas y económicas del municipio. Así pues, el municipio queda vigilante a las tendencias de aumento en el nivel del mar.

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

Tabla 51: 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
Alejandro Tapia Y Rivera	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.1832
Universidad De Puerto Rico Estación Marina De Magüeyez	Educación Postgrado	1.4758	2.3902	3.3043	4.2187

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

El cambio climático ha incidido directamente en el clima, afectando la sociedad, economía y los recursos naturales del Puerto Rico y se proyecta que estos efectos seguirán incrementando de forma prolongada y acelerada. Un ejemplo de estos efectos lo es el alza en nivel del mar a causa del cambio climático. Así las cosas, se ha visto afectada la planificación del desarrollo de infraestructura pública y privada, los sectores de turismo, industria, recursos esenciales y otros sistemas socioeconómicos en el Municipio de Lajas. Consecuentemente, el municipio reconoce y tiene el compromiso de mantener las instalaciones críticas del municipio fuera del área de peligro, 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.

Las siguientes figuras ilustran el peligro de aumento en el nivel del mar en proyecciones de incrementos de cuatro (4) y diez (10) pies respecto a la densidad poblacional, por barrio, en el Municipio de Lajas. Como podemos observar, las áreas más afectadas del municipio se encuentran en la costa, no obstante, podemos concluir que, en cuanto a la población, el barrio Parguera, por tener densidad poblacional mayor, los riesgos incrementan.

4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social

Figura 51: Áreas de peligro por densidad poblacional-4 pies de aumento en el nivel del mar

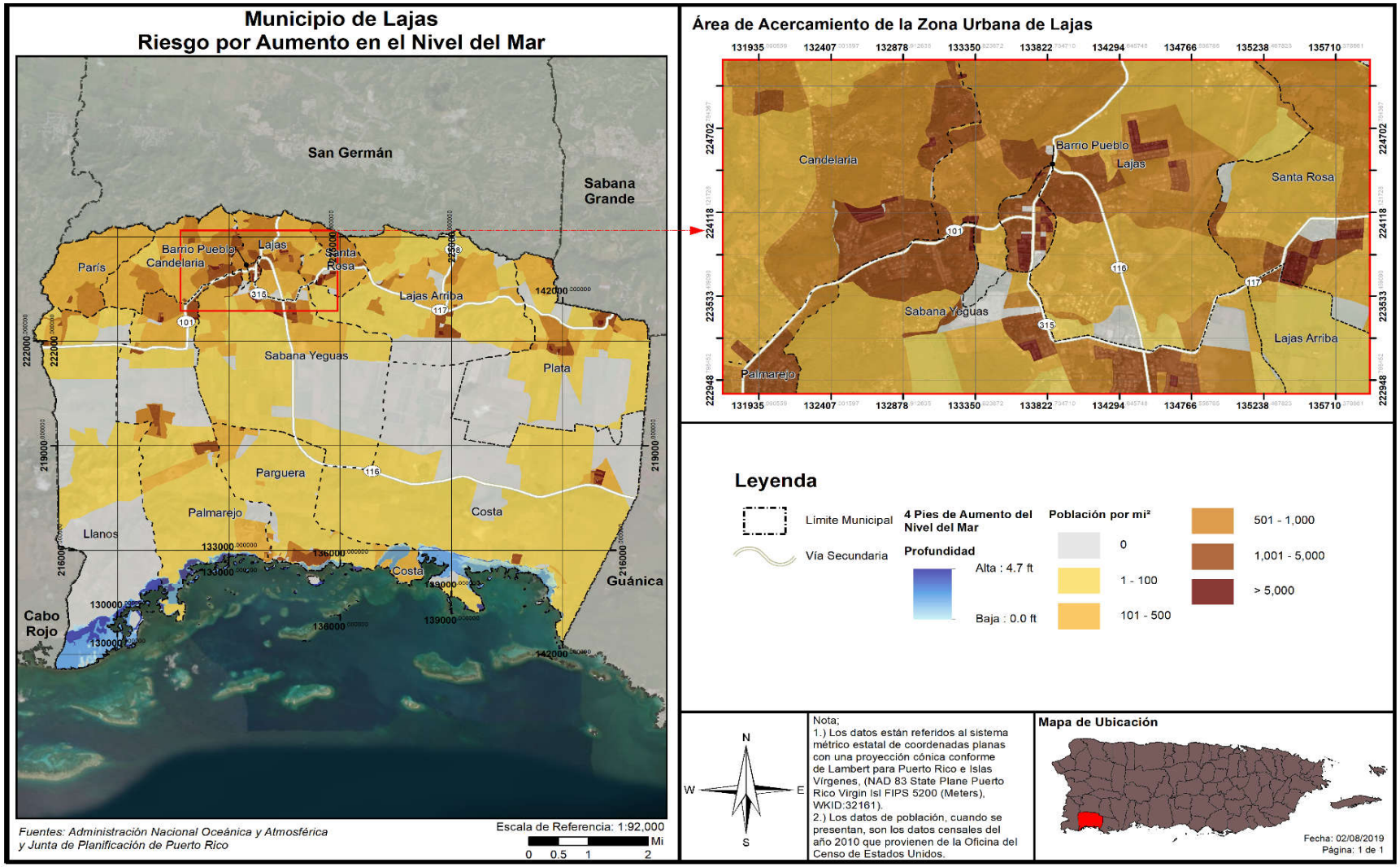
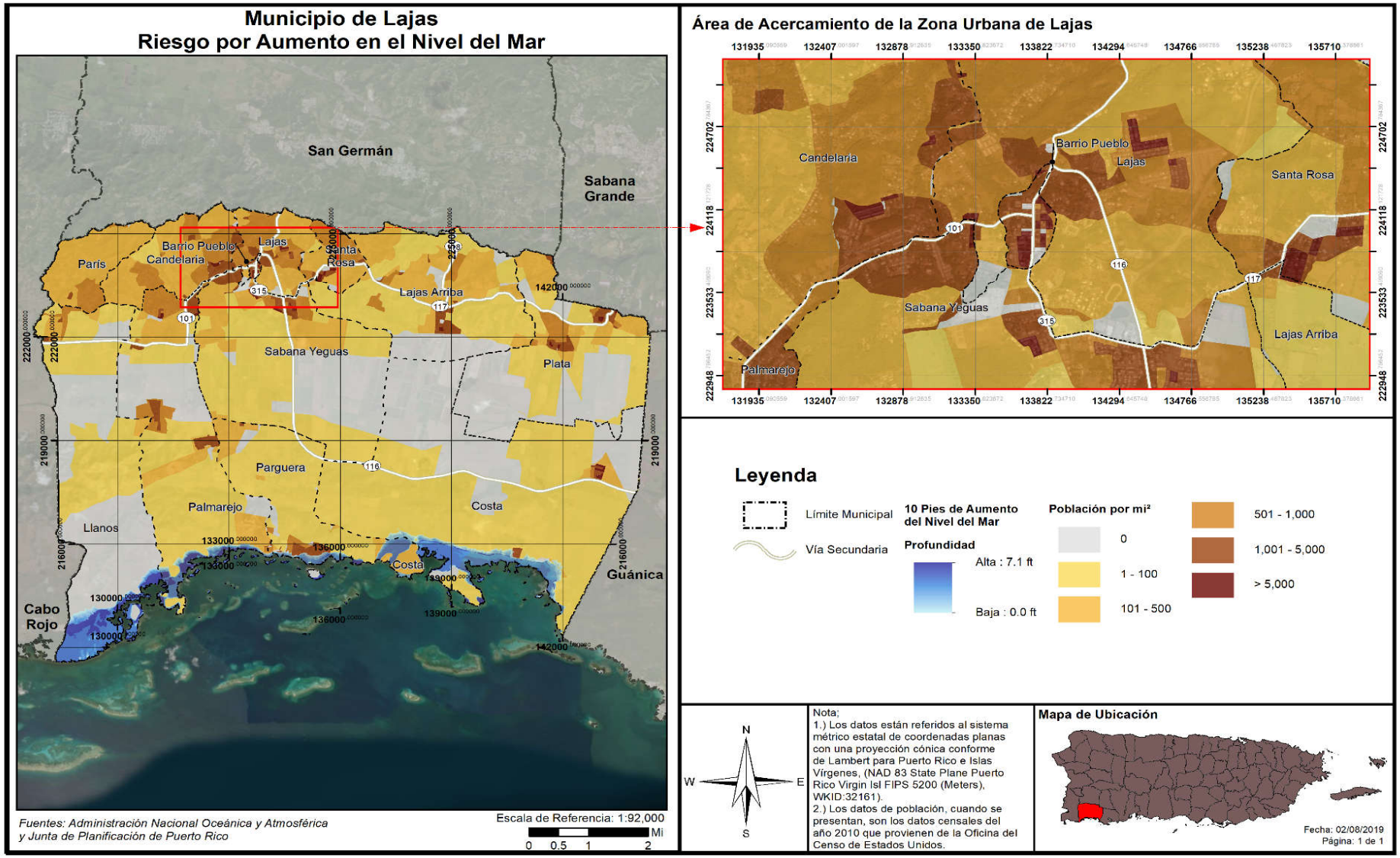


Figura 52: Área de peligro por densidad poblacional-10 pies de aumento en el nivel del mar



La siguiente tabla 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 52: 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	845	934	1,220	274
1 a 2	94	776	427	439
2 a 3	0	0	398	554
3 a 4	0	0	66	231
4 a 5	0	0	0	901

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

Nótese que a diferencia de la inundación comúnmente conocida, esta inundación producida por aumento del 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, 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 del nivel del mar trae consigo ciertos efectos como la degradación o erosión de las costas las cuales modifican el ambiente, provocando cambios en los ecosistemas terrestres y acuáticos, afectando adversamente la biodiversidad y los recursos naturales. Igualmente, el aumento a nivel del mar incrementa los cambios demográficos, presentando nuevos retos para la región. En lo que respecta al Municipio de Lajas, el aumento en la frecuencia de eventos de lluvias, vientos fuertes amenazan los sistemas bioluminiscentes, agravándose este problema por la disminución de cubierta vegetal a lo largo de las cuencas adyacentes. Por otra parte, en la medida en que los efectos del cambio climático continúen incrementando en ocurrencia y magnitud, se percibirá una disminución en la pesca, aumento de especies invasoras en los ecosistemas de la Isla y la acidificación de los océanos perjudicando la cobertura de los arrecifes, por mencionar algunos.

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. El buen uso de tierras 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 Lajas se encuentra ubicado en la zona costera del suroeste de Puerto Rico, la región se encuentra propensa a los impactos paulatinos del aumento del nivel del mar. Consecuentemente, el municipio puede verse afectado por los impactos de cambios en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Esto se debe al incremento en los efectos adversos del aumento al nivel del mar, como lo es la erosión costera. Por tal motivo, la configuración demográfica del municipio pudiera recibir un impacto directo, lo que significaría un cambio en la configuración de recursos a través del municipio.

No obstante, es importante puntualizar que el riesgo del aumento del 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.

Las siguientes figuras ilustran los permisos de construcción que se han otorgado en el Municipio de Lajas desde el año 2015 al 2019, respecto al peligro natural del aumento en el nivel del mar de cuatro (4) pies y diez (10) pies sobre el nivel actual del mar en la región. Particularmente, las figuras muestran los desarrollos que se han aprobado en el área costera de Lajas, incluyendo permisos en los barrios Palmarejo, Parguera y Costa.

A base de lo antes expuesto, podemos observar que en la proyección de aumento cuatro (4) pies en el nivel del mar, se otorgaron permisos de construcción en los años 2015, 2016, 2017 y 2019, los cuales se prevé estarán adversamente impactados por este peligro natural. Por su parte, estas condiciones, incrementadas por los continuos desarrollos, se agravan en la eventualidad de un aumento en el nivel del mar de 10 pies, toda vez que hay solicitudes de construcción y mejoras de en estructuras aprobadas en áreas vulnerables a este peligro natural. Esto tendrá un impacto adverso en el ámbito social, económico y turístico del Municipio de Lajas.

Por su parte, el municipio reconoce que el desarrollo de las áreas que se ven impactadas por este peligro natural resultará en problemas a largo plazo en términos de la vulnerabilidad del municipio ante determinado peligro natural. Ello es así, toda vez que el aumento en el nivel del mar incide sobre la magnitud e impacto de otros peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio, por ejemplo, eventos atmosféricos como huracanes y tormentas tropicales. Además, el aumento en el nivel del mar ocasiona que el impacto de peligros naturales como inundaciones y marejadas ciclónicas se presenten a mayor extensión tierra adentro. Por otra parte, el desarrollo de las áreas propensas ser afectadas por aumento en el nivel del mar tendrá un impacto adverso en el ámbito social y económico del Municipio de Lajas debido al posible impacto demográfico y la reasignación de recursos municipales para atender las necesidades de las comunidades que pudieran verse afectadas. Asimismo, el aumento en el nivel del mar en las áreas costeras ocasiona aumentos de intrusión salina en las aguas subterráneas. Es por esta razón,

que el municipio planifica incorporar el presente documento en los futuros planes de ordenamiento territorial, para hacer mejor uso del suelo en Lajas y prevenir las pérdidas que trae consigo construir y desarrollar áreas impactadas por peligros naturales. Es pues, a través de un enfoque proactivo que el municipio incorporará esta evaluación de riesgo en la planificación futura de Lajas.

En armonía con los estudios contemplados en el Plan Territorial de Lajas y los hallazgos de esta evaluación de riesgos, podemos concluir que es indispensable la planificación futura del municipio, incluyendo sus estructuras e infraestructura, conforme a las proyecciones de aumento en el nivel del mar y los riesgos asociados a este peligro y al fenómeno de cambio climático. Por cuanto, el municipio tiene como norte mantener la coordinación con agencias estatales y federales para incluir los posibles niveles del mar en su herramienta de planificación. Ello es así, toda vez que el desarrollo de las áreas vulnerables a los riesgos asociados al cambio climático incrementa cuando los suelos, susceptibles a ser impactadas por este fenómeno son desarrollados. Esto ocasiona una presión sobre los sistemas naturales y la sustentabilidad de las costas, ya que los desarrollos incrementan los niveles de erosión, contaminación y servicios.

Figura 53: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- 1 pie sobre el nivel del mar

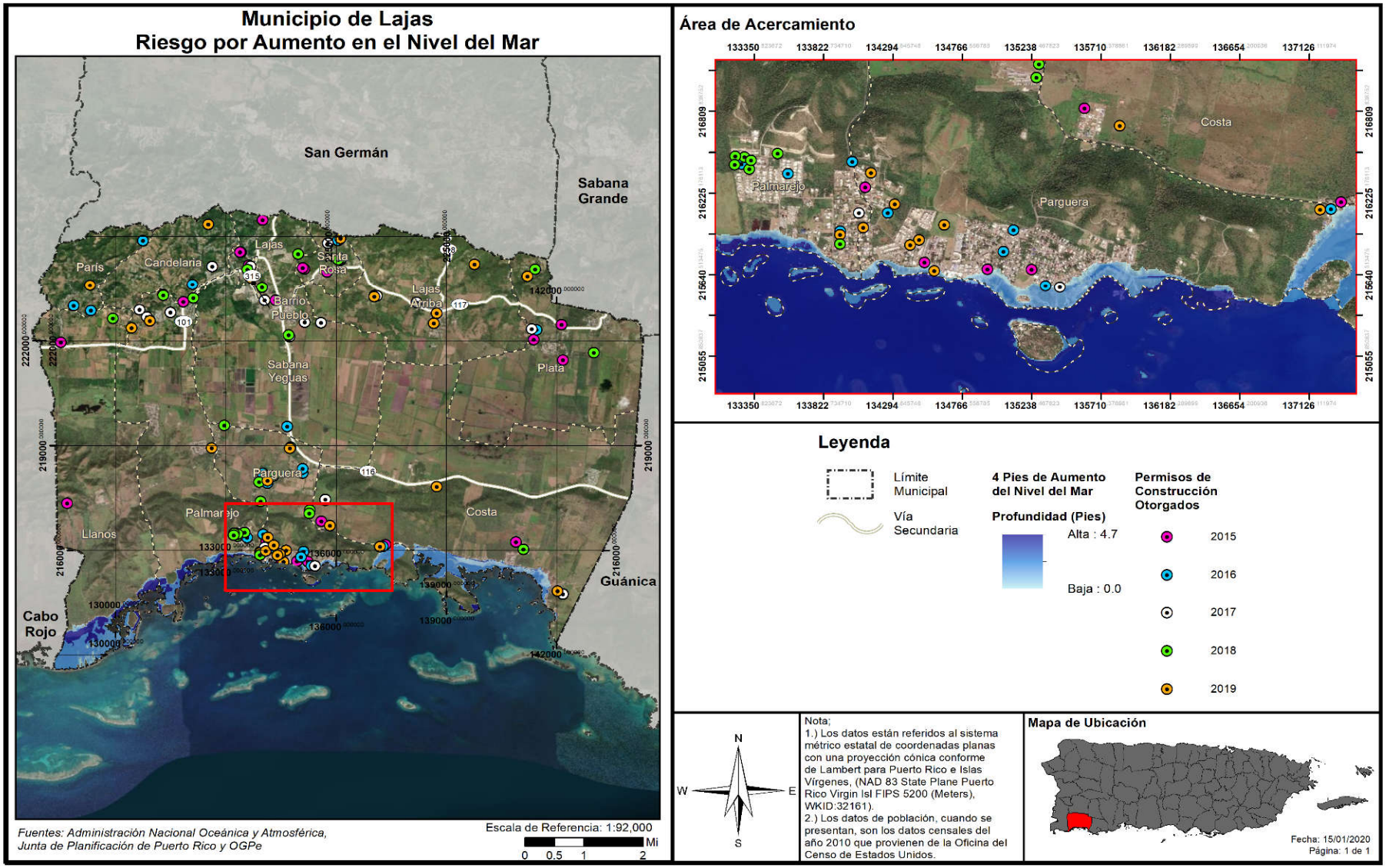
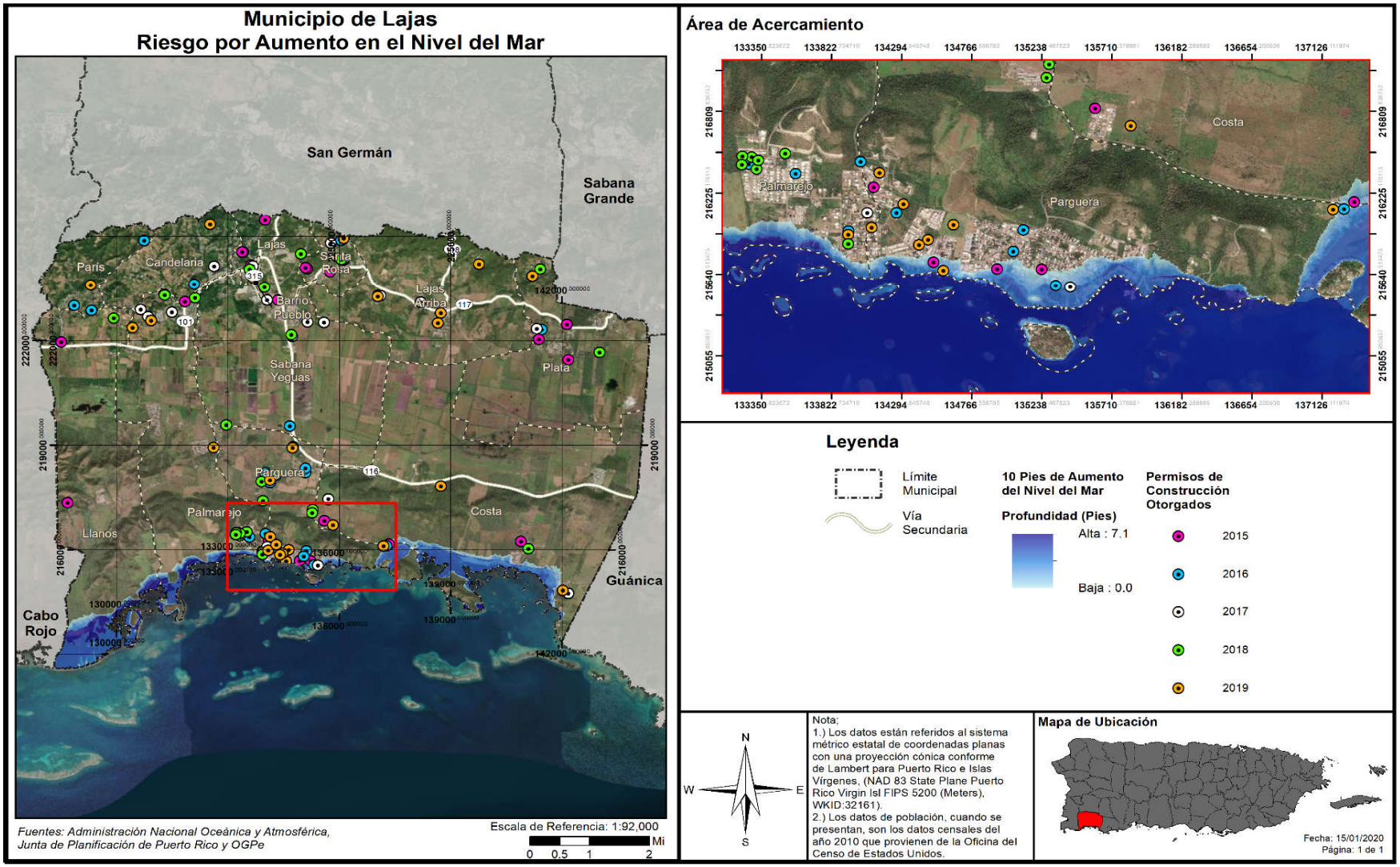


Figura 54: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- 10 pies sobre el nivel del mar



4.6.3.2 Sequía

4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales

Las sequías representan el peligro natural con mayor impacto económico e impacta una gran cantidad de personas, toda vez que este tipo de evento actúa sobre vastas extensiones geográficas con duraciones prolongadas que pueden extenderse por años. Esta extensión prolongada de sequía ocasiona un impacto directo en la producción alimentaria y en la economía de la región impactada. En cuanto al territorio que se encuentra susceptible al evento de sequía, podemos colegir que todo el ámbito territorial de Lajas está expuesto a los efectos de una sequía prolongada. El municipio cuenta con amplias extensiones de terrenos agrícolas y población que podría verse afectada por los impactos directos del racionamiento del servicio de agua potable. Así pues, todo el municipio y su infraestructura agrícola, industrial, comercial, recreativa y de servicios se verá afectada por las sequias debido al razonamiento y /o falta de agua. Por ejemplo, en el 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.

Toda vez que la sequía es un peligro que no afecta directamente las estructuras, no se genera un estimado de pérdidas en dólares de estructuras en el Municipio de Lajas.

4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

De ocurrir una sequía que resulte en el racionamiento de agua potable el municipio pudiera sufrir pérdidas económicas en la medida en que el funcionamiento normal de las operaciones gubernamentales se vea afectado de forma inmediata al tener que cerrar parcial o totalmente escuelas, negocios, áreas industriales, y oficinas públicas y privadas. Por tal motivo, la vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos, durante un evento de sequía estriba, principalmente, en las operaciones normales del activo, toda vez que los servicios que ofrecen se ven impactados negativamente por el racionamiento o la falta de servicios de agua.

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. En el caso particular del Municipio de Lajas, toda la población es vulnerable a los efectos de las sequías prolongadas que impacten el área suroeste de Puerto Rico. Todo el Municipio y su infraestructura agrícola, industrial, comercial, recreativa y de servicios se puede ver afectado por las sequías debido a los cortes de agua y el cierre de facilidades como escuelas, oficinas de gobierno y servicios de todo tipo. No se pudo estimar los daños económicos por no haber información que sirva de base para determinar las pérdidas, por lo que la magnitud de los daños potenciales fue estimada cualitativamente (categoría de moderado) para efectos del análisis comparativo de las pérdidas causadas por los distintos peligros naturales. En las actividades de mitigación se han establecido estrategias para contabilizar el impacto de las sequías en el municipio.

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 en comparación con las experimentadas anteriormente.

Otro factor para considerar es que el Municipio de Lajas, así como las áreas circundantes lo es el consumo de agua continúa incrementando marcadamente. 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 también la demanda está incrementando en toda el área oeste. Durante las sequías una fuente alterna del líquido son las aguas subterráneas. Sin embargo, este valioso recurso es altamente vulnerable a la contaminación debido a la naturaleza permeable de la roca caliza del área y la falta de prácticas adecuadas de manejo y disposición de aguas usadas. A medida que se aprueban proyectos que disponen de éstas a través de sumideros, así como el uso de pozos sépticos, el potencial de contaminación incrementa por lo que en caso de sequía el uso de aguas subterráneas se ve grandemente limitado. Otro factor que reduce la disponibilidad de agua subterránea como fuente alterna en caso de sequía es la impermeabilización de la superficie de los suelos y el relleno de las bocas de los sumideros. En muchos casos estas acciones incrementan las escorrentías superficiales y reducen la recarga natural del acuífero.

Cabe mencionar que, aunque el Bosque Estatal de Guánica está localizado en la costa suroeste de Puerto Rico y abarca los pueblos de Guánica, Guayanilla, Yauco, Lajas y Ponce, en los municipios de Lajas y Ponce se encuentran solamente estas características en los islotes. Esto es importante destacarlo, toda vez que el Bosque Seco de Guánica comprende la zona más árida de nuestra Isla. Se ha reportado una precipitación anual de 30 pulgadas (762 mm) pero varía entre 25 a 40 pulgadas.

Por otra parte, varias comunidades de Lajas reciben el suministro de agua de sistemas de acueductos comunitarios (Non PRASA). En caso de una sequía y racionamiento del recurso hídrico, estos sistemas tienen que ser integrados a los programas de manejo de manera que maximice el uso de los recursos.

Por esta razón, el municipio establecerá programas de concientización para la comunidad, en el uso y manejo prudente de nuestros recursos hídricos. En caso de que se decreten racionamientos por parte de la AAA, el municipio establecerá la logística para atender las necesidades de la población en coordinación con la agencia, según se establece en el Protocolo para el Manejo de Sequía en Puerto Rico.

El municipio apoyará y coordinará con la AAA, en caso de que se requiera establecer oasis, dar apoyo al cuerpo de bomberos municipal para asegurarse de tener abastos en caso de una emergencia, así como atender las necesidades generales de la comunidad.

4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Cuando una región enfrenta periodos acumulativos y extensos de poca o ninguna precipitación, comienza un periodo de sequía. Este peligro natural provoca efectos adversos en la biodiversidad y en los abastos de agua. Por ejemplo, un déficit de precipitación ocasiona una baja en los niveles de agua en los cuerpos de agua, incluyendo manglares, afectando la flora y la fauna de la región afectada. El impacto a la vegetación tiene un efecto directo en el hábitat de los animales ocasionando un desnivel en los abastos

de alimento para la fauna. Igualmente, se ven severamente afectados la agricultura de la región a causa de la falta de agua.

4.6.3.2.5 Condiciones futuras

A largo plazo el problema que presentan las sequías será potencialmente mayor debido al efecto del cambio climático 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.

Asimismo, es importante tomar en consideración que las áreas circundantes están experimentando tasas de cambio demográfico, por lo que el consumo de agua continúa en ascenso. Esto significa, que los efectos de una sequía, en lo que respecta al racionamiento de agua, se sentirán mucho antes de lo que ocurría anteriormente, toda vez que la demanda está incrementando en el área oeste de la Isla. De igual forma, en la medida que continúe la aprobación de proyectos de disposición de aguas usadas en sumideros, así como la utilización de pozos sépticos, aumenta la contaminación de las aguas subterráneas, las cuales sirven como reservas durante eventos de sequía. Igualmente, otro problema que impacta adversamente la conservación de las aguas de los acuíferos son aquellas construcciones que promueven la impermeabilización de los suelos y el relleno de las bocas de los sumideros. Estas acciones, en muchas instancias, promueven las escorrentías superficiales y limitan las recargas naturales de los acuíferos.

Por otra parte, impacto del peligro de sequía en Lajas sigue en incremento en la medida en que la conducta que propicia eventos sequía en la Isla continúe y no se adopten medidas de mitigación eficientes y efectivas, como lo es la educación y concientización ciudadana, la cual promueve medidas de conservación de agua y medioambientales. Otro de los problemas que aumenta el impacto de las sequías sobre las comunidades es el racionamiento de agua en diversos sectores y la falta de equipo para suplir agua a las comunidades objeto del proceso de racionamiento. A esos efectos, el Municipio de Lajas tiene como estrategia de mitigación el continuar informando a la ciudadanía sobre la importancia de conservar los recursos de agua y de implementar medidas de conservación de agua tanto a nivel colectivo como individual. Además, se implementa como política de mitigación municipal la preservación de las áreas boscosas del municipio que por su alta capacidad de asimilación hidráulica reducen la intensidad de las escorrentías, favoreciendo el flujo de los ríos y conservando el agua en las cuencas hidrográficas. Este esfuerzo garantiza evitar la pérdida de suelos, purifica el agua por medio del proceso de infiltración y minimiza la erosión de las cuencas y la sedimentación de los cuerpos de agua, tales como ríos, cuencas y estuarios.[54]

[54] Véase, Inventario de Uso de Terrenos en Puerto Rico, 2004, a la pág. 5-6, http://hstrial-fredquinones.homestead.com/Cap__tulo_5_Uso_de_Terrenos_en_Puerto_Rico.pdf

4.6.3.3 Terremotos

4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales

A modo de recordatorio, la licuación se refiere cuando el terreno o el sedimento no compactado o blando pierde fuerza como consecuencia de un movimiento de tierra o terremoto. Así pues, el riesgo de licuación suele ocurrir en áreas de sedimentos aluviales profundos y no consolidados, arenosos y generalmente con alto contenido de agua. La licuación puede suceder debajo de una estructura y causar grandes estragos durante un evento de terremoto. Consecuentemente, la licuación es ápice de los daños que se ocurren como consecuencia de un terremoto. Por tal motivo, cualquier objeto que tenga como soporte en terrenos sujetos a licuación puede fácilmente desplazarse, inclinarse, romperse o colapsar por movimiento de tierra.

Las siguientes tablas 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 Lajas. Igualmente, se provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto.

Tabla 53: 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	6,437	8,353	2	385	0

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

Tabla 54: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$10,000.00
Residencial	$1,405,000.00
Total	$1,415,000.00

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

La vulnerabilidad del Municipio de Lajas ante el peligro de terremoto ha incrementado, toda vez que hay un incremento en el número de personas que residen y/o visitan el municipio, particularmente aquellas personas que visitan Lajas con propósitos turísticos. Esta problemática se exacerba debido a que las zonas costeras son las que se encuentran en mayor peligro por su proximidad a las fallas submarinas activas. Asimismo, las costas están propensas a las consecuencias que traen consigo los sismo como lo son los tsunamis. A su vez, son en las áreas arenosas o arcillosas, próximas a cuerpos hídricos, aquellas zonas con alta probabilidad de ocurrencia de licuación.

De igual forma, la vulnerabilidad del municipio conforme a los riesgos de un evento sísmico ha incrementado en los pasados años por el aumento en infraestructura, comercios, industria y residencias, generalmente en áreas de incide moderado a alto de licuación. Por otra parte, un evento de terremoto pudiera ocasionar deslizamiento de terreno, principalmente, en áreas donde ha llovido de forma prolongada y el terreno se encuentra saturado de agua. Consecuentemente, estos eventos pudiesen causar la interrupción del paso en las carreteras del municipio, previniendo así la entrada de equipo de

emergencia en comunidades o la salida de ciudadanos en busca de ayudas esenciales. Por todo lo cual, un evento de terremoto pudiera producir complicaciones de carácter catastrófico, ocasionando múltiples pérdidas de vida y propiedad.

Por tal motivo, los proyectos de mitigación son esenciales para identificar la vulnerabilidad de las diversas comunidades en Lajas son esenciales para reducir el número de pérdidas de vida y propiedad en Lajas. Así las cosas, el municipio incorpora en su Plan de Emergencias de 2019, las siguientes medidas en atención a un evento de terremoto:

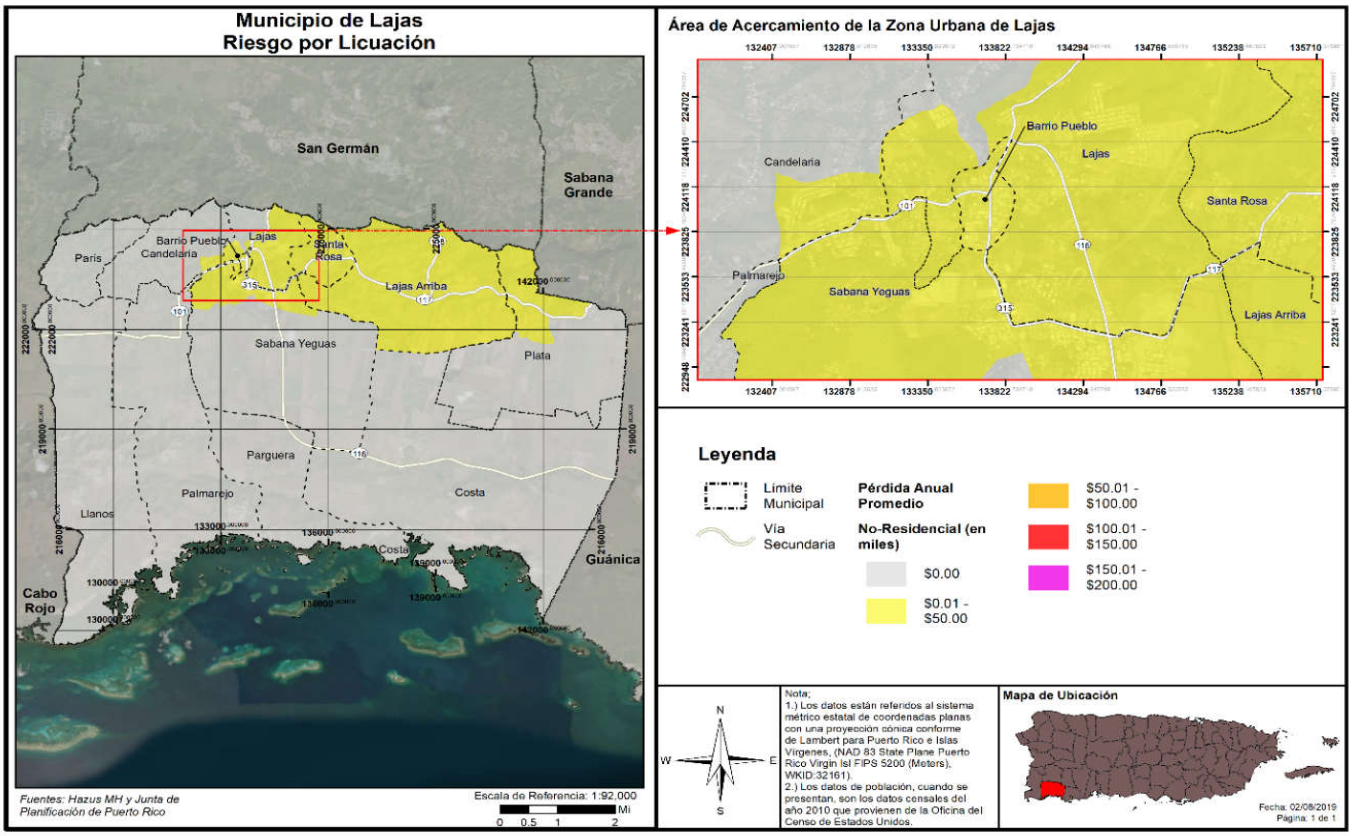
1. Mantener activo el Centro de Operaciones de Emergencia (en adelante, COE) con capacidad de total autonomía operativa ante cualquier tipo de impacto relacionado a cualquier evento catastrófico. Además, mantener el COE equipado para continuar dando seguimiento a los fenómenos de gran magnitud, y en su caso, administrar las emergencias ocasionadas por estos eventos;
2. Contar con el personal debidamente adiestrado conforme al directorio oficial de las dependencias municipales que participen en el COE y/o den apoyo al Centro;
3. Contar con personal debidamente capacitado para la operación del COE;
4. Contar con al menos un centro de mando móvil, debidamente equipado y en funcionamiento, totalmente autónomo o mantener acuerdos colaborativos con municipios que cuenten con este equipo pasa su uso en conjunto;
5. Tener vehículos 4X4 para brindar apoyo en las acciones de evaluación de daños, de logística y apoyo humanitario en zonas incomunicadas o de difícil acceso;
6. Cada edificio de las dependencias participantes deberá contar con un Programa Interno de trabajo para eventos de terremoto y mantener un Plan de Continuidad de Operaciones al día;
7. Tener almacenado materiales y equipo para responder en la atención humanitaria como cobijas, catres, camastros, despensas de comida no perecedera, utensilios de higiene personal, cocinas integrales, carpas, casas de campaña, contenedores de agua potable, mesas, sillas, baños portátiles, botiquines médicos móviles, entre otros;
8. Todos los funcionarios públicos, ya sean municipales, estatales o federales, tienen responsabilidad compartida, no solo para atender la emergencia, sino también para que las acciones de gobernabilidad continúen, o en su caso, se restablezcan lo antes posible luego de la ocurrencia de un terremoto. De modo tal que, es necesario conocer el rol de acciones que nos tocaría desempeñar desde nuestro puesto de trabajo, pero antes que cualquier cosa, es de suma importancia que contemos con un Plan Familiar de Protección bien definido y estudiado por todos los miembros de la familia (comunidad y empleados). Estas acciones contribuirán a que todos estemos más tranquilos en nuestras áreas de trabajo y/o desempeñando nuestras labores.
9. Cada dependencia y su personal debe conocer perfectamente su responsabilidad dentro del COE, así como saber si forma parte de uno o más comités operativos, para ello el municipio pide que se lean y estudien el (los) anejo (s) que rigen la respuesta luego de un evento de emergencia;
10. Las instalaciones criticas como hospitales, estaciones de bombero, estaciones de policía, cuarteles, edificios de las fuerzas armadas, centros de despacho de emergencias, aeropuertos, oficinas de gobierno de primer nivel, centros de gobierno ejecutivo, legislativo y judicial y todo tipo de instalación escolar, así como servicios esenciales, a saber: agua potable, energía eléctrica,

telefonía de todo tipo, accesos importantes, caminos y puentes, deben contar con sus planes y protocolos. Asimismo, estas estructuras deben encontrarse en condicione óptimas y preparadas como sismo-resistentes para que los servicios que ofrecen no se vean interrumpidos de ocurrir un terremoto. Los planes deberán estar integrados;

11. Que los empleados públicos, privados y/o de organizaciones sin fines de lucro, reconozcan su responsabilidad de conocer y trabajar en las acciones de prevención, preparación y atención ante emergencias mayores o desastres, según definidos en sus respectivos Planes Operacionales de Emergencia;
12. Los administradores, o cualquier persona con la responsabilidad delegada, deben implementar acciones para trabajar en la elaboración de sus protocolos internos de desempeño antes de que ocurra un desastre. Es decir, no se esperará que ocurra una emergencia para comenzar a trabajar. El municipio reconoce la importancia de desarrollar los protocolos antes del evento, toda vez que una vez se suscite el desastre, no hay tiempo para planificar y organizarse, se tendrá que actuar partiendo desde cero, con el grave riesgo de respuesta tardía, incrementando así los daños físicos, sociales, económicos que conlleva la falta de preparación. Este inciso es considerado por el municipio como neurálgico para una respuesta efectiva ante un evento natural, un desastre o emergencias mayores.

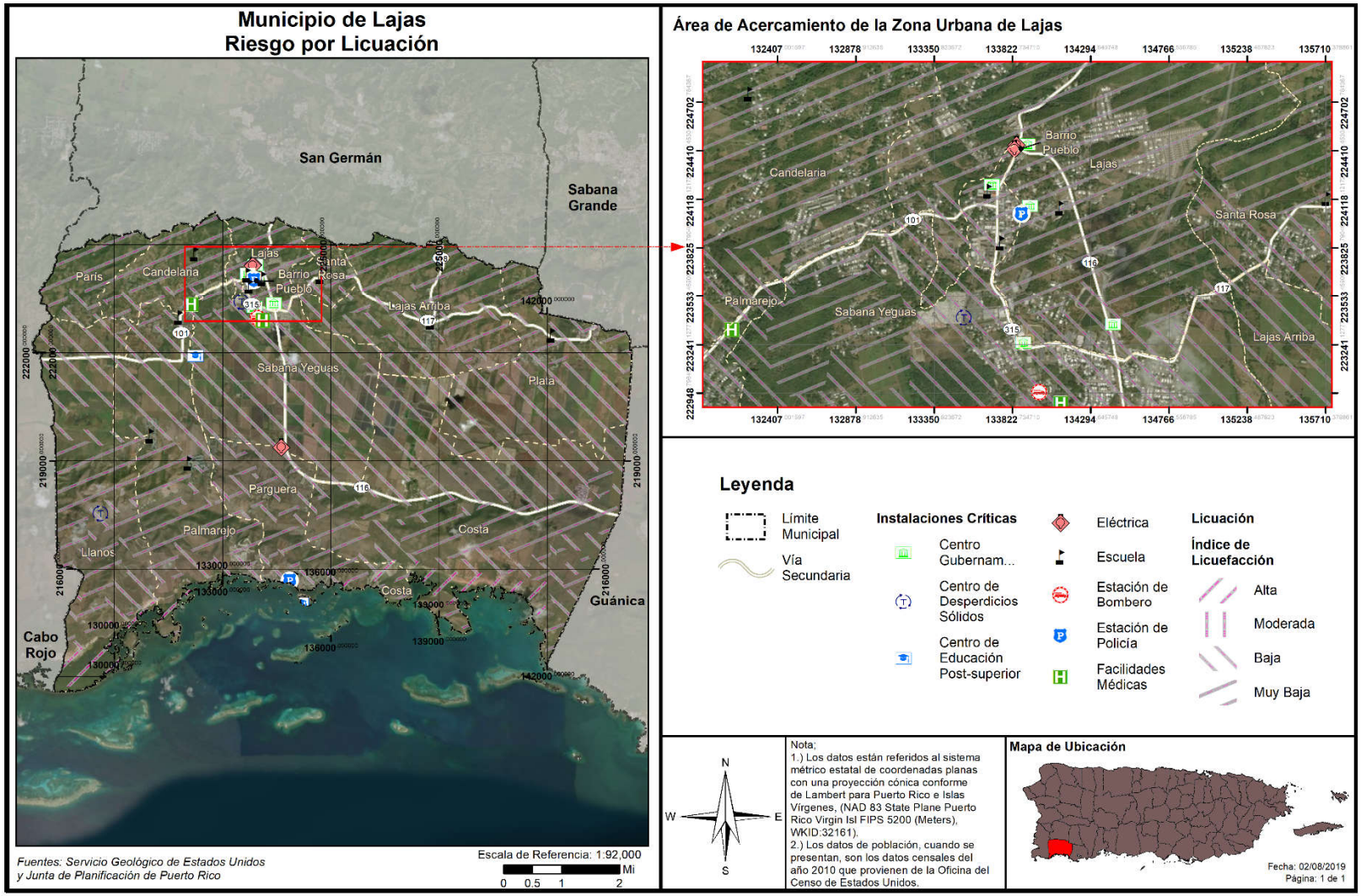
La siguiente figura ilustra el promedio de pérdidas no residenciales, por año, a causa del factor licuación en un evento de terremoto en el Municipio de Lajas.

Figura 55: 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 56: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto



La Junta de Planificación de Puerto Rico, junto a la OGPe, se encargan de reglamentar los procesos de construcción y rehabilitación de estructuras en Puerto Rico conforme a los Códigos de Construcción vigentes, los cuales compilan las más recientes enmiendas de los Códigos del consejo Internacional de Códigos (ICC, por sus siglas en inglés). La adopción de estos códigos de construcción es de suma importancia, toda vez que busca garantizar que se utilicen las prácticas de diseño más actualizadas. De forma tal que, se garantice una construcción segura contra peligros naturales como inundaciones, vientos fuertes, terremotos e incendios. En síntesis, los requisitos tienen como ápice asegurar la vida y propiedad de los ocupantes de las estructuras mediante:

- El desarrollo de edificios diseñados conforme a los códigos de construcción modernos;
- El desarrollo de edificios que sean inspeccionados para asegurarse de que éstos cumplan con los códigos de construcción vigentes;
- Que los edificios, al rehabilitarse sean sismo-resistentes.

Así las cosas, el municipio reconoce la importancia del cabal cumplimiento de los parámetros de construcción, incluidos en el código de construcción vigente, por lo que se compromete a continuar su participación según su competencia y jurisdicción. Es decir, el municipio velará por el cumplimiento de los reglamentos de construcción vigentes en armonía con su Plan de Ordenación Territorial para disponer del suelo, dentro de sus límites territoriales, con el fin de promover el bienestar social y económico y mitigar las pérdidas de vida y propiedad a causa de la ocurrencia de un peligro natural.

La siguiente tabla esboza las instalaciones o activos críticos del Municipio de Lajas y los clasifica a base del riesgo por licuación o licuefacción muy bajo, bajo, moderado, alto o muy alto. Adviértase, que la vulnerabilidad del territorio al riesgo de terremoto se evalúa a base del factor de licuefacción, el cual incide, entre otras cosas, la geología del territorio bajo estudio. Así pues, las áreas con terreno arenoso o adyacentes a cuerpos hídricos tienden a ser áreas más susceptibles a licuefacción.

Tabla 55: 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
Antonio Pagán	Escuela	Muy Bajo
Departamento de Transportación y Obras Públicas	Gobierno	Muy Bajo
Lajas	Sub Estación Eléctrica	Muy Bajo
Lajas	Sub Estación Eléctrica	Muy Bajo
Ayuntamiento	Gobierno	Muy Bajo
Centro de Gobierno	Gobierno	Muy Bajo
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	Muy Bajo
Mario Pagan Irizarry	Escuela	Muy Bajo
Arturo Grant Pardo	Escuela	Muy Bajo
Leonides Morales Rodriguez	Escuela	Muy Bajo
Luis Muñoz Rivera	Escuela	Muy Bajo
Migrant Health Center Inc.	Instalaciones médicas	Bajo
Departamento de Agricultura	Gobierno	Bajo
Administración de Familias y Niños	Gobierno	Bajo

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Nivel de riesgo por licuación
Cdcp-Lajas Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Bajo
Parque De Bombas - Lajas	Estación de Bomberos	Bajo
CSF de Lajas	Instalaciones médicas	Bajo
Su Juan Cancio Ortiz De La Renta	Escuela	Bajo
Rosendo Matienzo Cintron	Escuela	Bajo
Tomas Alba Edison	Escuela	Muy Bajo
Universidad De Puerto Rico Estación Experimental Agrícola en Lajas	Educación postgrado	Bajo
Ricardo Marty Font	Escuela	Bajo
La Parguera	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Ramon Olivares	Escuela	Muy Bajo
Lajas-Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	Bajo
Alejandro Tapia Y Rivera	Escuela	Bajo
Estación de la Policía	Cuartel de la Policía	Bajo

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

La tabla 56 presenta el estimado de pérdidas a causa de la ocurrencia de un terremoto y bajo el nivel de riesgo por licuación. A modo de recordatorio, la licuación es el proceso por el cual un terreno sólido pero expuesto a la saturación de agua o por sus características geológicas, se comporta como un líquido al ser expuesto a vibraciones por terremoto. Este proceso ocasiona que las estructuras localizadas en terrenos susceptibles a niveles altos de licuefacción colapsen o reciban daños estructurales de mayor magnitud.

Tabla 56: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial

Perdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	$5,000.00
Bienes muebles	$2,000 .00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	$3,000 .00
Total	$10,000 .00

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

La siguiente figura presenta la cantidad de personas en áreas susceptibles al proceso de licuación por nivel de riesgo y las pérdidas residenciales respectivamente. A base del Censo de 2010, el cual obra como único censo certificado hasta el presente, se estima que el 25.27% de la población en el Municipio de Lajas se encuentra en riesgo muy bajo de licuación a causa de terremoto. Por su parte, el 69.93% se encuentra dentro de índice de licuación bajo. Como podemos observar en las siguientes figuras, entre más próximo el terreno a un cuerpo de agua, mayor incremento en el nivel de riesgo por licuación se puede experimentar. Por ejemplo, las áreas próximas a la costa experimentan niveles riesgo de licuefacción alta. Se estima que 4.80% de la población total del municipio se encuentra dentro de las áreas de peligro por licuación alta.

4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

Figura 57: Áreas de peligro por densidad de población – Licuación a causa de terremotos

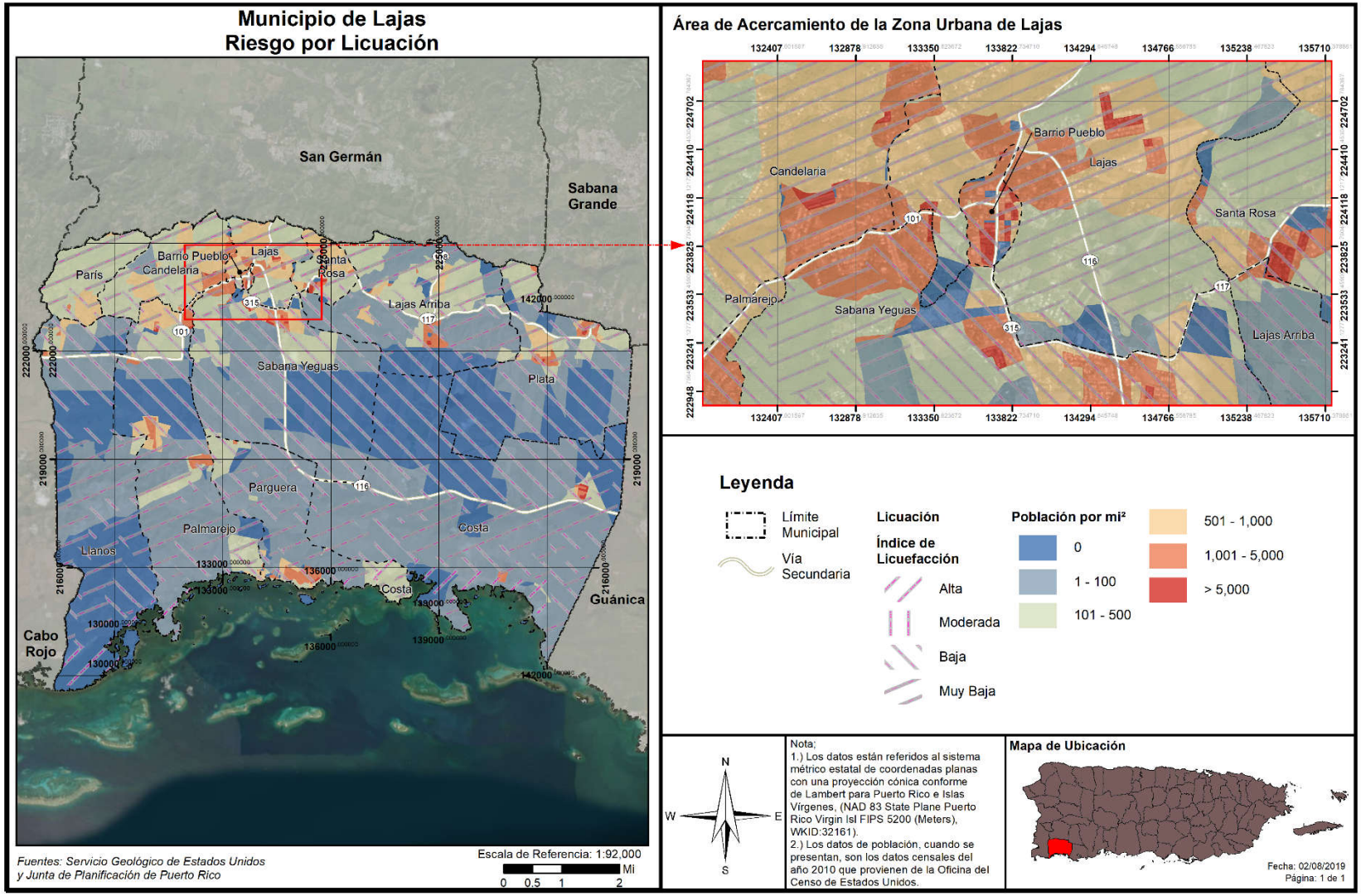


Figura 58: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos

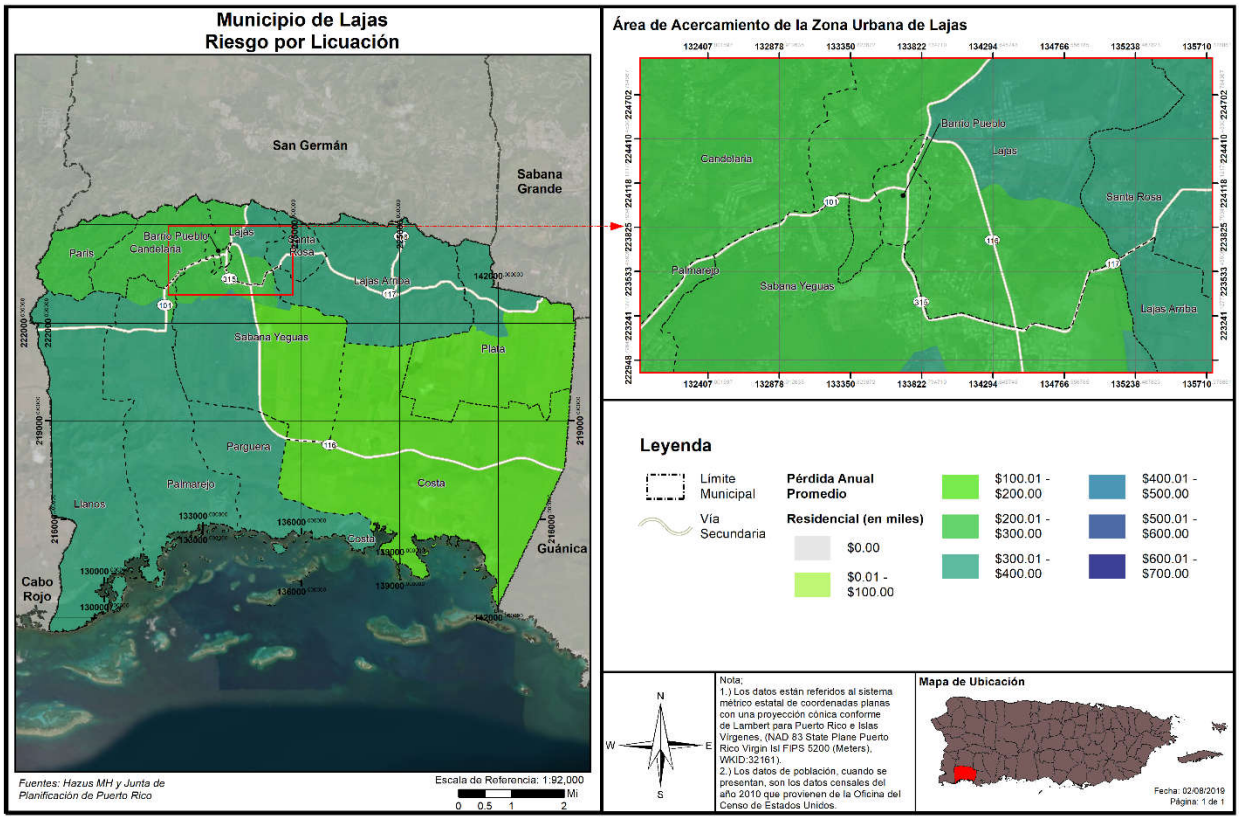


Tabla 57: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de Personas	6,508	18,010	0	1,235	0

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

Tabla 58: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Perdida residencial estimada	Valor
Estructura	$946,000.00
Inventario	$164,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	$295,000
Total	**$1,405,000.00**

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

En atención a la necesidad poblacional ante un evento de terremoto, el Municipio de Lajas ha desarrollado un Plan de Emergencias detallado para definir el plan de acción a adoptar antes, durante y después del evento. Así pues, el municipio ha identificado los siguientes refugios:

Tabla 59: Refugios establecidos en caso de emergencia

Nombre del Refugio[55]
Esc. Antonio Pagán – Barrio Candelaria (cerrada). Pero se encuentra habilitada para refugio
Esc. Rosendo Matienzo Cintrón Barrio Lajas Arriba
Esc. Leónides Morales Rodríguez Lajas Pueblo
Cancha Juan "Liche" Lluch, Calle 65 de Infantería-Lajas Pueblo
Gimnasio Luis "Pimba" Alvarado, Calle 65 de Infantería Lajas Pueblo

Fuente: Plan Operacional de Emergencias de Lajas (2019)

Por su parte, el municipio mantiene su compromiso de mantener programas de educación y concientización pública sobre los terremotos. A esos efectos y para beneficio de las comunidades y personal de municipio el municipio tiene planificado continuar participando de los ejercicios de terremoto *Shakeout* en octubre de cada año.

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 es los tsunamis, fuegos y deslizamientos de terreno.

Estos factores provocan que la fauna desplazada a causa de este evento migre a otras áreas creando un cambio abrupto en los ecosistema marítimos, terrestres y ambientales. Estos factores a su vez pueden causar severos problemas en los recursos de primera necesidad de la población como lo es el agua.

4.6.3.3.5 Condiciones futuras

Información obtenida de la Red Sísmica de Puerto Rico, nos indica lo siguiente:

- 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.

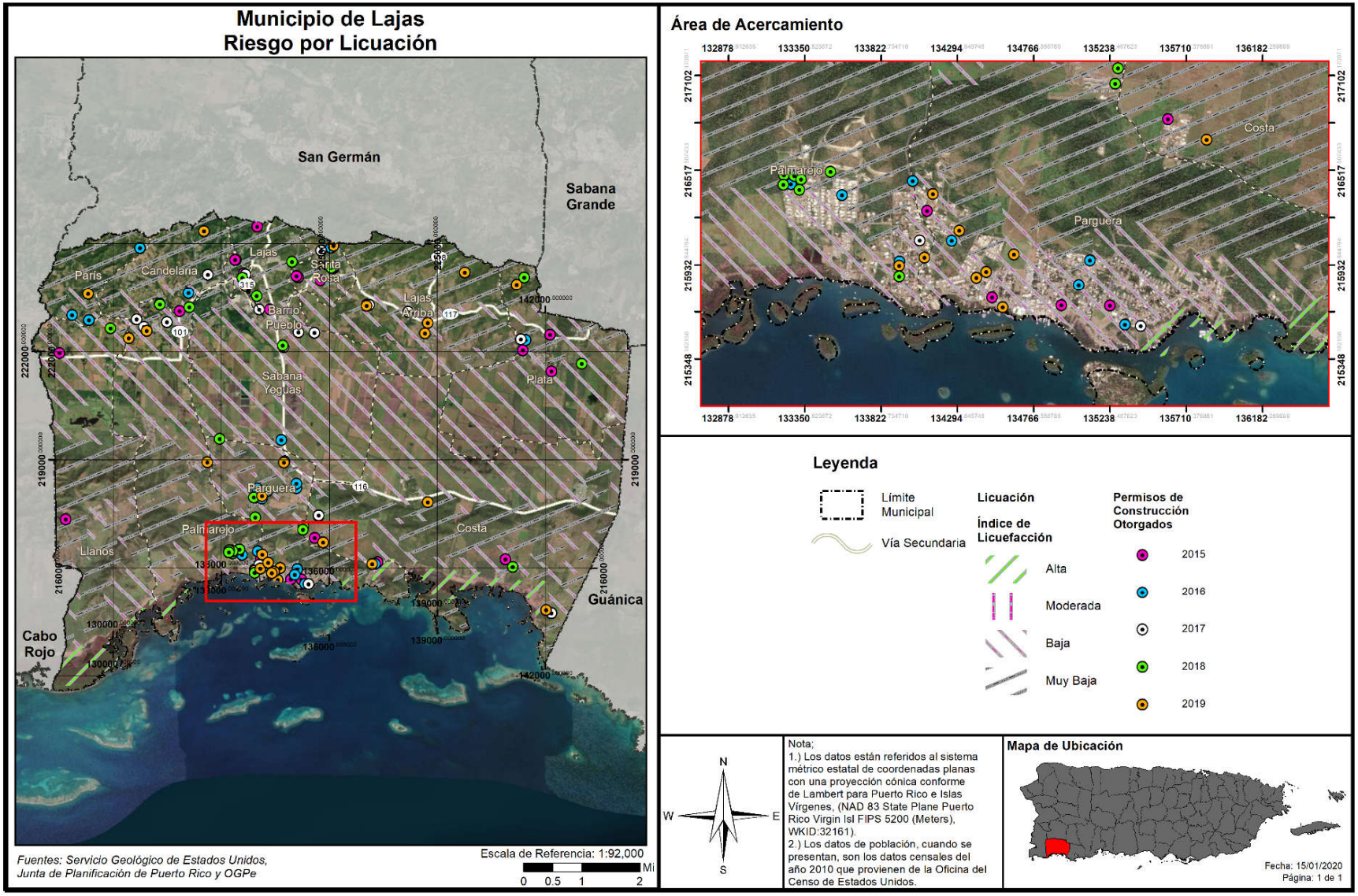
[55] Se incluye listado de refugios, incluyendo coordenadas, dirección física, nombre de encargado y clasificación del refugio, incluyendo capacidad de refugiados, en el Anejo B 6.9, de este Plan.

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.

El riesgo del peligro de licuación por terremoto continuará incrementando a medida que se continúe el proceso de urbanización en áreas con riesgo alto o muy alto del municipio, en especial las áreas susceptibles al efecto de licuación por la geología del área a desarrollarse como lo son las costas. No obstante, en el caso del Municipio de Lajas, debido a las características inherentes de los suelos, los índices de licuefacción fluctúan entre bajo a muy bajo en la mayor parte del municipio. Como podemos observar en la siguiente figura, la mayoría de los permisos de construcción, dentro del periodo de 2015 a 2019 se concentran en áreas identificadas como baja a muy baja susceptibilidad de licuación. Por tanto, podemos colegir que el groso de los desarrollos que se lleven a cabo en el municipio, dentro del periodo de vigencia de este Plan, no estarán expuestas a índices altos o muy altos de licuación. Sin embargo, hay que prestar atención a los permisos de construcción que se emitan en las áreas próximas a la costa, toda vez que estas áreas de desarrollo están expuestas a eventos naturales propios de las costas como lo son las marejadas, aumento en el nivel del mar, así como índices altos de licuación por las características inherentes de los suelos costeros. Es por ello que, el municipio continuará vigilante a que los permisos de construcción y/o los desarrollos que se lleven a cabo en el municipio cumplan con los códigos de construcción vigentes para que las estructuras sean sismo-resistentes y promoverá que las áreas de índices altos de licuación no se desarrollen. Es decir, en atención a los hallazgos de esta evaluación de riesgos, el municipio se dará a la tarea de limitar el desarrollo de las costas del municipio que exacerben los peligros naturales y redunden en pérdidas económicas repetitivas para el municipio.

Figura 59: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas-Licuación



4.6.3.4 Inundaciones

4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

Luego del paso de los huracanes Irma y María, así como otros eventos de precipitación, el municipio y la población han evidenciado el impacto y la vulnerabilidad a inundación en el municipio. La vulnerabilidad al riesgo de inundaciones se concentra en el municipio, principalmente, en las áreas más bajas y adyacentes a cuerpos de agua como lo son las quebradas. Por lo general, las estructuras que reciben inundaciones más profundas son las cercanas a las playas y en zonas catalogadas como inundables.

En el Municipio de Lajas existen tres (3) tipos principales de zona inundables a saber:

1. **Zona A** - incluye los terrenos que se ubican dentro de los límites del cauce mayor (el lecho de un río, quebrada, arroyo o drenaje pluvial natural y aquellas porciones de terrenos adyacentes que se deben reservar para descargar la inundación base);
2. **Zona V** - Incluye los terrenos que ubiquen en las áreas costaneras de alto peligro por marejadas;
3. **Zona AE** - Incluye los terrenos susceptibles a la inundación base ubicados entre los límites del cauce mayor y del valle inundable (terrenos llanos o semi-llanos normalmente secos y susceptibles a inundaciones por aguas provenientes de una fuente natural), pero excluye los terrenos correspondientes al cauce mayor. Los residentes cercanos a cuerpos de agua tienen una constante preocupación e incertidumbre por los estragos que las lluvias constantes causan en diversos tramos.

El Municipio de Lajas, a través de su historia, ha sufrido las consecuencias de las inundaciones y de los derrumbes. A escala mundial, no existe otro tipo desastre que se compare a la inundación por su alta frecuencia y por ser la causa principal del número más alto en pérdida de vidas y de propiedad. La combinación de eventos atmosféricos, como son los huracanes y las lluvias fuertes, con la ubicación de propiedades, residenciales y comerciales, en áreas vulnerables a inundación o en áreas de pobres drenajes, aumenta la incidencia de estos fenómenos en el Municipio de Lajas. Los mapas de inundación de FEMA demuestran que en el municipio hay un sinnúmero de familias sitas en zonas inundables, de las cuales muchas se encuentran residiendo en áreas de máximo riesgo a inundación, por ejemplo, en varios sectores de los barrios Palmarejo, La Parguera, Llanos y Maguayo. Entre las carreteras que pueden verse impactadas por inundación se encuentran las carreteras 101, 117, 116, 304, 303, 305 y 306 que se encuentran en la jurisdicción de Lajas.

De modo tal que, muchas de las situaciones de peligros provocadas por un desastre natural pueden mitigarse, evitando así las pérdidas que representan un retraso para el desarrollo económico y social del Municipio de Lajas. Una de las soluciones primordiales, de las cuales el municipio es participante activo, es el custodiar el fiel cumplimiento con los códigos de construcción vigentes y que los desarrollos se realicen en áreas apropiadas, alejadas de ríos o quebradas. Es importante puntualizar que este proceso no es solo responsabilidad del municipio, pero también de sus habitantes, quienes deben estar conscientes de los peligros naturales y los riesgos que conlleva construir en áreas susceptibles a determinado peligro.

En resumen, el Estado, junto con el municipio, deben ser firmen en no otorgar permisos de construcción en áreas de alto riesgo a peligros naturales. Así pues, se debe evitar el desarrollo futuro en áreas susceptibles a inundaciones en el municipio con el ánimo de salvaguardar la vida y propiedad en Lajas.

La siguiente tabla demuestra la cantidad de estructuras estimadas que sufrirían daños a base de determinada profundidad de inundación, en un evento de determinada probabilidad anual de recurrencia o retorno. Por ejemplo, FEMA clasifica los eventos de 1% como "*100-year floods*", lo que significa que una inundación de esta magnitud ocurrirá una (1) vez cada cien (100) años o de 1% de probabilidad de ocurrencia anual.

Tabla 60: 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	71	106	164	756	667
1 a 2	11	41	29	244	500
2 a 3	1	5	32	73	172
3 a 4	2	2	5	36	59
4 a 5	0	1	0	3	64
5 a 8	0	0	1	1	5
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*

Tabla 61: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$0.00
Residencial	$610,000.00
Total	$610,000.00

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 60: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

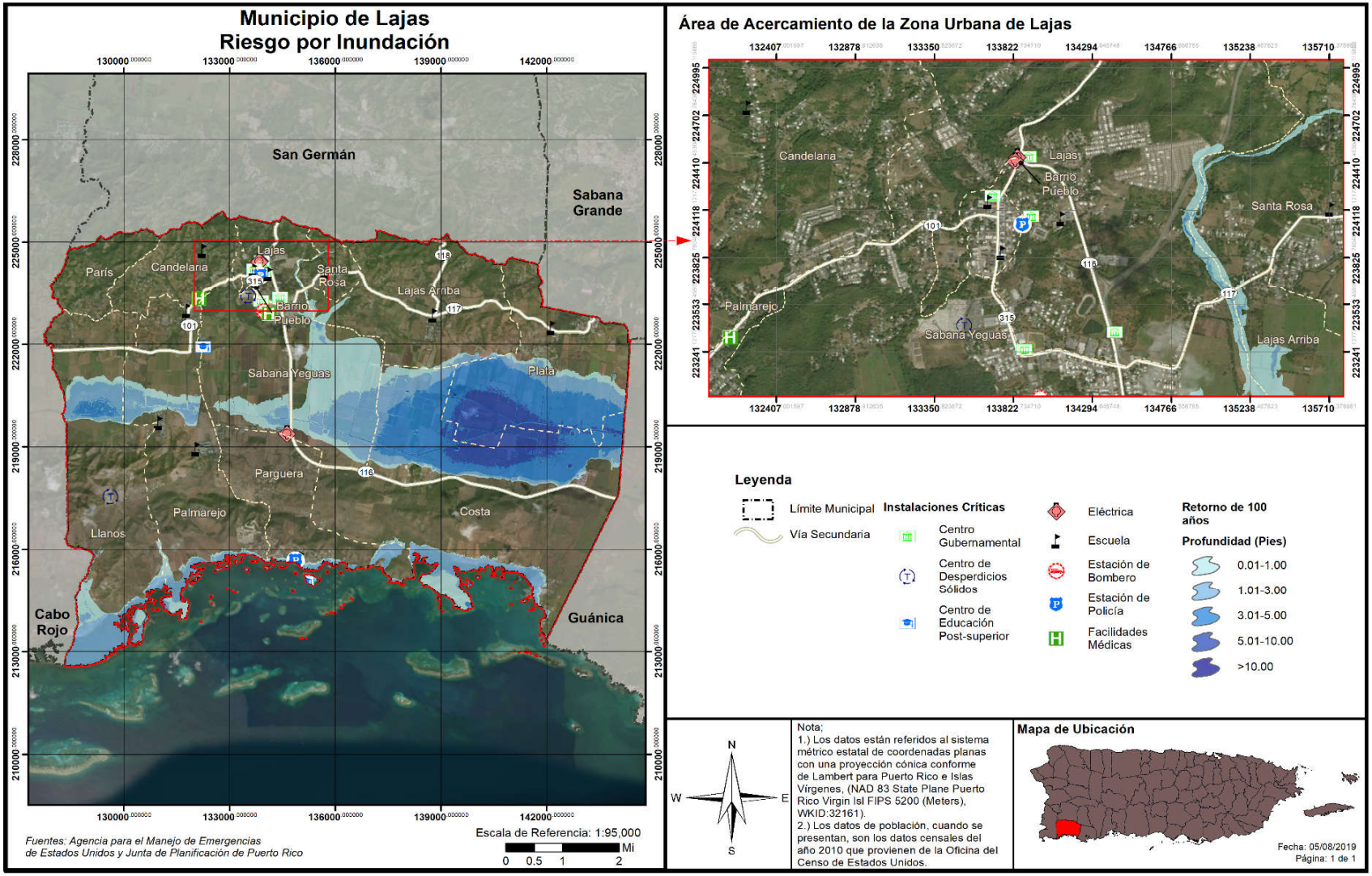
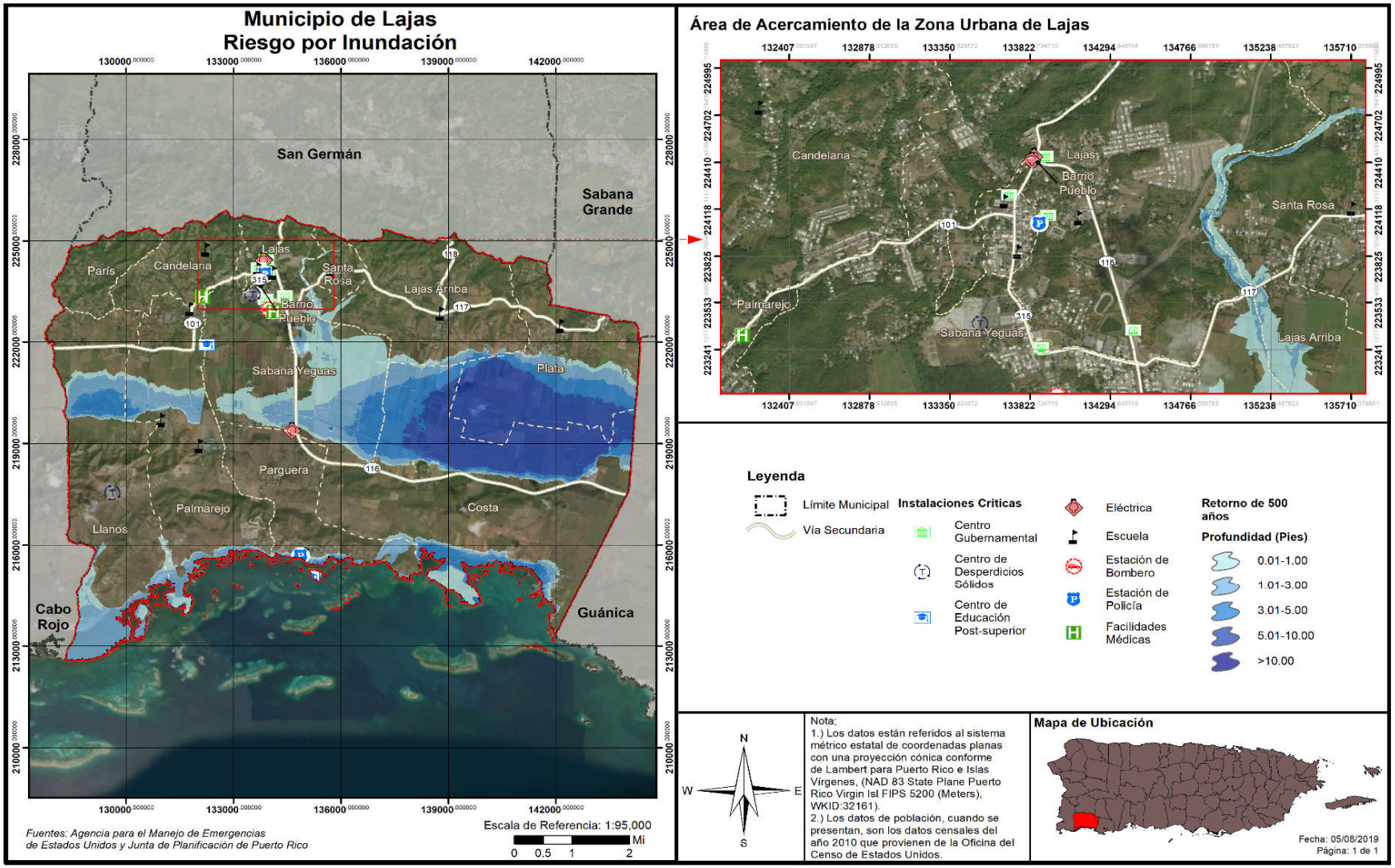


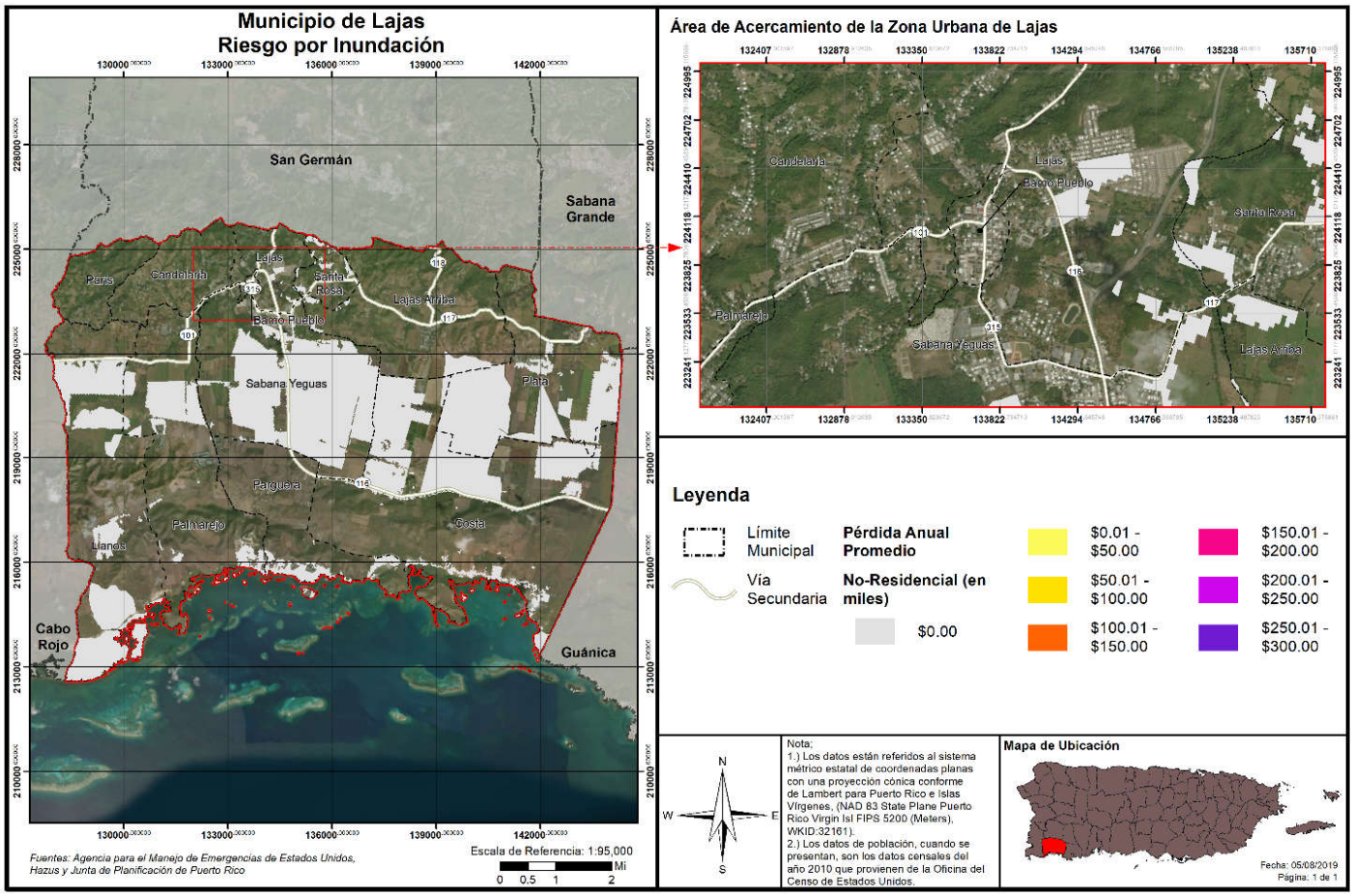
Figura 61: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años



Como podemos observar, sólo una de las instalaciones críticas identificadas está dentro de áreas susceptibles a inundación. La estación de policía en la costa de Parguera pudiera experimentar inundaciones en caso de que ocurriesen eventos de marejada ciclónica o aumento en el nivel del mar.

La siguiente figura ilustra el promedio de pérdidas anuales no residenciales a causa de un evento de inundación. A base de esta estimación, es forzoso concluir que, en promedio, la mayoría de las áreas impactadas experimentarían cifras bajas o ninguna pérdida no residencial. A esos efectos, la herramienta HAZUS no prevé para el municipio pérdidas no residenciales a causa de inundación. Asimismo, las figuras de la sección 4.6.3.4.2 de este documento, proveen una perspectiva de la ubicación de las instalaciones o activos críticos municipales respecto al evento de inundación.

Figura 62: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones



4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

Figura 63: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años

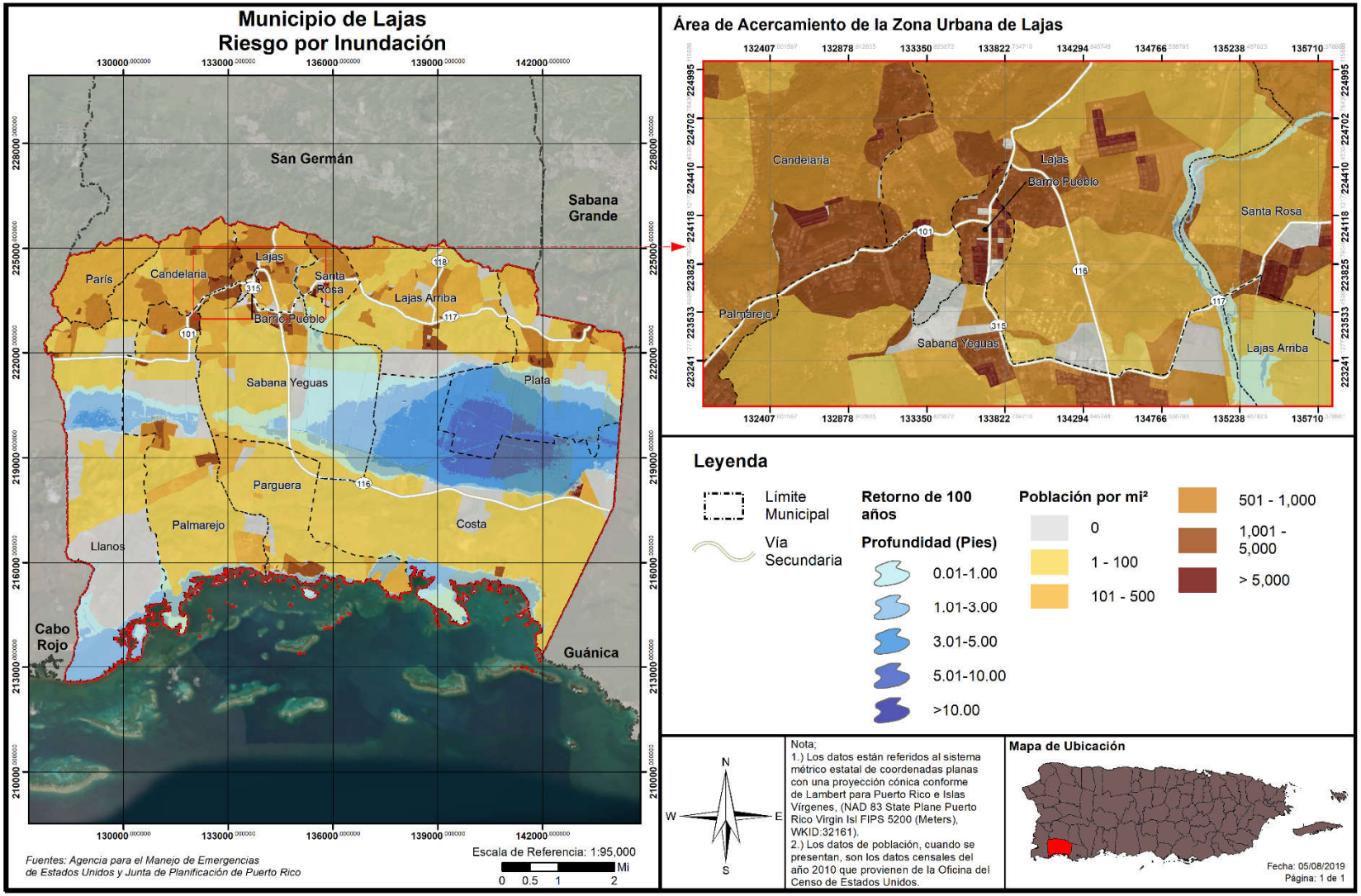
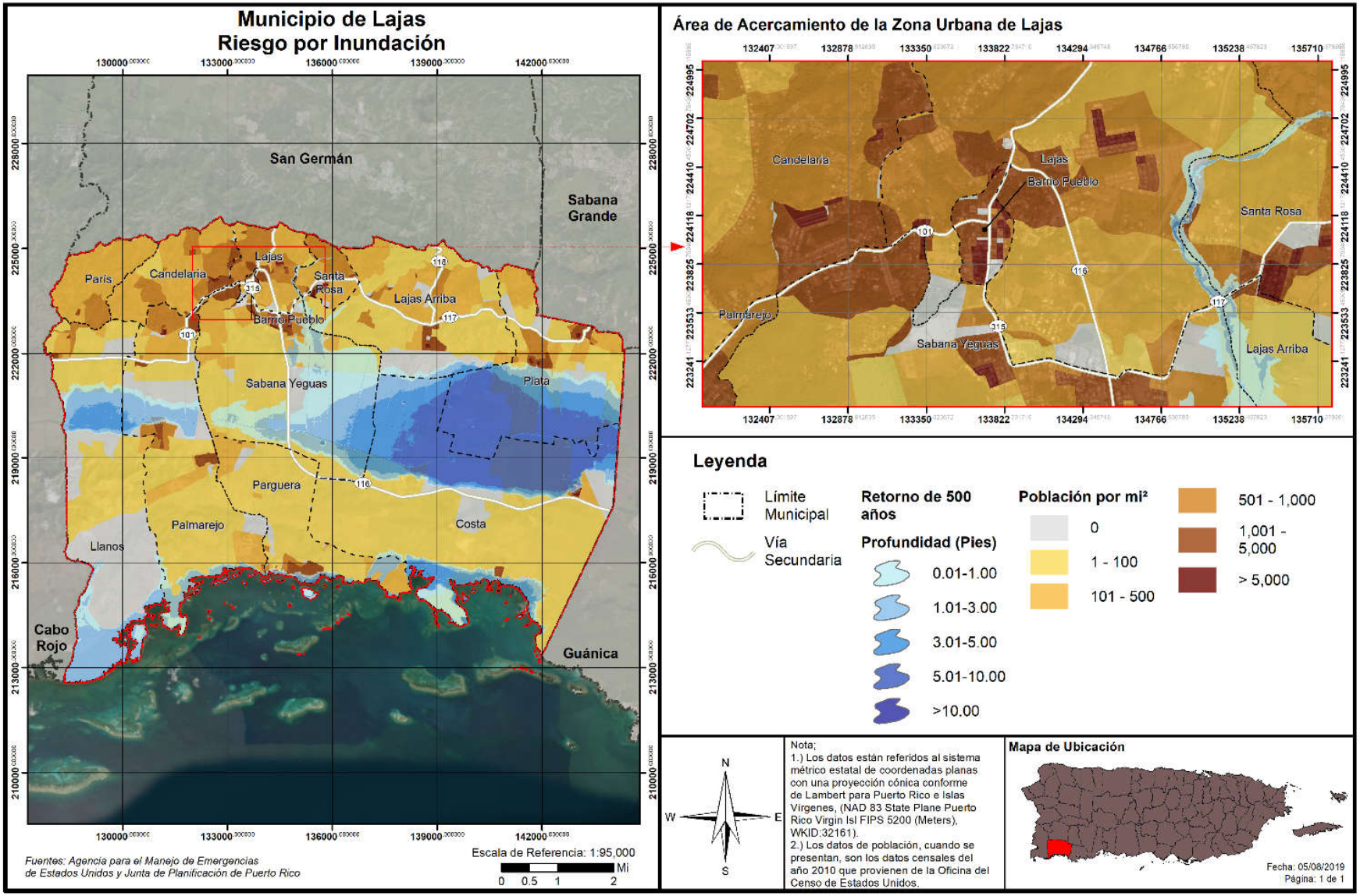
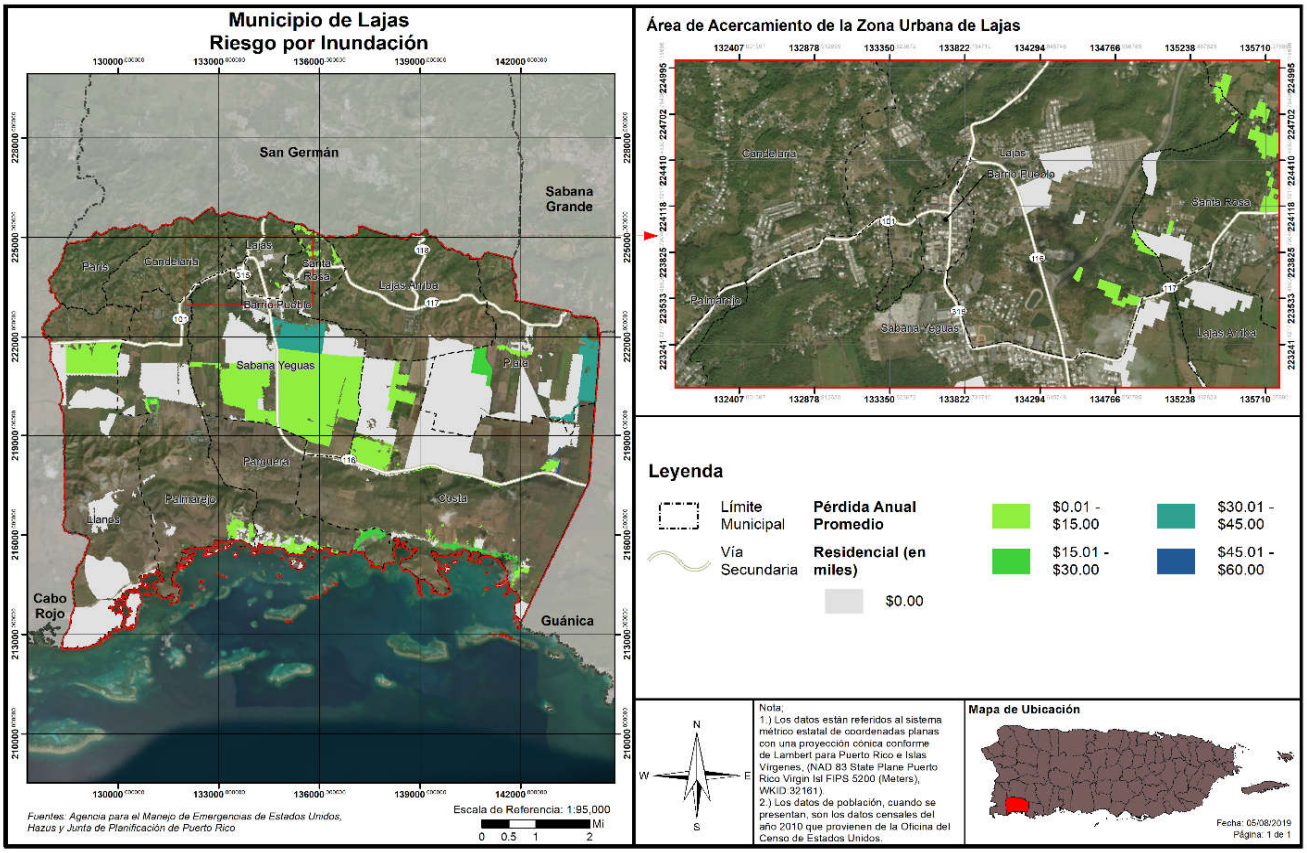


Figura 64: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años



Las figuras que preceden ilustran las áreas en riesgo por inundación respecto a las diversas áreas de densidad poblacional en el Municipio de Lajas. Las inundaciones que surgen representadas son los eventos de retorno de 100 y 500 años. Según se expone previamente, entre menos es el por ciento de recurrencia de un evento de inundación, mayor es la magnitud del referido evento. Por tal motivo, en una inundación de retorno de 500 años o de 0.2% de probabilidad de ocurrencia anual, mayor es la extensión de terreno impactada por inundación y, por tanto, mayor es el número de personas que se encuentran vulnerables a ser impactadas por este evento. En el Municipio de Lajas, las áreas próximas a la costa recibirán mayores niveles de profundidad en un evento de inundación, estando en riesgo de mayores pérdidas y pérdidas repetitivas. Por otra parte, cabe destacar que los mapas ilustran inundaciones que recorren el municipio de este a oeste, principalmente en el área del Valle de Lajas, por lo que es importante mencionar que no hay un impacto a las estructuras o viviendas de residentes, toda vez que se trata de un área destinada para fines agrícolas.

Figura 65: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación



La siguiente tabla presenta el estimado de personas vulnerables al peligro de inundación a base de categorías de profundidad en pies y probabilidad anual de recurrencia. Por ejemplo, en el Municipio de Lajas tras la ocurrencia de un evento de inundación de 1% de recurrencia anual o recurrencia de 100 años, se prevé que 2,184 personas experimentarán inundaciones de entre 1 a 2 pies de profundidad. Por otra parte, se estima que 351 personas serian impactadas por una inundación de entre 4 a 5 pies de profundidad.

Tabla 62: 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	1,917	808	822	1,060	1,387
1 a 2	313	969	733	2,184	1,164
2 a 3	183	349	632	1,063	1,922
3 a 4	0	524	412	938	586
4 a 5	0	36	201	351	996
5 a 8	0	189	217	229	444
8 a 11	0	0	0	0	189
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 siguiente tabla provee un estimado de perdidas residenciales a causa de un evento de inundación.

Tabla 63: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Perdida residencial estimada	Valor
Estructura	$189,000.00
Bienes	$99,000.00
Relocalización	$253,000.00
Ingreso por Alquiler	$69,000.00
Total	$610,000.00

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

La siguiente tabla provee, a base del Censo de 2010, el número de personas con necesidades de desplazamiento o con necesidades de servicios a corto plazo a causa de la ocurrencia de un evento de inundación.

Tabla 64: Población con necesidad de desplazamiento o de servicios a corto plazo

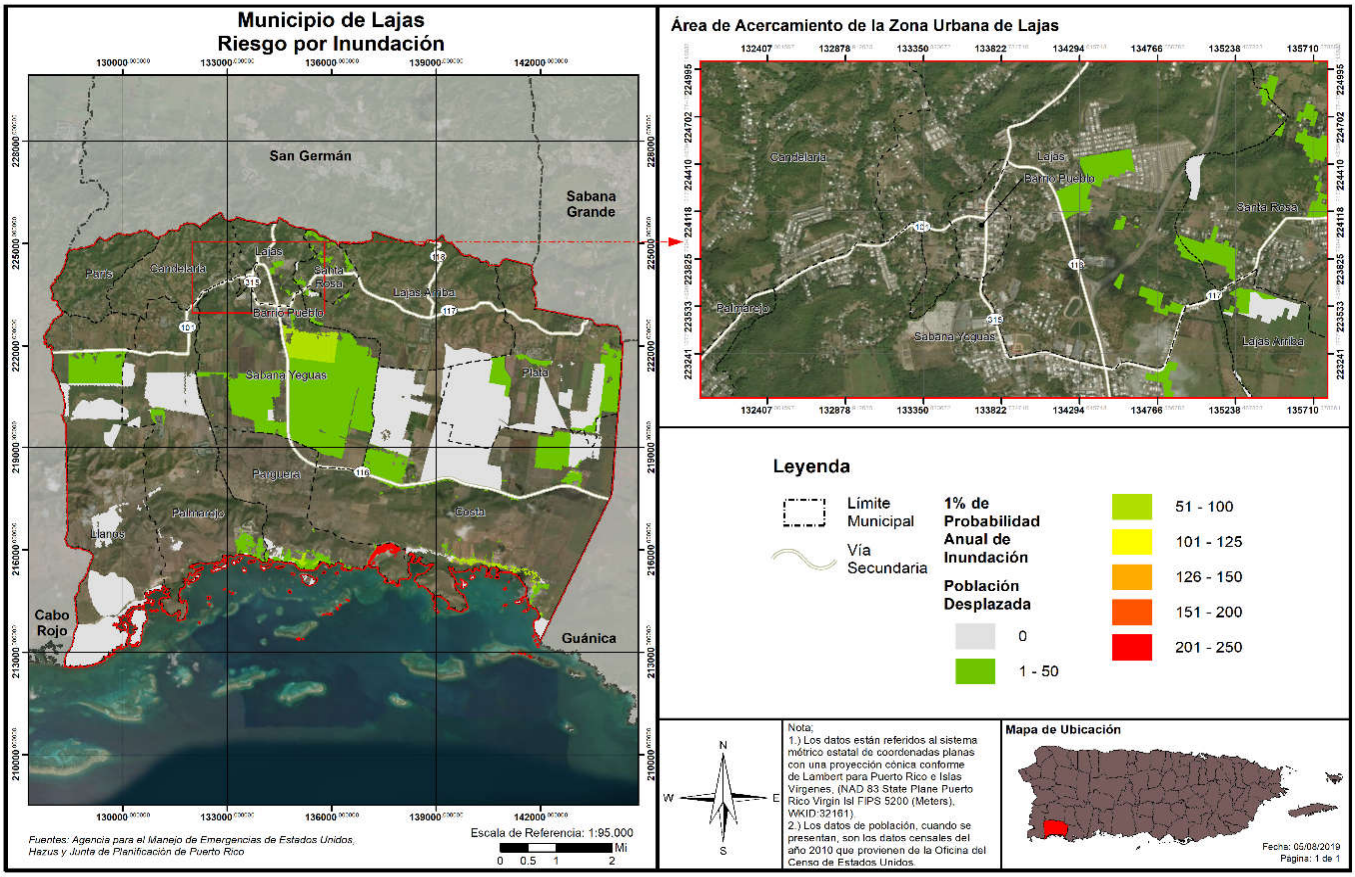
Probabilidad Anual de Inundación	Población con Necesidad de Desplazamiento	Población con Necesidad de Servicios a Corto Plazo
Evento de Retorno de 100 años	1,457	202
Evento de Retorno de 500 años	1,973	299

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

En armonía a los hallazgos de esta evaluación de riesgos asociados al peligro de inundación, el Municipio de Lajas ha adoptado su Plan de Manejo de Emergencias con el fin principal de desarrollar procedimientos operacionales, tareas y acciones a seguir durante eventos de inundación. De igual forma, el Municipio de Lajas ha identificado que las inundaciones obstaculizan las carreteras que los rescatistas deben utilizar para responder a cualquier solicitud de desalojo. Por cuanto, el Comité ha identificado medidas de mitigación con el propósito de implementar proyectos que reduzcan los problemas de inundación en las

vías que dan acceso a las comunidades. Igualmente, el municipio se mantendrá ofreciendo talleres informativos o de capacitación para hacer hincapié en la importancia de que los residentes adopten medidas de mitigación en sus viviendas o negocios privados. Este ejercicio, garantizará que la meta del municipio de ser resiliente sea un esfuerzo colectivo, ágil y de mayor alcance.

Figura 66: Población desplazada por inundación



Según establecido en el apéndice 18, del Plan Operacional de Emergencias de 2019, la comunidad de Maguayo, localizada en el barrio Palmarejo es susceptible a aislamiento de ocurrir un evento atmosférico, toda vez que la comunidad posee una sola entrada, ubicada en la carretera 303, con intersección con la carretera 305, la cual en su entrada hay un puente. Por tanto, si este puente sufriera algún daño estructural, la comunidad quedaría totalmente aislada. Esta comunidad posee 200 residencias, 1 colmado y un parque de pelota. Por tal motivo, como medida de mitigación, el municipio ha identificado los siguientes lugares de reunión:

- Parque de Pelota Julio “Güiro” Santiago;
- Iglesia Católica; y el
- Centro Comunal Maguayo.

A esos efectos, el Municipio de Lajas se ha dado a la tarea de identificar los sectores que se encuentran susceptibles a inundación de manera recurrente. Igualmente, ha identificado medidas de prevención, las cuales, en conjunto con los proyectos de mitigación incluidos en este Plan, garantizan la reducción de pérdidas de vida y propiedad a causa de los riesgos asociados al peligro de inundación.

Barrio	Sector /coordenadas	Personas, casas, comercios y/o escuelas afectadas	Causas de la inundación y medidas para corregir el problema
Palmarejo	**Sector Maguayo:** Parte baja de las parcelas. Este se ve severamente afectada. Las personas se moverán en dirección norte a sur por las calles que los conducirán hasta el Centro Comunal. N 18º0'51.8724'' W 67º5'3.2136''	50 Residencias aproximadamente	Poco drenaje Limpieza de área verdes, sadines. Limpieza de alcantarillado y embocadura de desagües.
	Sector Olivares: Parte más afectada; Calle principal y parte baja noreste de la comunidad. Se moverán en ruta norte – sur y oeste, hacia el Centro Comunal. N 18º0'16.9488'' W 67º4'22.3176''	30 residencias aproximadamente	Poco drenaje Alcantarillado Limpieza de área verdes, sadines. Limpieza de alcantarillado y embocadura de desagües.
	Carretera #101: Área inundable desde el km. 7.4 hasta el km. 8.1 hay residencias pero no es necesario la evacuación de personas. Se obstruye el libre tránsito. N 18º'30.3036'' W 67º4'32.2752''	15 residencias aproximadamente, 1 garaje de gasolina	Poco drenaje Limpieza de área verdes, sadines y embocadura de desagües.

Barrio	Sector /coordenadas	Personas, casas, comercios y/o escuelas afectadas	Causas de la inundación y medidas para corregir el problema
	Carretera #303: Áreas inundables desde los km. 1.6 al 3.3 del 3.5 al 5.0 y del 5.4 al 6.0. Pocas residencias a la orilla. Posible desalojo de algunas personas hasta los Centros Comunales de Olivares o Maguayo. Tránsito se obstruye seriamente. N 18º0'39.51'' W 67º4'15.204''	10 residencias aproximadamente	Poco drenaje Limpieza de áreas verdes, sadines, canales y embocaduras de desagües.
	Extensión de la carretera #305, dirección este, oeste, en ruta hacia el Bo. Maguayo. Área inundable de aproximadamente 3 km. No hay residencias. N 18º0'34.3476'' W 67º5'29.6232''	20 residencias aproximadamente y 2 estructuras comerciales	Poco drenaje Limpieza de áreas verdes, sadines y embocadura de desagües.
Sabana Yeguas	**Sector Los Corrillos:** Inundable desde el km. 3.4 hasta el 5.3 en la carr. #315. Es posible el desalojo de algunos residentes en ruta sur a norte por la carr. #116 hacia la Cancha Bajo Techo o el Parque de Béisbol José Basora. El movimiento de vehículos queda totalmente paralizado hasta tanto las aguas vuelvan a su nivel, cosa que toma horas. N 18º2'2.4369'' W 67º3'3.402''	25 Residencia aproximadamente	Poco drenaje Limpieza de área verdes, sadines. Limpieza de alcantarillado y embocadura de desagües.

Barrio	Sector /coordenadas	Personas, casas, comercios y/o escuelas afectadas	Causas de la inundación y medidas para corregir el problema
	Carr. #116: Inundable desde el km. 3.4 hasta el km. 5.3. Esta carretera y la #315, corren paralelas en ese sector. N 18º1'57.1512'' W 67º3'2.448''	No hay estructuras afectadas, pero sí obstaculiza el libre tránsito por la vía.	Poco drenaje Limpieza de área verdes, sadines. Limpieza de alcantarillado y embocadura de desagües.
Parguera	**Carretera #304:** Inundable desde el km. 0 hasta el hm. 9. No hay residencias que puedan ser afectadas, solo el libre tránsito. N 18º1'57.1512'' W 67º3'2.448''	No hay estructuras afectadas, pero sí obstaculiza el libre tránsito por la vía.	Limpieza de área verdes, sadines. Limpieza de alcantarillado y embocadura de desagües.
	Sector Papayo: parte baja entre la carretera #324 y las montañas al lado norte. Área que da al mar en el lado sur de la carretera. La ruta de desalojo para este sector es la carretera #324 hacia el oeste y la carretera #304. N 17º59'34.8072'' W 67º2'35.0232''	40 residencias aproximadamente	Poco drenaje y marejadas ciclónicas fuertes Limpieza de área verdes, sadines. Limpieza de alcantarillado y embocadura de desagües.
Costa Salina	**Área Inundable:** Parte baja de la comunidad, adyacentes a la carretera #324. Las personas por desalojar se moverán hacia el centro comunal. N 17º58'24.3948'' W 66º59'30.8148''	25 residencias	Poco drenaje y marejadas ciclónicas fuertes Limpieza de área verdes, sadines. Limpieza de alcantarillado y embocadura de desagües.

Barrio	Sector /coordenadas	Personas, casas, comercios y/o escuelas afectadas	Causas de la inundación y medidas para corregir el problema
Lajas Arriba	**Área Inundable:** Parte sur de la comunidad. De tener que desalojar a alguien se usaran las rutas de acceso al centro comunal o sea calles en dirección sur o norte. N 18º2'0.9852'' W 67º0'40.7376''	50 residencias	Poco drenaje Limpieza de área verdes, sadines. Limpieza de alcantarillado y embocadura de desagües.
Paris	**Carretera #306:** Se obstruye el libre tránsito en parte de la carretera. N 18º2'19.9644'' W 67º5'23.85788''	20 residencias y 1 gomera	**Poco drenaje** Limpieza de área verdes, sadines. Limpieza de alcantarillado y embocadura de desagües.
Llanos	**Carretera #101:** Se inunda en las áreas más bajas sin ocasionar daños, excepto la obstrucción temporera del libre tránsito.	Ninguna estructura, pero si el libre tránsito.	Poco drenaje Limpieza de área verdes, sadines. Limpieza de alcantarillado y embocadura de desagües.

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 (EPA, 2019). 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 bacteria que afecta tanto a los seres humanos como a los animales y puede propagarse a través de residuos de orina de animales infectados (CDC, 2018). 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 Lajas está comprometido en adoptar medidas de mitigación para proteger los recursos naturales de la región y garantizar que los efectos adversos de las inundaciones en los recursos naturales se prevengan o reduzcan. Estas acciones propician la sanidad en los procesos de recuperación tras un evento de este tipo y minimiza los costos asociados con el manejo de aguas negras y de servicios de salud asociados a las enfermedades generadas a causa de la contaminación de las aguas.

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. Así las cosas, el municipio se ha dado a la tarea de desarrollar medidas de mitigación, tanto estructurales como de protección a las propiedades, toda vez que es previsible que este peligro natural continuará impactando a Lajas.

Las figuras, incluidas en esta subsección, ilustran los permisos de construcción otorgados en el Municipio de Lajas desde el año 2015 al 2019. Asimismo, las figuras ofrecen una perspectiva de la localización de estos desarrollos respecto al peligro natural de inundación, para eventos de 1% y 0.2% de ocurrencia anual. Según podemos colegir, entre menor es el por ciento de recurrencia de este evento, mayor será el impacto de la inundación en Lajas. El incremento en la magnitud de un evento de inundación trae consigo aumentos en los niveles de profundidad de la inundación, por ende, mayor riesgo para la población y la propiedad. No obstante, y según demuestran las figuras, desde el año 2015 se han otorgado múltiples permisos de construcción en áreas susceptibles a inundación, ocasionando que la población y sus bienes se encuentren vulnerables ante este peligro natural. Por ejemplo, en los años 2015, 2016, 2017 y 2019 se otorgaron permisos de construcción en áreas susceptibles a inundación de 1% de recurrencia que pudieran sufrir inundaciones de hasta 1.01 a 3 pies de profundidad. Tomando en consideración las figuras 90 y 91, las cuales representan una inundación de mayor magnitud que la de 1% de recurrencia, más comunidades estarán vulnerables al impacto de la inundación, viéndose afectada la población y la propiedad por inundaciones generalmente de entre 3.01 a 5 pies o más de profundidad. La mayoría de estos permisos se otorgaron en las costas de los barrios La Parguera y Costa.

Figura 67: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas-inundación de retorno de 100 años

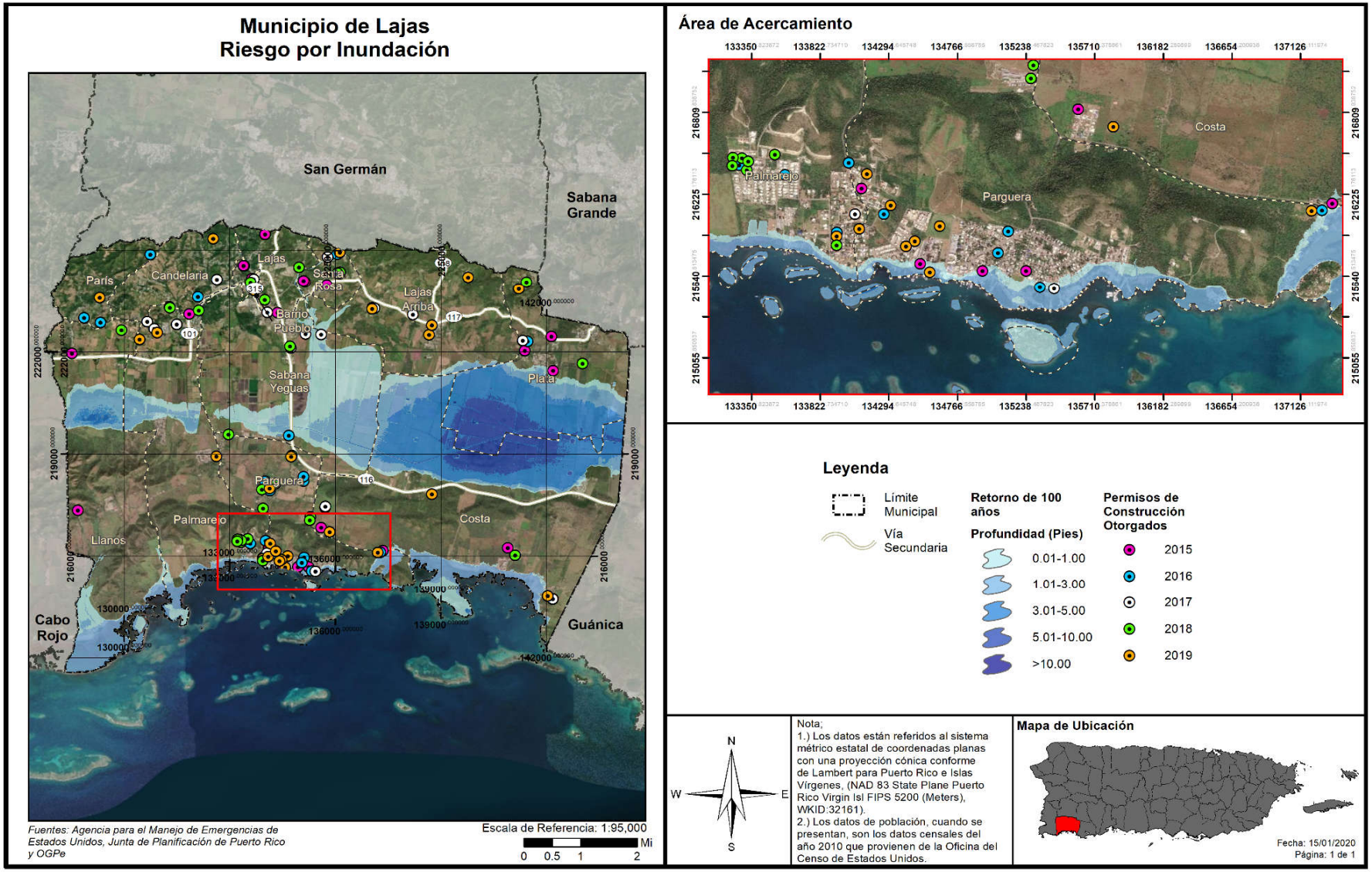
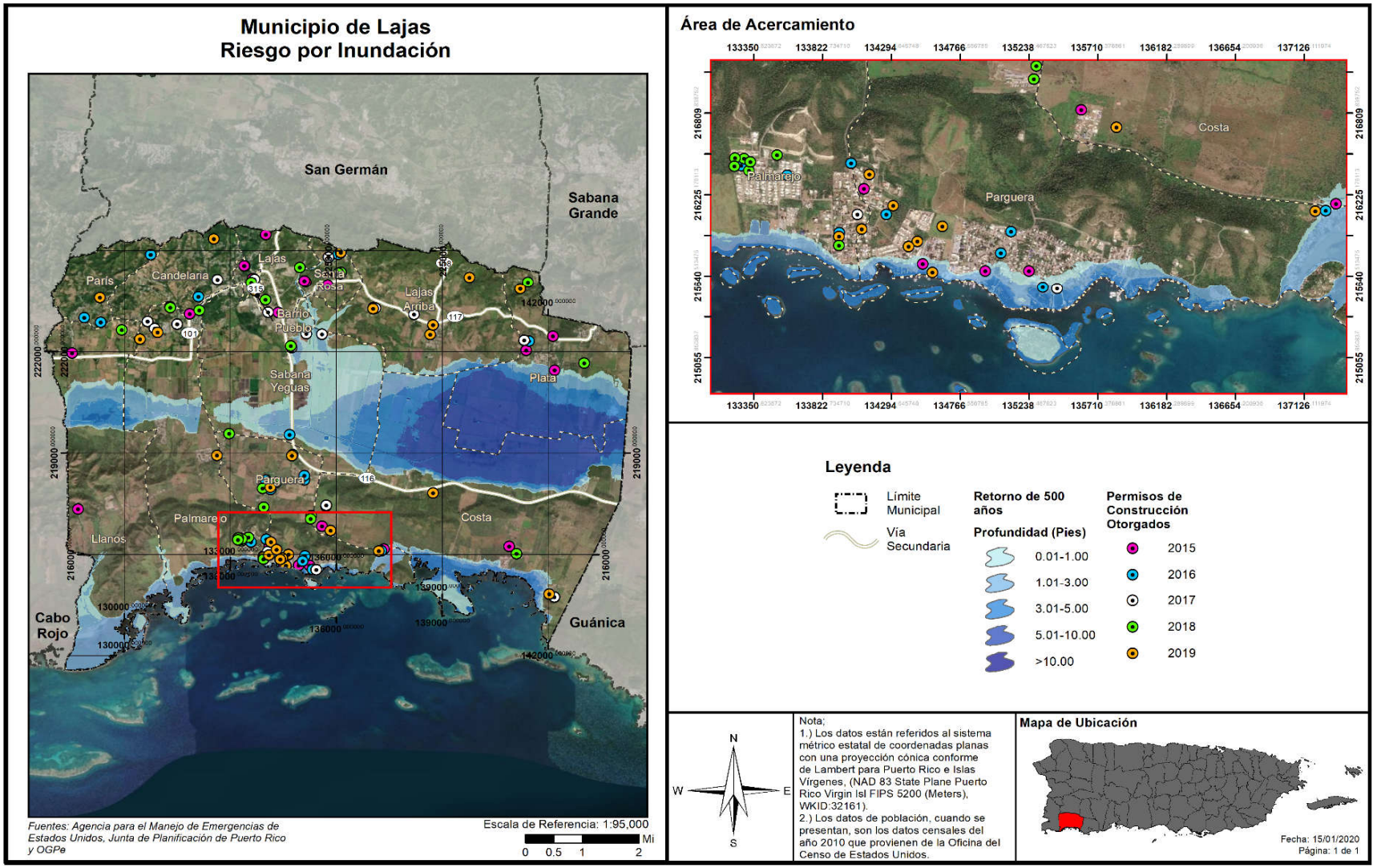


Figura 68: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas-inundación de retorno de 500 años



El Municipio de Lajas reconoce que el peligro de inundación es uno de atención en el municipio a base de la evaluación de riesgos y las ocurrencias previas de este evento sobre las comunidades. A esos efectos, el municipio hace hincapié en la importancia de limitar los desarrollos en áreas susceptibles a inundación recurrente. Así pues, entre las estrategias de mitigación que tiene a su haber incorporar el Municipio de Lajas, es cumplir con los requisitos del Reglamento de Planificación 13, sobre áreas de riesgo a inundación, el promover la adquisición del seguro provisto por el NFIP, la limpieza de quebradas, zanjas, ríos, carreteras, entre otros. Asimismo, incorporar los hallazgos de este Plan dentro del Plan Territorial del municipio una vez sea actualizado. Es importante puntualizar, que el Plan Territorial de Lajas al 2016, incluyó como metas del municipio, entre otras, lo siguientes:

1. Proteger la zona costera y las áreas rurales para el disfrute d ellos residentes de Lajas y del turismo interno y externo;
2. Controlar el modo en que se está generando el crecimiento urbano, mediante el uso de la clasificación y calificación del suelo para evitar la continuación del patrón de desparrame urbano;
3. Mejorar los accesos de las vías que conectan al centro Urbano con lo demás asentamientos de Lajas;
4. Contribuir al proceso de adaptación municipal al cambio climático por medio de un mayor conocimiento de sus impactos sobre ecosistemas a través de la evaluación de herramientas que permitan reducir los efectos negativos como la erosión, los gases de invernadero, entre otros; y
5. Desarrollar resiliencia a los riesgos: planificar y construir comunidades costeras y entornos urbanos en el interior de la isla de modo que se proteja en hábitat humano y la infraestructura de los riesgos asociados al cambio climático: aumento en el nivel del mar, marejadas ciclónicas, huracanes, lluvias copiosas, temperaturas extremas y los efectos de isla de calor urbano.

Por su parte, dentro de los objetivos del Plan Territorial de Lajas 2016, el municipio tiene como objetivo proteger las áreas de alto valor cultural, ecológico, agrícola o escénico, las cuales comprenden la Reserva del Valle Agrícola de Lajas, la Reserva Natural La Parguera, la Reserva Natural Sierra Bermeja y la Reserva Natural Laguna Cartagena.

Por otra parte, entre los objetivos de vivienda en el Municipio de Lajas, según el Plan Territorial de 2016, se encuentra el prohibir el desarrollo de viviendas en zonas de alto riesgo natural y adaptar las recomendaciones administrativas y programáticas conforme al Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Lajas 2021. Estas medidas tienen como objetivo medular el salvaguardar la ida y la propiedad de los lajeños. En cuanto a los objetivos de infraestructura, el municipio busca mejorar los sistemas de alcantarillado sanitario y de acueductos, entre otros.

4.6.3.5 Deslizamientos

4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

En el Municipio de Lajas, al igual que en gran parte del resto de Puerto Rico, los deslizamientos de tierra ocurren usualmente durante y después de grandes tormentas. Así pues, la ocurrencia de un evento de deslizamiento, inducido por lluvia, coincide en gran medida con la ocurrencia de tormentas severas o eventos de lluvias secuenciales que saturan los suelos empinados vulnerables.

Al presente, no existen modelos estándares para estimar las pérdidas en las estructuras y sus contenidos que pudieran ocasionar los deslizamientos y otros movimientos de masa. Por tal motivo, se estimaron empíricamente los índices de susceptibilidad a deslizamiento de USGS, a base de la mejor información disponible, para conocer las pérdidas que pueden producir los movimientos de masa en el Municipio de Lajas. 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.

La siguiente tabla muestra el total de estructuras dentro del municipio que se encuentran susceptibles a un evento de deslizamiento a base del nivel de riesgo muy alto, alto, moderado y bajo. Nótese que, del total de estructuras obtenidas a través del Sistemas de Información Geográfica, se estima que 13,273 estructuras se encuentran en la categoría de nivel de riesgo bajo, mientras que 1,985 de éstas se encuentran localizadas dentro de áreas de peligro por deslizamiento moderado. Estas particularidades responden a la topografía del área en donde se encuentran las estructuras localizadas.

Tabla 65: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

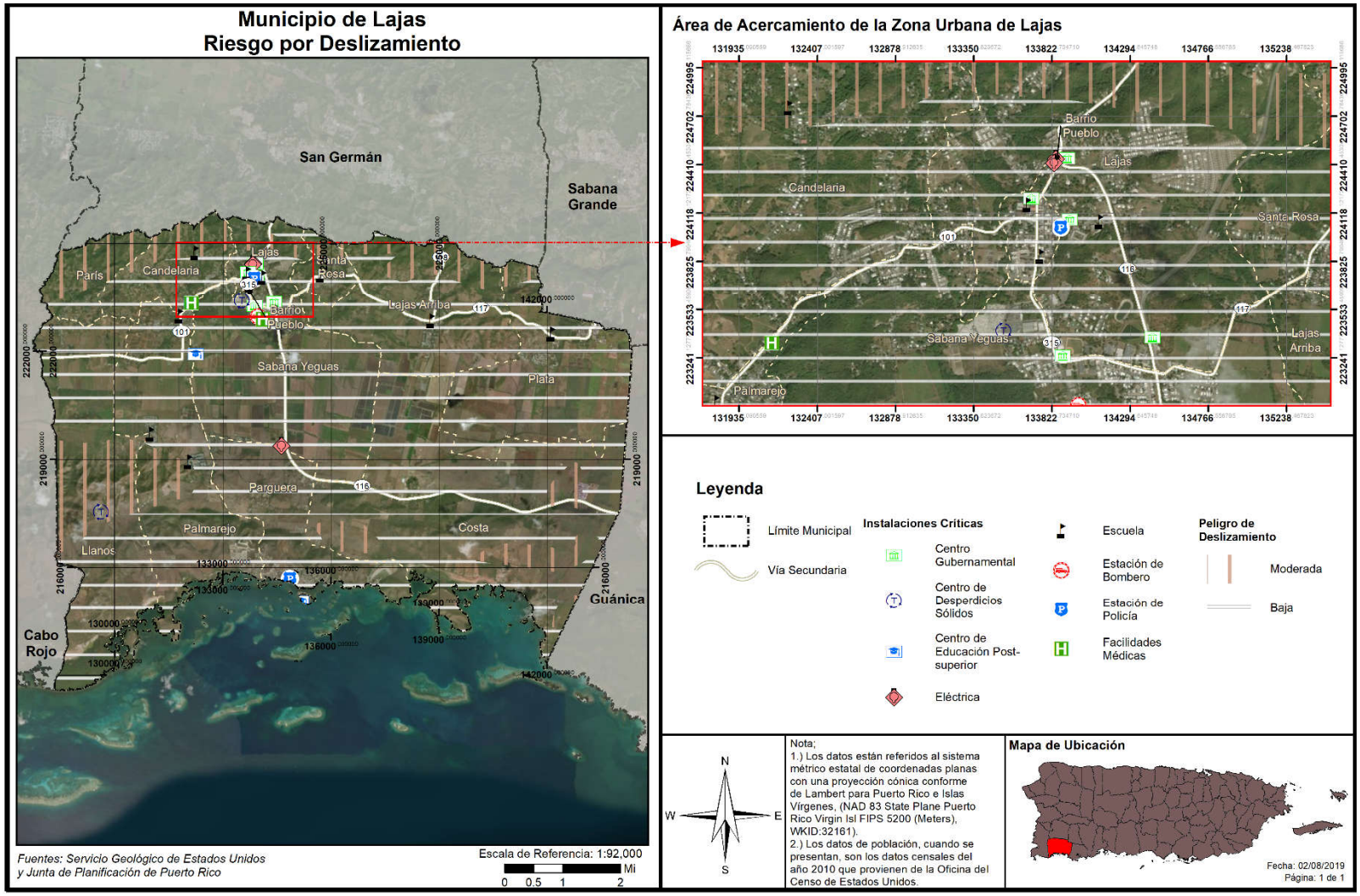
	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de estructuras	13,273	1,985	0	0

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

Las siguientes figuras, por su parte, ilustran la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Lajas, ofreciendo una perspectiva de su ubicación respecto a los niveles de riesgo de deslizamiento. Según podemos observar, la mayoría de las instalaciones críticas del municipio se encuentran entre los niveles de riesgo bajo a moderado respecto a la ocurrencia de un evento de deslizamiento. No obstante, eventos de deslizamiento pudieran afectar carreteras principales que sirven a las comunidades como acceso a las instalaciones críticas del Municipio de Lajas.

4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 69: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento



Por su parte, la tabla 66 representa el listado de instalaciones críticas respecto al nivel de riesgo por deslizamiento moderado o bajo. Como podemos observar la mayoría del municipio se encuentra en un nivel de riesgo por deslizamiento bajo.

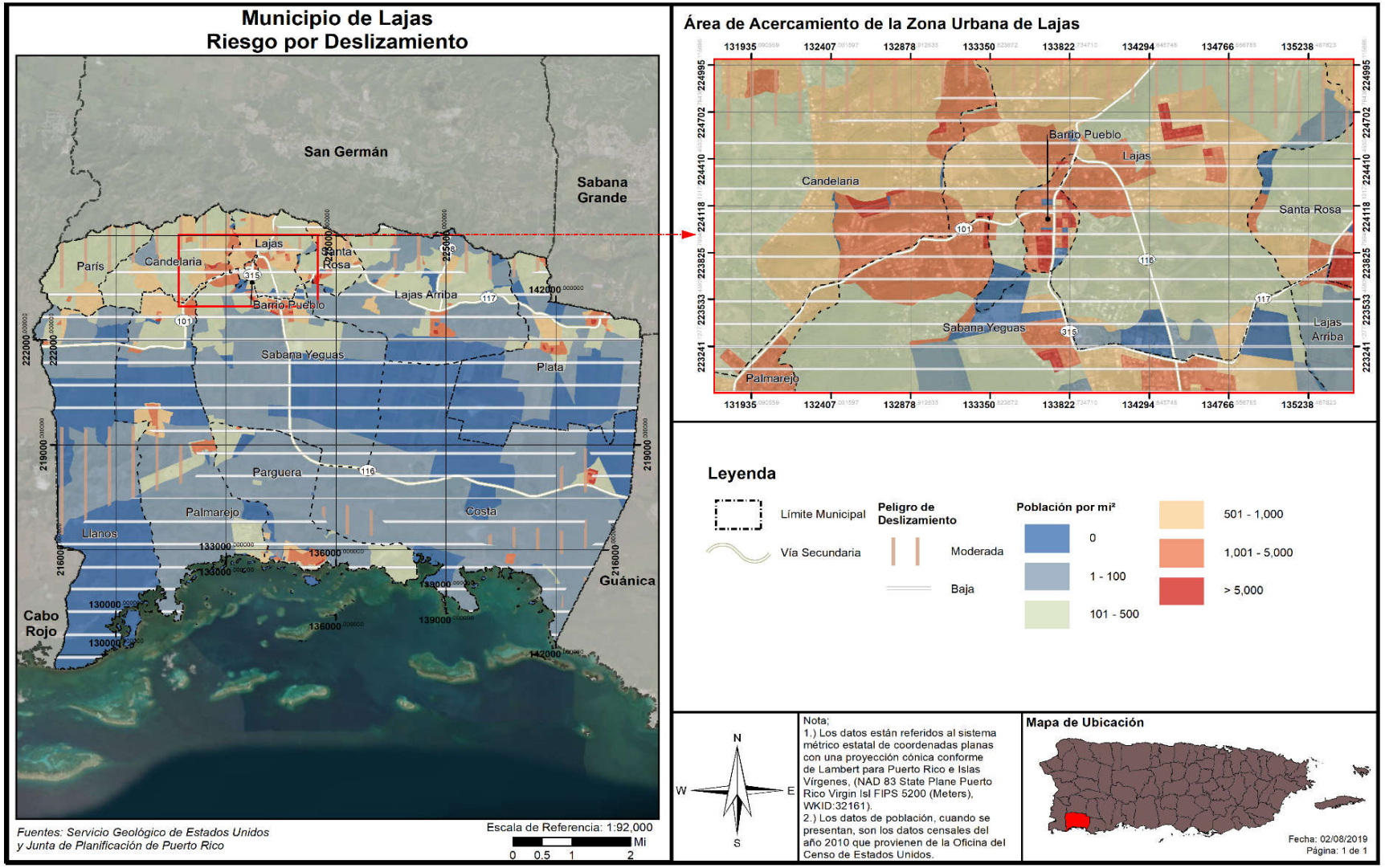
Tabla 66: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
Antonio Pagán	Escuela	Moderado
Departamento de Transportación y Obras Públicas	Gobierno	Bajo
Lajas	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Lajas	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Ayuntamiento	Gobierno	Bajo
Centro De Gobierno	Gobierno	Bajo
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	Bajo
Mario Pagan Irizarry	Escuela	Bajo
Arturo Grant Pardo	Escuela	Bajo
Leonides Morales Rodriguez	Escuela	Bajo
Luis Muñoz Rivera	Escuela	Bajo
Migrant Health Center Inc.	Instalaciones Médicas	Bajo
Departamento De Agricultura	Gobierno	Bajo
Administración de Familias y Niños	Gobierno	Bajo
Cdcp-Lajas Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Bajo
Parque De Bombas - Lajas	Estación de Bomberos	Bajo
Csf De Lajas	Instalaciones Médicas	Bajo
Su Juan Cancio Ortiz De La Renta	Escuela	Bajo
Rosendo Matienzo Cintrón	Escuela	Bajo
Tomas Alba Edison	Escuela	Bajo
Universidad De Puerto Rico Estación Experimental Agrícola En Lajas	Educación Postgrado	Bajo
Ricardo Marty Font	Escuela	Bajo
La Parguera	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Ramón Olivares	Escuela	Bajo
Lajas- Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	Moderado
Alejandro Tapia Y Rivera	Escuela	Bajo
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	Bajo

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

Figura 70: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento



La siguiente tabla refleja la cantidad de personas que se encuentran vulnerables a un deslizamiento a base de nivel de riesgo de bajo a muy alto. Debido a la topografía de Lajas, el 72% de la población del municipio se encuentra dentro de áreas de riesgo bajo de deslizamiento y un 28% dentro de riesgo moderado de deslizamiento. Por otra parte, se estima que no hay personas dentro de los niveles de riesgo alto o muy alto de susceptibilidad de derrumbes.

Tabla 67: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de personas	18,497	7,256	0	0

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los deslizamientos de terreno traen consigo consecuencias adversas para el ambiente. Los eventos de deslizamiento traen consigo el desplazamiento de terreno, lodo y escombros provocando disturbios abruptos en la flora y fauna de determinada región. Igualmente, los deslizamientos pueden incrementar dramáticamente la erosión del suelo, la sedimentación de los cuerpos de agua, obstruir los servicios de alcantarillado e impactar las tierras fértiles y la vegetación. Por otra parte, este tipo de evento puede incrementarse en la eventualidad de que ocurra un evento atmosférico severo, como lo son los huracanes, tormentas tropicales o terremotos.

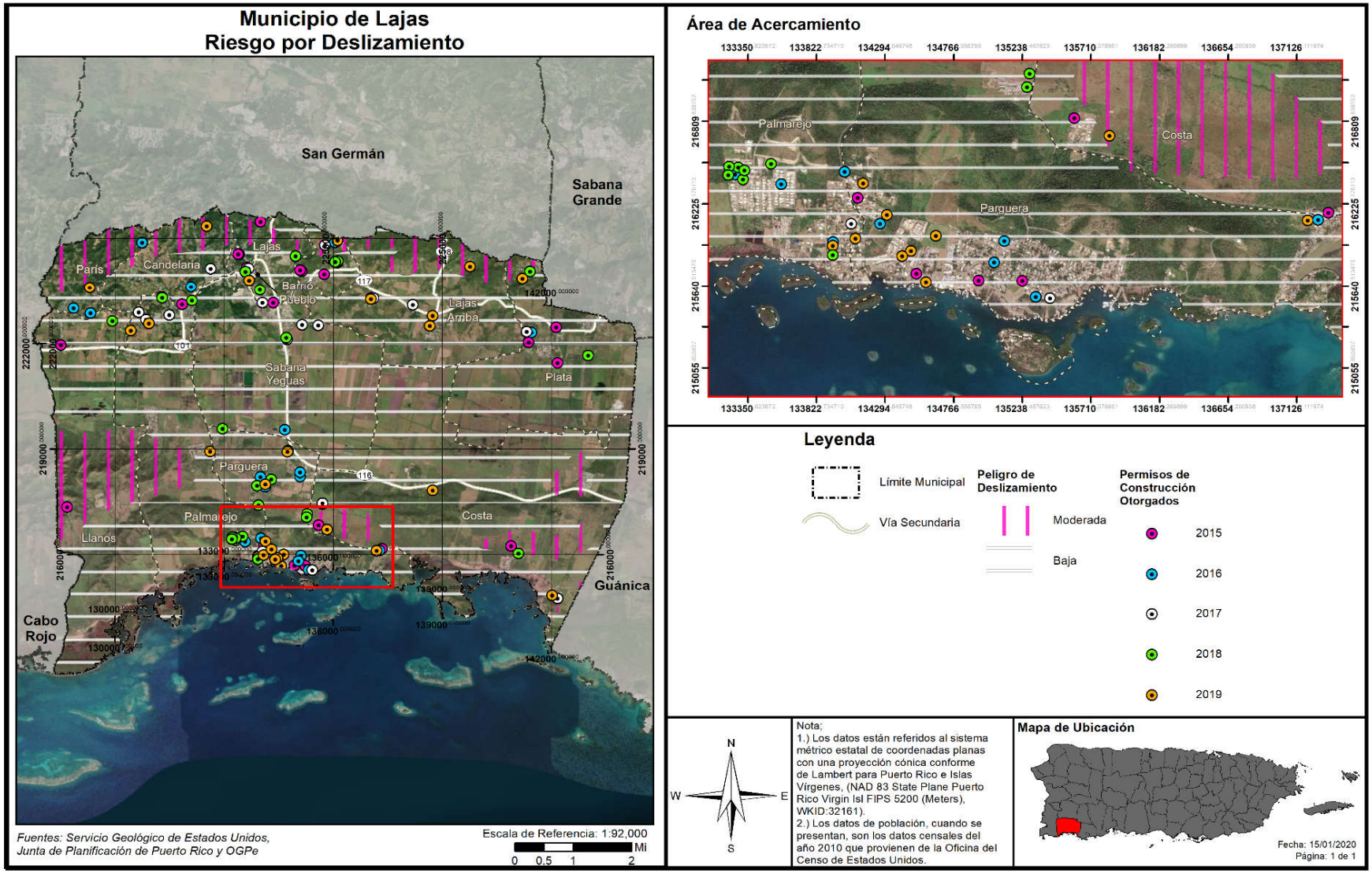
Por tal motivo, el municipio debe adoptar medidas de mitigación para monitorear los eventos de deslizamiento en la región, incentivar la concientización pública sobre los riesgos de este tipo de evento y las alternativas para reducir el riesgo. Además, el municipio debe ser un participante activo en la adopción y revisión de las medidas de prevención y educación ciudadana.[56]

4.6.3.5.5 Condiciones futuras

Según podemos observar en la siguiente figura, la mayoría de los permisos de construcción, entre los años 2015 al 2019, se concentraron en áreas de riesgo bajo de deslizamiento, salvo algunos permisos otorgados para desarrollo en áreas próximas a un riesgo moderado de deslizamiento. Por cuanto, se prevé que las estructuras que se encuentran en áreas cercadas a pendientes mayores de 300 metros pudieran estar experimentando el impacto o los riesgos asociados a deslizamientos, especialmente en las áreas más húmedas del municipio en eventos de lluvia fuerte y/o prolongada, incidiendo sobre la vulnerabilidad poblacional. Por cuanto, el continuar desarrollando áreas susceptibles a deslizamiento producirá una carga en el manejo de emergencias municipal, toda vez que estos eventos producen la obstaculización del acceso a comunidades del municipio, activando así los servicios de emergencia municipal. Por cuanto, el municipio continuará vigilante para limitar el desarrollo de los suelos susceptibles a deslizamiento y velará porque los nuevos desarrollos cumplan con los códigos de construcción vigentes. De igual forma, promoverá que los titulares de estructuras existentes conozcan los riesgos a los que se encuentran expuestos y reconozcan la importancia de implementar medidas de mitigación estructurales, de protección a la propiedad o de prevención para reducir el impacto de este peligro sobre su vida y propiedad.

[56] Spiker, Elliott C. et al., National Landslide Hazards Mitigation Strategy – A Framework for Loss Reduction, U.S. Geological Survey (USGS), Circular 1244 (2003).

Figura 71: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas-Peligro de Deslizamiento



4.6.3.6 Vientos fuertes (ciclones tropicales)

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 Lajas se encuentra propenso a los embates de los vientos fuertes, característicos de eventos atmosféricos como los huracanes y las tormentas.

La siguiente tabla provee la cantidad de estructuras que se verían afectadas en la eventualidad de que ocurriese un evento atmosférico que traiga consigo vientos fuertes. La data provee 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. Por ejemplo, en un evento de vientos fuertes de recurrencia de 700 años, se prevé que 15,271 serían impactadas por vientos de 180 mph.

Tabla 68: 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	0	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	15,271	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	12,626	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	2,645	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	15,271	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	11,099	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	4,172	0	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	15,271	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	15,271	0	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	15,271	12,785
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	2,486

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

El inventario de estructuras se encuentra en riesgo, lo que significa que las estructuras se encuentran propensas a ser dañadas o pérdidas en cualquiera de las categorías de impacto por viento en los respectivos periodos recurrentes. Se utilizaron las curvas de daño HAZUS-MH para estimar las pérdidas de las estructuras existentes en términos de daños y costos de reemplazo. 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.

4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 72: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años

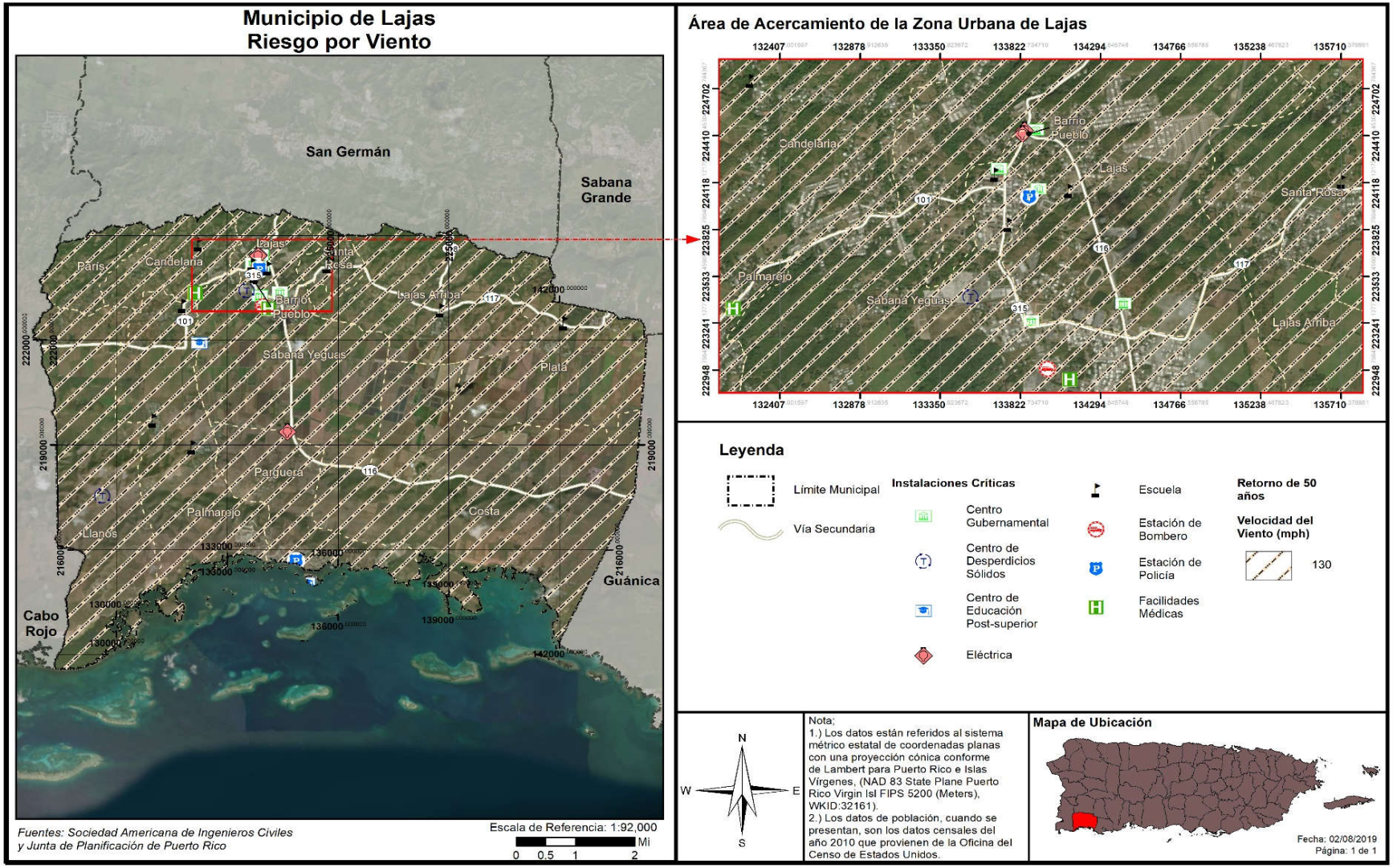


Figura 73: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

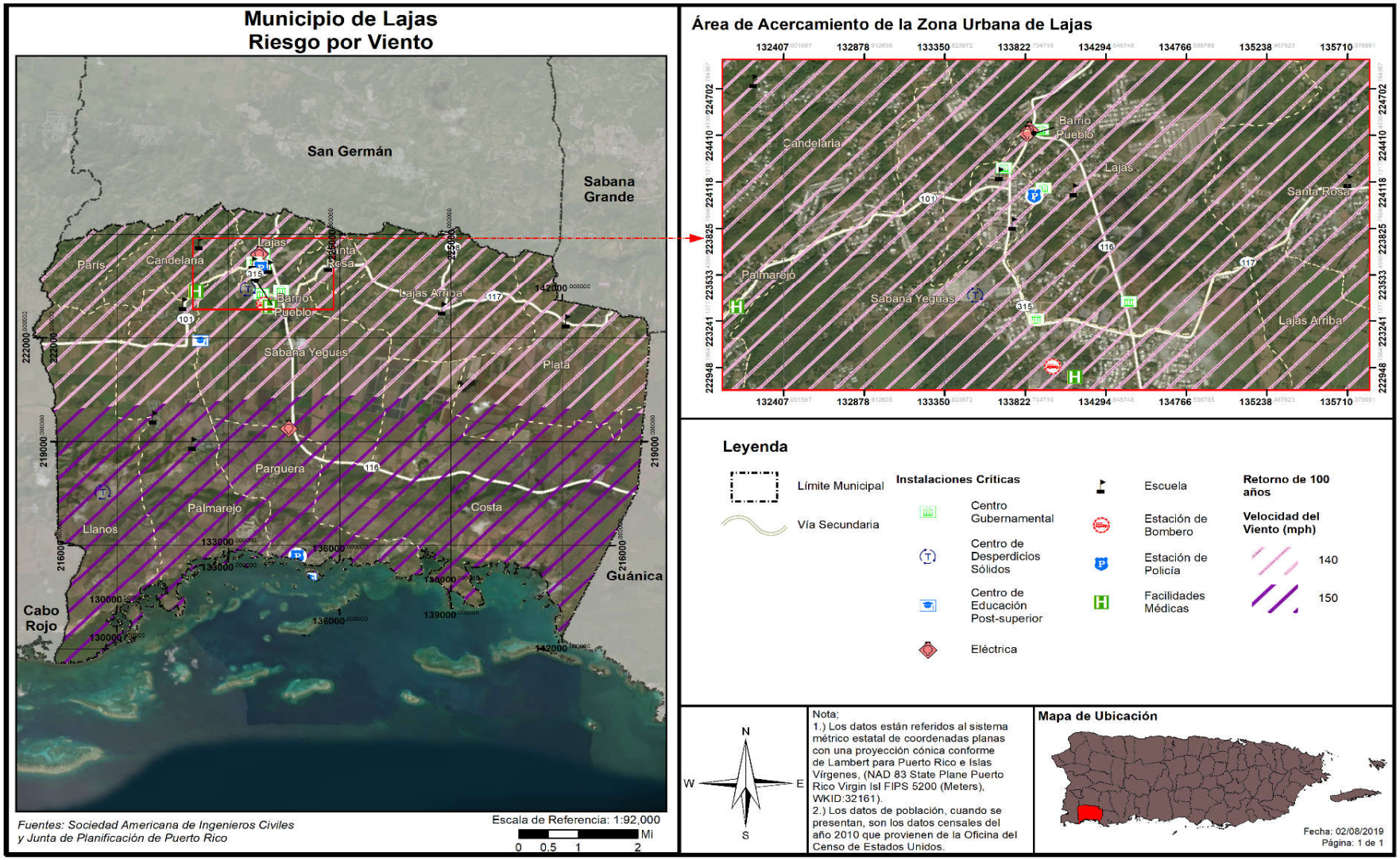


Figura 74: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años

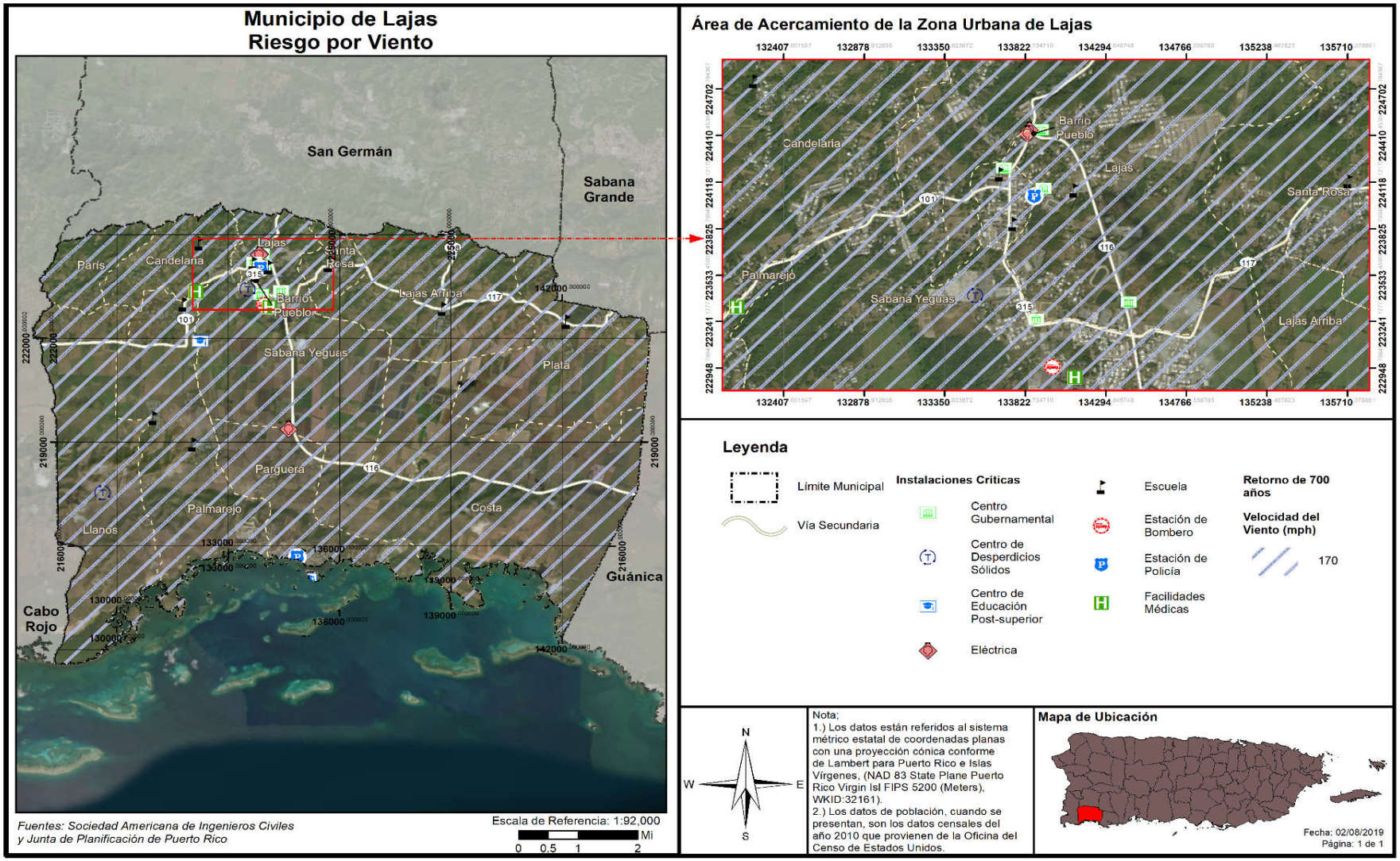
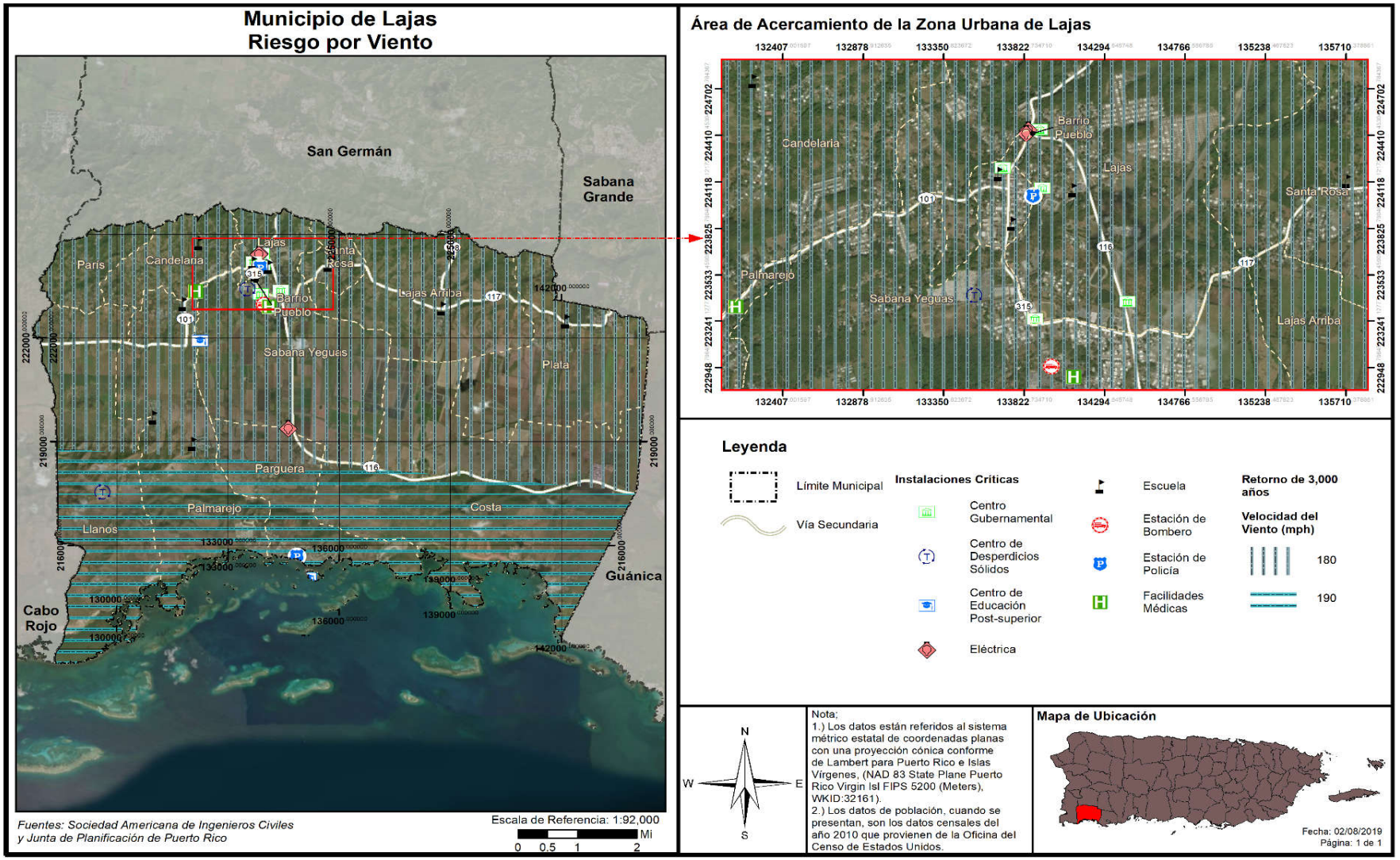


Figura 75: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años



La siguiente tabla esboza las instalaciones o los activos críticos del municipio que serán impactados por los vientos fuertes, en millas por hora (mph) y por periodo de recurrencia. Por ejemplo, en un evento de vientos fuertes de recurrencia de 700 años, la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico en Lajas experimentará vientos fuertes de hasta 170 mph.

Tabla 69: 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
Antonio Pagán	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Departamento de Transportación y Obras Públicas	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Lajas	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	160	170	180	180
Lajas	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	160	170	180	180
Ayuntamiento	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Centro De Gobierno	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	80	100	130	140	160	170	180	180
Mario Pagan Irizarry	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Arturo Grant Pardo	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Leónides Morales Rodriguez	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Luis Muñoz Rivera	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Migrant Health Center Inc.	Instalaciones Médicas	80	100	130	140	160	170	180	180
Departamento de Agricultura	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Administración de Familias y Niños	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Cdcp-Lajas Centros De Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	80	100	130	140	160	170	180	180
Parque De Bombas - Lajas	Estación de Bomberos	80	100	130	140	160	170	180	180
Csf de Lajas	Instalaciones Médicas	80	100	130	140	160	170	180	180
Su Juan Cancio Ortiz De La Renta	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Rosendo Matienzo Cintrón	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Tomás Alba Edison	Escuela	80	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
Universidad De Puerto Rico Estación Experimental Agrícola En Lajas	Educación Postgrado	80	100	130	140	160	170	180	180
Ricardo Marty Font	Escuela	80	100	130	150	160	170	180	180
La Parguera	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	150	160	170	180	180
Ramon Olivares	Escuela	80	100	130	150	160	170	180	180
Lajas- Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	80	110	130	150	160	170	180	190
Alejandro Tapia Y Rivera	Escuela	80	110	130	150	160	170	180	190
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	80	110	130	150	160	170	180	190

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

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 Lajas, por su geografía, se encuentra propenso a recibir velocidades mayores de viento en cualquier periodo de retorno, generalmente en las zonas costeras.

Estos eventos, los cuales están relacionados a las inundaciones, las marejadas ciclónicas, los deslizamientos de terreno y los eventos de huracán o tormenta, impactan a su vez la infraestructura del municipio, tanto bajo la jurisdicción estatal como municipal. Por ejemplo, se ve impactado el patrimonio histórico cultural, el sistema vial, el transporte colectivo, los accesos aéreos y marítimos, los acueductos y alcantarillados, la energía eléctrica, procesos de residuos sólidos, comunicaciones, cementerio, edificios públicos. De igual manera, se afecta la industria del turismo, la cual es de suma importancia para la economía del Municipio de Lajas.

A modo de ejemplo, el Municipio de Lajas cuenta con la siguiente infraestructura vial:

Carretera	Descripción
PR-101	Vía de orden regional que cruza en dirección oeste conectando al poblado de Boquerón, municipio de Cabo Rojo, hacia el norte conecta al municipio de San Germán y posteriormente a la carretera PR-102, la cual tiene acceso al municipio de Cabo Rojo y a la carretera PR-2.
PR-315	Vía de orden regional, que parte del centro hacia el sur del pueblo de Lajas y se conecta con las carreteras secundarias PR-116 y PR-117.

Carretera	Descripción
PR-116	Vía de orden estatal, conecta el municipio de Lajas por conducto de la carretera PR-101 con el municipio de San Germán y Guánica. Es la carretera secundaria de mayor longitud. En la actualidad mantiene una importancia a nivel regional comunicando las carreteras terciarias de los terrenos agrícolas y barrios con el pueblo de Lajas, San Germán y el poblado de La Parguera.
PR-117	Vía de orden estatal y conecta la PR-2 con el pueblo de Lajas vía PR-315. Su importancia regional es semejante a la PR-116, ya que conecta los terrenos agrícolas y barrios del norte-noreste con la PR-2 y el pueblo de Lajas.
PR-304	Vía de orden regional, y parte de la intersección PR-116 con la PR-305 en dirección hacia el poblado de La Parguera.
PR-122	Vía de orden estatal, que conecta el municipio de Lajas con el municipio de San Germán. Su importancia es similar a la Carr PR-116, ya que, conectará el área turística de la Parguera con el Centro Urbano de San Germán.

Adviértase, que el Departamento de Transportación y Obras Públicas tiene inherencia en la construcción y mantenimiento de las carreteras estatales, mientras que el Gobierno Municipal tiene inherencia sobre las carreteras municipales.

Asimismo, el Municipio de Lajas cuenta con un aeropuerto para el uso exclusivo agrícola, el cual se encuentra ubicado en la Carretera 305 del barrio Sabana yeguas. Igualmente, en la carretera 303 del barrio Palmarejo se encuentra en Aerostato el cual es administrado por FURA.

En cuanto a los accesos marítimos, el municipio tiene varios muelles pesqueros localizados en el área de Parguera, sin embargo, estos muelles son privados. El DRNA se encuentra en el proceso de construcción de otro muelle en dicha área.

En cuanto a la AAA esta agencia estatal para el año 2016 tiene en el Municipio de Lajas un total de 10,488 clientes activos, de estos 2,807 son clientes con agua y alcantarillado y 7,681 son clientes que reciben los servicios de agua solamente. Nótese, que de este número de abonados, 9,758 son destinadas a cuentas residenciales, 450 comerciales, 276 gubernamentales y 4 son industriales (sin incluir los *sprinkles*).[57]

En cuanto a las comunicaciones el municipio cuenta con las siguientes torres de comunicaciones:[58]

1. Puerto Rico Telephone Company, Inc. h/n/c Claro – Carr 316 Km. 2.4 Interior Bo. Candelaria;
2. SBA – Bo. Sabana Yeguas, Finca Morales;
3. Crown & Castle – Camino Paseos de los Guayacanes, La Parguera;
4. Crown & Castle – Carr. 342, Bo. Pargueras;
5. Advance Wireless Communications, Inc. d/b/a AWC Telecom – Carr 121 Km 13.4
6. Innovation Wireless Group – Carr. 101 Km. 13.4

[57] Departamento de Servicio al Cliente de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillado y Plan Territorial de Lajas 2016, a la pág. 122.
[58] Véase, Plan de Ordenamiento Territorial de Lajas 2016, a la pág. 131.

De igual forma, cuenta con una antena AM, a saber:

1. WBSG – 1510 KHz (Perry Broadcasting Systems)

En cuanto a cementerios, el Municipio de Lajas posee un Cementerio Municipal, sito en la Calle cementerio del Barrio Sabana Yeguas. Esta instalación posee tres (3) fases: la primera fase o la antigua, la segunda fase la cual es que se usa en la actualidad y una tercera fase que es la más reciente. La tercera fase cuenta con una capacidad total de 240 tumbas y un mausoleo con aproximadamente 80 nichos.

Así pues, el Municipio de Lajas se encuentra vulnerable al impacto de eventos de condiciones climatológicas extremas como lo son las tormentas tropicales y lo huracanes, ambas asociados a los vientos fuertes. En lo que respecta a las actividades económicas en el municipio, éstas se encuentran altamente vulnerables debido a que la mayoría de los comercios se concentran en las zonas costeras y zonas bajas expuestas a las inundaciones y marejadas ciclónicas que traen consigo los eventos de vientos fuertes.

Las siguientes figuras representan las áreas impactadas por los vientos fuertes a base del periodo de recurrencia del evento. Igualmente, se provee una perspectiva de la densidad poblacional respecto al peligro natural.

4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

Figura 76: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años

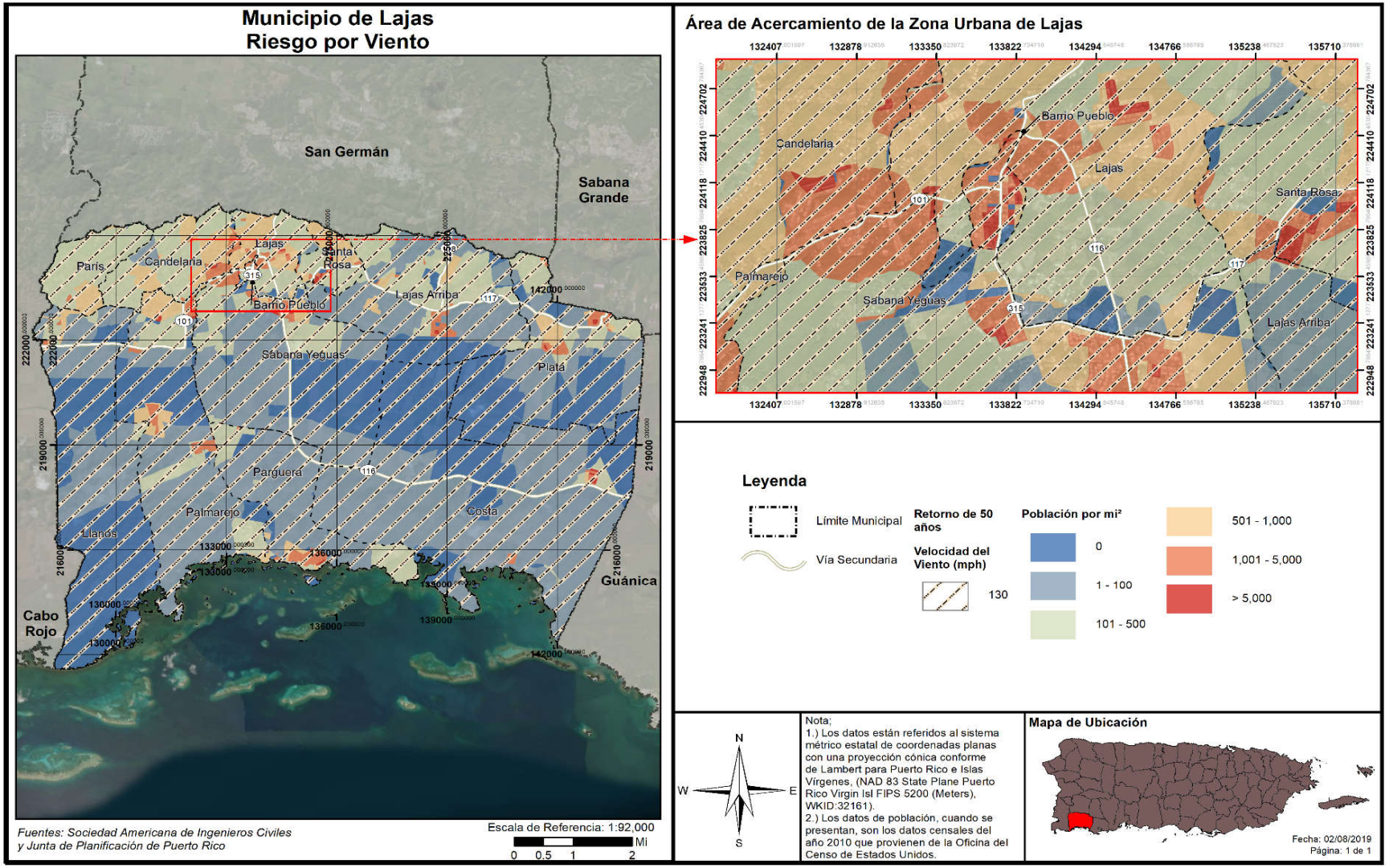


Figura 77: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años

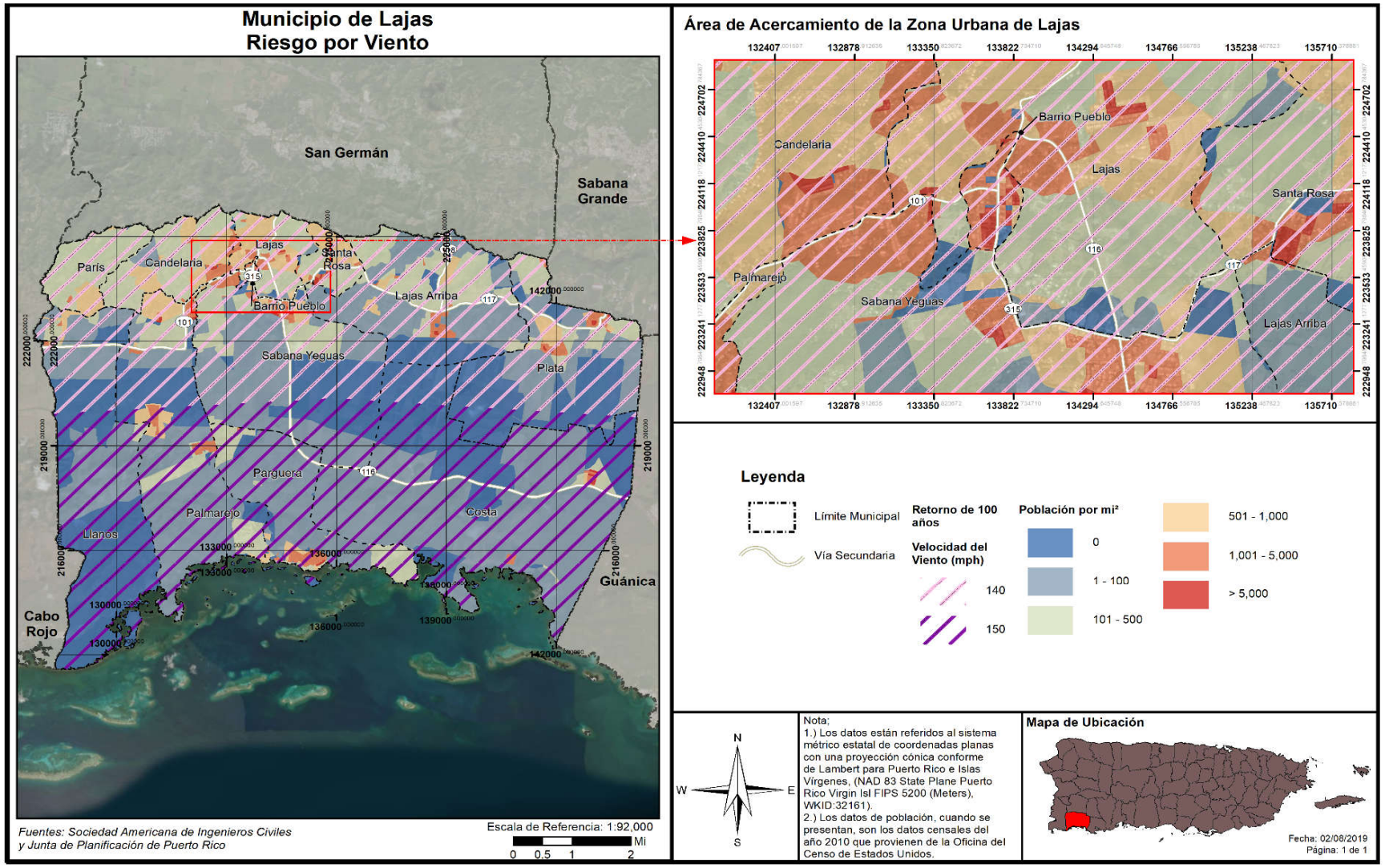


Figura 78: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años

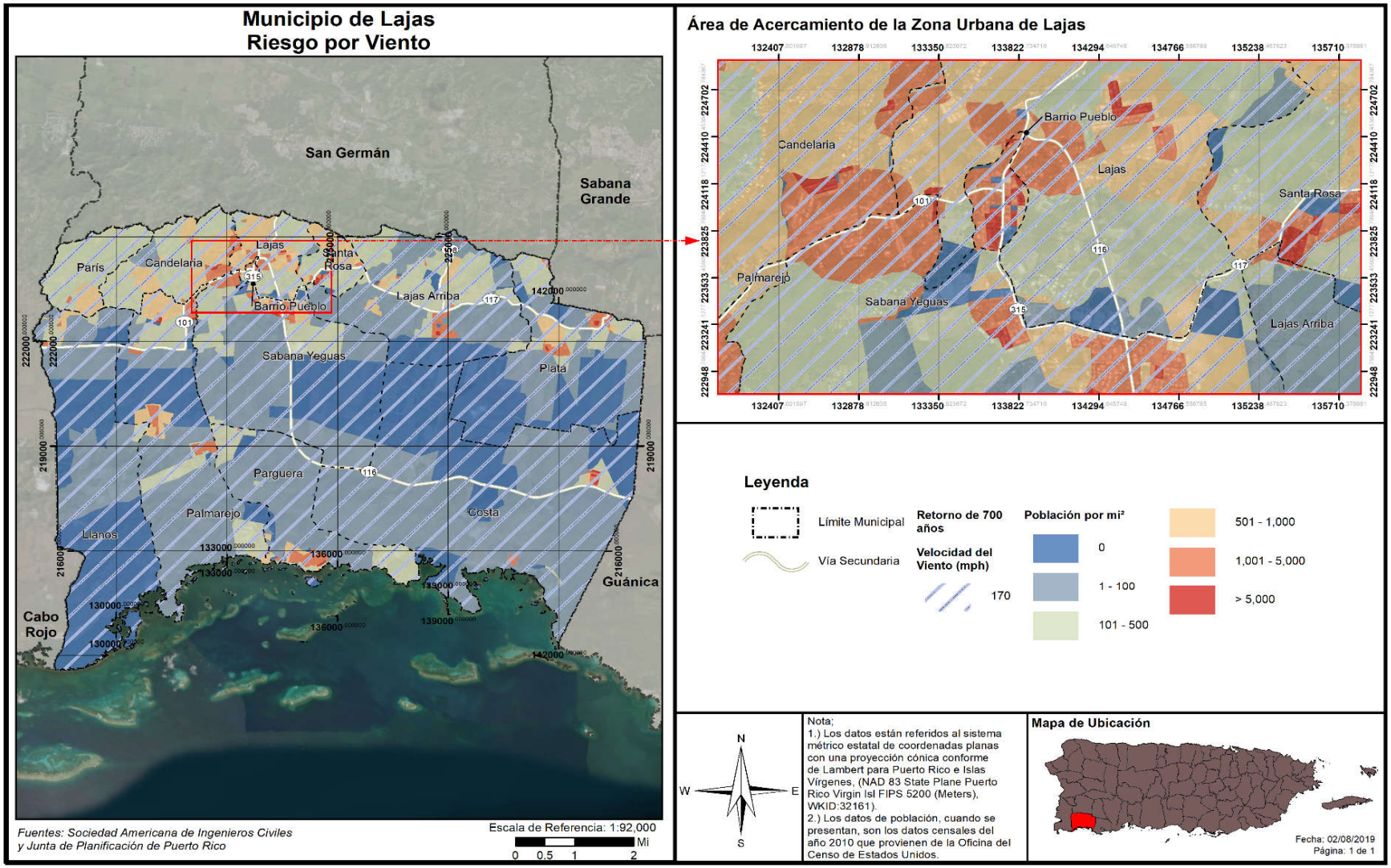
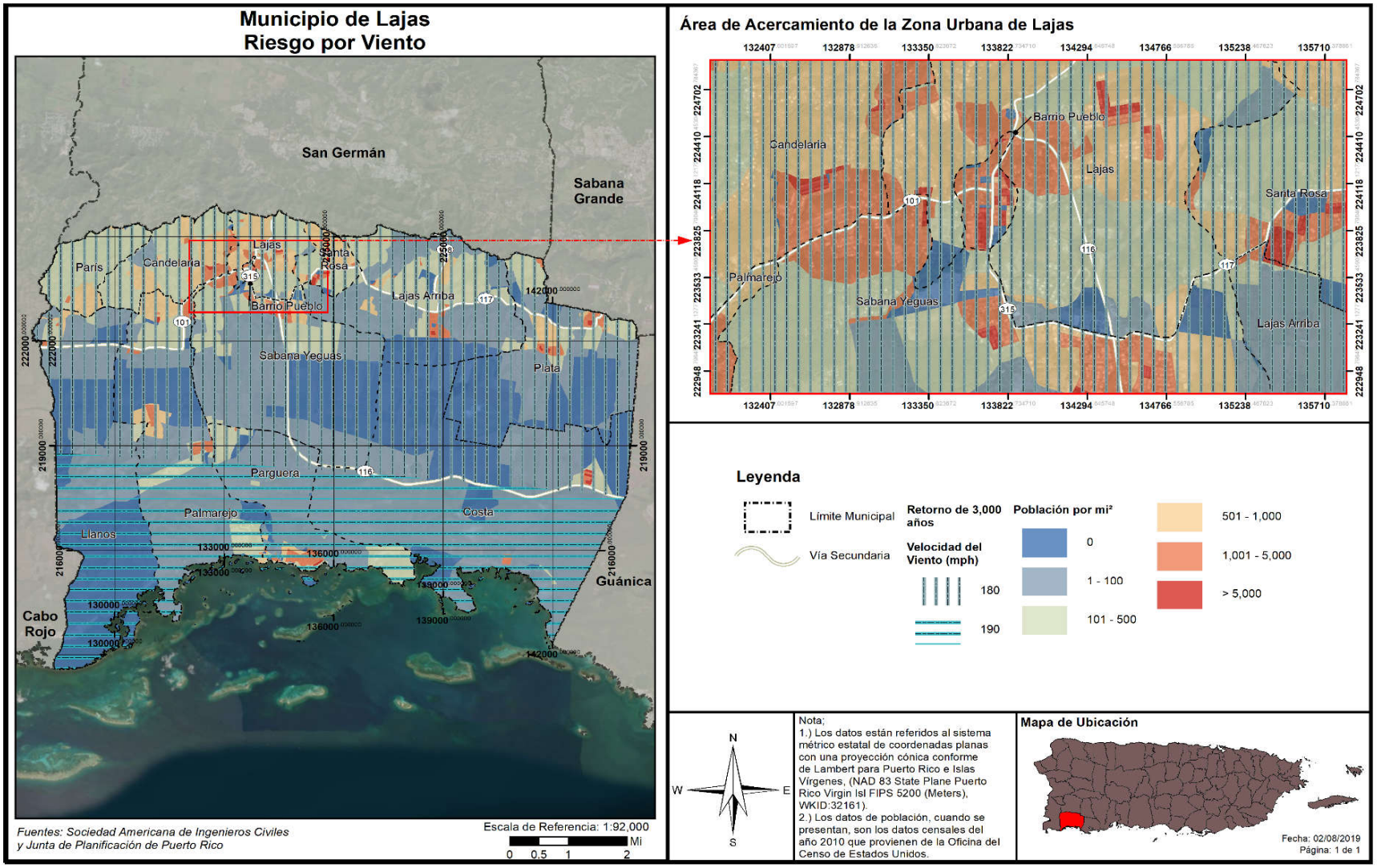


Figura 79: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años



Puerto Rico está sujeto al embate de los sistemas tropicales debido a nuestra posición geográfica. En el Municipio de Lajas, las zonas más vulnerables a vientos huracanados o de tormenta tropical son aquellas áreas cercanas a la costa y las áreas de mayor altitud. El impacto de este peligro natural es multiplicado, toda vez que la totalidad de la población de Lajas está expuesta a los eventos de vientos fuertes como ocurrió durante el huracán María. Los mapas que preceden ilustran las regiones que serán impactadas por viento fuerte a base de determinado periodo de recurrencia y vientos en mph. Por ejemplo, en un evento de mayor magnitud o de recurrencia de 3,000, se prevé que los barrios del norte de Lajas experimentarán vientos huracanados de 180 mph, mientras que la región sur del municipio se prevé experimentará vientos de 190 mph.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de población vulnerable dentro de los rangos de velocidad de viento por periodo de recurrencia. Por ejemplo, en un evento de vientos fuertes de recurrencia de 100 años, se estima que 19,533 personas se encuentran vulnerables a vientos de 140 mph, mientras que para el mismo evento aproximadamente 6,220 personas se encuentran vulnerables a vientos de 150 mph.

Tabla 70: 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	0	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	25,753	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	21,923	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	3,830	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	25,753	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	19,533	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	6,220	0	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	25,753	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	25,753	0	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	25,753	21,905
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	3,848

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

Para reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a un evento de vientos fuertes, el municipio, a través de su Plan de Emergencias de 2019, ha establecido procedimientos adecuados ante estos peligros, a saber:

1. Realizar inspecciones y actividades educativas para asegurarse que los funcionarios públicos y la ciudadanía estén informados. Asimismo, que el equipo de emergencias tenga los materiales y el equipo necesario y vigentes para en la eventualidad de una emergencia estar preparados;
2. Realizar inspecciones minuciosas de la Planta Física municipal y coordinar las reparaciones necesarias en aquellas instalaciones que así lo requieran;

3. La utilización de las guías de respuesta rápida a huracanes o tormentas, conocida como la Lista de Cotejo;
4. Activar los procedimientos de pre-activación, activación y desactivación del COE.
5. Se le ofrecerá a la ciudadanía actividades de cómo enfrentar un huracán, ofreciendo talleres, literatura acerca de listas de cotejo y artículos personales que debe llevar a los refugios.[59]

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 negras, incrementando la propagación de toxinas y la contaminación de los ecosistemas, tierras y cuerpos de agua alrededor de la Isla.

4.6.3.6.5 Condiciones futuras

Ciertamente, los peligros asociados a los vientos fuertes, como lo son los eventos de huracanes y tormentas tropicales están relacionados a eventos que surgen, principalmente, entre los meses de julio a septiembre. Por su parte, estos eventos han experimentado un incremento en su ocurrencia, generalmente, en el mes de septiembre y se les atribuye a los cambios climatológicos y a la conducta usual de los eventos atmosféricos que traen consigo vientos fuertes. Por otro lado, la pérdida asociada con el riesgo de viento se relaciona principalmente con la ocurrencia de tormentas tropicales y la fuerte precipitación que traen consigo los huracanes. Por tal motivo y basado en la localización geográfica de Lajas, tanto las estructuras como la población del municipio están en riesgo de ser impactado adversamente debido a la ocurrencia de vientos fuertes. Por ejemplo, durante el año 2017, en donde los huracanes Irma y María impactaron históricamente con sus embates y un sin número de comunidades sufrieron pérdidas de vida, propiedad e infraestructuras debido, principalmente, al desarrollo desmedido en áreas de alto riesgo. Asimismo, varias estructuras e infraestructuras están en mayor riesgo que otros debido a su ubicación o debido a las deficiencias estructurales o estado actual.

Las siguientes figuras ilustran la localización de los desarrollos en el municipio respecto al peligro de sufrir el impacto de los vientos fuertes a base de su velocidad por millas por hora. Como puede observarse, en la eventualidad de que ocurriese un evento climatológico como huracán o tormentas tropicales, los cuales ocasionan vientos fuertes, la totalidad del municipio se encuentra susceptible al impacto de vientos fuertes. Por ejemplo, en un evento de recurrencia de 50 años, la totalidad del municipio se encuentra vulnerable a vientos de 130 mph. Así pues, las construcción o desarrollos en el Municipio de Lajas estaría susceptible a vientos fuertes. Por tal motivo, el municipio reconoce que es imperativo que todos los nuevos desarrollos cumplan con los códigos de construcción vigente y se adopten otras medidas para proteger la vida y propiedad en el municipio, como la instalación de tormenteras en las instalaciones críticas y otras provisiones para generar energía luego de la ocurrencia de este peligro natural.

[59] Se incluye como anejo la Guía Rápida para Huracanes del Municipio de Lajas en el apéndice B.6.5.

Por su parte, la figura que muestra el comportamiento del viento en un evento de retorno de 3,000 años presenta un evento de mayor número de retorno y, por ende, un evento de menor recurrencia, pero mayor magnitud. Por tanto, un evento de retorno de 3,000 años o de .03% de ocurrencia anual, es considerado un evento de menor recurrencia que el de retorno de 50 años, no obstante, es un evento de mayor magnitud con vientos oscilando entre los 180 a 190 mph. Adviértase, que a pesar de que se estima un evento de esta magnitud como uno de probabilidad de ocurrencia de .03% anual, no significa que no ocurra un evento de esta magnitud en más de una ocasión en un mismo año.

De ocurrir un evento de recurrencia o retorno de 3,000 años, el área más próxima a la costa se estima experimentará vientos fuertes de 190 mph. A base de las siguientes figuras, la tendencia de desarrollos futuros en el municipio cobra vital importancia, toda vez que el otorgamiento de permisos desde el año 2015 al 2019 se concentra en áreas donde el intervalo de vientos por ocurrencia de huracanes o tormentas tropicales suele ser mayor. Por tal motivo, es esencial que se adopten medidas de mitigación contra vientos fuertes tanto a nivel colectivo como individual.

En síntesis, el inventario del Municipio de Lajas está en riesgo de ser impactado o perdido debido a los impactos de vientos fuertes y esto fue demostrado durante el año 2017 en donde los huracanes Irma y María impactaron históricamente con sus embates. Ciertas áreas, infraestructuras y tipos de edificios están en mayor riesgo que otros debido a su ubicación o debido a las deficiencias de su construcción o estado actual.

Por otra parte, otro factor a tomar en consideración a desarrollos futuros es que el incremento de nuevos desarrollos o desarrollos ilegales, sin el cumplimiento de los códigos de construcción vigentes, pudieran incidir en el incremento de pérdidas económicas, sociales y de desempeño de las operaciones municipales. Ello es así, toda vez que luego de la ocurrencia de un vento natural asociado a los vientos fuertes, como lo son las tormentas tropicales y los huracanes, las viviendas que suelen ser devastadas o que reciben mayores daños son aquellas que están ubicadas en áreas de alto riesgo y que no están construidas de acuerdo con las mejores prácticas de construcción. Esta mala práctica produce que los fondos que tenga el municipio a su haber, destinado a los procesos de respuesta y recuperación, tras un evento natural escaseen.

Figura 80: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- Vientos fuertes- Retorno de 50 años

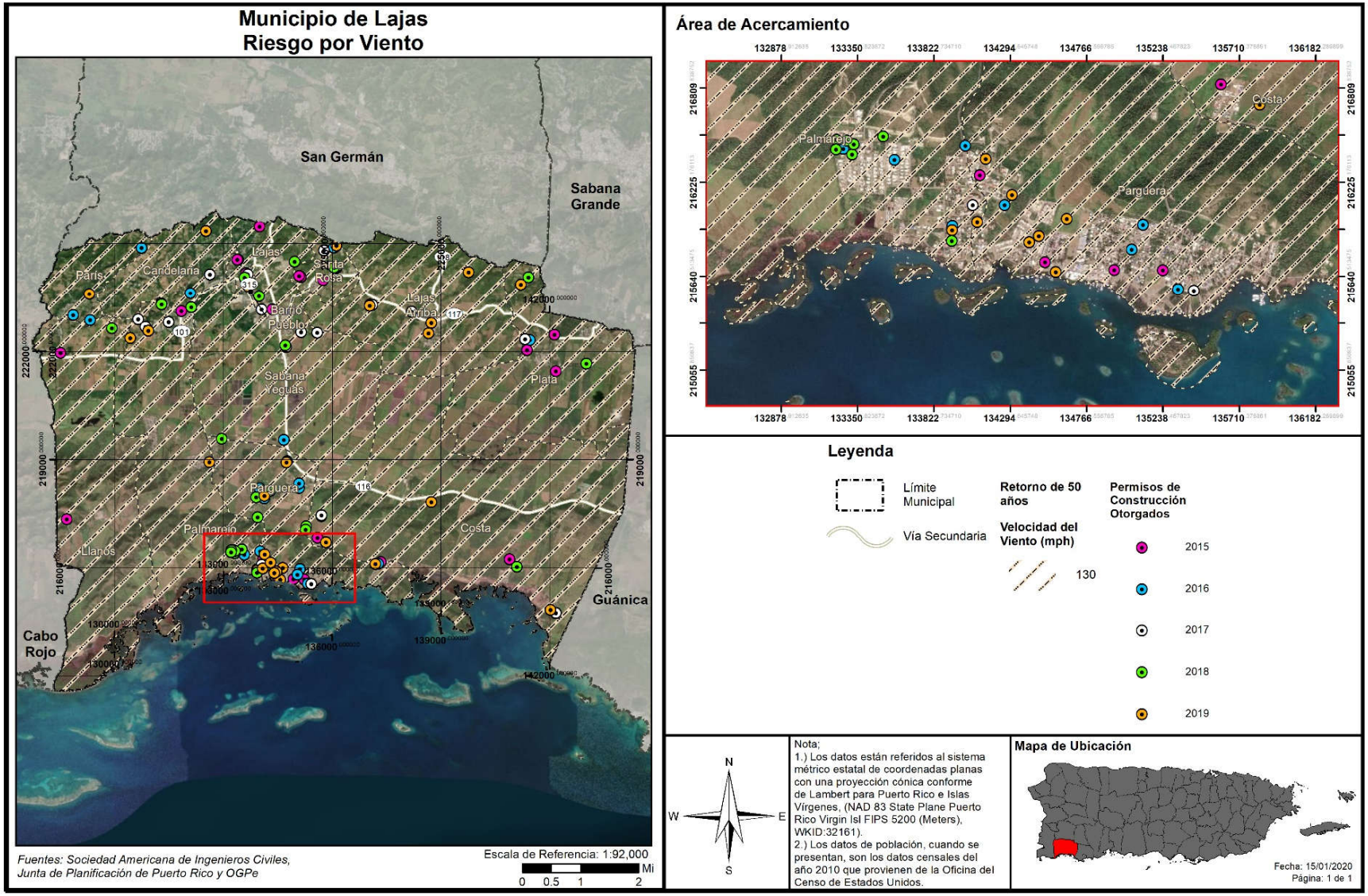
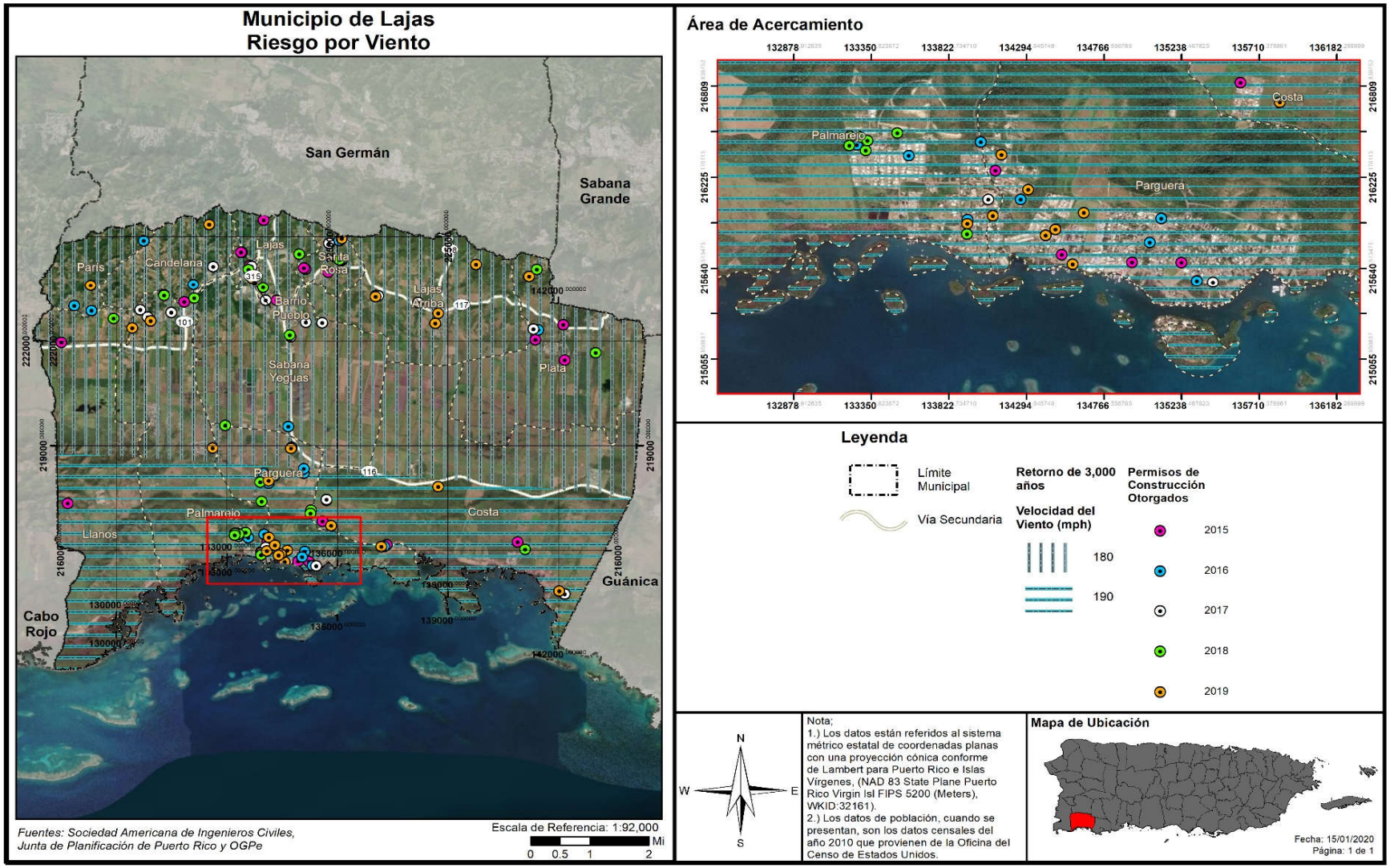


Figura 81: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- Vientos fuertes- Retorno de 3,000 años



4.6.3.7 Tsunamis

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 711 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 Lajas, 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 siguiente tabla muestra la cantidad de estructuras que se verían afectadas. Así pues, se estima que Lajas estructuras, se encuentran en las áreas susceptibles a inundación por tsunami en el Municipio de Lajas. No obstante, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

Tabla 71: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami

	En zonas de desalojo de tsunami
Cantidad de estructuras	711

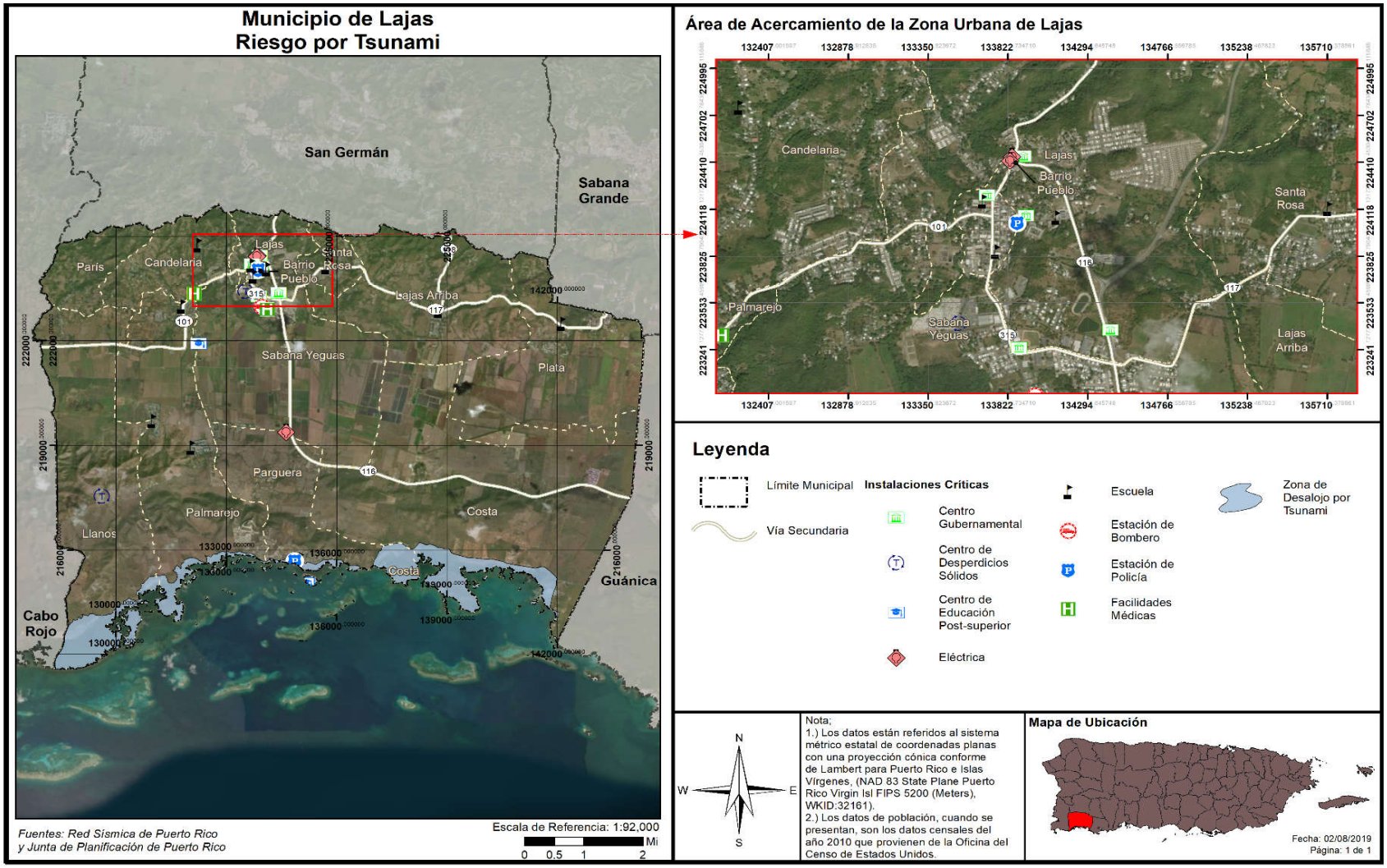
Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

Según expresado en el Plan Territorial de Lajas de 2016, el municipio se encuentra en una zona susceptible al peligro de tsunami y los niveles de impacto pudieran ser mayore, toda vez que el Municipio de Lajas se encuentra apoyado hacia la parte de tierra contra un borde de montañas y colinas, aumentando el potencial de destrucción.[60] Una investigación preliminar realizada por el Programa de Alerta y Mitigación de Tsunami de la Universidad de Puerto Rico, mediante el uso de modelos de computadoras para el peor escenario posible a causa de un tsunami y basado en el evento de tsunami del año 1918, muestran que las áreas que pudiesen verse más afectadas por este evento lo son la carretera 304 de La Parguera, las carreteras 323 y 324 de Los Hornos, Salina Fortuna y Papayo.[61]

[60] *Supra*, a la pág. 99.
[61] Plan de Emergencias de Lajas al 2019, a la pág. 22 y 26.

4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 82: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de evacuación de tsunami



Conforme a las áreas de desalojo por peligro de tsunami, ilustradas en los mapas que preceden, no se han identificado instalaciones críticas en el municipio que estén expuestas al peligro de tsunami, salvo una estación de policía localizada en el área de Parguera que pudiera estar experimentando inundación leve por tsunami o los embates de los escombros que son arrastrados durante el evento.

Por otro lado, es importante puntualizar que se prevé que las inundaciones por tsunami se concentrarán en las áreas de baja elevación, ocasionando graves daños a la propiedad y pérdidas de vida, no solo por la inundación sino por la cantidad de escombros que arrastra consigo el golpe de agua. Así las cosas, es imprescindible como medida de mitigación, que, se mantengan los sistemas de aviso de tsunami, la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial como política pública y el desarrollo de espacios abiertos en las áreas susceptibles a tsunami.

La siguiente tabla representa las instalaciones que se encuentran localizadas en zonas de desalojo por ser vulnerables al peligro de tsunami. Según podemos colegir no hay instalaciones críticas en áreas de desalojo por tsunami.

Tabla 72: Instalaciones que se encuentran vulnerables a el peligro de tsunami

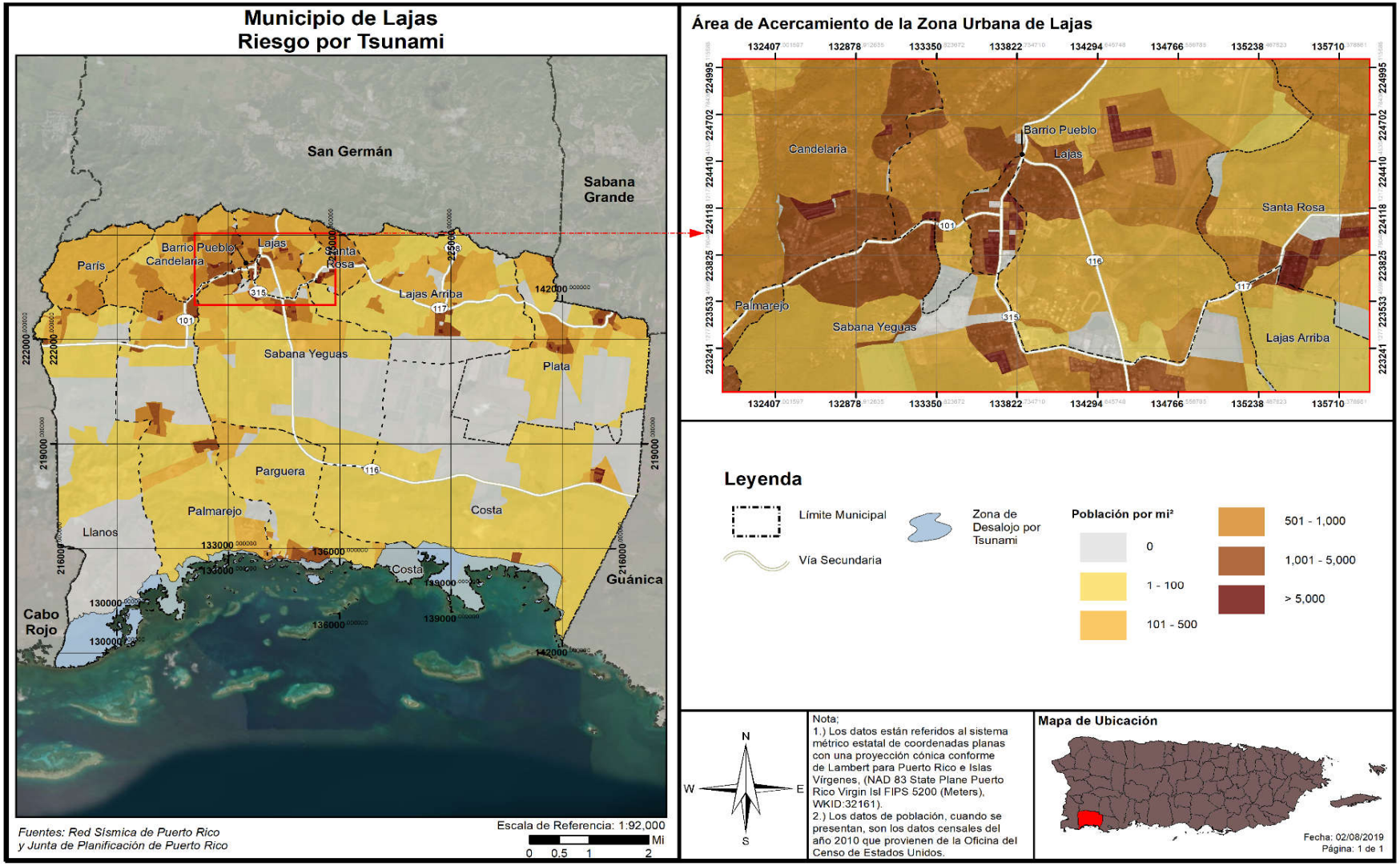
Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	¿En zona de desalojo de tsunami?
Antonio Pagan	Escuela	No
DTOP	Gobierno	No
Lajas	Sub Estación Eléctrica	No
Lajas	Sub Estación Eléctrica	No
Ayuntamiento	Gobierno	No
Centro De Gobierno	Gobierno	No
Cuartel De La Policía	Cuartel de la Policía	No
Mario Pagan Irizarry	Escuela	No
Arturo Grant Pardo	Escuela	No
Leónides Morales Rodriguez	Escuela	No
Luis Muñoz Rivera	Escuela	No
Migrant Health Center Inc.	Instalaciones Médicas	No
Departamento De Agricultura	Gobierno	No
Administración de Familias y Niños	Gobierno	No
Cdcp-Lajas Centros De Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	No
Parque De Bombas - Lajas	Estación de Bomberos	No
Csf De Lajas	Instalaciones Médicas	No
Su Juan Cancio Ortiz De La Renta	Escuela	No
Rosendo Matienzo Cintrón	Escuela	No

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	¿En zona de desalojo de tsunami?
Tomas Alba Edison	Escuela	No
Universidad De Puerto Rico Estación Experimental Agrícola En Lajas	Educación Postgrado	No
Ricardo Marty Font	Escuela	No
La Parguera	Sub Estación Eléctrica	No
Ramon Olivares	Escuela	No
Lajas-Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	No
Alejandro Tapia Y Rivera	Escuela	No
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	No
Universidad de Puerto Rico Estación Marina de Magueyez	Educación Postgrado	No

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social

Figura 83: Áreas de peligro por densidad poblacional – Tsunami



La figura que precede ilustra el área de desalojo en caso de un tsunami respecto a la densidad poblacional del área impactada. Así pues, la ilustración presenta áreas de alta densidad poblacional como La Parguera, Costa y Palmarejo, las cuales se prevé pueden ser impactadas por el peligro de tsunami y deben desalojar. La siguiente tabla presenta la cantidad de personas que se estima se encuentran dentro de áreas de peligro por tsunami.

Tabla 73: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por tsunami

	En zona de desalojo de tsunami
Cantidad de personas	2,090

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

Un tsunami puede ocasionar efectos adversos en la población que sufre los embates de este evento. Una de las devastaciones más significativas de un tsunami es las numerosas pérdidas de vida, toda vez que este tipo de evento ocurre con poco o ningún aviso. Por tal motivo, es imprescindible que el municipio cuantifique la cantidad de personas que se encuentran vulnerables a un evento de tsunami. De esta manera, las medidas de mitigación de riesgo pueden atemperarse a las necesidades de la región y la población.

Conforme a las proyecciones de un impacto de tsunami en el Municipio de Lajas, el municipio ha incorporado en su Plan de Emergencias de 219, el requerimiento de que todos los residentes a lo largo del litoral costero se verán obligados a desalojar el área y dirigirse a los tres (3) puntos de asamblea designados. A modo de precaución secundaria, todas las personas que residen en plantas bajas de estructuras en el sur de Lajas y próximas a las carreteras 304, 323 y 234 o dentro de las áreas que han sido designadas como zonas de peligro, deberán buscar refugio mediante el desalojo de sus propiedades o mediante la relocalización a áreas más altas del edificio en donde se encuentren. Se recomienda que, si va a desalojar de forma vertical, al menos de ubique en un tercer nivel del edificio.

Para identificar las áreas de riesgo, las rutas de desalojo y los lugares de asamblea, se ha realizado el siguiente inventario:

Tabla 74: Cantidad y tipos de letreros Tsunami Ready en el Municipio de Lajas

Ejemplo	Tipo	Cantidad
	**Zona de Peligro**	11
	**Ruta de Desalojo** (con flecha horizontal y vertical)	4
	**Entrando a zona de peligro**	0
	**Saliendo de zona de peligro**	5
	**Lugar de asamblea**	0
	TOTAL DE LETREROS:	**20**

Fuente: Plan Operacional de Emergencias de Lajas (2019)

Debido a la vulnerabilidad del municipio ante este peligro, el Municipio de Lajas ha identificado las rutas de desalojo a seguir. El Plan de Emergencias de 2019, provee el tiempo estimado de desalojo a base de un paso lento con velocidad de 2.5 mph.

Comunidad	Asamblea	Ruta	Distancia (millas)	Tiempo (distancia/2.5 mph) X 60 min.
Los Hornos	Carretera 324	Desde calle sin salida por la calle PR 324 hacia la zona fuera de la zona de desalojo	1.17	28.08
Salina Fortuna	Carretera 324 hacia la derecha	1. Desde la Carr. 324 saliendo hacia la derecha por la Carr. 323 (dividiendo el sector Salina Fortuna en dos) 2. Desde la zona fuera de desalojo hasta el lugar de asamblea A3	0.27 0.43	6.48 10.32
Salina Fortuna	Carretera 324 hacia la izquierda	1. Desde la Carr. 324 saliendo hacia la izquierda por la Carr. 323 (dividiendo el sector Salina Fortuna en dos) 2. Desde la zona fuera de desalojo hasta el lugar de asamblea A3	0.42 0.43	10.08 10.32
Papayo	En la Calle que conecta Villa Pesquera y la Carr 324 (en dirección hacia la playa	Las personas que residan desde la mitad de la calle que conecta a la Carr.324 hacia la villa de Pesquera, deben movilizarse hacia la costa debido a que hay un área elevada en donde estarían fuera de la zona de desalojo (amarilla) puesto que la distancia es menor.	0.42 0.21	10.08 5.00

Comunidad	Asamblea	Ruta	Distancia (millas)	Tiempo (distancia/2.5 mph) X 60 min.
Papayo	En la Calle que conecta Villa Pesquera y la Carr 324 (en dirección hacia la Carr. 324)	Las personas que residan en la calle (de la mitad hacia arriba en el mapa) que conecta a la Carr. 324 la villa de Pesquera, deben movilizarse hacia la Carr 324.	0.27	6.4
Playita Dorada	En dirección hacia La Parguera	Desde Playita Rosada tomando el Camino Paseo de los Guayacanes la primera entrada a la derecha.	0.25	6.0
Parguera Camping	Del área del muelle hacia la Parguera Camping	Saliendo del muelle se llega al Camino Paseo los Guayacanes allí se dobla a la izquierda y luego la primera entrada a la derecha por Parguera Camping.	0.31	7.44
Poblado la Parguera	Desde la Calle 12 hacia la Derecha Costa hacia Avenida Ángel Luis	1. Última casa Calle 12 en el poblado La Parguera hacia la Calle 6 y doblas a la derecha 2. Si estás en la costa cercano a la Ave. Ángel Luis diríjase hacia ella y luego subes por la PR 304 a la derecha. 3. Desde ese punto #2 hacia la Ave. Pedro Albizu Campos se encuentra el lugar de asamblea A2	0.45 0.70 0.20	10.8 16.8 4.8

Fuente: Plan de Respuesta de Emergencias para Tsunamis, Municipio de Lajas (2017)

Asimismo, como proyecto de mitigación de naturaleza continua el municipio realiza esfuerzos para mantener a los residentes y visitantes de Lajas informados acerca de la preparación y seguridad antes de la ocurrencia de un terremoto o tsunami. Estos esfuerzos son proactivos, sostenidos y costo-beneficiosos porque capacitan y educan a la población acerca de los peligros naturales a los que se encuentran expuestos y como adoptar medidas de mitigación, tanto a nivel colectivo como individual; reduciendo las pérdidas de vida y propiedad ante el paso de determinado peligro natural. Entre los esfuerzos educativos se encuentran:

1. Distribución de material informativo en cada conferencia a comunidades, grupos cívicos, negocios, entidades de todo tipo, entre otros;
2. Colocar copias impresas en la OMME, hoteles, hospederías, oficina de turismo, balneario, biblioteca pública, entre otros;
3. Se realizarán dos (2) actividades anuales en las cuales se distribuirá material educativo;
4. Se proveerá a la ciudadanía información acerca de las rutas de desalojo y otra información sobre los temas a través programas radiales por la emisora WSOL 1040;
5. Se ofrecerá información sobre las rutas de desalojo y otra información a través de las redes sociales Twitter (OMME Rescate Lajas = @OMME_Lajas) y Facebook (Manejo de Emergencias Municipio de Lajas, OMME o letreros electrónicos);
6. Letreros en balnearios o playas;
7. Promover ejercicios de desalojos y material educativo a través de la página electrónica del municipio;
8. Utilizar material educativo que produzca la Red Sísmica (http://redsismica.uprm.edu/);
9. Se enviarán correos electrónicos a los empleados municipales de Lajas con información sobre los peligros naturales.

Además, se realizará al menos una actividad de gran cobertura al año con énfasis en las áreas a desalojar, las rutas a seguir, plan de desalojo, seguridad y respuesta (ej. Feria de Seguridad y Salud, Campaña Pública de preparación para el mes de "Preparación por tsunamis" (Caribe Wave - marzo) o para el *ShakeOut* (octubre), entrega de mapas puerta a puerta, entre otros. Por otra parte, se extenderán estos esfuerzos en las escuelas localizadas en las áreas costeras para beneficio de los estudiantes y los empleados de las escuelas públicas. [62]

Por otra parte, el Municipio de Lajas cuenta con una sirena fija en el área de la placita de La Parguera, la cual posee una cobertura de una milla a la redonda, por lo que la comunidad de La Parguera se ve beneficiada ante este tipo de aviso, particularmente las comunidades en donde hay residencias ancladas dentro del mar. En caso de un evento de tsunami, el municipio ha desarrollado un Protocolo de Activación de sirena fija. Asimismo, se ha establecido como medida de mitigación el educar a la ciudadanía sobre los procedimientos en caso de un aviso y advertencia de tsunami. Se realizan, a su vez, dos (2) pruebas de tono con la sirena fija en La Parguera. Estas pruebas es una silente y una audible y se llevan a cabo dos veces al mes. El segundo miércoles de cada mes se lleva a cabo la prueba silente. Así pues, el último miércoles de cada mes se realizará una prueba de tono fijo.

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, que eventualmente suelen convertirse en terrenos baldíos. 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

[62] Véase, Plan de Respuesta de Emergencias para tsunami, Municipio de Lajas (2017), a la pág. 270.

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

Basados en información histórica, ha habido aproximadamente cien (100) 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 anterior, cualquier plan de mitigación para el peligro de terremoto y licuación debe incluir a su vez el peligro de tsunami.

El municipio, a través de su Plan Territorial, trabaja la fiscalización de las construcciones para así prevenir edificaciones en los lugares vulnerables a peligros naturales o, en la alternativa, que se contemple la implementación de medidas de mitigación en las nuevas construcciones para que los daños relacionados a un peligro natural se reduzcan. Así las cosas, el municipio sostiene su compromiso en salvaguardar la vida y propiedad de sus residentes.

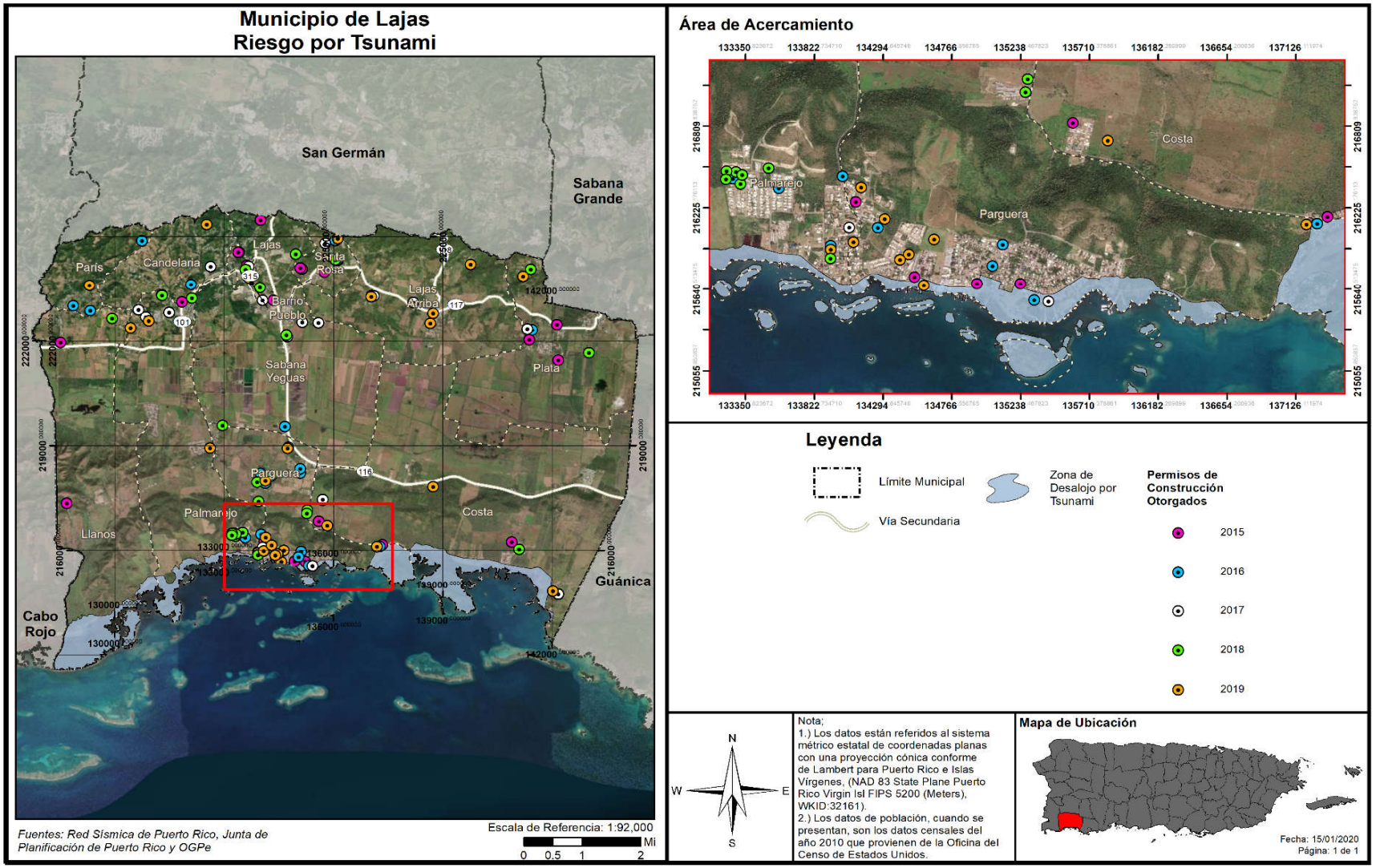
La siguiente figura representa los desarrollos futuros en el municipio respecto a las zonas de desalojo por tsunami. Como podemos observar, en los años 2015, 2016 y 2019, se han otorgado permisos de construcción en áreas susceptibles a tsunami. La tendencia es un incremento en los desarrollos de las áreas costeras, principalmente por su valor turístico, incidiendo sobre la vulnerabilidad poblacional. Según se ha expresado previamente, la vulnerabilidad social representa la cantidad de personas que pudieran estar susceptibles a ser impactadas por los riesgos inherentes al peligro de tsunami. Es decir, las personas que se encuentran ubicadas en áreas de desalojo por tsunami se exponen a la pérdida de vida y de propiedad a causa de la inundación y/o los embates de las aguas y escombros que arrastra consigo el tsunami.

Por tal motivo, debido a que existe una alta demanda para el desarrollo en las zonas que pudieran ser impactadas por marejadas ciclónicas o tsunamis, de la calificación de suelo permitirlo, el desarrollo debe cumplir con los reglamentos aplicables, incluyendo el reglamento de Planificación Núm. 13.

Por otro lado, muchos de los permisos que se otorgaron entre el periodo de 2015 a 2019, se tratan de reconstrucción, modificación o ampliación de estructuras ya existentes. En ese sentido, el municipio continuará ofreciendo talleres referentes a los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio, con especial atención en las comunidades que se encuentran en la costa o en áreas de riesgo

alto y recurrente a peligros naturales. De esta manera, futuros desarrolladores o titulares de propiedad inmueble tendrán las herramientas para tomar decisiones informadas e implementar medidas de mitigación ya sea de protección a la propiedad como estructurales.

Figura 84: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- Peligro de tsunami



4.6.3.8 Marejada Ciclónica

4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales

El Municipio de Lajas se ve afectado por los eventos de marejada ciclónica, toda vez que está ubicado en la costa sur de Puerto Rico y se encuentra expuesto a eventos de oleaje extremo durante la ocurrencia de un huracán.

La tabla a continuación presenta 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, en una inundación por marejada ciclónica de entre 3 a 4 pies de elevación, ocasionada por la ocurrencia de un huracán categoría cuatro (4), se estima que 108 estructuras podrían ser impactadas por este peligro natural. No obstante, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

Tabla 75: 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	86	95	79	74	66
1 a 2 pies	88	89	114	70	72
2 a 3 pies	73	111	122	87	79
3 a 4 pies	20	89	96	108	68
4 a 5 pies	0	85	81	124	105
5 a 8 pies	1	27	161	260	311
8 a 11 pies	0	0	1	58	191
11 a 14 pies	0	0	0	0	1
Más de 14 pies	0	0	0	0	0

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

La siguiente tabla representa la instalación critica del municipio que se encuentra en riesgo a causa de una marejada ciclónica a base de la profundidad de la inundación en pies por categoría de huracán. Por ejemplo, en la eventualidad de que ocurriese un huracán categoría 5 se prevé que la escuela Alejandro Tapia y Rivera sería impactada por una inundación por marejada ciclónica de 1 pie de profundidad.

Tabla 76: 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
Alejandro Tapia Y Rivera	Escuela	0	0	0	0	1

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

Figura 85: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de categoría 1

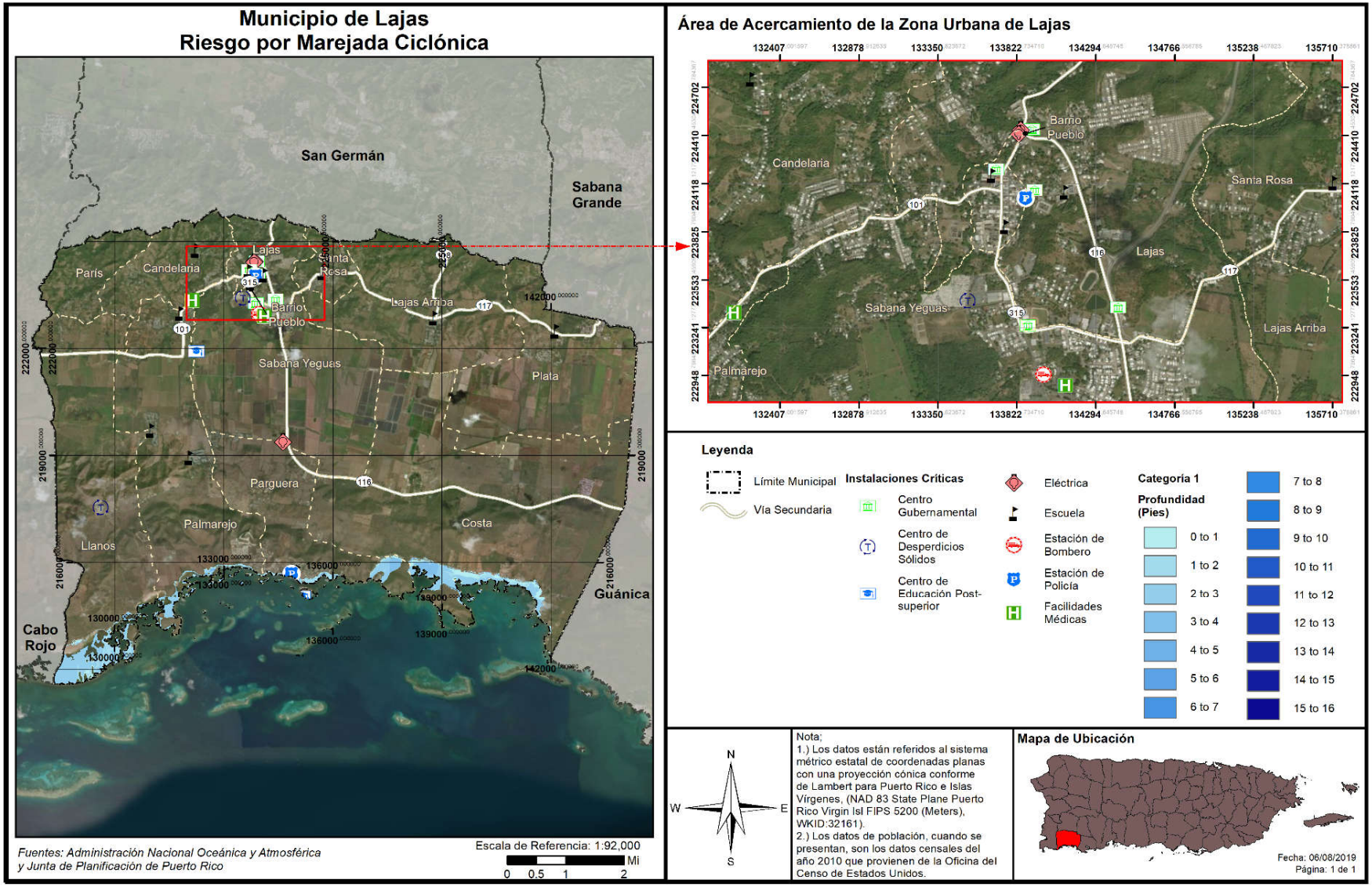
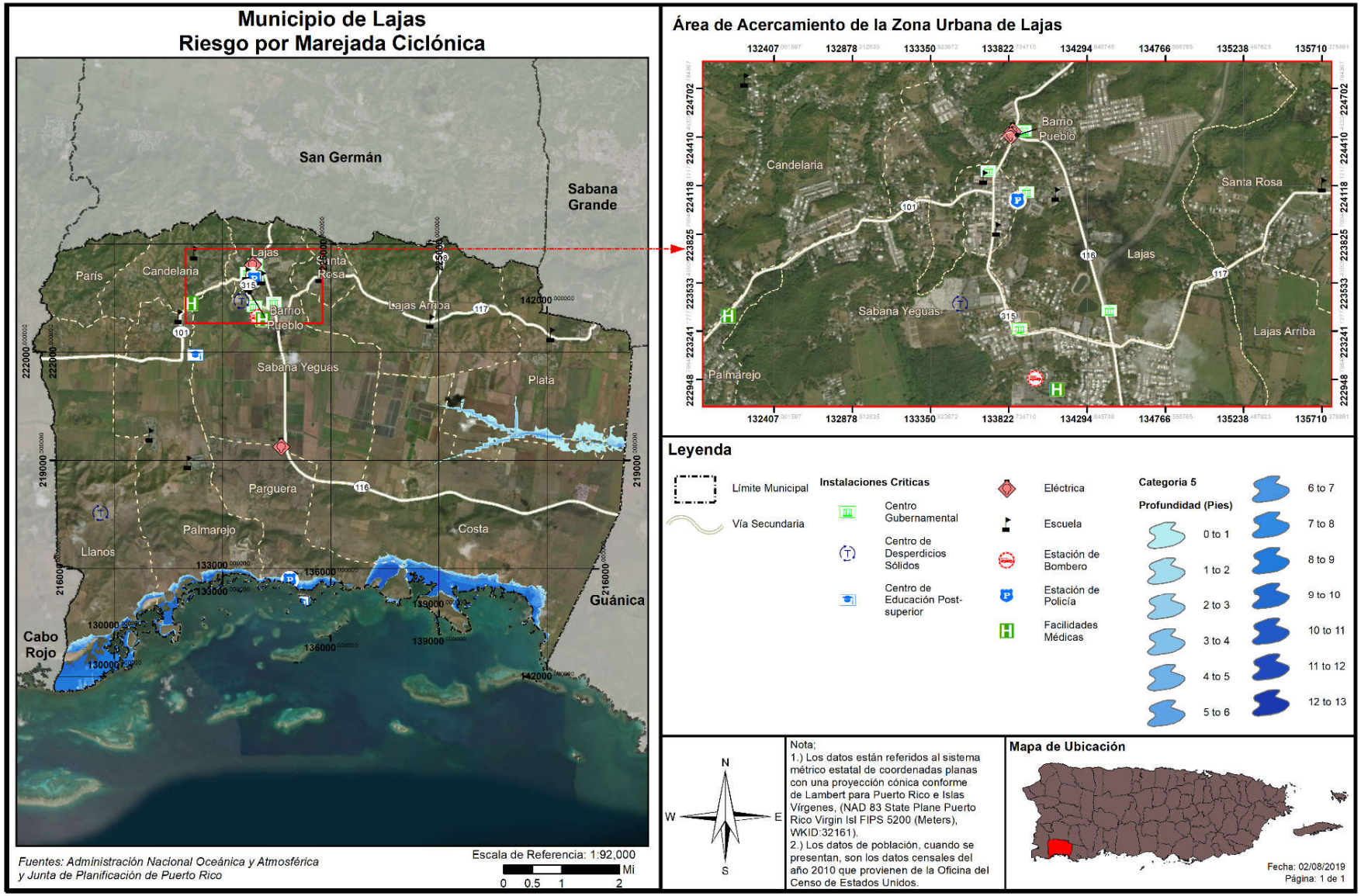


Figura 86: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de categoría 5



4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social

Figura 87: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 1

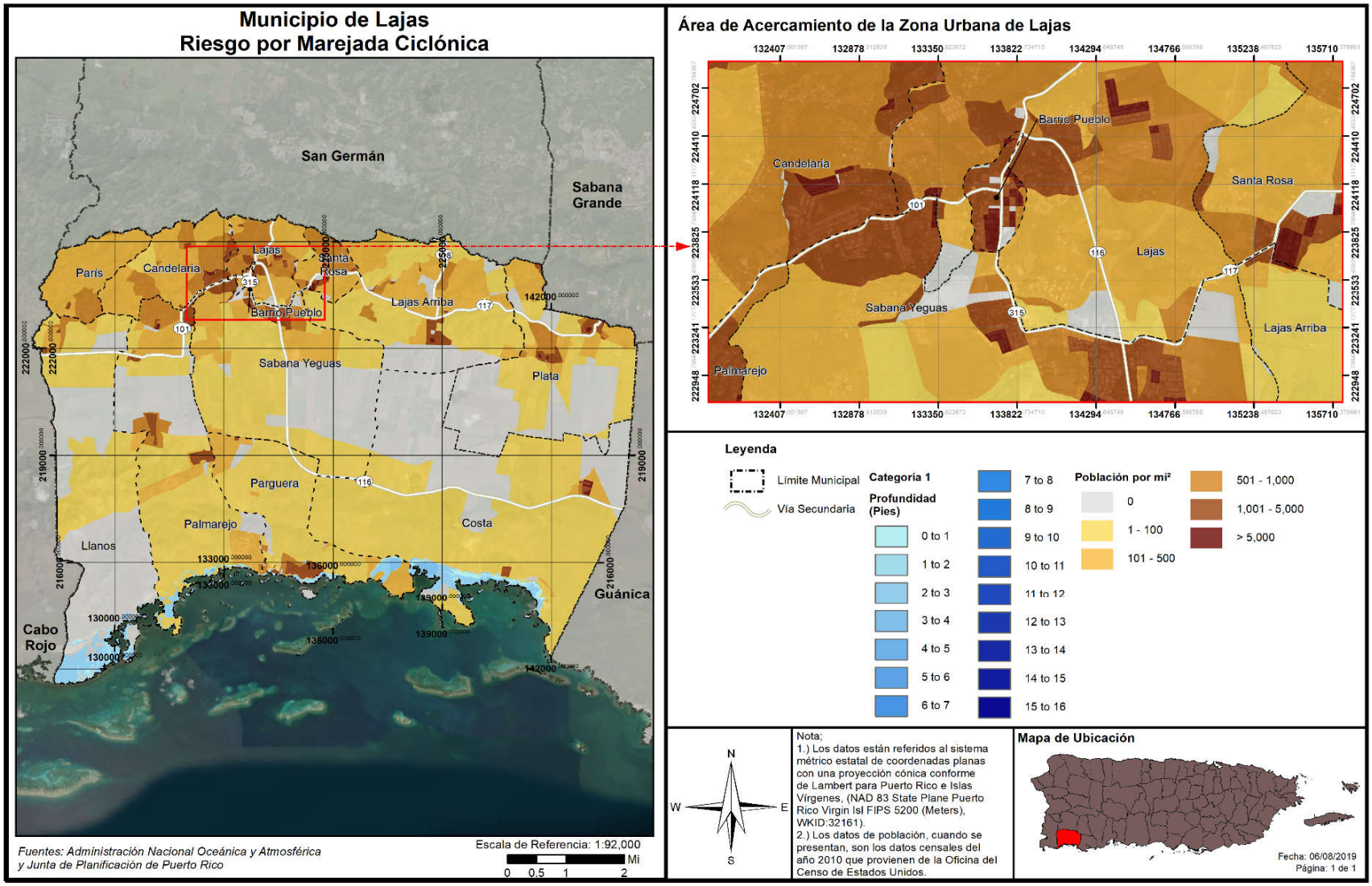
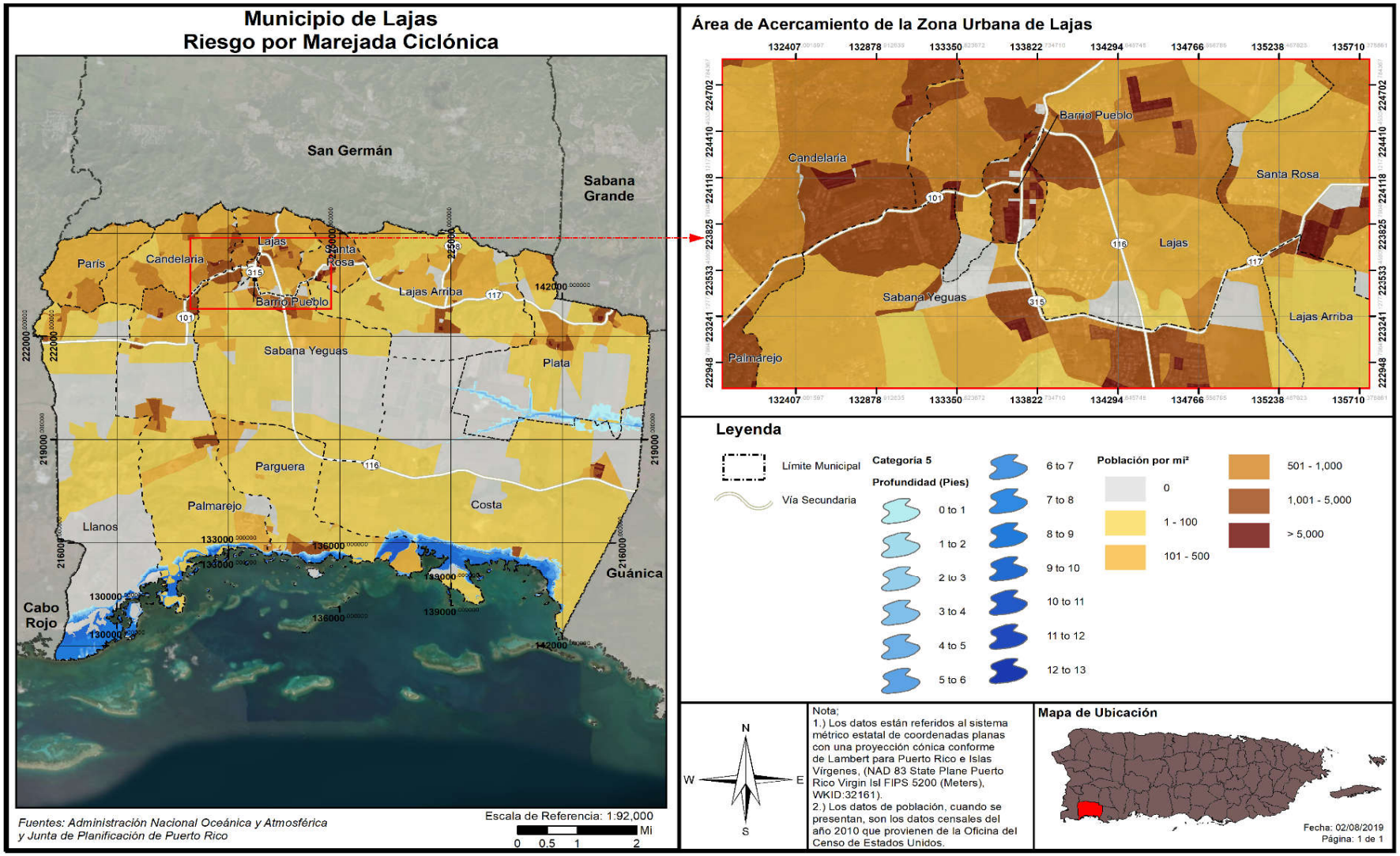


Figura 88: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 5



La siguiente tabla presenta la cantidad de población que se estima se podría ver afectada por la marejada ciclónica en el municipio a base de determinada categoría de huracán. Por ejemplo, en un evento de huracán categoría 3, se estima que 146 personas serían impactadas por una inundación por marejada ciclónica de 2 a 3 pies de profundidad.

Tabla 77: 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	36	133	35	199	8
1 a 2 pies	375	199	214	98	0
2 a 3 pies	129	31	146	60	274
3 a 4 pies	562	390	58	290	43
4 a 5 pies	143	133	308	68	76
5 a 8 pies	419	1,120	927	536	819
8 a 11 pies	0	0	426	1,128	884
11 a 14 pies	0	0	0	0	469
Más de 14 pies	0	0	0	0	0

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

Debido a que los efectos de las marejadas ciclónicas varían según las características geográficas de la región, como lo son las barreras naturales que afectan el flujo de agua, el municipio 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 del 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 puede predecir que un incremento en eventos atmosféricos a causa del cambio climático, combinado con los cambios de las costas y flujo de aguas a causa de la erosión y el aumento del 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.

Figura 89: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- Marejadas ciclónicas-huracán categoría 1

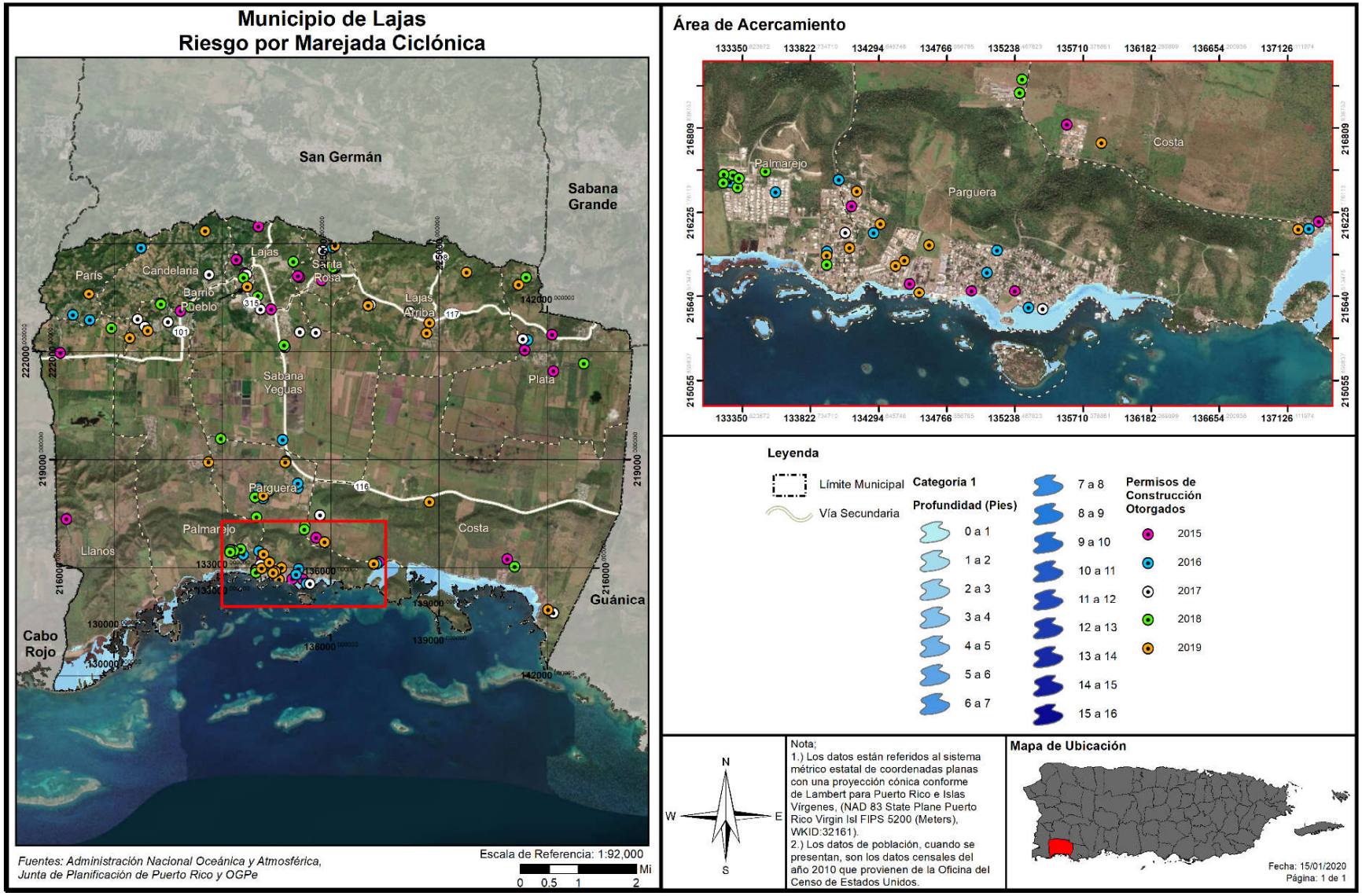
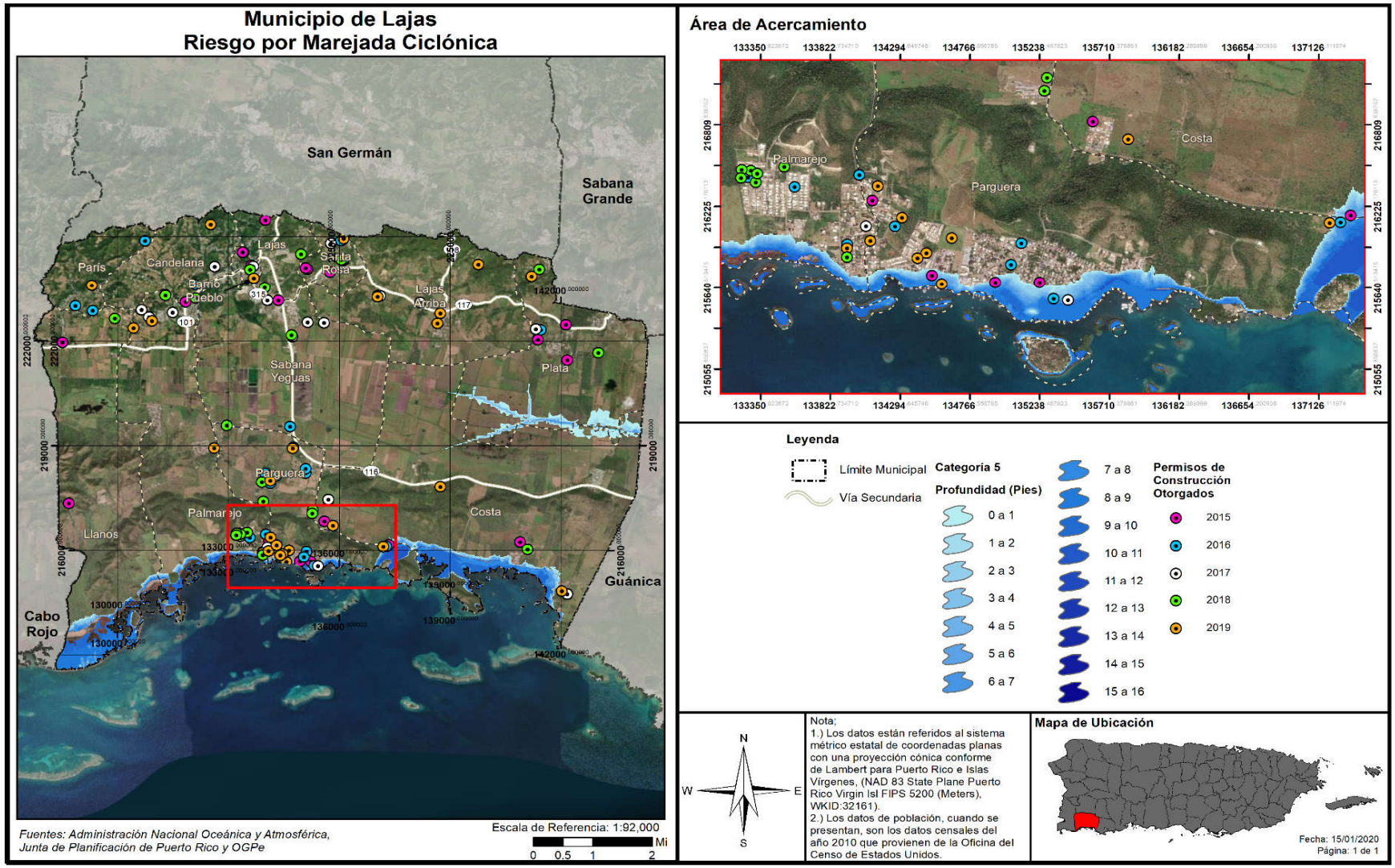


Figura 90: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- Marejadas ciclónicas-huracán categoría 5



En cuanto a los desarrollos en el municipio, las figuras incluidas en esta subsección muestran los permisos de construcción otorgados en Lajas desde el año 2015 al 2019, respecto al peligro de marejada ciclónica en un evento de huracán categoría 1 y 5. Según se desprende de las ilustraciones, se han otorgado permisos de desarrollo en áreas propensas a marejada ciclónica, incluyendo áreas de gran profundidad de inundación y próximas a las costas del municipio.

Así las cosas y conforme se expresó en la sección 4.6.3.7.5 sobre tsunami, la demanda de desarrollo de las áreas costeras en el municipio, particularmente en el área costera del barrio Parguera, continúa en ascenso desde la actualización del Plan de Mitigación de Lajas anterior, incidiendo sobre la vulnerabilidad poblacional. Según se ha expresado previamente, la vulnerabilidad social representa la cantidad de personas que pudieran estar susceptibles a ser impactadas por los riesgos inherentes al peligro de inundación por marejada ciclónica. Es decir, las personas que se encuentran ubicadas en áreas propensas al impacto de las marejadas ciclónicas se exponen a la pérdida de vida y de propiedad a causa de la inundación y/o los embates de las aguas y escombros que arrastra consigo la marejada ciclónica.

Consecuentemente, el municipio tiene a su haber identificar aquellas zonas de riesgo que no deban desarrollarse o, en la alternativa, salvaguardar el cumplimiento con la reglamentación de construcción vigente, incluyendo el Reglamento de Planificación Núm. 13. Estas acciones garantizaran que los desarrollos que sean autorizados en estas áreas de vulnerabilidad sean resistentes a los peligros naturales a los que se encuentran expuestos. Ello es así, toda vez que el Reglamento de Planificación Núm. 13 incorpora requisitos para la edificación en zonas susceptibles a marejadas ciclónicas o Zona VE[63]. Por cuanto, a partir de la vigencia del correspondiente Mapa sobre Tasas de Seguro de Inundación, las estructuras en esta zona tienen que ser localizadas tierra adentro a una distancia mínima desde la zona marítimo terrestre. Igualmente, toda construcción o mejora sustancial deberá ser elevada a base de los requisitos del mencionado Reglamento. De igual forma, las nuevas estructuras o mejoras sustanciales en las zonas identificadas como susceptible a marejada ciclónica deberán estar ancladas en pilotes o columnas que soporten todas las cargas aplicadas de la inundación base. Por cuanto, todas las solicitudes de desarrollo en las zonas susceptibles a la marejada deberán estar acompañadas de una certificación de un ingeniero o arquitecto colegiado. A esos efectos, se parte de la premisa de que aquellos permisos otorgados por la OGPe y relacionados a la alteración, cambio, reconstrucción o mejora sustancial, se construyeron conforme a los requisitos y especificaciones consignadas en el Reglamento de Planificación Núm. 13.

No obstante, el Municipio de Lajas hace hincapié en que cualquier estructura o desarrollo que se ubique en zona de peligro por marejada ciclónica tiene el potencial de sufrir grandes pérdidas de propiedad a causa de la inundación y los embates de la marejada y, dependiendo de la intensidad del evento natural, pudiera ocasionar pérdidas de vida.

[63] El referido Reglamento de Planificación Núm. 13 define la Zona VE como el área costanera de alto peligro a inundación con periodo de recurrencia de 100 años con velocidad y energía (marejada ciclónica) para la cual se ha determinado la elevación de la inundación base.

4.6.3.9 Erosión Costera

4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales

La siguiente tabla 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. A base de los datos provistos por la siguiente tabla, se prevé que en un periodo de predicción a 30 años se verán impactadas 2 estructuras en el municipio y 8 en un periodo de predicción a 60 años. Adviértase, que los datos provistos son estimados y dependen de otras variables como, por ejemplo, desarrollo de nuevas estructuras en el litoral costero de Lajas, la aceleración de la erosión de las costas, la recurrencia de eventos que estimulen la erosión de las costas, entre otros.

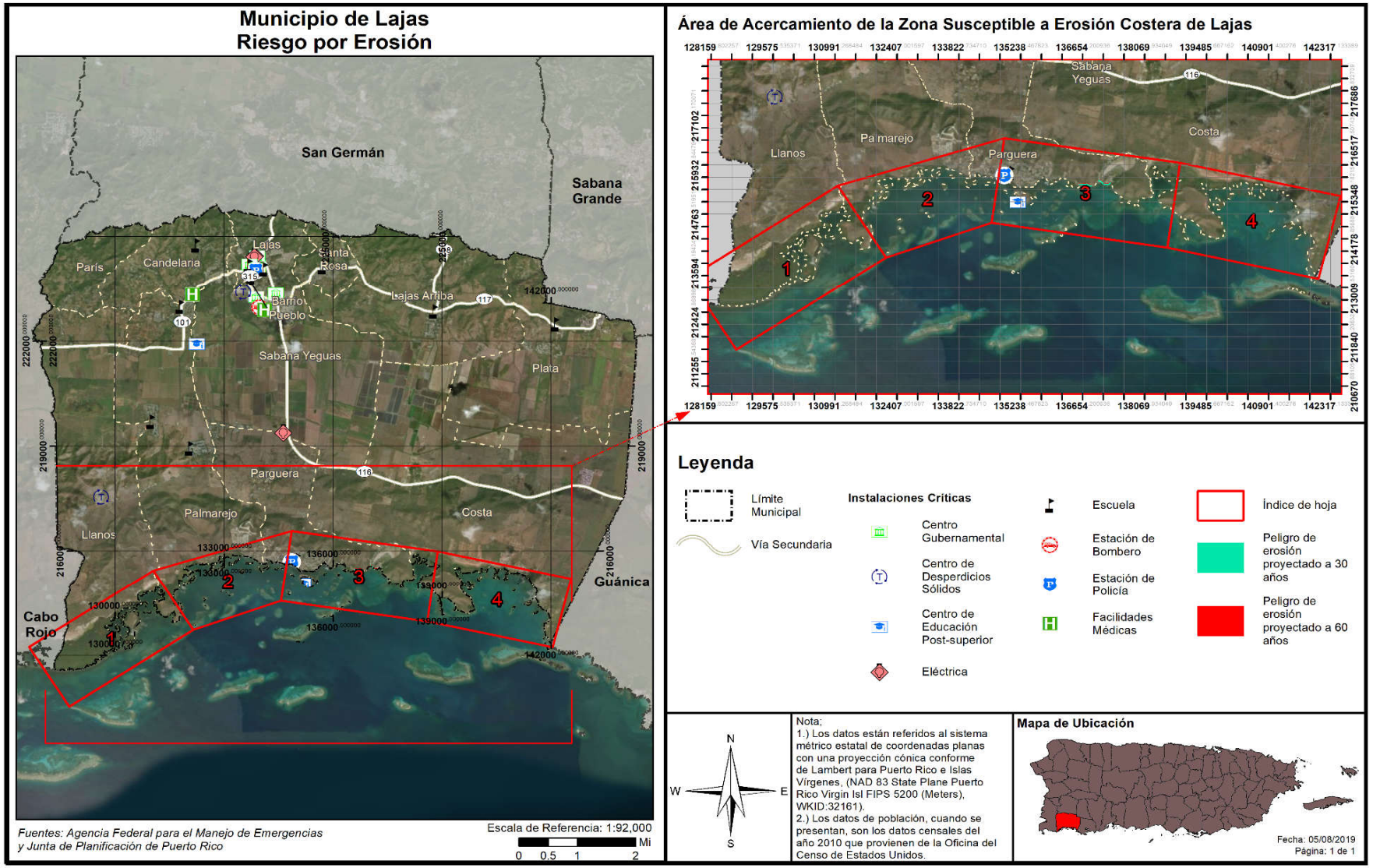
Es meritorio aclarar que, luego de eventos recientes de vientos fuertes, tales como el huracán María en septiembre de 2017, y el impacto del fenómeno de cambio climático sobre la magnitud y recurrencia de peligros naturales, las costas a nivel Isla han experimentado erosión. Así pues, se vislumbra que aquellos eventos que exacerban la erosión de las costas como lo son los huracanes, tormentas tropicales, corrientes de mar, marejadas ciclónicas y aumento en el nivel del mar ocurran de forma más acelerada, con mayor frecuencia y magnitud. No obstante, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. Por todo lo cual, es de suma importancia que se realice un estudio para identificar las proyecciones de pérdidas de márgenes de playa de forma más precisa para el Municipio de Lajas. Igualmente, el estudio debe identificar las pérdidas económicas que representaría la eliminación de costas en el municipio, especialmente sobre la industria turística y de pesca.

Tabla 78: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por erosión

Periodo de predicción		
	30 años	60 años
Cantidad de estructuras	2	8

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos



La tabla 79 esboza las instalaciones y activos críticos del Municipio de Lajas respecto a las áreas que se prevé serán impactadas adversamente por el peligro de erosión costera. Según la información provista por la tabla, el municipio no posee instalaciones criticas ubicadas en áreas susceptibles a erosión.

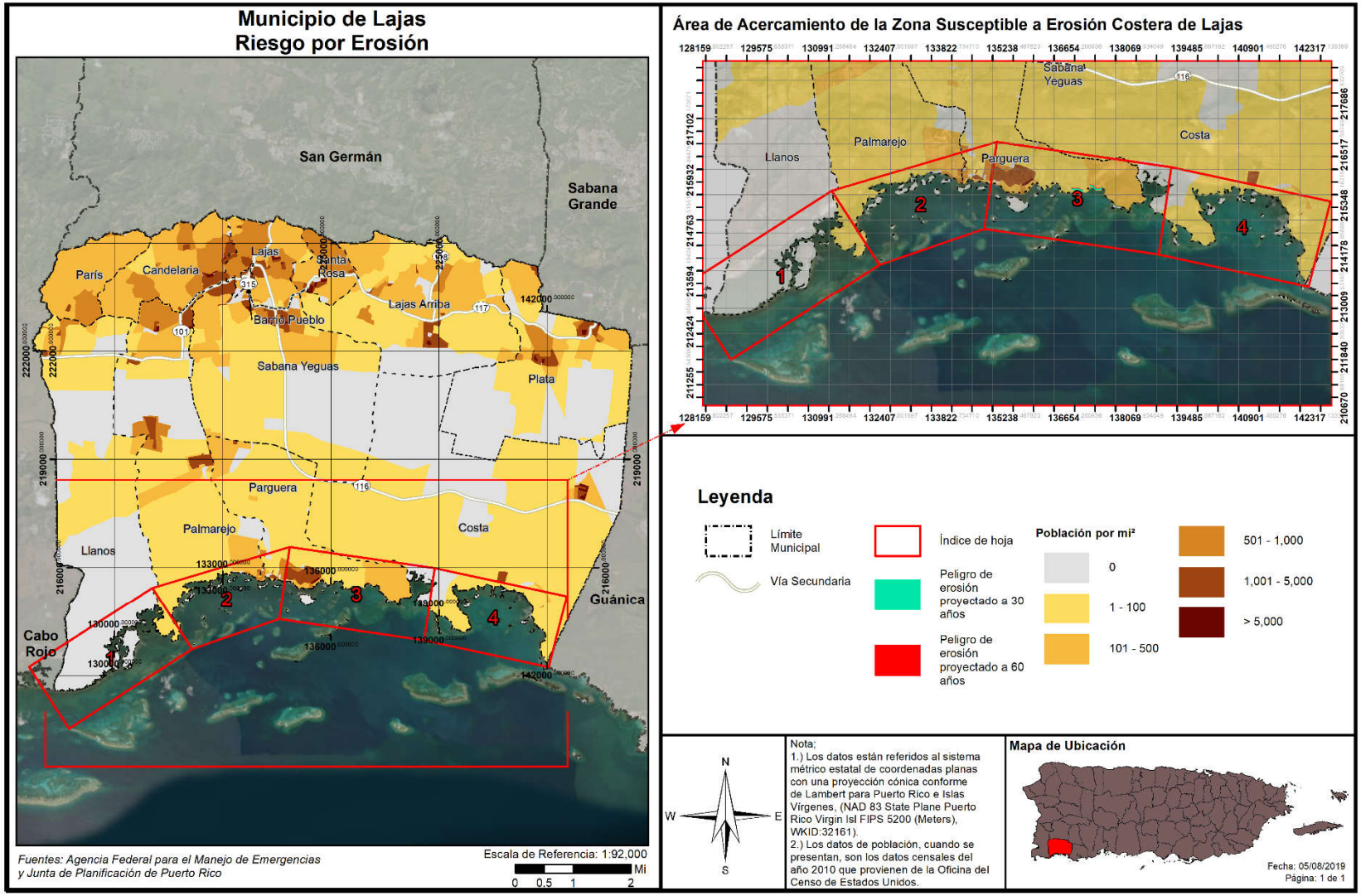
Tabla 79: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de erosión costera

Nombre de instalación	Tipo de instalación	30 años	60 años
Antonio Pagán	Escuela	No	No
Departamento de Transportación y Obras Públicas	Gobierno	No	No
Lajas	Sub Estación Eléctrica	No	No
Lajas	Sub Estación Eléctrica	No	No
Ayuntamiento	Gobierno	No	No
Centro De Gobierno	Gobierno	No	No
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	No	No
Mario Pagan Irizarry	Escuela	No	No
Arturo Grant Pardo	Escuela	No	No
Leónides Morales Rodriguez	Escuela	No	No
Luis Muñoz Rivera	Escuela	No	No
Migrant Health Center Inc.	Instalaciones Médicas	No	No
Departamento De Agricultura	Gobierno	No	No
Administración de Familias y Niños	Gobierno	No	No
Cdcp-Lajas Centros De Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	No	No
Parque De Bombas - Lajas	Estación de Bomberos	No	No
Csf De Lajas	Instalaciones Médicas	No	No
Su Juan Cancio Ortiz De La Renta	Escuela	No	No
Rosendo Matienzo Cintrón	Escuela	No	No
Tomas Alba Edison	Escuela	No	No
Universidad De Puerto Rico Estación Experimental Agrícola En Lajas	Educación Postgrado	No	No
Ricardo Marty Font	Escuela	No	No
La Parguera	Sub Estación Eléctrica	No	No
Ramon Olivares	Escuela	No	No
Lajas-Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	No	No
Alejandro Tapia Y Rivera	Escuela	No	No
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	No	No
Universidad De Puerto Rico Estación Marina de Magueyez	Educación Postgrado	No	No

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social

Figura 91: Áreas de peligro por densidad poblacional – Erosión costera



La vulnerabilidad social se refiere a la población del Municipio de Lajas que se encuentra propensa al peligro de erosión costera. Como se mencionó en las secciones que preceden, las áreas que se verían impactadas por los efectos de la erosión son aquellos barrios que se encuentran en la costa y los cuales reciben los embates de las corrientes de agua, vientos fuertes, marejadas ciclónicas y las alzas en los niveles del mar, entre otros factores que exacerban la erosión.

La siguiente tabla representa la cantidad de personas en el Municipio de Lajas que se estima se encuentran localizadas en áreas consideradas como vulnerables al peligro de erosión costera. Se estima que, en una proyección de 30 y 60 años, aproximadamente 323 personas pudieran estar impactadas por el peligro de erosión costera. Esta tendencia pudiera ser mayor y ocurrir en menor tiempo, toda vez que la erosión costera se exacerba con la ocurrencia de corrientes, huracanes, marejadas ciclónicas, construcciones en las costas, entre otros.

Tabla 80: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por erosión costera

Periodo de predicción (desde el presente)		
	30 años	60 años
Cantidad de personas	323	323

Fuente: *Junta de Planificación de Puerto Rico 2019*

4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

La erosión trae consigo el detrimento de los recursos naturales al restarle extensión a las playas, el retroceso de las dunas y en ciertos casos de acantilados. Como norma general, la erosión se mide a base del volumen, intensidad o tiempo (año). El retroceso de la tierra a causa de la erosión puede ser ocasionada por diversos factores naturales o antropogénicos, los cuales varían en intensidad según la geografía de la región y la intensidad de los factores. En lo que respecta a los recursos naturales y los espacios abiertos, la erosión costera ocasiona efectos adversos sobre la formación del litoral costero, disminución de las playas y las barreras naturales. Así pues, el incremento progresivo y acelerado de la erosión afecta adversamente los ecosistemas marinos y terrestres, incrementando la emigración de la fauna de la región.

4.6.3.9.5 Condiciones futuras

Los cambios a causa de los peligros ocasionados por el aumento de 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.

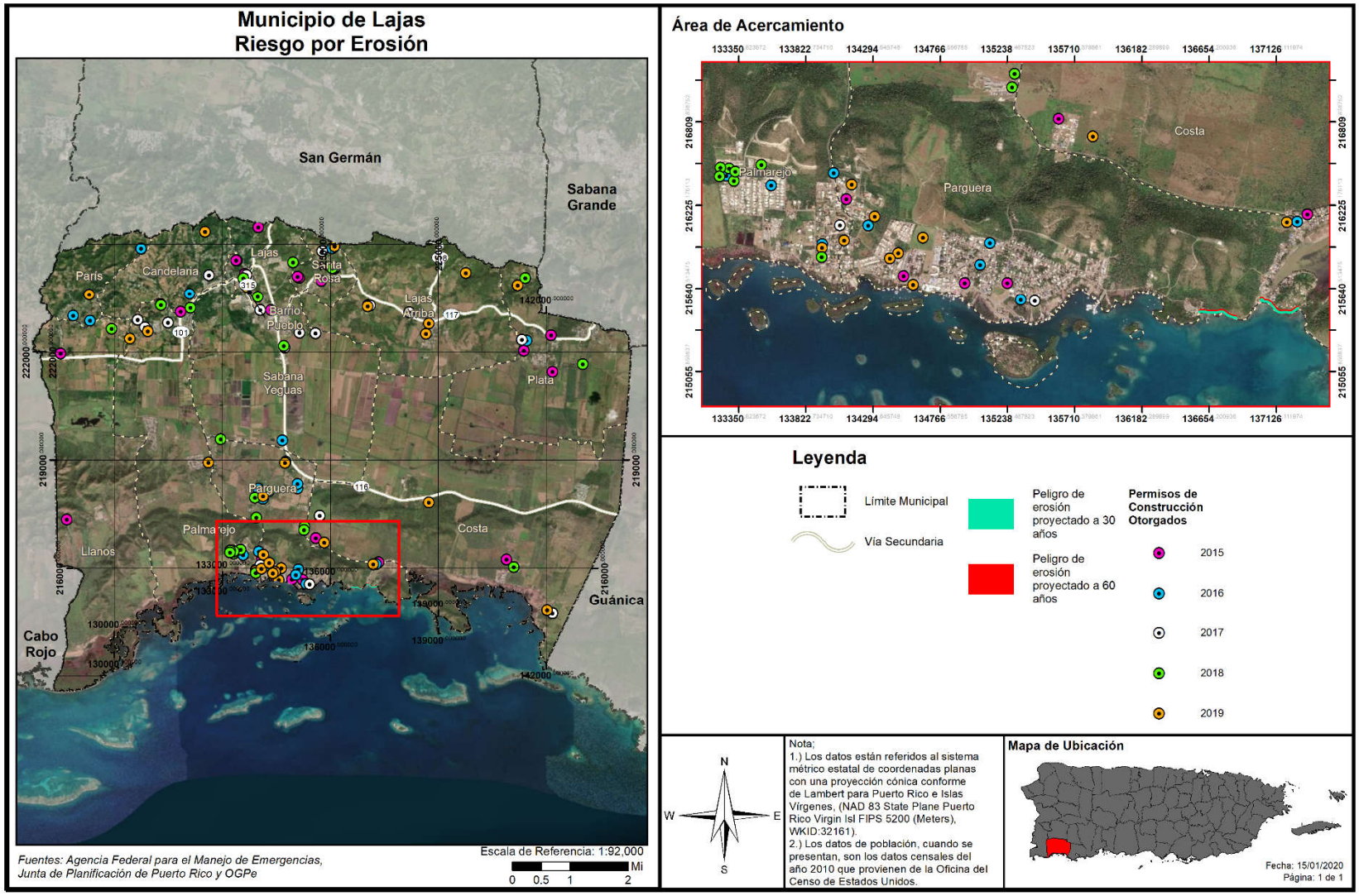
La próxima figura ilustra la ubicación de los permisos de construcción otorgados desde el año 2015 al 2019 respecto al peligro de erosión a 30 y 60 años. Como puede notarse, principalmente en el año 2016, la OGPe ha otorgado permisos de construir en áreas costeras susceptibles a erosión costera y aumento en el nivel del mar, lo que incrementa las inundaciones y las marejadas ciclónicas, incidiendo a su vez, sobre la vulnerabilidad poblacional. Según se ha expresado previamente, la vulnerabilidad social representa la cantidad de personas que pudieran estar susceptibles a ser impactadas por los riesgos inherentes al

peligro de inundación por erosión costera. Es decir, las personas que se encuentran ubicadas en áreas propensas al impacto del peligro natural se exponen a la pérdida de vida y de propiedad a causa de pérdidas en los márgenes de las costas. Igualmente, la población que se sirve de la industria costera, también se ven amenazados por el incremento de la erosión de las costas, toda vez que, por ejemplo, se pierden las villas pesqueras y/o los pescadores de orilla se ven afectados por este peligro natural. Como bien se mencionó en la sección 4.6.3.9.1 de este Plan, varios peligros naturales inciden sobre el peligro de erosión costera, sin embargo, hay factores antropogénicos que aumentan la tasa de erosión, por ejemplo, la construcción de obras fijas, que afectan los procesos de transporte litoral de arenas. En el caso de Municipio de Lajas, por el gran atractivo de la zona costera La Parguera se ha desarrollado esta área, representando zonas de alta densidad y concentración de permisos de construcción dentro del periodo de estudio. Al momento, no se prevé desarrollos en las áreas costeras propensas a impacto por erosión, sin embargo, el municipio y las agencias correspondientes, deberán revisar periódicamente la erosión de las costas para adoptar las medidas de mitigación más apropiadas a largo plazo y prevenir los desarrollos próximos a áreas susceptibles a erosión.

Ante ello, es imperante realizar un estudio especializado para identificar la vulnerabilidad de las costas del municipio para poder identificar las alternativas más viables para prevenir la continua erosión de las costas. Este esfuerzo para proteger la vida y propiedad en el Municipio de Lajas debe ser una acción conjunta entre el municipio, las agencias estatales y las comunidades.

Adviértase, además, que tendencia ocasiona que los peligros que suelen acontecer en áreas costeras se extiendan a mayor parte de terreno tierra adentro.

Figura 92: Desarrollos futuros en el Municipio de Lajas- Erosión costera a 30 y 60 años



4.6.3.10 Incendio forestal

El potencial de los incendios forestales y su posterior desarrollo (crecimiento) y magnitud, está determinada por tres 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. No obstante, se aclara que, actualmente hay un inventario de incendios forestales que incluye el estimado de cuerdas de terreno afectas, no obstante, no hay suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

En el caso del Municipio de Lajas y sus extensas áreas boscosas y reservas naturales, el impacto de un evento de incendio pudiera ocasionar destrucciones catastróficas en el municipio. Veamos.

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.

En el caso particular del Municipio de Lajas, por su localización geográfica, se encuentra vulnerable a eventos de incendio, toda vez que la región sur de Puerto Rico experimenta índices de calor elevados, aires secos, vientos fuertes y escases de lluvia que propician la ocurrencia de este peligro. Por ejemplo, a inicios del año 2017 se suscitó un incendio en la avenida Los Pescadores en el barrio La Parguera, el cual fue extinguido por la OMME de Lajas, junto con el Cuerpo de Bomberos. Se estimó que el fuego afectó media cuerda de terreno. Este tipo de evento se suscita, principalmente, cuando en el municipio hay pocos eventos de lluvia y el combustible vegetal, a saber: pasto y arbustos se encuentran crecidos. Los ciudadanos, así como los agricultores, pueden ayudar mucho a prevenir o reducir los incendios forestales, ya que al no arrojar botellas ni objetos que pueden provocar fuegos, así como mantener sus fincas sembradas y regadas.[64]

[64] Véase, noticia Primera hora titulada: Pronostican temporada activa de incendios forestales, https://www.primerahora.com/suroeste/noticias/isla/nota/pronosticantemporadaactivadeincendiosforestales-1199417/, revisado el 20 de enero de 2020.

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.

Todo lo anterior, refleja la importancia de desarrollar estrategias de mitigación de incendios forestales para prevenir, a largo plazo, las pérdidas de vida y propiedad asociadas este peligro.

4.6.3.10.3 Vulnerabilidad social

Además de las consecuencias ambientales, los incendios, tienen una importante y negativa repercusión social. El trabajo de extinción de incendios forestales es una actividad de riesgo que todos los años es causa de accidentes mortales. El riesgo del personal que interviene en la extinción es generalmente alto, como consecuencia de las condiciones extremas en que se desarrolla el trabajo. Pero las víctimas de los incendios no sólo se encuentran entre el personal de lucha contra incendios, también afectan a personas ajenas a la extinción pero que quedan atrapadas por el fuego.

La pérdida de viviendas y explotaciones agrícolas, ganaderas o de cualquier otra índole, el trastorno psíquico y emocional que se ocasiona a los habitantes de las poblaciones incendiadas son otros de los efectos adversos de los incendios forestales.

4.6.3.10.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los incendios forestales pueden ocasionar efectos positivos y negativos en el ambiente. Entre los efectos positivos se encuentran la reducción de los pastos, maleza y árboles que pueden servir en el futuro como combustible para la ocurrencia de incendios de mayor escala. Por otro lado, los incendios ocasionan graves daños ambientales por la destrucción sobre las cubiertas vegetales, la destrucción y emigración de la fauna, la pérdida de suelo fértil y el incremento de la erosión. Así pues, los fuegos tienen un sin número de efectos negativos sobre los ecosistemas forestales, hasta en casos extremos la desaparición completa de ecosistemas.

Igualmente, los fuegos ocasionan la pérdida de vida humana, daños a los cultivos y a las estructuras ubicadas en las zonas afectadas. El efecto sobre la fauna es la muerte de los animales que no pueden escapar del fuego, la migración de los animales y la pérdida de especies en peligro de extinción debido a los daños sufridos por su ecosistema.

Por otra parte, como resultado de un fuego, se alteran las estructuras de los suelos e incrementan los riesgos de degradación, toda vez que el suelo se torna más propenso a la erosión. A esos efectos, se origina una pérdida considerable de materia orgánica de los suelos ocasionado, principalmente, por la combustión. Consecuentemente, se producen superficies hidrofóbicas como resultado de la formación de sustancias orgánicas que repelen el agua y la modificación de minerales amorfos; procesos que

incrementan la erosión de tierras. Las pérdidas de suelos y materia orgánica producen el empobrecimiento en nutrientes y, por ende, la pérdida de fertilidad de los suelos.

El proceso de combustión de la materia orgánica, durante un evento de incendio, produce un aumento en las emisiones de bióxido de carbono en la atmósfera al desprenderse Bióxido de Carbono (CO_2), metano (CH_4) y partículas sólidas. Estas emisiones ocasionan la contaminación ambiental, contribuyendo al efecto de invernadero y el cambio climático. Por ejemplo, los recursos naturales del municipio, en general, se encuentran vulnerables por lo siguiente:

- Falta de mantenimiento de los ecosistemas;
- Manejo de desperdicios sólidos y depósitos de basura en lugares ecológicamente sensitivos;
- Falta de concientización ciudadana sobre la importancia de proteger los recursos naturales limitados;
- Reservas subutilizadas para el disfrute de bajo impacto por parte de la ciudadanía;
- Fragmentación de los ecosistemas y hábitats;
- Contaminación de los ecosistemas y los hábitats (suelo, aire, agua, lumínica y visual);
- Cambios en el nivel del mar por cambio climático; y
- Disturbios ocasionados por las actividades humanas.

4.6.3.10.5 Condiciones futuras

A medida que se presenten condiciones naturales propicias para la ocurrencia de incendios, tales como altos índices de sequía prolongada, efectos de invernadero o cambio climático, surgirá un incremento en el número de incendios de esta naturaleza. Igualmente, la ausencia de programas de limpieza de los combustibles naturales, tales como madera muerta y hojas secas, puede incrementar la severidad de los fuegos al estimular los incendios de copa.

Igualmente, el desconocimiento de la población sobre la peligrosidad de los incendios intencionales abre paso al incremento de este tipo de evento. Por ejemplo: (1) las quemas agrícolas que deterioran el suelo; (2) la quema para obtener pastos; (3) incendios ocasionados por una persona sin motivo o interés; (4) el uso de fuego para ahuyentar animales, entre otros.

Es imprescindible atender el problema desde el punto de la planificación contra incendios, mediante el desarrollo de mapas digitales, los cuales deben incluir las características del área de estudio y un simulador del comportamiento del incendio. En el futuro se persigue ejecutar programas de simulación de incendios a nivel municipal y poder contar con la información cuando fuese necesario.

A nivel de funcionalidad, estas herramientas pueden ser útiles en el esfuerzo de prevenir los incendios, toda vez que permiten planificar, a priori, como debe ser mitigado el fuego mediante la simulación de la propagación y la intensidad de un evento de incendio. A su vez, esta herramienta permite desarrollar una colaboración multi agencial más eficiente mediante el desarrollo de un plan más efectivo para prevenir o reducir el riesgo de incendios forestales en determinada región del municipio.

Por tal motivo, la ayuda de estos sistemas de información permitirá alertar a las personas más fácilmente y en caso de ser necesario, lograr un plan de desalojo eficaz. Igualmente, ayudaría a la determinación de sistemas vigilancia ante las condiciones de seguridad en el perímetro por zonas de incendio, controlar las

zonas de accesos y facilitar la llegada de los medios disponibles para mitigar el incendio conforme a el protocolo para la extinción del incendio, entre otros beneficios.

A pesar de que los eventos de incendio no se pueden predecir a ciencia cierta, se conocen los factores que inciden en la ocurrencia de éstos. Por cuanto, es indispensable que se continúen los talleres educativos para orientar a las personas de la importancia de prevenir actividades que promuevan los incendios forestales. 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. Igualmente, las áreas que se encuentran desarrolladas previenen los incendios forestales ocasionados por factores naturales.

En el caso del Municipio de Lajas, esta región cuenta con grandes cantidades de terreno destinadas al cultivo, incluyendo la siembra de heno que sirve de alimento para animales. Estos terrenos se encuentran susceptibles al impacto de los incendios, por ejemplo, en abril de 2020, se reportó un incendio que consumió aproximadamente 20 cuerdas de heno en un área próxima a la carretera PR-303. De igual forma en junio de 2018, la Unidad Forestal Oeste, el municipio y el *U.S. Fish & Wildlife* tuvieron que combatir un incendio forestal en la carretera 303, km. 7.6, del sector Fajardo de Lajas, evento en donde se quemaron 20 cuerdas de pasto.

Por su parte en junio de 2020, la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias de Lajas junto al Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico tuvieron que atender una situación de incendio forestal en Camino El Fósforo de Lajas, en la carretera PR-303.

Figura 93: Fuego forestal en el Municipio de Lajas



Fuente: Oficina Municipal de Manejo de Emergencia de Lajas, https://www.facebook.com/Manejo.de.Emergencias.Municipal.Lajas

4.6.4 Mecanismos de Planificación para Mitigar Peligros Naturales

Los más recientes eventos atmosféricos que han azotado a Puerto Rico, específicamente los huracanes Irma y María, ocurridos en septiembre de 2017, así como las marejadas ocurridas en marzo de 2018, y eventos recientes de movimiento sísmico, 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 reducir los riesgos que ocasional los peligros naturales.

4.6.4.1 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 de 2019 (en adelante, Reglamento Conjunto). El distrito de calificación Riesgo para Espacios Abiertos es R-EA.

La sección 6.1.23.1 del Reglamento Conjunto de 2019, 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, toda vez que existe en ellos una condición de riesgo como consecuencia de un evento natural, específicamente deslizamientos o inundaciones. Igualmente, se persigue preservar la condición de espacio abierto establecida a perpetuidad por la reglamentación federal y con la cual el gobierno o la comunidad deben cumplir con el 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."

A tales fines, 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 *Hazard Mitigation Assistance* (HMA, por sus siglas en inglés). La participación en el programa es totalmente voluntaria y a los dueños de las propiedades se les paga el valor justo de mercado. 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 que adquiera la titularidad del espacio abierto, o quien pase a ser el administrador de ese espacio, le corresponde realizar inspecciones periódicas para confirmar que el lote siga cumpliendo con los requisitos estipulados y no sea ocupado o invadido. De no cumplir con estos parámetros, el encargado se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. Cuando una propiedad se

adquiere y se clasifica como espacio abierto, nacen consigo restricciones preestablecidas, siendo una de ellas que la propiedad se mantenga como tal a perpetuidad. Bajo el Distrito de Calificación de Espacios Abiertos de la Junta de Planificación, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar alineados con las disposiciones de la reglamentación federal. Algunos de estos usos son, a saber: (1) parques para actividades recreativas al aire libre; (2) manejo de humedales; (3) reservas naturales; (4) cultivo y estacionamientos al aire libre no pavimentados, entre otros. (JP, 2019).

Varios municipios y el Departamento de la Vivienda de Puerto Rico han adquirido propiedades y relocalizado familias que han sufrido pérdidas a causa de los peligros de deslizamiento o inundación a través del programa de Espacios Abiertos de FEMA. A raíz de desastres naturales como los huracanes Hugo, Georges y otros, en Puerto Rico hay actualmente más de 1,500 propiedades adquiridas bajo el referido programa o programas similares. Se espera que esta cifra aumente como consecuencia de los huracanes Irma y María. Así pues, cualquier plan de reconstruir en áreas vulnerables debe revaluarse con detenimiento y discernimiento, considerando los riesgos que representan estas áreas susceptibles a peligros naturales. A esos efectos, una de las medidas más asertivas para evitar la recurrencia de daños a causa de un evento natural en determinado lugar, es la conservación de estas áreas para convertirlas en espacios abiertos a través de los programas de subvención disponibles. De esta forma, se mitigan los peligros naturales y se reducen las pérdidas de vida y propiedad, se evitan las pérdidas repetitivas y se minimizan los daños ante eventos futuros.

4.6.4.2 Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo

El Reglamento Conjunto de 2019, dispone, entre otros, los procesos para la protección de áreas susceptibles a riesgos por inundaciones o deslizamientos. A esos efectos, la sección 7.3.5.1 de dicho reglamento establece que la 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. El propósito esencial de la Zona de Riesgo (ZR) es reconocer las características especiales de estos suelos con relación a deslizamientos, inundaciones, áreas costeras de alto peligro, marejadas, erosión y otras condiciones desfavorables buscando proteger la vida y propiedad de los residentes y dueños de estas. Se busca proteger los suelos del proceso urbanizador y de actividades humanas que detonen el potencial de riesgo de estos terrenos, reducir las pérdidas severas y repetitivas de propiedad, infraestructura pública o privada, la necesidad de inversión de fondos públicos y federales, y los esfuerzos de rescate, entre otros. Esta zona sobrepuesta establece estándares de protección adicional para su cumplimiento en los distritos de calificación subyacentes." (JP, 2019) La JP es la agencia facultada para designar estas zonas mediante procedimientos establecidos en el Reglamento Conjunto de 2019.

4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación

Los municipios con peligro de inundaciones costeras o ribereñas pueden proteger el riesgo de pérdida de vida y propiedad de sus ciudadanos mediante mecanismos de planificación efectivos y eficientes. Así pues, el Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, mejor conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13, representa una herramienta de planificación sobre áreas especiales de riesgo a inundación que establece las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de

terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a inundación. Este Reglamento 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 o Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico y Ley Núm. 76 de 24 de junio de 1975, conocida como la Ley Orgánica de la Administración de Reglamentos y Permisos Ley Núm. 170 de 12 de agosto de 1988 "Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme del Estado Libre Asociado de Puerto Rico", según enmendadas y en conformidad con las regulaciones del Programa Nacional de Seguro de Inundaciones de la Agencia Federal sobre Manejo de Emergencias (FEMA), parte 44 CFR, Sección 60.3 (d & e) y 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 Territoriales dentro de los valles inundables.

El Reglamento de Planificación Núm.13, establece medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo del suelo en áreas declaradas como de riesgo a inundación y tiene como propósito, a saber:

a. Restringir o prohibir aquellos desarrollos peligrosos porque atentan contra la salud, seguridad y la propiedad cuando éstos propician el aumento en los niveles de inundación o velocidades de las aguas que resulten en aumento de la erosión;
b. Requerir que los desarrollos vulnerables a inundaciones, incluyendo las instalaciones que lo sirven, sean protegidos contra inundaciones al momento de su construcción original;
c. Evitar o reglamentar la alteración de valles inundables naturales, cursos de agua, barreras protectoras naturales que acomodan o canalizan las aguas de inundación o marejadas;
d. Controlar el relleno, nivelación, dragado, obstáculos y otro tipo de desarrollo que pueda aumentar los daños por concepto de inundaciones y marejadas;
e. Evitar o controlar la construcción de barreras que alteren el flujo de las aguas o que puedan aumentar el riesgo de inundaciones en otras áreas;
f. No promover la localización de nuevos desarrollos, obstáculos o mejoras sustanciales a menos que se haya demostrado que se han evaluado otras alternativas de localización y que éstas son viables.

Conforme a lo antes expuesto, se han adoptado áreas especiales de riesgo a inundación en terrenos susceptibles a ser impactado por la inundación base en el Reglamento Núm. 13, con sujeción a la Ley Núm. 3 del 27 de septiembre de 1961, según enmendada y conocida como la Ley para el Control de Edificaciones en Zonas susceptibles a Inundaciones y en armonía con la reglamentación del NFIP. Las áreas especiales de riesgo a inundación son categorizadas por zonas y se basan en la designación de los FIRMs, información sobre la inundación base de 100 años y marejadas, asimismo otras consideraciones como lo son los niveles, profundidad y velocidad de las aguas, altura de las olas, la condición y características topográficas del terreno y su vegetación y el riesgo al que se encuentran las personas localizadas en estos terrenos. Las áreas de riesgo fueron designadas de la siguiente forma:

Zona	Descripción
A	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. No se muestran Elevaciones de Nivel de Inundación (BFE, por sus siglas en inglés) ya que no se ha realizado un análisis hidráulico detallado en estas áreas.
AE, A1-A30	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Esta zona muestra BFE ya que se ha realizado un análisis hidráulico detallado en estas áreas. Las áreas AE, cuando se encuentran en la costa, contienen olas de hasta 3 pies de altura. La Zona AE se usa en los mapas nuevos, o revisados recientemente, en lugar de las Zonas A1-A30.
A Costera	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Esta zona muestra Elevaciones de Nivel de Inundación ya que se ha realizado un análisis costero detallado en estas áreas. Las áreas A costeras contienen olas de entre 1.5 a 3 pies de altura. Estas áreas están delimitadas por una línea conocida por el Límite de Acción Moderada de la Ola (LiMWA, por sus siglas en inglés).
AH	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Estas áreas se caracterizan por tener inundación superficial, usualmente áreas de estancamiento de agua. Esta zona muestra BFE ya que se ha realizado un análisis hidráulico detallado en estas áreas.
AO	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Estas áreas se caracterizan por tener inundación superficial. Usualmente ocurre en áreas donde la inundación sobrepasa alguna barrera y la escorrentía se mueve sobre un terreno con una pendiente en bajada, inundando así una depresión. Esta área no tiene BFE, el nivel de inundación se mide en profundidad de 1 a 3 pies.
AR	Áreas que resultan de la descertificación de un sistema de protección contra inundaciones previamente acreditado que se determina que está en proceso de restauración para proporcionar protección básica contra inundaciones.
A99	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Para tener esta clasificación una estructura de control de inundación como un dique o represa, entre otras, debe estar en una etapa de progreso estatutario hacia la finalización del proyecto para que se pueda considerar para tarifas de seguro.
V	Áreas costeras sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Las zonas V, además, están asociadas a olas inducidas por eventos atmosféricos. No se muestran elevaciones de inundación ya que no se ha realizado un análisis costero detallado en estas áreas.
VE, V1-V30	Áreas costeras sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Las zonas VE, además, están asociadas a olas mayores de 3 pies inducidas por eventos atmosféricos. Estas áreas incluyen elevaciones de inundación ligadas a análisis costero detallado. La Zona VE se usa en los mapas nuevos, o revisados recientemente, en lugar de las Zonas V1-V30.

Áreas de Riesgo Moderado y Mínimo

Zona	Descripción
B, X (sombreada)	Áreas de riesgo moderado sujetas a la inundación del 0.2% de probabilidad anual. Estas áreas no contienen elevaciones de inundación. La Zona X-Sombreada se usa en los mapas nuevos, o revisados recientemente, en lugar de la Zona B.
C, X (no-sombreada)	Áreas de riesgo mínimo de inundación. Estas áreas están fuera de los límites de la inundación del 1% y 0.2% de probabilidad anual. La Zona X se usa en los mapas nuevos, o revisados recientemente, en lugar de las Zona C.

Áreas de Riesgo Indeterminado

Zona	Descripción
D	Áreas no estudiadas, donde el riesgo de inundación no ha sido determinado, pero es posible. Seguro de inundación no es obligatorio en estas áreas, pero está disponible en comunidades participantes.

Por otra parte, el municipio incorpora como medida de mitigación la continuidad de talleres de concientización y/o educación ciudadana sobre la importancia y los beneficios de adquirir y cumplir con las disposiciones contenidas en el NFIP con el propósito de incrementar la seguridad de la población y reducir las pérdidas de propiedad en el municipio ante un evento de inundación.

4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial

En el año 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 la adopción del referido reglamento, éste 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. A raíz de esto, 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 carso.

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; y
3. Adoptar avances en el campo de la ingeniería hidrológica, la ingeniería hidráulica, el manejo de riesgos y proyectos de planificación y construcción.

4.6.4.5 Plan de Ordenamiento Territorial

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Lajas fue aprobado en el año 2016 y requiere que sea revisado, integralmente, cada ocho (8) años. El análisis de este Plan de Mitigación será incorporado en la actualización de manera que se puedan definir códigos de calificación y guías de desarrollo atemperadas a la realidad actual.

El Plan de Ordenación Territorial, en su revisión, incorporará los hallazgos del Plan de Mitigación, específicamente lo relacionado a los futuros desarrollos. Los nuevos desarrollos además de cumplir con la reglamentación municipal, estatal y federal deberán tomar en consideración los hallazgos del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas. Así pues, se recomienda en el Plan la prohibición de desarrollo en áreas susceptibles a riesgos o con potencial de ser afectados por un desastre natural de mayor intensidad. Debido a la ubicación geográfica del Municipio de Lajas, su condición geológica y el valor de los recursos naturales que yacen en el municipio, el manejo del suelo debe ser uno de cuidado y detalle. Por tanto, el Suelo Rústico Especialmente Protegido debe ser mantenido y expandido al máximo posible, de manera tal que se protejan los recursos naturales y ambientales en el municipio. Igualmente, dentro del Plan de Ordenamiento Territorial vigente se han incorporado políticas de mitigación y se han incentivado proyectos áreas seguras que no incrementan el riesgo de exposición a peligros naturales.

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. 550-2004, según enmendada y conocida como la Ley del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico.[65] 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 desarrolló a base de los diez (10) principios del llamado desarrollo inteligente (*Smart Growth*) que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida, preservar el medio ambiente natural y ahorrar dinero en un término definido (JP, 2015). El Plan clasifica todas las áreas de

[65] 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

Puerto Rico entre Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo Rústico (ver sección 3.3, del presente documento).

4.6.4.7 Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)

La Ley Núm. 292-1999, titulada Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico[66] dispuso 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 la asistencia del DRNA adoptó el PRAPEC en el año 2014. En resumen, el PRAPEC establece en las zonas cársica de Puerto Rico dos distritos sobrepuestos. El distrito sobrepuesto Área de Planificación Especial Restringida del Carso (en adelante, APE-RC) se establece para "protegerlos terrenos del Área Restringida del Carso. Los terrenos calificados con este distrito sobrepuesto, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 292 - 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) Igualmente, el distrito sobrepuesto APE-RC impone otras limitaciones a los usos de terrenos tales como prohibiciones de segregaciones en algunos distritos subyacentes, entre otros.

Por otro lado, el distrito sobrepuesto conocido como el Área de Planificación Especial de la Zona Cársica (en adelante, 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 por su parte para "ofrecer alternativas para que las actividades que conllevan la extracción de materiales de la corteza terrestre con propósitos 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)

4.6.4.8 Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones (NFIP)

Como bien se mencionó anteriormente, el Municipio de Lajas cuenta 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.

[66] 12 L.P.R.A § 1151 et. seq.

Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: http://cedd.pr.gov/avipr/nfip-mapa-de-inundacion/.

Por otra parte, el Programa Expida su Propia Póliza, también conocido como *Write your Own* (WYO, por sus siglas en inglés), tuvo sus inicios en el año 1983, como una tarea entre las compañías de seguros y FEMA. Este arreglo permite que las compañías de seguro de propiedad y accidentes suscriban y den servicios de póliza de seguros de inundación federal bajo el nombre de su compañía. Lo que caracteriza a este tipo de póliza es que todas las empresas que participan del programa WYO proveen las mismas coberturas y las tarifas deben cumplir con las disposiciones y los reglamentos concernientes al NFIP.

Las comunidades[67], 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.

Los datos referentes a cómo el municipio se ha beneficiados por este programa se describe en la sección 4.5.4.

4.6.5 Resumen de riesgos e impacto

El resultado de esta evaluación de riesgos es útil, al menos, de las siguientes tres (3) maneras:

- Mejorar el nivel de entendimiento sobre los riesgos asociados a los peligros que afectan al Municipio de Lajas, 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 Lajas. 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.

[67] 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.

- 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 Lajas.

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 desalojos u otras necesidades relacionadas con la seguridad pública.

A base de lo antes expuesto, luego de examinar los datos de este Plan y conforme a las ocurrencias previas de peligro naturales, uno de los peligros significativos para Lajas lo es la inundación y los vientos fuertes, especialmente los eventos que incrementan la ocurrencia de éstas, tales como la marejada ciclónica, huracanes y tormentas tropicales, peligros que suelen ser más recurrentes en la Isla debido a su localización geográfica. Así las cosas, los factores que incide en esta determinación son la gran cantidad de comunidades que se ven impactadas por este peligro, además de la vulnerabilidad de las estructuras e instalaciones que se ven impactadas en el aspecto económico y en su funcionamiento, especialmente durante los eventos de huracán o tormenta tropical. Debido a ello, el municipio ha mantenido las estrategias de mitigación incluidas en el Plan de Mitigación anterior y ha incluido nuevas estrategias dentro del presente documento. Así las cosas, el Comité de Planificación y las comunidades le han asignado un rango relativo de alto peligro para el Municipio de Lajas. Estos eventos atmosféricos, a su vez, incrementan la estimación del aumento en el nivel del mar y la erosión costera en el municipio. Así las cosas, estos eventos son considerados en conjunto por el municipio y deben desarrollarse e implementarse estrategias de mitigación con prioridad alta.

De igual forma, el peligro de vientos fuertes juega un rol importante al momento de desarrollar medidas de mitigación. Esto se debe a que los eventos de vientos fuertes están asociados a evento atmosféricos como lo son los huracanes y las tormentas tropicales. Así pues, debido a la ubicación geográfica de Lajas y las experiencias previas tanto de los integrantes del Comité como de la ciudadanía, este peligro natural es clasificado como uno significativo para el municipio. Ello es así, toda vez que los huracanes o las tormentas tropicales traen consigo gran devastación para el municipio como, por ejemplo, pérdidas de propiedad y vida, así como obstrucción de las operaciones normales del municipio y los servicios esenciales como comunicaciones, energía eléctrica y agua potable. Igualmente, estos eventos atmosféricos producen grandes pérdidas a los recursos naturales del municipio, como los manglares, las playas y la fauna que yace en éstos.

Por otra parte, este documento reconoce que a pesar de que la extensión de suelos susceptible a deslizamiento no es extensa, la mayoría de estos eventos surgen debido a la ocurrencia de lluvia prolongada y la saturación del suelo, ocasionando que comunidades queden incomunicadas y éstas no

puedan ser accedidas para recibir asistencia del municipio. Consecuentemente, el municipio incorpora estrategias de mitigación para limitar la ocurrencia de estos eventos.

En cuanto a los peligros de terremoto y tsunami, el municipio le asigna un nivel de prioridad alto debido a la localización de fallas tectónicas cerca del Municipio de Lajas. El municipio ha experimentado contantes eventos sísmicos que han impactado adversamente las estructuras del municipio y puesto en riesgo la vida de los habitantes de las comunidades de Lajas. Asimismo, los eventos de sismos el 28 de diciembre de 2019 y luego del 6 y 7 de enero de 2020 en adelante, los cuales impactaron en mayor medida los municipios del sur de la Isla, arrojaron luz sobre el nivel de desconocimiento ciudadano sobre estos peligros, la falta de preparación a nivel individual, las múltiples construcciones que no cumplen con los códigos de construcción vigente, la falta de implementación de medidas no estructurales y la falta de concientización y educación sobre eventos naturales como lo son los terremotos.

Así pues, debido a la localización de estructuras en el municipio que pudieran no estar aptas para recibir los embates de un terremoto o un tsunami es preciso que el municipio complete un inventario de las instalaciones críticas que necesitan modificaciones estructurales, de modo tal que sean sismo-resistentes. De igual forma, el municipio fomentará las campañas educativas para que los residentes del municipio conozcan los riesgos asociados a estos eventos, formas de prepararse antes, durante o luego de que ocurra el peligro natural. De igual forma, el municipio enfatizará la importancia de que las personas revisen sus propiedades inmuebles para cerciorarse de que éstas cumplen con los códigos de construcción vigente e identifiquen si es necesario realizar alguna modificación para evitar el colapso de estas estructuras durante un evento de terremoto o tsunami. Por otra parte, se promoverá la adopción de medidas no estructurales, las cuales son de fácil implementación y costo efectivas.

Consecuentemente, el municipio ha reiterado que continuará promoviendo la celebración de charlas y talleres para promover la educación y concientización pública a través de todas las comunidades. De manera tal que, la población colabore al municipio en los esfuerzos de mitigación contra peligros naturales. Igualmente, el municipio promoverá que se implementen medidas estructurales y no estructurales en las instalaciones críticas y en las viviendas de los residentes del municipio para reducir las pérdidas de vida y propiedad en Lajas.

En cuanto a los incendios forestales, el municipio reconoce que, debido a su localización geográfica, continúa siendo vulnerable al impacto de este peligro natural. Se reitera en este Plan que el incremento en eventos asociados al cambio climático los eventos de incendio continuaran en ascenso. Esto, junto a las extensiones de áreas verdes en el municipio, ocasionan que este peligro sea identificado como alto y que se desarrollen estrategias en aras de limitar su ocurrencia.

A modo de ilustración, entre el Plan de Mitigación de Lajas anterior y el presente se encuentras las siguientes diferencias:

Peligro Natural	Plan de Mitigación de 2014	Plan de Mitigación actualizado
Cambio Climático / Aumento en el nivel del mar	El Plan anterior no incluye este peligro natural.	Se realizó la evaluación de riesgos por medio de información científica sobre el cambio climático. Igualmente, se incorpora este riesgo por primera ocasión en el presente documento. Asimismo, se clasifica como significativo para el municipio, toda vez que Lajas es un municipio costero. Se espera un incremento en el impacto de este peligro debido al fenómeno de cambio climático. En cuanto al incremento proyectado por la NOAA, se estima un incremento de 1.82 milímetros por año.
Inundación	El plan clasifica este peligro natural como bajo en consideración con el impacto del evento sobre los barrios del municipio, sin embargo, en cuanto al impacto a las instalaciones críticas se le asigna un nivel de vulnerabilidad bajo.	El peligro de inundación se modifica a rango alto. La razón principal, según identificada en el este documento, se debe a eventos de lluvia fuerte y prolongada, tales como eventos de tormenta tropical y huracanes. Se estima que las áreas inundables del municipio, a base de una inundación base de 100 años, va a incrementar tras el paso del huracán María en septiembre de 2017.

Peligro Natural	Plan de Mitigación de 2014	Plan de Mitigación actualizado
Sequía	El Plan anterior le asigna un nivel de moderado a los eventos de sequía respecto a la vulnerabilidad del riesgo por barrio, así como vulnerabilidad de las instalaciones críticas.	El municipio de Lajas determina que este peligro es significativo, toda vez que estos eventos traen consecuencias adversas, como la falta de suministros de agua potable, así como la interrupción de las operaciones normales del municipio. Esto ocasiona pérdidas económicas significativas para los comercios de la región afectada. A esos efectos, el municipio incorpora como estrategia de mitigación el desarrollo de mecanismos que sirvan como reserva de agua y/o recolección de agua de lluvia. Conforme a lo anterior y las experiencias previas en el municipio, se mantiene el riesgo bajo clasificación moderada.
Terremoto	A base de la evaluación de riesgos de este Plan, se determinó que la vulnerabilidad del municipio ante terremotos se encontraba bajo un grado alto. Asimismo, se identifican las áreas próximas a cuerpos de agua o suelos arenosos como vulnerables a la licuación.	Se realizó la evaluación de riesgos a base del factor de licuación o licuefacción. Así pies, a base del componente técnico que proveen las herramientas utilizadas para la evolución se determinó que la mayoría del municipio, incluyendo sus estructuras y habitantes, se encuentran bajo índices de licuación bajo. No obstante, la costa de Lajas muestra índices de licuación de alto. No obstante, la concentración de instalaciones críticas se encuentra bajo riesgo bajo a muy bajo de licuefacción. No obstante, el Municipio de Lajas le asigna un rango de prioridad alta a este peligro a base del riesgo que representa este peligro para la población y las estructuras.

Peligro Natural	Plan de Mitigación de 2014	Plan de Mitigación actualizado
Vientos fuertes	Este peligro se discute en el Plan de Mitigación anterior a base del evento de huracán. Se le asignó un nivel de vulnerabilidad alto tanto para el impacto sobre los barrios como en las instalaciones críticas.	Esta actualización, fragmenta el peligro de huracán o tormenta tropical entre los peligros de ocasiona, a saber: (1) vientos fuertes; (2) inundaciones; y (3) marejada ciclónica. En el caso del peligro natural de vientos fuertes, la totalidad del municipio se encuentra vulnerable ante este peligro. Por tal motivo, la totalidad de la población y estructuras se verán impactadas por vientos fuertes. Por otra parte, la ocurrencia y magnitud de estos eventos han incrementado. Así pues, se le asigna un nivel de prioridad alto.
Marejada ciclónica	En este Plan se discute este peligro natural dentro de la narrativa de inundación por lo que se le asigna una clasificación semejante a la del peligro de inundación.	En el Plan actualizado se realiza la evaluación de riesgos a base de las categorías de huracán del 1 al 5. A medida que incremente la magnitud de una tormenta tropical o huracán, mayor será el número de personas susceptibles a ser impactadas por el peligro de marejada ciclónica. Debido a las experiencias previas sobre eventos relacionados a las marejadas ciclónicas, el municipio le asigna una clasificación moderada, con bajo impacto sobre las instalaciones críticas y funciones gubernamentales.
Deslizamiento	El Plan anterior no discute a profundidad este peligro, toda vez que lo clasifica como un peligro bajo porque en Lajas no se han reportado daños severos a causa de éstos.	En el presente Plan se mantiene bajo una clasificación de bajo impacto, específicamente sobre las funciones e instalaciones críticas. Sin embargo, se le asigna un nivel de clasificación moderado sobre el impacto a las personas, toda vez que los deslizamientos pudieran producir la obstaculización de vías que brindan acceso a las comunidades o servicios esenciales.

Peligro Natural	Plan de Mitigación de 2014	Plan de Mitigación actualizado
Erosión costera	El Plan anterior incluye una discusión sobre este peligro y es importante puntualizar que identifica los barrios Costa, Llanos, Palmarejo y Parguera como altamente vulnerables al peligro de erosión costera.	Se incluye este peligro en el presente documento y se desarrollan estrategias de mitigación para reducir la ocurrencia de éste. Se considera este peligro, toda vez que el municipio se encuentra localizado en la costa y se encuentra sujeto al impacto de la erosión costera. Este peligro se incrementa en el municipio debido a los eventos de marejada ciclónica y aumento en los niveles del mar. Las predicciones utilizadas se dividieron en proyecciones desde el presente a 30 y 60 años. A esos efectos, el municipio le asigna una clasificación de riesgo alto en cuanto al impacto a las personas y una asignación de bajo para el impacto a las instalaciones y las funciones del municipio. A base de este análisis la clasificación de este peligro es uno moderado.
Tsunami	El Plan identifica las áreas costeras como las susceptibles a este evento, principalmente las áreas pobladas. Se le asignó un grado de vulnerabilidad alto a los barrios Costa, Llanos, Palmarejo y Parguera.	El peligro natural continúa siendo catalogado por el municipio como un peligro de clasificación alta, toda vez que su ocurrencia se prevé producirá un impacto alto para las personas.
Incendios forestales	Este peligro, llamado fuegos de pastos y forestales, fue categorizado en este Plan como uno moderado, toda vez que representa un potencial impacto para los barrios. En cuanto a las instalaciones críticas, el Plan identifica que la mayoría no están expuestas al peligro.	En este Plan se discute el peligro de incendio forestal como un riesgo estocástico en incremento, debido a eventos de sequía y otros factores climatológicos que incrementan la ocurrencia de éstos. Los incendios forestales que han ocurrido en el municipio han puesto la infraestructura y los recursos naturales en riesgo. Debido a estas experiencias, el municipio le asignó una clasificación de peligro moderado.

4.6.6 Tendencias del desarrollo urbano en relación con los peligros naturales

El Municipio de Lajas continúa experimentando un desarrollo residencias y comercial, especialmente por el alto interés turístico y los recursos naturales del municipio los cuales representan un atractivo no únicamente para los residentes del municipio, sino también para la población flotante que vacaciona en el municipio. Así pues, se pudiera concluir que el municipio es uno altamente urbanizado y densamente poblado. Este desarrollo urbano incide, en muchos casos, sobre el impacto de los riesgos asociados al peligro natural y la vulnerabilidad de las comunidades. Ello es así, toda vez que los desarrollos pudieran exacerbar determinado peligro en el Municipio de Lajas. A esos efectos, se incluyó, para cada uno de los peligros naturales, una sección de condiciones futuras para ejemplificar los permisos de construcción otorgador por la OGPe dentro del periodo de 2015 a 2019. Asimismo, se extiende, para propósitos de desarrollo de esta subsección, el análisis para incluir los permisos otorgados por la OGPe dentro del periodo de 2014 a 2019 en el Municipio de Lajas. Así pues, el periodo de 2014 le añade 52 permisos de construcción adicionales a los ilustrados en los mapas de condiciones futuras en las secciones, a saber: 4.6.3.1.5, 4.6.3.2.5, 4.6.3.3.5, 4.6.3.4.5, 4.6.3.5.5, 4.6.3.6.5, 4.6.3.7.5, 4.6.3.8.5, 4.6.3.9.5 y 4.6.3.10.5, de este Plan. Es importante mencionar, además, que la gran extensión de los proyectos dentro del periodo de 2014 a 2019 son relacionados a modificaciones de estructuras existentes, desarrollo de áreas recreativas, procesos de legalización de construcciones residenciales, así como la construcción de viviendas a través del municipio.

En términos de los peligros naturales, objetos de evaluación de este Plan, el desarrollo urbano ha ocasionado que el impacto de las inundaciones sea mayor. Por tal motivo, el municipio incorpora proyectos de mitigación para poder identificar proyectos adecuados para atender los problemas de inundación en el municipio. A su vez, el municipio ha identificado el problema del desarrollo de áreas en los lechos y riberas de las áreas najas y en los municipios cercanos, tarea que se le ha hecho difícil al municipio controlar. Así pues, los desarrollos descontrolados de las áreas adyacentes al municipio han exacerbado la vulnerabilidad del municipio ante las inundaciones.

En términos de la tendencia de desarrollos futuros en Lajas, respecto al peligro de inundación, el municipio en cumplimiento con la Ley 49-2003, conocida como la Ley para establecer la política pública sobre la prevención de inundaciones y conservación de ríos y quebradas, no promueve la construcción de viviendas en zonas inundables y requiere que, en proyectos de construcción, que colinden con cuerpos de agua, se mantenga una zona de amortiguamiento de 5 metros. De igual forma, el municipio velará porque aquellos permisos que la OGPe otorgue en áreas propensas a inundación, la estructura esté diseñada para reducir el daño por inundación o de acuerdo con los permitido conforme la zona inundable. Además, el municipio continuará siendo proactivo en promover la adquisición del seguro NFIP, ello a pesar de que la población no ha sido muy receptiva a esta solicitud.

En cuanto al peligro de terremoto, el cual es identificado por el municipio como uno de alta prioridad, y ante el continuo desarrollo de Lajas, el municipio reconoce la importancia que los nuevos desarrollos cumplan con los códigos de construcción vigente y que se limiten los desarrollos en áreas de alto riesgo. Durante la vigencia del Plan anterior, el municipio incorporó este objetivo y se ha dado a la tarea de continuar vigilante a que los nuevos desarrolladores cumplan con este requisito. La Junta de Planificación y la OGPe reglamentan el proceso de construcción y rehabilitación de vivienda en Puerto Rico. Para aumentar la calidad de la construcción en Puerto Rico en el año 1999, se adoptaron una serie de

estándares de construcción para reglamentar la construcción. Conforme al Código de Construcción de 2018, el cual acoge el International Building Code (en adelante, IBC) más reciente, estableciendo que se construyan estructuras reforzadas en aquellas áreas que son susceptibles a licuación, deslizamiento y movimiento sísmico. Los requisitos buscan asegurar la vida de los ocupantes de las estructuras y al igual que con los huracanes que:

- Los edificios se diseñen según los códigos modernos de construcción;
- Los edificios nuevos se construyan e inspeccionen siguiendo los códigos de construcción; y que
- Los edificios que se rehabiliten sean resistentes a terremotos.

Para regular la implementación del Código se estableció el "proceso de certificación" por la OGPe. Bajo este proceso, los ingenieros y arquitectos deberán certificar si un proyecto de construcción o desarrollo está en conformidad con todos los reglamentos. Nuevamente todo proyecto legal debe estar en cumplimiento y debe ser resistente a terremotos. Es necesario nuevamente que se estimule a las agencias reguladoras a velar por las construcciones ilegales y que toda construcción se lleve a cabo dentro de los parámetros de la ley. Entendemos que debido a los más recientes sismos que han impactado la región suroeste de la Isla, las personas están más conscientes de la importancia de construir conforme a los códigos de construcción y en áreas de bajo riesgo para evitar las pérdidas de vida y propiedad ante un evento de terremoto. Por cuanto, en términos de los desarrollos futuros, el municipio prevé continuar con el reforzamiento de estas medidas para mantener la seguridad de la población.

Por otro lado, en el Municipio de Lajas continúa la alta demanda para desarrollar las áreas costeras, las cuales pudieran estar impactadas por marejadas ciclónicas y tsunami, toda vez que conforme a las calificaciones actuales, se han otorgado permisos para la ubicación de desarrollos en áreas próximas a las costas del municipio. No obstante, las zonas susceptibles a tsunami y marejadas ciclónicas están debidamente reglamentadas por el mencionado 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 que son consideradas como de riesgo. Por cuanto, el municipio velará que todo desarrollo que se realice durante la vigencia del Plan se encuentre debidamente documentada y que las estructuras sean resistentes a este evento conforme al Reglamento de Planificación núm. 13.

En cuanto a los desarrollos llevados a cabo durante la vigencia del Plan anterior (2014-2019) y los que se llevarán a cabo durante la vigencia de este Plan (2021-2026), podemos colegir que la totalidad de los desarrollos nuevos, así como estructuras modificadas, se encuentran susceptibles al impacto de los riesgos asociados a los vientos fuertes. Debemos recordar que como resultado del huracán Georges en el año 1989, se estableció como política pública la construcción resistente a huracanes. A estos efectos, el desarrollo de Lajas está sujeto a la implementación adecuada de dichas prácticas. Específicamente la Junta de Planificación y la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe) regulan lo siguiente que:

- Los edificios se diseñen según los códigos modernos de construcción, el International Building Code (IBC, por sus siglas en inglés);
- Los edificios nuevos se construyan e inspeccionen siguiendo los códigos de construcción (IBC);
- Los edificios que se rehabiliten sean resistentes a huracanes.

Estas acciones aseguran que la construcción legal sea resistente a los huracanes. Es necesario que se estimule a estas agencias reguladoras a velar por las construcciones ilegales y que toda construcción se lleve a cabo dentro de los parámetros de la ley.

En cuanto a los desarrollos futuros y deslizamientos, el municipio ha identificado que la mayoría de las construcciones que se han llevado a cabo en las áreas de riesgo son construcciones informales que no han pasado por procesos de permisos de construcción, exponiéndose los ocupantes a sufrir el impacto de un deslizamiento en caso de lluvia fuerte y prolongada. Se espera que este patrón continúe en el municipio de no implementarse, por parte de las agencias estatales correspondientes, un proceso de vigilancia de construcciones ilegales para velar que los nuevos desarrollos se lleven a cabo conforme a los parámetros de construcción vigentes. Este proceso de vigilancia reducirá el desarrollo de viviendas en áreas susceptibles a deslizamientos.

Además, el aumento de desarrollos ya sea de residentes permanentes o flotantes, produce un aumento en los abastecimientos de agua en el municipio. Por cuanto, todo el municipio se encuentra susceptible al impacto de los riesgos asociados al peligro de sequía. Así pues, el incremento de desarrollos esperados dentro del periodo de vigencia de este Plan, contribuirán a aumentar la vulnerabilidad del municipio ante este peligro. A razón de ello, el Municipio de Lajas, a través de Planes Operacionales ha identificado posible oasis de aguas. Igualmente, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, al emitir endosos de construcción, tiene la obligación y responsabilidad de considerar la viabilidad y disponibilidad de agua potable.

Por último, en cuanto los incendios forestales, a pesar de que dentro del periodo de 2014-2019, no se ha podido establecer con claridad y datos científicos la recurrencia de los incendios forestales en Lajas, el municipio se ha dado a la tarea de identificar las áreas a este peligro natural. En ese sentido, el municipio ha identificado las áreas de pastos que, debido a la falta de precipitación, producen incendios. Por cuanto, el municipio concluye que en muchos casos los desarrollos que se han llevado a cabo en las áreas de pasto han producido la reducción de estos eventos en el municipio.

A través de este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales, el municipio tomará las decisiones de planificación relacionadas con los niveles de riesgos naturales. El desarrollo urbano se debe llevar a cabo en áreas del riesgo compuesto menor. El municipio está densamente construido, pero se ha reglamentado el uso de terrenos según establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial y algunos desarrollos en el centro del municipio. El Plan de Ordenamiento Territorial ha incorporado calificaciones de suelo para restringir lugares para evitar el desarrollo en áreas de alto riesgo o especialmente protegidas. A esos efectos, durante el periodo de vigencia del Plan de 2014 y este Plan de 2021, el municipio continuará poniendo en práctica lo siguiente:

- Durante la identificación de los lugares a construir se utilizarán los mapas de inundaciones para que las construcciones no se realicen en los lugares donde se puedan ver afectados debido a dicho riesgo los proyectos programados.
- En el caso de terremotos, huracanes (vientos fuertes) y otros peligros naturales ya el International Building Code más reciente incluye parámetros que considera dichos riesgos en las instalaciones municipales; y

- En los lugares donde los terrenos ya han sido desarrollados, las técnicas se utilizan para justificar la imposición de requisitos en desarrollos urbanos existentes donde tales controles son necesarios ya que están ubicados en zonas de alto riesgo, al igual que para evaluar los beneficios y costos de la mitigación de riesgos.

Nótese, que el propósito de los mapas de peligros naturales incluidos en la evaluación de riesgos de este Plan, así como los elaborados por FEMA, han sido proveer una herramienta para la implementación de desarrollo urbano sostenible, su uso no elimina evaluaciones de lugares específicos en forma previa a la aprobación de una nueva construcción o el mejoramiento de las estructuras u otras instalaciones. Al municipio desarrollar sus capacidades de revisión y de emisión de endosos para permisos de construcción, los diferentes mapas se utilizan para identificar áreas críticas. Estos mapas se utilizarán para determinar áreas dentro del municipio donde el desarrollo urbano es restringido por la presencia de peligros naturales, como también para determinar áreas donde el desarrollo urbano debería ser alentado porque son áreas de menor riesgo potencial.

Capítulo 5: Evaluación de capacidad

Esta sección es nueva para el Plan de mitigación de Peligros Naturales del municipio y tiene como propósito realizar un análisis de necesidad del municipio no sólo en términos de la vulnerabilidad y riesgo de sus comunidades ante estos peligros naturales, 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. De esta manera, 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 municipales sirve para identificar tanto los recursos disponibles como las herramientas que necesita el Municipio de Lajas para implementar exitosamente las actividades de mitigación de peligros naturales. Esta evaluación permite identificar los recursos, las destrezas y los procesos internos y externos disponibles. Este análisis, junto con la evaluación de riesgos, sirve como la base de hechos necesaria para la implementación de un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales exitoso. Al reconocer las áreas de fortaleza y debilidad, el Municipio de Lajas se encuentra en mejor posición para identificar las metas del plan, de forma que estas sean diseñadas conforme a la realidad del municipio y la capacidad de éstos de implementarlas. Así las cosas, 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 que tiene el Municipio de Lajas 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:

5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación

Las capacidades reglamentarias y de planificación son herramientas que utilizan el gobierno estatal y municipal para manejar el crecimiento económico y el uso de terrenos. 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.

Algunos de los ejemplos de herramientas reglamentarias y de planificación son:

- 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 el
- Programa del Seguro Nacional de Inundación.

Es importante resaltar que estos planes y reglamentos incluyen, entre otras cosas, información relacionada al municipio o que pudieran ser implementadas y adecuadas a la mitigación peligros naturales en el municipio.

El NFIP, por su parte, representa una herramienta crucial para las comunidades que se ven impactadas por inundaciones frecuentes. A esos efectos, FEMA proveerá seguro de inundaciones a las comunidades que estén en cumplimiento con los criterios del NFIP. Esto incluye adoptar y cumplir prácticas de manejo de inundaciones que promuevan el desarrollo adecuado en este tipo de zonas inundables.

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. Estas capacidades son 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. 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.

5.3 Capacidad financiera

El Estado, el Municipio de Lajas 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 deben ser analizadas a base de sus costos de planificación, diseño e implementación. Lo anterior, sirve también para verificar si existen fondos disponibles para su ejecución. El análisis incluye el proveer información acerca de la prioridad que se les asigna a las acciones de mitigación. Una evaluación agregada de las capacidades financieras asistirá al municipio en seleccionar las acciones de mitigación pertinente.

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 puede incluir programas de preparación y seguridad para huracanes, participación en el programa “StormReady”, y programas de identificación y conocimiento de peligros naturales. Estos programas típicamente se hacen a la par con departamentos de comunicación e información pública. Igualmente, los programas de educación, concientización ciudadana y capacitación 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 su obligación y/o responsabilidad de trabajar junto al esfuerzo municipal de reducir las pérdidas de vida y propiedad debido a un evento natural en el municipio.

Tabla 81: 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 HMP	Comentarios
Plan de mitigación de peligros		X	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias, Oficina de Planificación	El Plan de Mitigación de Lajas ofrece una evaluación de riesgos y esboza medidas de mitigación necesarias para reducir las pérdidas de vida y propiedad en Lajas.	El Plan previo del Municipio de Lajas se actualiza mediante el presente documento. Así pues, el plan anterior sirve como base para el desarrollo de este Plan.	Se ha nombrado un Comité Municipal para lograr la actualización del Plan existente
Plan de uso de terrenos, Plan de ordenamiento territorial, Plan de área o Plan especial	X		Municipio de Lajas	El Plan Territorial de Lajas ofrece una perspectiva de la utilización del suelo en el municipio. Mediante un uso de suelo ordenando se limita el desarrollo de los suelos susceptibles a peligros naturales y, por ende, se recuden las pérdidas de vida y propiedad.	Se integra el Plan Territorial de Lajas vigente al momento de la presentación de este Plan, toda vez que ofrece una perspectiva de la tendencia y/o desarrollo municipal ante los peligros identificados en este Plan. Así las cosas, el Plan Territorial complementa la evaluación de riesgos y el desarrollo de medidas de mitigación.	El Plan Territorial del Municipio de Lajas fue adoptado por la Junta de Planificación mediante resolución JP-PT-57 del 23 de diciembre de 2016 y confirmado mediante Orden Ejecutiva, OE-2016-079, el 30 de diciembre de 2016.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de manejo de áreas inundables	X		OMME, Obras Publicas Municipal, FEMA	El Plan provee información sobre las medidas adoptadas en el municipio para reducir la ocurrencia de inundación en las comunidades más vulnerables a este peligro.	Se integra al Plan de Mitigación, toda vez que se trata de medidas para reducir las pérdidas de vida y propiedad asociada a los eventos de inundación, como lo son también las marejadas ciclónicas y los huracanes y tormentas tropicales.	
Plan de manejo de espacios abiertos				Los espacios abiertos son áreas en las cuales se restringe el desarrollo porque son consideradas como áreas susceptibles a riesgo. Así pues, el mantenimiento de un área de riesgo como espacio abierto representa en si una estrategia de mitigación en Lajas.	Cualquier medida dirigida a reducir las pérdidas de vida y propiedad, a largo plazo, por la ocurrencia de un peligro natural debe integrarse dentro del Plan de Mitigación del Municipio de Lajas.	El municipio no cuenta con este Plan. Debería ser redactado.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan u ordenanza del manejo de aguas de escorrentías	X		Municipio de Lajas/ Obras Públicas Municipal	Contribuye a reducir los riesgos asociados a eventos de inundación, así como el impacto de otros eventos naturales relacionados a la inundación tales como marejadas ciclónicas y eventos atmosféricos como huracanes y tormentas tropicales.	Se incorporan dentro del presente Plan proyectos relacionados a reducir el impacto del peligro de inundación.	El Reglamento del Programa de Manejo y Control de Descargas Ilícita al Sistema Separado Municipal de Aguas de Escorrentías del Municipio de Lajas fue sometido y aprobado por la Legislatura Municipal y el Alcalde el 15 de agosto de 2018 bajo la Ordenanza Número 74 Serie 2017-2018.
Planes de protección de recursos o áreas naturales	X		Departamento de Recursos Naturales	Provee una guía para adoptar procesos para reducir las pérdidas de recursos naturales antes, durante y después de la ocurrencia de un evento natural.	Se integran en el Plan medidas de mitigación asociadas a la conservación de los recursos naturales del municipio ante determinado peligro natural.	

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Respuesta de inundación o Plan de recuperación	X		Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	El plan de respuesta a inundación ofrece una guía para atender eventos de inundación en el municipio y garantizar la reducción de pérdidas de vida y propiedad mediante la ejecución de proyectos de mitigación que reduzcan su impacto en las áreas más vulnerables.	Las estrategias de mitigación se desarrollan en armonía con las acciones adoptadas por el municipio como respuesta a la ocurrencia de eventos de inundación u otros peligros asociados.	El Municipio de Lajas posee un Plan de Emergencias que atiende los procedimientos relacionados al manejo de emergencias por inundación
Plan para el Manejo de emergencias en el Sistema de Relleno Sanitario de Lajas	X		Departamento de Obras Públicas Municipal, Oficina para el Manejo de Emergencias	Provee una guía para adoptar procesos para reducir las pérdidas de vida y propiedad luego de la ocurrencia de un evento natural.	Se utiliza este Plan para identificar los peligros a los que se encuentra el municipio y las herramientas que tiene Lajas a su haber para asistir a la población.	El plan se encuentra actualizado
Plan de continuidad de operaciones			Municipio de Lajas	Provee una guía para adoptar procesos para reducir las pérdidas de vida y propiedad luego de la ocurrencia de un evento natural.	Se utiliza este Plan para identificar los peligros a los que se encuentra el municipio y las herramientas que tiene Lajas a su haber para asistir a la población.	Al presente, el municipio no cuenta con este Plan. Deberá ser redactado.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de desalojo	X		Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Provee una guía para adoptar procesos para reducir las pérdidas de vida y propiedad ante la inminencia de que ocurra un evento natural.	Se utiliza para identificar las áreas consideradas como seguras en el municipio, principalmente para el peligro de tsunami y otros peligros como huracanes y tormentas tropicales.	El municipio cuenta con planes de desalojo por medio de su Plan de Emergencias
Planes de mejoras capitales			Junta de Planificación	Dentro del Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA), se proveen mejoras capitales con el propósito de que agencias presenten inversiones públicas que tengan impacto sobre el municipio.	Se incluyen los proyectos contemplados en el PICA que estén relacionados a la mitigación de peligros naturales en el Municipio de Lajas. De esta forma, se provee un documento más comprensivo acerca de los futuros proyectos estatales que, en colaboración con los esfuerzos municipales, incrementan el alcance de los proyectos de mitigación incluidos en este Plan.	El municipio no cuenta con este Plan. Debería ser redactado.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de recuperación por desastre	X		Oficina de Manejo de Emergencias	Provee una guía para adoptar procesos para reducir las pérdidas de vida y propiedad luego de un evento natural.	Se utiliza este Plan para identificar los peligros a los que se encuentra el municipio y las herramientas que tiene Lajas a su haber para asistir a la población. Igualmente, identificar las áreas de prioridad para el Municipio de Lajas.	El municipio tiene una guía para el manejo de emergencias en su Plan de Emergencias vigentes. Sin embargo, se recomienda realizar un Plan de recuperación por desastre específico.
Plan de desarrollo económico	X		Municipio de Lajas y Gobierno Estatal	En armonía con el Plan de desarrollo Económico, el municipio identifica proyectos asociados a la mitigación de peligros naturales.	Ofrece una perspectiva de las proyecciones y las capacidades económicas del municipio	El desarrollo económico está ligado al Plan Estratégico Municipal. Se delega en el gobierno central la elaboración e implementación de un Plan de Desarrollo Económico General.
Plan de conservación histórica	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	El municipio no cuenta con este Plan.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Ordenanza para prevención de daños por inundaciones			Legislatura Municipal	Promueve que los residentes del municipio participen, junto al municipio, en el esfuerzo de reducir las pérdidas de vida y propiedad por causa de un evento de inundación.	Cualquier medida adoptada por el municipio para mitigar las pérdidas asociadas a eventos de inundación de incorpora en el Plan como medida o proyecto de mitigación.	El municipio no tiene ordenanzas para estos fines.
Resolución de calificación	X		Oficina de Planificación de Lajas y la Junta de Planificación	Ofrece información del uso de suelo conforme a la calificación asignada a determinado terreno.	Reglamento Conjunto de 2019	Ordenanza adopta reglamentos adoptados por OGPe y sus enmiendas. Posibilidad de designación de zona de riesgo (ZR)
Ordenanza de renovación o reconstrucción post desastre.	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	El municipio no tiene ordenanzas para estos fines.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Código de construcción de Puerto Rico (PR Codes 2018)	X		OGPe, Junta de Planificación, municipio	Los códigos de construcción vigentes garantizan que los nuevos desarrollos cumplan con parámetros de resistencia ante peligros naturales. De manera tal que, las pérdidas asociadas a un evento natural se reduzcan.	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos de construcción en nuevos desarrollos, modificaciones, mejoras, entre otros.	El municipio, en su ejercicio de endoso de permisos garantiza que se cumpla con las disposiciones del Código de Construcción vigente.
Código de fuego (Incluido en el PR Codes 2018)	X		OGPe, Junta de Planificación, municipio	El Código de fuego contribuye a que se adopten medidas de mitigación para prevenir la ocurrencia del fuego. Estas medidas contribuyen a la reducción de eventos de incendio en el municipio.	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos vigentes para reducir la ocurrencia de eventos de incendio forestal.	

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Miembro del Programa Nacional del Seguro de Inundación (NFIP)	X		Junta de Planificación y Municipio de Lajas	Las medidas contenidas en el NFIP tienen como objetivo mitigar las pérdidas futuras por inundación a nivel nacional mediante reglamentación de construcción y calificación.	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.	El Municipio de Lajas no participa individualmente en el NFIP, pero sí como parte de la comunidad de municipios representado por la Junta de Planificación de Puerto Rico.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Miembro del Sistema de Clasificación de Comunidades (CSR) del NFIP.	X		Junta de Planificación y Municipio de Lajas	Las comunidades que participan en el NFIP cumplen con los requisitos mínimos del programa. Sin embargo, las comunidades que desean lograr un nivel más alto de seguridad y protección uniéndose al CRS. Estas comunidades son reconocidas por (1) reducir el daño de inundación a la propiedad asegurable; (2) fortalecer y apoyar los aspectos del NFIP; (3) exhortar un acercamiento abarcador al manejo de valles inundables.	Las acciones que deben adoptarse para participar del CRS del NFIP, mantienen a sus residentes más seguros, toda vez que los requisitos minimizan los daños a la propiedad, desarrollan resistencia y fomentan una mejor calidad de vida en la comunidad.	El Municipio de Lajas no participa individualmente en el NFIP o CRS, pero sí como parte de la comunidad de municipios representado por la Junta de Planificación de Puerto Rico.
Plan Estratégico de Lajas	X		Auditoria, Oficina de Planificación, Finanzas	Identifica la disponibilidad de fondos para llevar a cabo proyectos, medidas o actividades de mitigación de peligros	Se integra al presente documento como una herramienta de planificación del municipio para la asignación de fondos para el desarrollo municipal	Plan Estratégico se evalúa cada dos (2) a cuatro (4) años.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de Respuesta de Emergencias para Tsunamis del Municipio de Lajas	X		Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Ayuda a las comunidades a identificar las áreas costeras propensas al impacto de un tsunami. Igualmente, identifica operaciones locales apropiadas a través de la preparación de planes de acción ante un evento de tsunami.	Este Plan de Respuesta contiene los pasos a seguir en caso de que se emita un aviso, advertencia o vigilancia de tsunami para Puerto Rico. Se integra al presente Plan como herramienta del municipio para identificar las áreas de peligro y/o desalojo por tsunami. Además, este Plan sienta las bases para la elaboración de medidas, actividades o proyectos de mitigación para reducir pérdidas de vida y propiedad en el Municipio de Lajas.	El Municipio de Lajas mantiene su certificación Tsunami Ready.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de Distribución de Alimentos	X		Municipio de Lajas y la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Este Plan provee las guías, adoptadas por el municipio, para la distribución de alimentos luego de la ocurrencia de un desastre natural. Así pues, este Plan provee las herramientas, en conjunto con el gobierno estatal y federal, para la repartición de alimentaos a las víctimas de una forma rápida y coordinada.	Este Plan ayuda al municipio y las agencias colaboradoras a identificar las comunidades que se encuentran vulnerables para así implementar, como medida de mitigación, los proyectos más apropiados para facilitar las acciones contenidas en este Plan de Distribución.	

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de Manejo de Escombros	X		Oficina Municipal de Obras Públicas	Este Plan provee las medidas de acción, por fase, garantizando la limpieza de los escombros acumulados luego del desastre natural, de una manera organizada, costo - efectiva y protegiendo el medio ambiente. De esta manera, las comunidades tendrán libre acceso para acceder a las instalaciones críticas y recibir servicios esenciales.	Se integra en el presente Plan como herramienta del municipio para responder a las emergencias producidas por este Plan y en la identificación de material que deberá ser removido previo a cualquier procedimiento del ciclo de emergencia para evitar que se convierta en escombro e incremente el nivel de impacto causado por los riesgos asociados al peligro natural.	
Plan de Acción para Emergencias-Planta de Filtración de Lajas (2019)	X		Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA)	El propósito principal de este plan es proteger la vida y propiedad de los riesgos y peligros que pueda estar expuesta la población de Lajas y los empleados de la AAA. Las acciones incluyen simulacros, adiestramientos y el mantenimiento del documento.	Se incorpora en este Plan como herramienta con la que cuenta el municipio para preservar la seguridad de la población y los empleados de la AAA ante un evento de emergencia.	

Tabla 82: 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 HMP	Comentario
Planificadores con conocimiento del desarrollo de tierras y prácticas de manejo		X	Recomendable	Oficina 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.	No existe Oficina de Permisos. Existe una Oficina de Planificación. Carece de Planificador Profesional e Ingeniero licenciados.
Ingenieros o profesionales entrenados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura		X	Recomendable	Oficina de Permisos, OGPe	Estos profesionales contribuyen al desarrollo del municipio y aportan su conocimiento para que las edificaciones cumplan con los códigos de construcción vigentes.	Carece de este personal y cuando las tareas lo requieren y el presupuesto lo permite se contrata este profesional mediante Servicios Profesionales.
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales		X	Recomendable	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 por tanto su conocimiento y experiencia previa en el manejo de emergencias ha contribuido al desarrollo de medidas de mitigación apropiadas para Lajas.	El personal de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMME) se dedica a la respuesta de emergencias y posee personal experimentado. No obstante, de necesitar un planificador o ingeniero el municipio tiene la capacidad de contratar los servicios.
Administrador de emergencias	X		Director(a) de Manejo de Emergencias	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMME)	La OMME posee información acerca de la ocurrencia de eventos naturales en el municipio y las áreas que se encuentran vulnerables ante éstos.	El personal de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMME) se dedica a la respuesta de emergencias y posee personal experimentado.

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario
Administrador de planos de inundación independientes		X	n/a	n/a	n/a	Esta función se realiza a través de las oficinas de la Junta de Planificación. No obstante, de necesitar este personal, el municipio tiene la capacidad de contratar los servicios.
Administrador de planos de inundación a través de la Junta de Planificación		X	n/a	n/a	n/a	n/a
Agrimensor		X	n/a	n/a	n/a	Cuando las tareas lo requieren y el presupuesto lo permite se contrata este profesional mediante Servicios Profesionales.
Científico familiarizado con los peligros naturales		X	n/a	n/a	n/a	El personal de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMME) se dedica a la respuesta de emergencias y posee personal experimentado. De necesitar personal con algún conocimiento especializado, el municipio tiene la capacidad de contratar los servicios.

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario
Personal experto o con educación en las vulnerabilidades y peligros naturales que afectan la comunidad	X		Las posiciones al presente se encuentran ocupadas por el personal de la OMME.	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMME)y la Oficina de Planificación	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.	El Director y el personal de esta oficina cuenta con personal adiestrado para manejar situaciones de emergencia por desastres. Igualmente, el personal sirve como apoyo para otras agencias de respuestas estatales. El Comité recomienda contratar personal adicional de ser necesario.
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas	X		Servicios profesionales	Oficina de Programas Federales, Oficina de Planificación y Oficina ODSEC	El personal encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas posee vasta experiencia en las necesidades de las comunidades de Lajas respecto a los peligros naturales. Igualmente, conoce los proyectos que se han presentado para mitigar los peligros naturales que amenazan al municipio.	Se contrata Servicios Profesionales de Consultoría para preparación de propuestas. La Oficina de Desarrollo Socio-Económico y Comunitario (ODSEC) asiste para obtener fondos federales. La Oficina de Planificación junto a la Oficina de Programas Federales tienen la misión de obtener fondos, en coordinación con la oficina de Programas Federales, para la mitigación de riesgos a través de fondos estatales y federales.
Administrador del proyecto	X		Director	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Oficina de Planificación	El personal de estas oficinas tiene conocimiento d ellos proyectos que inciden sobre los esfuerzos de mitigación del municipio.	

Tabla 83: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	Sí	No	Desconocido	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Fondos para mejoras capitales	X			Finanzas, Recaudaciones	Se incluye cualquier proyecto que tenga el municipio que contribuya al esfuerzo de mitigación contra peligros naturales.	IVU, Asignaciones Legislativas, Propuestas Federales. De igual forma, se integra dentro de este documento, los proyectos contemplados por el PICA los cuales son proyectos que se llevarán a cabo por agencias pero que tienen un impacto en el municipio.
Fondos en bloque para desarrollo comunitario (en inglés, CDBG)	X			Oficina Fondos Federales	Provee asistencia de fondos federales para mejorar las estructuras e infraestructura en el municipio, de manera tal que se complementa con el esfuerzo de mitigación en Lajas.	Municipio “entitlement”
Impuestos especiales o distritos fiscales especiales		X	n/a	n/a	n/a	n/a
Impuestos a las utilidades de servicios públicos		X	n/a	n/a	n/a	n/a
Impuestos de aguas pluviales		X	n/a	n/a	n/a	n/a
Exacción por impacto de desarrollo		X		Autoridad de Carreteras (ACT)	Se integra como parte de los recursos económicos con los que cuenta el municipio para desarrollar áreas que se ven impactadas adversamente por desarrollos.	Esta capacidad le es asignada a la agencia estatal ACT.
Ingresos por concepto de obligación general, ingresos y/o bonos especiales fiscales			X			

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	Sí	No	Desconocido	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Alianzas o acuerdos intergubernamentales	X			Obras Publicas Municipal, Oficina de Planificación y otros	El Municipio de Lajas posee diversos acuerdos intergubernamentales relacionados a la mitigación de peligros naturales. Por ejemplo, el acuerdo colaborativo entre la Junta de Planificación y el municipio para el desarrollo del presente documento. Igualmente, el municipio posee acuerdos colaborativos con municipios vecinos y con agencias para satisfacer necesidades esenciales como el agua.	
Otro, por favor describe en comentarios.	X			Oficina de Programas Federales	Subsidio del Departamento de Agricultura Federal de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés), a través de sus oficinas de *Rural Development* para el desarrollo en áreas rurales del municipio.	Fondos a través de Agencias Federales como USDA-Rural.

Tabla 84: 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	X		Plataforma en línea para informar a los ciudadanos acerca de los peligros naturales y herramientas para prepararse antes, durante y después de la ocurrencia de un evento natural.	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias de Lajas	El Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres Estatal posee su propia plataforma en la web y se encarga de informar a las personas sobre la importancia de conocer sobre los peligros naturales y prepararse adecuadamente antes de la ocurrencia de un huracán, incluyendo estrategias de mitigación para reducir el impacto sobre las personas y la propiedad. Igualmente, el municipio comparte información relacionada al manejo de emergencias y peligros naturales ben la red social Facebook bajo la página Lajas Informa, Obras Públicas Municipal Lajas y Negociado Municipal de Manejo de Emergencias.
Guía de Preparación previo a un evento natural	X		El municipio posee un Plan de Emergencia con información sobre áreas de desalojo y preparación antes de la ocurrencia de un evento natural.	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias del Municipio de Lajas	El municipio posee una oficina municipal de manejo de emergencia, la cual provee diversos talleres para preparar a los ciudadanos ante un evento natural. Estas actividades se encuentran descritas en el Plan de Emergencias de Lajas.

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	**Sí**	**No**	**Descripción**	**Departamento o Agencia**	**Comentarios**
Facebook, Twitter u otras redes sociales	X		El municipio comparte, de forma activa, información a través de la página del municipio en las plataformas sociales -Facebook.	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias, Obras Públicas Municipal y Alcaldía de Lajas	El municipio comparte contenido informativo sobre asuntos de interés en Lajas. Las páginas se encuentran activas y en constante desarrollo. Igualmente, se provee una plataforma para que las personas puedan someter sus comentarios acerca de la información compartida en la página. Entre las actualizaciones de la página se encuentra información sobre mitigación de peligros, preparación ante un evento natural y áreas que se encuentran en riesgo de sufrir impactos por la ocurrencia de un peligro natural.
Reuniones de municipio, seminarios, Adiestramientos (CERT), vistas públicas, u otras oportunidades de difusión	X		El Municipio de Lajas ofrece las herramientas para que las comunidades se beneficien del programa CERT. Igualmente, a través del año ofrece talleres y charlas relacionadas al manejo de emergencias y medidas de mitigación.	Municipio de Lajas en colaboración con la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Estos talleres tienen como fin el que las comunidades o voluntarios se preparen ante un evento natural y los capacita sobre destrezas de respuesta a desastres, tales como la seguridad contra incendios, operaciones livianas de búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas en desastres.
Emisoras radiales	X		El Municipio de Lajas subcontrata los servicios de emisoras radiales para transmitir anuncios y actividades	Municipio de Lajas	Se transmiten distinto asuntos relacionados a las operaciones del Municipio de Lajas, así como actividades de interés público a través de la emisora radial WSOL 1090.

El Municipio de Lajas, al igual que otros municipios de Puerto Rico, recibe ingresos del Centro de Recaudación de Ingresos Municipales, conocido como 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 estrategias de mitigación depende de los fondos que pueda identificar el municipio, ya 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.

Capítulo 6: Estrategia de mitigación

6.1 Requisitos de estrategia de mitigación

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(3) establece los requisitos relacionados a la estrategia de mitigación para planes locales de mitigación.

El plan debe incluir lo siguiente:

- Una estrategia de mitigación que provee un modelo de la jurisdicción para reducir las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgo, basado en las autoridades existentes, policías, programas y recursos; junto con su habilidad de expandirse y mejorar las herramientas existentes.
- Esta sección debe incluir:
    - Una descripción de las metas de mitigación para reducir o evitar vulnerabilidades a largo plazo en los peligros identificados.
    - Una sección que identifique y analice una gama comprensiva de acciones de mitigación específicas y proyectos siendo considerados como reductores de los efectos de cada peligro, con énfasis particular en edificios nuevos y existentes, también en infraestructura;
    - Una descripción de la participación de la jurisdicción en el NFIP y que cumpla con los requisitos del NFIP, como sea apropiado, y, por último
    - Un plan de acción que describa cómo la acción identificada será priorizada, implementada y administrada por la jurisdicción local. La priorización debe incluir un énfasis especial a medida de cuáles beneficios son maximizados, de acuerdo con una revisión de costo-beneficio sobre los proyectos que fueron propuestos, junto con su costo de asociación.
- Para los planes multi-jurisdiccionales deben incluir medidas relacionadas con la jurisdicción solicitando aprobación de FEMA o crédito del plan.[68]

Así las cosas, el municipio, a través de su Comité de Planificación, se dio a la tarea de identificar los riesgos a los que se encuentran expuestas las comunidades de Lajas y se trazó metas claras, acciones de mitigación adecuadas y necesarias para reducir los daños, pérdidas repetitivas de propiedad y vida tras la ocurrencia de un peligro natural. Es pues a través de un proceso de mitigación ordenado que el municipio logra futuros desarrollos sostenibles. A esos efectos, las estrategias de mitigación que se presentan en este Plan se encuentran enmarcadas dentro de las metas y objetivos identificadas por el municipio y que tienen el fin de reducir los daños potenciales identificados que puedan producirse de ocurrir un evento natural. De esta forma, el municipio busca lograr reducir a largo plazo las vulnerabilidades de las comunidades. Este esfuerzo se logra con el firme compromiso de atender y dar prioridad a los aspectos identificados dentro de este Plan de Mitigación.

El hecho de haber contado con un Plan de Mitigación aprobado en 2014, unido a las facultades que le otorgó la derogada Ley de Municipios Autónomos, en su debido momento, y ahora el Código Municipal de Puerto Rico, permitió que el municipio encaminara sus acciones a reducir la vulnerabilidad de las

[68] 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

comunidades y mantener el enfoque de desarrollo sustentable. Al presente, el Municipio de Lajas se encuentra bajo un proceso histórico de planificación a raíz del huracán María en septiembre de 2017 y la consecuente asignación de fondos para la reconstrucción de la Isla. Así pues, el municipio se ha dado a la tarea de identificar su visión del uso y manejo de suelos e integrar esta nueva dirección en sus demás planes o instrumentos de trabajo. El conjunto de metas y objetivos presentado en esta sección ha sido elaborado por el Comité de Planificación a través de la evaluación de este documento en todas sus fases de desarrollo.

6.2 Propósito, metas y objetivos de mitigación

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 para el Municipio de Lajas tiene como propósito guiar al gobierno municipal en la identificación e implementación de medidas dirigidas al manejo de peligros naturales múltiples como inundaciones, huracanes, sequías, sismos, deslizamientos, incendios forestales y otros peligros atmosféricos, hidrológicos, y geológicos. Esto se hace con el fin de reducir la pérdida de vida y propiedad asociada a estos eventos, atender las necesidades de la comunidad y de sus residentes de forma eficiente e integrada en lo que se refiere a estos riesgos, y preservar la función natural y los beneficios que se derivan de la preservación de los recursos naturales y de la infraestructura con que cuenta el municipio.

A continuación, se esbozan las metas y objetivos identificadas por el Municipio de Lajas para reducir los impactos adversos que traen consigo los peligros naturales. Las metas y objetivos fueron desarrollados y aprobados por el Comité de Planificación de Lajas y disponibles para ser examinadas por la ciudadanía mediante la versión borrador del Plan. Estas metas y objetivos sirven como ápice para el diseño de estrategias de mitigación para reducir las pérdidas potenciales causadas por la ocurrencia de eventos futuros. Por tal motivo, las metas y objetivos fueron actualizadas para responder a las necesidades o circunstancias reales del Municipio de Lajas.

La actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales posee cuatro (4) metas generales y siete (7) objetivos, a saber:

Tabla 85: Metas y objetivos del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas

META	OBJETIVOS
Reducir el impacto de los desastres naturales en los residentes y la propiedad para salvaguardar la vida y propiedad en el municipio.	Proteger los desarrollos urbanos existentes de eventos naturales ante desastres naturales futuros.
	Reducir la vulnerabilidad de desarrollos urbanos futuros.
Mejorar la capacidad local para restaurar las instalaciones críticas y la infraestructura esencial con el propósito de asegurar la continuidad de operaciones y los servicios del Municipio de Lajas luego de la ocurrencia de un desastre natural.	Reducir la vulnerabilidad de infraestructura, instalaciones críticas e instalaciones municipales esenciales.
Integrar la mitigación de peligros naturales y los principios de desarrollo sostenible en las iniciativas de planificación de uso de suelos.	Hay que asegurar que las actividades de mitigación sean incorporadas dentro de los esfuerzos de planificación de largo plazo.

META	OBJETIVOS
	Preservar, mejorar y restablecer características del medio ambiente natural.
Continuar las prácticas de educación y concientización acerca de los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio y las actividades de mitigación.	Desarrollar programas educativos para incrementar el conocimiento de las comunidades sobre los peligros naturales a los cuales el municipio está expuesto.
	Reconocer y ofrecer apoyo a las empresas e industrias locales en su esfuerzo para ser más resistentes a los peligros naturales.

Por cuanto el municipio se compromete a implementar proyectos, medidas y actividades encaminadas a las siguientes metas:

1. Prevenir y reducir la pérdida de vida y la propiedad;
2. Proteger la infraestructura crítica ubicada en el municipio;
3. Reducir el impacto económico y social de traen consigo los eventos asociados a vientos fuertes, aumento en el nivel del mar, inundaciones, marejadas ciclónicas, deslizamientos y otros movimientos de masa, sismos e incendios forestales. Definir los niveles de vulnerabilidad a cada uno de estos peligros en diferentes sectores del municipio y evitar el desarrollo ilegal o inapropiado en áreas vulnerables a los mismos;
4. Identificar y proponer estrategias y medidas dirigidas a mitigar los efectos de estos peligros;
5. Detener el ciclo de destrucción - construcción - reconstrucción característico de comunidades expuestas a peligros naturales;
6. Educar a la comunidad en cuanto a las características y efectos de los peligros naturales, las medidas de mitigación y reducción de pérdidas, y la función y beneficios de los recursos naturales en la reducción de los riesgos que éstos presentan;
7. Aplicar las políticas y metas de la DMA 200, aprobada el 30 de octubre de 2000, que enmienda el *Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act* de 1988;
8. Aplicar las políticas y metas del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico de acuerdo con los requerimientos de la sección 322 de la Ley de Mitigación de Desastres (Ley 106-390 de 2000, conocida como el *Disaster Mitigation Act)*, aprobada el 30 de octubre de 2000.

Este Plan describe la vulnerabilidad de la población y la propiedad del Municipio de Lajas a diversos peligros naturales, y recomienda acciones y medidas dirigidas a reducir los riesgos. Los datos en los que se basa el mismo fueron obtenidos de la revisión y evaluación de la literatura científica y otros documentos existentes, de estudios de campo, y del análisis espacial del área de estudio utilizando sistemas de información geográfica, fotos aéreas e imágenes de satélite.

De igual forma, esta Revisión al Plan incorpora las políticas y metas del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico que focaliza en cuatro (4) aspectos fundamentales. Estos comprenden la revisión e implantación de reglamentos y políticas públicas encaminadas a reducir el riesgo y mitigar los efectos de los peligros naturales. En segundo lugar, destaca los elementos de coordinación y planificación enfatizando en el desarrollo de instrumentos de planificación cuyo uso pueda ser útil dentro del contexto de la Junta de Planificación y los municipios que se acogen al nuevo Código Municipal de Puerto Rico, derogando la Ley de Municipios Autónomos.

La meta tercera incorpora recomendaciones para que se planifique a nivel del sistema de la cuenca hidrográfica con la intención de mantener un balance en los diversos componentes hidrológicos y controlar así la magnitud y frecuencia de las inundaciones, calidad de agua y sistemas de drenaje en buen estado.

Finalmente, el Plan destaca la importancia de la educación y concienciación pública mediante la preparación de información en distintos formatos que podrá ser difundida a través de la radio, prensa, televisión, Internet, hojas sueltas, folletos y literatura impresa de todo tipo sobre la mitigación contra desastres naturales.

Con este preámbulo, el Municipio de Lajas desarrolla su Plan de Acción conforme a metas y objetivos específicos para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021. Estas metas y objetivos fueron desarrolladas por los miembros de Comité de Planificación a base de los resultados obtenidos de la evaluación de riesgos y el análisis de la vulnerabilidad de la población, las estructuras y las instalaciones críticas. Durante el proceso de análisis se presentaron al público los mapas de peligros naturales y los mapas de infraestructura crítica y no crítica. También se examinaron las estadísticas de riesgo y el perfil socioeconómico de los ciudadanos ubicados en las áreas vulnerables. Se analizó el perfil de daño económico potencial que puede causar cada uno de los peligros naturales.

En resumen, los proyectos de mitigación son establecidos con el propósito de alcanzar las metas y objetivos identificados en este Plan. Cada una de las acciones incluidas en la sección fue evaluada y modificada, según correspondiera. Igualmente, se eliminaron aquellas estrategias de mitigación que ya no son relevantes para el municipio. Así pues, las estrategias de mitigación que se incorporan en este Plan fueron a base de las solicitudes del Comité de Planificación, así como de la ciudadanía que participó en el proceso de actualización del Plan de Mitigación previo y los cuales tuvieron oportunidad de emitir comentarios al borrador del Plan. De igual forma, se le realizaron sugerencias al Comité de Planificación relacionadas a estrategias de mitigación, las cuales fueron evaluadas, modificadas o aprobadas.

Por otro lado, conforme a las Guías de FEMA, conocida como *FEMA's Multi-hazard Mitigation Guidance,* se asignó la clasificación de la prioridad de cada acción con el propósito de maximizar los beneficios para la comunidad. Es decir, la asignación de prioridades de los proyectos de mitigación de Lajas se realizó a base de los recursos o capacidades municipales y la evaluación de riesgos realizadas para la elaboración de este Plan. Las acciones fueron priorizadas en tres (3) categorías, a saber: alta, moderada y baja.

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 2019-2020. 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 y el conocimiento especializado de los miembros del Comité y de sugerencias de los ciudadanos.

6.3.1 Prevención

Las actividades de prevención tienen como propósito el evitar que los problemas que acarrea un peligro empeoren y típicamente son administradas a través de programas de gobierno o por acciones de regulación que tengan influencia sobre cómo desarrollar terrenos y construir edificios. Estas son particularmente efectivas en reducir la futura vulnerabilidad de una comunidad, especialmente en áreas en donde no se han desarrollado aún, o en donde el movimiento de capital no ha sido sustancial. Algunos ejemplos de actividades preventivas incluyen:

- Planificación y calificación;
- Códigos de construcción;
- Preservación de espacios abiertos;
- Regulaciones en lugares inundables;
- Regulaciones de manejo de aguas pluviales;
- Mantenimiento de sistemas de drenaje;
- Programación de mejoras de capital; y
- Recanalización de riberas o movimientos de zonas de falla.

6.3.2 Protección de propiedades

Las medidas de protección de propiedad envuelven la modificación de edificios y estructuras existentes para que puedan tolerar los efectos de peligros naturales, o la eliminación de estructuras de lugares en alto riesgo. Ejemplos de esto son:

- Adquisición;
- Relocalización;
- Elevación de estructuras;
- Protección de instalaciones críticas;
- Mejoras de protección (Proteger contra el viento e inundaciones, diseños de técnicas sísmicas);

- Áreas seguras, contraventanas (persianas), cristales resistentes a golpes; y
- Pólizas de seguros.

6.3.3 Protección de recursos naturales

Las actividades de protección de recursos naturales reducen el impacto de desastres naturales preservando y restaurando áreas naturales con sus funciones protectoras. Esto incluye áreas como llanos, humedales, laderas empinadas y dunas de arena. Parques, recreación o agencias-organizaciones de conservación comúnmente implementan medidas de protección como las siguientes:

- Protección contra inundaciones;
- Manejo de cuencas de agua;
- Amortiguadores en riberas;
- Manejo de bosques y vegetación (protección contra incendios y escapes de combustibles);
- Control de erosión y sedimentos;
- Preservación y restauración de humedales;
- Preservación de hábitat; y
- Estabilización de laderas.

6.3.4 Proyectos de estructura

Los proyectos de mitigación de riesgo en estructuras tienen como propósito el minimizar el impacto de un desastre modificando la progresión natural del fenómeno mediante la construcción. Usualmente estos son diseñados por ingenieros y manejados-mantenidos por el equipo de obras públicas. Algunos ejemplos son:

- Reservas;
- Represas, diques, muros de contención;
- Desviación, detención y retención;
- Modificación de canales; y
- Alcantarillado para aguas de escorrentía.

6.3.5 Servicios de emergencia

Aunque no es una medida típicamente considerada de mitigación, las medidas de manejo de emergencias minimizan el impacto de desastres naturales en personas y en propiedades. Estas acciones se toman inmediatamente antes, durante o en respuesta a un evento de desastre. Algunos ejemplos son los siguientes:

- Sistemas de advertencias;
- Manejo y planes de desalojo;
- Ejercicios y entrenamientos de respuesta a emergencias;
- Fortificaciones para proteger contra inundaciones; e
- Instalación de contraventanas (persianas).

6.3.6 Educación y concientización pública

La educación pública y la difusión de actividades se utilizan para aconsejar a residentes, oficiales electos, dueños de negocio, compradores de viviendas y visitantes sobre áreas bajo riesgo, y las posibles técnicas de mitigación que pueden emplear para protegerse a sí mismos y a su propiedad. Ejemplo de estas son:

- Proyectos de difusión;
- Eventos de 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 Lajas

La mitigación se define en este Plan como las acciones, medidas, actividades, proyectos y/o estrategias que identifica el Municipio de Lajas y su ciudadanía para reducir las pérdidas de vida y propiedad a causa de la ocurrencia de un peligro natural. Así pues, la mitigación resulta un esfuerzo trazado por el municipio para reducir los riesgos, asociados a determinado peligro, a largo plazo. Consecuentemente, las medidas de mitigación seleccionadas para ser incluidas en este Plan contaron con los hallazgos de la evaluación de riesgos, la cual identifica los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio, así como la vulnerabilidad de la población, las estructuras y las instalaciones críticas. A su vez, el municipio, a través de la revisión y actualización de sus capacidades municipales identificó las herramientas que tiene a su haber para poder implementar y mantener las estrategias de mitigación incluidas en este Plan. De esta manera, el municipio estuvo en mejor posición de tener la base de hechos necesaria para poder definir, diseñar o desarrollar proyectos de mitigación apropiados para el municipio y sus comunidades.

El listado de las estrategias de mitigación, incluidos en el Plan anterior, fue revisado por el Comité de Planificación de Lajas para identificar cuales proyectos pudieron ser implementados, cuales proyectos no pudieron ser implementados o fueron implementados parcialmente. Además, el Comité identificó si determinada estrategia debe permanecer en el presente Plan por ser una de naturaleza continua y relevante para el municipio o, por el contrario, el Comité pudiera eliminar determinada estrategia por entender que ésta no es necesaria o relevante para el municipio. De igual forma, el municipio, a través de los procesos de planificación con la comunidad, incorporó todas las ideas y sugerencias obtenidas por parte de la ciudadanía y que tuvieron el propósito de atender la problemática que se suscrita de manera directa o indirecta debido a la ocurrencia de un evento natural.

6.5 Plan de acción para la implementación

Conforme a la evaluación de riesgos incluida en el Capítulo 4 del presente documento, las experiencias previas y conocimiento especializado de los miembros de Comité y el insumo de los residentes del Municipio de Lajas, así como de otras partes interesadas, se identificaron los peligros naturales más significativos. Consecuentemente, Lajas, durante el desarrollo de este Plan, tuvo la oportunidad de analizar e identificar los peligros principales que exacerban los riesgos en las diversas comunidades y/o barrios del municipio y demarcar las oportunidades de prevención de pérdida de vidas y propiedad mediante el diseño e implementación de estrategias de mitigación. Por tal motivo y conforme a la capacidad del municipio y el nivel de riesgo al que se encuentran expuestas las comunidades, ante determinado peligro natural, se le asignaron a las estrategias de mitigación una prioridad relativa de alto, moderado o bajo para su implementación. El análisis se trata de una asignación de rango relativo, toda vez que la determinación se realiza a base de un componente técnico y otro componente subjetivo. Por

ejemplo, la asignación del nivel de prioridad, a base del componente técnico, conlleva que el municipio considere la cantidad estimada de pérdidas o impacto a las personas y a la propiedad, junto con la magnitud del evento, conforme a las herramientas de evaluación de riesgos utilizadas en este documento.

Por su parte, el componente subjetivo, para la determinación de rango de prioridad relativa, se basa en las experiencias previas de los miembros de Comité de Planificación y la ciudadanía ante la ocurrencia de determinado peligro natural en el municipio. Es de esta forma que el desarrollo de las estrategias de mitigación y su asignación de prioridad relativa para su implementación cobran mayor alcance y relevancia para el municipio. Entre los factores que se tomaron en consideración para este ejercicio de selección de medidas de mitigación, asignación de prioridad relativa, dependencia que está a cargo del proyecto, así como las fechas estimadas de implementación, se encuentran:

1. Revisión de las metas y los objetivos propuestos con el propósito de establecer si es meritorio trabajar asignar prioridad alta a un proyecto u otro;
2. Nivel de dificultad de implementación del proyecto;
3. Posibilidad de que el desarrollo de un proyecto permita lograr más de una meta u objetivo;
4. Tiempo de duración del proyecto, tomando en consideración el tiempo destinado para los procesos de perisología y contar con los recursos financieros necesarios;
5. Posibilidad de que el proyecto, a base de las particularidades de éste, solo pueda llevarse a cabo después de ocurrir un desastre natural;
6. Condición de la obra a intervenir en términos de su capacidad para resistir el impacto de un desastre;
7. Población a la que sirve el proyecto;
8. Necesidad del proyecto para el desarrollo social y económico del municipio;
9. Las ventajas sociales y económicas que implica contar con una obra resistente a desastres en contraste con los problemas que implica la falta de seguridad que ésta representa, limitando el desarrollo del municipio;
10. Los costos de reparar la obra o de reemplazarla por pérdida total en la eventualidad de que ocurra un evento natural antes de implementar el proyecto de mitigación;
11. Los costos de la realización del proyecto propuesto:
    a. El presupuesto necesario para el desarrollo del proyecto propuesto (estimado de costos); y
    b. El costo acumulativo de los proyectos realizados en el lugar cada vez que ocurre un desastre.
12. Las obras de infraestructura y estructuras que dejarán de ser vulnerables a desastres como consecuencia directa del desarrollo del proyecto de mitigación propuesto;
13. La cantidad de terreno que se impacta con el desarrollo del proyecto de mitigación propuesto en la que se reduce o elimina su vulnerabilidad a peligros naturales;
14. El poder realizar un mejor uso y manejo de suelo y sus recursos;
15. La obra programática de Obras y Mejoras Permanentes planificada para ser desarrollada por el municipio; y
16. La oportunidad de desarrollar los proyectos ya programados y que forman parte de las Obras y Mejoras Permanentes que, sin el proyecto de mitigación propuesto, se encontrarían propensas a ser impactadas por los riesgos asociados a determinado peligro natural.

A modo de resumen, 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 Lajas 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 necesarios para la implementación de estas acciones.

Según mencionado en el inciso 6.3, en esta revisión se han reorganizado las acciones de mitigación a base del tipo de actividad según se enumeran a continuación:

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

Las estrategias de mitigación de Lajas 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:

Tabla 86: Evaluación de las estrategias de mitigación a base de STAPLEE[69]

Término	Descripción
S (Social)	La acción propuesta debe ser socialmente aceptable
T (Técnica)	La acción propuesta debe ser técnicamente factible
A (Administrativa)	La comunidad debe poseer las capacidades necesarias para implementar la medida. Por ejemplo, evaluar si la dependencia tiene las herramientas de llevar a cabo y vigilar el proyecto
P (Política)	Las acciones de mitigación deben ser públicamente aceptables
L (Legal)	Poseer la autoridad para implementar las medidas de mitigación propuestas en el Plan.

[69] El STAPLEE es uno de los métodos utilizados por parte de FEMA para establecer prioridades. Las acciones de mitigación se mantienen en la actualización del Plan a corto plazo, siendo medidas especificadas a ser llevadas a cabo por el Municipio de Lajas y serán utilizadas para medir el progreso del Plan a través del transcurso de cinco (5) años de vigencia del documento. Este procedimiento facilita la revisión rápida del Plan y su correspondiente actualización, según establecido en el Capítulo 7, de este documento.

Término	Descripción
E (Economía)	Adoptar consideraciones económicas deben poseer una base económica vigente, crecimiento proyectado y los costos de oportunidad[70]
E (Ambiente)	El impacto de la medida en el ambiente debe ser considerado debido a las disposiciones estatutarias y el interés público en poseer comunidades sostenibles y saludables.

Cada **medida de mitigación** propuesta incluye:

- La categorización de la medida de mitigación;
- El peligro natural asociado a la medida de mitigación;
- La prioridad asignada a base de componente técnico y objetivo;
- Información general de los antecedentes de la medida;
- Fuentes de financiamiento, en caso aplicable;
- El departamento municipal a cargo de determinada estrategia de mitigación; y el
- Año estimado de completar la medida de mitigación.

Por todo lo cual, el Comité de Planificación de Lajas evaluó la eficiencia y validez de costos durante el desarrollo y la asignación de prioridades a las acciones de mitigación presentadas en esta sección. Aunque un análisis de costo-beneficio formal no ha sido realizado para cada acción de mitigación como parte de la revisión y actualización del Plan, toda vez que no es parte de un requisito para el desarrollo ni la información obra disponible al presente, las acciones fueron identificadas considerando la viabilidad técnica y económica que tiene a su haber el Municipio de Lajas. 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 tomará en 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. Por cuanto, la evaluación económica de las acciones de mitigación aquí vertidas es esencial para seleccionar una o más medidas competitivas pero que estén destinadas a atender una misma situación. A esos efectos, el Comité de Planificación del Municipio de Lajas se dio a la tarea de evaluar el aspecto económico como parte del proceso decisional para diseñar y/o desarrollar estrategias de mitigación. Consecuentemente, el Comité utilizó, como crisol para el análisis de selección de medidas de mitigación, una evaluación un poco más formal a base del costo beneficio. Este ejercicio se realizó antes de seleccionar la alternativa de proyecto más adecuado y conforme a la mejor información disponible al momento de la elaboración de este Plan. Así pues, el municipio contando con personal técnico capacitado para este proceso, determinó el impacto económico del desarrollo de las alternativas consideradas y la diferencia en costos entre las

[70] 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 (HMGP, por sus siglas en inglés) o el Programa de Mitigación de Pre-desastre (PDM, por las siglas en inglés).

alternativas comparadas para alcanzar el mismo beneficio o propósito. También, se consideró la posibilidad de acceder los fondos para la implementación de determinada medida y el impacto económico para las comunidades de implementarse una u otra medida de mitigación.

No obstante, algunas medidas de mitigación como lo son los talleres educativos 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 Lajas 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. Las estrategias de mitigación estructurales, se utiliza STAPLEE para determinar la viabilidad económica. En ese sentido, el Municipio de Lajas se encuentra evaluando, para los proyectos de construcción propuestos, la localización de éstos respecto a las zonas inundables ya sea por aumento en el nivel del mar, marejadas ciclónicas o tsunamis y se consideran los efectos que pudiesen ocasionar los desarrollos en estas zonas o en áreas adyacentes. Adviértase, que es el Plan de Ordenamiento Territorial el documento apropiado para establecer prácticas efectivas y eficientes de uso de suelos y planificación. Por tal motivo, el Plan Territorial de Lajas será utilizado como una de las herramientas para poder restringir los lugares em desarrollo, toda vez que el Plan deberá tomar en consideración la evaluación de riesgos aquí incluida.

Además, a base de todos los criterios antes mencionados, el Comité seleccionó aquellas medidas de mitigación que se concluyó son más apropiadas y que mejor responden a las metas y objetivos trazados para atender los aspectos de vulnerabilidad de Lajas, en armonía con los datos de ocurrencias históricas, así como la cantidad de personas impactadas y daños a la propiedad.

La siguiente tabla provee la estrategia de mitigación del municipio. Para la identificación de las acciones de mitigación, favor de referirse a lo siguiente:

Acrónimos
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, que el municipio ha logrado implementar algunas de las estrategias de mitigación contenidas en su Plan de Mitigación de 2014. No obstante, la falta de fondos necesarios para implementar proyectos de mitigación en Lajas ha ocasionado que algunos de los proyectos previstos desde el 2014 no hayan podido ser implementados o completados. Esto no significa que el municipio no haya realizado todos los esfuerzos a su haber para identificar recursos económicos y profesionales para llevar a cabo los mencionados proyectos. En esta revisión el Comité, junto a la ciudadanía, ha 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 (*Letters of Intention* or LOIs, por sus siglas en inglés). Los LOIs representan aquellos proyectos de mitigación, que forman parte del esfuerzo del municipio para reducir las pérdidas de vida y propiedad en Lajas. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Lajas estará en posición de ser elegible para solicitar los correspondientes fondos federales para financiar estos proyectos

Tabla 87: Plan de Acción de Mitigación – Prevención

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-1	Continuar la implementación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas a través del Comité de Planificación del municipio.[71]	Todos los peligros naturales	Alta	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Planificación con el apoyo de la OMME, Oficina de Programas Federales, Finanzas, Oficina del Alcalde y Obras Públicas Municipal.	Municipio de Lajas (municipales)/ Fondos administrativos y operacionales del municipio Beneficio: La medida tiene como objetivo proteger la vida y propiedad y desarrollar actividades de colaboración entre el municipio, diversos sectores de la sociedad, gobierno estatal y gobierno federal.	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior bajo la Actividad General #1 y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua. Al momento de la revisión y actualización del Plan de Mitigación de 2014 la actividad obra implementada.

[71] La Oficina de Planificación con el apoyo de la Oficina de Municipal para el Manejo de Emergencias (OMME), Oficina de Finanzas, Oficina de Programas Federales, Departamento de Obras Públicas Municipal y la Oficina del Alcalde, tendrán la responsabilidad de velar por la implantación y ejecución del Plan. Se convoca al Comité de Mitigación que deberá estar constituido por personas designadas por el Alcalde e incluirá personal de las dependencias del municipio. También, incluirán personal técnico de las agencias gubernamentales cuya cooperación es necesaria para su implantación, los cuales no serán miembros permanentes y serán invitados cuando haya algún proyecto especial o surja alguna situación particular sea de emergencia u oportunidad de fondos para proyectos de mitigación. Será discreción del encargado del Comité invitarlos a participar de reuniones. Deberá incluir además representantes de las comunidades, empresa privada y grupos de ciudadanos designados por el Alcalde. La implantación de las acciones enumeradas en el Plan conlleva considerar, en su ejecución, que son de tres tipos: las que se realizan de manera continua, las que han sido realizadas y aquellas que requieren estudios o asignaciones de fondos. Hay actividades que son implementadas con los fondos operacionales del Municipio. Las que requieran una evaluación para la determinación de la acción costo efectiva se iniciarán tan pronto se obtengan los fondos para financiar los estudios, sometiendo propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para implantar las recomendaciones del Plan.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-2	Incorporar todos los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación en los planes de preparación, respuesta y recuperación dentro del contexto de mitigación contra peligros naturales.	Todos los peligros naturales Esta medida tiene como objetivo proteger la vida y propiedad, desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores de la sociedad y fortalecer los servicios de emergencia.	Alta	Municipio de Lajas mediante la OMME, Oficina de Obras Públicas Municipal, Oficina de Programa Federales y la Oficina de Planificación.	Municipales y Federales / Fondos administrativos y operacionales Beneficio: Mediante esta actividad se actualizarán y ampliarán los planes existentes de las diversas dependencias municipales para que incluyan los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación, incluyendo lo relativo a terremotos, vientos fuertes, inundación, tsunami, marejadas ciclónicas, incendios y sequías.	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua. Se ha implementado esta medida dentro del Plan Territorial de Lajas y el Plan Operacional de Emergencias.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-3	Promover políticas de mitigación mediante la planificación del uso de suelo incluyendo guías para que el desarrollo se efectúe en lugares seguros, de manera que la nueva infraestructura pública y privada no se vea afectada por los factores agravantes asociados a los diversos peligros naturales identificados en el Plan.[72]	Todos los peligros naturales	Alta	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Planificación y la Oficina de Programas Federales	Municipio de Lajas con fondos operacionales, Junta de Planificación y la OGPe / Fondos administrativos y operacionales, así como asignaciones de fondos de JP y FEMA Beneficio: La medida tiene el objetivo de proteger la vida y propiedad en el municipio.	2021	Esta medida ha sido implementada en continua coordinación entre el municipio y la Oficina de Gerencia y Permisos (OGPe) y la JP. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

[72] Los reglamentos tanto de la JP como OGPe incluyen zonas de amortiguamiento y reglamentación para nuevos proyectos. Los terrenos que presentan el mayor grado de peligro son considerados como suelo rústico especialmente protegido o suelo y sólo se permitirán usos de la tierra cónsonos con el carácter de estos lugares en el Reglamento de Ordenación Territorial. Los suelos rústicos especialmente protegidos son el suelo no contemplado para uso urbano o urbanizable y que, por su especial ubicación, topografía, valor estético, arqueológico, ecológico, agrícola y recursos naturales únicos, entre otros atributos, se identifica como un terreno que nunca deberá utilizarse como suelo urbano. El municipio utiliza los reglamentos de la JP y OGPe los cuales constituyen el mecanismo para la reglamentación del uso de suelo y la construcción en el municipio, a través de las clasificaciones y calificaciones del suelo; los cuales controlan los usos e intensidades dentro de un marco urbanístico ajustado a la realidad municipal y de cada comunidad. El continuar con la implementación de esta actividad conlleva reuniones y coordinaciones con el personal de la Junta de Planificación (JP), la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe) y de la Oficina de Planificación del Municipio, para asegurar que, en la toma de decisiones respecto a la otorgación de permisos, se cumpla con las disposiciones de todos los reglamentos de ley incluyendo el Reglamento Núm. 13 de la Junta de Planificación. Esta acción también provee la interacción con grupos de desarrolladores con el fin de promover proyectos de alta densidad en áreas seguras y que no incrementen el riesgo de exposición a peligros naturales múltiples.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-4	Reglamentar la construcción en zonas que presenten riesgos significativos asociados a los peligros naturales a los que se encuentra expuesto del municipio.[73]	Todos los peligros naturales y tiene el objetivo de proteger la vida y propiedad en el municipio.	Alta	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Planificación y la Oficina de Programas Federales	Municipales mediante fondos administrativos operacionales "in-kind"	2021	El municipio, mediante el Plan de Ordenamiento Territorial de 2016, implementó esa medida mediante las restricciones de los terrenos susceptibles a licuefacción, vientos fuertes e inundaciones. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

[73] Para continuar con la implementación de esta medida el Municipio estará trabajando en la implementación mediante la reglamentación del uso de terreno. El Plan de Ordenación Territorial incluirá la restricción de los terrenos susceptibles a licuación. El "International Building Code" y el Reglamento de Planificación #13 adoptado por parte de la JP establecen requisitos para que las estructuras sean construidas/reparadas o rehabilitadas y cumplan con los parámetros que deben considerarse en caso de vientos fuertes, eventos sísmicos e inundaciones. Mediante el Reglamento de Planificación #13, se establecen las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas susceptibles de modo tal que si ocurre un terremoto las pérdidas de vida y propiedad sean considerablemente menores.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-5	Utilizar el sistema de Información Geográfica (GIS) para obtener el inventario georreferenciado (GPS) de las instalaciones críticas que necesiten ser rehabilitadas y luego establecer las viviendas que deben ser demolidas o reforzadas por el riesgo que presentan en caso de un evento natural.[74] Una vez se identifiquen las estructuras a adquirir y demoler, será necesario la obtención de fondos para la adquisición de las estructuras, materiales y equipo necesario para llevar a cabo la medida.	Todos los peligros naturales con el propósito de proteger la vida y propiedad en el municipio.	BAJA	Oficina de Planificación, Programas Federales, OPM y OMME	Federal Estatal Municipal/ Al presente no se tiene un costo especifico, toda vez que dependerá de la cantidad de estructuras a demoler o reforzar. Beneficio: mejorar la base estadística, a partir de la cual ayudará a la calidad y precisión del perfil de riesgo de los peligros naturales múltiples. Además, este sistema puede facilitar el proceso para la obtener fondos después de desastres.	2021	El Municipio de Lajas posee un GIS desde el 2008 y se utiliza para identificar los lugares donde ocurren daños causados por peligros naturales y emergencias en la región. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior, fue implementada y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

[74] Esta actividad era presentada en el Plan anterior como la Actividad 6. Esta medida se lleva a cabo bajo el Programa de adquisición y demolición de estructuras designadas como estorbos públicos.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-6	Dar seguimiento a que todos los edificios municipales nuevos, así como las instalaciones críticas del municipio, continúen incorporando medidas de mitigación no estructurales.[75]	Todos los peligros naturales con el propósito de proteger la vida y propiedad y mantener las instalaciones operando luego de un evento natural.	Alta	OPM, Oficina de Planificación, Oficina de Programas Federales y OMME	Federales Estatales Municipales/ Queda por estimarse el costo para la implementación de esta medida al 2021. Beneficio: Reducción de daños corporales o de propiedad a causa de bienes muebles que no estén ubicados en áreas aptas o asegurados de manera apropiada y que ante un movimiento tectónico puedan colapsar, moverse o romperse durante el evento produciendo potencial pérdidas de vida y propiedad.	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua. Al momento de la vigencia del Plan anterior esta estrategia pudo ser implementada.

[75] El Municipio evaluará y establecerá guías para facilitar el proceso de implantación de estas medidas en las estructuras municipales existentes.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-7	Realizar un estudio para identificar las instalaciones críticas que requieran rehabilitación estructural multi-riesgo y desarrollar un Plan de Mantenimiento para las propiedades municipales. El municipio realizará un inventario de sus instalaciones para determinar, de acuerdo con el año de construcción, cuáles requieren realizar rehabilitación estructural y establecerá prioridades de acuerdo con el uso de la estructura.[76]	Todos los peligros naturales con el objetivo de proteger la vida y propiedad, así como proveer conocimiento sobre la identificación de medidas de mitigación estructurales.	ALTA	Oficina Municipal de Obras Públicas y Oficina de Planificación.	Federales Estatales Municipales Se estima que el costo de la medida es de $97,912.00.	2021-2022	Tras el paso del huracán María en septiembre de 2017, la administración municipal de Lajas tuvo que identificar todas las instalaciones críticas. Por tanto, el municipio ha realizado un inventario actualizado sobre sus instalaciones críticas. Asimismo, las agencias gubernamentales han solicitado un Plan de Mantenimiento para todas las propiedades municipales. La administración municipal de Lajas, al no contar con un Plan de Mantenimiento se comprometió a desarrollar el documento e implementarlo en todas sus instalaciones.

[76] se establecerá el daño asociado a cada riesgo que la estructura se encuentre expuesta para conocer la pérdida potencial. El estudio incluirá un análisis que establezca la medida de mitigación a realizar y el porciento de daño asociado a cada riesgo al cuál este expuesto. Al presente, el Municipio contempla la rehabilitaciones la Casa Alcaldía.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-8	Promover la adquisición y uso del Seguro Nacional Contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés). [77]	Inundaciones	Alta	OMME, Oficina del Alcalde, Oficina de Planificación y la Oficina de Programas Federales	Federales Estatales Municipales Beneficio: lograr que cada residente en el municipio adquiera el Seguro Nacional contra Inundaciones como medida adicional de mitigación, para que en caso de cualquier evento de inundaciones (aún los no declarados desastre) puedan reclamar sus pérdidas.	2021	La OMME de Lajas, como parte de sus actividades educativas, promueve el NFIP para que los residentes del municipio puedan adquirirlo y así en cualquier evento de inundación puedan beneficiarse de la cubierta. Anualmente, la OMME lleva a cabo orientación al respecto en las comunidades vulnerables. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

[77]La adquisición de seguros contra inundaciones es esencial para todas las comunidades ubicadas en las zonas inundables ya que la mayor parte seguirán localizadas en áreas susceptibles hasta que no se implanten medidas de mitigación de carácter permanente. El Departamento de Vivienda exige que todas las viviendas, ya sea para adquisición o renta subsidiada, cuente con el seguro por el programa federal, por lo tanto hay estructuras aseguradas en el municipio, este requisito es establecido el plan anual del municipio para HUD.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-9	Enmienda de los Mapas de Inundación. El municipio recibe solicitudes de endosos y revisa la localización de las construcciones propuestas referida por las agencias reguladoras y establece los posibles efectos de éstas.	Inundaciones	Alta	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Planificación y OPM	Federales Estatales Municipales	2021	Esta medida es implementada de forma continua. No obstante, luego del huracán María se enmendaron los Mapas de Inundación de FEMA. Por lo tanto, se incorporan estas enmiendas para ser utilizadas por el municipio en sus evaluaciones para proveer comentarios para el desarrollo de proyectos a base de los efectos en inundaciones y posibles medidas de mitigación. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-10	Revisión y participación de la Oficina de Planificación en los casos que se reciben para edificar o construir en zonas susceptibles a licuefacción, deslizamientos y aumento en el nivel del mar.	Terremotos Deslizamientos Aumento en el nivel del mar	ALTA	Oficina de Planificación	Municipales	2021	La Oficina de Planificación cuenta con personal técnico que evalúa y endosa aquellos casos que son recibidos con el propósito de construir y/o edificar en áreas de todos los barrios y sectores del municipio. Sin embargo, es la OGPe o la JP quienes tienen el poder ministerial de otorgar el permiso solicitado. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior bajo la actividad 20: Reglamentar el desarrollo en zonas susceptibles a licuación y deslizamiento. Se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-11	No se permitirá o endosarán construcciones o rehabilitación de estructuras en zonas identificadas como de alto riesgo (zona de marejada, VE), salvo que se adopten medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario.[78]	Erosión costera Marejada ciclónica	ALTA	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Planificación y Departamento de Obras Públicas Municipal	Federales Estatales Municipales El financiamiento proviene de los fondos administrativos operacionales "in-kind". Beneficio: Protección de la costa, así como de la vida y propiedad de residentes.	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior bajo la Actividad 26, fue implementada y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.
P-12	Se removerán estructuras obsoletas de hormigón y metal localizadas en las costas y que agraven el problema de erosión costera y agraven el impacto de las marejadas ciclónicas, tsunami, erosión costera y aumento en el nivel del mar.[79]	Erosión costera Marejada ciclónica Tsunami Aumento en el nivel del mar	ALTA	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Planificación y Departamento de Obras Públicas Municipal	Federales Estatales Municipales/ El costo dependerá del tipo de estructura a remover. Beneficio: Protección de la costa, así como de la vida de los visitantes	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior bajo la Actividad 30, fue implementada y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua y depende de la identificación de fondos para poder realizar la actividad de mitigación.

[78] El municipio velará que no se construyan o rehabiliten estructuras en áreas identificadas VE para que no se afecten como resultado de marejadas y no contribuya a ocasionar erosión en las costas.

[79] El municipio continuará con la identificación de fondos, tanto de agencias estatales y federales, para poder realizar adquisiciones de estructuras, realizará campañas de limpiezas y como parte de las campañas educativas en las cuales se orientará para evitar el depósito de escombros en las playas. Se removerá chatarra, basura y cualquier residuo que afecte el movimiento natural de la arena en la zona de la marejada.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-13	Implementar medidas para la protección de los abastos de agua subterránea dentro del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Lajas.[80]	Sequías	ALTA	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Planificación y la OMME	Municipales Fondos administrativos operacionales "in-kind" Beneficio: proteger los recursos hídricos, así como la vida y propiedad de los residentes. Igualmente, contribuirá al seguimiento de las operaciones de servicios esenciales que se ven afectadas por falta de servicio de agua.	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua. Se incluyó esta medida dentro del Plan de Ordenamiento Territorial de Lajas.

[80] Se mantienen las restricciones para las construcciones en diferentes partes del Municipio, donde hay presencia de acuíferos, cuencas hidrográficas y microcuencas geológicas. En caso de sequías, la AAA establece razonamiento de aguas dependiendo de la cantidad de agua disponible en las represas con un Plan ya establecido por dicha agencia.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-14	Mantener un inventario en la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias de la ocurrencia de incendios en el Municipio de Lajas.	Incendios forestales	Moderado	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias en colaboración con el Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Federales Estatales Locales/ Fondos operacionales “in-kind” Beneficio: documentar la vulnerabilidad de este ante los incendios forestales para identificar las causas del evento y los daños experimentados por el municipio. Esto contribuye a los esfuerzos de protección de vida y propiedad en Lajas.	2021	Esta medida se incluye por primera ocasión en este Plan.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-15	Otorgar acuerdos interagenciales con el propósito de determinar la capacidad sismo-resistentes de las escuelas públicas en el municipio con el fin de reforzar aquellas escuelas construidas antes del año 1987, conforme a los códigos de construcción vigentes. Igualmente, identificar las escuelas que necesitan refuerzo no-estructural.	Terremotos	Alta	Oficina de Planificación, Obras Públicas Municipal y la Oficina de Manejo de Emergencias	Federales Estatales Municipales/ El costo de la medida dependerá de la cantidad de estructuras a modificar. Beneficio: garantizará que las escuelas estén estructuralmente aptas para recibir cualquier impacto por terremoto para salvaguardar la vida y propiedad de los estudiantes y facultad, entre otros.	2021-2022	Esta medida se incluye por primera ocasión en este Plan.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-16	Desarrollar un estudio sobre el cambio climático y su impacto en el municipio con el propósito de implementar estrategias para mitigar sus efectos. Esta medida ayudará al municipio a obtener resultados más exhaustivos para identificar las medidas de mitigación apropiadas para atender el peligro de aumento en el nivel del mar y erosión costra a largo plazo.	Aumento en el nivel del mar Erosión costera	Bajo	Oficina de Planificación, Obras Públicas Municipal y Oficina Municipal de Manejo de Emergencias	Federales Estatales Municipales/ Al presente, no se tiene un costo estimado de la medida. Beneficio: ayudará al esfuerzo del municipio por salvaguardar la vida y propiedad de los residentes, especialmente aquellas personas y propiedad ubicadas en la costa del municipio.	2022	Esta medida se incluye por primera ocasión en este Plan.
P-17	Mediante acuerdos interagenciales, el municipio desarrollará un plan para el reforzamiento de viviendas y removerá estructuras no aptas para el sostenimiento ante vientos fuertes. A esos efectos, el municipio propiciará el desarrollo de estructuras conforme a los códigos de construcción vigentes y la prohibición de construcciones ilegales en Lajas.	Vientos fuertes	Alta	Oficina de Planificación, Obras Públicas Municipal y la OGPe	Federales Estatales y Municipales/ El costo dependerá de las estructuras a reforzar o remover. Beneficio: De esta manera se reducen los daños a la propiedad y pérdidas de vida a causa de eventos relacionados a vientos fuertes como los huracanes y tormentas tropicales.	2021-2022	Esta medida se incorpora por primera ocasión dentro de este Plan.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-18	Implementar medidas de mitigación no estructurales para proteger la vida y los bienes muebles en las instalaciones críticas y reducir lesiones causadas por el movimiento súbito y violento de estos bienes.	Terremoto	Alta	Municipio de Lajas en colaboración con la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y la Oficina de Planificación	Estatales Municipales (fondos operacionales) Beneficio: Reducir los daños a la propiedad y pérdidas de vida a causa de eventos relacionados a terremotos.	2021	Esta medida se incorpora por primera ocasión dentro de este Plan.
P-19	Realizar un inventario georreferenciado para identificar las estructuras, incluyendo, pero sin limitarse a: residencias, comercios e instalaciones críticas que se encuentran en áreas susceptible a deslizamiento. [81]	Deslizamiento	Moderada	Municipio de Lajas en colaboración con la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y la Oficina de Planificación	Federales Estatales Municipales Al momento de desarrollar el Plan no se pudo estimar el costo de la medida. Beneficio: el municipio tendrá las herramientas para establecer prioridades y desarrollar acciones necesarias para salvar la vida y propiedad en el as áreas de alto riesgo a deslizamiento.	2021-2022	Esta medida se incorpora por primera ocasión dentro de este Plan.

[81] Esta actividad de mitigación ofrecerá, además, un inventario de las ocurrencias de deslizamientos en el municipio, incluyendo información sobre los daños ocasionados por el evento, perfil, magnitud y frecuencia del evento en el municipio.

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos /Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-20	Reforzar, mediante ordenanzas municipales, la imposición de multas por la disposición ilegal de materiales como basura, escombros, relleno y otros materiales que propendan a reducir el flujo natural y calidad del agua.[82]	Inundaciones Marejadas ciclónicas	Alta	Legislatura Municipal	Municipales (fondos operacionales) Beneficio: se espera reducir la magnitud de la inundación y por ende las pérdidas económicas y de vida asociadas a este evento natural.	2021-2022	Esta medida se incorpora por primera ocasión dentro de este Plan.
P-21	Desarrollar un programa de manejo de reservas de agua mediante la implementación de un sistema de colección y conservación de agua por lluvia en cisternas u otras herramientas de almacenamiento de aguas alternas. Esto incluye la adquisición de la cisterna y el equipo necesario para su funcionamiento.	Sequía	Alta	Oficina de Obras Públicas Municipal	Federales Estatales Municipales (fondos operacionales-"in-kind") Beneficio: mantener reservas de agua disponible en la eventualidad de un evento de sequía y racionamiento de agua. Esto garantiza la disponibilidad de este recurso para mantener las operaciones de las instalaciones críticas en funcionamiento.	2021-2022	Esta medida se incorpora por primera ocasión dentro de este Plan.

[82] La práctica ilegal de disponer de estos materiales cerca de los cuerpos de agua, áreas de recursos naturales protegidas, alcantarillas y drenajes, por mencionar algunos, incrementan u ocasionan inundaciones severas, especialmente en las áreas urbanas.

Tabla 88: Plan de Acción de Mitigación – Protección de la Propiedad

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-1	Se desarrollarán iniciativas interagenciales para asegurarse de que las instalaciones públicas sean resistentes a los diferentes peligros naturales mediante el desarrollo de estrategias que identifiquen estructuras que lo requieran.	Todos los peligros naturales	ALTA	Municipio de Lajas mediante la Oficina de Planificación, Oficina de Programas Federales y la OMME	Federales Estatales Municipales Beneficio: Esto reducirá las pérdidas de vida y propiedad a causa de la ocurrencia de determinado peligro natural.	2021	Al realizarse mejoras en las instalaciones municipales se incorporan requisitos de los Códigos de Construcción vigentes. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-2	Identificar estructuras para tenerlas disponibles para un programa de adquisición en áreas de alto riesgo contra inundaciones. El municipio identificará las residencias ubicadas en áreas de alto riesgo para así tener el inventario disponible de estructuras potenciales a adquirir para luego ser dedicadas a espacio abierto e imponer una restricción en la escritura que no se podrá construir a perpetuidad.	Inundaciones	Moderada	Departamento de la Vivienda, Oficina de Programas Federales y Oficina de Planificación	Federales Estatales Municipales/ El costo de la medida dependerá de las residencias a ser adquiridas. Beneficio: disminuir las pérdidas de vida y propiedad por inundación.	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua. La Administración Municipal de Lajas, tiene bien identificados sus áreas inundables y los residentes que viven en dichos lugares. Se ha intentado implementar la medida, pero hay muy poca cooperación ciudadana y falta de fondos para su implementación. Por otro lado, entendemos que la primera opción para estos residentes es referirlos al Departamento de la Vivienda para la ayuda necesaria. Por cuanto, la medida fue parcialmente implementada.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-3	Adquisición de terrenos para relocalizar familias en áreas seguras. El municipio identificará terrenos disponibles en lugares que no sean susceptibles a inundaciones ni deslizamientos, para que las familias que residan en lugares vulnerables puedan ser relocalizadas y construyan sus estructuras en lugares seguros. Esto se realiza bajo el Programa de Eliminación de Estorbos Públicos.	Inundaciones Marejadas ciclónicas Deslizamientos	MODERADA	Oficina de Planificación, OPM, Oficina de Programas Federales	Federales Estatales Municipales/ El costo dependerá de los terrenos a ser adquiridos. Beneficio: Protege la vida y propiedad de las familias en áreas vulnerables.	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua. La Administración Municipal de Lajas, tiene bien identificados sus áreas inundables y los residentes que viven en dichos lugares. No se ha desarrollado un programa de adquisición para propiedades por falta de fondos. Además, entendemos que la primera opción para estos residentes es referirlos al Departamento de la Vivienda para la ayuda necesaria. Por tanto, esta medida ha sido parcialmente implementada, toda vez que aunque no se han adquirido los terrenos, si se han identificado.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-4	Promover los acuerdos entre las agencias y/o dependencias Estatales y Municipales para mejorar los sistemas estructurales de los edificios públicos, infraestructura y escuelas en el Municipio de Lajas.[83]	Terremotos vientos fuertes Inundaciones	ALTA	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Obras Públicas Municipal	Federales Estatales Municipales	2021	Esta medida estaba incluida bajo la actividad 21 del Plan anterior, redactada de la siguiente forma: Mejorar los Sistemas Estructurales de las Escuelas y otros Edificios Públicos. No obstante, se modifica. La medida no ha sido completada. En el caso de las instalaciones estatales que son responsabilidad del Dpto. de Educación, a través de OMEP, AFI y AEP, el municipio le dará seguimiento para que se realicen rehabilitación estructural contra terremotos y otros peligros.

[83] A modo de ejemplo, se promoverá la otorgación de acuerdos interagenciales con el propósito de determinar la capacidad sismo-resistente de las escuelas públicas en el municipio con el fin de reforzar aquellas escuelas construidas antes del año 1987, conforme a los códigos de construcción vigentes. Igualmente, se identificará las escuelas que necesitan refuerzo no-estructural. Al presente, el municipio ha identificado las escuelas Antonio Pagán, Mario Pagán y Alejandro Tapia. Esta medida trae como beneficio la conservación de la vida y propiedad en el Municipio de Lajas.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-5	Implementar medidas de mitigación estructurales en las instalaciones o edificaciones municipales para que éstas sean sismo resistentes.	Terremotos	ALTA	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Obras Públicas Municipal	Federales Estatales Municipales/ Se estima que el costo puede ser de $105,700.00 para realizar un estudio y determinar la vulnerabilidad de las instalaciones municipales.	2021	Esta medida estaba incluida bajo la Actividad 22 del Plan anterior, redactada de la siguiente forma: Implantar medidas de mitigación estructural en los edificios municipales. No pudo ser completada durante la vigencia del Plan anterior. Se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-6	Instalación de tormenteras en las instalaciones críticas del municipio como por ejemplo: Casa Alcaldía, Centro de Envejecientes, OMME, Policía Municipal entre otras. [84]	Vientos fuertes	ALTA	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Planificación, Obras Públicas Municipal y la Oficina de Programas Federales	Federales Estatales Municipales/ Se estima que el costo inicial para implementar la medida es de $278,158.00	2021	En la actualidad no se han instalado las tormenteras en ninguna instalación municipal. El municipio ha solicitado fondos a través del Programa HMGP 404. El municipio se encuentra pendiente a la otorgación de estos fondos para poder llevar a cabo la medida.

[84] Las instalaciones críticas ofrecen servicios en caso de emergencias y se les requiere operar 24 horas para la protección de la vida y propiedad. En caso de eventos atmosféricos, donde hay el potencial de vientos fuertes, es necesario proteger estas estructuras debido al personal que labora y proteger la propiedad que se encuentra en ella. La instalación de tormenteras contribuirá en tener disponibles las instalaciones 24 horas en eventos atmosféricos, salvaguardando la vida del personal que se encuentre laborando durante dichos eventos. Al presente, el municipio ha identificado como prioridad el Centro Comercial Municipal donde se encuentra localizada la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias de Lajas.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-7	Instalación de generadores eléctricos en las instalaciones críticas en el municipio.[85] Se incorpora, además, generación de energía alternativa mediante la instalación de placas solares y sistemas de almacenamiento de energía. Asimismo, implementar otros sistemas de generación de energía como lo son los *Micro Grids* y sus componentes. La capacidad de estos deberá ser suficiente para sostener las actividades llevadas a cabo en estas instalaciones. [86]	Vientos fuertes	ALTA	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Planificación, Obras Públicas Municipal y la Oficina de Programas Federales	Federales Estatales Municipales/ Se estima que el costo inicial para implementar la medida puede ser de $230,000.00	2021-2022	En la actualidad no se han instalado los generadores en todas las instalaciones críticas del municipio. Hemos solicitado fondos a través del programa HMGP 404. El municipio está pendiente por la otorgación de esos fondos para poder llevar a cabo la instalación de los generadores. Asuntos de la vejez, le otorgo al Centro de Envejecientes unos fondos para la compra del generador para esa instalación. La oficina de Compras está en el proceso de realizar la cotización.

[85] Las instalaciones críticas ofrecen servicios en caso de emergencias y se les requiere operar 24 horas para la protección de la vida y propiedad. En caso de eventos atmosféricos o en condiciones normales y que haya un problema eléctrico, es necesario que estén operacionales para responder a alguna situación de emergencia que pueda surgir. El municipio hará una revisión de las diferentes facilidades críticas y asignará prioridades basado en el uso de éstas. En la instalación

de generadores eléctricos, se incluirá un interruptor de transferencia “transfer switch” automático, para que tan pronto no haya el servicio eléctrico, pueda realizarse el cambio a los generadores de manera automática y tanque con el combustible que utilice los generadores eléctricos. Las continuas interrupciones eléctricas y la inestabilidad de la Autoridad de Energía y Electricidad de P.R. durante y después de los huracanes inhiben una operación eficiente de las instalaciones críticas municipales, especialmente la Alcaldía, que es la principal fuente de servicios gubernamentales. El municipio, durante el huracán María de 2017, tuvo varios problemas graves con el suministro eléctrico debido a la falta de un generador. Estamos sufriendo continuamente inestabilidad y cortes de energía eléctrica.

A esos efectos, el Municipio de Lajas ha presentado cartas de intención para solicitar fondos para la implementación de este proyecto en la Casa Alcaldía (Ayuntamiento) y la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias de Lajas. Se estima que cada uno de los proyectos tiene un costo de implementación de $150,000.00. Este proyecto beneficiará a toda la población del municipio al permitir servicios esenciales continuos. De acuerdo con la hoja de datos de FEMA para la Actividad de obras de mitigación 601.1 Generadores para el 404 HMGP, hay proyectos de generación de energía y calor de cogeneración (CHP) y de microrred disponibles para instalaciones municipales críticas. El municipio requiere un suministro eléctrico continuo cuando la red principal (AEE) está caída y poder controlarla como una sola entidad. El municipio adquirirá e instalará un generador de 150 kw fijo, operado por diesel; para mitigar esta falta de energía.

[86] Tras el paso de los huracanes Irma y María en septiembre de 2017, todos los municipios reconocieron la vulnerabilidad las infraestructuras críticas y la paralización de las operaciones de servicios de primera necesidad y/o esenciales ante un evento natural. Este proyecto de mitigación garantizará la continuidad de las operaciones de las instalaciones críticas en Lajas ante falta de energía eléctrica indefinida. Esto garantiza que la totalidad de la población reciba servicios críticos antes, durante y después de un evento natural.

Tabla 89: Plan de Acción de Mitigación – Protección de Recursos Naturales

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-1	Sembrar vegetación que contribuya a la retención del terreno e instalación de mayas, redes o vallas de seguridad en áreas susceptibles a deslizamiento y erosión del terreno. Esta actividad debe ser implementada mediante acuerdos colaborativos entre el DTOP y el municipio, toda vez que la actividad debe llevarse a cabo en carreteras estatales y municipales.[87]	Deslizamiento Erosión costera	ALTA	Municipio de Lajas mediante la Oficina de Obras Públicas Municipal	Federales Estatales Municipales Beneficio: La medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad, así como evitar los daños a carreteras y caminos que le dan acceso a comunidades de Lajas y áreas limítrofes. Esto garantiza que los rescatistas puedan acceder las comunidades y/o el libre acceso de los residentes para recibir o buscar servicios esenciales.	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua. Se ha ido trabajando los casos según surge la actividad de deslizamiento ya que puede ocurrir en cualquier momento.

[87] Esta actividad incluye que los terrenos puedan ser sembrados con plantas que colaboren en evitar erosión de terreno y por ende reduzcan el riesgo a deslizamiento. Además, se pueden utilizar mayas, redes o vallas de seguridad. En el Plan anterior esta actividad estaba identificada como la Actividad 27. La actividad es compartida entre Obras Públicas Municipal y DTOP ya que debe realizarse tanto en carreteras estatales y municipales. Se utilizará el conocimiento de ingeniería para definir los lugares a ser instaladas basada en inspecciones visuales o estudios geotécnicos y lugares donde ya ha ocurrido deslizamiento, donde haya erosión o las pendientes mayores de 35 grados, criterio utilizado por el Servicio Geológico Federal (USGS, por sus siglas en inglés) para definir las pendientes con riesgo a deslizamientos en Puerto Rico.

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-2	Reforzar, mediante ordenanzas municipales, la imposición de multas por la disposición ilegal de materiales que propendan a reducir el flujo natural y calidad del agua. Adviértase, que la práctica ilegal de disponer de materiales cercanos a cuerpos de agua, áreas de recursos naturales protegidos, alcantarillas y/o drenajes, incrementan u ocasionan inundaciones severas en áreas urbanas.	Sequía Inundaciones	Moderada	Legislatura Municipal de Lajas	Fondos operacionales "In-Kind" Beneficio: Esta medida tiene el propósito de salvaguardar el recurso de agua en el municipio y reducir las inundaciones, especialmente en las áreas más urbanizadas de Lajas.	2021	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-3	Desarrollar un estudio sobre el cambio climático y su impacto en el municipio con el propósito de implementar estrategias para mitigar sus efectos.	Todos los peligros naturales asociados al cambio climático	Moderada	Municipio de Lajas en coordinación con el DRNA	Federales Estatales Municipales/ Al momento de elaboración del Plan no se pudo obtener un estimado de costo debido a que el costo está asociado al estudio más apropiado en el municipio. Beneficio: protección de nuestros recursos naturales y la reducción de pérdida de vida y propiedad a causa de los eventos naturales asociados al cambio climático.	2021-2022	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.
PRN-4	Promover, mediante la implementación de política pública municipal, el uso de tecnologías que disminuyan la emisión de gases de invernadero y el consumo de combustibles fósiles.	Todos los peligros naturales asociados al cambio climático	Moderada	Municipio de Lajas en coordinación con el DRNA	Federales Estatales Municipales (fondos operacionales- “in-kind” Beneficio: protección de nuestros recursos naturales y la reducción de pérdida de vida y propiedad a causa de los eventos naturales asociados al cambio climático.	2021-2022	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-5	Promover la preparación de un estudio científico por parte del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, por medio del Programa de Manejo de Zonas Costeras, para obtener información científica sobre la erosión costera en Puerto Rico. Así pues, el municipio se encuentra en mejor posición de desarrollar e implementar estrategias de mitigación efectivas.	Erosión costera Cambio climático	Moderada	Municipio de Lajas en colaboración con el DRNA	Federales Estatales Municipales (fondos operacionales- “in-kind”) / El costo dependerá del estudio más apropiado a realizarse. Beneficio: ofrece al municipio la base de hechos necesaria para desarrollar medidas a largo plazo que reduzcan la erosión de las costas del municipio.	2022-2023	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.
PRN-6	Incentivar como política del municipio las construcciones o desarrollos de viviendas y otros edificios bajo las guías de construcción verde. Esto ayudará a la conservación de los recursos naturales del municipio y a reducir los impactos adversos de los desarrollos a corto y largo plazo.	Cambio climático Sequía	Moderada	Municipio de Lajas en colaboración con la Oficina de Planificación, Obras Públicas Municipal	Municipales (fondos operacionales) Beneficio: reducir los efectos adversos de cambio climático para salvaguardar la vida y propiedad en el Municipio de Lajas.	2022-2023	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-7	El municipio incentivará que las nuevas instalaciones gubernamentales y críticas sean diseñadas y construidas conforme a la Ley Núm. 229-2008, conocida como la ley para promover la eficiencia en el uso de energía y recursos de agua en las edificaciones nuevas y existentes, Ley de edificios verdes. (Esto conforme al código Internacional de Construcción Verde (IGCC) adoptado por OGPe). Guía de referencia LEED[88].	Todos los peligros naturales	Moderada	Municipio de Lajas en colaboración con la Oficina de Planificación y Obras Públicas	Estatales Municipales/ Beneficio: mantener las operaciones de las instalaciones críticas en la eventualidad de que ocurra un evento natural que impida el rendimiento de estos servicios esenciales.	2021-2022	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.

[88] Leadership in Energy and Environmental Design Reference Guide.

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-8	El municipio velará que los nuevos desarrollos, que estén ubicados en un área de recarga de acuíferos eviten la impermeabilización de los terrenos y reduzcan el potencial de recarga del acuífero.	Sequía Inundaciones	Alta	Municipio de Lajas en colaboración con la Oficina de Planificación y la OGPe	Estatales Municipales Beneficio: ayudará a la disponibilidad de abastecimientos de agua e indirectamente, mediante la reducción de impermeabilización del terreno, se reducirán las inundaciones en el municipio.	2021	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.
PRN-9	El municipio propiciara que se reduzcan las instalaciones de pozo sépticos y tanques para reducir los riesgos de contaminación del acuífero.	Sequía	Alta	Municipio de Lajas en colaboración con la Oficina de Planificación, Obras Públicas Municipal y la OGPe	Estatales Municipales Beneficio: ayudará a la disponibilidad de abastecimientos de agua que sirve para uso comercial, privado o agrícola.	2021	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.

Tabla 90: Plan de Acción de Mitigación – Proyectos de Estructura

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-1	Elevar los puentes del municipio para que cumplan con los parámetros de diseño y códigos de construcción vigentes. El municipio cuenta con puentes vados en diferentes sectores donde debido a evento de lluvias las aguas fluyen y los escombros se estancan. Estos puentes sirven de acceso a diferentes comunidades y en caso de eventos de lluvia deben estar disponibles para su uso.[89]	Inundaciones	ALTA	Obras Públicas Municipal, Oficina de Planificación y la Oficina de Programas Federales	Federales Estatales Municipales El costo de la medida dependerá de la cantidad de estructuras a modificar. Beneficio: proteger la vida y propiedad de las comunidades de Lajas, toda vez que la modificación reducen los riesgos asociados al evento.	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua. Como tal no se han elevado puentes en el municipio por falta de fondos para la construcción y contratación de ingeniero

[89] El municipio establecerá prioridades en la rehabilitación y llevarlos a Código de Construcción vigente. Las medidas de mitigación pueden consistir desde el refuerzo estructural y mejoras hasta el reemplazar un puente por otro que cumpla con los parámetros de diseño vigentes para asegurar el uso. Se prestará consideraciones especiales a aquellos que provean accesos a facilidades críticas. Se realizarán estudios hidrológicos – hidráulico para diseñar el puente requerido de acuerdo con la descarga de los cuerpos de aguas. En el caso de los puentes ubicados en las carreteras estatales, tal como el puente en la carretera estatal PR-306, al igual el puente en la entrada al barrio Maguayo establecida en el Plan anterior, se cabildeará con el DTOP para que pueda asignar los fondos necesarios para el diseño y construcción. Además, el Municipio, de acuerdo con la disponibilidad de fondos, evaluará la posibilidad de asumir el reemplazo de puentes que sean responsabilidad del DTOP, mediante un acuerdo de colaboración para que sea quien pueda proveer el dinero necesario para el pareo de fondos y luego el mantenimiento.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-2	Actualizar los sistemas de alcantarillados pluviales. El municipio cuenta con diversos sistemas de alcantarillados pluviales los cuáles transportan las aguas a diferentes ríos y quebradas. Debido a las construcciones que han sido realizadas, algunos de estos sistemas ya no cuentan con la capacidad necesaria para manejar un evento de lluvias fuertes y ocasionan inundaciones en áreas bajas que incluyen carreteras y residencias.[90]	Inundaciones Marejadas ciclónicas	ALTA	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Obras Públicas Municipal	Federales Estatales Municipales/ Los costos dependerán de la magnitud de los trabajos a realizar y las prioridades establecidas por el municipio. Beneficio: reducir las áreas susceptibles a inundación y/o reducir la magnitud la inundación, preservando así la vida y propiedad de los residentes de Lajas.	2021-2022	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua. Por la falta de fondos y no se han realizado dichos trabajos.

[90] El Municipio establecerá prioridades en la realización de la actualización de estos sistemas, para evitar inundaciones de acuerdo con la cantidad de pérdidas y la necesidad de tener accesos disponibles durante eventos de atmosféricos.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-3	Optimizar los sistemas de drenaje para mitigar los daños en áreas susceptibles a inundación. Se realizará un estudio hidrológico-hidráulico para determinar el caudal y así conocer la capacidad de manejo de escorrentías necesaria en caso de eventos de lluvias. Se construirá sistemas de drenaje tanto alcantarillados como encintados y cunetones para que las aguas pluviales fluyan.[91]	Inundaciones Marejadas ciclónicas	ALTA	Municipio de Lajas mediante su oficina de Obras Públicas Municipal y la Oficina de Planificación y el DTOP	Federales Estatales Municipales/ El costo dependerá de la magnitud de los trabajos a realizarse. Beneficio: reducir los problemas de inundación de aproximadamente 1,250 viviendas y varios sectores, como Vista Alegre y Santa Rosa.	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización porque no pudo ser implementado por falta de fondos y por ser una actividad de naturaleza continua. **Nota**: la medida, según incluida en el Plan anterior, especificaba realizar mejorar pluviales en diferentes tramos de la Carretera Estatal PR-117. Es importante mencionar que estos esfuerzos deben ser coordinados con DTOP para que la agencia realice las modificaciones.

[91] En la carretera estatal PR-117 existen varios cuerpos de agua y sistemas de drenajes pluviales que requieren sean realizadas mejoras para evitar el problema de inundaciones en el Sector Vista Alegre y Sector Santa Rosa.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-4	Crear y mantener un acuerdo entre el municipio y la AAA para implementar proyectos de supervisión del alcantarillado sanitario, incluyendo el reemplazo de alcantarillas dañadas o en mal estado.	Inundaciones Marejadas ciclónicas		Departamento de Obras Públicas Municipal y la AAA	Federales Estatales Municipales/ El costo estimado dependerá de la cantidad de alcantarillas que se identifique necesitan modificarse. Beneficio: reducción del peligro de inundación y proteger la salud de las comunidades del municipio	2021	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-5	El municipio fomentará la otorgación de acuerdos entre las agencias estatales y otras empresas correspondientes para soterrar las líneas eléctricas y telefónicas. .	Vientos fuertes	Moderado	Departamento de Obras Públicas Estatal y Municipal	Federales Estatales Municipales Beneficio: garantizar que en la eventualidad de que ocurra un evento atmosférico con vientos fuertes, estos servicios esenciales no sufran impactos mayores y continúen ofreciendo servicio a la población. De esta forma se salvaguarda la vida y propiedad en Lajas	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua. Ciertas compañías especializadas en las comunicaciones han soterrado líneas de fibra óptica en ciertas áreas de Lajas. La administración ha endosado favorablemente dichos proyectos. Por tanto, esta medida ha sido parcialmente implementada.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-6	Estudio y construcción de estructuras de desalojo vertical para protección en caso de la ocurrencia de un tsunami.[92]	Tsunami	ALTA	Municipio de Lajas a través de la OMME	Federales Estatales Municipales/ Se estima que el costo del estudio es de $89,000.00 Beneficio: La medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad en el municipio	2021	La medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad 26. Al momento del desarrollo de este Plan, la medida no había sido implementada por falta de fondos. Se mantiene en este Plan por ser una actividad de mitigación necesaria.

[92] El municipio estudiará la viabilidad de ubicar instalaciones para la protección de los residentes y público en general en caso de un Tsunami en áreas susceptible a dicho riesgo. Se determinará la mejor ubicación y el tamaño de las estructuras a ser construidas. Estas estructuras deberán ser elevadas sobre los niveles de inundación por tsunami y construidos para resistir los embates de un terremoto, las olas u otras cargas asociadas a un tsunami.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-7	Construcción de muros de retención o contención, a base de estudios geotécnicos, en áreas susceptibles a erosión y deslizamientos. La topografía del municipio es variada, hay lugares costeros y playas, al igual que lugares montañosos en los que existe la necesidad de construir muros de retención debido a la erosión ocurrida a través de los años y construcciones realizadas sin las debidas medidas para la protección, tanto de estructuras como carreteras.	Deslizamientos La medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad de los residentes del municipio.	ALTA	Municipio de Lajas mediante la Oficina de Obras Públicas Municipal	Federales Estatales Municipales El costo de la medida queda por ser determinado. Beneficio: la construcción de muros de contención acompañados con estudios geotécnicos ayudará a construir estructuras adecuadas y así evitar problemas de deslizamientos a través de los diferentes barrios del municipio.	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua. Por ser tan costoso, la Administración Municipal de Lajas no cuenta con los fondos necesarios para la construcción de éstos. Por tanto, al momento de la elaboración de este Plan la medida no pudo ser implementada.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/ Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-8	Modificación estructural en las instalaciones críticas existentes del municipio. A raíz del huracán María en septiembre de 2017, las instalaciones municipales recibieron embates de vientos huracanados, ocasionando el quebrantamiento de puertas y ventanas. Una de las instalaciones afectadas lo fue la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias. Por cuanto, la medida busca reemplazar las puertas y ventanas de las instalaciones con materiales de seguridad, resistente a los vientos fuertes.	Vientos fuertes	Alta	Oficina de Obras Públicas Municipal	Federales; Estatales y Municipales Se estima que la medida tiene un costo de $25,000.00 Beneficio: protección de la propiedad y garantizar la continuidad de los servicios en las instalaciones críticas del municipio	2021	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/ Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-9	Realizar una evaluación de la infraestructura actual en áreas susceptibles a inundación como, por ejemplo, áreas de captación, desagües, cunetas, tuberías, alcantarillado y otros para determinar cuales tienen daños estructurales y por lo tanto ser la causa de inundación. [93]	Inundaciones	Alta	Obras Públicas Municipal	Federales Estatales y Municipales Se estima que el costo de implementación para todas las medidas dentro de este renglón es de $1,150,000.00,	2021-2022	Una vez se determinen las estructuras que necesitan modificarse, el proyecto a implementarse mitigará las inundaciones futuras, toda vez que se repararán o reconstruirán los drenajes para mejorar su capacidad.

[93] Se identifica como área susceptible a inundación los siguientes: (1) sector Papayo, esta comunidad se encuentra ubicada en la carretera PR-324 km. 1.9 en el sector Papayo del distrito Parguera en Lajas con una población de 746 habitantes y se estima que el costo del proyecto en este sector es de $50,000.00; (2) comunidad La Plata ubicada en PR-327, km. 1.2 en el Barrio La Plata de Lajas con una población de 1,690 habitantes y se estima que el costo de la acción en este sector es de $50,000.00; (3) Comunidad Salinas, localizada en la PR-323, Km. 1.2 en el barrio Costa, con una población de 1,287 habitantes y se estima el costo del proyecto en $5,000.00; (4) Comunidad Olivares ubicada en la PR-303, Km. 3.4 del barrio Palmarejo, con 1,563 habitantes y se estima que el costo de implementación del proyecto es de $50,000.00; (5) Palmarejo II en la PR-306, Km. 0.9 del barrio Palmarejo, con población estimada de 1,563 habitantes y se estima el costo de la medida es de $50,000.00; (6) comunidad Cuesta Blanca en la PR-116, Km. 14.4 del barrio Costa, con población de 1,287 habitantes y se estima que el costo del proyecto es de $100,000.00; (7) Lajas Arriba, localizado en la PR-117, Km. 5.4 del barrio Lajas Arriba, con una población de 2,118 y un costo estimado para implementación de proyecto de $100,000.00; (8) Maguayo, localizado en la PR-305, Km 1.8 del barrio Palmarejo, con población de 1,563 habitantes y se estima que el costo de la medida es de $100,000.00; (9) Comunidad Rayo Plata/ Encarnación, localizado en PR-117, Km. 10.2 en el barrio Plata, con una población de 1,690 habitantes y un costo estimado para la implementación de la medida de $150,000.00; (10) Palmarejo, localizado en la PR-101 Km. 7.1 del barrio Palmarejo, con una población de 1,563 habitantes y un costo estimado para implementación de la medida de $150,000.00; (11) Santa Rosa, localizada en la PR-117, Km. 1.2 del barrio Santa Rosa, con población de 1,073 y costo de obra estimado en $150,000.00; (12) La Parguera, localizado en la PR-304, Km. 3.0, con población de 746 habitantes y un costo estimado de obra de $150,000.00. Esta medida beneficiará enormemente a todas estas comunidades al controlar las inundaciones localizadas, proteger la propiedad privada y la vida, mantener el acceso a las calles y mejorar la funcionalidad, confiabilidad y resiliencia del sistema de drenaje pluvial. La facilidad de acceso durante eventos futuros ayudará a los rescatistas y al personal de servicios esenciales en sus trabajos. La infraestructura se construyó originalmente a fines de la década de los 80 en propiedad pública y se evaluará para reparaciones y / o reconstrucción.

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PE-10	Diseñar, construir y/o designar estructuras para implementar centros de acopio y/o cuartos seguros y/o Centros de Operaciones de Emergencias (ECC/EOC, por sus siglas en inglés), a través de las agencias o dependencias municipales correspondientes, para almacenar suministros no perecederos, incluyendo pero sin limitarse a: alimentos, artículos de primera necesidad, artículos médicos para largo y corto plazo (incluyendo medicamentos), equipos de comunicación, entre otros.[94]	Vientos fuertes Inundaciones	ALTA	Obras Públicas Municipal y Oficina Municipal de Manejo de Emergencias	Federales Estatales Municipales Se estima que la medida para la construcción de los cuartos seguros es de $1,567,000.00.	2021-2022	Esta medida se incluye por primera ocasión en este Plan.

[94] Estos centros son ápice para la planificación segura y la mitigación de los riesgos asociados a un evento natural, logrando así proteger la vida y propiedad en el municipio. Consecuentemente, las comunidades se transforman positivamente y son más resilientes antes, durante y después de la ocurrencia de un evento natural. Así pues, la población de Lajas necesita un lugar seguro para los huracanes y condiciones climáticas extremas de viento con poco tiempo de advertencia. La sala de seguridad se construirá en un predio de control municipal: Antiguo Colegio Mario Pagán en el barrio Santa Rosa: Carretera PR 117 km. 1.7. Igualmente, se planifica la construcción de otra sala en Antiguo Colegio Antonio Pagán en el barrio Candelaria, PR Carretera 316 km. 1.3. Los beneficiarios del proyecto son los ancianos, los ciudadanos postrados en cama, las personas discapacitadas y las familias desfavorecidas que viven cerca de las zonas propensas a las inundaciones y el viento y no pueden ser desalojadas a tiempo, debido en ocasiones a que estas poblaciones no pueden ser desalojadas de manera segura al refugio estatal debido a la distancia. Los rescatistas y el personal de servicios esenciales también se beneficiarán. La propiedad es accesible para vehículos y peatones. Además, se incluye la construcción de un cuarto seguro en la propiedad municipal - Excmo. Centro de Ancianos Enrique Ortíz ubicado en Carretera Estatal # 101 km. 6.3 barrio Candelaria, Lajas PR. El centro atiende a una población diaria de entre 50 y 60 ancianos y entrega comida a otros 60 más. Todas estas medidas promueven la resiliencia de la comunidad y reduce la vulnerabilidad. Los proyectos no están ubicados en una zona de alto riesgo. El municipio no prevé ningún impacto ambiental significativo.

Tabla 91: Plan de Acción de Mitigación – Servicios de Emergencia

Servicios de Emergencia							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
SE-1	Adquisición de equipo de rescate o asistencia durante una emergencia, incluyendo equipo terrestre y marítimo. [95]	Todos los peligros naturales	ALTA	OMME y la Oficina de Programas Federales	Federales Estatales Municipales Beneficio: contar con el equipo necesario para el manejo de emergencias, tanto terrestre como marítimo.	2021-2022	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan. Por falta de fondos la Administración Municipal de Lajas no ha podido adquirir el equipo necesario para la asistencia durante emergencias. Se estarán sometiendo propuestas a las distintas agencias para solicitar los fondos.

[95] El Municipio de Lajas pretende implementar un programa de comunicación municipal planificada que pueda ser utilizada luego de la ocurrencia de un huracán o tormenta tropical. La experiencia de Puerto Rico ante el paso de un evento natural ha demostrado la vulnerabilidad de la infraestructura de comunicaciones ante los embates de un peligro natural. Por tanto, el municipio tiene programado la adquisición de equipo de radiofrecuencia, radios satelitales de la NOAA, entre otros. Igualmente, el municipio tiene como medida de mitigación, dentro de este renglón, la adquisición de sistemas de emergencia y reservas de energía como bombas portátiles para remover agua estancada por inundación, generadores de energía, alarmas de emergencias, luces de batería y otros artículos de emergencia para suministrar en las instalaciones críticas de Lajas.

Servicios de Emergencia							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
SE-2	Mantener la certificación aprobada del Plan de Tsunami Ready, incluyendo el mantenimiento o la adquisición de sistemas de sirena de alerta. Esta estrategia de mitigación se implementará en coordinación con la Red Sísmica de Puerto Rico.	Tsunami	Moderada	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias	Federales Estatales Municipales Beneficio: salvaguardar la vida y propiedad de los residentes del municipio, especialmente aquellos ubicados en zonas de desalojo por tsunami.	2021 (esta estrategia es de naturaleza continua)	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.

Tabla 92: Plan de Acción de Mitigación – Educación y Concientización Pública

Educación Pública y Concientización							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
EPC-1	Continuar realizando campañas educativas para informar a los ciudadanos y público en general sobre los peligros naturales.[96] Para llevar esta gesta a cabo el municipio necesita continuar adquiriendo equipo y materiales para el programa educativo.	Todos los peligros naturales y tiene el propósito de proteger la vida y propiedad.	Alta	OMME junto a el Departamento de Educación, AEMEAD, FEMA, Red Sísmica de Puerto Rico	Federales Estatales Municipales/ Fondos Operacionales Beneficio: educar a las comunidades sobre la mitigación de peligros naturales que afectan a los ciudadanos.	2021	El personal de la OMME de Lajas, cada dos (2) meses, realiza talleres para adiestrar a los residentes sobre los riesgos a los que se encuentra expuesto el municipio. Igualmente, en la biblioteca municipal hay información actualizada sobre los peligros naturales. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

[96]Las campañas incluyen tanto las medidas de mitigación estructurales como no estructurales. Estas campañas se realizan durante todo el año y se provee material educativo para que puedan tener la información disponible. Así las cosas, el municipio fomentará la educación sobre los peligros naturales y la mitigación de riesgos en las escuelas públicas del municipio mediante acuerdos interagenciales con el Departamento de Educación. De esta manera, se espera desarrollar una generación más informada sobre la importancia de la prevención, planificación, mitigación de peligros y resiliencia.

Educación Pública y Concientización							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
EPC-2	Se realizarán campañas educativas para informar a la ciudadanía a que hagan inspecciones de sus viviendas y otras propiedades para que sean reforzadas.[97]	Todos los peligros naturales	Alta	OMME, OPM y Oficina de Planificación	Federales Estatales Municipales/ El costo dependerá del alcance de las campañas a realizarse, aunque el municipio tiene asignado de sus fondos operacionales. Beneficio: proteger la vida y propiedad. Esta medida es costo-efectiva y de fácil implementación ofreciéndole a todas las comunidades herramientas para identificar medidas de mitigación en sus hogares o propiedad privada. De esta forma, se protege la vida y propiedad de la población ante un evento natural.	2021	El municipio provee información sobre la necesidad y los beneficios de rehabilitar las estructuras al igual que las instalaciones tanto del municipio como del Estado. La educación se enfoca en identificar señales de deficiencia o problemas estructurales ante un evento natural. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

[97] El municipio incentivará la educación y concientización ciudadana mediante la celebración de charlas, talleres y/o publicaciones que provean informacion a los dueños de negocios y a las comunidades sobre estrategias para reforzar y proteger sus estructuras ante los peligros naturales.

Educación Pública y Concientización							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
EPC-3	Preparar un portal educativo en la Internet en el cual aparezca toda la información relacionada a la mitigación de peligros naturales que pueden afectar al municipio.[98]	Todos los peligros naturales con el propósito de proteger la vida y propiedad, desarrollar actividades de colaboración entre diversos sectores de la sociedad, así como educar y concientizar a la ciudadanía respecto a los peligros naturales.	Alta	Municipio de Lajas mediante su Oficina de Planificación y la OMME	Federales Estatales Municipales/ Se estima que el costo es de $50,068.00. Beneficio: lograr que el público asuman responsabilidad sobre la implementación de algunas medidas de mitigación y protección, reduciendo así los daños a su vida y propiedad en caso de un peligro natural.	2021	Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad que no pudo ser implementada y porque es de naturaleza continua.

[98] El municipio preparará del portal de Internet que será desarrollado sobre los peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del municipio. El Plan de Mitigación de 2020 será utilizado para proveer información a los residentes de Lajas y el público en general sobre los riesgos a los cuales están presentes. El portal contendrá información detallada e ilustrada sobre todos los aspectos de la mitigación que debe conocer un ciudadano para reducir la amenaza a la vida y propiedad. Se han preparado materiales educativos que pueden ser utilizados dentro del portal de internet como parte del programa de educación e información a la comunidad en torno a estos peligros y cómo mitigar sus efectos. Esto se hará mediante la distribución de información en torno a medidas de mitigación incluidas en el Plan. El portal de internet es indispensable para cumplir efectivamente con todos los requisitos de educación y diseminación de información pública, no solamente por su disponibilidad sino porque contendrá información específica concerniente al municipio que podrá ser impresa directamente como hoja suelta y/o folleto para que llegue a todos los ciudadanos del municipio.

Educación Pública y Concientización							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
EPC-4	Implementar medidas de mitigación no estructurales. El municipio continuará proveyendo información y orientación a los ciudadanos, comercios y empresas sobre cómo reducir las pérdidas a los contenidos y las estructuras en caso de terremoto. Se ha orientado a las comunidades y ha trabajado unas rutas de desalojo como parte del programa de Tsunami Ready. Además, el municipio determinará la necesidad de realizar mediadas de mitigación no estructural en sus instalaciones.	Tsunami Terremoto	Moderada	Municipio de Lajas mediante la OMME, Oficina de Planificación y Obras Públicas Municipal.	Federales Estatales Municipales / Se estima que el costo de la estrategia es de $83,447.00.	2021	El municipio ha informado a las comunidades y ha trabajado unas rutas de desalojo como parte del programa de *Tsunami Ready*. Además, el municipio determinará la necesidad de realizar mediadas de mitigación no estructural en sus instalaciones. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

Educación Pública y Concientización							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
EPC-5	Mantener una coordinación anual entre las agencias, departamentos y/o funcionarios municipales para ofrecer talleres y adiestramientos sobre los peligros naturales y el manejo de emergencias. Esta medida será implementada junto a las reuniones de supervisión del Plan de Mitigación para ofrecer una actualización sobre el estatus de las medidas de mitigación incluidas en este documento.	Todos los peligros naturales	Moderada	OMME	Federales Municipales	2019	La medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan. Esta medida será implementada anualmente desde la aprobación del presente documento hasta su vencimiento.

Educación Pública y Concientización							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
EPC-6	Mantener el programa educativo que informa a los titulares de propiedades, agentes de bienes raíces y población en general sobre el problema de erosión costera.[99]	Erosión costera	Moderado	Municipio de Lajas mediante la OMME y la Oficina de Sistemas de Información	Federales Estatales Municipales/ El financiamiento de la medida proviene de fondos administrativos operacionales "in-kind" Beneficio: proteger la vida y propiedad de todos los residentes del municipio.	2021	El municipio realiza talleres educativos en las comunidades para instruir e informara las comunidades sobre las medidas de mitigación. Igualmente, en la biblioteca municipal hay información sobre este tema. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

[99] Este esfuerzo requiere de la continuación de talleres educativos a las comunidades para orientar sobre las diferentes medidas de mitigación a través del Municipio, al igual que hay información disponible en la biblioteca municipal. Se educa a la población de las áreas vulnerables en torno al problema de erosión costera y las acciones a tomar, para mitigar el problema mediante la preparación de charlas educativas, folletos e información en el portal de Internet, que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del municipio. Se continúa adiestrando al personal de OMME sobre éste y otros temas, para que sean parte de las conferencias y charlas educativas de mitigación que se les estará llevando a los ciudadanos del municipio y público en general.

Educación Pública y Concientización							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
EPC-7	Ofrecer talleres educativos en las comunidades del municipio sobre el peligro de sequía y como mitigarlo. [100]	Sequía	Moderado	Municipio de Lajas mediante la OMME	Estatales Federales Fondos Operacionales "in-kind" Beneficio: Esta medida tiene objetivo de que la ciudadanía conozca los riesgos relacionados a la sequía y la importancia de implementar medidas de mitigación, ya sea mediante la conservación de agua y medidas de recolección de agua de lluvia, entre otros.	2021	La OMME ha incorporado las medidas de mitigación que deben realizarse en caso de sequías en sus campañas educativas. Esta actividad es compartida con la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA), quien en caso de sequías provee información educativa para ahorrar el consumo de agua. Asimismo, hay información disponible en la biblioteca municipal. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

[100] Se extenderá esta medida dentro del Plan Territorial del municipio y se fomentará la otorgación de acuerdos interagenciales encaminados a proteger abastos de agua como los acuíferos, cuencas hidrográficas, microcuencas geológicas, entre otras.

Educación Pública y Concientización							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
EPC-8	Mantener las campañas educativas para informar a los residentes del municipio sobre cómo prevenir los incendios por combustión espontánea.	Incendios forestales	Moderado	Municipio de Lajas mediante la OMME	Federales Estatales Municipales Beneficio: El propósito de esta medida es proteger la vida y propiedad del Municipio de Lajas.	2021	La OMME ha incorporado, en las campañas educativas, el tema de incendios forestales y cómo el público en general puede contribuir en evitar este peligro. Esta actividad es compartida con el Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico. Esta medida se encuentra incluida en el Plan anterior y se mantiene en esta actualización por ser una actividad de naturaleza continua.

Educación Pública y Concientización							
# Acción	**Descripción**	**Riesgos evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/ Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
EPC-9	Promover la capacitación y certificación de los PA[101] e IA[102] bajo las guías de diseño verde. Podrán ser adiestrados y certificados por la OGPe o cualquiera organización aprobada por el secretario auxiliar de la OGPe con la acreditación correspondiente.	Cambio climático	Moderada	Municipio de Lajas en coordinación con la Oficina de Planificación, Obras Públicas Municipal y la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias.	Estatales Municipales Beneficio: fomentar la conservación de los recursos naturales del municipio y reducir el impacto de los peligros naturales asociados al cambio climático en el municipio. Preservar la vida y propiedad en el municipio.	2021-2022	Esta medida se incluye por primera ocasión en el presente documento.

[101] Profesional Autorizado– Podrán ser Agrimensores, Arquitectos, Ingenieros, Geólogos y Planificadores, todos licenciados, que obtengan la autorización, así como cualquier profesional licenciado en áreas relacionadas a la construcción y que cumplen con los requisitos que establezca mediante este reglamento.

[102] Inspector Autorizado Persona natural que haya sido debidamente certificada y autorizada por la Oficina de Gerencia de Permiso para entender en la inspección y expedición de las correspondientes certificaciones, o documentos requeridos para la construcción de obras, desarrollo de terrenos, permisos de uso y operación de negocios en Puerto Rico.

El Municipio de Lajas ha propuesto, además, la implementación de proyectos de mitigación bajo la subvención en Bloque para el Desarrollo Comunitario (CDBG-MIT, por sus siglas en inglés). Los fondos del CDBG-MIT representan una oportunidad única para que los municipios utilicen la asistencia en las zonas afectadas por desastres recientes para llevar a cabo actividades estratégicas y de alto impacto para mitigar los riesgos de desastres y reducir las pérdidas futuras. Si bien es imposible eliminar todos los riesgos, los fondos del CDBG-MIT permitirán a los concesionarios mitigar los riesgos de desastres, lo que al mismo tiempo permite a los concesionarios la oportunidad de transformar la planificación estatal y local. La siguiente tabla incluye los proyectos bajo esta subvención CDBG-MIT:

Tabla 93: Proyectos propuestos para fondos CDBG-MIT

Proyecto	Descripción	Costo estimado	Localización
Rehabilitación de los Centros Comunitarios/Refugios temporeros de varias comunidades rurales	Se propone la inspección de cada centro, el diseño y construcción de mejoras para hacerlos resistentes a terremotos y huracanes de categoría alta. Incluye habilitación de los centros para servir como refugios y almacenes temporeros de artículos de primera necesidad. Incluye rehabilitación de planta física, baños, instalación de duchas, cisterna, remodelación de cocina para incrementar su capacidad, ampliación de área de piso para ubicación de catres y cumplir con distanciamiento y mejoras a área de almacén. Incluye adquisición e instalación de generador eléctrico.	$1,650,000.00	Se rehabilitarán los Centros Comunitarios de 11 Comunidades Rurales: Cuesta Blanca, Salinas, Parguera, Olivares, Maguayo, Palmarejo I, Palmarejo II, Paris, Santa Rosa, Lajas Arriba y La Plata.
Programa de eliminación de estorbos públicos	Se propone la identificación, inspección, adquisición y demolición de estructuras cuyo estado de marcado deterioro representan un peligro inminente a la salud y seguridad de sus vecinos; y además contribuyen a la depresión económica de la comunidad donde se ubican. Si se determina que la propiedad donde se ubica la estructura es de utilidad pública será adquirida mediante expropiación por su valor justo de mercado.	$1,250,000.00	Todos los barrios y comunidades de Lajas incluyendo el centro urbano.
Habilitar como refugios temporeros las antiguas escuelas Antonio Pagán y Mario Pagán.	Se propone habilitar cada escuela, el diseño y la construcción de mejoras para hacer las estructuras resistentes a terremotos y huracanes. Incluye rehabilitación de planta física, baños, instalación de duchas, cisterna, remodelación de cocina para incrementar su capacidad y mejoras al área de almacén.	$750,000.00	Antigua Escuela Antonio Pagán, Carr. #316 km. 1.3 Bo. Candelaria, Lajas Antigua Escuela Mario Pagán, carr. #117 km. 2.1 int. Bo. Santa Rosa, Lajas
Reparaciones al Sistema de Alcantarillado Pluvial del Casco Urbano	Se propone la inspección, evaluación de mejoras, diseños, y reconstrucción, donde amerite, del sistema. Incluye reemplazo de parrillas, arreglo de	$500,000.00	Bo. Pueblo, Lajas

Proyecto	Descripción	Costo estimado	Localización
	cunetones y rotulación para prevención de contaminación.		
Reconstrucción de muros de contención en varios caminos municipales	Se propone la inspección, evaluación, reconstrucción y construcción donde amerite, de varios muros de contención colindantes a taludes de caminos municipales que representan peligro a la seguridad y propiedad de transeúntes. De colapsar, cerrarían el paso de los residentes a sus hogares. Esto incluye instalación de vallas de seguridad y cunetones para proteger las obras.	$500,000.00	Varios lugares en Lajas: Camino La 50 Bo. Candelaria; Camino La Cuchilla, Bo. Paris; Camino Los Lugo, Sector La Haya; Camino Los Jobillos, Bo. Candelaria
Adquisición de camión y de equipo de seguridad para combatir incendios forestales.	Para el uso de la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias	$250,000.00	No aplica
Reubicación y Construcción de Nueva Casa Alcaldía.	Instalación crítica inaugurada en 1889 la cual debe ser reemplazada por una estructura nueva que sea resistente a terremotos y huracanes. Que cumpla con todos los códigos de construcción y las leyes federales. Que posea cisterna de agua y generador eléctrico en caso de pérdida de servicios.	$5,000,000.00	La nueva facilidad será ubicada en un predio municipal contiguo al Cuartel de Policía Estatal y la Escuela Superior Leónides Morales. La antigua instalación será convertida en museo por su valor histórico.
Reparaciones al Sistema de Alcantarillado Pluvial del Área Turística de La Parguera.	Se propone la inspección, evaluación de mejoras, diseños, y reconstrucción, donde amerite, del sistema. Incluye reemplazo de parrillas, arreglo de cunetones y rotulación para prevención de contaminación y sedimentación.	$1,250,000.00	Bo. Parguera, Lajas
Adquisición de equipo y materiales para manejo de derrames de substancias peligrosas	Esto incluye adiestramiento del personal	$20,000.00.00	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias
Iniciar el Programa Educativo de Concientización y Preparación ante Desastres Naturales y Accidentes.	Se propone la adquisición de materiales de oficina, computadoras y equipo audiovisual necesario para orientar y preparar a la ciudadanía y a los niños de edad escolar	$20,000.00	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias

Fuente: Municipio de Lajas, 2020

Conforme a la tabla incluida en la sección 4.6.5, la cual contiene una comparación entre la asignación de prioridades entre el Plan de Mitigación de 2014 y el presente, el municipio hace constar que la reasignación de prioridades, así como la integración de nuevas estrategias, se hizo conforme a los siguientes factores:

- Ocurrencia de eventos naturales previos, principalmente los huracanes Irma y María ocurridos en septiembre de 2017. Bien es sabido, que estos eventos trajeron repercusiones catastróficas a nivel

Isla, incluyendo el Municipio de Lajas, ocasionando múltiples pérdidas de vida y propiedad. De igual forma, estos eventos demostraron la inestabilidad, deficiencias y vulnerabilidad de nuestras instalaciones críticas e infraestructura de servicios esenciales;

- Eventos sísmicos experimentados a principios del año 2020, también sirvieron como punto de base para la identificación de estrategias de mitigación apropiadas para la identificación de zonas de riesgo, proyectos educativos y propiedad vulnerable;
- Inclusión de nuevos peligros naturales identificados como significativos para el municipio debido al fenómeno del cambio climático como lo es el aumento en el nivel del mar;
- Nuevos comportamientos de eventos asociados al cambio climático, en especificó, se espera un incremento en la magnitud y frecuencia de eventos atmosféricos como los huracanes y tormentas tropicales. Así pues, por ejemplo, el municipio le asigna a las acciones de mitigación como los vientos fuertes y las inundaciones una prioridad relativa alta para la implementación de los proyectos que contribuyan a la reducción de pérdidas de vida y propiedad a causa de estos peligros naturales.

6.6 Proyectos potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022

El Programa de Inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022 (en adelante el PICA), representa un programa de mejoras capitales con el propósito de integrar la inversión considerada por el Gobierno de Puerto Rico, para obras de capital a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno. Así pues, a modo de síntesis, este programa sirve como herramienta de planificación a corto y mediano plazo con el fin de orientar, coordinar y guiar las inversiones públicas durante el periodo de vigencia del programa. Por tal motivo, este programa utiliza como ápice para su análisis 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 de Lajas, 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.

Área de Gerencia Gubernamental

Sector de Servicios Auxiliares al Gobierno

Autoridad de Edificios Públicos e Instalaciones Gubernamentales

En armonía con el Plan para Recuperación de Puerto Rico adoptado tras el paso de los huracanes Irma y María en septiembre de 2017, el PICA identifica tres áreas críticas de inversión de capital, a saber: (1) reconstrucción de la infraestructura física; (2) capital humano; y (3) las inversiones en capital natural. Esta última inversión tiene como fin el proteger a las comunidades y las empresas de los desastres y proporcionar alimentos, combustible, hábitat para especies nativas e incrementar las oportunidades de recreación y deporte en la isla. Por ejemplo, la Autoridad de Edificios Público (en adelante, AEP), la cual fue creada para satisfacer las necesidades de diseño, construcción, remodelación, mejoras, operación y

mantenimiento de las estructuras de las agencias, corporaciones y otras instrumentalidades del Gobierno de Puerto Rico, el PICA recomienda se le asigne una inversión total de $27.380 millones para el cuatrienio que comprende el documento.[103]

La siguiente tabla presenta aquellas agencias con obras a ser realizadas por la AEP y su inversión en mejoras de capital:

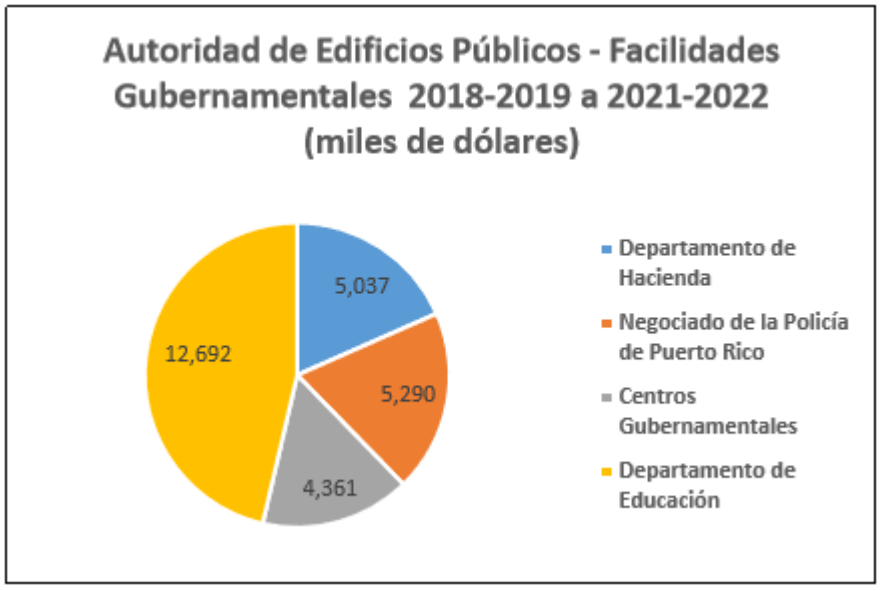
Tabla 94: Lista de agencias con obras de mejora de capital por la AEP

Nombre de Agencia	Inversión en mejora capital
Departamento de Hacienda	$5,037 miles de dólares
Negociado de la Policía de Puerto Rico	$5,290 miles de dólares
Centros Gubernamentales	$4,361 miles de dólares
Departamento de Educación	$12,692 miles de dólares

Fuente: *Programa de Inversiones de Cuatro años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022*

El PICA, a su vez, provee la siguiente gráfica para ilustrar la inversión recomendada para ser asignada a la AEP y la distribución conforme a la necesidad de mejoras que requieren los centros que ofrecen servicios gubernamentales.

Figura 94: Inversión recomendada para ser asignada a la AEP



Fuente: Proyecto potencial para un programa de inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022[104]

[103] Entre las instalaciones que la AEP diseña, construye y conserva, se encuentran instalaciones críticas como lo son las escuelas, hospitales, cuarteles de policía, cárceles, parques de bomberos, centros de gobierno, entre otras. El PICA hace contar que estas estructuras serán desarrolladas conforme a la más alta calidad de diseño y tecnología. Esto presupone que los desarrollos deber realizarse conforme a los códigos de construcción vigentes.

[104] Véase, Proyecto potencial para un programa de inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022 (PICA), a la pág. 18.

Conforme al cuatrienio que comprende el PICA, lamentablemente, no se han identificado o incluido áreas o estructuras en el Municipio de Lajas a rehabilitarse bajo este sector.

Área de Protección y Seguridad de Personas y Propiedades

Sector de Mantenimiento de la Ley y el Orden

En el sector de mantenimiento de la ley y el orden, el cual comprende dos organismos, a saber: e Negociado de la Policía de Puerto Rico y la Guardia Nacional de Puerto Rico (en adelante, GNPR), el PICA recomienda una inversión en obras de mejora de capital ascendente a $21,742 millones para el cuatrienio que comprende el documento. Adviértase, que la rehabilitación de las estructuras en la Superintendencia de la Policía y Comandancias se realiza a través de la AEP, mientras que la rehabilitación de las estructuras de la GNPR se realiza a través de la oficina de Construcción y Gerencia de Facilidades.

Conforme al cuatrienio que comprende el PICA no se han identificado o incluido áreas o estructuras en el Municipio de Lajas a rehabilitarse bajo este sector.

Sector Administración de la Justicia

Según el PICA, el sector de Administración de la Justicia cobra vital importancia por la naturaleza de servicios que le ofrece a los ciudadanos de la isla. A esos efectos, el PICA recomienda una inversión ascendente a $25,454 millones para obras de mejora capital para este sector. Adviértase, que los proyectos de este sector son llevados a cabo por la oficina de Administración de los Tribunales (en adelante, OAT), la cual le asigna un rango al proyecto con relación a oros proyectos de la Agencia.

Conforme al cuatrienio que comprende el PICA no se han identificado o incluido áreas o estructuras en el Municipio de Lajas a rehabilitarse bajo este sector.

Sector de Custodia y Rehabilitación de la Población Penal

Este sector se encuentra administrado por el Departamento de Corrección y Rehabilitación (en adelante, DRC). En este sector se coordinan actividades de servicio de custodia y rehabilitación para la población penal de Puerto Rico. Las estructuras que comprenden las cárceles en la isla son consideradas como instalaciones críticas, toda vez que su funcionamiento debe ser garantizado antes, durante o después de la ocurrencia de un evento natural debido a la naturaleza de los servicios que ofrece a la comunidad penal y la seguridad de las comunidades en el municipio.

Conforme al cuatrienio que comprende el PICA no se han identificado o incluido áreas o estructuras en el Municipio de Lajas a rehabilitarse bajo este sector.

Área de Desarrollo Social

El desarrollo social, contemplado por el PICA, tiene como propósito el mejorar la calidad de vida de los ciudadanos mediante el "[…] fortalecimiento de hogares y las familias, la educación integral de las personas, la vivienda adecuada, el cuidado de la salud y el ambiente, más y mejores oportunidades de empleo, el disfrute de los valores culturales y la accesibilidad a facilidades recreativas, deportiva y de integración social."[105] Así pues, el PICA propone implementar obras de mejora de capital en aquellas áreas que brindan servicios en el área de desarrollo social en Puerto Rico. Para propósitos de la actualización

[105] Supra, a la sección C, pág. 8

del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas incorporan únicamente aquellos proyectos del Estado que propendan contribuir al esfuerzo municipal.

El PICA recomienda para mejoras de capital en el sector Educación y Cultura una inversión de $42,726 millones de dólares, para el sector de conservación de salud $146,909 millones de dólares y para el sector de Mejoramiento de la Vivienda y Ambiente una cantidad ascendente a $368,732 millones de dólares. La inversión total recomendada por el PICA para los proyectos de mejoras de capitales en estos sectores asciende a $558,367 millones de dólares.

Sector Educación y Cultura
Los programas que incluye el PICA en este sector van dirigidos a las mejoras y rehabilitación de las instalaciones educativas con el fin de que la ciudadanía pueda recibir educación y adiestramiento con el ánimo de incentivar el desarrollo socioeconómico de Puerto Rico.

Para el periodo que comprende el PICA, sólo se presentaron propuestas para obras permanentes en la Oficina Estatal de Conservación Histórica y la Universidad de Puerto Rico. Por cuanto, no se han identificado o incluido áreas o estructuras en el Municipio de Lajas a rehabilitarse bajo este sector.

Sector Conservación de la Salud
Este sector comprende el esfuerzo del Gobierno Estatal en mantener en condiciones óptimas los servicios de salud para la ciudadanía a través de todos sus centros de servicios médico. Igualmente, desarrolla la infraestructura necesaria para el manejo de desperdicios sólidos con prácticas que propicien la conservación de recursos. Según el PICA, la inversión consideradas por las agencias públicas de este sector, bajo el periodo 2019-2019 a 2021-2022, asciende a $146,909 millones y se concentra en las agencias que enviaron propuestas, a saber: (1) la Administración de Servicios de Salud Mental y Contra la Adicción y (2) la Autoridad de Desperdicios Sólidos. Adviértase, que el PICA recomienda se le asigne a la Administración de Servicios de Salud Mental y contra la Adicción una inversión de $109,309 millones de dólares para poder implementar sus proyectos. Por otra parte, le asigna a la Autoridad de Desperdicios Sólidos para su programa de mejoras permanentes la cantidad de $37,600 millones de dólares.

Se incluyen en este documento únicamente aquellas obras de capital que tengan como objetivo la implementación de medidas de mitigación en las instalaciones localizadas en el Municipio de Lajas. No obstante, conforme al cuatrienio que comprende el PICA no se han identificado o incluido áreas o estructuras en el Municipio de Lajas a rehabilitarse bajo este sector.

Sector Mejoramiento de la Vivienda y Ambiente
Tras el paso de los huracanes Irma y María por Puerto Rico en septiembre de 2017, quedó evidenciada la vulnerabilidad estructural de las viviendas a nivel isla. Esto se debió, principalmente, a que gran parte de las estructuras dañadas fueron a viviendas construidas de forma inadecuadas, abandonadas y/o sin mantenimiento. El PICA estima que entre un 45% a 55% de las residencias en Puerto Rico son construcciones informales, es decir, sin la asistencia de ingeniero u otro profesional capacitado para este tipo de obra, sin permisos pertinentes y sin cumplir con los códigos de construcción vigentes.[106] Esta realidad actual de la isla, propicia el incremento de la magnitud de los desastres naturales, toda vez que las pérdidas de vida y propiedad aumentan. Así pues, el PICA hace hincapié en la necesidad de asignar fondos para las reparaciones y/o reconstrucción de "[…] estructuras viejas y frágiles, viviendas construidas

[106] Supra, a la pág. 24.

informalmente y viviendas ubicadas en terrenos públicos de forma ilícita o por medio de una subdivisión ilegal."[107] Este esfuerzo se realizará en cumplimiento con los códigos de construcción vigente y conforme a las leyes estatales y federales aplicables, de manera tal que las estructuras estén aptas y seguras tras la ocurrencia de un peligro natural. Los proyectos, contenidos en las propuestas de inversión al PICA, serán administradas por la Administración de Vivienda Pública, la Compañía para el Desarrollo Integral de la Península de Cantera y la Corporación del Proyecto ENLACE del Caño Martín Peña. En total el PICA recomienda asignar a este sector, para el periodo de 2018-2019 a 2021-2022, una inversión ascendente a $368,732 millones de dólares.

Se incluyen en este documento únicamente aquellas obras de capital que tengan como objetivo la implementación de medidas de mitigación en las instalaciones localizadas en el Municipio de Lajas. No obstante, conforme al cuatrienio que comprende el PICA no se han identificado o incluido áreas o estructuras en el Municipio de Lajas a rehabilitarse bajo este sector.

Área de Desarrollo Económico

En lo que respecta a la mitigación contra peligros naturales, el PICA en su sección sobre Desarrollo Económico tiene como objetivo lo siguiente: (1) promover un desarrollo ordenado y eficiente; (2) desarrollar y mantener servicios eficientes de transportación y comunicación y (3) asegurar que el desarrollo económico de Puerto rico esté enmarcado dentro de una política de conservación y utilización adecuada de nuestros recursos naturales. Estos objetivos serán implementados por cuatro (4) sectores que forman parte de la estructura de Gobierno de Puerto rico, a saber:

1. El Sector de Transporte y Comunicación a través del Departamento de Transportación y Obras Públicas, la Autoridad de Carreteras y Transportación, la Autoridad de los Puertos y la Autoridad Metropolitana de Autobuses;
2. el Sector de Energía con la Autoridad de Energía Eléctrica;
3. el Sector Agropecuario con el Departamento de Agricultura, la Administración de Terrenos y la Administración para el Desarrollo de Empresas Agropecuarias;
4. el Sector Industrial con la Compañía de Fomento Industrial y la Compañía de Comercio y Exportación de Puerto Rico.

No obstante, para efectos del Programa de Inversiones las únicas agencias que presentaron proyectos de mejoras de capital fueron: la Administración para el desarrollo de Empresas Agropecuarias y la Autoridad de Carreteras y Transportación. Así pues, el PICA recomienda se les asigne a estas agencias una inversión ascendente a $693,340 millones de dólares para el periodo de 2018-2019 a 2021-2022.

Se incluyen en este documento únicamente aquellas obras 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 Lajas.

[107] Supra, a la pág. 24

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.

Se incluyen los que a base de la información provista en el PICA se pudieron identificar para el Municipio de Lajas.

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**
Fila-PR-122, Lajas, conecto a San Germán, Fasee II de la PR-321 a PR-122	2,242	0	0	0	625	1,617	2,242
Instalación de vallas de seguridad y letreros como parte de los esfuerzos tras el paso del huracán María.	366	0	183	183	0	0	366
Total	2,608	0	183	183	625	1,617	2,608

Fuente: *Programa de Inversiones de Cuatro años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022*

Sector Agropecuario

Administración para el Desarrollo de Empresas Agropecuarias

Esta entidad está adscrita al Departamento de Agricultura de Puerto Rico y tiene como objetivo mejorar la organización y planificación de este sector mediante un desarrollo adecuado y una mayor calidad en la producción y consumo. Para el cuatrienio de 2018-2019 a 2021-2022, el PICA recomienda una inversión de $2,755 millones para el Sector Agropecuario.

Se incluyen en este documento únicamente aquellas obras 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 Lajas.

Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan

7.1 Requisitos de revisión del Plan

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.[108]

7.2 Punto de contacto

La oficina responsable del monitoreo, revisión y la actualización del plan es:

Carlos N. López Robles
Director
Oficina de Planificación Municipal
Municipio de Lajas
Número de teléfono: 787-899-1450
Correo electrónico: planificacionlajas@gmail.com

7.3 Supervisión del Plan

La estrategia de revisión del municipio para la implementación, observación y evaluación provee una estructura que propicia la colaboración, el compartir información e innovación. A través de múltiples métodos de implementación, el municipio, a través de su Comité de Planificación, el cual se encuentra integrado por representantes de diversas agencias y/o dependencias municipales, trabajará con sus socios y residentes para implementar un acercamiento localizado a la pérdida/reducción mientras trabajan con las necesidades de la comunidad por medio de la coordinación. En esta estrategia, el municipio trabajará para romper el ciclo de desastre y así, alcanzar mayor fortaleza ante los desastres.

El plan será monitoreado para varios propósitos relacionados:

- Para mantener la exactitud de los peligros y riesgos de información;
- Para asegurar que las estrategias de mitigación reflejen las prioridades de las comunidades participantes y las partes interesadas;
- Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la revisión del plan;
- Para mantener elegibilidad de fondos de mitigación, y, por último;

[108] 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

- 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.

A esos efectos, el Municipio de Lajas, a través de un esfuerzo colaborativo entre los miembros del Comité de Planificación, ha diseñado un plan estratégico para mantener la efectividad del proceso de la supervisión del Plan. Este proceso de mantenimiento consiste en la supervisión periódica relacionada a la implementación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas de 2019. Durante el ciclo de cinco (5) años de vigencia de este documento, se efectuarán reuniones que podrán contar, pero sin limitarse a, la participación de agencias estatales, dependencias municipales, partes interesadas y/o público en general, toda vez que fueron estos grupos los partícipes del proceso de actualización de este documento y/o poseen el conocimiento especializado en torno a los proyectos de mitigación y las áreas de peligro identificadas en este Plan.

Así las cosas, miembros del Comité reconocen su responsabilidad de: (1) supervisar que los proyectos de mitigación, a los que se les hayan asignado fondos, sean implementados; (2) identificar nuevos peligros mediante actualizaciones periódicas del presente documento; y (3) actualizar áreas nuevas de riesgo en el municipio. Asimismo, el Comité promoverá la participación de las comunidades de Lajas durante la fase de supervisión del presente Plan.

Las reuniones de supervisión del Plan serán calendarizadas por el Comité tan pronto FEMA apruebe el presente documento y se efectuarán trimestralmente durante el término de vigencia de 5 años de este documento. De igual forma, el Comité evaluará y revisará los cambios relacionados a nuevas legislaciones municipales, estatales y federales relacionadas a este Plan. De esta forma, el Comité tendrá la oportunidad de discutir el estatus de los proyectos de mitigación, rediseñar estrategias de mitigación específicas, reclasificar el rango de prioridad de los peligros naturales e identificar nuevas áreas afectadas por eventos naturales. La discusión se realizará en armonía con las metas y objetivos provistos en el presente documento. Por su parte, el punto de contacto del Comité o cualquier otra persona designada, coordinará las reuniones y mantendrá una lista de asistencia para cada una de las reuniones del Comité, en las cuales se recopilará el nombre de las personas que participaron de la reunión y la dependencia, agencia, organización o comunidad que representan. Igualmente, se someterá una minuta, informe o notas acerca de los asuntos discutidos en la reunión, así como el progreso en la implementación del Plan. Así pues, es a través de un enfoque proactivo y de continuo aprendizaje, que el municipio, el Comité y las comunidades logran efectivamente reducir el impacto adverso y el ciclo continuo de pérdidas ocasionadas tras el paso de un peligro natural.

7.4 Evaluación del Plan [109]

La evaluación del Plan será continua en atención a la identificación de nuevas necesidades, vulnerabilidades, estrategias de mitigación, entre otros, que puedan surgir durante el ciclo de cinco (5) años de vigencia del presente documento. Por tanto, dentro del periodo de cinco (5) años, el municipio hará una revisión del documento anualmente, o las veces que las circunstancias así lo requieran. Anualmente, se emitirá un reporte de progreso será preparado e incorporado al Plan, haciendo referencia a cualquier actualización de la información de este documento, así como cualquier progreso llevado a cabo para lograr la estrategia de mitigación.

Además de estas actualizaciones anuales, una revisión será dirigida luego de las ocurrencias de peligros significativos para revisar y documentar los impactos del evento. Basado en esos impactos, ajustes a la estrategia de mitigación serán hechos y entregados al SHMO. Veamos.

7.4.1 Revisión y supervisión anual del Plan

Los representantes de las agencias o dependencias municipales, las cuales obran en este Plan como encargadas de llevar a cabo determinada estrategia de mitigación, suministrarán un informe de progreso anual a los demás miembros del Comité dentro del periodo de vigencia del presente Plan. Este informe proveerá información actualizada sobre el estatus de las acciones de mitigación. Es decir, el representante de la agencia deberá notificar si la estrategia o proyecto a su cargo fue completado, parcialmente completado, atrasado, pospuesto o cancelado. Asimismo, el informe proveerá una narrativa describiendo el progreso que se ha alcanzado, atrasos no previstos, problemas encontrados durante el proceso de implementación del Plan y el proyecto y los recursos que se requieren para la implementación de la acción de mitigación, entre otros.

Esta revisión y supervisión anual podrá presentarse en la última reunión del Comité del año fiscal en curso.

Por otra parte, la primera reunión del año se efectuará dentro del primer trimestre, con el propósito de que los miembros del Comité identifiquen 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. Igualmente, la celebración de esta reunión contribuirá a la supervisión, evaluación y actualización para mejorar el proceso de supervisión del plan dentro del ciclo de 5 años, manteniendo el documento vivo.

7.4.2 Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural

De ocurrir un evento natural o una declaración de desastre natural, que haya afectado al Municipio de Lajas, el Comité de Planificación, junto con partes interesadas o representantes de las comunidades, convocará una reunión 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 una de las reuniones programadas para el año en curso.

[109] Según se entienda necesario, se podrá nombrar/designar un nuevo Comité de Planificación, o sustituir a algunos de sus integrantes, para dar continuidad a los procedimientos de Supervisión y Evaluación del Plan.

La siguiente tabla tiene como propósito calendarizar las reuniones trimestrales del Comité y a su vez proporcionar información acerca del propósito principal de la reunión.

7.4.3 2021-2025 Calendario de Supervisión del Plan

Tabla 95: Calendario para la revisión y supervisión del Plan

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Primer trimestre del año (enero, febrero, marzo)	Comité de Planificación	Los miembros del Comité celebrarán una reunión dentro del primer trimestre de año para identificar fondos necesarios para costear las medidas de mitigación incluidas en este Plan, reevaluarán 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 hará recorrido para visitar las áreas en riesgo y mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.
Segundo trimestre del año (abril, mayo, junio)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebraran una reunión dentro del segundo trimestre de año 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 y mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.
Tercer trimestre del año (julio, agosto, septiembre)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebraran una reunión dentro del tercer trimestre de año para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades.

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Cuarto trimestre del año (octubre, noviembre y diciembre)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebraran una reunión dentro del segundo trimestre de año 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 y 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, deberá notificar si la estrategia o proyecto a su cargo fue completado, parcialmente completado, atrasado, pospuesto o cancelado.

Esta calendarización para el proceso de revisión y supervisión del Plan estará sujeta a las decisiones, circunstancias y necesidades específicas del municipio. El Comité estará definiendo, a través de un desglose especifico de días, horas y lugares donde se estarán reuniendo para la supervisión, evaluación y actualización del Plan. El Punto de Contacto del municipio será la persona encargada de diseñar la programación de las reuniones con el Comité. Adviértase, que la composición del Comité puede sufrir cambios en cualquier momento.

7.4.4 Enlaces comunitarios del Comité de Planificación de Lajas

El Comité de Planificación del Municipio de Lajas contará con representantes de la comunidad conocidos como Representantes Comunitarios para que estos se involucren en la implementación de los proyectos específicos en sus comunidades respectivas. Los representantes colaborarán en lo siguiente:

1. Continua participación ciudadana en la elaboración de proyectos de mitigación;
2. Proporcionar información de contexto importante al Comité de Planificación, el cual estará a cargo de la supervisión del plan, específicamente aquellos funcionarios que tendrán a su cargo la supervisión e implementación de determinados proyectos de mitigación; y
3. Facilitar la implementación de las medidas de mitigación en sus comunidades.

Por todo lo cual, los representantes comunitarios trabajaran en conjunto con los directores de dependencias que se les hay asignado determinada actividad de mitigación identificadas en este Plan. De igual forma, a través de la vigencia del Plan, se continuará promoviendo la participación pública. Así pues, el Comité de Planificación notificará al público sobre las revisiones del Plan a través de los diferentes mecanismos disponible incluyendo: proyectos de educación pública, talleres / audiencias públicas, reuniones informativas o cualquier método que sea conveniente para el municipio. El público también tendrá acceso a la información vía boletines, distribuciones por correo, el internet y a través de los distintos departamentos municipales delegados con responsabilidades en la implementación del Plan.

7.5 Actualización del Plan

Este Plan será actualizado al cabo de un periodo de cinco años luego de su aprobación y será sometido al SHMO para su revisión y aprobación.

Esta actualización incluirá una revisión abarcadora del Plan completado. Aproximadamente 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.

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:

- Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Lajas (2016);
- Revisión del Plan Local de Mitigación Multi-Riesgos 2014;
- Plan Operacional de Emergencia del Municipio de Lajas (2019);
- 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; y la
- Ley Especial para el Desarrollo de Castañer, Ley Núm. 14-1996, según enmendada.

En el futuro, este Plan de mitigación revisado será considerado dentro del desarrollo y actualización de los planes nuevos y existentes del municipio. El esfuerzo de planificación, especialmente aquellos relacionados con el uso de tierras, calificación, reducción de riesgos con relación a desastres, manejo de planos de inundación y planes de emergencia, tomarán en consideración los datos provistos en la evaluación de riesgos de este plan, de forma tal que los planes de 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.

7.7 Continuidad de participación pública

El municipio se compromete con promover la participación pública y la educación. Esta dedicación es reflejada en varias estrategias de mitigación descritas en este plan. Se exhorta al público a comentar y ser partícipe en la actualización del plan, en todo momento e inclusive, solicitar una copia del Plan.

Se le solicitará a la ciudadanía información sobre peligros, riesgos y estrategias de mitigación específicas a la comunidad, para permitir y documentar su participación directa en el desarrollo y supervisión del Plan. Además, cada vez que un reporte de progreso sea completado para este plan, una copia del reporte estará disponible para que el público lo revise, el progreso también será periódicamente discutido en reuniones públicas y será diseminado por varios medios de comunicación social. Según mencionado anteriormente, se reitera el compromiso del Comité de Planificación en notificar al público sobre las revisiones del Plan a través de los diferentes mecanismos disponible incluyendo: proyectos de educación pública, talleres / audiencias públicas, reuniones informativas o cualquier método que sea conveniente para el municipio. El público también tendrá acceso a la información vía boletines, distribuciones por correo, el internet y a través de los distintos departamentos municipales delegados con responsabilidades en la implementación del Plan.

El municipio también proveerá presentaciones regulares a grupos de la comunidad con relación a contenidos del plan y progreso del plan. Este grupo debe incluir oficiales electos, escuelas y otros grupos de la comunidad.

A nivel de individuos residentes, educación pública y programas de alcance que provee el municipio con mecanismos locales de implementación. Este acercamiento a mitigación debe adaptarse a las variaciones/vulnerabilidades y necesidades de las comunidades. Programas de educación pública también son un medio de participación en el desarrollo y políticas de mitigación. Departamentos y agencias que proporcionan programas con relación a mitigación, proveen información basada en medidas de mitigación propuestas a individuos, para ayudar a individuos elegir métodos que son más efectivos para las comunidades.

Los programas de educación pública también incluyen recomendaciones de componentes del NFIP que ayudarán a documentar el cumplimiento de la comunidad con dichos requisitos.

Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan

8.1 Requisitos de adopción del Plan

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(5) provee los requisitos relacionados con la documentación de adopción para planes locales de mitigación.

El plan debe incluir lo siguiente:

- Documentación evidenciando que 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.[110]

8.2 Adopción del Plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio de Lajas el día 15 de enero de 2021, mediante la Orden Ejecutiva Núm. 24, Serie: 2020-2021. Posteriormente, la Legislatura Municipal ratificó y aprobó la Orden Ejecutiva Número 24, Serie: 2020-2021, suscrita por el Honorable Alcalde a los efectos de Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas, mediante la Ordenanza Núm. 36, Serie: 2020-2021.

Una copia de la Resolución Núm. 36, Serie 2020-2021, y Orden Ejecutiva Núm. 24, Serie 2020-2021, "Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Lajas, se incluye como parte del Apéndice A.1.

8.3 Aprobación del Plan

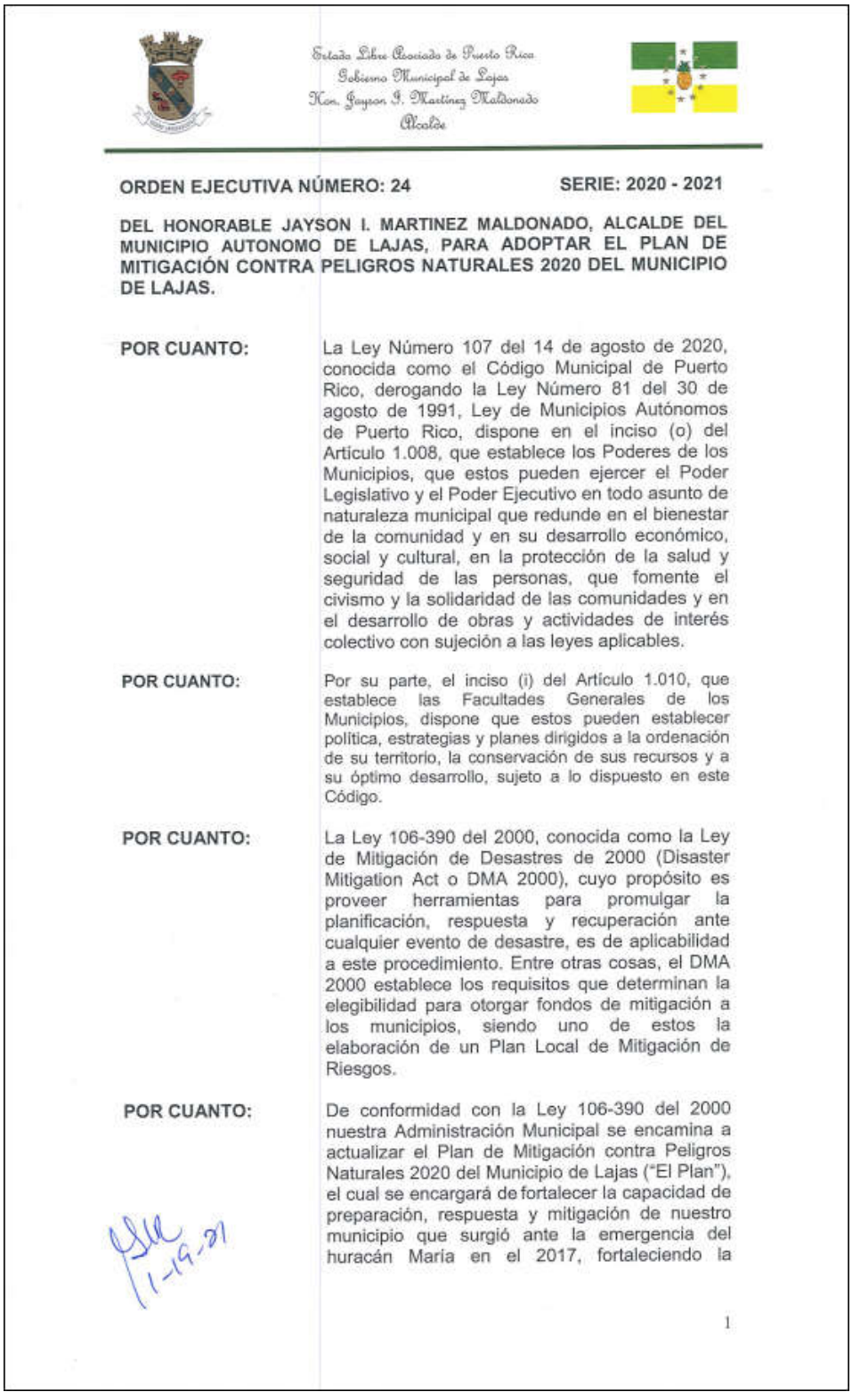
Este Plan fue aprobado por FEMA, la oficina del GAR y el Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros, el 5 de febrero de 2021. Esta aprobación garantiza que el municipio sea elegible para programas de subvención, incluyendo el Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos, Asistencia para la Mitigación de Inundaciones y Mitigación Previa a los Desastres. Esta aprobación es válida por un periodo de cinco (5) años o hasta el 4 de febrero de 2026.

Una copia de la Carta de Aprobación, "Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Lajas", se incluye como parte del Apéndice A.2.

[110] 44 C.F.R. §201.6(c)(5)

Apéndice A: Documentación de la adopción y aprobación del Plan

A.1 Documentos de la adopción del Plan



Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Gobierno Municipal de Lajas
Hon. Jayson I. Martínez Maldonado
Alcalde

ORDEN EJECUTIVA NÚMERO: 24 **SERIE: 2020 - 2021**

DEL HONORABLE JAYSON I. MARTINEZ MALDONADO, ALCALDE DEL MUNICIPIO AUTONOMO DE LAJAS, PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES 2020 DEL MUNICIPIO DE LAJAS.

POR CUANTO: La Ley Número 107 del 14 de agosto de 2020, conocida como el Código Municipal de Puerto Rico, derogando la Ley Número 81 del 30 de agosto de 1991, Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, dispone en el inciso (o) del Artículo 1.008, que establece los Poderes de los Municipios, 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 Ley 106-390 del 2000 nuestra Administración Municipal se encamina a actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Lajas ("El Plan"), el cual se encargará de fortalecer la capacidad de preparación, respuesta y mitigación de nuestro municipio que surgió ante la emergencia del huracán María en el 2017, fortaleciendo la

1-19-21

1



Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Gobierno Municipal de Lajas
Hon. Jayson I. Martínez Maldonado
Alcalde



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 al marco de trabajo establecido por 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 Lajas, según le es requerido a todas las jurisdicciones americanas.

POR TANTO: **YO, JAYSON I. MARTINEZ MALDONADO, ALCALDE DEL MUNICIPIO AUTONOMO DE**

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Gobierno Municipal de Lajas
Hon. Joyson J. Martínez Maldonado
Alcalde

LAJAS, 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 2020 del Municipio de Lajas.

SECCIÓN 2DA.: Se establecerán los objetivos, guías y estrategias de mitigación contenidas en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Lajas.

SECCIÓN 3RA.: Una copia debidamente certificada 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 y a todas las oficinas municipales concernientes para su conocimiento y acción.

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

Aprobada hoy, 15 de enero de 2021, en Lajas, Puerto Rico.

Alcalde

GOBIERNO DE PUERTO RICO
GOBIERNO MUNICIPAL DE LAJAS
Legislatura Municipal
Apartado 910 Lajas, Puerto Rico 00667
Tel. (787) 899-1450 Ext. 1037*Fax. (787) 808-1360
Email. legislaturalajas@gmail.com

Hon. Jayson I. Martínez Maldonado
Alcalde

Hon. Iris Pérez Báez
Presidente Legislatura Municipal

ORDENANZA NÚMERO 36 **SERIE: 2020-2021**

PARA RATIFICAR Y APROBAR LA ORDEN EJECUTIVA NUMERO 24, SERIE: 2020-2021 "DEL HONORABLE JAYSON I. MARTINEZ MALDONADO, ALCALDE DEL MUNIICIPIO AUTONOMO DE LAJAS, PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACION CONTRA PELIGROS NATURALES 2020 DEL MUNICIPIO DE LAJAS"; Y PARA OTROS FINES.

POR CUANTO: La oficina del Alcalde nos ha hecho entrega el martes, 19 de enero de 2021, de la Orden Ejecutiva Número 24, Serie: 2020-2021 para que la misma sea ratificada en la Legislatura Municipal.

POR CUANTO: La Ley Número 107 del 14 de agosto de 2020, conocida como el Código Municipal de Puerto Rico, derogando la Ley Número 81 del 30 de agosto de 1991, La Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, dispone en el inciso (o) del Artículo 1.008, que establece los Poderes de los Municipios, 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 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 TANTO: **ORDENESE POR LA LEGISLATURA MUNICIPAL DE LAJAS, PUERTO RICO:**

SECCION 1RA: Ratificar y aprobar la Orden Ejecutiva Numero 24, Serie: 2020-2021, aprobada por el Alcalde, Hon. Jayson I. Martínez Maldonado el día martes, 19 de enero de 2021. Copia de la misma se hace formar parte integral de esta Ordenanza.

SECCION 2DA: Esta Ordenanza por ser de carácter urgente y necesaria comenzara a regir inmediatamente después de la aprobación de la Legislatura Municipal y firmada por el Alcalde, Hon. Jayson I. Martínez Maldonado. Copia de la misma será enviada a las agencias estatales y municipales que corresponda.

Dada en Lajas, Puerto Rico, a los 3 días del mes de febrero de 2021, presentada en Sesión Ordinaria y aprobada con los votos 11 afirmativos de Legisladores Municipales.

HON. IRIS PEREZ BAEZ
PRESIDENTE
LEGISLATURA MUNICIPAL

SRA. GLORYDIN VAZQUEZ RODRIGUEZ
OFICINISTA
LEGISLATURA MUNICIPAL

Aprobada por el Alcalde el día 5 de febrero de 2021.

HON. JAYSON I MARTINEZ MALDONADO
ALCALDE

GOBIERNO DE PUERTO RICO
GOBIERNO MUNICIPAL DE LAJAS
Legislatura Municipal
Apartado 910 Lajas, Puerto Rico 00667
Tel. (787) 899-1450 Ext. 1037*Fax. (787) 808-1360
Email. legislaturalajas@gmail.com

Hon. Jayson I. Martínez Maldonado
Alcalde

Hon. Iris Pérez Báez
Presidente Legislatura Municipal

CERTIFICACION

Yo, Glorydin Vázquez Rodríguez, Oficinista de la Honorable Legislatura Municipal de Lajas, Puerto Rico, por la presente ***CERTIFICO:***

Que la que antecede es copia fiel y exacta de la Ordenanza Número 36, Serie: 2020 - 2021, presentada en la Primera Sesión Ordinaria (Séptima Reunión) y aprobada por la Legislatura Municipal el día miércoles, 3 de febrero de 2021 y firmada por el Alcalde el día miércoles, 3 de febrero de 2021. Titulada:

PARA RATIFICAR Y APROBAR LA ORDEN EJECUTIVA NUMERO 24, SERIE: 2020-2021 "DEL HONORABLE JAYSON I. MARTINEZ MALDONADO, ALCALDE DEL MUNIICIPIO AUTONOMO DE LAJAS, PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACION CONTRA PELIGROS NATURALES 2020 DEL MUNICIPIO DE LAJAS"; Y PARA OTROS FINES.

Se certifica además, que dicha Ordenanza fue ***APROBADA*** *con los votos a favor de 12 Legisladores Municipales. A saber son:*

Hon. Iris Pérez Báez
Hon. Edwin Ruiz Zapata
Hon. Lourdes del Pilar Cruz Valentín
Hon. Sarlene Cotte Pérez - Excusada
Hon. Miosoti Detrés Acevedo
Hon. Ángel L. Cruz Acevedo
Hon. José M. Peraza González
Hon. Ivanhoe Vázquez Franqui
Hon. José Balaguer Jusino - Excusado
Hon. Angélica Isabel Mercado Vélez - Excusada
Hon. Keishla Marie Flores Pagan
Hon. Daniel Nelson Montalvo
Hon. Robin Rivera Nazario
Hon. Zoila Rosa Pardo Castro

Abstenidos – 0

Excusados – 3

En contra – 0

Ausentes – 0

Y, para que así conste, firmo y expido la presente ***CERTIFICACION****, bajo el* ***SELLO OFICIAL*** *de la Legislatura Municipal, hoy viernes, 5 de febrero de 2021.*

GLORYDIN VAZQUEZ RODRIGUEZ
OFICINISTA
LEGISLATURA MUNICIPAL

A.2 Documentos de la aprobación del Plan

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

8 de febrero de 2021

Honorable Jayson Martínez
Alcalde de Lajas
Apartado 910
Lajas, Puerto Rico 00667-0910

Re: Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos
Municipio de Lajas

Estimado Alcalde Martínez:

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 Lajas 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 5 de febrero de 2021. Esta aprobación es válida por un periodo de cinco años, o hasta el 4 de febrero de 2026. Por favor, envíe una copia electrónica de todo el Plan aprobado.

Esta aprobación garantiza que el Municipio sea elegible para programas de subvención, incluyendo el Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos, Asistencia para la Mitigación de Inundaciones y Mitigación Previa a los Desastres. Los fondos de estos programas de subvención pueden utilizarse para la planificación de la mitigación y proyectos que protejan la vida y la propiedad de futuros daños por desastres.

El Municipio debe actualizar su Plan antes de la fecha de vencimiento para seguir siendo elegible para fondos de subsidios de mitigación. Le exhortamos a revisar el Plan al menos una vez al año para mantener la relevancia de los objetivos de mitigación de la comunidad.

Elogiamos al Municipio por su continuo compromiso con el desarrollo de una comunidad más segura y resiliente. Si tiene alguna pregunta, por favor comuníquese con Deborah Díaz, Líder de Grupo de Planificación Comunitaria HM, a través del correo electrónico deborah.diazlopez@fema.dhs.gov o al (202) 704-9809.

Sinceramente,

SHARON EDWARDS
Digitally signed by SHARON EDWARDS
Date: 2021.02.08 12:44:20 -05'00'

Sharon Edwards
Directora de la División de Mitigación de Riesgos
Oficina de Recuperación Conjunta de Puerto Rico
FEMA-4336/4339-DR-PR

Anejo: Herramienta de Revisión del Plan Local de Mitigación Multi-Riesgos

cc: Ivelysse Lebrón, Funcionaria Estatal de Mitigación de Riesgos de Puerto Rico, COR3
Juan A. González-Moscoso, Sub Director División de Mitigación, FEMA DR-4336/4339-PR

A.3 Herramienta de Revisión del Plan Final

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 the each Element of the Plan (Planning Process; Hazard Identification and Risk Assessment; Mitigation Strategy; Plan Review, Evaluation, and Implementation; and Plan Adoption).

The FEMA Mitigation Planner must reference this *Local Mitigation Plan Review Guide* when completing the *Local Mitigation Plan Review Tool*.

Jurisdiction: Municipality of Lajas	**Title of Plan:** Hazard Mitigation Plan Update	**Date of Plan:** August 18, 2020
Local Point of Contact: Carlos N. López Robles	**Address:** PO Box 910, Lajas, PR 00667	
Title: Director of Municipal Planning Office		
Agency: Municipality of Lajas		
Phone Number: 787-899-1450, Ext. 1040	**E-Mail:** palnificacionlajas@gmail.com	

State Reviewer: Sara T. Aponte-Meléndez, PPL	**Title:** COR3 Hazard Mitigation Planning Lead	**Date:** September 17, 2020

FEMA Reviewer: Deborah Díaz	**Title:** Community Planner	**Date:** 2/5/2021
Date Received in FEMA Region II	2/5/2021	
Plan Not Approved		
Plan Approvable Pending Adoption		
Plan Approved	2/5/2021	

Cover Page Requirement

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	Met	Not Met
ELEMENT A. PLANNING PROCESS			
A1. Does the Plan document the planning process, including how it was prepared and who was involved in the process for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(1))	Section 2.4 – 2.6, pgs. 27-34, Table 2, Table 3 and Tables 4 and 5. Appendix B.1-B-5, page 433-582.	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 and 2.8, pgs. 34-42 (including Tables 5 and 6) 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))	Sec 2.4 pg. 27-31 Sec.2.7, pg.34-40, including figure 2 and Table 5. 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))	Sec. 2.9, pgs. 42-44 (Table 7); Sec. 7.6, pg. 429-430 Section 6.6, pgs. 418-424	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 7.7, pg. 430-440	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 7.2-7.5, pg. 424-429	X	

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section	Met	Not Met
ELEMENT A: REQUIRED REVISIONS **OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT** **Recommendation A4.** There are studies and technical reports used that are not included in Section 2.9, like the Plan de Desarrollo Agricola de la Reserva de Lajas. Please consider revising this section to include technical studies and reports used in the profile and vulnerability assessment sections of the Plan. **Recommendation A5**. Plan states that presentations will be provided regularly, however in order to establish a planning mechanism or structure, the Municipality should quantify the terms of this meetings. Example: three months before hurricane season and after hurricane season, or twice a year. Municipality should identify a responsible party or position to manage community engagement, document and record community responses, and develop a mechanism to include community input into the planning process. **Kudos A6.** Great discussion on how the Plan will be monitored, evaluated and updated; especially the use of a table to further show the timetable, activities and responsible parties.			
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, Table 25 (p. 84-87) Section 4.5 (p. 95-201) Location/Extent: Section 4.5.1.1 to Section 4.5.10.5	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, p. 87-90 (Table 26) Section 4.4, p. 90-95 (Table 27) Section 4.5, p. 95-201	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 4.5.X.3 p. 106-195 Section 4.6, pgs. 201-330	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, p. 130-150 Tables 35, 36, and 37	X	

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section	Met	Not Met
ELEMENT B: REQUIRED REVISIONS **OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT** **Recommendation B1.** The sections discussing previous occurrences (4.5.8.4) and future probability of occurrence (4.5.8.5) of Storm Surge events state that the occurrence of these events is related to the occurrence of hurricanes and tropical storms. Please include a reference to the section of this Plan where the occurrence of tropical storms and hurricanes are discussed. **Kudos B3.** Very comprehensive analysis of wildfire hazard from island-wide to the Municipality of Lajas. **Recommendation B3**. Financial losses are provided for flooding and earthquake hazards only. Losses for other hazards are presented based on area, population impacted or more general terms. Please consider providing additional estimates of dollar losses or economic impacts. Potential losses are described in terms of the number properties of or people at risk. Explanations were given when information was not available. Areas with different levels of risks are identified. Please consider including the estimated dollar losses in the section. It seems that for most hazards, once the potentially impacted structures are identified it would be possible to estimate dollar losses based on assumptions and other methodologies. Please consider providing estimates of dollar losses when sufficient information is available.			
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, Section 5.1 – 5.4, pgs. 330-353.	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, pgs. 136 – 142 Section 4.6.4.1, p. 312-313 Chapter 5, Table 81, p. 330-353 Section 6.5, Table 87, p. 359-418 Section 7.7, p. 430	X	
C3. Does the Plan include goals to reduce/avoid long-term vulnerabilities to the identified hazards? (Requirement §201.6(c)(3)(i))	Section 6.2, p. 354-357	X	
C4. Does the Plan identify and analyze a comprehensive range of specific mitigation actions and projects for each jurisdiction being considered to reduce the effects of hazards, with emphasis on new and existing buildings and infrastructure? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 6.2, p. 354-357 Section 6.3.1, p. 357	X	

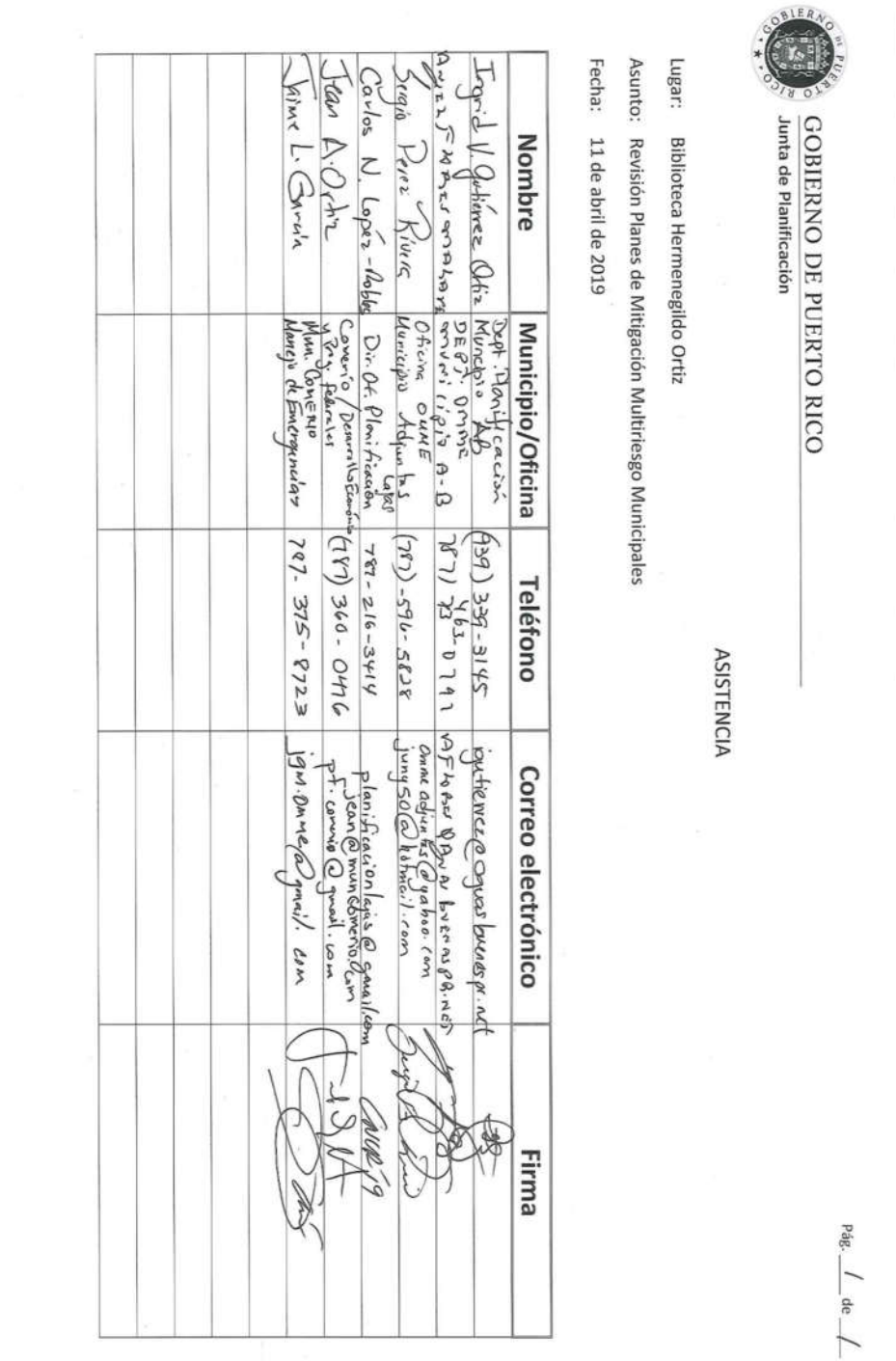
1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section	Met	Not Met
C5. Does the Plan contain an action plan that describes how the actions identified will be prioritized (including cost benefit review), implemented, and administered by each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(3)(iv)); (Requirement §201.6(c)(3)(iii))	Section 6.5, pgs. 359 – 417	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 4.6.4, pgs. 312-319 Section 7.6, pgs. 429-430	X	
ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS OPPORTUNTIIES FOR IMPROVEMENT			
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))	Section 3.3, pgs. 74-78. Sections 4.6.3. X. 5 pgs. 219-223, 234-237, 251-255, 259-261, 275-279, 288-291, 296-300, 304-307, X Section 4.6.6, pgs. 326-330.	X	
D2. Was the plan revised to reflect progress in local mitigation efforts? (Requirement §201.6(d)(3))	Chapter 6, Table 87, pgs. 353-424	X	
D3. Was the plan revised to reflect changes in priorities? (Requirement §201.6(d)(3))	Chapter 6, Table 87, pgs. 353-424 Section 4.6.2, pgs. 209-211, including table 49, Section 6.5 (p.418-419)	X	
ELEMENT D: REQUIRED REVISIONS OPPORTUNTIIES FOR IMPROVEMENT			
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))	Atkins is requesting for Plan to be APA. Once received APA status and municipality adopts, all documentation will be incorporated.	X	

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section	Met	Not Met
E2. For multi-jurisdictional plans, has each jurisdiction requesting approval of the plan documented formal plan adoption? (Requirement §201.6(c)(5))		N/A	
ELEMENT E: REQUIRED REVISIONS **E1.** The jurisdiction approved the Executive Order Number 24, Serie 2020-2021 on January 15, 2021. That Executive Order adopts the Mitigation Plan for Municipality of Lajas. Executive Order should be incorporated to the Plan when final version is submitted to FEMA.			
ELEMENT F. ADDITIONAL STATE REQUIREMENTS (OPTIONAL FOR STATE REVIEWERS ONLY; NOT TO BE COMPLETED BY FEMA)			
F1.			
F2.			
ELEMENT F: REQUIRED REVISIONS			

Apéndice B: Documentación de reuniones

B.1 Reunión Junta de Planificación

B.1.1 Registro reunión inicial entre Municipio de Lajas y Junta de Planificación



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

Pág. 1 de 1

ASISTENCIA

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz

Asunto: Revisión Planes de Mitigación Multiriesgo Municipales

Fecha: 11 de abril de 2019

Nombre	Municipio/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Ingrid V. Gutiérrez Ortiz	Dept. Planificación Municipio AB	(939) 337-3145	igutierrez@ogpe.pr.gov	
Sergio Pérez Rivera	Oficina Municipio Admon.	(787) 723-0741	[illegible]	
Carlos N. López-Hobbs	Dir. Of. Planificación Comercio/Desarrollo Económico	(787)-596-5828	jungsol@hotmail.com	
Jean A. Ortiz	Mun. Comerío Proy. Fabricas	787-216-3414	planificacionlegis@gmail.com jean@municomerio.com pf.comerio@gmail.com	
Jaime L. García	Mun. Comerío Manejo de Emergencias	787-375-8723	jgm.dame@gmail.com	

B.1.2 Memorando de Entendimiento o Acuerdo Colaborativo con JP

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
SAN JUAN, PUERTO RICO

CONTRATO NÚM. 2020-000003

ACUERDO COLABORATIVO ENTRE EL MUNICIPIO DE LAJAS Y LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN SOBRE REVISIÓN AL PLAN DE MITIGACIÓN

----------**COMPARECEN**----------

DE LA PRIMERA PARTE: La Junta de Planificación de Puerto Rico, en adelante denominada la "Junta", representada por su Presidenta, María del C. Gordillo Pérez, mayor de edad, soltera, planificadora de profesión y vecina de Toa Baja, Puerto Rico, en adelante denominada como la "Presidenta".----------

DE LA SEGUNDA PARTE: El Municipio de Lajas, representado en este acto por su Alcalde, Hon. Marcos A. Irizarry Pagán, mayor de edad, casado, funcionario municipal por elección y vecino de Lajas, Puerto Rico, en adelante denominado como el "Municipio".----------

Las partes comparecientes convienen en llevar a cabo el presente Acuerdo Colaborativo y, a tales efectos, libre y voluntariamente:----------

----------**EXPONEN**----------

PRIMERO: Que la Presidenta está facultada a contratar los servicios que considere necesarios para llevar a cabo las funciones de la Junta, conforme al Artículo 12 de 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).----------

SEGUNDO: El Municipio está facultado a realizar este acuerdo colaborativo con cualquier agencia del Gobierno Central para que esta desarrolle o lleve a cabo, en beneficio del Municipio, cualquier estudio, trabajo, obra o mejora pública municipal conforme a lo establecido en la Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada, 21 LPRA, sec. 4001 et seq.----------

TERCERO: El Municipio asegura que cuenta con personal que posee conocimientos especializados para colaborar con el proyecto **Actualización del Plan de Mitigación del Municipio de Lajas**, según se describe en la Cláusula Segunda del presente acuerdo, infra.----------

CUARTO: Ambas partes cuentan con la capacidad legal necesaria para otorgar el presente Acuerdo Colaborativo. Por lo que han acordado, libre y voluntariamente formalizarlo bajo las siguientes:----------

----------**CLÁUSULAS Y CONDICIONES**----------

PRIMERA: Mediante el presente Acuerdo Colaborativo la Junta se compromete a:-------

-----a. La Junta de Planificación como agencia líder trabajará el Plan de Mitigación del Municipio de Lajas. Tiene el objetivo principal 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. ----------

-----El plan de mitigación cumplirá con los requisitos del Acta de Mitigación de Desastre, la cual establece que los gobiernos municipales y estatales que hayan adoptado planes de mitigación contra riesgos serán elegibles para fondos de mitigación pre-desastre (Pre-disaster Mitigation Act) y post desastre a través del Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos (HMGP), el Predisaster Mitigation (PDM) y el Flood Mitigation Assistance Program (FMAP).----------

-----b. Coordinar Junto al Municipio la Aprobación del Plan----------

-----c. Coordinar la evaluación del Plan por parte del COR3 y FEMA----------

-----d. Entrega del Plan Aprobado por COR3 y FEMA al Municipio----------

-----e. La Junta de Planificación podrá utilizar recursos externos para realizar el plan de mitigación que se obliga a prestar conforme a los términos y condiciones que surgen del presente contrato.----------

SEGUNDA: Mediante el presente Acuerdo Colaborativo el Municipio se compromete a cumplir con:----------

-----a. Asignar una persona contacto o empleado municipal designado por el Alcalde que será el contacto oficial del Municipio para la coordinación, ejecución y la elaboración de

la Actualización del Plan de Mitigación. Esta persona trabajará directamente con el personal designado por la Junta de Planificación en este proyecto.----------

-----b. Agilizar y tramitar la Adopción del Plan de Mitigación por la Legislatura Municipal Mediante Ordenanza Municipal.----------

-----c. Coordinar en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana.----------

-----El designado por el Alcalde coordinará la recopilación de información necesaria que se requerirá, 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 del Plan ciclo de cinco (5) años----------

TERCERA: El presente Acuerdo Colaborativo entrará en vigor desde la fecha de su otorgamiento y hasta los doce (12) meses subsiguientes.----------

CUARTA: Ambas Partes acuerdan que no se prestará servicio alguno a partir de la fecha de expiración del presente Acuerdo, excepto que a la fecha de expiración ya exista una enmienda firmada por ambas partes.----------

QUINTA: El presente Acuerdo Colaborativo no envuelve la erogación de fondos públicos por parte del Municipio ni de la Junta. ----------

SEXTA: La Junta se reserva el derecho de requerirle información al Municipio sobre la utilización de los datos provistos mediante este acuerdo.----------

SÉPTIMA: Las partes acuerdan que durante la vigencia del presente Acuerdo Colaborativo podrán incorporar por escrito las enmiendas que estimen necesarias al presente Acuerdo. En caso de incorporarse enmiendas al presente Acuerdo, las mismas deberán estar firmadas por ambas partes. ----------

OCTAVA: Las partes reconocen que tienen un deber de lealtad completa entre sí, lo que incluye no tener intereses adversos. Estos intereses adversos incluyen la representación de clientes que tengan o pudieran tener intereses encontrados con las partes. Este deber incluye la obligación continua de ambas partes de divulgar todas las circunstancias de sus relaciones con clientes y terceras personas y cualquier interés que pudiese influir en las partes al momento de otorgar el Acuerdo o durante su vigencia.----------

-----Se representa intereses encontrados cuando, en beneficio de un cliente, es su deber promover aquello a que debe oponerse en cumplimiento de sus obligaciones para con otro cliente anterior, actual o potencial. Representa intereses en conflicto, además, cuando su conducta es descrita como tal en las leyes y reglamentos del Gobierno de Puerto Rico.----------

-----Las partes evitarán hasta la apariencia de la existencia de intereses encontrados.---

NOVENA: Las partes reconocen y aceptan el poder de fiscalización de cada parte con relación al cumplimiento de las prohibiciones aquí contenidas. De entender que existen o han surgido intereses adversos, cualquiera de las partes notificará a la otra por escrito sus hallazgos y su intención de resolver el Acuerdo en el término de treinta (30) días. Dentro de dicho término, la parte apercibida podrá solicitar una reunión para exponer sus argumentos a dicha determinación de conflicto, la cual será concedida en todo caso. De no solicitarse dicha reunión en el término mencionado o de no solucionarse satisfactoriamente la controversia durante la reunión concedida, este Acuerdo quedará resuelto automáticamente, sin más necesidad de notificación. ----------

DÉCIMA: Las partes hacen constar que ningún funcionario o empleado de cada parte o ningún miembro de la unidad familiar de éstos, tiene interés pecuniario, directa o indirectamente con este Acuerdo y ningún funcionario o empleado de la Rama Ejecutiva, tiene algún interés en las ganancias o beneficios producto de este Acuerdo. ----------

Las partes garantizan que ningún funcionario o empleado de la Junta o del Municipio solicitó o aceptó, directa o indirectamente, para él, ella o algún miembro de su unidad familiar o para cualquier otra persona, negocio o entidad, regalos, gratificaciones, promesas, favores, servicios, donativos, préstamos o cualquier otra cosa de valor monetario.----------

-----El Municipio certifica y garantiza que no tiene relación alguna de parentesco, dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, con ningún empleado de la Junta que tenga facultad para influenciar y participar en las decisiones institucionales de la Junta. La Junta certifica y garantiza que no tiene relación alguna de parentesco, dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, con ningún empleado del Municipio que tenga facultad para influenciar y participar en las decisiones institucionales del Municipio.----------

-----Expresamente se reconoce que esta es una condición esencial del presente Acuerdo Colaborativo y de no ser correctas, en todo o en parte, las anteriores certificaciones, esto será suficiente para que cualquiera de las partes tome las medidas que entienda necesarias.----------

-----La Junta reconoce que, conforme a la información disponible al momento de otorgar el presente Acuerdo, lo señalado por el Municipio es correcto y el Municipio reconoce que, conforme a la información disponible al momento de otorgar el presente Acuerdo, lo señalado por la Junta es correcto.----------

-----Como parte del otorgamiento de este Acuerdo se entregó copia digital al Municipio de la "Ley de Ética Gubernamental de 2011", Ley Núm. 1 de 3 de enero de 2012.---------

DÉCIMA PRIMERA: Para la administración efectiva y eficiente de este Acuerdo Colaborativo, y a los fines de que cada parte cumpla cabalmente con sus responsabilidades, todo acuerdo, obligación, solicitud, proceso o comunicación entre las partes con respecto al manejo o implementación de este Acuerdo Colaborativo, se reducirá a escrito y deberá ser efectuado, así como aprobado por un representante autorizado de la parte que corresponda. Dichas comunicaciones serán válidas y obligatorias para todos los fines legales y de interpretación o administración de este Acuerdo Colaborativo. En caso de conflicto entre el texto de tales comunicaciones y el texto de este Acuerdo Colaborativo, el presente Acuerdo Colaborativa prevalecerá.------

DÉCIMASEGUNDA: Ninguna enmienda a este Acuerdo Colaborativo será válida a menos que se reduzca a escrito y sea firmada por un representante autorizado de cada parte. Ninguna de las partes podrá ceder derechos ni delegar responsabilidades objeto de este acuerdo sin el previo consentimiento por escrito de la otra parte.----------

DECIMATERCERA: Un retraso o falta de cumplimiento de cualquiera de las partes causado por acontecimientos fuera del control de cualquiera de las partes, no constituirá un incumplimiento ni dará lugar a reclamación alguna por daños y perjuicios.----------

DECIMACUARTA: Ambas partes reconocen que este Acuerdo no establece responsabilidad alguna de compensarse económicamente entre sí por las actuaciones que se lleven a cabo en virtud de este Acuerdo Colaborativo. Tampoco este Acuerdo Colaborativo crea responsabilidad laboral alguna entre las partes, ni entre sus respectivos funcionarios, representantes o empleados, que presten cualquier servicio o realicen alguna función como parte de este Acuerdo Colaborativo.----------

DECIMAQUINTA: El Municipio mantendrá ilesa e indemnizará a la Junta por cualquier reclamación o acción, judicial, extrajudicial o administrativa, que resulte de cualquier acto u omisión negligente de su parte, sus agentes, representantes o empleados, respecto a sus actividades y obligaciones en virtud del presente Acuerdo Colaborativo.----------

DECIMASEXTA: En caso de que surja un incumplimiento del Acuerdo y este obedezca al abandono, negligencia o violación de los términos y condiciones del presente Acuerdo por parte del Municipio, la Junta podrá cancelar el Acuerdo sin previo aviso a este.-------

-----El Municipio vendrá obligado a resarcir a la Junta por todos los daños y perjuicios

DECIMASÉPTIMA: Las partes acuerdan que podrán resolver el presente Acuerdo mediante notificación con treinta (30) días de anticipación de la fecha de la resolución.

-----La notificación de la intención de resolver este Acuerdo deberá ser enviada a:--------

Junta de Planificación	**Municipio de Lajas**
PO Box 41119	**PO Box 910**
San Juan, PR 00940-1119	**Lajas, PR 00667-0910**

DECIMAOCTAVA: La validez, interpretación y cumplimiento del presente Acuerdo Colaborativo se regirá por las leyes del Gobierno de Puerto Rico. Ambas partes acuerdan que el único tribunal con competencia y jurisdicción sobre las partes y sobre los términos y condiciones especificados en el presente Acuerdo Colaborativo,

incluyendo todos los asuntos de litigio que puedan surgir de este Acuerdo Colaborativo, será el Tribunal de Primera Instancia de Puerto Rico, Sala de San Juan.----------

DECIMANOVENA: Se estipula que las Cláusulas y Condiciones de este Acuerdo son independientes y separadas entre sí, y que la determinación de nulidad de una o más cláusulas y condiciones por un Tribunal competente, no afectará la validez de las demás cláusulas y condiciones, las cuales se reputarán vigentes y válidas.----------

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, ambas partes suscriben el presente Acuerdo por encontrarlo conforme a lo convenido y en tal virtud se obligan a su cumplimiento.---------

-----En San Juan, Puerto Rico, hoy 19 de Julio de 2019.----

Marcos A. Irizarry Pagán
Alcalde
Municipio de Lajas
Seguro Social Patronal 660-43-3482

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta
Junta de Planificación
Seguro Social Patronal 690-00-1002



Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Commonwealth of Puerto Rico
OFICINA DEL CONTRALOR
Office of the Comptroller
San Juan, Puerto Rico

Número de Envío: 1029459

Número de Entidad: 1427

Recibo de Envío

Enviado por:
Luz D. Vazquez Rivera

Cantidad de Contratos Enviados: 1

Fecha de Envío: 7/19/2019 1:35:34 PM

Fecha de Impresión: 7/19/2019 1:35:36 PM

Regresar

Contrato	Enmienda	Fecha Otorgado	Cuantía	Vigencia Desde	Vigente Hasta	Seguro Social	Contratista	Estado
2020-000003		7/19/2019	$0.00	7/19/2019	7/19/2020	660-43-3482	MUNICIPIO DE LAJAS	0

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Commonwealth of Puerto Rico
OFICINA DEL CONTRALOR
Office of the Comptroller
San Juan, Puerto Rico

14272020-
000003133456

CERTIFICACION
CERTIFICATION
SOBRE OTORGAMIENTO DE CONTRATO, ESCRITURA O DOCUMENTO RELACIONADO
REGARDING THE EXECUTION OF CONTRACTS, DEEDS AND OTHER RELATED DOCUMENT

[1] Número de Entidad: 1427
Entity Code

[2] Número del Contrato: 2020-000003
Contract Number

[3] Renovación Automática: No es Renovación Automática
Automatic Renewal

[4] Fecha de Otorgamiento: 19 de julio de 2019
Date of execution

[5] Fecha de Renovación: No es Renovación Automática
Date of Renewal

[6] Cuantía: 0.00
Amount

[7] Partidas Presupuestarias: N/A;
Budgetary Accounts

[8]Código por Categoría y Tipo de Servicio: 23 - INTERAGENCIALES | 23.0001 - ACUERDOS COLABORATIVOS
Category code and Type of Service

[9] ¿Es un contrato de privatización? (Ley 136-2003): NO
Is a privatization contract? (Act 136-2003)

[10] Código de Exento: 0-No Exento
Exempt Code

[11] Dispensa (Autorización de algún organismo del Gobierno):
Waiver (Authorization from another government entity)

[12] Vigencia desde: 19 de julio de 2019 hasta: 19 de julio de 2020
Effective date from:, to:

[13] Vigencia de la Renovación desde: No es Renovación Automática hasta: No es Renovación Automática
Renewal effective date from:, to:

[14] Número de Seguro Social o Identificación Patronal: 66-0433482;
Social Security or Identification Number

[15] Contratista(s): MUNICIPIO DE LAJAS;
Contractor

[16] Representante de la Entidad: María del C. Gordillo Pérez
Entity Representative

La presente certificación es en cumplimiento con Carta Circular promulgada por el Contralor de Puerto Rico. Esta no debe ser remitida a la Oficina del Contralor y debe archivarse en el expediente del Contrato.
(This certification is in compliance with the instructions issued by the Comptroller of Puerto Rico. This document should not be remitted to the Office of the Comptroller, and must be filed with the contract).

El suscribiente certifica haber otorgado hoy el contrato descrito en este documento y está de acuerdo con la información provista.
The undersigned, certifies that the contract described in this document was executed on this date and agrees with the above information.

[17] En (ciudad): SAN JUAN ,Puerto Rico , hoy 19 de julio de 2019
In (city) ,Puerto Rico , today

[18] Firma del Funcionario Principal de la Entidad:
Signature of the Chief Officer of the Entity:

Firma (Signature)

María del C. Gordillo Pérez
Letra de molde (print)

Esta Certificación no constituye evidencia de que este contrato fue remitido a la Oficina del Contralor de Puerto Rico. Para asegurarse de que el contrato fue remitido a nuestra oficina deberá imprimir la Certificación de Envío de Contratos, Escrituras y Documentos Relacionados el cual contiene la fecha y número de envío. Para conseguir este documento, deberá seleccionar en el menú consultas y a su vez la búsqueda por envío.

*Presione para ver instrucciones (*Press to see instructions of this form)

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Gobierno Municipal de Lajas
Oficina del Alcalde
Marcos A. Irizarry Pagán
Alcalde

10 de abril de 2019

Lic. María del Carmen Gordillo Pérez
Presidenta
Junta de Planificación
Gobierno de Puerto Rico

RE: Designación de Representante Autorizado para la Revisión del Plan de Mitigación Multiriesgo

Estimada Licenciada Gordillo:

La presente misiva es para informarle la designación del ***Sr. Carlos N. López-Robles***, Director de la Oficina de Planificación Municipa, como mi ***representante autorizado*** durante los trabajos de revisión del plan multiriesgo del Municipio a comenzar el jueves 11 de abril del año en curso en las facilidades del Centro Gubernamental de Minillas.

Cordialmente,

Marcos A. Irizarry Pagán
Alcalde

PO BOX 910, LAJAS P.R. 00667 TEL: (787) 899-1450 EXT-1039

B.2 Comité de Planificación

B.2.1 Primera reunión del Comité de Planificación

B.2.1.1 Hojas de Registro de 18 de septiembre de 2019

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Gobierno Municipal de Lajas
Hon. Marcos A. Irizarry Pagán
Alcalde

REUNION INICIAL – PLAN DE MITIGACION DE RIESGO

FECHA: 18 DE SEPTIEMBRE DE 2019
HORA: 11:00 AM
LUGAR: OFICINA HONORABLE ALCALDE

HOJA DE ASISTENCIA

Nombre	Dependencia	# contacto	E-mail	Firma
Myrta R Rodz Piñeiro	Finanzas	787-899 1450 ext 1009	finanzaslajas@gmail.com	[illegible]
Daniel R. Quiñones	Finanzas	939-383-6871	dquinonezlajas@gmail.com	[illegible]
Nasser A. Taha	Asesor Legal	787-446-9257	tahaslaw@coqui.net	[illegible]
Rosané Casiano Pérez	Prog. Federales	787 899-1450 x.1112	contabilidadlajas@gmail.com	[illegible]
Glinda E. Rivera Ramírez	Depto. Compras	787-899-1450	compraslajas@gmail	[illegible]
Janet Báez Santiago	Legislatura Mpal.	787-808-1360	legislaturalajas@gmail.	[illegible]
Modesto Colón Mercado	Pol. Municipal	787-673-1878	[illegible]	[illegible]
Ahymet Rivera Rodz	D. OMME	787-221-5513	omnelajas@gmail.com	[illegible]
Carlos N. López Robles	Planificación	787-216-3414	planificacionlajas@gmail.com	[illegible]
Marilyn Padilla Hernández	Secretaria Mp l	787-312-1731	secretariamunicipallajas@gmail.com	[illegible]
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	787-723-6200	rivera_e1@p.pr.gov	[illegible]
Julia I. Reyes	Atkins Caribe	787-242-3017	Julia.Reyes@atkinsglobal.com	[illegible]
Marcos Turín Irizarry	Alcalde	(787) 636-5350		[illegible]

PO BOX 910, LAJAS P.R. 00667 TEL: (787) 899-2973

SNC·LAVALIN ATKINS Member of the SNC-Lavalin Group

Hoja de Asistencia

Fecha: 18 de septiembre de 2019 **Lugar:** Municipio de Lajas, P.R.
Asunto: Actualización del Plan Local de Mitigación contra Peligros Naturales

	Nombre	Agencia/Departamento	Teléfono	Correo Electrónico	Firma
1.					
2.	Carlos N. Lopez Robles	Mun. Lajas Planificacion	787-216-3414	planificacionlajas@gmail.com	[illegible]
3.	Marta L. Rodz Piñeiro	Municipio Lajas - Finanzas	787-899 1450 ext 1009	fmanzaslajas@gmail.com	[illegible]
4.	Daniel R. Quiñones	Mun Lajas - Finanzas	939-383-6871	dquinonez lajas@gmail.com	[illegible]
5.	Marilyn Padilla	Hernández - Sec Mpl	787-312-2731	secretariamunicipullajas@gmail.com	[illegible]
6.	Nassar A. Toha	Asesor Legal - Municipio	787 406-9257	tohaslaw@coqui.net	[illegible]
7.	Rosané Casiano Pérez	contable - Proj. Federales	787 899-1450 x 1112	contabilidadlajas@gmail.com	[illegible]
8.	Glenda E. Rivera Ramos	Depto. Compras	787-899-1450	compraslajas@gmail.com	[illegible]
9.	Janet Báez Santiago	Leg. Mcpal.	787-808-1360	legislaturalajas@gmail.com	[illegible]
10.	Modesto Colón Mercado	Pol. Municipal	787-673-1878	Policiy Municipal lajas@gmail.	[illegible]
11.	Ahymat Rivera	Director OMME, DTOP	787-221-5513	ommalajas@gmail.com	[illegible]
12.	Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	787-723-6200	rivera_e1@jp.pr.gov	[illegible]
13.	Marcos A Irizarry	Alcalde	(787) 636-5350	alcaldelajas@gmail.com	[illegible]
14.	Julia I. Reyes	Atkins Caribe	(787) 242-3617	Julia.Reyes@atkinsglobal.com	[illegible]
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					



B.2.1.2 Reunión Inicial – Presentación



1



2

1



3

¿Qué es y por qué?

La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para reducir el riesgo contra la vida y la propiedad por medio de la planificación.

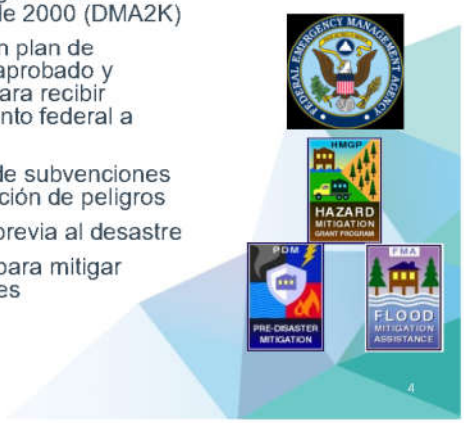
Efectos:

- Comunidades seguras
- Recuperación rápida
- Disminución en impacto financiero

Ejemplos de actividades de mitigación:

1. Elevar viviendas en áreas inundables
2. Reubicación o adquisición de propiedades en zonas inundables y convertirlos en espacios abiertos
3. Protección de instalaciones críticas
4. 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
- Asistencia para mitigar inundaciones



4

2

Objetivos para actualizar el plan

- Reconocer los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio.
- Identificar proyectos para mitigarlos efectos de los peligros naturales
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG).
- Aumentar la concienciación pública y la educación.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

5

Proceso de planificación de mitigación de peligro

1. Reunión inicial
2. Evaluación de riesgos
3. Evaluación de la capacidad
4. Estrategia de mitigación
5. Mantenimiento del plan
6. Documentación



6

Comité de Trabajo

Actualización del plan de mitigación de Lajas de 2019

El Comité de Planificación de Mitigación de 2019 es un equipo proveniente de diversas instrumentalidades del gobierno, líderes municipales y otros sectores claves.

Nombre	Título	Agencia	Correo Electrónico
Carlos N. López Robles	Director	Oficina de Planificación	
Ahymet Rivera Rodríguez	Director	Oficina para el Manejo de Emergencias	
Myrta L. Rodríguez Piñero	Directora	Oficina de Finanzas	
José C. Ramírez López	Director	Programas Federales	
Marilyn Padilla Hernández	Secretaria Municipal	Municipio de Lajas	
Mayra Santiago		Oficina para el Manejo de Emergencias	

7

7

Evaluación de Riesgos

8

4

Peligros Naturales

- Cambio climático / Aumento en el nivel del mar*
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Tsunami
- Marejadas ciclónicas*
- Erosión costera
- Incendios forestales

2014	2019
Inundación	Se incluye
Huracán	Se incluye como vientos fuertes
Deslizamiento	Se incluye
Terremotos	Se incluye a base del índice de licuefacción
Sequía	Se incluye
Tsunami	Se incluye
Erosión costera	Se incluye
Incendios forestales	Se incluye

15 August 2020

9

9

Metodología para la Evaluación de Riesgos

La evaluación de vulnerabilidad se llevó a cabo utilizando tres metodologías distintas:

Una evaluación del riesgo estocástico;

Análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés); y

Un análisis de modelación de riesgos.

Cada enfoque proporciona estimados para el impacto potencial de los peligros mediante el uso de un marco común y sistemático para la evaluación, incluyendo las ocurrencias históricas.

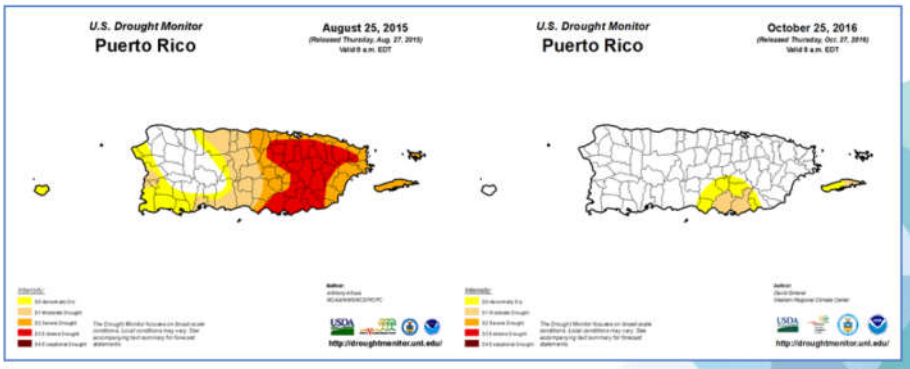
15 August 2020

10

10

5

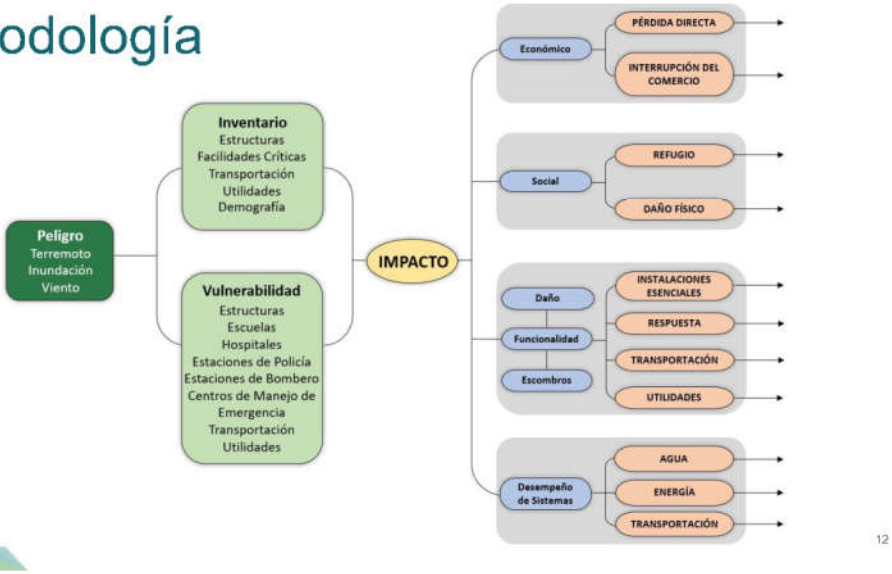
Ejemplo: Mapas de Sequía



18 de septiembre de 2019 11

11

Metodología



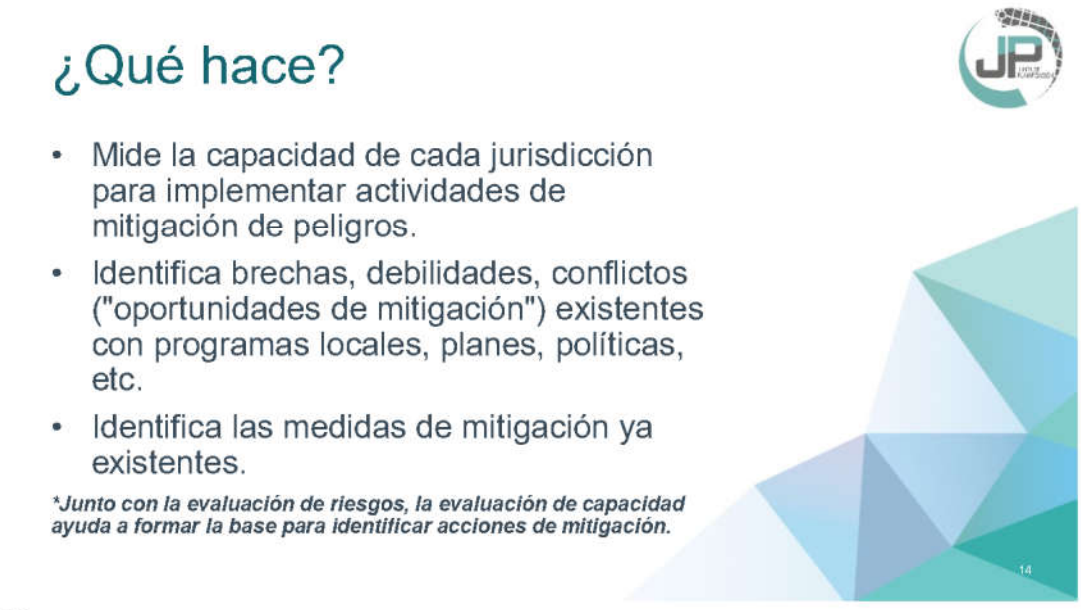
12

12

6


Evaluación
de Capacidades
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
13

13


¿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, etc.
• Identifica las medidas de mitigación ya existentes.
*Junto con la evaluación de riesgos, la evaluación de capacidad ayuda a formar la base para identificar acciones de mitigación.
14

14

7

Evaluación de Capacidad

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de mitigacion de peligros						
Plan de uso de terrenos, Plan de ordenamiento territorial, Plan de área o Plan especial	X		Municipio de Lajas	X	X	El Plan Territorial del Municipio de Lajas fue adoptado por la Junta de Planificación mediante resolución JP-PT-57 del 23 de diciembre de 2016y confirmada mediante Orden Ejecutiva, OE-2016-079, el 30 de diciembre de 2016.

- Capacidad reglamentaria y de planificación
- Capacidad técnica y administrativa
- Capacidad financiera

15

15

Estrategias de Mitigación

16

16

Estrategia de mitigación

Objetivos de mitigación:

- Basado en los hallazgos de las evaluaciones de riesgo y capacidad.

Identificación y análisis de medidas de mitigación:

- Prevención
- protección de la propiedad
- protección de los recursos naturales
- proyectos estructurales
- servicios de emergencia
- educación pública y concientización.

17

17

Ejemplos de Estrategias de Mitigación

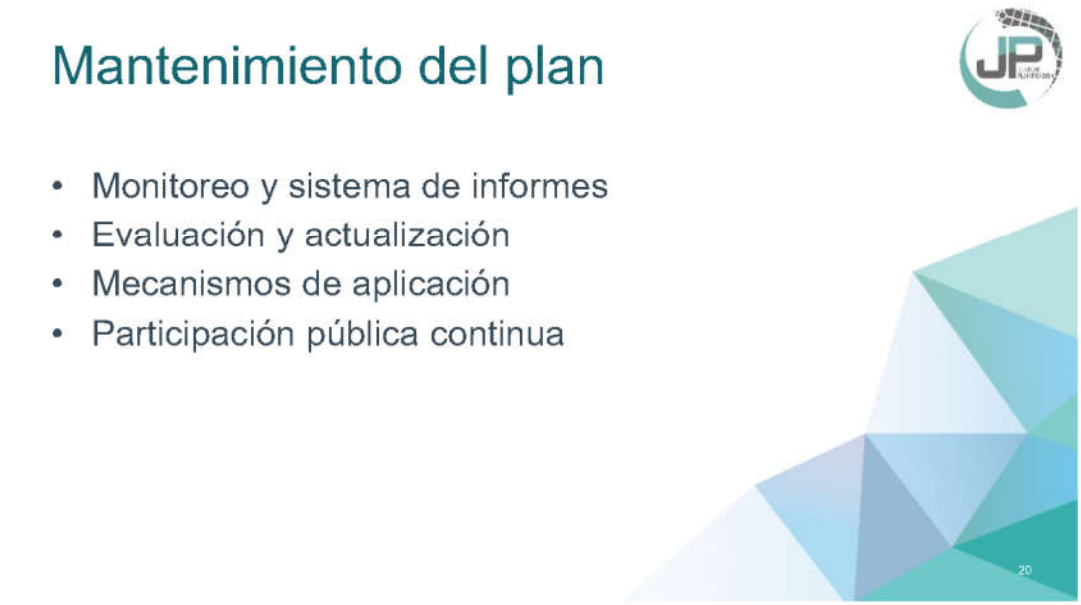
Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Publica y Concientización
Planificación y Calificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de 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 mapa de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de facilidades 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 educativas a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					

18

18

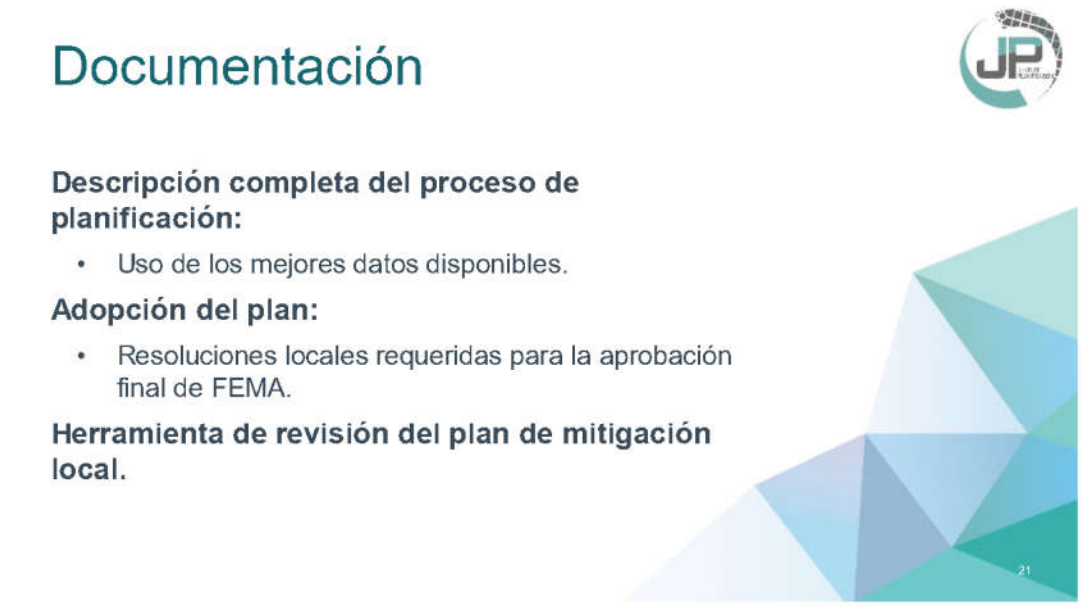

Mantenimiento
del plan
19

19


Mantenimiento del plan
• Monitoreo y sistema de informes
• Evaluación y actualización
• Mecanismos de aplicación
• Participación pública continua
20

20

10

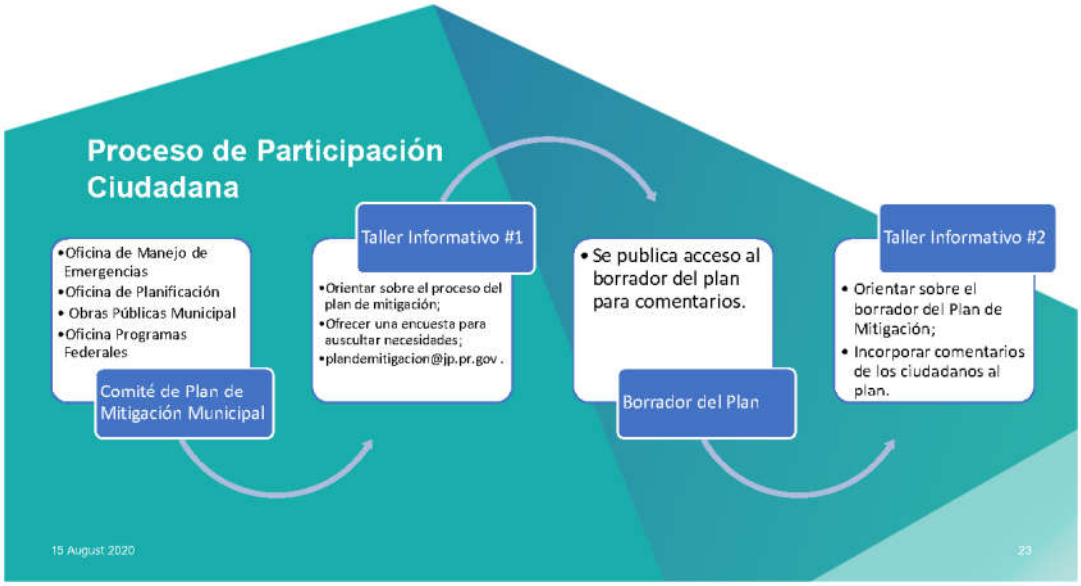

Documentación
Descripción completa del proceso de planificación:
• Uso de los mejores datos disponibles.
Adopción del plan:
• Resoluciones locales requeridas para la aprobación final de FEMA.
Herramienta de revisión del plan de mitigación local.
21

21

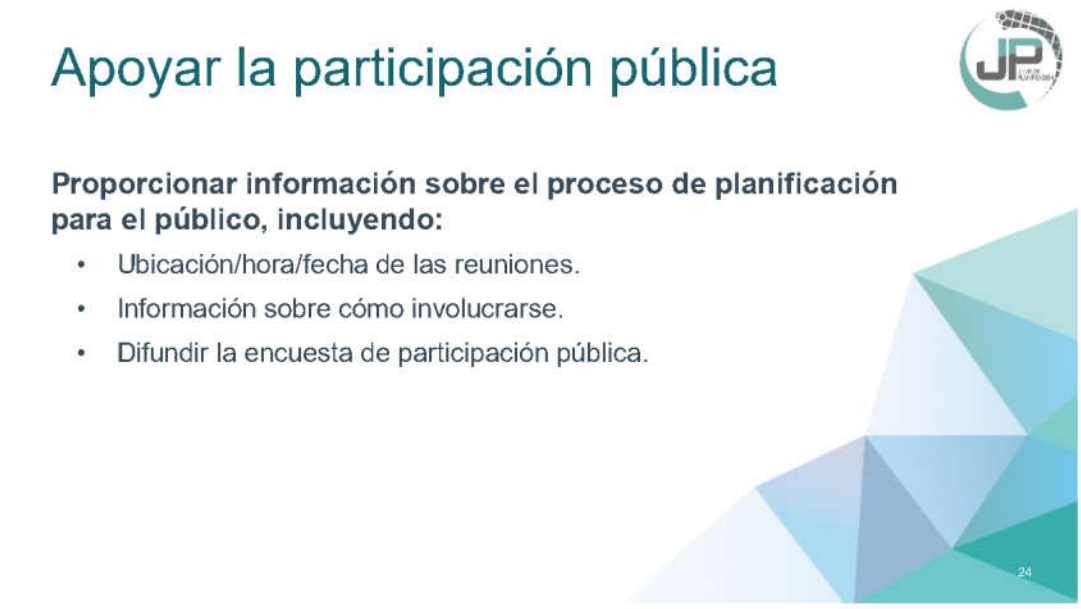

Participación Ciudadana
22

22

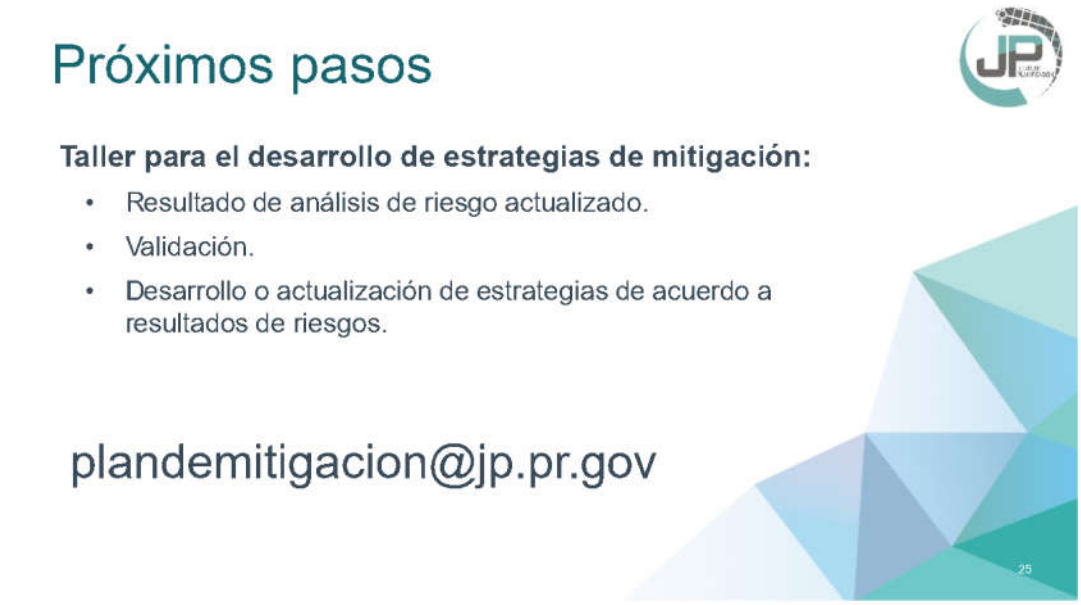
11


Proceso de Participación Ciudadana
•Oficina de Manejo de Emergencias
•Oficina de Planificación
• Obras Públicas Municipal
•Oficina Programas Federales
Comité de Plan de Mitigación Municipal
Taller Informativo #1
•Orientar sobre el proceso del plan de mitigación;
•Ofrecer una encuesta para auscultar necesidades;
•plandemitigacion@jp.pr.gov .
• Se publica acceso al borrador del plan para comentarios.
Borrador del Plan
Taller Informativo #2
• Orientar sobre el borrador del Plan de Mitigación;
• Incorporar comentarios de los ciudadanos al plan.
15 August 2020
23

23


Apoyar la participación pública
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.
24

24


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.
plandemitigacion@jp.pr.gov
25

25


¡Gracias por su colaboración!
Contactos:
Lcda. Julia I. Reyes
Julia.Reyes@atkinsglobal.com

26

B.2.1.3 Notas de reuniones

SNC·LAVALIN ATKINS Member of the SNC-Lavalin Group

Notas de la Reunión

Proyecto:	Planificación para la Mitigación de Peligros en Puerto Rico		
Asunto:	Reunión Inicial – Comité de Planificación -Municipio de Lajas		
Fecha:	18 de septiembre de 2019	Lugar:	Casa Alcaldía, Lajas
Duración:	1.5 horas	Notas Transcritas por:	Julia I. Reyes

El día 18 de septiembre de 2019, el Municipio de Lajas (en adelante, municipio), llevó acabo una reunión inicial para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local (en adelante, HMP). Los presentes, asistieron en representación de los diversos departamentos o agencias del municipio que juegan un rol crucial para el desarrollo del HMP. Se incluye como anejo el listado de los miembros designados del Comité de Planificación del municipio. Se incluye como anejo la lista de asistencia de la reunión objeto de estas notas.

Resumen de la Reunión:

1. Las partes se presentaron, notificando la agencia o departamento que representan y su participación en el desarrollo de los HMP.

2. Atkins Caribe (Atkins) realizó una presentación sobre los procesos de planificación que conlleva la revisión de un HMP y su importancia para el municipio. Los temas principales fueron:

    - Visión general de la planificación de mitigación contra peligros naturales;
    - Requisitos para la elaboración del Plan de Mitigación;
    - Responsabilidades y calendarización de las etapas de planificación;
    - Comité de Planificación y el proceso de planificación.

3. Varios de los integrantes del comité de planificación realizaron preguntas y suministraron su insumo sobre el proceso. Algunas de los puntos más importantes fueron:

    - Atkins Caribe produjo copia de las tablas de Evaluación de Capacidad, Estrategias de Mitigación de Riesgos y listado de Instalaciones o Activos Municipales basadas en el HMP previo de Lajas, recalcando la importancia de obtener el insumo del municipio para actualizar las referidas tablas.

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.

HMP-LAJA-MuniNote-190918-Fi 1

- Sele presentó al municipio el plan de trabajo o los procedimientos a seguir para la revisión y actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Lajas. Igualmente, se aclaró los tipos de actividades de mitigación que el municipio pudiera contemplar bajo la Sección 404.

- Atkins recalcó su compromiso y responsabilidad, para con el municipio, de dar asistencia durante todas las etapas de planificación y revisión del HMP, en armonía con los objetivos del HMP y el municipio. Igualmente, insistió en la importancia de mantener una comunicación continua entre Atkins y los integrantes del Comité de Planificación en aras de alcanzar cada una de las metas trazadas y cumplir los requisitos del HMP de una forma eficiente.

4. En cuanto al proceso de participación ciudadana, se informó que se celebraran dos (2) reuniones de planificación con la comunidad en el que se le dará oportunidad a la ciudadanía a participar de la actualización del HMP de Lajas. La Junta de Planificación y Atkins informaron que una vez el municipio ofrezca una fecha hábil para la celebración de las reuniones de participación ciudadana, éstas se notificarán en un periódico de circulación general y en la página web de la Junta de Planificación.

    - Se le notificó al Comité de Planificación la vital importancia de la participación ciudadana durante el proceso de revisión del HMP de Lajas y de mantener documentación de cada una de las gestiones que se lleven a cabo. Además, se hizo contar la importancia de la participación de líderes comunitarios, dueños de negocios y público en general en esta etapa.

B. Notas:

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida	Fecha de Vencimiento	Responsable
1.	Proveer tabla de estrategias de mitigación, la tabla de capacidades municipales.	Sí	Se elabora hasta la presentación del Plan Final ante FEMA	Atkins Caribe
2.	Proveer una actualización sobre las medidas de mitigación y capacidades municipales, provistas en la reunión inicial. Notificar si las medidas fueron implementadas, no implementadas, encaminadas. Explicar porque no fueron implementadas o finalizadas.	Sí	Se elabora hasta la presentación del Plan Final ante FEMA	Comité de Planificación
3.	Proveer cualquier data o información relevante sobre el Municipio de Lajas	Sí	Acción continua	Comité de Planification
4.	Proveer un inventario de todas las facilidades críticas que hay en el municipio. Las facilidades criticas son aquellas estructuras esenciales para proveer asistencia al ciudadano antes, durante y después de un desastre natural. (Ejemplo: hospitales, escuelas que sirvan como albergues, Estación de Bomberos, Policías, etc.)	Sí	18 de enero de 2020	Comité de Planificación

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida	Fecha de Vencimiento	Responsable
5.	Proveer información de contacto de cada uno de los integrantes del Comité de Planificación, incluyendo nombre completo, departamento, puesto de trabajo, rol en la revisión del HMP, número de teléfono y extensión (si aplica) y dirección de correo electrónico.	Sí	Se produjo antes de la celebración de la reunión inicial del Comité.	Comité de Planificación
6.	Revisar cada una de las secciones del más reciente HMP de Lajas.	Sí	Acción continua	Atkins Caribe
7.	Revisar los documentos provistos por el Comité de Planificación.	Sí	Acción continua	Atkins Caribe

Notas redactadas por: Julia I. Reyes-Meléndez

B.2.1.4 Documentación adicional



Municipio de Lajas
Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

¿CUÁL ES EL PROPÓSITO DE LA REUNIÓN INICIAL?

Esta reunión tiene la intención de proveer un resumen general en aras de preparar la actualización del Plan de Mitigación de Riesgos del Municipio de Lajas. Esta reunión inicial sirve como preámbulo para proveerle al equipo de trabajo información sobre el proceso, enfoque, alcance, y las responsabilidades de cada uno de los participantes en este proyecto de planificación local.

Esta reunión tiene los siguientes objetivos:

1. Garantizar que los miembros del equipo de planificación entiendan el propósito del proyecto y que estén de acuerdo con el enfoque del plan y el tiempo estimado para completar la redacción de éste;
2. Comunicar al equipo de trabajo el propósito y la necesidad de tener un Plan de Mitigación de Riesgos (HMP, por sus siglas en inglés). Igualmente, proveer información sobre el alcance del proyecto y la importancia de obtener el insumo de cada uno de los miembros del equipo para garantizar la culminación y el éxito del plan. Especialmente, obtener información proveniente del Municipio, sus agencias, dependencias y/o departamentos;
3. Proveerle al equipo de planificación una descripción de sus roles y responsabilidades durante el proceso de planificación;
4. Intercambiar información de contacto de cada miembro, agencia, dependencia o departamento que participe en este proyecto;
5. Preparar una agenda de trabajo para el proyecto y determinar cuál es la vía de comunicación más eficiente entre los miembros del equipo;
6. Identificar los riesgos o peligros del Municipio.

¿QUE ES LA MITIGACIÓN DE RIESGOS?

La mitigación de riesgos es **cualquier acción adoptada para reducir o eliminar los riesgos asociados a la pérdida de vida o propiedad a causa de desastres naturales y no naturales**, por medio de la formulación de una estrategia de mitigación coordinada entre el gobierno central, los municipios y la ciudadanía. Igualmente, se incluyen aquellos riesgos asociados al cambio climático y resiliencia al clima.

Los riesgos pueden resultar en la pérdida de vida, la destrucción de la propiedad y la infraestructura. Así pues, los proyectos o trabajos adoptados por el municipio para minimizar el impacto de estos desastres sobre la vida y propiedad, se conoce como mitigación de riesgos. Usualmente, estos eventos ocurren en el mismo lugar cada cierto tiempo (ej. inundaciones en áreas cercanas a cuerpos de agua), causando daños recurrentes. Debido a que la mitigación de riesgos comúnmente se enfoca en reducir las perdidas repetitivas se logra romper el ciclo de desastres de manera efectiva.

Los tres (3) pasos esenciales para la mitigación de riesgos son:

1. Identificar y describir los riesgos que afectan el área;
2. Analizar que personas y facilidades se encuentran en riesgo;
3. Desarrollar estrategias de mitigación para disminuir o reducir el impacto de esos riesgos previamente identificados.

¿POR QUÉ ES NECESARIO UN PLAN DE MITIGACIÓN PARA EL MUNICIPO?

La mitigación de riesgos es una de las medidas más costo-efectivas respecto a las pérdidas de vida y propiedad, dado que tiene un impacto **antes** de la ocurrencia de un desastre natural o no natural. La mitigación de los peligros significa una inversión para el desarrollo del Municipio toda vez que, al reducir la vulnerabilidad, aumentan los beneficios en comparación con los problemas sociales y los costos relacionados al proceso de reconstrucción post desastre. Por tal motivo, es esencial que el Municipio identifique sus riesgos, informe a la ciudadanía e identifique medidas estructurales para reducir los peligros asociados a los desastres naturales y no naturales.

La Ley Robert. T. Stafford de Ayuda en Desastres y Asistencia en Emergencias, según enmendada por la Ley de Mitigación de Desastres de 2000, Título 44 del Código de Reglamentos Federales (CFR, por sus siglas en inglés), § 201 y 206, requiere que el gobierno municipal desarrolle y radique un HMP como requisito para recibir fondos federales del Programa de Subvención para Mitigación de Riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés) y otros. Incluyendo, fondos federales para la mitigación de riesgos antes y después de la ocurrencia de un evento.

¿CUÁLES SON LOS REQUISITOS DEL PLAN DE MITIGACIÓN?

Los requisitos que debe contener un HMP se encuentran descritos en el Título 44 CFR § 201 y 206. Igualmente, FEMA ha provisto varias herramientas, incluyendo la Guía de Revisión del Plan Local de Mitigación, para demostrar que debe contener un plan de mitigación para cumplirlas regulaciones dispuestas en el 44 CFR §201.6. La herramienta de revisión del plan contiene un listado de los requisitos, el cual esboza un resumen de las secciones que deben incluirse y que serán evaluadas por FEMA. Esta guía de FEMA puede ser utilizada por el equipo de planificación, previo a la radicación del Plan, para cerciorarse de que el plan satisface todos los requisitos.

Como municipio, agencia, departamento o dependencia, ¿Qué debo hacer en la primera fase de la elaboración del HMP?

1. Trazar metas, objetivos y acciones que reflejen la visión del Municipio a largo plazo;
2. Identificar los recursos o la capacidad con que cuenta el Municipio, incluyendo sus agencias, departamentos, dependencias, ordenanzas municipales, entidades educativas, entre otros, para implementar las estrategias de mitigación;
3. Realizar una evaluación de la vulnerabilidad del municipio
4. Identificar los riesgos o peligros a los que se encuentra expuesto el municipio.
5. Identificar las estrategias de mitigación que fueron incluidas en plan anterior y determinar si

éstas fueron implementadas, no implementadas o encaminadas;
6. Definir estrategias de mitigación a través de diferentes acciones o proyectos en el municipio.

FIRMA CONSULTORA DEL PROYECTO

Atkins Caribe, LLP (Atkins) fue seleccionada como firma consultora para facilitar el desarrollo de los planes de mitigación de riesgos en el municipio. Atkins ha sido constantemente exitosa en el desarrollo de proyectos similares y conoce la importancia de desarrollar e implementar los HMP. El gerente del proyecto de Atkins tiene las siguientes responsabilidades:

- Mantenerse como el principal punto de contacto a través de todas las fases del proyecto;
- Facilitar las reuniones con el equipo de planificación, las partes interesadas y la ciudadanía;
- Desarrollar el plan conforme al material, información y data recibida dentro del marco de tiempo establecido para el proyecto;
- Proveer resultados del proyecto dentro de los términos programados;
- Responder los correos electrónicos y las llamadas (Usualmente, deben ser contestados dentro del un periodo de 24 horas);
- Notificar a la persona designada del municipio cualquier atraso en el desarrollo del HMP.

¿CUÁLES SON LOS ROLES Y LAS RESPONSABILIDADES DEL MUNICIPIO?

El gerente del proyecto asignado por el Municipio de Lajas trabajará junto a el gerente del proyecto de Atkins durante todas las etapas de desarrollo del HMP. El gerente del proyecto del municipio tendrá las siguientes responsabilidades:

The County project manager will liaison with the NPA project manager throughout the project. Responsibilities of the County project manager include the following:

- Mantenerse como el principal punto de contacto a través de todas las fases del proyecto;
- Coordinar y proveer las facilidades para las reuniones con el equipo de planificación, partes interesadas y la ciudadanía.
- Proveer cualquier tipo de documento, información, data y/o estadística relacionada al proyecto dentro del periodo de tiempo acordado.
- Revisar los documentos cursados dentro de un periodo razonable (usualmente dentro de 10 días laborables).
- Notificar al gerente del proyecto de Atkins sobre cualquier demora o atraso anticipado.

PARTES INTERESADAS Y LA CIUDADANÍA

El proceso de planificación del HMP provee, como requisito riguroso, obtener la opinión de una parte interesada y de la ciudadanía. Usualmente, una parte interesada incluye otras jurisdicciones locales y/o aledañas, sus agencias, departamentos municipales que formen parte de los procesos de emergencia. Igualmente, es de suma importancia asegurar la participación constante de diversas organizaciones. Por otra parte, la ciudadanía esta representada por los miembros de las comunidades y organizaciones comunitarias que tengan un interés real en el proyecto y en las estrategias adoptadas para mitigar los riesgos, salvar vidas y la propiedad.

3

Atkins obtendrá el insumo de los miembros del equipo de planificación, las partes interesadas, la ciudadanía y la documentación que contribuya al desarrollo del HMP. El equipo de planificación será el responsable de proveer información específica relacionada a su municipio, agencia o departamento.

¿CUÁL ES EL PRÓXIMO PASO?

- Luego de esta reunión inicial, es imprescindible que el Comité de Planificación identifique y produzca cualquier documentación relacionada al análisis de capacidad, vulnerabilidad e identificación de riesgos del municipio;
- Igualmente, el municipio deberá actualizar la Tabla de Estrategias de Mitigación, proveyendo información de estado de implementación de las estrategias al 2019. Informar si la estrategia fue implementada, no implementada, implementada parcialmente;
- Incorporar nuevas estrategias de mitigación a base de las necesidades actuales del municipio;
- Actualizar la tabla de Capacidades Municipales;
- Actualizar el inventario de activos municipales o instalaciones críticas del Municipio de Lajas.

Estamos sumamente motivados y deseosos de dar comienzo a este proyecto y estamos seguros de que este Plan será de gran beneficio para todos.

FEMA **Hoja informativa**

Administración—Federal de Seguros y Mitigación

PLANIFICACIÓN DE MITIGACIÓN DE RIESGOS LOCALES

Planificación de mitigación de riesgos para crear comunidades resilientes

Los desastres pueden causar la pérdida de vidas; dañar edificios e infraestructura; y tener consecuencias devastadoras para el bienestar económico, social y ambiental de una comunidad. La mitigación de riesgos es el esfuerzo por reducir la pérdida de vidas y propiedad reduciendo el impacto de los desastres. En otras palabras, la mitigación de riesgos evita que los peligros naturales se conviertan en desastres naturales.

La mitigación de riesgos mejor se logra cuando está basada en un plan comprensivo a largo plazo desarrollado antes de que azote un desastre. La planificación de mitigación es el proceso que utilizan los líderes estatales, tribales y locales para entender los riesgos que plantean los peligros naturales y desarrollar estrategias a largo plazo que reducirán los efectos de eventos futuros sobre las personas, las propiedades y el ambiente.

El proceso de planificación de mitigación local

El plan de mitigación es un documento viviente, impulsado por la comunidad. El proceso de planificación en sí es tan importante como el plan que resulta, porque exhorta a las comunidades a integrar la mitigación en sus decisiones diarias de planificación de uso de terrenos, el manejo de los valles inundables, el diseño de sitio y otras funciones. La planificación de mitigación incluye los siguientes elementos:

Participación pública: La planificación genera una manera de solicitar y tomar en cuenta comentarios de distintos intereses, y fomenta el debate sobre la creación de una comunidad más segura y resistente a los desastres. Involucrar a las partes interesadas es esencial para generar apoyo a nivel comunitario para el plan.

Además de los manejadores de emergencia, el proceso de planificación incluye a otras agencias gubernamentales, negocios, grupos cívicos, grupos ambientales y escuelas.

Evaluación de riesgos: los planes de mitigación identifican los peligros y riesgos naturales que pueden afectar a una comunidad según las experiencias pasadas, estiman la posible frecuencia y magnitud de los desastres, y evalúan las posibles pérdidas de vida y propiedad. El proceso de evaluación de riesgos brinda una base de hechos para las actividades propuestas en la estrategia de mitigación.

Además de los manejadores de emergencia, el proceso de planificación incluye a otras agencias gubernamentales, negocios, grupos cívicos, grupos ambientales y escuelas.

Ley de Mitigación de Desastres de 2000

La Ley Robert T. Stafford de Ayuda en Desastres y Asistencia en Emergencias, según enmendada por la Ley de Mitigación de Desastres de 2000, tiene la intención de "reducir la pérdida de vida y propiedad, el sufrimiento humano, la interrupción de la economía, y los costos de asistencia por desastre que resultan de los desastres naturales".

Conforme a esta legislación, los gobiernos estatales, tribales y locales deben desarrollar un plan de mitigación de riesgos como condición para recibir ciertos tipos de asistencia por desastre que no sean emergencia mediante los Programas de Ayuda para la Mitigación de Riesgos. Los requisitos reglamentarios de los planes de mitigación de riesgos al nivel local se encuentran en el Título 44 del Código de Reglamentos Federales §201.6.

Para más información sobre las Subvenciones de Ayuda para Mitigación de Riesgos de FEMA, visite: http://www.fema.gov/hazard-mitigation-assistance

"FEMA's mission is to support our citizens and first responders to ensure that as a nation we work together to build, sustain, and improve our capability to prepare for, protect against, respond to, recover from, and mitigate all hazards."

Administración—Federal de Seguros y Mitigación Hoja Informativa

Planificación de mitigación de riesgos locales

Evaluación de riesgos: los planes de mitigación identifican los peligros y riesgos naturales que pueden afectar a una comunidad según las experiencias pasadas, estiman la posible frecuencia y magnitud de los desastres, y evalúan las posibles pérdidas de vida y propiedad. El proceso de evaluación de riesgos brinda una base de hechos para las actividades propuestas en la estrategia de mitigación.

Estrategia de mitigación: basada en los comentarios del público, los riesgos identificados y las capacidades disponibles, las comunidades desarrollan metas y objetivos de mitigación como parte de una estrategia de mitigación de pérdidas por riesgos. La estrategia es el enfoque de una comunidad para implementar actividades de mitigación costo efectivas, viables a nivel técnico, y que no dañen el medio ambiente, además de que permitan la inversión estratégica de recursos limitados.

Beneficios de la mitigación de riesgos

La mitigación es una inversión en la sustentabilidad y seguridad futura de su comunidad. La planificación de mitigación lo ayuda a actuar ahora, antes de un desastre, para reducir el impacto cuando ocurra un desastre. La planificación de mitigación de riesgos lo ayuda a pensar en la manera en que decide planificar, diseñar y construir su comunidad, y crea asociaciones para la reducción de riesgos en toda la comunidad. Considere la importancia crítica de la mitigación para:

- Proteger la seguridad pública y prevenir la lesiones y pérdida de vidas.
- Reducir el daño al desarrollo existentes y futuro.
- Mantener la continuidad comunitaria y fortalecer las conexiones sociales esenciales para la recuperación.
- Prevenir daños a los bienes económicos, culturales y ambientales únicos de su comunidad.
- Minimizar el tiempo sin operar y acelerar la recuperación del gobierno y los negocios después de los desastres.
- Reducir el costo de respuesta y recuperación por desastre y la exposición a riesgos para el personal de respuesta.
- Ayudar a lograr otros objetivos comunitarios, como mejoras capitales, protección de la infraestructura, conservación de espacios abiertos y resiliencia económica.

Tener un plan de mitigación de riesgos aumentará la conciencia de peligros, riesgos y vulnerabilidades; identificará acciones para reducir el riesgo; enfocará recursos en los mayores riesgos; comunicará las prioridades a los funcionarios estatales y federales; y aumentará la conciencia general sobre riesgos y peligros.

Actividades de mitigación para la reducción de riesgos

Las actividades 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 valles de inundación, humedales o hábitats delicados. Los beneficios adicionales para la comunidad pueden incluir calidad de agua y más oportunidades recreativas mejores.



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.

Implementación y monitorización del plan de mitigación

La historia demuestra que la planificación de mitigación de riesgos y la implementación de actividades de reducción de riesgos puede reducir significativamente las pérdidas físicas, económicas y emocionales causadas por desastres. Poner el plan en acción será un proceso continuo que podría incluir iniciar y completar proyectos de mitigación e integrar estrategias de mitigación a otros planes y programas comunitarios. Monitorizar la implementación del plan ayuda a asegurar que siga siendo relevante según cambian las prioridades de la comunidad y los patrones de urbanización.

"FEMA's mission is to support our citizens and first responders to ensure that as a nation we work together to build, sustain, and improve our capability to prepare for, protect against, respond to, recover from, and mitigate all hazards."

Administración—Federal de Seguros y Mitigación Hoja Informativa

Planificación de mitigación de riesgos locales

Guía, herramientas y recursos de planificación

FEMA provee distintas guías, herramientas y recursos para ayudar a las comunidades a desarrollar planes de mitigación de riesgos. Puede encontrar estos y otros recursos en internet, en: www.fema.gov/hazard-mitigation-planning-resources.

- Las leyes, reglamentos y políticas de planificación de mitigación de riesgos guían el desarrollo de los planes estatales, locales y tribales de mitigación de riesgos aprobados por FEMA. http://www.fema.gov/hazard-mitigation-planning-laws-regulations-policies
- El Manual de Planificación de Mitigación Local ("Local Mitigation Planning Handbook") es la guía oficial para que los gobiernos desarrollen, actualicen e implementen planes locales. El Manual incluye la guía, y herramientas y ejemplos que las comunidades pueden usar para desarrollar sus planes.
- Ideas de mitigación: Un recurso para reducir el peligro de riesgos naturales ("Mitigation Ideas: A Resource for Reducing Risk to Natural Hazards") brinda ideas para medidas de mitigación.
- Visite www.fema.gov/hazard-mitigation-planning-training para más información sobre adiestramiento en planificación de medidas de mitigación por internet y en persona.

"FEMA's mission is to support our citizens and first responders to ensure that as a nation we work together to build, sustain, and improve our capability to prepare for, protect against, respond to, recover from, and mitigate all hazards."

B.2.2 Segunda reunión del Comité de Planificación

B.2.2.1 Hojas de Registro

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Hoja de Asistencia

Fecha: 18 de diciembre de 2019
Lugar: Salón de la Legislatura Municipal, Lajas, PR
Asunto: Actualización del Plan Local de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas

	Nombre	Agencia/Departamento	Teléfono	Correo Electrónico	Firma
1.	Julia I. Reyes	Atkins Caribe	787-242-3617	julia.reyes@atkinsglobal.com	
2.	Daniel R. Quiñones	Mun. Lajas	939-383-6871	dquinones.lajas@gmail.com	
3.	Nikka E. Sanabria Vargas	Rec y Deportes-Lajas	787-673-1798		Nikka E. Sanabria Vargas
4.	Vanessa Marrero	Junta de Planificación	(787) 726200 X116681	marrero_v@jp.pr.gov	
5.	Mayra Santiago	OMME Lajas	787 808-1450	ommelajas@gmail.com	Mayra
6.	Madelyn Cruz Mark	Dept Finanzas / Propiedad	787 932-1055	propiedadlajas@gmail.com	
7.	Carlos N. Lopez-Robles	Dir. Of. Planificación	787-216-3414	planificacionlajas@gmail.com	
8.	Nasser A Toha	Asesor Legal	787-406-7257	ntohaslaw@coqui.net	
9.	Jacqueline Rodriguez Irizarry	Oficina de Planificación	787-899-2973	planificacionlajas@gmail.com	
10.	Victor S. Pacheco Santiago	OMME LAJAS	787-808-1450 787-922-3399	OMMELAJAS@gmail.com vpsantiago@hotmail.com	
11.	Luis A Feliciano	Policia Municipal	787-899-1335	Policia municipal lajas@gmail.com	
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Gobierno Municipal de Lajas

Hoja de Asistencia

Miércoles 18 de diciembre de 2019

Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
Municipio de Lajas

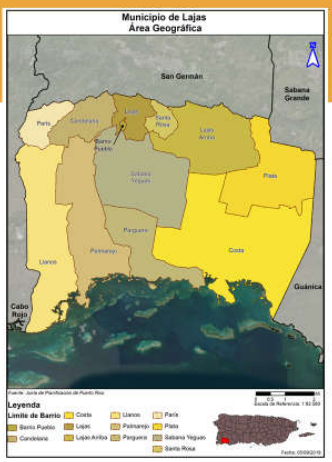
Nombre	Agencia	Teléfono	Email
Carlos N. López - Robles	Of. Planificación - Lajas	787-216-3414	planificacionlajas@gmail.com
Julia I. Reyes - Meléndez	Attins Caribe	787-242-3617	julia.reyes@attinsglobal.com
[illegible]	Mun. Lajas	939-383-6871	dguzman.lajas@gmail.com
Nilda E. Sanabria Vargas	Recreación y Deportes	787-673-1798	
Vanessa Marrero Santiago	Junta de Planificación	787-723-6200 x16681	marrero_v@jp.pr.gov
Mayra Santiago Reyes	OMME Lajas	787-808-1450	ommelajas@gmail.com
Madelyn Cruz Acosta	Dept. Finanzas / Propiedad	787-932-1055	propiedadlajas@gmail.com
Nasser A. Toha	Asesor Legal	787-486-9257	tohaslaw@coqui.net
Jacqueline Rodríguez Irizarry	Oficina de Planificación	787-899-2973	planificacionlajas@gmail.com
Víctor S. Pacheco Santiago	OMME LAJAS	787-808-1450 787-922-3399	ommelajas@gmail.com vpacheco@hotmail.com
Luis A Feliciano Goya'	Policía Municipal Lajas	787-899-1325	Policiamunicipallajas@gmail.com

B.2.2.2 Segunda reunión- Presentación



Proceso de Planificación de Mitigación de Peligros Naturales





Jurisdicción:

Municipio de Lajas

Los datos del Censo de 2010, demuestran que la población se Lajas ascendía a un total de **25,753 habitantes**, con una disminución de **1.9%** en comparación a los datos provistos por el Censo de 2000.

Según la Encuesta de la Comunidad (ACS, por sus siglas en inglés), se estima que para el año 2017, el Municipio de Lajas experimentó un descenso poblacional de **7.22%** en comparación con el Censo del año 2010. Ello significa que, de una población de **25,753 habitantes** en el año 2010, para el año 2017 se estimó que esa cifra se redujo a **23,893 habitantes**.

Barrio	Censo 2010	Estimado 2017	Por ciento de cambio (%)
Población total	25,753	23,893	-7.22%
Candelaria	3,599	3,634	0.97%
Costa	1,628	1,287	-20.95%
Lajas	2,694	3,228	19.82%
Pueblo	564	638	13.12%
Lajas Arriba	2,456	2,118	-13.76%
Llanos	675	639	-5.33%
Palmarejo	3,750	4,290	14.40%
Parguera	2,082	1,070	-48.61%
Paris	968	994	2.69%
Plata	2,620	1,690	-35.50%
Sabana Yeguas	3,114	3,231	3.79%
Santa Rosa	1,603	1,073	-33.06%

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2017 Estimates

Población por Edad

Cambio en población por edad			
Municipio de Lajas	2010	2017	Por ciento de cambio (%)
Menor de 5 años	1,492	1,068	-28.42%
5 a 19 años	5,220	4,269	-18.22%
20 a 64 años	14,565	13,346	-8.37%
65 años es adelante	4,476	5,210	16.40%
Total	25,753	23,893	-7.22%

Peligros Naturales

Riesgos considerados en el proceso de Análisis de Riesgos a nivel

- Cambio climático / Aumento en el nivel del mar*
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamientos
- Vientos Fuertes
- Tsunami
- Marejadas Ciclónicas
- Erosión Costera
- Incendios Forestales

La reglamentación federal, bajo el 44 CFR 201.6(c)(2), provee los requisitos relacionados a la identificación de peligros y la evaluación de riesgos para planes de mitigación local.



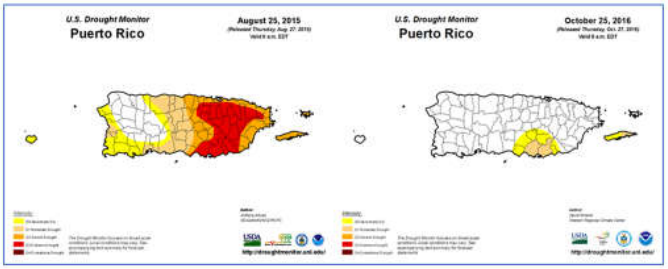
Metodología para la evaluación de riesgo

La evaluación de vulnerabilidad se llevó a cabo utilizando tres metodologías distintas:

Una evaluación del riesgo estocástico;	Análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés); y	Un análisis de modelación de riesgos.

Cada enfoque proporciona estimados para el impacto potencial de los peligros mediante el uso de un marco común y sistemático para la evaluación, incluyendo las ocurrencias históricas.

Ejemplos



¿Que Herramientas se Utilizaron?

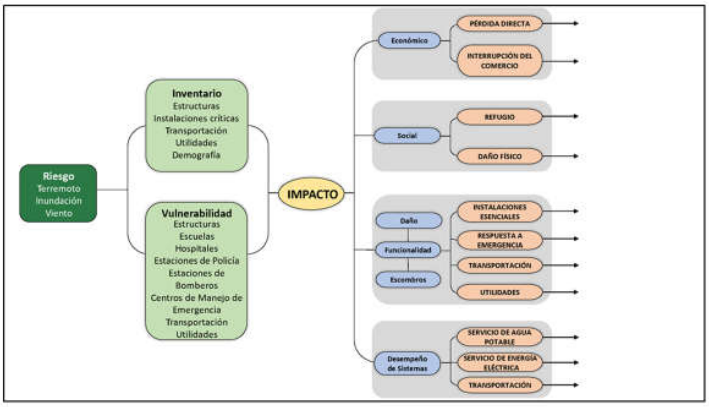
Proceso de análisis de riesgo y estimación de perdida

- Hazus-MH – producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos y inundaciones y vientos.
- 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

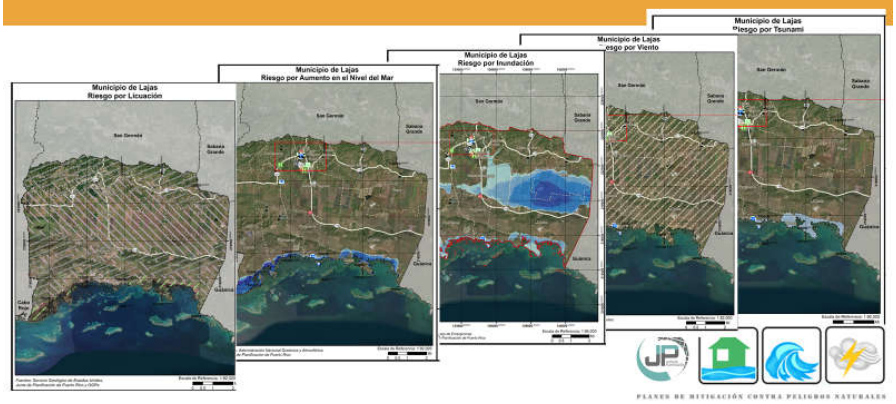
GIS

Metodología de Evaluación de Riesgos



Evaluación de Riesgo

Peligros más significativos para Lajas



Riesgo de Terremoto

Licuefacción

- 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
- Las áreas de mayor peligrosidad son las en las cuales los suelos son arenosos, saturados por agua
- áreas susceptibles se pueden identificar y demarcar.



Riesgo de Terremoto

Población y estructuras afectadas a base del índice de licuefacción

Barrios mas afectados:

- Llanos
- Palmarejo
- Costa

Población y estructuras por nivel de riesgo:

	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de Personas	6,508	18,010	0	1,235	0

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de Estructuras	6,437	8,353	2	385	0

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 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 educativas a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					

Estrategias de Mitigación: Terremotos

- Revisión y participación de la Oficina de Planificación en los casos que se reciben para edificar o construir en zonas susceptibles a licuefacción y deslizamientos. Se sugiere establecer un proyecto para que las instalaciones críticas del municipio sean sismo-resistentes.
- Implementar medidas de mitigación estructurales en las instalaciones o edificaciones municipales para que éstas sean sismo resistentes.
- Implementar medidas de mitigación no estructurales.

Riesgo de Inundación

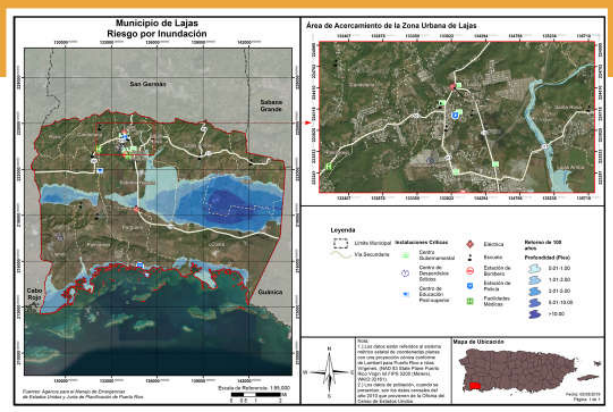
100 y 500 años

Inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia

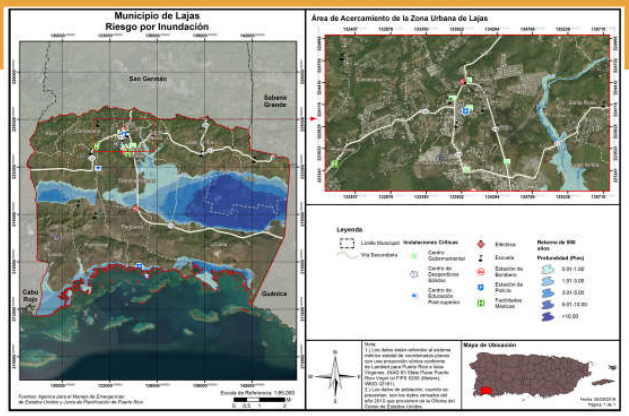
- El periodo de recurrencia se define como la cantidad de tiempo en la cual la probabilidad establece que debe ocurrir por lo menos una inundación de dicha magnitud.
- Se pueden reducir a porcentaje anual.

En términos de probabilidad anual:

- 100 años = probabilidad anual de 1%
- 500 años = Probabilidad anual de 0.2%

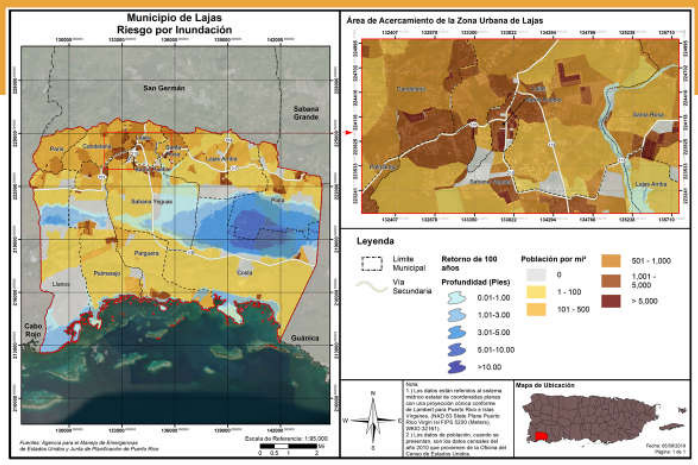


Riesgo de Inundación



Riesgo de Inundación

Población afectada



Cantidad de personas vulnerables en Lajas

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.2%
0 a 1	1,917	808	822	1,060	1,387
1 a 2	313	969	733	2,184	1,164
2 a 3	183	349	632	1,063	1,922
3 a 4	0	524	412	938	586
4 a 5	0	36	201	351	996
5 a 8	0	189	217	229	444
8 a 11	0	0	0	0	189
11 a 14	0	0	0	0	0
Más de 14	0	0	0	0	0

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Promover la adquisición y uso del Seguro Nacional Contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés).
- El Municipio recibe solicitudes de endosos y revisa la localización de las construcciones propuestas referida por las agencias reguladoras y establece los posibles efectos de éstas.
- El Municipio identificará las residencias ubicadas en áreas de alto riesgo para así tener el inventario disponible de estructuras potenciales a adquirir para luego ser dedicadas a espacio abierto e imponer una restricción en la escritura que no se podrá construir a perpetuidad y así se disminuirán las pérdidas por inundaciones.

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

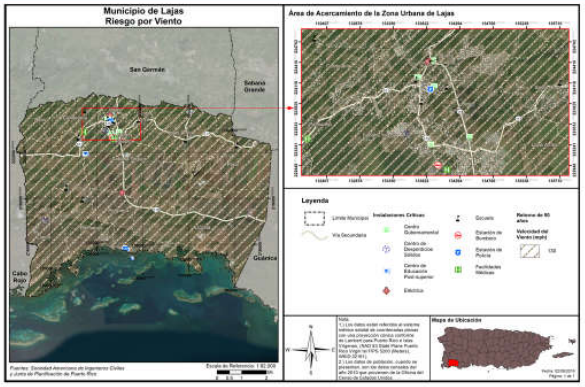
- Adquisición de terrenos para relocalizar familias en áreas seguras.
- Elevar los puentes del municipio para que cumplan con los parámetros de diseño y códigos de construcción vigentes.
- Actualizar los sistemas de alcantarillados pluviales.
- Optimizar los sistemas de drenaje para mitigar los daños en áreas susceptibles a inundación.

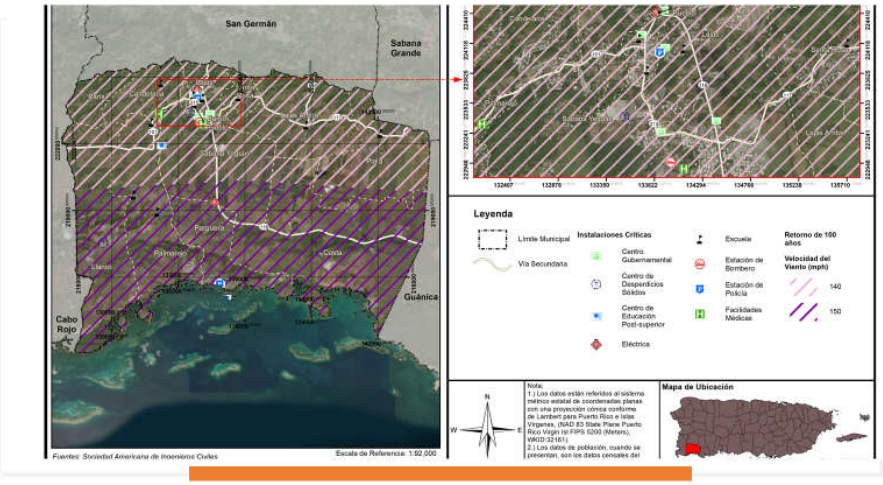
Vientos Fuertes

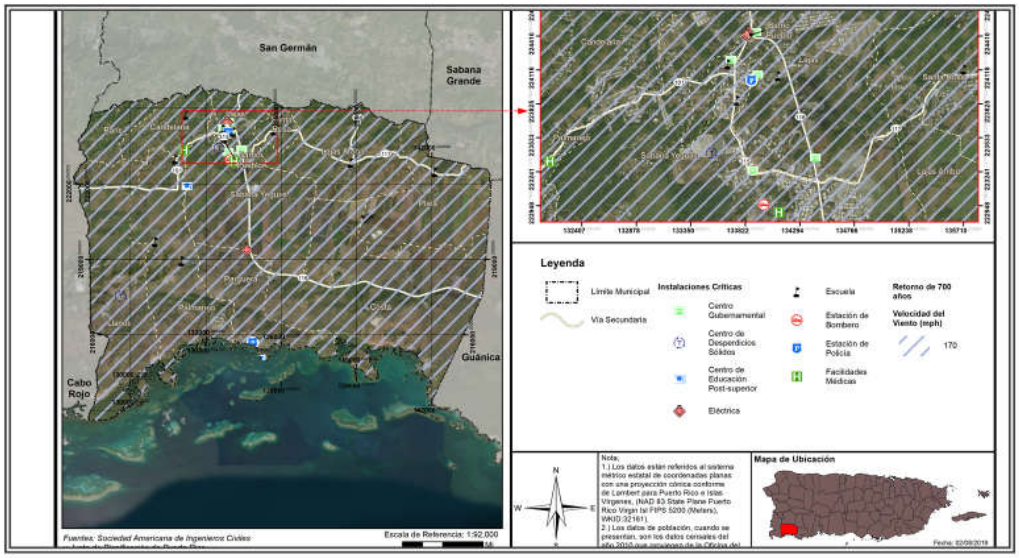
Ciclón Tropical

En los mapas se ve la velocidad del viento relativo al porciento anual de recurrencia del evento.

- 50 años (2%):
  - 120-130 mph
- 100 años (1%)
  - 130-150 mph
- 700 años (.1%):
  - 150-170 mph
- 3,000 años (.03%)
  - 170-190 mph







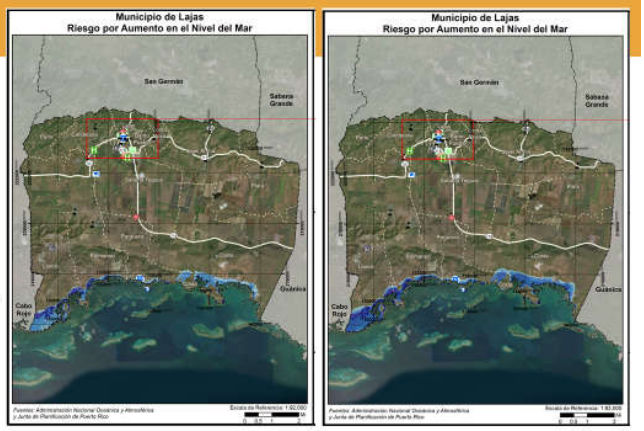
Estrategias de Mitigación-Vientos fuertes

- Instalación de tormenteras en las instalaciones críticas del municipio como por ejemplo: Casa Alcaldía, Oficina de Obras Públicas Municipal, OMME, Policía Municipal, Centro de Diagnóstico y Tratamiento, entre otras.
- Instalación de generadores eléctricos en las instalaciones críticas en el municipio.
- El municipio fomentará la otorgación de acuerdos entre las agencias estatales y otras empresas correspondientes para soterrar las líneas eléctricas y telefónicas.

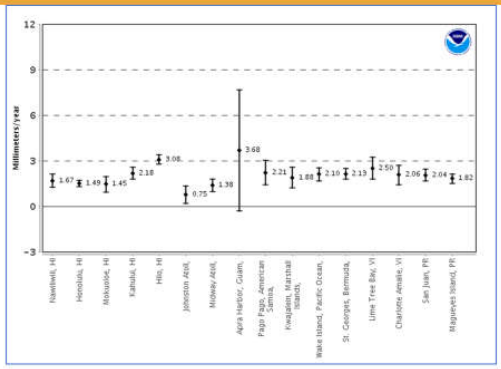
Aumento en el Nivel del Mar en Lajas

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 cuatro (4) y diez (10) pies.



Aumento en nivel del mar en milímetros por año



Cantidad de personas afectadas por profundidad del 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	845	934	1,220	274
1 a 2	94	776	427	439
2 a 3	0	0	398	554
3 a 4	0	0	66	231
4 a 5	0	0	0	901

Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad por 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	80	319	418	284
1 a 2	38	63	230	345
2 a 3	0	29	54	235
3 a 4	0	0	35	46
4 a 5	0	0	0	37

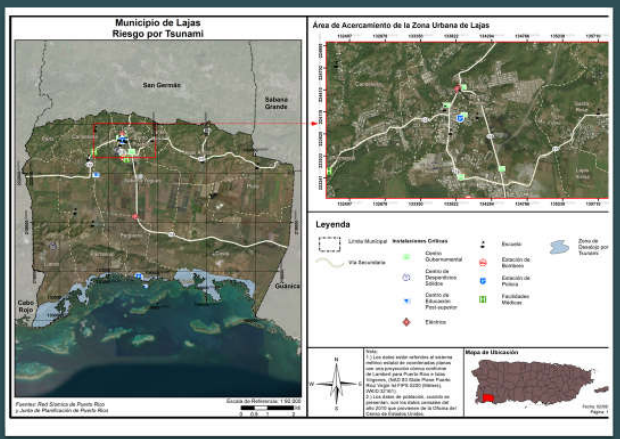
Riesgo a instalaciones y activos

Nombre de instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Aumento en el nivel del mar			
		1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
Alejandro Tapia Y Rivera	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.1832
Universidad De Puerto Rico Estación Marina De Magueyez	Educación Postgrado	1.4758	2.3902	3.3043	4.2187

Estrategias de mitigación

- Se sugiere implementar medidas de mitigación como la protección de diques, el restablecimiento de las dunas, la creación de tierras húmedas), normas de construcción (nuevos códigos de edificación, protección de los ecosistemas amenazados.

- Restringir los desarrollos en zonas marítimo terrestres.



Tsunami

Estrategias de Mitigación

- Construcción de estructuras para protección en caso de la ocurrencia de un tsunami.

Por ejemplo, estructuras de desalojo vertical



Desalojo Vertical, Ocosta Elementary School

Foto de una estructura de desalojo vertical en Japón que se desarrolló como una alternativa de desalojo vertical simple y económica



- Estructura de desalojo vertical en Kise, Japón;
- Este tipo de estructura puede utilizarse como centro communal y puede generar ingresos para cubrir sus costos

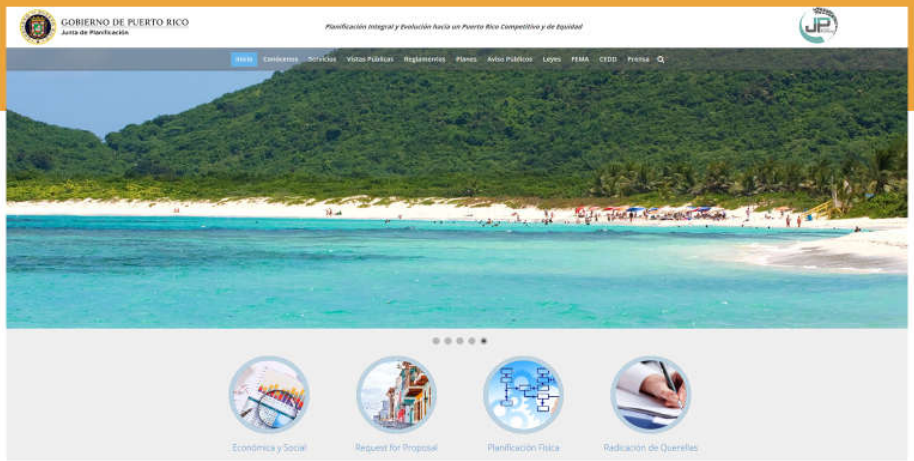






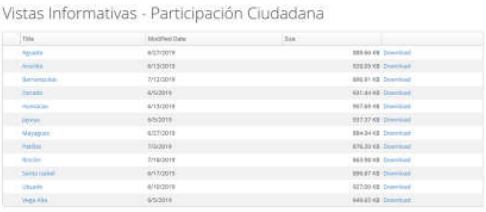


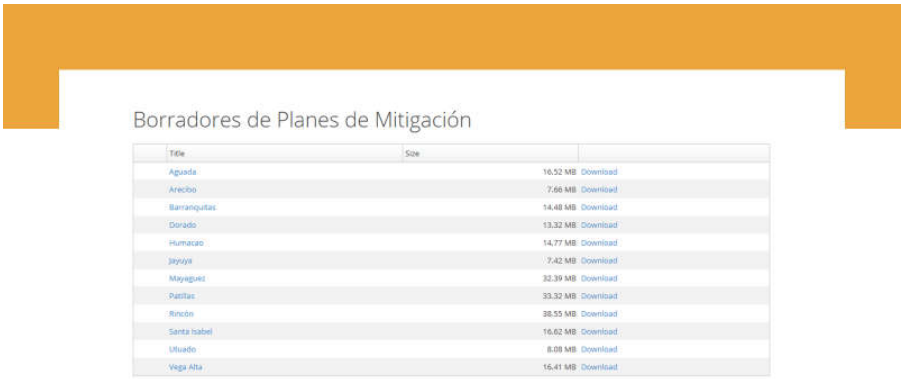


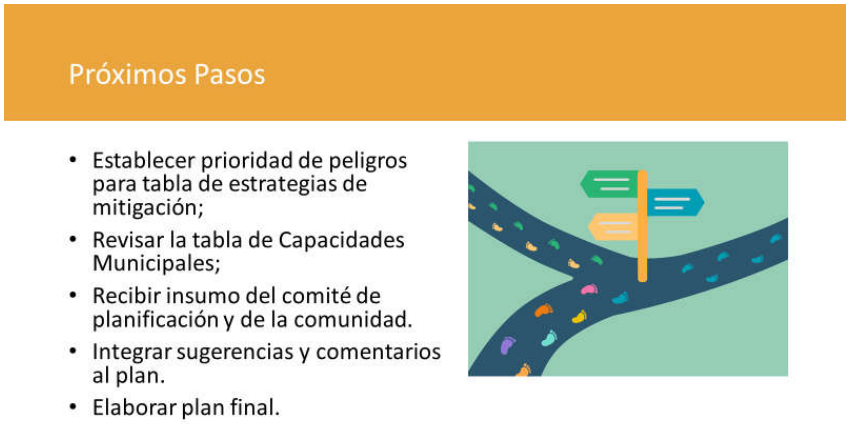



Reglamento Conjunto
Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados
FEMA
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
2020 Census Complete Count
PUERTO RICO
CONTACT INFORMATION:
Puerto Rico Planning Board: (787) 723-6200
MARIA DEL C. GORDILLO


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
Oprima este link para comentarios sobre los Planes de Mitigación


Vistas Informativas - Participación Ciudadana


Borradores de Planes de Mitigación
Title
Size
Aguada 16.52 MB Download
Arecibo 7.66 MB Download
Barranquitas 14.48 MB Download
Dorado 13.32 MB Download
Humacao 14.77 MB Download
Jayuya 7.42 MB Download
Mayaguez 32.39 MB Download
Patillas 33.32 MB Download
Rincón 38.55 MB Download
Santa Isabel 16.62 MB Download
Utuado 8.08 MB Download
Vega Alta 16.41 MB Download


Próximos Pasos
- Establecer prioridad de peligros para tabla de estrategias de mitigación;
- Revisar la tabla de Capacidades Municipales;
- Recibir insumo del comité de planificación y de la comunidad.
- Integrar sugerencias y comentarios al plan.
- Elaborar plan final.

B.3 Primera Reunión de Planificación con la Comunidad

B.3.1 Hojas de Registro de 18 de diciembre d e2019

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Gobierno Municipal de Lajas

Hoja de Asistencia

Miércoles 18 de diciembre de 2019
1era Reunión de Planificación
Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
Municipio de Lajas

Nombre	Agencia	Teléfono	Email
Marta Ruiz Morales	Líder Comunitario Cuesta Blanca	815-250-4506	
Julia I. Reyes-Meléndez	Atkins Caribe	787-242-3617	julia.reyes@atkinscaribe.com
Vanessa Marrero Santiago	Junta de Planificación	787-723-6200 x16681	marrero_v@jp.pr.gov
Astrid P. Arroyo Ramírez	Des Villas de San Blas	787-899-5920	lamarcon@gmail.com
Rafael E. Rivera	Buscando La Historia	939-257-8585	rafelajas@hotmail.com
Israel A. Romain Martí	Guardia Historia inc	7879233581	[illegible]
Daniel Quintana	Mun. Lajas	939-373-6371	dquintanalajas@gmail.com
Mayra Santiago	OMME Lajas	787-923-3582	ommelajas@gmail.com
Wilbert Tors Torres	Cuesta Blanca	787-394-4627	Wilbert00667@gmail.com
Marcos Tarin Irizarry	Alcalde	787-636-5350	alcaldelajas@gmail.com
Carlos H. López Robles	Dir. Of. Planificación	787-216-3414	planificacionlajas@gmail.com
Victor S. Pacheco Santiago	Director OMME LAJAS	787-922-3399	OMME LAJAS@Gmail.com vpsandio@hotmail.com
Jacqueline Rodríguez Irizarry	Sector Christian	787-222-9417	jivonerodz@yahoo.com
Magda I. Rodríguez Aponte	Lajas Arriba - Las Cuevas	787-579-1060	magrodapo@hotmail.com

PLANES DE MITIGACION CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Hoja de Asistencia

Fecha: 18 de diciembre de 2019 **Lugar:** Municipio de Lajas, PR
Asunto: Primera Reunión de planificación con la Comunidad para la Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Lajas

	Nombre	Barrio / Agencia	Correo Electrónico	Firma
1.	Marta Ruiz Morales	Cuesta Blanca		Marta Ruiz
2.	Julia I. Reyes	Atkins Caribe	julia.reyes@atkinsglobal.com	[illegible]
3.	Vanessa Marrero	Junta de Planif.	marrero_v@jp.pr.gov	[illegible]
4.	[illegible]	DVSB	lamarcon@gmail.com	[illegible]
5.	Rafael E. Rivera	Lajas Arriba	rafylajas@hotmail.com	RER
6.	Israel A. Tomás	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7.	Daniel Quiñones	Los Llanos	dquinonez lajas@gmail.com	[illegible]
8.	Mayra Santiago	Candelaria	ismayra13@gmail.com	Mayra [illegible]
9.	Wilbert Toro Torres	Cuesta Blanca	wilbert10667@gmail.com	[illegible]
10.	Marcos Turin Irizarry	Alcalde	alcaldelajas@gmail.com	[illegible]
11.	Carlos N. López Robles	Dir. Planificación	planificacionlajas@gmail.com	CNLR
12.	Victor Pacheco Santiago	LA HAYA	vpscudio@hotmail.com	[illegible]
13.	Jacqueline Rodríguez Irizarry	Sector Christian	jivonerodz@yahoo.com	[illegible]
14.	Magda I. Rodríguez Aponte	Lajas Arriba	magdalapo@hotmail.com	Magda I. Rodríguez
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				
30.				

B.3.2 Presentación





Objetivos para actualizar el plan

- Reconocer los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio.
- Identificar proyectos para mitigarlos efectos de los peligros naturales
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG).
- Aumentar la concienciación pública y la educación.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

Proceso de Planificación de Mitigación de Peligros

1. Reunión inicial
2. Evaluación de riesgos
3. Evaluación de la capacidad
4. Estrategia de mitigación
5. Mantenimiento del plan
6. Documentación





Evaluación de riesgos

Identificación y análisis de peligros:

- Perfiles para todos los peligros naturales.
- Descripción del peligro.

Ocurrencias históricas:

- Límites de peligro conocidos.

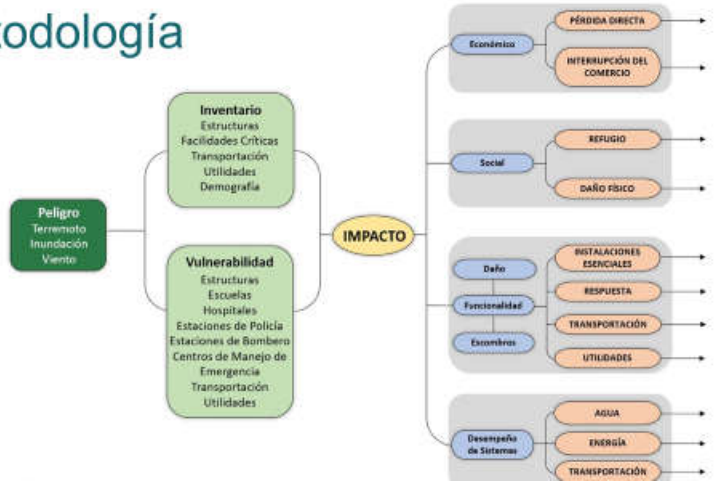
Evaluación de vulnerabilidades:

- Inventario de activos (exposición)
- Personas

Estimaciones de pérdidas:

- Tendencias e implicaciones para el desarrollo.

Metodología



Peligros Naturales

- Cambio climático / Aumento en el nivel del mar*
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Tsunami
- Marejadas ciclónicas
- Erosión costera
- Incendios forestales

Evaluación de Capacidades

¿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, etc.
- Identifica las medidas de mitigación ya existentes.

**Junto con la evaluación de riesgos, la evaluación de capacidad ayuda a formar la base para identificar acciones de mitigación.*

Evaluación de Capacidad



- Capacidad reglamentaria y de planificación
- Capacidad técnica y administrativa
- Capacidad financiera

Estrategias de Mitigación

Estrategia de mitigación

Objetivos de mitigación:

- Basado en los hallazgos de las evaluaciones de riesgo y capacidad.

Identificación y análisis de medidas de mitigación:

- Prevención
- protección de la propiedad
- protección de los recursos naturales
- proyectos estructurales
- servicios de emergencia
- educación pública y concientización.

Estrategias 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 mapa de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de facilidades 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 educativas a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					

Mantenimiento del plan

Mantenimiento del plan

- Monitoreo y sistema de informes
- Evaluación y actualización
- Mecanismos de aplicación
- Participación pública continua

Próximos pasos

Segunda reunión de participación ciudadana 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.

plandemitigacion@jp.pr.gov

¡Gracias por su colaboración!

Contactos:

Lcda. Julia I. Reyes Julia.Reyes@atkinsglobal.com

B.3.3 Material informativo

Ubicación, diseño y construcción en zonas de inundación costera

FEMA

HURACANES IRMA Y MARÍA EN PUERTO RICO *Boletín Informativo de Recuperación 2. Abril de 20*

Propósito y público al que va dirigida la información

El propósito de este boletín informativo es discutir las prácticas de ubicación, diseño y construcción en las Zonas de Inundación Costera, incluyendo las Zonas Costeras A, donde las condiciones de olas e inundación durante un evento de inundación serán menos severas que en las Zonas V, pero aún pueden causar daños significativos a los cimientos y los edificios (Imagen 1). Los autores prevén que los funcionarios de Puerto Rico añadirán a los requisitos existentes de los códigos de construcción que los edificios ubicados en una Zona Costera A reciban el mismo trato que los dela Zona V.



Imagen 1. Falla de la estructura sujeta a oleaje, olas y ero

El público al que se dirige este documento incluye a dueños de edificios y profesionales del diseño que están planificando nuevos proyectos de construcción o de reconstrucción en zonas costeras, así como administradores de valles de inundación y reglamentadores de la comunidad que participan en la elaboración y aplicación de los códigos y las ordenanzas de construcción en los valles de inundación costeros.

A menos que se indique lo contrario, todas las fotografías son de las observaciones del Equipo de Evaluación de Mitigación (MAT, por sus siglas en inglés) de FEMA en Puerto Rico después de los huracanes Irma y María en 2017.



Imagen 2. Estructura con daños severos en la Zona Coste de Punta Santiago.

Los MAT de FEMA han observado muchos casos de daños por olas pequeñas debido a las condiciones d la Zona Costera A a lo largo de las costas de las comunidades afectadas por el huracán María.

Asuntos claves

- Las prácticas correctas de diseño y construcción pueden minimizar el daño a los edificios, particularmente elevando el edificio sobre la elevación mínima requerida.
- Una vez los niveles de inundación sobrepasan la elevación del piso más bajo de un edificio, el alcance de los daños aumenta considerablemente, especialmente en áreas sujetas a oleaje costeras (Imagen 2).
- Los cimientos en áreas costeras deben ser diseñados para elevar los edificios sobre el nivel de la inundación del diseño (DFE, por sus siglas en inglés), para cumplir con el *Estándar para el Diseño y la Construcción Resistente a Inundaciones* de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE 24-14, 2014), mientras resisten las fuerzas de inundación, los vientos fuertes, el desgaste y la erosión, y los escombros flotantes en las *Cargas Mínimas del Diseño y Criterios Relacionados para Edificios y Otras Estructuras* (ASCE 7-16, 2017).
- Los cimientos utilizados para la construcción tierra adentro, por lo general, no son adecuados para la construcción coste Algunos ejemplos de sistemas de cimientos que tienen un historial de bajo rendimiento en áreas propensas a la erosión s losas de cemento sobre el terreno, zapatas aisladas y cimientos superficiales (o flotantes).
- En las Zonas V y Zonas Costeras A, deben utilizarse cimientos abiertos (pilotes o pilares) diseñados para resistir todas l condiciones de inundación base, como las olas, el flujo de alta velocidad, la erosión y el desgaste, y los escombros arrastrad por las inundaciones.
- Las decisiones sobre la compra de tierras y la ubicación de los edificios deben tomar en cuenta los impactos a largo plazo de marejada, las olas y la erosión, y no deben basarse únicamente en la ubicación y las condiciones actuales de la costa.

- Cumplir con las líneas de separación de la costa locales/ estatales no significa que los edificios estarán seguros.
- La ubicación, el diseño y la construcción que sobrepasen los requisitos reglamentarios mínimos pueden costar un poco más al principio, pero pueden ahorrar dinero al propietario a largo plazo. Los propietarios de viviendas deben considerar sobrepasar los requisitos mínimos para tener en cuenta las tormentas con impactos superiores al 1 por ciento anual, así como los impactos climáticos futuros, como el aumento del nivel del mar y la erosión a largo plazo.
- Los edificios en las Zonas V deben estar elevados sobre sistemas de cimientos abiertos y libres de obstrucciones. Las áreas debajo de los edificios elevados en las Zonas V solo pueden usarse para estacionamiento, almacenamiento y acceso al edificio. Cualquier elemento y estructuras cerradas debajo del edificio elevado deben estar diseñados y construidos de manera que se separen de la estructura y que no transfieran ninguna carga al edificio elevado ni al sistema de cimientos. Consulte la *Guía del Constructor de Viviendas para la Construcción Costera* (FEMA P-499, 2010), Hoja Informativa Técnica 8.1, para más información sobre este tema. Las paredes desprendibles, que incluyen las puertas de garaje, deben ser construidas con materiales resistentes a inundación y estar certificadas por un ingeniero profesional certificado. Los servicios públicos no deben fijarse a las paredes desprendibles ni pasar a través de ellas, y deben estar elevados. Se recomienda que las paredes desprendibles se diseñen para dividirse en secciones más pequeñas, y que se utilicen mallas, entramado abierto, listones o persianas en lugar de paredes desprendibles sólidas. Las áreas debajo de los edificios elevados en las Zonas Costeras A deben seguir los mismos requisitos que las áreas para edificios ubicados en las Zonas V.
- Muchas investigaciones posteriores a la tormenta han demostrado que las técnicas típicas de construcción residencial y comercial ligera de la Zona A (p. ej., armazón de madera, acero liviano y paredes de mampostería sobre zapatas o losas superficiales) están sujetas a daños o destrucción incluso cuando se exponen a olas de menos de tres pies de altura (Imagen 3). Las pruebas de laboratorio confirman las observaciones de campo de que las alturas de olas que rompen tan pequeñas como 1.5 pies causarán que este tipo de paredes (Imagen 3) y cimientos (Imagen 4) fallen.
- Otros peligros de inundación relacionados con las olas costeras (p. ej., escombros flotantes, flujo de alta velocidad, erosión y desgaste) también afectan la construcción tipo Zona V y Zona A en las áreas costeras (Imagen 5).



Imagen 3. Falla de la pared con marco de madera, de la chapa c ladrillo y de las ventanas debido a 4 pies de inundación de agua tranquilas y olas pequeñas. Huracán Katrina en Misisipí.



Imagen 4. Fallo de cimientos tipo Zona A en un área costera, no sujeta a las condiciones de la Zona V.



Imagen 5. La estructura socavada por la erosión experimentada durante el huracán María en la playa Shacks.

Esta guía de recuperación considera:

- La definición de zonas de inundación costera;
- Información de trazado de mapas de aviso de inundación costera
- Ubicación de estructuras en zonas de inundación costera.
- Guía de Diseño y Construcción de la Zona V y la Zona Costera A.

Definición de zonas de inundación costera

Los Mapas de Tasas del Seguro de Inundación (FIRM, por sus siglas en inglés) muestran las Zonas V, las Zonas A y, en los mapas más recientes, el Límite de Acción Moderada de Oleaje (LiMWA, por sus siglas en inglés). El LiMWA se traza en un mapa cuando las alturas de las olas durante el evento de inundación base alcanzan los 1.5 pies. El área entre el LiMWA y la Zona V se conoce como la Zona Costera A y aparece en los códigos y estándares de construcción. En la Zona Costera A, la altura de las olas alcanzan entre 1.5 y 3 pies. Los FIRM actuales para Puerto Rico no muestran el (LiMWA); sin embargo, aparecerá en los mapas actualizados. Los FIRM también muestran otras zonas, como AO y VE; para un glosario, consulte la publicación Manejo del desarrollo de los valles de inundación a través del NFIP (FEMA, 1998), Apéndice D.

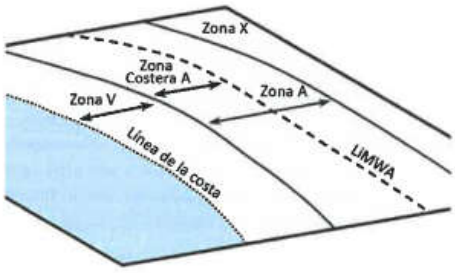


Imagen 6. Vista en perspectiva que muestra la Zona Costera A, la Zona V y el LiMWA.

En las zonas de inundación costera, la principal fuente de inundación son las mareas astronómicas, las marejadas ciclónicas, los seiches o los tsunamis, y los peligros de las olas, no las inundaciones fluviales. Con relación a los requisitos de construcción costera, existen tres zonas de inundación costera relevantes: la Zona V, la Zona Costera A y la Zona A (Imágenes 6 y 7).

La Zona V, también conocida como Área Costera de Alto Riesgo, es un área de acción de oleaje de alta velocidad por las tormentas y por lo general, está sujeta al potencial de erosión más severo y a las olas más dañinas. La Zona V se define por olas de 3 pies o más d alto o la combinación de alturas del sobrepaso "runup, en inglés" del oleaje de 3 pies o más que el nivel de la marejada ciclónica y elevación del "runup" del oleaje de 3 pies o más que la elevación del terreno.

La Zona A es un área tierra adentro de la Zona V donde las alturas de las olas son menores de 3 pies. La profundidad de las inundaciones por marejada ciclónica es menor en la Zona A que en la Zona V; sin embargo, aun así existe la posibilidad de olas dañin y de socavación. Se ha demostrado que aún olas de entre 1.5 y 3 pies de alto pueden causar daños significativos a las estructuras residenciales; por lo tanto, FEMA traza en los mapas el LiMWA para identificar esta área. Los códigos de construcción ahora definen Zona Costera A como el área tierra adentro de la Zona V donde existe el potencial de olas de 1.5 y 3 pies de altura. Usualmente, se necesitan por lo menos de 2 a 4 pies de profundidad de aguas tranquilas para resistir olas de esta altura. La Zona Costera A puede identificarse utilizando los FIRM como el área entre el LiMWA y la Zona V.

Las prácticas de diseño y construcción de la Zona Costera A descritas aquí son requeridas por el *Código Internacional de Construcció* del Consejo Internacional de Códigos (ICC IBC, 2018), a través de su referencia a ASCE 24-14, y por las ediciones de 2015 y 2018 del *Código Residencial Internacional* del ICC (ICC IRC, 2015 y 2018). A medida que Puerto Rico adopte estos nuevos códigos, se harán cumplir estándares más estrictos en las Zonas Costeras A. Además, el Programa del Seguro Nacional de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) exhorta a las comunidades a adoptar estas prácticas, y es posible que haya créditos del Sistema de Clasificación de Comunidades (CRS, por sus siglas en inglés) para llevarlas a cabo.

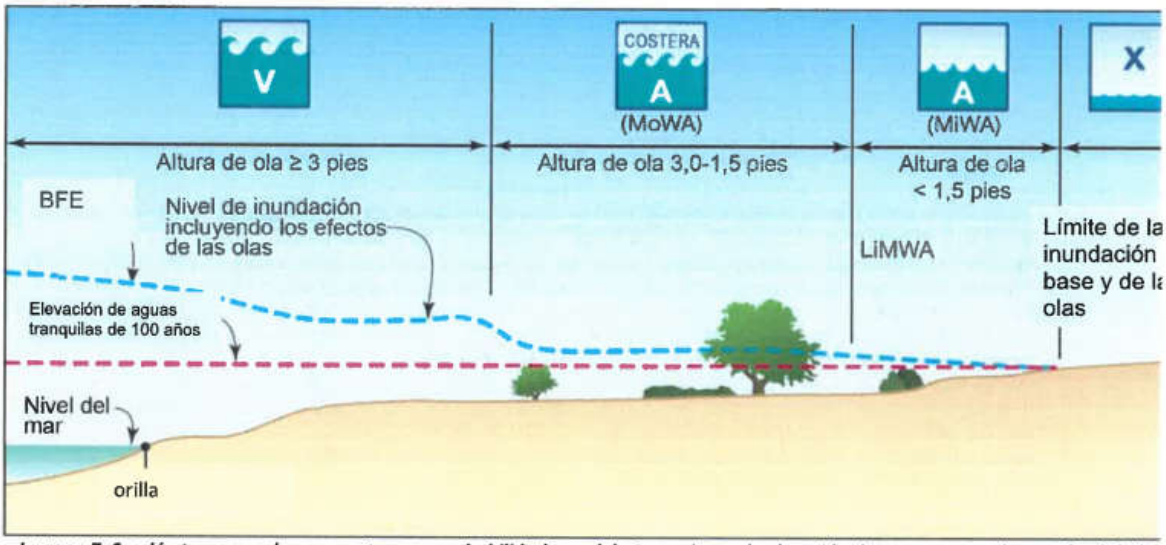


Imagen 7. Sección transversal que muestra una probabilidad anual de 1 por ciento de elevación de aguas tranquilas, profundidad d

Información de trazado de mapas de aviso de inundación costera

Después de tormentas costeras severas como los huracanes Irma y María, FEMA emite un Trazado de Mapas de Aviso de Inundación para áreas donde los FIRM existentes ya no representan adecuadamente el riesgo real de inundación base, o donde se necesita información adicional para brindar asesoría sobre el proceso de reconstrucción. Estos Mapas de Aviso tienen la intención de ofrecer orientación sobre la elevación de edificios nuevos y reconstruidos. Para Puerto Rico, los FIRM existentes carecen de la línea de LiMW que identifica la Zona Costera A. También carecen de BFE detallados para muchas corrientes. Las instalaciones críticas, como las estaciones de bomberos y los servicios de emergencia, deben construirse al nivel de 0.2 por ciento de probabilidad anual y no están incluidas en los FIRM actuales; por lo tanto, se están preparando los BFE de aviso para el 0.2 por ciento de probabilidad anual. El Trazado de Mapas de Aviso de Inundación para Puerto Rico incluye la siguiente información:

- Líneas del LiMWA y áreas de la Zona Costera A basadas en la inundación con 1 por ciento de probabilidad anual.
- Nuevos límites de valle de inundación costera con 1 por ciento de probabilidad anual, delineados con la información topográfica más reciente.
- Nuevas zonas de inundación costera y valles de inundación con 0.2 por ciento de probabilidad anual de inundación, con elevaciones para la orientación de las instalaciones críticas.
- Líneas del LiMWA y áreas de la Zona Costera A basadas en el evento de 0.2 por ciento de probabilidad anual de inundación.
- Identificación de áreas vulnerables a la erosión por tormenta.
- Líneas de separación de la costa para evitar la erosión a largo plazo para áreas de erosión de 30 y 60 años.
- Nuevos valles de inundación y elevaciones de corrientes para los niveles de 1 y 0.2 por ciento de probabilidad anual.

El Trazado de Mapas de Aviso ofrece información provisional para los esfuerzos de reconstrucción y puede utilizarse hasta que se actualicen los Estudios del Seguro de Inundación (FIS) y los FIRM. El Trazado de Mapas de Aviso es una combinación de la información efectiva de los FIRM y el trazado actualizado que aparece arriba. La Imagen 8 muestra un ejemplo del Trazado de Mapas de Aviso pa Puerto Rico.

El uso de mapas de aviso es obligatorio solo cuando un estado, territorio o comunidad los adopta. La información del Trazado de Mapas de Aviso para Puerto Rico está disponible en http://jp.pr.gov/sigepr/advsmap.

Otros riesgos de inundación

Los FIRM no consideran todos los factores que pueden influir en los riesgos de inundación con el tiempo. También deben considerase los siguientes factores:

- Erosión de la orilla, pérdida de humedales, hundimiento y elevación relativa del nivel del mar.
- Desarrollo de la orilla y prácticas de edificios adyacentes
- Desarrollo tierra arriba o cambios topográficos
- Manejo de aguas pluviales y drenaje
- Degradación o asentamiento de diques y muros de inundación
- Cambios en la climatología de tormentas (frecuencia y severidad)
- Los efectos de múltiples tormentas

Terminología

Mapa de Tasas del Seguro de Inundación (FIRM): El mapa oficial de una comunidad producido por FEMA. El FIRM muestra los Niveles de Inundación Base, las Áreas Especiales de Riesgo de Inundación y las zonas de primas de riesgo.
Área Especial de Riesgo de Inundación (SFHA): Las áreas de terreno sujetas a un 1 por ciento de probabilidad anual de inundación o mayor, donde los reglamentos de manejo de valles de inundación deben ser cumplidas, y aplican los requisitos obligatorios de compra del seguro de inundación. Estas áreas se indican en los FIRM como Zona AE, A1-A30, A99, AR, AO, AH, V, VO, VE, o V1-30. Las zonas trazadas en mapas fuera de la SFHA son la Zona X (sombreadas o sin sombrear, sujetas a o más allá de 0.2 por ciento de probabilidad anual de inundación) o la Zona B/Zona C en los FIRM más antiguos.
Nivel de Inundación Base (BFE): La elevación a la que se prevé que se elevarán las aguas de inundación durante el evento de inundación base (1 por ciento de probabilidad anual) con efectos de olas incluidos en las áreas costeras. El BFE es la base de los requisitos de manejo de seguros y valles de inundación.
Nivel de Inundación de Diseño (DFE): Nivel de inundación en la que se basan los requisitos de diseño del edificio. El (DFE) puede incluir elevación adicional (francobordo) sobre el BFE.

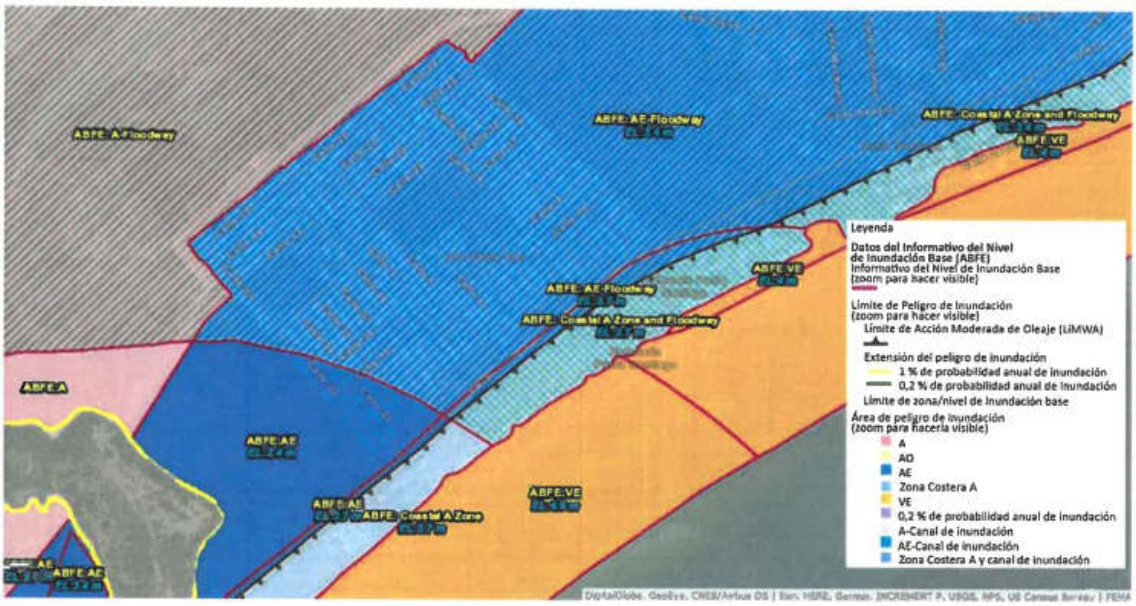


Imagen 8. Ejemplo de la información para el Trazado de Mapas de Aviso para Puerto Rico.

Ubicación de estructuras en zonas de inundación costera

Un edificio bien construido, pero mal ubicado puede ser socavado y es probable que sucumba (Imagen 9). Incluso si un edificio se separa o sitúa lejos de la orilla, no funcionará bien si no es capaz de resistir vientos fuertes, olas, marejada ciclónica y otros peligros que ocurran en el lugar (Imagen 10).



Imagen 9. Estructuras situadas cerca de la orilla y sujetas a desgaste y erosión.



Imagen 10. Los cimientos de la estructura sobrevivieron, pero no pudieron resistir los fuertes vientos.

El error más común y costoso que cometen los diseñadores, constructores y propietarios es no considerar la erosión futura y la estabilidad de la pendiente al comprar un edificio costero existente, o al comprar un terreno y construir un nuevo edificio. Las decisiones de compra o ubicación, diseño y construcción basados en las condiciones actuales de la orilla a menudo conducen a futuras fallas de construcción.

Los constructores, diseñadores y propietarios deben:

Para la ubicación hay que considera tanto la erosió a largo plazo como los impactos de las tormentas. Siempre que sea posible, la ubicación debe considerar la experiencia específica del lugar.

- Consultar con las agencias locales y estatales, universidades, expertos en ingeniería costera y los consultores para obtener información detallada y específica sobre la erosión y los riesgos del lugar.
- Buscar información histórica sobre los efectos de la erosión y las tormentas. ¿Cómo han desempeñado los edificios m antiguos de la zona a través del tiempo? Use la experiencia de otros para guiar las decisiones de ubicación.
- Considerar las proyecciones de aumento futuro del nivel del mar y los impactos a las inundaciones, la erosión y la posición de la orilla.
- Comprender el nivel de riesgo relacionado con la compra de terrenos o edificios a lo largo de la costa.

Problemas comunes de ubicación

- Se debe evitar construir en un lote pequeño entre una carretera y una costa erosionada, ya que el lote pequeño no permite una distancia de separación desde la costa.
- Construir en lotes de forma irregular obliga a construir los edificios cerca de la costa y aumenta su vulnerabilidad.
- Ubicar un edificio cerca del borde de un acantilado aumenta la probabilidad de pérdida del edificio, debido al aumento en la exposición al viento, la erosión del acantilado y los cambios en la estabilidad del acantilado que resultan de las actividades de urbanización (p. ej., despejar la vegetación, la construcción de nuevos edificios, el paisajismo y la alteración de los patrones de drenaje de la superficie y del flujo de agua subterránea).
- Ubicar un edificio cerca de una ensenada de marea, con una costa que cambia rápidamente, con el tiempo, puede exponer al edificio a un aumento en los riesgos de inundación y erosión.
- Ubicar un edificio inmediatamente detrás de una estructura de control de erosión puede provocar daños en el edificio a causa del sobrepaso "runup" de las olas y/o el desbordamiento y limita la capacidad del propietario para reparar o mantener la estructura de control contra la erosión.
- Ubicar un nuevo edificio dentro de la huella de un edificio ya existente no previene pérdidas ni daños futuros.

La ubicación en una propiedad implica trabajar para minimizar el riesgo en los edificios costeros (Imagen 11). Las siguientes prácticas ayudarán a reducir los riesgos:

- Ubicar el desarrollo en la parte menos peligrosa de un lugar
- Rechazar el lugar y encontrar otro
- Transferir los derechos de desarrollo a otra parcela con mayor capacidad para acomodar el desarrollo
- Combinar lotes o parcelas para crear espacio o separaciones de la costa adicionales
- Reducir la huella del edificio propuesto y alejarlo del riesgo de inundación
- Cambiar la ubicación del edificio en el lugar mediante la modificación o eliminación de las estructuras auxiliares y el desarrollo
- Buscar variaciones en las separaciones de la línea de lote a lo largo de los lindes de la propiedad laterales y contrario al mar (en el caso del desarrollo a lo largo de una orilla)
- Mover carreteras e infraestructura
- Modificar el diseño del edificio y el desarrollo del sitio para facilitar la futura reubicación del edificio en el mismo lugar
- Alterar el lugar para reducir la vulnerabilidad, si la comunidad lo permite
- Construir estructuras de protección, si la comunidad lo permite

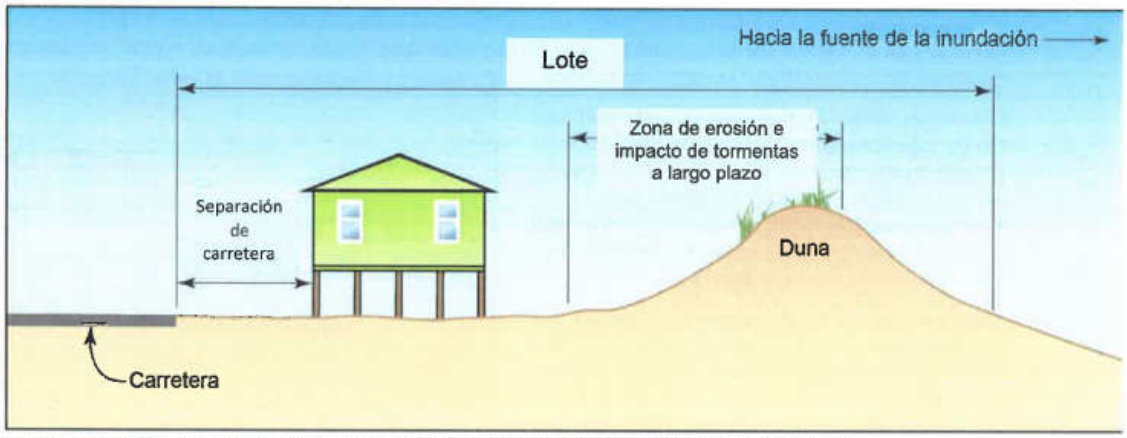


Imagen 11. Ubicación de la construcción recomendada en un lote costero. Cortesía FEMA P-55 (Imagen 4-12).

Diseño y construcción en la Zona V y la Zona Costera A

Construir en un entorno costero no es lo mismo que construir en una zona tierra adentro:

- Los niveles de inundación, las velocidades, los escombros y la acción de las olas en las zonas costeras tienden a hacer que la inundación costera sea más dañina que la inundación tierra adentro.
- La erosión costera puede socavar edificios y destruir tierras, carreteras, servicios públicos e infraestructura.
- Las velocidades del viento, por lo general, son más altas en las áreas costeras y requieren conexiones más fuertes de los elementos del diseño y el anclaje de estos utilizando clavos con menos separación en el revestimiento interior y exterior y el recubrimiento del techo del edificio.
- La lluvia impulsada por el viento, la corrosión y el deterioro son preocupaciones frecuentes en las zonas costeras.

En general, las casas en las áreas costeras se deben diseñar y construir para soportar cargas más altas y condiciones más extremas (Imagen 12). Las viviendas en las zonas costeras requerirán más mantenimiento y cuidado. Debido a su exposición a cargas más altas y condiciones extremas, el diseño, la construcción, el mantenimiento, la reparación y el seguro de las vivienda en las zonas costeras costarán más.

Debido a la presencia de olas dañinas, el *IBC* requiere prácticas de diseño, construcción y certificación de la Zona V para las Zonas Costeras A y FEMA las recomienda aunque el código no las requiera. La construcción en la Zona V y la Zona Costera A debe incluir los siguientes elementos:

- **Cimientos abiertos:** Diseñar cimientos abiertos (pilotes o pilares) diseñados para resistir todas las condiciones de inundación base, como las olas, el flujo de alta velocidad, la erosión y la socavación, y los escombros arrastrados por las inundaciones.
- **Elevación:** Eleve la parte inferior del elemento estructural horizontal más bajo que soporta el piso más bajo sobre la elevación de la cresta de la ola de la inundación base (Imagen 13). Debido a que las olas y los escombros impactarán las vigas del piso y otros elementos de los cimientos durante la inundación base, considere elevar sobre los requisitos mínimos actuales del NFIP que permiten que la superficie de tránsito del piso más bajo se fije en la elevación de la cresta de la ola en la Zona A. Puerto Rico actualmente requiere 1 pie de francobordo o margen de separación en las Zonas V. El *IRC* requiere 1 pie de margen de separación (francobordo) en las Zonas V y las Zonas Costeras A.



Imagen 12. Una estructura costera bien construida con su elemento más bajo sobre el BFE.

- **Materiales resistentes a inundación:** Use materiales resistentes a inundación sobre el nivel de la superficie de tránsito de piso más bajo, en caso de que la inundación sobrepase el nivel del piso más bajo y cualquier margen de separación (francobordo) incorporado en el diseño del edificio.
- **Conexiones sólidas y trayectorias de carga continua:** Diseñe conexiones entre los cimientos y el edificio elevado capaces de soportar simultáneamente las fuerzas del viento y de las inundaciones. Las investigaciones posteriores al huracán, por lo general, encuentran que muchas de las conexiones entre los cimientos y los edificios son deficientes.
- **Margen de separación (Francobordo):** Incorpore una elevación adicional sobre lo que se requiere (el BFE). Añadir suficiente margen de separación que permita el estacionamiento debajo del edificio, no sólo reducirá los daños por inundaciones futuras, sino también las primas del seguro de inundación.

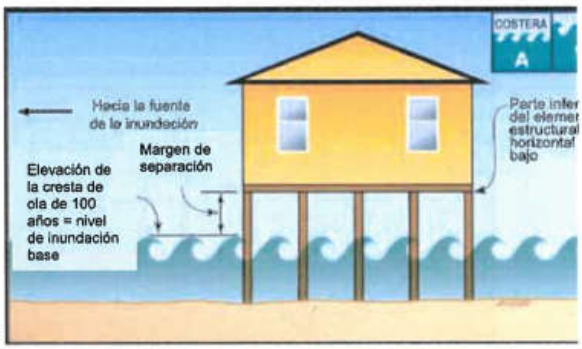


Imagen 13. Estándares de construcción recomendados en las Zonas V y e. las Zonas Costeras A. Cortesía FEMA P-55 (Imagen 5-2).

- **Malla, entramado, persianas o paredes desprendibles sólidas:** Use mallas, entramado, pantallas o paredes desprendibles sólidas si el espacio debajo del piso elevado está cerrado. Consulte el Boletín Técnico 9 de FEMA, *Guía para el diseño y la construcción de paredes desprendibles debajo de edificios costeros elevados* (FEMA TB-9, 2008).
- El *Manual de Construcción Costera* (FEMA P-55, 2011) contiene consejos detallados para el diseño y la construcción de estructuras residenciales en áreas costeras. Esta guía proporciona enfoques integrales de planificación, ubicación, diseño, construcción y mantenimiento de edificios en un entorno costero.

El FEMA P-499 incluye consejos adicionales para el diseño y la construcción en áreas de riesgo de inundación costera. Esta publicación es una serie de 31 hojas informativas que proporcionan prácticas recomendadas de diseño y construcción para cimientos, conexiones, envolturas de edificios, etc. La Hoja Informativa 1.2 de FEMA P-499, resume las prácticas recomendadas para diferentes zonas de riesgo de inundación, incluyendo la Zona Costera A.

¿Qué deben esperar los propietarios y constructores de una construcción costera "de éxito"?

En las áreas costeras, un edificio solo puede ser considerado un éxito si puede resistir daños de peligros y procesos costeros durante décadas. Esta declaración no implica que un edificio residencial costero permanecerá intacto durante la vida útil prevista. Esto significa que el impacto de un evento de inundación de nivel del diseño, de tormenta, viento o erosión (o una serie de eventos menores con impacto combinado equivalente a un evento al nivel del diseño) se limitará a lo siguiente:

- Los cimientos del edificio deben permanecer intactos y funcionales.
- El edificio (paredes, aperturas, techo y piso más bajo) debe permanecer estructuralmente sólido y capaz de minimizar la penetración del viento, la lluvia y los escombros.
- La elevación del piso más bajo debe ser suficiente para evitar que el agua de la inundación entre en el edificio elevado durante el evento al nivel del diseño.
- Las conexiones de los servicios públicos (p. ej., electricidad, agua, alcantarillado, gas natural) deben permanecer intactas o restaurarse fácilmente después del evento del nivel de diseño.
- El edificio debe ser de fácil acceso y utilizable después de un evento del nivel de diseño.
- Cualquier daño a las estructuras cerradas debajo del DFE no debe resultar en daños a los cimientos, a las conexiones de servicios públicos o a la parte elevada del edificio.

Referencias y enlaces útiles

Referencias

Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE). 2014. *Estándar para el diseño y la construcción resistentes a inundaciones (Standard for Flood Resistant Design and Construction)*. ASCE 24-14. http://www.asce.org/templates/publications-book-detail.aspx?id=6963.

Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE). 2017. *Cargas mínimas del diseño y criterios relacionados para edificios otras estructuras (Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures)*, Edición 201(ASCE 7-16. https://www.asce.org/structural-engineering/asce-7-and-sei-standards/.

FEMA. 1998. *Manejo del desarrollo en los valles de inundación a través del NFIP (Managing Floodplain Development Through the NFIP)*. https://www.fema.gov/media- library/assets/documents/6029.

FEMA. 2008. *Guía para el diseño y la construcción de paredes desprendibles debajo de edificios costeros elevados (Desig and Construction Guidance for Breakaway Walls Below Elevated Coastal Buildings)*. FEMA TB-9. https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/3514.

FEMA. 2010. *Guía del constructor de viviendas para la construcción costera (Home Builder's Guide to Coastal Construction)*. FEMA P-499. https://www.fema.gov/media- library/assets/documents/6131.

FEMA. 2011. *Manual de construcción costera (Coastal Construction Manual)*. FEMA P-55. https://www.fema.gov/media library/assets/documents/3293.

Nota: El *Manual de Construcción Costera* (*Coastal Construction Manual)* está disponible en formato de documento portátil de Adobe (PDF), en CD-ROM (FEMA 55CD) y como publicación impresa. El CD y la publicación impresa est disponibles en el Centro de Distribución de FEMA. Llame al 800-480-2520 y solicite el FEMA 55 o FEMA 55CD.

FEMA. 2013. *Guía operativa para procesar apelaciones y revisiones al límite de acción de oleaje moderado (LiMWA) en productos reglamentarios del NFIP (Operating Guidance for Processing Appeals and Revisions to the Limit of Moderate Wave Action (LiMWA) on Regulatory NFIP Products)*. Guía operativa 14-13. https://www.fema.gov/media-library- data/1386337289584-1e0087d5b299ddd9e9e7d93bdba88b16/Operating+Guidance+14-13-Operating+Guidance+for+Processing+Appeals+and+Revisions+to+the+LiMWA+on+Regulatory+NFIP+Products+(Oct+2013).pdf.

FEMA. 2015. *Guías para el Análisis y Trazado de Mapa de Riesgo de Inundación: Trazado de mapas de valles de inundación costera (Guidance for Flood Risk Analysis and Mapping: Coastal Floodplain Mapping)*. https://www.fema.gov/media-library-data/1450470604373-131dbdfcb81af2cf67788650d08aef5e/ Coastal_Floodplain_Mapping_Guidance_Nov_2015.pdf.

Consejo Internacional de Códigos (ICC). 2015a. *Código Internacional de Construcción*. ICC *IBC*. https://codes.iccsafe.org/public/document/toc/542/.

Consejo Internacional de Códigos (ICC). 2015b. *Código Residencial Internacional*. ICC *IRC*. https://codes.iccsafe.org/public/document/toc/553/.

Consejo Internacional de Códigos. 2018a. *Código Internacional de Construcción*. ICC *IBC*. https://codes.iccsafe.org/public/document/IBC2018.

Consejo Internacional de Códigos. 2018b. *Código Residencial Internacional*. ICC *IRC*. https://codes.iccsafe.org/public/document/IRC2018.

Enlaces útiles

FEMA. "FEMA U.S. Virgin Islands." https://www.facebook.com/FEMAUSVirginIslands. *Nota, esta página de Facebook fu creada para el proceso de recuperación de los huracanes Irma y María y se actualiza regularmente con informació útil.*

Junta de Planificación de Puerto Rico. "Portal de la Junta de Planificación." http://jp.pr.gov/sigepr/advsmap.

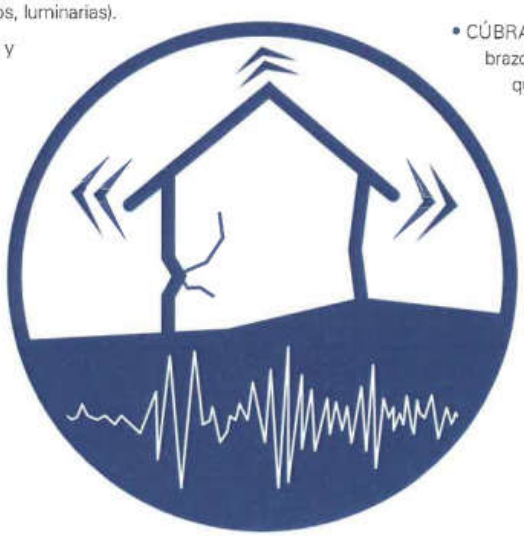
Cómo prepararse para un terremoto

Esta página proporciona un resumen de las medidas de protección que puede tomar antes, durante y después de un terremoto. En las siguientes páginas se proporciona información adicional sobre cada una de las fases.

1 | ANTES: PREPÁRESE

Tome medidas ahora mismo, antes de que golpee un terremoto.

- Proteja los artículos que puedan caer y provocar lesiones (p. ej., libreros, espejos, luminarias).
- Practique agacharse, cubrirse y sujetarse al participar en un simulacro de terremoto ShakeOut (www.ShakeOut.org).
- Almacene suministros y documentos críticos.
- Planifique cómo se comunicará con sus familiares.



2 | DURANTE: SOBREVIVA

En cuanto sienta la sacudida,

- AGÁCHESE y colóquese sobre las manos y rodillas de manera que el terremoto no lo derribe.
- CÚBRASE la cabeza y el cuello con los brazos y protéjase de los escombros que caigan. Si está en peligro por la caída de objetos, y puede moverse de manera segura, gatee hacia un lugar más seguro o busque resguardo (p. ej., bajo un escritorio o una mesa).
- SUJÉTESE a una protección resistente de manera que pueda moverse con ella hasta que termine la sacudida.

3 | DESPUÉS:

Cuando termine la sacudida, antes de moverse, eche un vistazo en busca de cosas que pudieran caer y escombros peligrosos en el suelo.

- Si se encuentra en un edificio dañado y hay una manera segura de salir de entre los escombros, diríjase a un espacio abierto al aire libre que esté alejado de las áreas dañadas.
- Si está atrapado, no se mueva ni levante polvo.
- Si tiene un teléfono celular a la mano, utilícelo para llamar o enviar un mensaje de texto pidiendo ayuda.
- Golpee ligeramente un tubo o una pared o utilice un silbato, si cuenta con uno, para que los rescatistas puedan encontrarlo.
- Una vez que se encuentre a salvo, preste atención a las noticias locales (p. ej., alertas por radio, televisión, redes sociales y mensajes de texto) para obtener información e instrucciones de emergencia.

Protéjase antes, durante y después de un terremoto

CÓMO RECONOCER QUE ESTÁ SUCEDIENDO UN TERREMOTO



Es posible que experimente una sacudida o un movimiento oscilatorio en las paredes, el piso o el suelo. Este movimiento puede intensificarse en pocos segundos.

Si no se AGACHA de inmediato, es posible que pierda el equilibrio. Es posible que no pueda caminar o correr.

Los objetos pueden caer de las repisas, las luminarias pueden balancearse o caer del techo, o los muebles pueden voltearse.

Puede haber polvo o partículas de vidrio en el aire o en el piso.

Es posible que escuche ruidos similares a un camión pesado o a un tren pasando cerca.

NOTIFICACIONES DE EMERGENCIA

Si bien no hay ninguna advertencia previa de un terremoto, se proporcionará información de emergencia inmediatamente después de uno a través de programas de radio y televisión y a través de alertas de emergencia inalámbricas que se envían por mensaje de texto a los teléfonos celulares. Además de las radios comerciales, la Radio del tiempo de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) transmite alertas y advertencias de todos los riesgos directamente del Servicio Nacional de Meteorología. También puede suscribirse por adelantado para recibir notificaciones de emergencia de sus servicios de emergencia locales.

Descargue *Be Smart. Know Your Alerts and Warnings* (Sea inteligente. Conozca sus alertas y advertencias) para obtener un resumen de las notificaciones disponibles en: **www.listo.gov/prepare.**

Aplicaciones gratuitas para teléfonos inteligentes, como las de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) y la Cruz Roja Americana, proporcionan información sobre refugios, cómo brindar primeros auxilios y cómo buscar ayuda para la recuperación. (Busque las aplicaciones de FEMA y la Cruz Roja en su iPhone, Android u otro dispositivo móvil). El Servicio Geológico de los Estados Unidos maneja el Servicio de Notificación de Terremotos, el cual proporciona notificaciones gratuitas por correo electrónico cuando sucede un terremoto en su área o en cualquier otro lugar del mundo. **Visite: https://ssleathquake.usgs.gov/ens** para obtener más información.



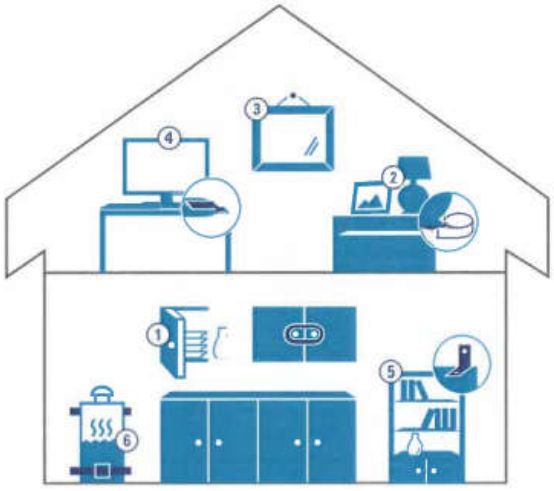
ELABORE UN PLAN DE COMUNICACIONES

Es posible que su familia no esté reunida cuando golpee un terremoto, así que es importante que sepa cómo se comunicarán entre ustedes y cómo se reunirán en caso de emergencia. Los teléfonos fijos y celulares suelen verse saturados luego de un desastre, así que es posible que necesite utilizar mensajes de texto o las redes sociales para comunicarse con amigos y familiares. Tenga los números importantes anotados en su cartera en caso de que no pueda acceder a la lista de contactos de su teléfono. **Para obtener más información, incluyendo un plan modelo de comunicación para el hogar, visite www.listo.gov/make a plan.**

1 | Protéjase antes de un terremoto

Para evitar posibles lesiones, tómese el tiempo de proteger su espacio. Proteja los objetos que puedan caer, volar o deslizarse en un terremoto (visite **www.earthquakecountry.org/step1**). Imagine que la habitación es levantada y sacudida de arriba abajo y de izquierda a derecha, y luego determine qué objetos podrían salir proyectados. Revise periódicamente los lugares en los que pasa más tiempo, como su casa, escuela o lugar de trabajo, en busca de posibles riesgos y protéjalos.

HAGA UNA BÚSQUEDA DE RIESGOS EN BUSCA DE POSIBLES RIESGOS Y OBJETOS QUE PODRÍAN CAER





1. Las puertas de los gabinetes pueden abrirse de par en par y los artículos que están dentro pueden estrellarse contra el piso; sujételos con pasadores.



2. Los objetos como fotografías enmarcadas, libros, lámparas y otros artículos que se colocan sobre las repisas y mesas pueden convertirse en peligrosos proyectiles. Sujételos con ganchos, adhesivos o masilla para terremotos para mantenerlos en su lugar. Traslade los artículos más pesados o frágiles a las repisas inferiores.



3. Los espejos, marcos de fotografías y otros objetos colgantes deben sujetarse a la pared con ganchos cerrados o masilla para terremotos. No cuelgue objetos pesados encima de camas, sofás ni en ningún lugar donde pueda estar sentado.



4. Los artículos electrónicos, como computadoras, televisiones y hornos de microondas, son pesados y costosos de reemplazar. Amárrelos con correas flexibles de nylon.



5. Los libreros, archiveros, vitrinas y otros muebles altos deben anclarse al entramado de la pared (no a paneles de yeso) o a la mampostería. Utilice correas flexibles que permitan que se balanceen sin caer al piso.



6. Amarre su calentador de agua, refrigerador y otros electrodomésticos importantes con las correas adecuadas atornilladas al entramado de la pared o a la mampostería para ayudar a evitar que caigan y rompan conexiones eléctricas o de gas. Los electrodomésticos a gas deben tener conectores flexibles para absorber la sacudida y reducir el riesgo de incendio.

NOTA: estos adhesivos, correas, ganchos, pasadores y otros dispositivos de seguridad están disponibles en la mayoría de las ferreterías y tiendas de mejoras al hogar, así como en tiendas minoristas en línea.

1 | Protéjase antes de un terremoto



REFUERCE SU EDIFICIO

Asegúrese de que su hogar y otros edificios en los que pasa tiempo sean más seguros durante los terremotos y sean más resistentes a los daños causados por los terremotos. Consiga ayuda profesional para evaluar la estructura del edificio y luego tome medidas para instalar soluciones no estructurales que incluyan anclaje a los cimientos, ménsulas para muros bajos y chimeneas reforzadas. Si vive en una casa rodante, considere instalar un sistema de sujeción resistente a terremotos. Estas medidas pueden ayudar a reducir daños mayores al edificio. Si usted renta el lugar en el que vive, solicite a su casero o administrador de la propiedad que realice las mejoras necesarias para hacer más seguro el edificio. Algunos ejemplos de estructuras que pueden ser más vulnerables en un terremoto son aquellas que no están ancladas a sus cimientos o tienen paredes con entresuelos débiles, cimientos con pilares y postes no arriostrados, o muros de mampostería o cimientos no reforzados. Consulte a la oficina de manejo de emergencias de su localidad para saber si hay equipos de voluntarios en su comunidad que ayuden con las evaluaciones. Visite **www.fema.gov/earthquake safety home** para obtener una guía sobre las maneras no estructurales de reducir los daños y el diseño estructural o las modernizaciones resistentes a terremotos.

PRACTIQUE: todos deben saber qué hacer en un terremoto y deben practicar cómo **agacharse, cubrirse** y **sujetarse**. Únase al Great ShakeOut y a America's PrepareAthon! para practicar las maneras de protegerse y ayudar a hacer correr la voz. Visite **www.shakeout.org** y **www.listo.gov/prepare** para obtener más información. Aprenda y practique habilidades de primeros auxilios y habilidades de respuesta a emergencias mediante capacitación como el programa del Equipo de Respuesta en Emergencia de la Comunidad (CERT).

REÚNA DOCUMENTOS CRÍTICOS: una vez que pase el peligro inmediato, tener sus documentos legales, financieros y médicos le ayudará a recibir asistencia y a trabajar con su compañía de seguros. Tómese el tiempo de proteger sus documentos críticos y de tomar fotografías o videos de sus pertenencias. Descargue *Be Smart, Protect Your Critical Documents and Valuables* (Sea inteligente. Proteja sus documentos críticos y objetos de valor) para obtener una lista de cotejo en **www.listo.gov/financialpreparedness.**

HABLE DEL TEMA: el hablar sobre desastres y ayudar a otros a prepararse nos permite a todos estar más seguros. Comente con su familia, amigos, vecinos y colegas lo que ha hecho para prepararse.

ALMACENE: reúna y almacene los suministros básicos que su familia necesitaría para subsistir al menos tres días si los supermercados y otros servicios no están disponibles, si no hay energía eléctrica o si no puede quedarse en su hogar. Un apagón extendido puede tener un impacto considerable en la gente que necesita electricidad para alimentar equipo médico, así que asegúrese de tener un plan para cuidar a su familia y cuidarse usted mismo durante un apagón.

1 | Protéjase antes de un terremoto

JUNTAR SUMINISTROS DE EMERGENCIA

Tómese el tiempo de juntar los suministros de emergencia que necesitaría si se corta la energía eléctrica, el suministro de agua y si los supermercados no abren. Puede acumular sus suministros con el tiempo añadiendo algunos artículos conforme se lo permita su presupuesto. Los suministros básicos de emergencia deben incluir los siguientes artículos, la mayoría de los cuales probablemente ya tiene en casa.

- ✔ **AGUA** – Asegúrese de tener por lo menos 1 galón de agua por persona por día para al menos 3 días. (De ser posible, almacene un suministro de agua para más de 3 días). Una persona promedio necesita beber alrededor de 3/4 de galón de fluidos diariamente. Las necesidades individuales varían dependiendo de la edad, el género, la salud, el nivel de actividad, las elecciones alimenticias y el clima. También es posible que tenga que almacenar agua para preparar alimentos.
- ✔ **ALIMENTOS** – Almacene por lo menos un suministro de alimentos no perecederos de 3 días para los miembros de su familia, incluso para las mascotas. Tenga en cuenta las necesidades dietéticas especiales (p. ej., fórmula para bebés). Incluya un abrelatas manual para los alimentos enlatados.
- ✔ **LINTERNA, RADIO** y **CARGADOR PARA TELÉFONO CELULAR** – Necesitará poder cargar estos artículos sin electricidad. Su linterna y radio deben funcionar con manivela o baterías, y deben almacenarse con baterías adicionales. Su cargador de teléfono celular debe ser de manivela, solar o debe poder cargarse en una salida de auto.
- ✔ **SUMINISTROS MÉDICOS** – Incluya un equipo de primeros auxilios, medicamentos de venta con receta/de venta libre, y otros suministros médicos.
- ✔ **HIGIENE** – Empaque suministros para desinfectar, como desinfectante para manos, toallitas, productos de papel y bolsas de plástico para usar cuando los recursos de agua sean limitados.
- ✔ **TECNOLOGÍA ASISTENCIAL** – Incluya energía de respaldo en baterías para dispositivos de movilidad que funcionan con energía, oxígeno y otras necesidades de tecnología asistencial.
- ✔ **ROPA Y MANTAS** – Asegúrese de tener ropa con mangas largas y pantalones largos, zapatos de suela gruesa y guantes de trabajo para protegerse tras un terremoto, y una bolsa de dormir o una manta cálida para cada persona si vive en un clima frío.
- ✔ **SILBATO** – Incluya un silbato para pedir ayuda.
- ✔ **EFECTIVO** – Almacene efectivo en caso de que los cajeros automáticos no funcionen tras un terremoto.
- ✔ **EXTINTORES** – Los terremotos pueden provocar incendios; cuente con un extintor para poder apagar incendios pequeños. Utilice un extintor únicamente si es físicamente capaz.

De ser posible, considere almacenar suministros en distintos lugares. Esto significa tener suministros básicos de alimentos y agua en distintos lugares, incluyendo su lugar de trabajo, su vehículo y, de ser posible, otros lugares en los que usted o los miembros de su familia pasan tiempo con regularidad (p. ej., templo, centro comunitario y escuela).

Es importante considerar las necesidades particulares de su familia, incluyendo las necesidades funcionales y de acceso y las necesidades de niños y mascotas. Es posible que deba incluir: reservas extras de agua, alimentos especiales, fórmula para bebés o alimento para mascotas, y suministros o equipo, como pañales, lentes, o equipo médico.

Descargue la lista de cotejo de emergencia en www.listo.gov/build-a-kit.

2 | Protéjase durante un terremoto

AGÁCHESE, CÚBRASE Y SUJÉTESE. Durante un terremoto, minimice sus movimientos a unos pocos pasos hasta un lugar seguro cercano. Si se encuentra bajo techo, permanezca ahí hasta que termine la sacudida y esté seguro de que no es peligroso salir.



SI SE ENCUENTRA:	ENTONCES:
BAJO TECHO	AGÁCHESE para colocarse sobre sus manos y rodillas. CÚBRASE la cabeza y el cuello con los brazos. Esta posición evita que se caiga y proporciona un poco de protección para sus órganos vitales. Dado que moverse puede ponerlo en riesgo de golpearse con los escombros que encuentre en su camino, muévase únicamente si necesita alejarse del peligro de los objetos que puedan caer. Si puede moverse sin peligro, gatee y busque protección adicional bajo una mesa o escritorio resistente. Si hay muebles bajos o un muro interior o esquina cerca de usted y el camino está libre, estas pueden brindarle protección adicional. Aléjese de vidrios, ventanas, puertas y paredes exteriores y de cualquier cosa que pueda caer, como luminarias o muebles. SUJÉTESE a cualquier refugio resistente hasta que termine la sacudida. ¡NO corra hacia afuera! PERMANEZCA donde está hasta que termine la sacudida. NO se coloque en una entrada pues esto no lo protegerá de los objetos que puedan caer o volar y probablemente no podrá mantenerse de pie.
AL AIRE LIBRE	Si puede, aléjese de edificios, farolas y cables de servicios. Una vez que esté al aire libre, agáchese, cúbrase y sujétese. PERMANEZCA AHÍ hasta que termine la sacudida. Es posible que esta estrategia no funcione en una ciudad; tal vez tenga que entrar en un edificio para evitar escombros que caigan.
EN CAMA	Si está en cama: QUÉDESE ahí y CÚBRASE la cabeza y el cuello con una almohada. Por la noche, los riesgos y escombros son difíciles de ver y evitar; los intentos de moverse en la oscuridad provocan más lesiones que permanecer en cama.
EN UN VEHÍCULO EN MOVIMIENTO	Es difícil controlar un vehículo durante la sacudida así que deténgase lo más rápido posible siempre y cuando las circunstancias sean seguras y permanezca en el vehículo. Evite detenerse cerca o debajo de edificios, árboles, pasos elevados y cables de servicios. Proceda con cuidado una vez que haya terminado el terremoto. Evite las calles, puentes o rampas que el terremoto haya dañado.

3 | Protéjase después de un terremoto

Una vez que haya terminado la sacudida, espere un minuto antes de levantarse y luego eche un vistazo en busca de escombros u otros peligros. Si es capaz de moverse de manera segura para salir del edificio y hay un espacio abierto al que pueda dirigirse, salga del edificio y evite las áreas dañadas y las líneas eléctricas que hayan caído. En los edificios en áreas metropolitanas que no tienen espacios abiertos en las cercanías, puede ser más seguro permanecer en el edificio hasta que esté seguro de que evitará los escombros y vidrios adicionales que puedan caer de edificios cercanos. Recuerde que las réplicas pueden provocar daños adicionales a las estructuras debilitadas y presentar riesgos para quienes están saliendo de los edificios. Agáchese, cúbrase y sujétese siempre que sienta una sacudida.



Preste atención a las noticias locales (p. ej., alertas por radio, televisión, y mensajes de texto por teléfono celular) para obtener información e instrucciones de emergencia.



Si está atrapado, no se mueva ni levante polvo. Cúbrase la boca con un pañuelo o la ropa. Grite únicamente como un último recurso. Gritar puede hacer que inhale cantidades peligrosas de polvo. Utilice su teléfono celular para llamar o enviar un mensaje de texto para pedir ayuda. Golpee ligeramente un tubo o una pared o utilice un silbato, si cuenta con uno, para que los rescatistas puedan encontrarlo.



Si se encuentra en un edificio dañado y hay una manera segura de salir de entre los escombros, diríjase a un espacio abierto al aire libre. Si puede hacerlo de manera segura, tómese un momento para llevar consigo las cosas que podría necesitar inmediatamente y que podría cargar fácilmente, como un bolso o una bolsa de emergencia. Una vez que esté afuera, no vuelva a entrar al edificio hasta que verifique que es seguro.



Explore en busca de lesiones y brinde asistencia si está capacitado. Ayude con los esfuerzos de rescate si puede hacerlo de manera segura.



Si se encuentra cerca de la costa, averigüe el riesgo de tsunami en su área. Si se encuentra en un área que puede experimentar tsunamis, una vez que termine la sacudida, camine de inmediato tierra adentro o hasta un terreno alto. Escuche los informes oficiales para obtener más información sobre los planes de desalojo en caso de tsunami para su área.



Aléjese de las áreas dañadas. Nunca utilice encendedores o cerillos cerca de las áreas dañadas. Busque y extinga incendios pequeños.



Solicite que sus servicios sean inspeccionados por profesionales calificados en busca de daños en el sistema eléctrico, el alcantarillado, y las tuberías de gas y agua.



Si su hogar ha sufrido daños y ya no es seguro permanecer en él, y necesita un lugar para quedarse, envíe un mensaje de texto con el mensaje SHELTER y su código postal al 43362 (4FEMA) para encontrar el refugio público más cercano en su área. Un ejemplo de mensaje de texto podría ser SHELTER 12345. Siga los medios locales para obtener información sobre los refugios.

3 | Protéjase después de un terremoto

- Los terremotos pueden destruir o dejar edificios y caminos en condiciones inseguras.
- Sea sumamente cuidadoso alrededor de los escombros. No intente retirar escombros pesados sin ayuda y ayude en los esfuerzos de rescate únicamente si puede hacerlo de manera segura.
- Utilice ropa de protección, incluyendo camisa de manga larga, pantalones largos, guantes de trabajo y zapatos resistentes de suela gruesa durante la limpieza. Esto le protegerá de heridas adicionales a causa de vidrios rotos, clavos expuestos u otros objetos.
- No toque equipo eléctrico si está mojado o usted está parado sobre agua.
- Si percibe olor a gas, llame al 911.
- Fotografíe o grabe un video del daño que sufrió su propiedad para ayudarle a presentar una reclamación de seguros.
- Debe saber que esta será una época emotiva y que es normal sentirse decaído. Busque ayuda para usted mismo o para otros si la depresión o la ansiedad persisten o parecen fuera de proporción considerando las circunstancias.



- Espere réplicas. Estos terremotos adicionales suelen ser menos violentos que el territorio principal pero pueden ser suficientemente fuertes para dañar aún más las estructuras debilitadas. Las réplicas pueden suceder en las primeras horas, días, semanas o incluso meses después del terremoto. Prepárese para protegerse.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Los siguientes recursos y sitios web pueden ayudarle a prepararse para, responder a, y recuperarse de un terremoto.

RECURSOS

- *Avoiding Earthquake Damage: A Checklist for Homeowners (Cómo evitar daños de terremotos: lista de cotejo para dueños de vivienda).* **www.cert-la.com/education/AvoidingEarthquakeDamage.pdf**
- *Earthquake Preparedness: What Every Childcare Provider Needs to Know (Preparación ante terremotos: lo que deben saber todos los proveedores de cuidado infantil).* **www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1520**
- *Homebuilders' Guide to Earthquake-Resistant Design and Construction (Guía de diseño y construcción resistentes a los terremotos para dueños de vivienda).* **https://www.fema.gov/es/media-library/assets/documents/6015**
- *How to Series: Protect Your Property from an Earthquake (Series para saber cómo actuar: proteger su propiedad de un terremoto).* **www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=3260**
- *Seven Steps to Earthquake Safety (Siete pasos para lograr la seguridad en un terremoto).* **www.earthquakecountry.org/sevensteps**

SITIOS WEB RELACIONADOS

America's PrepareAthon! **www.listo.gov/prepare**

Ready Campaign, **www.listo.gov/earthquake**

American Red Cross Earthquake Preparedness (Preparación ante terremotos de la Cruz Roja Americana), **www.cruzrojaamericana.org/prepare/disaster/earthquake**

FEMA Earthquake Safety at Home (Seguridad en el hogar ante terremotos de FEMA), **www.fema.gov/earthquake/earthquake-safety-home**

Great ShakeOut Earthquake Drills (Simulacros de terremoto de Great ShakeOut), **www.shakeout.org**

U.S. Fire Administration Earthquakes and Fire Safety (Seguridad ante terremotos e incendios de la Administración de Incendios de EE. UU.), **www.usfa.fema.gov/citizens/home_fire_prev/earthquakes.shtm**

U. S. Geological Survey (Servicio Geológico de EE. UU., USGS), **www.earthquake.usgs.gov**

*Para obtener más información sobre America's PrepareAthon!, inicie sesión en **www.listo.gov/prepare**, envíenos un correo electrónico a la prepareAthon@fema.dhs.gov, o únase a la conversación en línea en **#PrepareAthon**.*

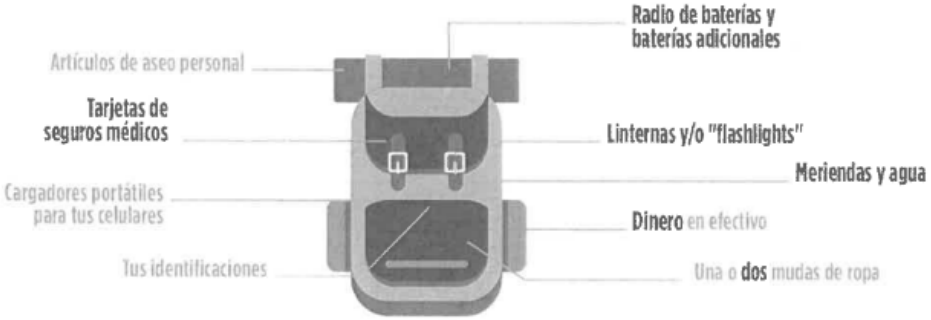
AMERICA'S PrepareAthon!

COMENZÓ LA TEMPORADA DE HURACANES

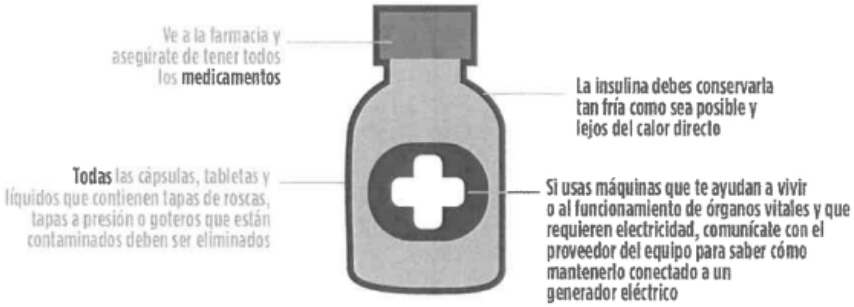
TOMA ACCIÓN.

Ten suministros para por lo menos 10 días por cada persona.

PREPARA UNA MOCHILA DE EMERGENCIA



ASEGURA TUS MEDICAMENTOS



CERT
COMMUNITY EMERGENCY RESPONSE TEAM

¿QUÉ ES CERT?

El programa de Equipos Comunitarios de Respuesta a Emergencias (CERT, por sus siglas en inglés) expone a voluntarios sobre la preparación ante desastres para riesgos que podrían afectar su área y los capacita en las habilidades básicas de respuesta a desastre, tales como la seguridad contra incendios, operaciones livianas de búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas en desastres. CERT ofrece un enfoque coherente y uniforme en todo el país para capacitar y organizar voluntarios de los cuales los socorristas profesionales pueden depender durante situaciones de desastre, permitiendo que se enfoquen en tareas más complejas. A través de CERT, se desarrollan y refuerzan las capacidades de preparación, respuesta y recuperación de desastres.





¿QUÉ OFRECE EL CURSO?

Un equipo de instructores certificados, presenta el curso básico de CERT en la comunidad. La organización y programación de la capacitación y reuniones varía según los programas. De acuerdo a la necesidad del grupo de participantes, se divide en bloques de dos o cuatro horas por una serie de noches o fines de semana.

PREPARACIÓN PARA DESASTRES

Abarca los riesgos específicos de la comunidad. Los materiales cubren las acciones que los participantes y sus familias emprenden antes, durante y después de un desastre, también un panorama de CERT y las leyes locales que corresponden a los voluntarios.

EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Abarca los riesgos y estrategias de extinción de incendios, así como recomendaciones sobre el manejo de materiales peligrosos. Sin embargo, el enfoque principal de esta sesión es el uso seguro de extintores, el control de los servicios públicos y la extinción de un incendio pequeño.

OPERACIONES MÉDICAS PARTE 1

Los participantes practican el manejo y tratamiento de obstrucción de las vías respiratorias, sangrado y "shock" al utilizar técnicas sencillas e "triage" y tratamiento rápido.

OPERACIONES MÉDICAS PARTE II

Abarca la evaluación de pacientes de cabeza a pie, establecimiento de un área de tratamiento médico, la realización de los primeros auxilios básicos y remonedaciones de salud pública.

OPERACIONES LIVIANAS DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Los participantes aprenden sobre la planificación y técnicas sencillas de búsqueda y rescate, evaluación de situación y la seguridad del socorrista.

PSICOLOGÍA Y LA ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO

Abarca los señales y síntomas que víctimas y trabajadores de desastres podrán experimentar. También la organización y manejo de CERT.

REPASO DEL CURSO Y SIMULACIÓN DE DESASTRE

Los participantes repasan y practican las habilidades aprendidas durante los módulos de discusión en una actividad de desastre.

Durante cada sesión, se exige que los participantes lleven equipos de seguridad (guantes, gafas, máscara) y suministros para desastres (vendas, linterna, vendajes) que serán usados durante la sesión. Al hacer esto para cada sesión, los participantes van montando un "kit" para respuesta a desastres lleno de artículos que necesitarán durante un desastre.

¿CUÁL ES EL PROCESO PARA SOLICITAR CERT?

El Programa de Equipos Comunitarios de Respuesta a Emergencias, "CERT", capacita a voluntarios para reaccionar en cualquier tipo de desastre que su comunidad pueda afrontar. Mediante práctica y ejercicios realistas, los miembros de CERT:

- Aprenden a responder a riesgos naturales y/o provocados de una manera segura.
- Ayudan a organizar respuestas básicas a desastres.
- Promueven la organización y participación de eventos comunitarios.

Comunícate con tu Oficina Municipal para Manejo de Emergencias o al Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres al (787)724-0124, ext. 40050 y/o escribe a cert@prema.pr.gov.

Si eres un líder comunitario o jefe de alguna oficina te puedes comunicar al Negociado Para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres al 787-724-0124 de lunes a viernes de 8:00am a 4:30pm para solicitar información sobre el programa CERT.

Requisitos:

- Tener un mínimo de 30 personas interesadas.
- Requiere 24 horas de adiestramiento que se dividen en 3 sesiones de 8 horas (en tres días diferentes).
- El adiestramiento es en tu ambiente con las personas de tu comunidad.
- El adiestramiento es específico para el área donde resides o trabajas.

**No conlleva ningún costo adiestrarse.*

OPRIMA AQUÍ PARA LLENAR LA SOLICITUD

Negociado de Emergencias
9-1-1

Negociado de la Policía
787.343.2020
www.policia.pr.gov

Autoridad de Energía Eléctrica
787.289.3434
www.aeepr.com

Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
787.870.2681
www.acueductospr.com

Negociado del Cuerpo de Bomberos
787.343.2330
www.bomberos.pr.gov

Negociado del Cuerpo de Emergencias Médicas
787.343.2550 / 787.754.2550
www.cemsr.pr.gov

Línea PAS de ASSMCA
1.800.981.0023
www.assmca.pr.gov

The Humane Society of Puerto Rico
787.720.8070
www.hspr.org

NMEAD
NEGOCIADO PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS Y ADMINISTRACIÓN DE DESASTRES
787-724-0124
manejodeemergencias.pr.gov



Un deslizamiento de tierra es el descenso de rocas, tierra y otros materiales por una pendiente. Una corriente de lodo es un deslizamiento de tierra que contiene hasta un 60 % de agua.



Pueden producirse sin previo aviso.



Se desplazan de 55 a 100 millas por hora.



Se originan a partir de lluvias, terremotos, volcanes o cambios en la tierra.



Pueden generarse a partir de inundaciones.

SI SE ENCUENTRA BAJO UNA ADVERTENCIA DE DESLIZAMIENTO DE TIERRA, BUSQUE UN REFUGIO SEGURO DE INMEDIATO

Evacúe el lugar con anticipación para evitar riesgos de desplazamiento de tierra.





Escuche la información de emergencia y las alertas.

Esté atento a los signos de desplazamiento de tierra.





Esté atento a las inundaciones.

CÓMO MANTENERSE SEGURO
ANTE UNA AMENAZA DE DESPLAZAMIENTO DE TIERRA



Conozca los riesgos de desplazamiento de tierra en su área. Comuníquese con funcionarios para obtener información sobre los peligros de desplazamiento de tierra en su zona. Consulte si existe un mapa de desplazamientos de tierra en su área o cómo hacer revisar su propiedad.

Aprenda sobre los tipos y signos más frecuentes de desplazamientos de tierra en su área.

Inscríbase en el sistema de advertencia de su comunidad. El Sistema de Alerta de Emergencia (EAS) y la radio meteorológica de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) también emiten alertas de emergencia.

Conozca los planes de evacuación ante desplazamientos de tierra de su comunidad. Practique manejar en las rutas de evacuación e identifique lugares de refugio.

Prepare suministros en caso de que tenga que salir inmediatamente o si se producen cortes en los servicios públicos. Tenga presente las necesidades específicas de cada persona, incluidos los medicamentos. No se olvide de las necesidades de las mascotas.

Evite construir en áreas de riesgo de desplazamientos de tierra, como pendientes pronunciadas o propiedades ubicadas cerca de acantilados o cerca de vías de drenaje o arroyos.

Plante una cubierta vegetal y construya muros para dirigir la corriente hacia los edificios.

Guarde documentos importantes en un lugar seguro. Cree copias digitales protegidas con contraseña.

Revise las pólizas de seguro. Es posible que no se cubran los daños causados por desplazamientos de tierra.



Controle los signos de posibles desplazamientos en el área. Estos pueden incluir grietas y bultos en la tierra, los asfaltos o las aceras; tierra que se desprenda de los cimientos; patios adoquinados o cimientos que se inclinen; tuberías de agua averiadas o postes de teléfono, árboles, paredes o cercas que se inclinen.

Evacúe el área inmediatamente si las autoridades así lo indican. Si bien los signos de un desplazamiento de tierra pueden pasar desapercibidos, el peligro sigue latente.

Esté atento a las inundaciones. A menudo, después de un deslizamiento de tierra pueden producirse inundaciones, ya que ambos pueden tener el mismo origen.

Escuche el EAS, la radio meteorológica de la NOAA o los sistemas de alerta locales para recibir información e instrucciones actuales sobre la emergencia.



Escuche a las autoridades para averiguar si es seguro regresar.

Ahorre batería y use su teléfono solo para llamadas de emergencia. Por lo general, los servicios telefónicos se interrumpen o colapsan después de un desastre. Use mensajes de texto o los medios sociales para comunicarse con familiares y amigos.

Manténgase alejado de cables eléctricos caídos y repórtelos inmediatamente.

FEMA
FEMA V-1007
Catalog No. 17233-8

Tome un rol activo en su seguridad

Diríjase a **Ready.gov** y busque **deslizamiento de tierra**. Descargue la aplicación de **FEMA** para obtener mayor información sobre cómo prepararse para un **deslizamiento de tierra**.

B.3.4 Anuncio Público



PRIMERA HORA Martes, 3 de diciembre de 2019 22

Empleado Federal Humana te ofrece

Humana POS Deluxe libre acceso:

$0 copagos

- Laboratorios
- Rayos X
- Pruebas Diagnósticas referidas por PCP
- Terapias Físicas
- Terapias Ocupacionales
- Terapias del Habla
- Hospitalización
- Quimioterapias
- OTC con receta

Además, en la Cubierta Básica obtienes lo siguiente:

- Cubierta Dental
- Cubierta Quiropráctica
- Cubierta en Estados Unidos para estudiantes universitarios

FEHB

¡Escoge hoy tu Plan de Salud para 2020!

1-800-314-3121

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 L invitan a los organismos gubernamentales, entid privadas, dueños de negocios, líderes comunitari ciudadanía en general a participar de la 1ra reunió Planificación con la Comunidad para la revisión del de Mitigación contra peligros naturales.

MUNICIPIO DE LAJAS

Los peligros naturales pueden causar la pérdida de v propiedad y tener consecuencias nefastas. La mitigació riesgos es el esfuerzo de nuestra comunidad por reduci daños o riesgos ocasionados por peligros naturales medi el diseño de medidas que reduzcan su impacto.

El Plan de Mitigación contra peligros naturales pa municipio de Lajas tiene el propósito de guiar al gobi municipal en el desarrollo y adopción de estrategias diri al manejo de peligros, tales como inundaciones, huraca sequías, deslizamientos, terremotos y otros.

18 DE DICIEMBRE DE 2019
2:00 P.M.
SALÓN DE REUNIÓN DE LA LEGISLATURA MUNICIPAL DE LAJAS, CENTRO COMERCIAL MUNICIPAL, AVENIDA 1RO DE JULIO DE 1883, CARRETERA ESTATAL #315 KM. 1.5 INTERIOR OESTE, BO. SABANA YEGUAS, LAJAS

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.G

GOBIERNO DE PUERTO RIC
Junta de Planificación


BIENVENIDOS
C. O. E.

LAJAS Informa
Dec 17, 2019 ·



Home About Photos Videos Events No

LAJAS Informa
Dec 4, 2019 ·

AVISO:

La Junta de Planificación junto al Municipio de Lajas invitan a la ciudadanía en general a participar de la 1ra Reunión de Planificación con la comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra peligros naturales.

Miércoles, 18 de diciembre de 2019
2:00 pm
Salón de la Legislatura Municipal (Edificio de Manejo de Emergencias)

Para mayor información puede comunicarse a la Oficina de Planificación al tel. 787-899-1450 ext. 1040/1107.



B.4 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad

B.4.1 Hoja de Registro

Municipio de Lajas-Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020

Asunto: 2da Reunión de Planificación con la Comunidad
Fecha: 24 de julio de 2020
Hora: 10:30 a.m.
Plataforma: YouTube Live

Nombre y apellido(s)

6 responses

- Mayra V. Martínez Noble
- Victor S. Pacheco Santiago
- CARLOS LOPEZ
- Lillian Ramírez Durand
- Yolanda Delgado Martinez
- María del C. De Jesús Maestre

Barrio/Dependencia/Agencia/Organización

6 responses

- Junta de Planificación
- Sector La Haya , Manejo de Emergencias Municipal Lajas , Municipio de Lajas
- PLANIFICACION - MUNICIPIO DE LAJAS
- Sea Grant UPR Mayaguez
- La Haya ' Comunidad Especial
- Autoridad de Carreteras

B.4.2 Presentación

2020

Municipio de Lajas

Proceso de Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales





CIUDAD CARDENALICIA

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada

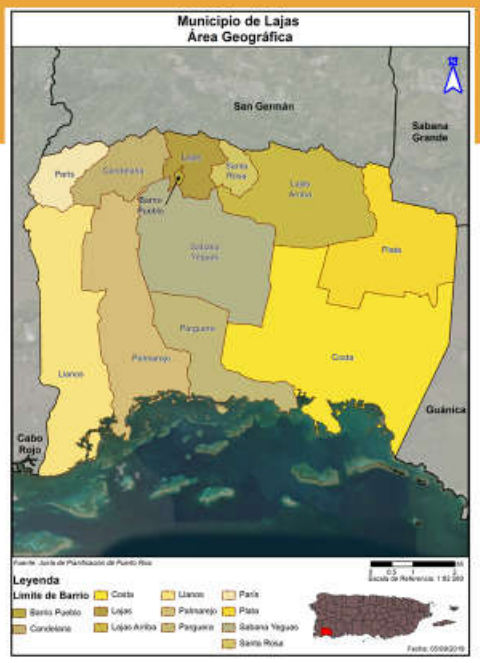
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Proceso de Planificación de Mitigación de Peligros Naturales



Planificación con la Comunidad





Jurisdicción:

Municipio de Lajas

Los datos del Censo de 2010, demuestran que la población se Lajas ascendía a un total de **25,753 habitantes**, con una disminución de **1.9%** en comparación a los datos provistos por el Censo de 2000.

Según la Encuesta de la Comunidad (ACS, por sus siglas en inglés), se estima que para el año 2017, el Municipio de Lajas experimentó un descenso poblacional de **7.22%** en comparación con el Censo del año 2010. Ello significa que, de una población de **25,753 habitantes** en el año 2010, para el año 2017 se estimó que esa cifra se redujo a **23,893 habitantes**.

Barrio	Censo 2010	Estimado 2017	Por ciento de cambio (%)
Población total	25,753	23,893	-7.22%
Candelaria	3,599	3,634	0.97%
Costa	1,628	1,287	-20.95%
Lajas	2,694	3,228	19.82%
Pueblo	564	638	13.12%
Lajas Arriba	2,456	2,118	-13.76%
Llanos	675	639	-5.33%
Palmarejo	3,750	4,290	14.40%
Parguera	2,082	1,070	-48.61%
Paris	968	994	2.69%
Plata	2,620	1,690	-35.50%
Sabana Yeguas	3,114	3,232	3.79%
Santa Rosa	1,603	1,073	-33.06%

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2017 Estimates

Población por Edad

Cambio en población por edad			
Municipio de Lajas	2010	2017	Por ciento de cambio (%)
Menor de 5 años	1,492	1,068	-28.42%
5 a 19 años	5,220	4,269	-18.22%
20 a 64 años	14,565	13,346	-8.37%
65 años es adelante	4,476	5,210	16.40%
Total	**25,753**	**23,893**	**-7.22%**

Peligros Naturales

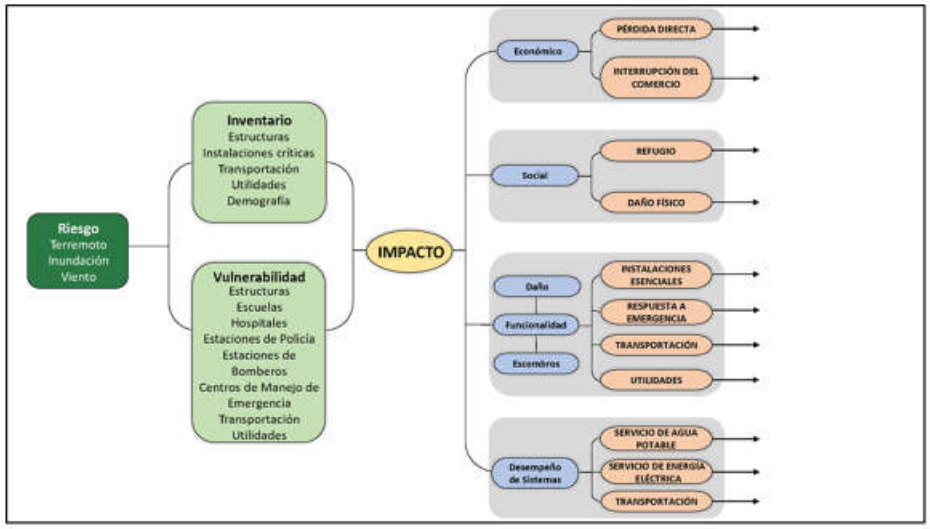
Riesgos considerados en el proceso de Análisis de Riesgos a nivel

- Cambio climático / Aumento en el nivel del mar*
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamientos
- Vientos Fuertes
- Tsunami
- Marejadas Ciclónicas
- Erosión Costera
- Incendios Forestales



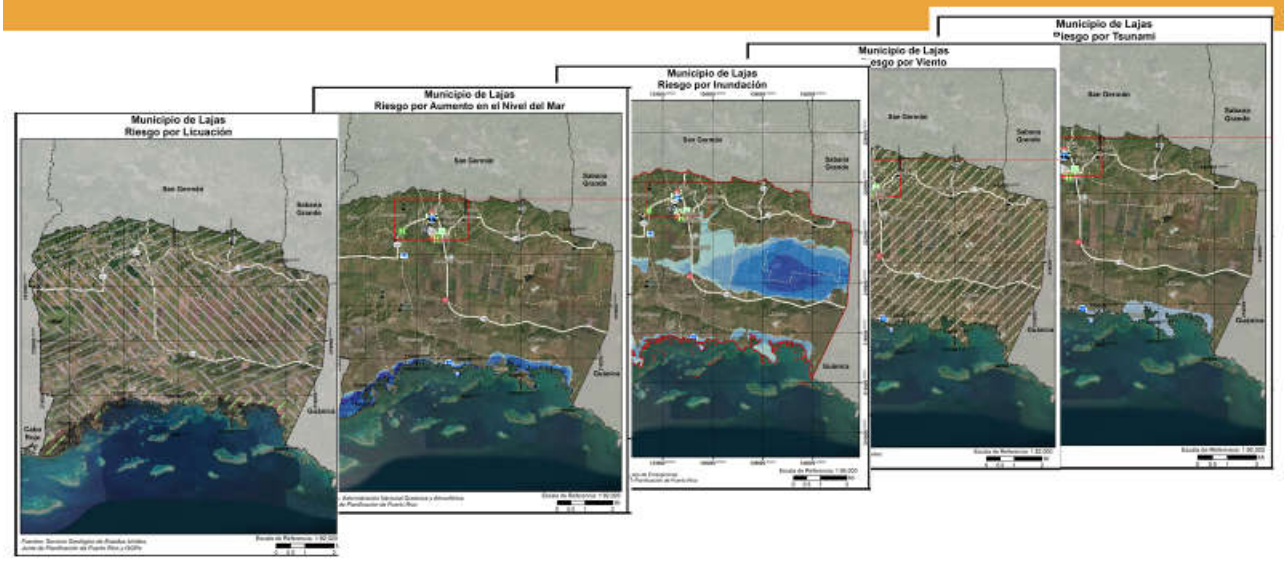
La reglamentación federal, bajo el 44 CFR 201.6(c)(2), provee los requisitos relacionados a la identificación de peligros y la evaluación de riesgos para planes de mitigación local.

Metodología de Evaluación de Riesgos



Evaluación de Riesgo

Peligros más significativos para Lajas



Riesgo de Terremoto



Licuefacción

- 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
- Las áreas de mayor peligrosidad son las en las cuales los suelos son arenosos, saturados por agua
- áreas susceptibles se pueden identificar y demarcar.

Riesgo de Terremoto

Población y estructuras afectadas a base del índice de licuefacción

Barrios mas afectados:

- Llanos
- Palmarejo
- Costa

Población y estructuras por nivel de riesgo:

	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de Personas	6,508	18,010	0	1,235	0

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de Estructuras	6,437	8,353	2	385	0

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 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 educativas a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					

Estrategias de Mitigación: Terremotos

- Revisión y participación de la Oficina de Planificación en los casos que se reciben para edificar o construir en zonas susceptibles a licuefacción y deslizamientos. Se sugiere establecer un proyecto para que las instalaciones críticas del municipio sean sismo-resistentes.
- Implementar medidas de mitigación estructurales en las instalaciones o edificaciones municipales para que éstas sean sismo resistentes.
- Implementar medidas de mitigación no estructurales.

Riesgo de Inundación

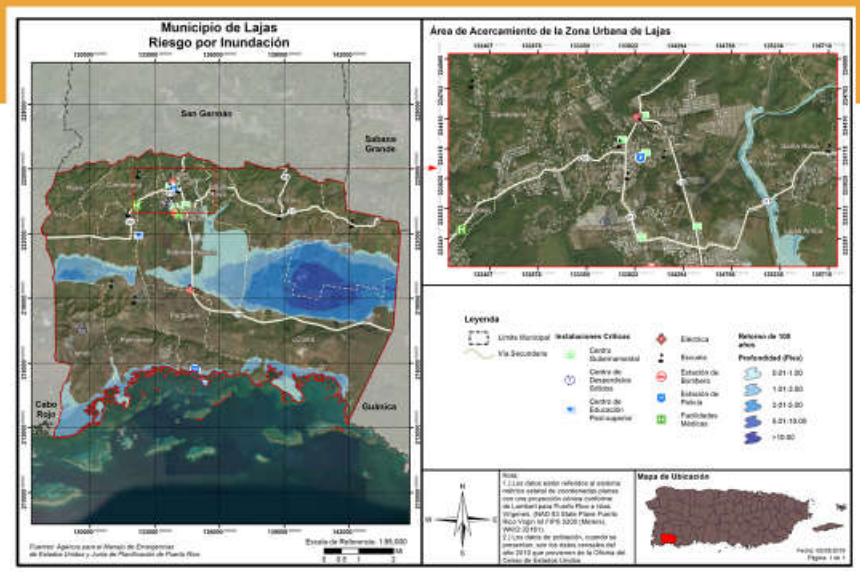
100 y 500 años

Inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia

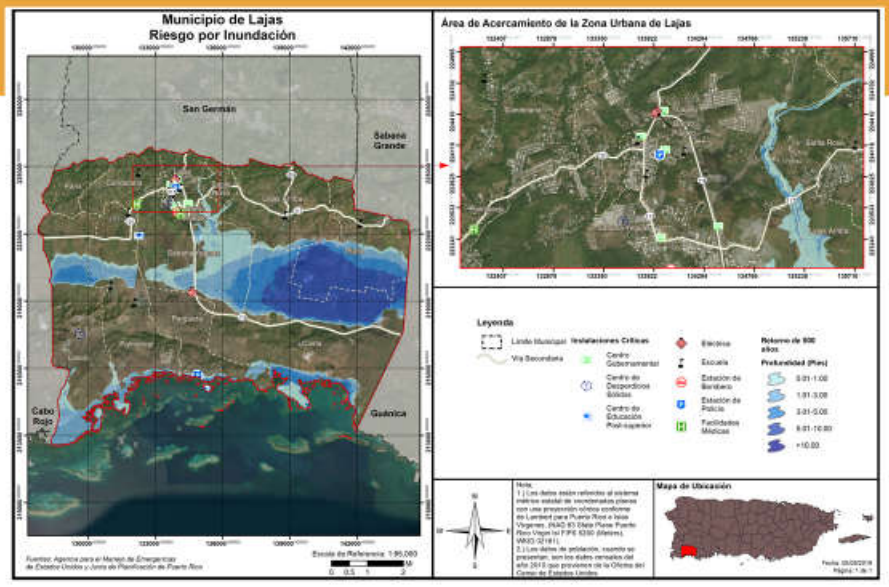
- El periodo de recurrencia se define como la cantidad de tiempo en la cual la probabilidad establece que debe ocurrir por lo menos una inundación de dicha magnitud.
- Se pueden reducir a porcentaje anual.

En términos de probabilidad anual:

- 100 años = probabilidad anual de 1%
- 500 años = Probabilidad anual de 0.2%

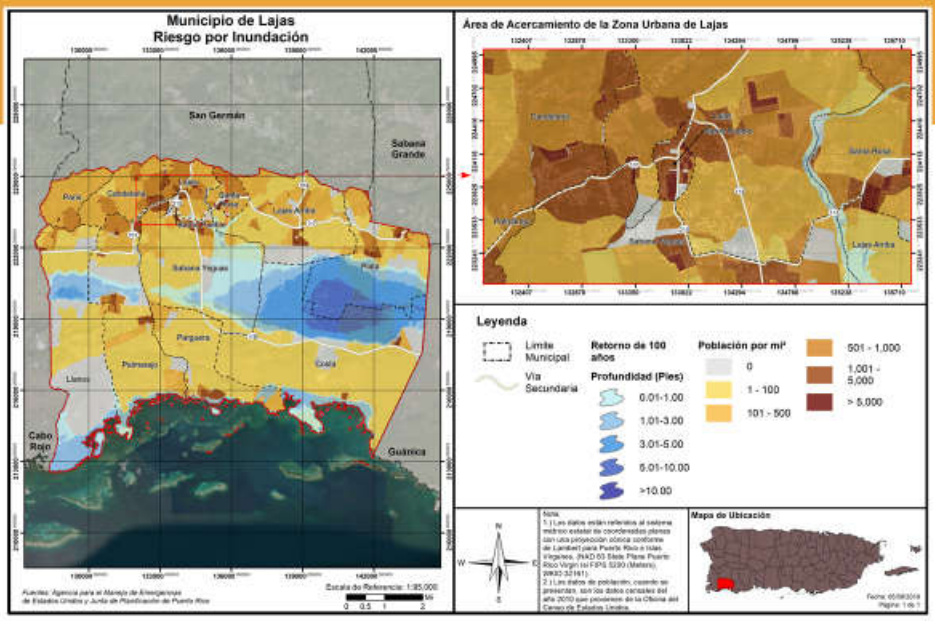


Riesgo de Inundación



Riesgo de Inundación

Población afectada



Cantidad de personas vulnerables en Lajas

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.2%
0 a 1	1,917	808	822	1,060	1,387
1 a 2	313	969	733	2,184	1,164
2 a 3	183	349	632	1,063	1,922
3 a 4	0	524	412	938	586
4 a 5	0	36	201	351	996
5 a 8	0	189	217	229	444
8 a 11	0	0	0	0	189
11 a 14	0	0	0	0	0
Más de 14	0	0	0	0	0

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Promover la adquisición y uso del Seguro Nacional Contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés).
- El Municipio recibe solicitudes de endosos y revisa la localización de las construcciones propuestas referida por las agencias reguladoras y establece los posibles efectos de éstas.
- El Municipio identificará las residencias ubicadas en áreas de alto riesgo para así tener el inventario disponible de estructuras potenciales a adquirir para luego ser dedicadas a espacio abierto e imponer una restricción en la escritura que no se podrá construir a perpetuidad y así se disminuirán las pérdidas por inundaciones.

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

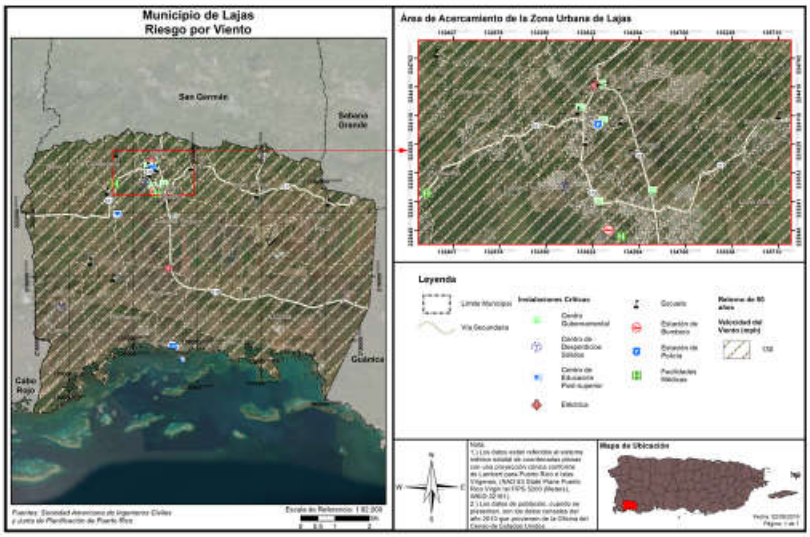
- Adquisición de terrenos para relocalizar familias en áreas seguras.
- Elevar los puentes del municipio para que cumplan con los parámetros de diseño y códigos de construcción vigentes.
- Actualizar los sistemas de alcantarillados pluviales.
- Optimizar los sistemas de drenaje para mitigar los daños en áreas susceptibles a inundación.

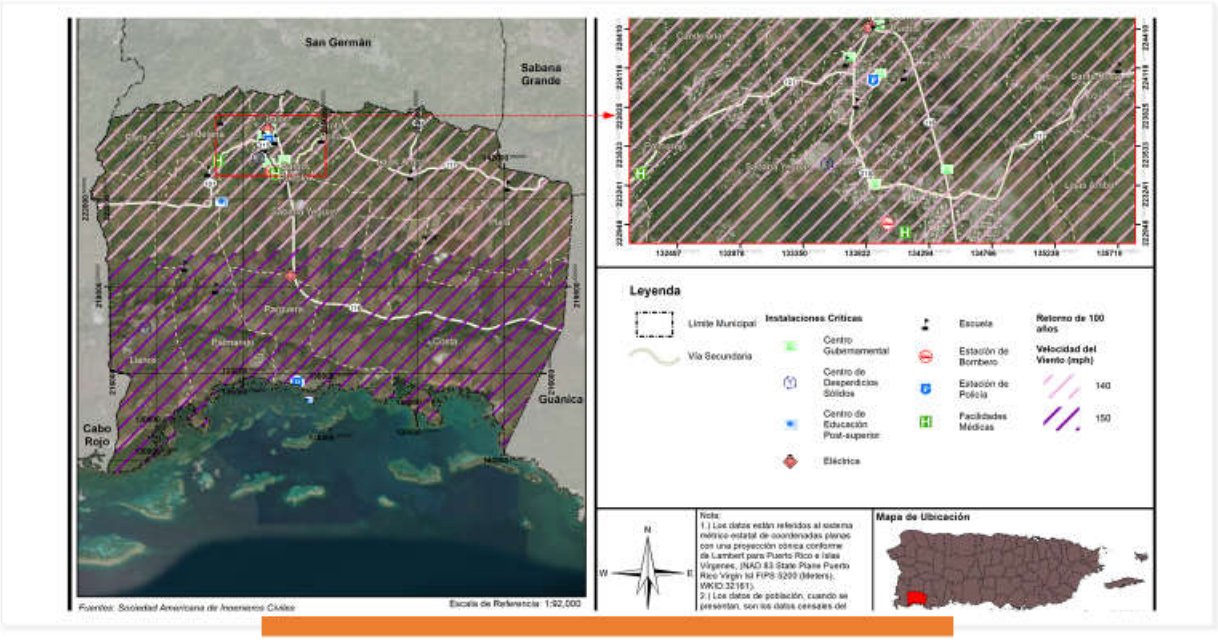
Vientos Fuertes

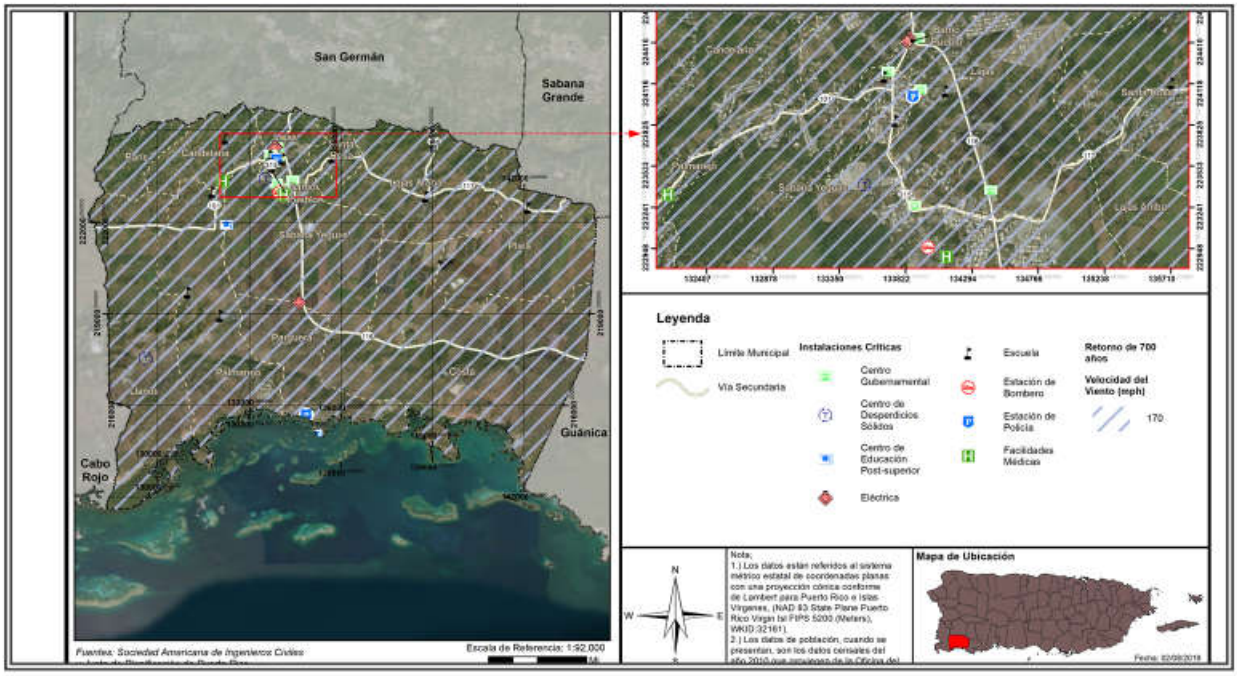
Ciclón Tropical

En los mapas se ve la velocidad del viento relativo al porciento anual de recurrencia del evento.

- 50 años (2%):
  - 120-130 mph
- 100 años (1%)
  - 130-150 mph
- 700 años (.1%):
  - 150-170 mph
- 3,000 años (.03%)
  - 170-190 mph







Estrategias de Mitigación-Vientos fuertes

- Instalación de tormenteras en las instalaciones críticas del municipio como por ejemplo: Casa Alcaldía, Oficina de Obras Públicas Municipal, OMME, Policía Municipal, Centro de Diagnóstico y Tratamiento, entre otras.
- Instalación de generadores eléctricos en las instalaciones críticas en el municipio.
- El municipio fomentará la otorgación de acuerdos entre las agencias estatales y otras empresas correspondientes para soterrar las líneas eléctricas y telefónicas.

Aumento en el Nivel del Mar en Lajas

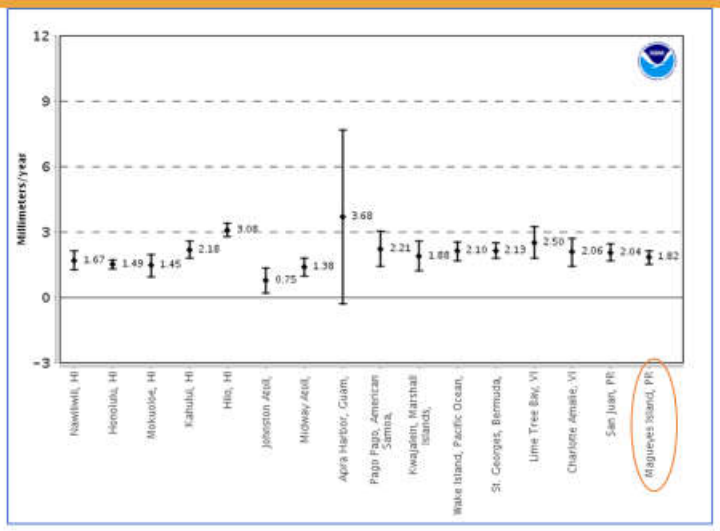
Los modelos disponibles comienzan con un alza de un (1) pie sobre el nivel del mar actual y continúan en incrementos de un (1) pie hasta llegar a diez (10) pies de alza.

Así pues, para propósitos de este análisis se utilizaron alzas de cuatro (4) y diez (10) pies.





Aumento en nivel del mar en milímetros por año



Cantidad de personas afectadas por profundidad del 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	845	934	1,220	274
1 a 2	94	776	427	439
2 a 3	0	0	398	554
3 a 4	0	0	66	231
4 a 5	0	0	0	901

Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad por 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	80	319	418	284
1 a 2	38	63	230	345
2 a 3	0	29	54	235
3 a 4	0	0	35	46
4 a 5	0	0	0	37

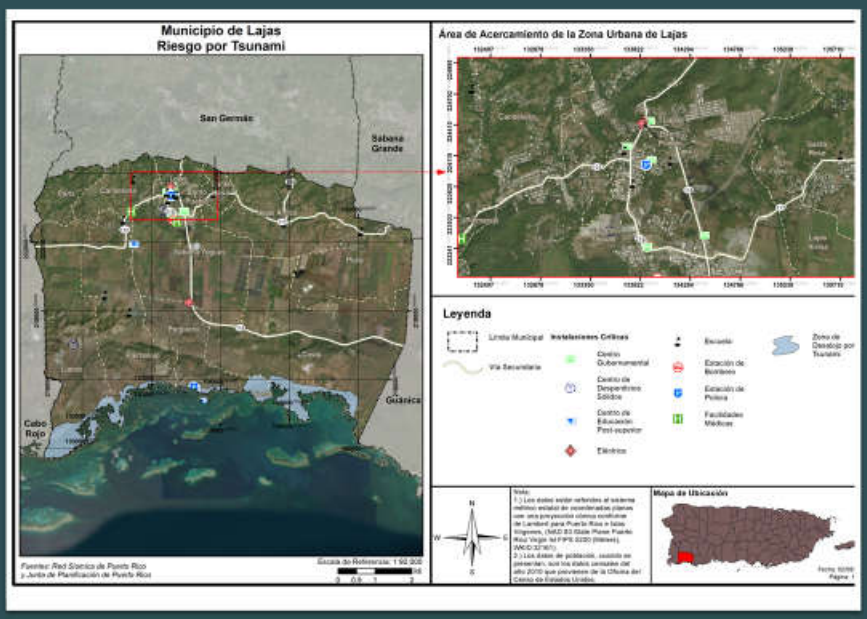
Riesgo a instalaciones y activos

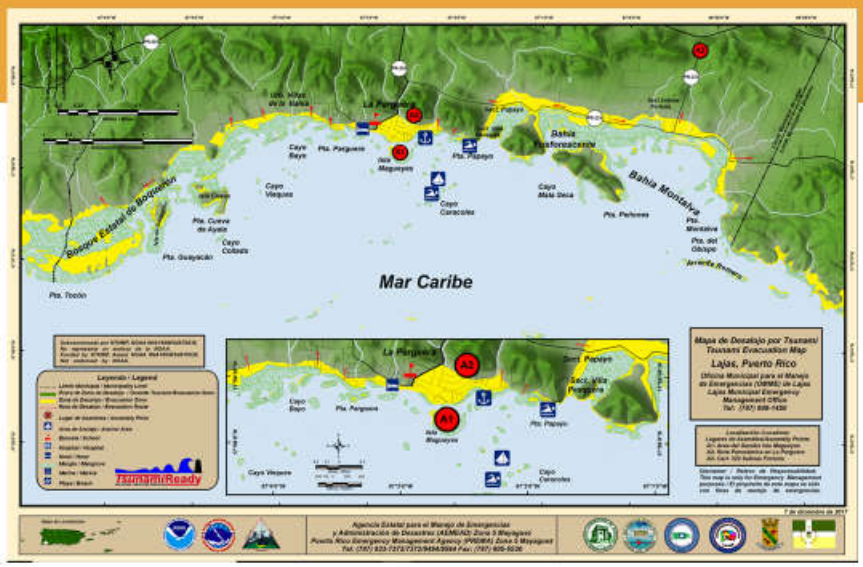
Nombre de instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Aumento en el nivel del mar			
		1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
Alejandro Tapia Y Rivera	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.1832
Universidad De Puerto Rico Estación Marina De Magueyez	Educación Postgrado	1.4758	2.3902	3.3043	4.2187

Estrategias de mitigación

- Se sugiere implementar medidas de mitigación como la protección de diques, el restablecimiento de las dunas, la creación de tierras húmedas), normas de construcción (nuevos códigos de edificación, protección de los ecosistemas amenazados.

- Restringir los desarrollos en zonas marítimo terrestres.


Municipio de Lajas
Riesgo por Tsunami
Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Lajas
Leyenda
Mapa de Ubicación
Tsunami


Mar Caribe
Bahía Montalva
Bosque Estatal de Boquerón
Mapa de Desalojo por Tsunami
Tsunami Evacuation Map
Lajas, Puerto Rico
TsunamiReady

Estrategias de Mitigación

- Construcción de estructuras para protección en caso de la ocurrencia de un tsunami.

Por ejemplo, estructuras de desalojo vertical



Desalojo Vertical, Ocosta Elementary School

Foto de una estructura de desalojo vertical en Japón que se desarrolló como una alternativa de desalojo vertical simple y económica



- Estructura de desalojo vertical en Kise, Japón;
- Este tipo de estructura puede utilizarse como centro comunal y puede generar ingresos para cubrir sus costos

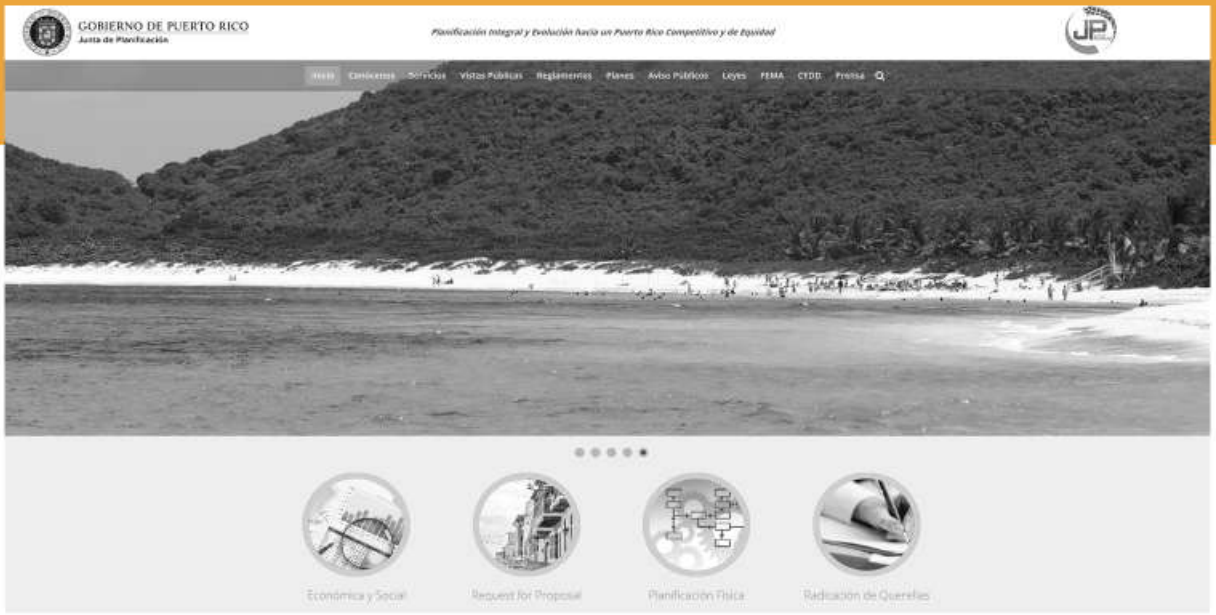











GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación
Planificación Integral y Evolución hacia un Puerto Rico Competitivo y de Equidad
Inicio
Comisiones
Oficinas
Vistas Públicas
Reglamentos
Planes
Avisos Públicos
Leyes
FEMA
CTDD
Prensa
Económica y Social
Request for Proposal
Planificación Física
Radicación de Querellas


Reglamento Conjunto
Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados
FEMA
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
2020 Census Complete Count
PUERTO RICO
CONTACT INFORMATION
Puerto Rico Planning Board: (787) 723-6200
MARIA DEL C. GORDILLO


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
Inicio
Avisos
Planes de Mitigación
Encuesta
Referencias
Comentarios
Prensa
Contáctenos
Inicio
Síguenos en Twitter
Enlaces de Interés
Previous
Next

Información Municipal





Próximos Pasos

- Establecer prioridad de peligros para tabla de estrategias de mitigación;
- Revisar la tabla de Capacidades Municipales;
- Recibir insumo del comité de planificación y de la comunidad.
- Integrar sugerencias y comentarios al plan.
- Elaborar plan final.



¡Gracias por su Participación!

Para comentarios favor de escribir a: **plandemitigacion@jp.pr.gov**

- 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
- Lcda. Julia Reyes — Julia.Reyes@atkinsglobal.com

Información adicional

Enviar comentarios a:

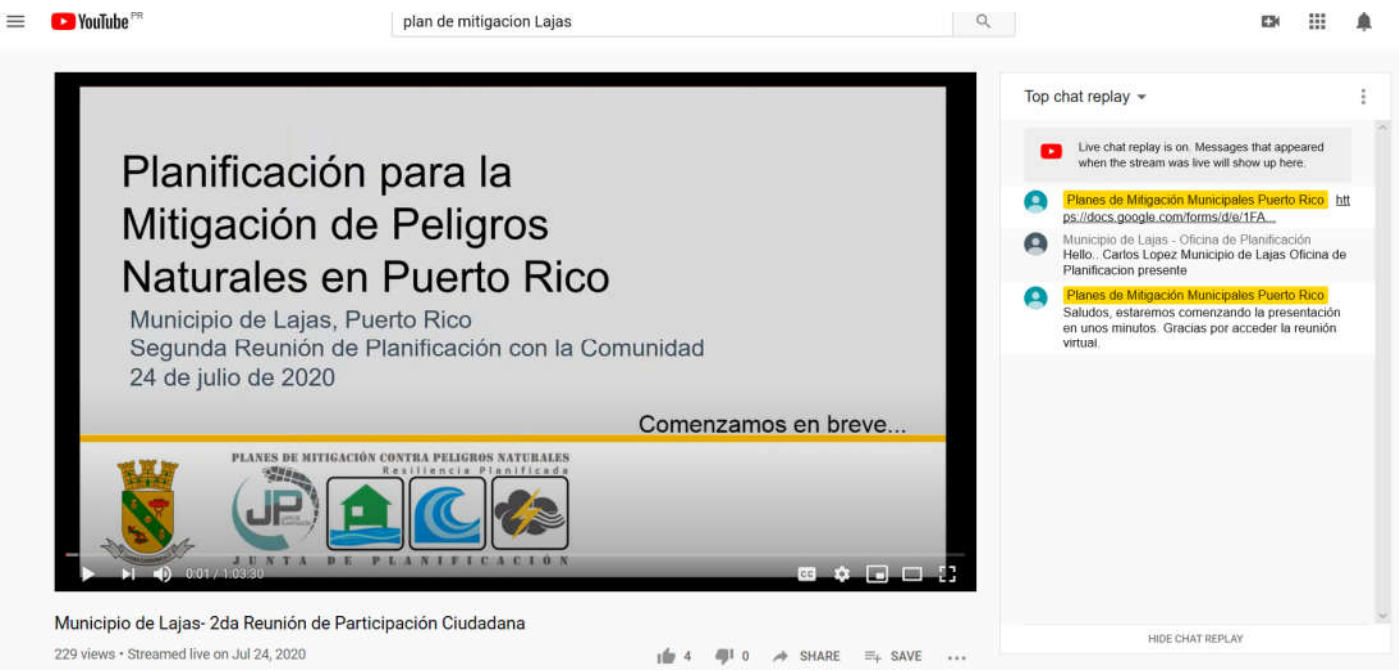
Vía e-mail

plandemitigacion@jp.pr.gov

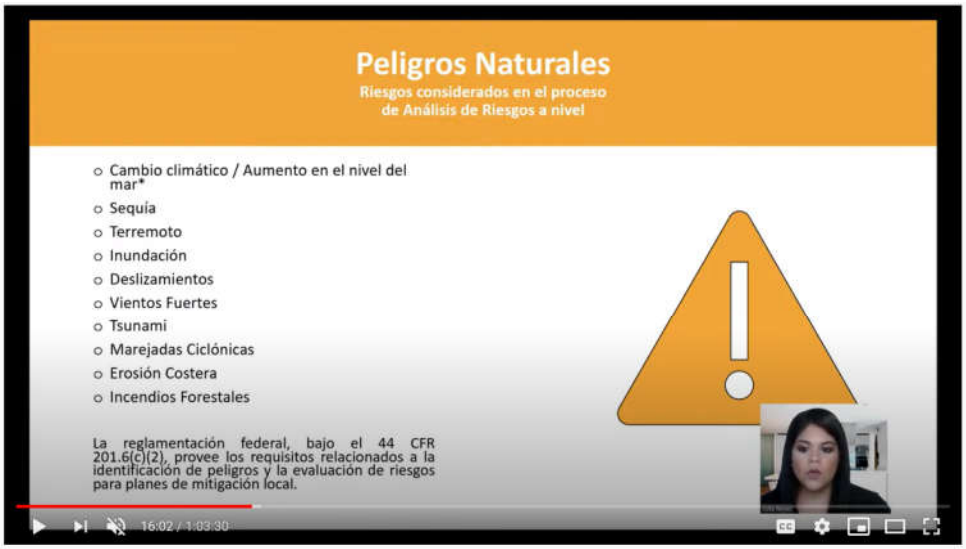
Dirección postal

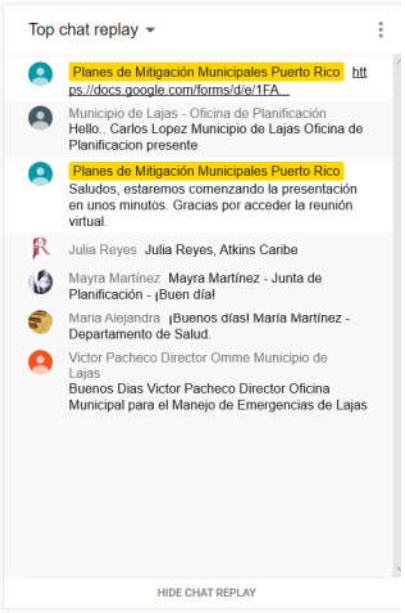
Apartado 41119
San Juan, Puerto Rico
00940-1119

B.4.3 Reunión virtual en YouTube (Live)



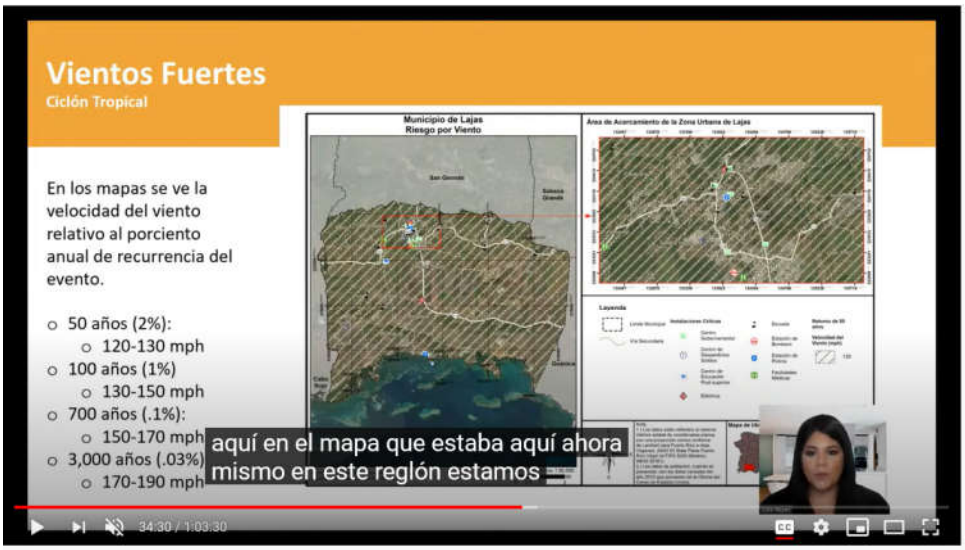


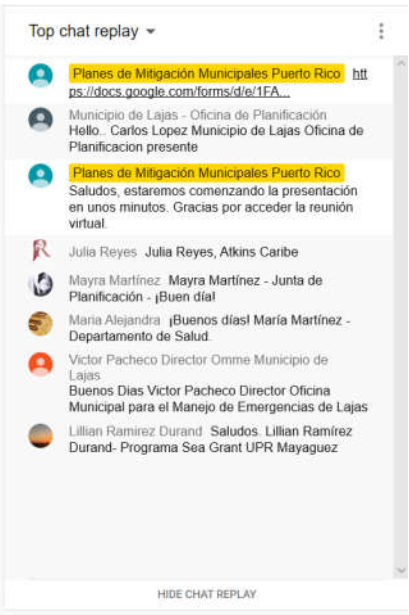




Municipio de Lajas- 2da Reunión de Participación Ciudadana

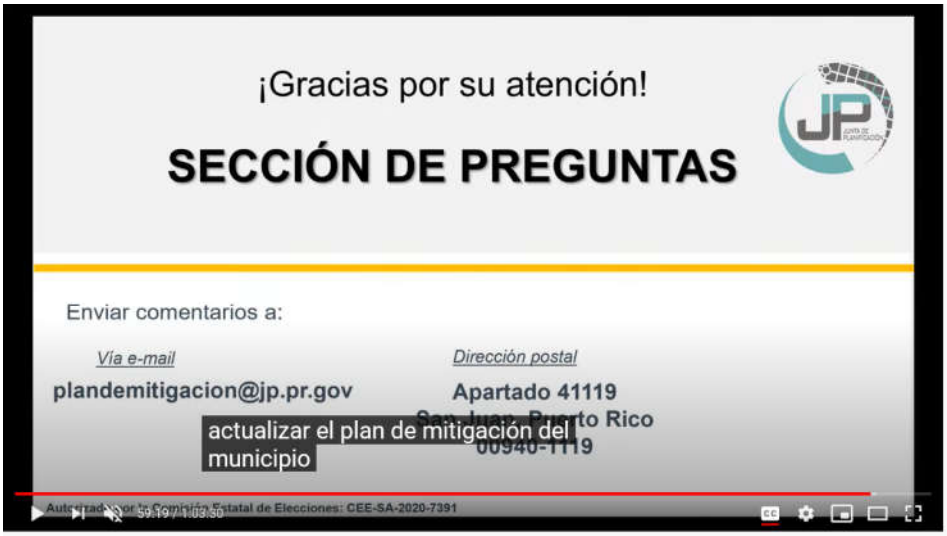
229 views • Streamed live on Jul 24, 2020 4 0 SHARE SAVE





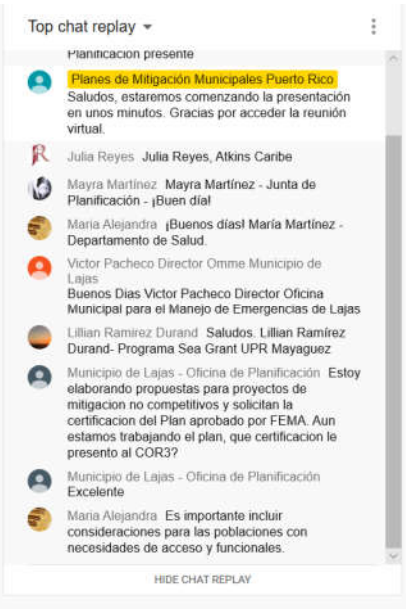
Municipio de Lajas- 2da Reunión de Participación Ciudadana

229 views • Streamed live on Jul 24, 2020 4 0 SHARE SAVE



Municipio de Lajas- 2da Reunión de Participación Ciudadana

229 views • Streamed live on Jul 24, 2020 4 0 SHARE SAVE



B.4.4 Anuncios Públicos




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 Ceiba, 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: 24 JULIO 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 6:00 PM
ENLACE: https://youtu.be/Xn-_bh_8JwU
CEIBA
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JPPR.GOV
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación
Solicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".


2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
La Junta de Planificación, junto al Municipio de Lajas invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.
Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 3 de agosto de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la recepción de la Casa Alcaldía en la Oficina de Secretaría Municipal, calle Victoria #4, Bo. Pueblo, Lajas de lunes a viernes de 8:00 am a 4:30 pm.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 24 JULIO 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 A.M.
ENLACE: https://youtu.be/KigZeRZCyT4
LAJAS
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JPPR.GOV
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación
Solicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".


Negociado Municipal de Manejo de Emergencias
July 24 at 10:14 AM ·
https://youtu.be/KigZeRZCyT4
Planificación para la Mitigación de Peligros Naturales en Puerto Rico
Municipio de Lajas, Puerto Rico
Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad
24 de julio de 2020
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
YOUTUBE.COM
Municipio de Lajas- 2da Reunión de Participación Ciudadana


LAJAS Informa
July 24 at 10:19 AM ·
Planificación para la Mitigación de Peligros Naturales en Puerto Rico
Municipio de Lajas, Puerto Rico
Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad
24 de julio de 2020
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
YOUTUBE.COM
Municipio de Lajas- 2da Reunión de Participación Ciudadana

B.5 Mesa de Trabajo

B.5.1 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
Tnop II Abiú Garcia Cafiero	Negociado Cuerpo Bomberos PR	787-725-3444	agarcia@bomberos.pr.gov	[signature]
José C. Aponte	PREPA	787-521-3049	jose.aponte@prepa.com	[signature]
Edgar Trabal	PREPA	787-521-3049	edgar.trabal@prepa.com	[signature]
Gerardo Sánchez Pierluisi	PREPA	787 521-5548	gerardo.sanchez@prepa.com	[signature]
Mariano Vargas	PREMA	787-724-0124	mvargas@prema.pr.gov	[signature]
Antonio Pardo	PRASA	787-406-5203	antonio.pardo@acueductos.pr.com	[signature]
Eric Harmsen	UPRM	787-955-5102	eric.harmsen@upr.edu	[signature]
Rita M Asencio	CIAPR	787 602-9486	ritamaria.asencio@gmail.com	[signature]
María E. Arroyo Caraballo	ACT	787-288-8303	~~[illegible]~~ mearroyo@dtop.pr.gov	[signature]
Rosaida M. Ortiz	Dpto de Salud	787-510-8930	rosaidaortiz@salud.pr.gov	[signature]
Nelson Rivera Calderón	COR3	787-627-1009	nrivera@cor3.pr.gov	[signature]
Julio E. Cola	DTOP	(787)722-2925 X2338	julio.cola@dtop.pr.gov	[signature]

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Arleen Reyes Rodríguez	COR3	787-306-9786	areyes@cor3.pr.gov	
Vanessa M. Aguilú	NMEAD	787-724-0124	vaguilu@prema.pr.gov	
Brenda Torres Barreto	Estuario Bahía San Juan	646-510-7595	btorres@estuario.org	
Marisa Rivera	Foundation for PR	(787) 773-1100	marisa.rivera@foundationpr.org	
Yamice Casiano Díaz	PRDOH Subsecretaria	787-528-7681	ycesareo@vivienda.pr.gov	
Gianni J. Dalle Del Río	Autoridad Edificios Públicos	787-479-0519	gianni.dalle@aep.pr.gov	
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	787-723-6200 x 116664	rivera_e1@jp.pr.gov	
Arnaldo Cruz	Foundation for P.R	787-980-9633	arnaldo.cruz@foundationpr.org	
Rebecca Rivera Torres	Junta de Planificación	787-723-6200 Ext 116126	rivera_r1@jp.pr.gov	
Subeidy 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	R Asrcio
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@cor3.pr.gov	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación			
ATKINS	Ivelisse Gorbea	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo_p@jp.pr.gov	
ATKINS CARIBE	Alexandra L. Rivera Valentín	Alexandra.Rivera@atkinsglobal.com	

Pág. ____ de ____

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 Felicié	JP	(787) 723-6200 x4444	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
Sara Aponte	COR3	(787) 273-8205	saponte@cor3.pr.gov	SAponte
Maritza Sanabria	PREMB	(787) 637-8505	msanabria@prema.pr.gov	[illegible]
Pablo Méndez Lázaro	UPR-RCM	787-517-2551	pablo.mendez1@upr.edu	[illegible]
Rosaida Ortiz	Salud	787-765-2929 ext 4322	rosaidaortiz@salud.pr.gov	[illegible]
Yanice Cesareo	Salud	787-528-7681	ycesareo@salud.pr.gov	[illegible]
Jesús Hernández	NET PR	787-364-8888	jhernandez@jrtpr.pr.gov	[illegible]
Anthony Yrimia	NETPR	787-530-3378	ayrimia@jrtpr.pr.gov	[illegible]
José Otero	DPMO/AEE	505-6422	[illegible]	[illegible]
José C. Aponte	AEE	787-5646694	jose.aponte@prepa.com	[illegible]
Edgar Trabal	AEE	787-249-7607	Edgar.Trabal@prepa.com	[illegible]
Héctor Sánchez	Dtoj Salud	787-4309024	Hector.Sanchez@salud.pr.gov	[illegible]
Héctor R. Rivera	SPP	787-374-5311	hector.rivera@siscg.com	[illegible]

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone núm.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Melissa Rivera	COR3	787-627-1007	mrivera@cor3.pr.gov	
Reinaldo Del Valle Báez	DE. / Planificación	(787) 792-9191	delvallec@de.pr.gov	
Evelyn M. Trujillo	Dept. Educación	(787) 773-3600	Trujillomi@de.pr.gov	
Antonio Pardo	AAA	(787) 406-5203	antonio.pardo@acueductospr.com	
Angel Medina	AEP	787 309 8259	angel.medina@aeep.pr.gov	
Ivelisse Gorbea	ATKINS	787-773-1849	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
Julia I. Reyes-Melendez	Atkins Caribe	787.242.3617	Julia.Reyes@atkinsglobal.com	
Mayra V. Martínez Noble	Junta de Planificación	787.723.6200	martinez-mv@jp.pr.gov	
Vanessa I. Marrero Santiago	Junta de Planificación	(787) 723 6200	marrero_v@jp.pr.gov	
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	(787) 723-6200 x146464	rivera_e1@jp.pr.gov	

Timestamp	Nombre(s)	Apellidos	Título / Posición	Municipio / Agencia / Organización	Correo electrónico	Teléfono
6/26/2020 9:42:07	Rosa	Lozano Torres	Planificadora	Municipio de Guaynabo	rlozano@guaynabocity.gov.pr	(787) 720-4040 ext. 6588
6/26/2020 9:45:08	Héctor	Rivera	Vicepresidente	Sociedad Puertorriqueña c	junta@spp-pr.org	7873745311
6/26/2020 9:45:20	María Elena	Arroyo Caraballo	Ingeniero	Autoridad de Carreteras y	mearroyo@dtop.pr.gov	(787)721-8787 x 1496
6/26/2020 9:45:44	Naomy	Perez	Geomorfóloga	Atkins	naomy.perez@atkinsglobal.com	512.342.3365
6/26/2020 9:54:21	Leslie	Rivera	Planificadora	Municipio de Canóvanas	lrivera.opd@gmail.com	787-957-1084
6/26/2020 9:59:17	DEBORAH	RIVERA VELAZQUEZ	GERENTE AMBIENTAL	GOBIERNO MUNICIPAL A	drivera@carolina.pr.gov	787-374-9303
6/26/2020 10:23:22	Ivette	Colón Meléndez	Directora Oficina de Planifi	Municipio de Cataño	icolon@catano.pr.gov	(787(237-3560
6/26/2020 10:37:27	Ivelisse	Gorbea Class	Senior Planner	Atkins, Caribe	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	787.773.1849
6/26/2020 10:41:11	Manuel A.G.	Hidalgo Rivera, PPL	Director Oficina de Planific	Municipio de Canóvanas	mhidalgo.canovanas@gmail.com	7872100633
6/26/2020 10:45:53	Julia	Reyes-Meléndez	Redactora Planes de Mitig	Atkins Caribe	juliaines.law@gmail.com	787-242-3617
6/26/2020 10:48:07	Juan Pablo	Carro	Consultor	Atkins Caribe	juan.carro@atkinsglobal.com	7873457002
6/26/2020 10:48:11	Brenda	Torres	Directora Ejecutiva	Programa del Estuario de l	btorres@estuario.org	646-510-7595
6/26/2020 10:51:21	Grace	Ortega Mirales	Especialista de Planificaci	Municipio Trujillo Alto	gmortega2010@yahoo.com	787-761-0172 xt. 2174
6/26/2020 11:01:06	Jorge R.	Hernandez Favale	Director, Oficina de Planifi	Municipio de San Juan	jrhernandez@sanjuanciudadpatria.com	787-457-2630
6/26/2020 11:01:06	Reinaldo	Del Valle Cruz		Depto. Educación	delvallec@de.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Mayra V.	Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Alexandra	Fuertes		Atkins Caribe	alexandra.fuertes@atkinsglobal.com	

B.5.2 Cartas de designación

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,

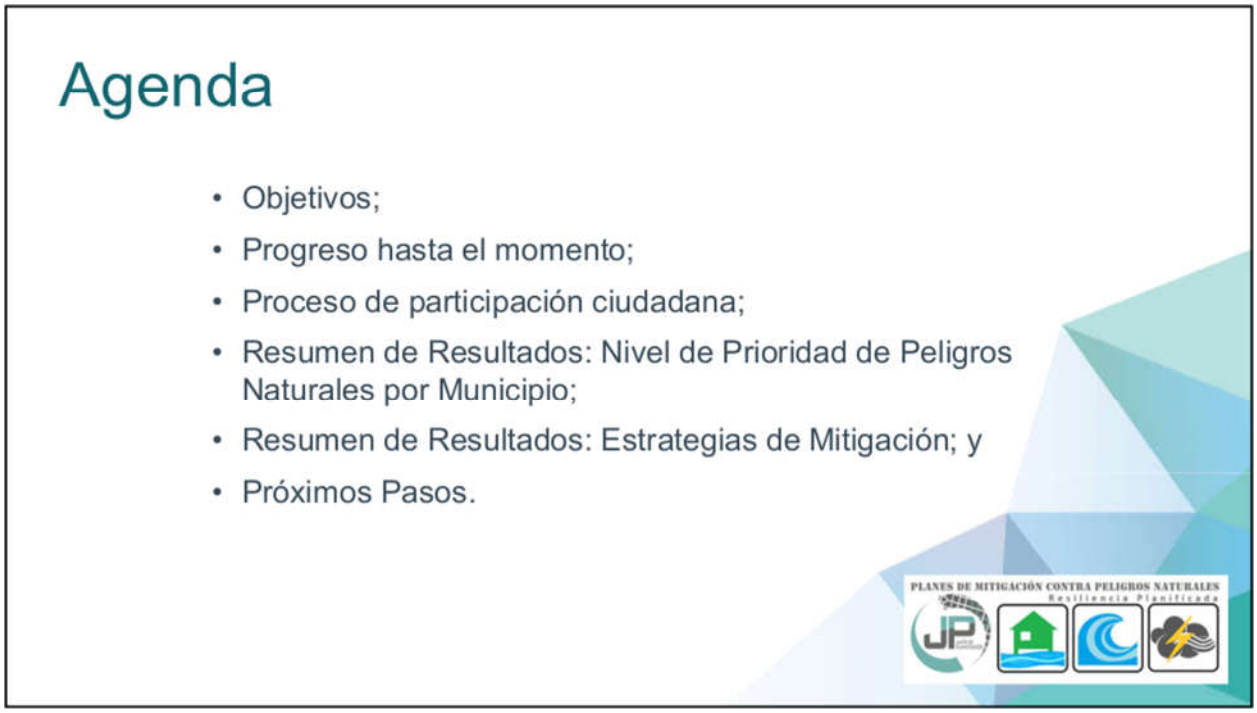
María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

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

B.5.3 Segunda Reunión Presentación





Objetivos:

- Informar el progreso de desarrollo de los Planes de Mitigación municipales;
- Identificar estrategias de mitigación que integren esfuerzos interagenciales para encaminarlas tanto a nivel municipal como a nivel Isla;
- Establecer estrategias municipales y de la isla, alineadas, de manera que fortalezca y facilite la aprobación de fondos bajo diferentes programas.

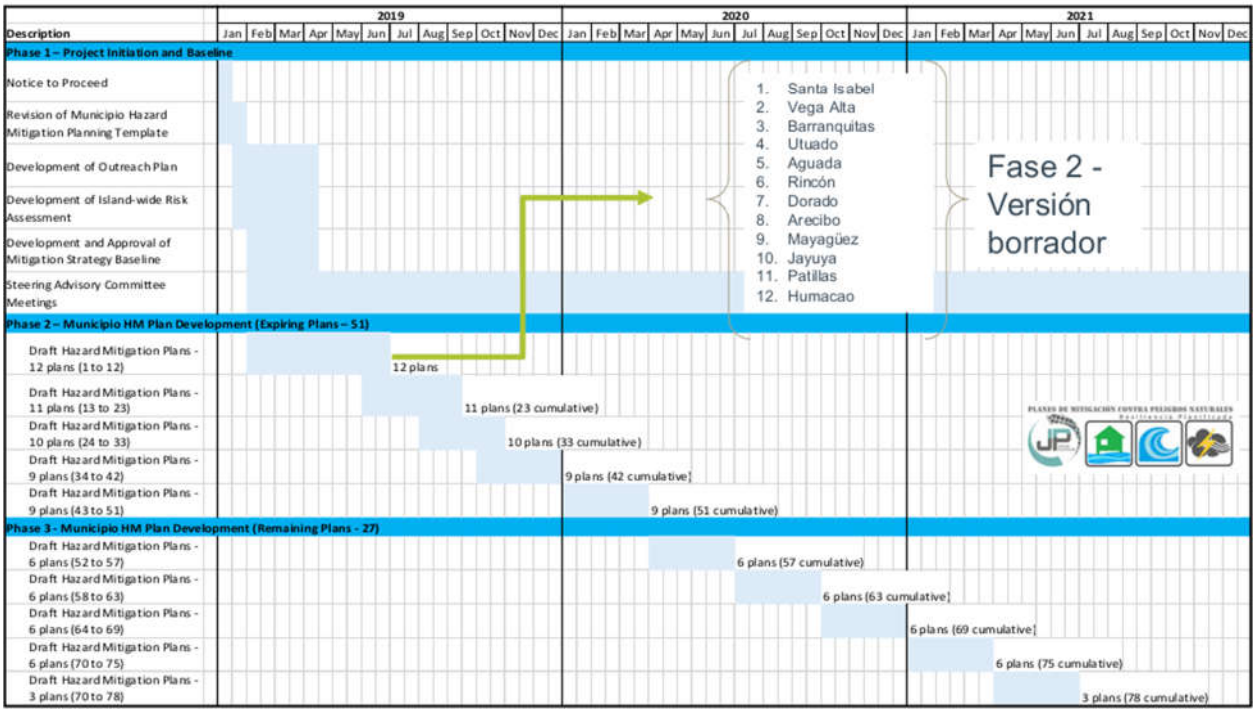
Objetivo de la Mesa de Trabajo:

- Participación activa en el proceso de planificación;
- Recopilación e intercambio de dato;
- Concienciación pública y participación de las partes interesada;
- Desarrollo de estrategias de mitigación; y
- Revisión del plan y comentarios.

Progreso hasta el momento

Alcance del Trabajo

1. **Plan Preliminar (Preliminary Plan)**
   - Incluye, como mínimo, las secciones de identificación de riesgo/evaluación de riesgos y estrategia de mitigación del plan.
2. **Plan Borrador (Draft Plan)**
   - Incluye un borrador completo del plan de mitigación de riesgos.
   - Esto incorporará los comentarios sobre los resultados del Plan preliminar, excepto para la resolución de la adopción y la audiencia pública final.
3. **Plan Final (Final Plan)**
   - Incluye la aceptación y aprobación del plan por el Oficial de Mitigación de Peligros del Estado (SHMO, por sus siglas en inglés) y FEMA.



Progreso hasta el momento

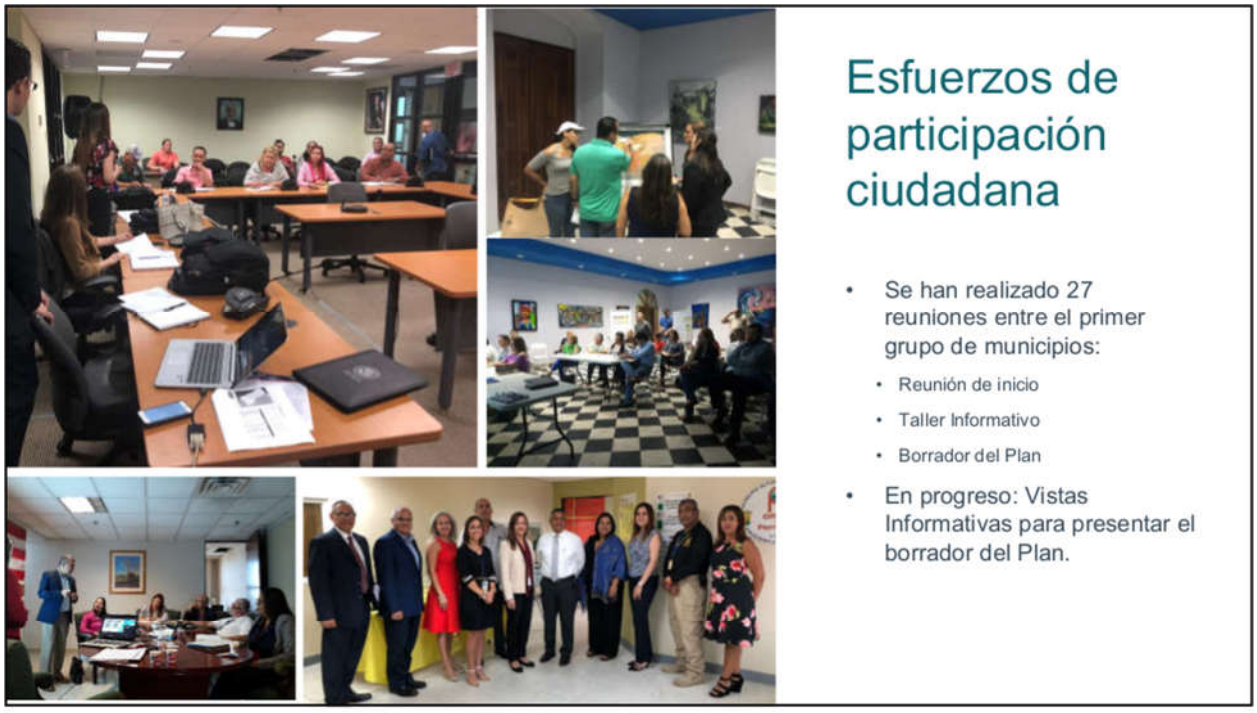
Próximos 11 municipios

13	Vieques
14	Carolina
15	Peñuelas
16	Salinas
17	Isabela
18	Aguas Buenas
19	Culebra
20	Añasco
21	Comerío
22	Yabucoa
23	Adjuntas

- En progreso reuniones de inicio con los municipios.

Proceso de participación ciudadana




Esfuerzos de participación ciudadana
Se han realizado 27 reuniones entre el primer grupo de municipios:
Reunión de inicio
Taller Informativo
Borrador del Plan
En progreso: Vistas Informativas para presentar el borrador del Plan.

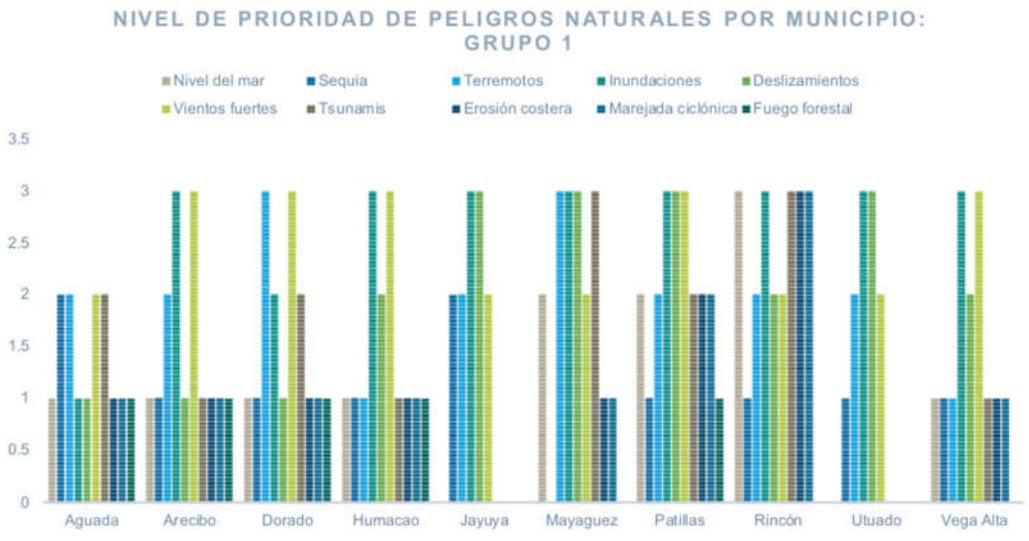

ATKINS
Resumen de Resultados
Plan de Mitigación contra Peligros Naturales
Primer grupo

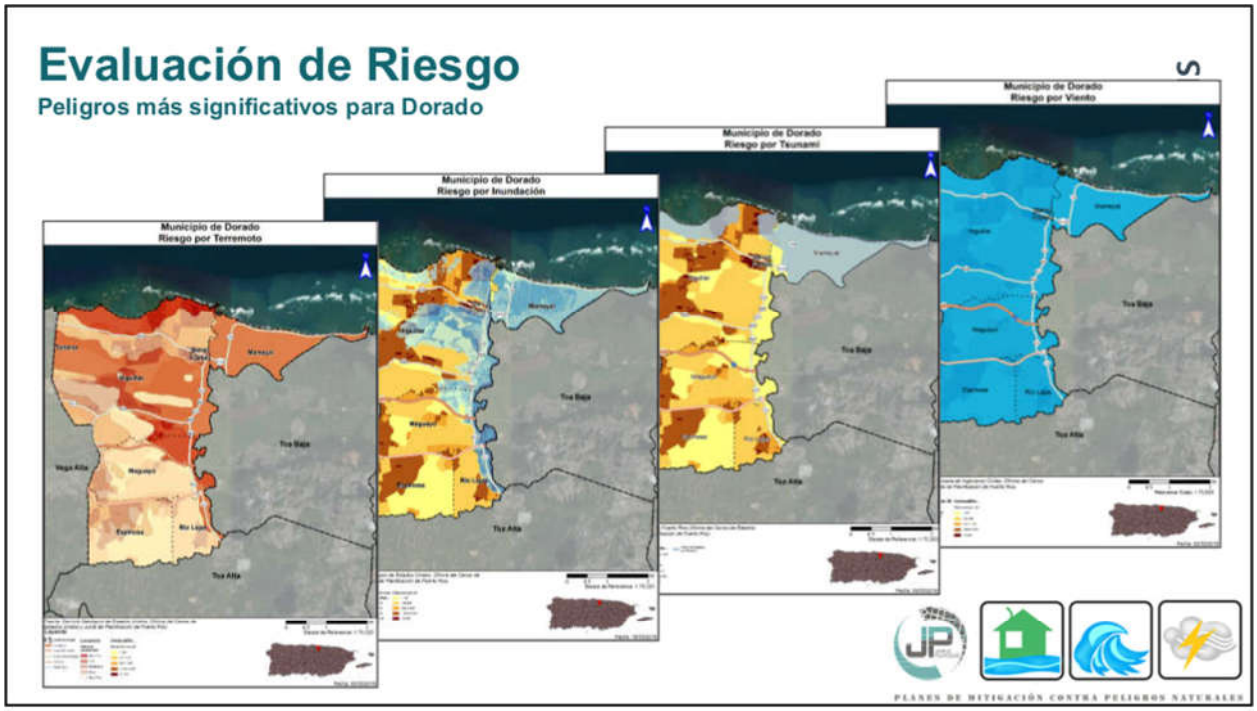
Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgo

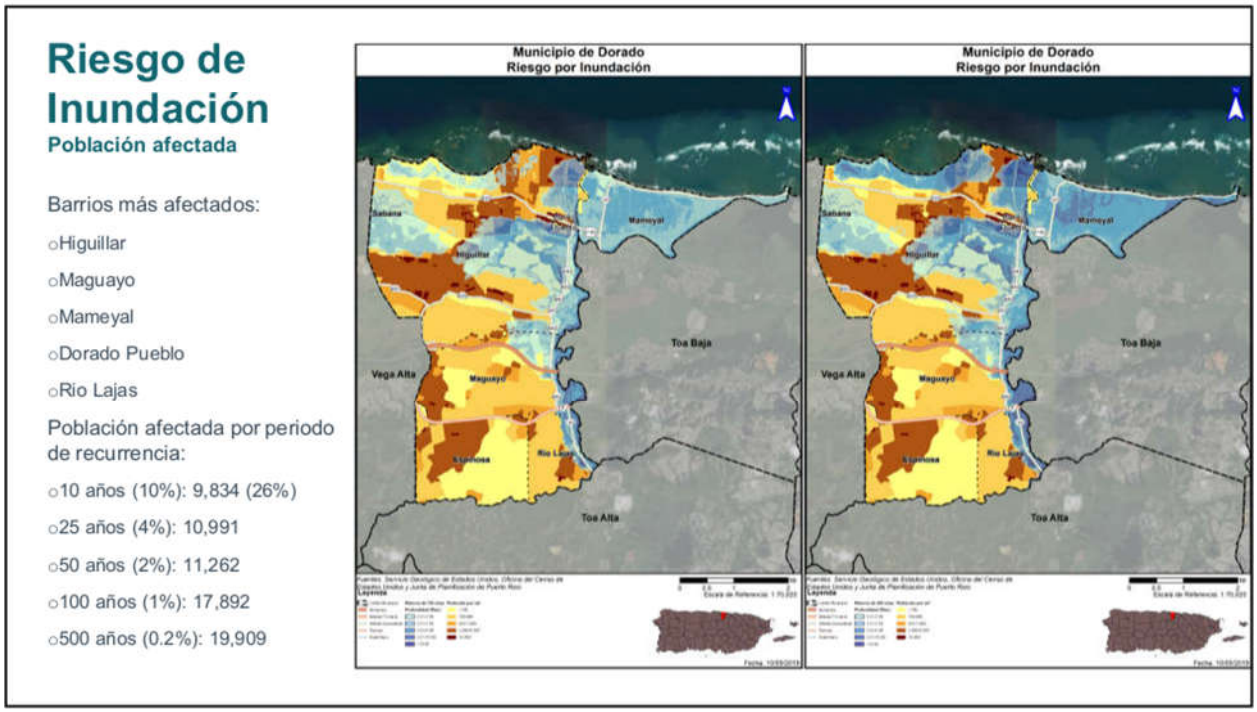
- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Tsunami
- Erosión
- Marejada ciclónica

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

Resumen de Resultados




Evaluación de Riesgo
Peligros más significativos para Dorado
Municipio de Dorado
Riesgo por Terremoto
Municipio de Dorado
Riesgo por Inundación
Municipio de Dorado
Riesgo por Tsunami
Municipio de Dorado
Riesgo por Viento
Toa Baja
Toa Alta
Vega Alta
Maguayo
Mameyal
Río Lajas
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES


Riesgo de Inundación
Población afectada
Barrios más afectados:
Higuillar
Maguayo
Mameyal
Dorado Pueblo
Rio Lajas
Población afectada por periodo de recurrencia:
10 años (10%): 9,834 (26%)
25 años (4%): 10,991
50 años (2%): 11,262
100 años (1%): 17,892
500 años (0.2%): 19,909
Municipio de Dorado
Riesgo por Inundación
Municipio de Dorado
Riesgo por Inundación
Toa Baja
Toa Alta
Vega Alta
Maguayo
Mameyal
Río Lajas

Nivel de prioridad por Peligro Natural

Dorado

Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio Climático	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequia	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Terremoto	Alto	Alto	Alto	Alto
Inundación	Alto	Moderado	Bajo	Moderado
Deslizamiento	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Vientos Fuertes	Alto	Moderado	Alto	Alto
Tsunami	Alto	Bajo	Moderado	Moderado
Marejada Ciclónica	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Erosión	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Incendio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

- Menos de 5% de la población o instalaciones: Bajo
- Entre 5% y 40% de la población o instalaciones: Moderado
- Más de 40% de la población o instalaciones: Alto
- Para el impacto a las funciones, se tomó en consideración el tamaño del área afectado por el peligro y se clasificó de la siguiente manera:
  - Menos de 10% del área del municipio: Bajo
  - Entre 10% y 40% del área del municipio: Moderado
  - Más de 40% del área del municipio: Alto

3= Alto; 2= Moderado; 1=bajo

Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Publica y Concientización
Planificación y zonificación	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 mapa de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de facilidades criticas	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 educativas a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					Certificar líderes comunitarios

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- El plan de mitigación del municipio cuenta con 53 actividades de mitigación.
  - De éstas, 10 actividades son de mitigación general contemplando todos los peligros y las restantes 43 son actividades para peligros específicos.
- Se dividen de la siguiente forma con respecto a los peligros señalados en esta presentación:
  - 5 acciones para el peligro de terremoto. (12%)
  - 3 actividades para el peligro de tsunami. (7%)
  - 24 acciones para el peligro de inundación. (56%)
  - 4 acciones para el peligro de vientos fuertes/ciclón tropical. (9%)



Estrategias de Mitigación Interagenciales:

- Relocalización de familias ubicadas en zonas inundables a áreas no susceptibles a inundaciones, ya sea en unidades existentes o en proyectos de nueva construcción.
- Incrementar el acervo de áreas naturales protegidas en el municipio de Dorado base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables, susceptibles a marejadas, maremotos y deslizamientos.
- Controlar los rellenos ilegales mediante el depósito de basura, escombros, tierra, chatarra en los humedales, caños, sumideros y llanuras inundables del municipio de Dorado. Se tomarán acciones proactivas con el DRNA, la Autoridad de Tierras, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) y la Policía de Puerto Rico para desarrollar una estrategia coordinada y efectiva mediante acciones de mantenimiento y vigilancia preventiva.

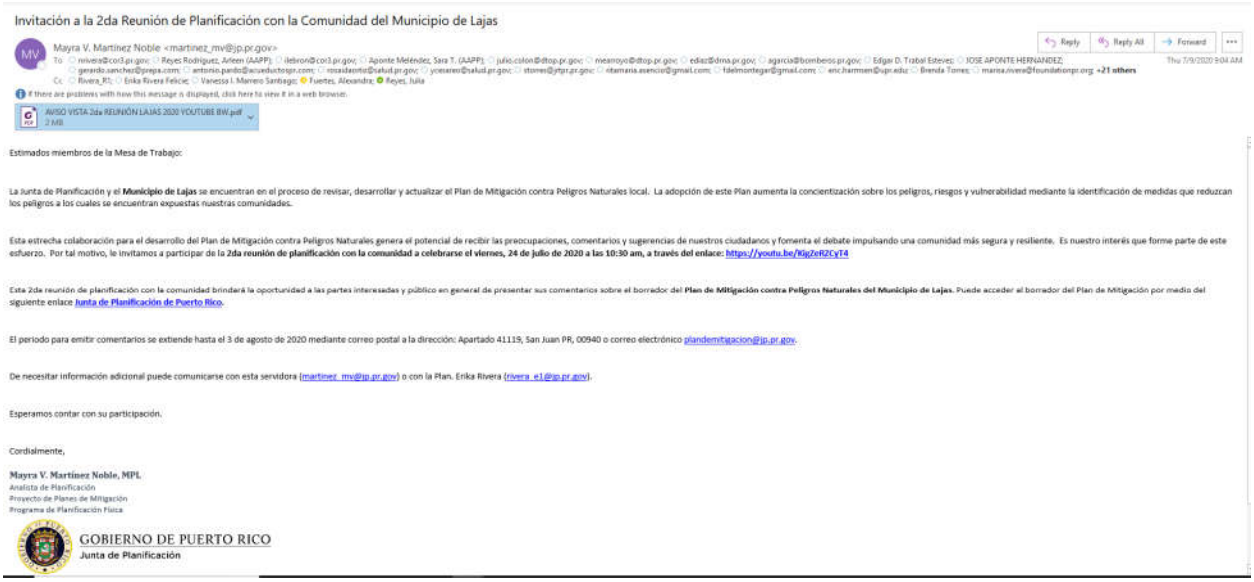
Próximos pasos

- Validar la definición de las estrategias de mitigación;
- Integrar sugerencias y comentarios al plan; y
- Completar la elaboración del plan final.



B.6 Otra Documentación

B.6.1 Invitación a Mesa de Trabajo



Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Lajas

Mayra V. Martínez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Lajas** 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 **2da reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el viernes, 24 de julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace: https://youtu.be/KgZeR2CyT4**

Esta 2da reunión de planificación con la comunidad brindará la oportunidad a las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del **Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Lajas**. Puede acceder el borrador del Plan de Mitigación por medio del siguiente enlace **Junta de Planificación de Puerto Rico**.

El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 3 de agosto de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940 o correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov.

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
Programa de Planificación Física

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

B.6.2 Invitación a Municipios Vecinos

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

8 de julio de 2020

Hon. Isidro A. Negrón Irizarry
Alcalde
Municipio de San Germán
PO Box 85
San Germán, Puerto Rico 00683

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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace:** https://youtu.be/KigZeRZCyT4. 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 Lajas.

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 3 de agosto 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

8 de julio de 2020

Hon. Santos Seda Nazario
Alcalde
Municipio de Guánica
PO Box 785
Guánica, Puerto Rico 00653

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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace:** https://youtu.be/KigZeRZCyT4. 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 Lajas.

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 3 de agosto 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

8 de julio de 2020

Hon. Noel Matías Borrero
Alcalde
Municipio de Sabana Grande
PO Box 356
Sabana Grande, Puerto Rico 00637

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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace:** https://youtu.be/KigZeRZCyT4. 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 Lajas.

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 3 de agosto 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

8 de julio de 2020

Hon. Roberto Ramírez Kurtz
Alcalde
Municipio de Cabo Rojo
PO Box 1308
Cabo Rojo, Puerto Rico 00623

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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace:** https://youtu.be/KigZeRZCyT4. 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 Lajas.

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 3 de agosto 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.6.3 Invitación Agencias Estatales

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

8 de julio 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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace** https://youtu.be/KipZeRZCyT4. 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 Lajas.

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 3 de agosto 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

8 de julio 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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace** https://youtu.be/KigZeRZCyT4**.** 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 Lajas.

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 3 de agosto 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

8 de julio 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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace** https://youtu.be/KigZeRZCyT4. 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 Lajas.

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 3 de agosto 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

8 de julio 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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace** https://youtu.be/KigZeRZCyT4**.** 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 Lajas.

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 3 de agosto 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

8 de julio 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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace** https://youtu.be/KigZeRZCyT4. 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 Lajas.

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 3 de agosto 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

8 de julio 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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace** https://youtu.be/KigZeRZCyT4. 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 Lajas.

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 3 de agosto 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

8 de julio de 2020

Ing. José Ortiz Vázquez
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 Ortiz Vázquez:

La Junta de Planificación y el Municipio de Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace** https://youtu.be/KigZeRZCyT4**.** 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 Lajas.

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 3 de agosto 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

8 de julio 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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace** https://youtu.be/KigZeRZCyT4**.** 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 Lajas.

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 3 de agosto 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

8 de julio 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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace** https://youtu.be/KigZeRZCyT4. 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 Lajas.

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 3 de agosto 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

787.725.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

8 de julio 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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace** https://youtu.be/KigZeRZCyT4. 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 Lajas.

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 3 de agosto 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 julio 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 Lajas 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 julio de 2020 a las 10:30 am, a través del enlace** https://youtu.be/KigZeRZCyT4**.** 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 Lajas.

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 3 de agosto 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.6.4 Comunidades Propensas a Aislamiento (Plan Operacional de Emergencias de Lajas 2019)

Apéndice 18 : Comunidades Propensas a Aislamiento

1. La comunidad de Maguayo del Barrio Palmarejo: Esta comunidad es propensa a aislamiento, de ocurrir un desastre atmosférico o desastre causado por el hombre. Ya que la comunidad de Maguayo, cuenta con una sola entrada, que esa se encuentra en la carretera # 303 con la intercesión con la carretera # 305, la cual en sus entrada tiene un puente. Si este puente tuviera algún tipo de daño en su estructura estos causaría que dicha comunidad quede completamente aislada.

   Esta comunidad cuenta con aproximadamente 200 residencias, 1 Colmada, 1 Parque de pelota.

Lugares de Reunión

Lugar de Reunión	Coordenadas
Parque de Pelota Julio "Güiro" Santiago	N 18°0'35.0892" W 67°5'2.67"
Iglesia Católica	N 18°0'38.322" W 67°5'6.702"
Centro Comunal de Maguayo	N 18°0'35.8488" W 67°5'6.9396"

Procedimiento en Caso de Emergencias

En caso de que esta comunidad de Maguayo, se encuentre aísla, se estará procediendo a realizar gestiones con el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, ya que estos cuentan con puentes provisionales. En adición el Municipio de Lajas, estaría brindando la ayuda pertinente al proveer vehículos para transporte de los ciudadanos y máquinas pesadas, para así poder tener aseso a la comunidad.

305

B.6.5 Guía Rápida para Huracanes (Plan Operacional de Emergencias de Lajas 2019)

Operativos Funcionales
Guía Rápida para Huracanes

I. Preparativos Antes Del Comienzo De La Temporada De Huracanes (1 De Junio De Cada Año)

- ☐ Reunión de trabajo con el Alcalde y todos los componentes del COE
- ☐ Revisión del Plan Operacional de Emergencia (POE)
- ☐ Revisión de Otros Planes
  - ☐ Plan de Continuidad de Operaciones (COOPS)
  - ☐ Plan de Mitigación
  - ☐ Plan de Distribución
  - ☐ Plan de recogido de escombros
  - ☐ Plan de Tsunami "ready"
  - ☐ Plan de adiestramientos
  - ☐ Plan de Búsqueda y Rescate
- ☐ Revisión de listado de suplidores esenciales
- ☐ Revisión y actualización de Inventario (Resource Typing)
- ☐ Inventario de equipo pesado
- ☐ Voluntarios
  - ☐ CERT
  - ☐ Comunidades
  - ☐ otros
- ☐ Verificación de los números de teléfonos y sus extensiones
- ☐ Divulgación / Publicidad de preparativos para la comunidad
  - ☐ Planes domésticos – familiar
  - ☐ Se establecen campañas educativas sobre peligros y riesgos en zonas inundables y propensas a deslizamientos de terreno
- ☐ Se actualizan las listas de personas con discapacidades
  - ☐ Personas encamadas

66

- ☐ Personas de edad avanzada
- ☐ Personas con problemas de movilidad
- ☐ Personas audio-impedidos (sordos)
- ☐ Personas con problemas del habla (mudos)
- ☐ Personas extranjeras (hablan otro idioma que no sea español o inglés)

☐ Revisión de las facilidades identificadas en la ley 88 14/04/2018

- ☐ Facilidades de salud
- ☐ Centros de diálisis renal
- ☐ Aeropuertos
- ☐ Estaciones de Gasolina
- ☐ Asilos de ancianos
- ☐ Egidas
- ☐ Hogares de niños y adultos
- ☐ Refugios

☐ Revisión de Suplidos (Agua, alimentos, entre otros)

- ☐ Determinar de antemano donde serán establecidos los "oasis" para la ciudadanía luego de la emergencia.

☐ Revisión de equipos de comunicación (operacional)

☐ Revisión de vehículos (flota)

☐ Revisión de tanques de combustible

☐ Revisión de Cisternas

☐ Revisión de tormenteras / material para cubrir áreas vulnerables

☐ Establecer campañas de recogido de escombro previo a la temporada de huracanes

☐ Inventario de suministros de oficina

☐ Inventario de formas y/o formularios para una emergencia

☐ Solicitud de permiso al Departamento de Recursos Naturales para de limpieza de:

- ☐ Limpieza de caños
- ☐ Quebradas
- ☐ Desembocaduras
- ☐ Ríosy Causes

- Sumideros
- Diques
- Canales

- Limpieza y monitoreo de alcantarillados
  - Desagües
  - Cunetas
- Revisión de bombas de extracción de agua y motores
- Se establecen los trabajos (calendario) de poda de arboles
- Requisición para equipos e inventario (piezas, filtros, mangas, aceites, entre otros)
- Inventario y revisión de equipo de protección personal.
- Establecimiento de acuerdos de colaboración
  - Agencias sin fines de lucro
  - Municipios
  - Sector privado (supermercados, ferreterías, servicios, entre otros)
- Revisión y fotos de equipos para cobertura de seguros
  - Verificar que las coberturas de los seguros estén vigentes.
- Ejercicio de mesa para validar conocimiento del COE y el POE
  - Asegurar que los miembros del COE tengan sus certificaciones de ICS
  - ICS 100b / 700
  - ICS 200b / 800b
- Se comienzan los adiestramientos a todo el personal del municipio
- Se asignan y repasan las tareas por dependencias / agencias / oficinas
- Se revisan contratos previos con compañías privadas de equipo pesado.
- Reunión con organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro
  - Cruz Roja
  - Salvation Army
  - Iglesias
  - Samaritan's Purse

B.6.6 Recursos del Municipio de Lajas en caso de desalojo por emergencia (Plan de Emergencias de Lajas 2019)

Apéndice 15 : En caso de un Desalojo:

Este anejo es una guía que provee los procedimientos a seguir para que el municipio de Lajas y la agencias de respuesta puedan realizar sus funciones efectivas antes un caso de desalojo.

El municipio de Lajas será responsable de manejar la emergencia utilizando sus propios recursos. El rol del Municipio de Lajas (Ver Anejo L Plan de Desalojo). Los vehículos que se estarán usando en caso de emergencia están actcritos al departamento de obras públicas, Policía Municipal y Oficina de Manejo de Emergencia.

Vehículos Disponible para hacer el desalojo

Vehículos	Cantidad de Pasajeros	Cantidad de Pasajeros
Van	(1)	(15 c/u)
Tolley	(2)	(22 c/u)
Vehículos Livianos	(4)	(5 c/u)
Vehículos Militares	(2)	(10 c/u)
Vehículos Pick UP	(4)	(5 c/u)

Distribución / División de Sectores a tender por unidad / vehículos

Sectores	Barrio	Estimado de Refugiados
Maguayo	Palmarejo	60
El Corillo	Sabana Yegueas	40
Poblado (Parcelas)	La Parguera	80
Comunidad Especial Papayo	La parguera	120
Salina Villa Los Pescadores)	Costa	15
Lajas Arriba	Lajas Arriba	15

297

B 6.7 Sistema de Comunicaciones ante Emergencia (Plan de Emergencia de Lajas 2019)

Apéndice 16 : Sistema de Comunicaciones

1. Sistema Primario:

   a. Localización: La Oficina de Manejo de Emergencias del Municipio de Lajas. Estés se encuentra ubicado en el área de despacho (CAD).

   b. Alcance: Norte: 2.17 km

      Sur: 7.73 km

      Oeste: 5.65 km

      Este: 8.17 km

   c. Cantidad: 1 Radio

2. Sistema Alterno:

   a. Localización: Sistema de Alerta de Tsunamy. Ubicado en la Plaza San Pedro del Poblado la Parguera.

   b. Alcance: Norte: 778.1 Avenida Pedro Albizu Campos (Lugar de Asamblea de Tsunamy).

      Oeste: 1.76 km Hasta Puerto Viejo

      Este: 2.24 km Hasta el Club Náutico de Los Hornos

   c. Cantidad: 1

3. Sistema KP-4:

   a. Localización: Esté está ubicado en el área del despacho de la oficina de manejo de emergencias (área de CAD).

298

b. Alcance: Puerto Rico y Exterior

c. Cantidad: contamos con 1 radio KP – 4.

4. Sistema de Repetidor (Sistema):

a. Localización: En carretera # 303 (Vertedero Municipal de Lajas)

b. Coordenadas: N 17 º 59'20.346"
W 67 º 5'46.9788"

d. Alcance: Norte:
Noroeste: 4.85 km
Noreste: 15.25 km
Norte Central: 7.28 km

Sur:

Suroeste: 4.93 km hasta la Jurisdicción de Cabro Rojo

Sureste: 12.82 km hasta la Jurisdicción de Guanica

Oeste: 1.38 km hasta la jurisdicción de Cabo Rojo

Este: 13.97 km hasta la jurisdicción de Guanica

c. Cantidad: 1 Repetidor

B. 6.8 Centro de Operaciones de Emergencia (COE) Municipio de Lajas (Plan de Emergencia de Lajas 2019)

Apéndice 17 : Centro de Operaciones de Emergencias (COE)

1. EOC Primario: Facilidades de la Oficina de Manejo de Emergencias
    a. **Dirección:** Calle 1 de junio del 1883.
    b. **Coordenadas:** N 18°2'40.0632" / W 67°3'36.522

2. EOC Secundario: Oficina del Alcalde.
    a. **Dirección:** Calle San Blan (Antigua Escuela Arturo Grand Pardo)
    b. **Coordenadas:** N 18°3'7.0308" / W 67°3'35.388
3. Estructura de Comando: Ver Anejo K Página 130

B.6.9 Listado oficial de Refugios en el Municipio de Lajas

Refugios:

Refugio	*Dirección*	*Encargado*	*teléfono*	*Clasificación*
Escuela Leonides Morales Rodríguez La 18.049358 Lon -67.091931	Calle Santa Rosa #20	Sr. Carlos Molina Director 787-627-9129	787-899-1695	Refugio Primario capacidad 80 refugiados
Escuela Rosendo Matienzo Cintrón La 18.038429 Lon -67.011441	Carretera 117 km 1.7 barrio Lajas Arriba	Sra. Rosa Mojica 787-673-0590	787-899-9009	Refugio Primario capacidad 186 refugiados
Cancha Juan E. Lluch la 18.02 min lon-67.03 seg O	Calle 65 de Infantería #7,	Sr. Reinaldo Báez 787-201-6541	787-899-1598	Refugio alterno capacidad 150 refugiados
Gimnasio Luis 'Pimba' Alvarado la 18.02 min lon-67.03 seg O	Calle 65 de Infantería #9	Sr. Reinaldo Báez 787-201-6541	787-899-1598	Refugio alterno capacidad 100

Se incluye, como parte del Plan Operacional de Emergencias de Lajas al 2019, la Escuela Antonio Pagán del barrio Candelaria, la cual al presente se encuentra cerrada pero habilitada como refugio en caso de terremoto. El número de teléfono del refugio es 787-808-1450. Si usted desea información adicional acerca de los procedimientos de desalojo ante un peligro natural refiérase al Plan Operacional de Emergencias de Lajas, actualizado en el año 2019.

B 6.10 Certificación del Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Departamento de Seguridad Pública
Negociado del Cuerpo de Bomberos

PEDRO J. JANER ROMÁN
SECRETARIO

ALBERTO CRUZ ALBARRÁN
COMISIONADO

Lunes, 24 de agosto de 2020

Víctor S. Pacheco Santiago
Director
Oficina de Manejo de Emergencias
Municipio de Lajas

Estadísticas de Fuegos Forestales

¡Saludos cordiales!

Recientemente recibimos una petición de parte de la Oficina de Manejo de Emergencias Municipal de Lajas solicitando las Estadísticas de Fuegos Forestales de dicho Municipio. Dicha petición comprende los años 2013 hasta el presente.

Según nuestros archivos, éstas son las Estadísticas de Fuegos Forestales:

AÑO	FUEGOS FORESTALES	CUERDAS QUEMADAS
2013	No disponible	----
2014	No disponible	----
2015	29	456.50
2016	16	248.75
2017	24	146.75
2018	33	167.25
2019	41	1,030.50
2020	80	Sin contabilizar

De tener alguna duda o pregunta, puede comunicarse a la Oficina Administrativa del Distrito de Mayagüez al 787-832-2330.

Cordialmente,

Capt. José J. Vale Feliciano
Jefe de Distrito
Mayagüez

P.O. BOX 13325 • SAN JUAN PR 00908-3325 787.725.3444
WWW.DSP.PR.GOV

Bibliografía

Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., . . . Hughes, K. (2019). Landslides Triggered by Huricane María: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. *GSA Today*.

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.

Castro Rivera, A., & López Marrero, T. d. (2018). *Cartilla de los ciclones.* Mayagüez: Programa Sea Grant.

CDC. (2018, September 12). *Hurricanes, Floods and Leptospirosis*. Retrieved January 14, 2020, from https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html

Colón, J. A. (2009). *Climatología de Puerto Rico.* San Juan, PR: La Editorial, Universidad de Puerto Rico.

DHS. (n.d.). *Ready.gov*. Retrieved enero 16, 2020, from https://www.ready.gov/heat

DRNA. (2006, marzo de). Incendios Forestales en Puerto Rico. *Hojas de Nuestro Ambiente*, pp. 1-2.

DRNA. (2015). *Puerto Rico Forest Action Plan.* San Juan, PR: Department of Natural and Environmental Resources.

DRNA. (2016). *Informe sobre la Sequía 2014-2016 en Puerto Rico.* San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

DRNA. (2016). *Plan de Adaptación ante los Cambios Climáticos.* San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

DRNA. (2017). *Reserva Natural de Investigación Estuarina de Bahía de Jobos, Plan de Manejo 2017 - 2020.* San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

EPA. (2019, Abril 11). *Flooding*. Retrieved January 14, 2020, from https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding

FEMA. (1997). *Multi - Hazard Identification and Risk Assessment: A cornerstone of the National Mitigation Strategy.* Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (2013, March). *Local Mitigation Planning Handbook.* Retrieved January 10, 2020, from Local Mitigation Planning Handbook: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema_local_mitigation_handbook.pdf

Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planing. *Journal of Environmental Planning and Management*.

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.

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., Salvasen, D., Tomasco, O., & Berke, P. (2016). Engaging the Public for Disaster Recovery. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 33-37.

IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report.* Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2020). *The Intergovernmental Panel on Climate Change*. Retrieved January 15, 2020, from https://www.ipcc.ch/

Jibson, R. W. (n.d.). *Evaluation of Landslide Hazards Resulting from the October 5-8, 1985 Storm in Puerto Rico.* Reston, VA: US Geological Survey.

JP & DRNA. (2014). *Reglamento - Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC).* San Juan, PR: Junta de Planificación.

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. (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.

Junta de Planificación. (2018). *Proyectos Potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años: 2018-2019 a 2021-2022.* San Juan, PR: Junta de Planificación.

Knowlton, K., & et.al. (2009). The 2006 California Heat Wave: Impacts on Hospitalizations and Emergency Department Visits. *Environmental Health Perspectives*, 61-67.

LaForge, R. C., & McCann, W. R. (2005). A sesimic source model for Puerto Rico, for use in probabilistic ground motion hazard analysis. 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. In *Impacto de los desastres en la salud pública* (E. K. Noji, Trans., pp. 234-246). Bogota: Organización Panamericana de la Salud.

Marcos Valiente, O. (2001). Sequía: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones Goegráficas*, 59 - 80.

Méndez Lázaro, P. (2014). The Impact of Natutral Hazards on Population Vulnerability and Public Health Systems in Tropical Areas. *Journal of Ecology and Goesciences*.

Méndez Lázaro, P. (2015). Extreme Heat Events in San Juan, Puerto Rico: Trends and Variability of Unsuala Hot Weahter and its Possible Effects on Ecology and Society. *Climatology and Weather Forecasting*.

Méndez Lázaro, P., & et.al. (2016). Climate change, heat and mortality in the tropical urban area of San Juan, Puerto Rico. *International Journal of Biometeorology*.

Méndez Lázaro, P., & et.al. (2015). Extreme Heat Events in San Juan Puerto Rico: Trends and Variability of Unsusual Hot Weather and its Possible Effects on Ecology and Society. *Journal of Climatology and Weather Forcasting*.

Méndez Lázaro, P., Muller-Karger, F. E., Otis, D., McCarthy, M. J., & Rodriguez, E. (2017). A heat vulnearability index to improve urban public health management in San Juan, Puerto Rico. *International Journal of Biometerology*.

Méndez Tejeda, R. (2017). Increase in the Number of Hot Day for Decades in Puerto Rico 1950-2014. *Environmental and Natural Resource Research*, 16-26.

Mercado Irizarry, A. (2015). Aumento en el nivel del mar alrededor de Puerto Rico. *Revista Ambiental Corriente Verde*, 26.

Municipio de Florida. (2014). *Primera Revisión Plan de Mitigación Multiriesgos.*

Municipio de Lajas. (2014). *Actualización del Plan de Mitigación Multi-Riesgo.* Lajas, Puerto Rico: Municipio de Lajas.

Municipio de Lajas. (2016). *Plan Territorial Municipio de Lajas: Memorial General.* Lajas, PR: Municipio de Lajas.

Municipio de Lajas. (2019). *Plan Operacional de Emergencias.* Lajas, PR: Municipio de Lajas.

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 dettected in the altimeter era. *Proceedings of the National Academy of Sceinces of the United States of America*, 2022-2025.

NIH. (n.d.). *MedlinePlus*. Retrieved enero 16 de, de 2020, from Enfermedades causadas por el calor: https://medlineplus.gov/spanish/heatillness.html

NOAA. (n.d.). *Tsunami: Las Grandes Olas.* Valparaíso, Chile.

NOAA. (n.d.). *Programa de Tsunamis de la NOAA*. Retrieved January 13, 2020, from https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf

NOAA. (n.d.). *The Tsunami Story*. Retrieved 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*. Retrieved January 13, 2020, from 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.

NWS. (n.d.). *Heat Watch vs. Warning*. Retrieved January 16, 2020, from https://www.weather.gov/safety/heat-ww

Perevochtchikova, M., & Lezama de la Torre, J. L. (2010). Causas de un desastres: Inundaciones del 2007 en Tabasco, México. *Journal of Latin American Geography, 9*(2), 73-98.

Poumadere, M., & et.al. (2005). The 2003 Heat Wave in France: Dangerous Climate Change Here and Now. *Rsik Analysis*, 1483-1494.

PRCCC. (2019). *Climate Dat Tool*. Retrieved from http://www.pr-ccc.org/climate-data-tool/

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*. Retrieved January 13, 2020, from http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/

Red Sísmica de Puerto Rico. (n.d.). *Predicción de Terremotos*. Retrieved January 15, 2020, from http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php

Robinson, P. J. (2001). On the Definition of a Heat Wave. *Journal of Applied Meteorology*, 762-775.

Roig Silva, C. M. (2010). *Geology and Structure of the Norht Boquerón Bay - Punta Montalva Fault System.* Mayaguez: 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 Socidad Geográfica*, 239-257.

Semenza, J. C., & et.al. (1996). Heat-Related Deaths During the July 1995 Heat Wave in Chicago. *The New England Journal of Medicine*, 84-90.

USFS. (n.d.). *Wildland Fire Terminology*. Retrieved January 23, 2020, from https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693

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, Volumen II: Informe Resumido.* Washington, DC: US Global Change Research Program.

USGCRP. (n.d.). *Globalchange,gov*. Retrieved January 13, 2020, from https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary

USGS. (n.d.). *What is a landslide and what causes one?* Retrieved January 13, 2020, from 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?* Retrieved January 13, 2020, from 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.